

KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU
Metsätalouden koulutusohjelma

Jarkko Tuononen

TAIMIEN SYÖNNINESTOAINOIDEN TESTAUS CAFETERIA-KOKEELLA

Opinnäytetyö
Huhtikuu 2013



OPINNÄYTETYÖ
Huhtikuu 2013
Metsätalouden koulutusohjelma

Sirkkalantie 12 A
80100 JOENSUU
p. (013) 260 6900

Tekijä(t)
Jarkko Tuononen

Nimeke
Taimien syönninestoaineiden testaus cafeteria-kokeella

Toimeksiantaja
Metsäntutkimuslaitos (Metla)

Tiivistelmä

Hirvieläinvahingot taimikoissamme aiheuttavat vuosittain kustannuksia ja merkittäviä puuntuotannollisia tappioita. Näiden vahinkojen vähentämiseksi haetaan jatkuvasti entistä parempia menetelmiä. Taimien syönninestoaineiden tehokkuuden testaaminen on osa menetelmien kehittämistyötä, josta vastaa Metsäntutkimuslaitos.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää, soveltuuko cafeteria-koemenetelmä taimien syönninestoaineiden testaamiseen, ja tutkia Jänisvex-syönninestoaineen toimivuutta taimien suojaamiseksi hirvituhoilta. Jänisvex-syönninestoaineen lisäksi kokeessa käytettiin Trico-hirvikarkotetta sekä Trico-Gardenia. Kokeessa, hirville tarjottiin yhdenmukaisissa oloissa syönninestoaineilla käsiteltyä ravintoa sekä käsittelemätöntä, niin sanottua kontrolliravintoa. Cafeteria-kokeessa käsittelemättömien kontrollitaimien syöntien määrää ja laatua verrattiin syönninestoaineilla käsiteltyjen taimien syönteihin. Tutkimus toteutettiin syksyn 2012 ja kevään 2013 välisenä aikana Liperissä sekä Muhoksella.

Tulosten perusteella cafeteria-kokeen avulla ei voitu tehdä merkitseviä päätelmiä eri syönninestoaineiden välisestä eroista, sillä havaintojen määrät jäivät liian vähäiseksi. Käsittelemättömät kontrollitaimet erottuivat kelpaavuudessa syöntimäärien ja syöntiläpimittojen perusteella, mutta syönninestoaineiden toimivuutta ei pystytty todentamaan.

Kieli
suomi

Sivuja 34
Liitteet 4
Liitesivumäärä 5

Asiasanat
hirvi, hirvituho, syönninestoaine, cafeteria-koe



THESIS
April 2013
Degree Programme in Forestry

Sirkkalantie 12
FI 80200 JOENSUU
FINLAND
Tel. +358-13-260 6900

Author(s)
Jarkko Tuononen

Title
Chemical Repellent Experiment for Seedlings with Cafeteria Test

Commissioned by
The Finnish Forest Research Institute (Metla)

Abstract

Moose and deer cause major damages to young stands every year and inflict big monetary losses. Forest industries together with other stakeholders are actively seeking for better solution to prevent these damages. The Finnish Forest Research is responsible for developing methods for testing products which prevent eating of seedlings.

This thesis analyses if the cafeteria test method is suitable for testing products that prevent eating. The Jänisvex chemical repellent was selected as a sample product if it could prevent moose and deer damages. Along with Jänisvex, the Trico moose repellent and Trico-garden were tested.

During the tests moose's were offered both food chemical repellent and food without it. In the cafeteria test, the quantity and quality of eaten untreated seedlings were compared to treated seedling. The research was done in Liperi and Muhos during the autumn of 2012 and the spring of 2013.

The research results did not show that the cafeteria test can find any major differences between chemical repellents, the main reason being a small number of observation samples. Consumption of untreated control seedlings was greater than consumption of treated seedlings. However, real evidence of the functionality of chemical repellents was not found.

Language
Finnish

Pages 34
Appendices 4
Pages of Appendices 5

Keywords
moose, moose damage, moose repellent, cafeteria test

Sisältö

Tiivistelmä

Abstract

1	Johdanto	5
2	Hirvet ja metsätalous	6
2.1	Hirven ravinnonvalinta	6
2.2	Hirvituhot Suomessa.....	6
3	Suojauskeinot hirvituhoja vastaan	7
3.1	Kemialliset karkotteet ja syönninestoaineet	8
3.1.1	Trico ja Trico-garden.....	9
3.1.2	Jänisvex.....	9
3.2	Muut syönninestoaineet.....	10
3.3	Muut suojauskeinot.....	10
4	Metsäntutkimuslaitos	11
5	Työn tavoite	12
6	Aineisto ja menetelmät.....	14
6.1	Liperin kokeen valmistelu.....	16
6.2	Liperin kokeen maastotyöt	17
6.3	Muhoksen kokeen valmistelu ja maastotyöt.....	20
6.4	Riistakamerat.....	22
7	Tulokset	24
7.1	Liperin syöntimittaukset	24
7.2	Muhoksen syöntimittaukset.....	27
7.3	Havainnot hirvien ravinnonvalinnasta	28
8	Pohdinta.....	30
	Lähteet.....	33

Liitteet

Liite 1	Asemakartta
Liite 2	Oksantyvien mittauslomake
Liite 3	Syöntien mittauslomake
Liite 4	Kuvasarja hirven käyttäytymisestä asemalla

1 Johdanto

Hirvi on taimikoiden merkittävin bioottinen vahingonaiheuttaja Suomessa. Etenkin talvehtimisalueiden taimikoissa tuho voi olla totaalinen, mutta pienialaisetkin syönnit taimistoissa voivat aiheuttaa kasvu- ja laatutappioita, jotka selviävät vasta puuston ollessa hakkuukypsää. (Heikkilä & Härkönen 2007, 123.) Tehokkaimpana menetelmänä hirvituhojen kurissa pitämiseksi on pidetty hirvikannan säätelyä metsästyksen avulla. On kuitenkin vaikeaa määrittää kaikille yhteiskunnan tahoille sopivaa alueellista hirvikantaa, sillä eri tahojen intressit ja näkökulmat eroavat toisistaan. Nykyistä maa- ja metsätalousministeriön suosittelemaa hirvikantaa (2 – 4 hirveä/1 000 ha) on pidetty liian tiheänä metsätalouden näkökulmasta, sillä se ei ota huomioon talvisia tihentymäalueita. (Heikkilä & Härkönen 2007, 125.) Toimivilla syönninestoaineilla voidaan varmistaa tukkipuiksi kasvatettavien taimien selviäminen herkimmän vaurioitumisvaiheen läpi (Matala & Poteri 2012, 26).

Opinnäytetyössäni testattiin kolmen eri syönninestoaineen toimivuutta cafeteria-koemenetelmän avulla. Testattavina aineina toimivat Itävallassa kehitetty Trico ja Trico-Garden sekä suomalainen Jänisvex. Trico-hirvikarkotetta on testattu Itävallassa (Organox AB 2012) ja Suomessa (Väärälä 2012; Matala & Poteri 2012), ja sen on havaittu olevan toimiva syönninestoaine hirvituhojen vähentämisessä. Jänisvex- syönninestoaine on nimensä mukaisesti lähinnä jäniseläimille tarkoitettu, ja aineen toimivuutta hirvieläimille haluttiin testata tässä tutkimuksessa. Opinnäytetyöni päätavoite oli kuitenkin selvittää cafeteria-koemenetelmän soveltuvuutta syönninestoaineiden testaamiseen.

2 Hirvet ja metsätalous

2.1 Hirven ravinnonvalinta

Hirven ravinnon käyttö on erittäin monipuolista, mutta valikoivaa. Tämä kuvastaa hyvin hirven sopeutumista pohjoisten alueiden karuun luontoon. (Nygrén 1979, 153.) Ravintovalikoima ja ravinnonkäyttö kuitenkin vaihtelevat eri osissa levinneisyysaluetta vuodenaikojen mukaan (Heikkilä & Lääperi 2007, 6). Helposti sulavat kasvit, kuten mehevät ruohot sekä puiden lehvästöt ja versot ovat kesäaikaan hirven pääasiallista ravintoa, mutta paremman ravinnon vähentyessä se käyttää ravinnokseen myös vaikeasti sulavia puuvartisten kasvien osia (Löyttyniemi & Lääperi 1988, 6).

Hirven kannalta tärkeimmät puulajit ovat mänty ja koivu, joita on saatavilla ympäri vuoden. Ne eivät kuitenkaan ole hirvelle maistuvinta ravintoa, sillä kataja, haapa, pajut ja ennen kaikkea pihlaja maistuvat muita puulajeja paremmin. (Nygrén 1979, 157.) Puuvartiseen ravintoon hirvi siirtyy syksyn edetessä. Talvella, paksun lumen aikaan se käyttää pelkästään puuvartista ravintoa, josta suurin osa on mäntyä. (Löyttyniemi & Lääperi 1988, 6-7.) Etenkin puuvartinen ravinto on hirvelle ongelmallista, sillä se sisältää runsaasti vaikeasti sulavaa selluloosaa. Tämän takia hirven ravinnonvalintakyky on erittäin pitkälle kehittynyt. Haju- ja makuaistien sekä herkkätuntoisten huuliensa avulla se pystyy erottelemaan mahdollisimman edulliset kasvinosat ravinnokseen. (Nygrén 1979, 153.)

2.2 Hirvituhot Suomessa

Hirvi on taimikoidemme merkittävin tuhonaiheuttaja. Metsätalouden näkökulmasta merkittävimmät tuhot kohdistuvat lähinnä männyn- ja koivuntaimikoihin (Löyttyniemi & Lääperi 1988, 26). Tuhoille alttein vaihe on taimikon ollessa 1 – 3 metrin pituudessa, sillä tällöin esiintyy erityisesti latvan ja rangan taittoja, jotka

toistuvina voivat johtaa taimen kuolemaan (Väärälä 2012, 6). Tästä pidempiin taimiin kohdistuu yleensä sivuoksien syöntiä, joilla ei ole taimen kehityksen kannalta yhtä suurta merkitystä. (Löyttyniemi & Lääperi 1988, 26.)

Hirvien talvehtimisalueet ovat yleensä samoja vuodesta toiseen, ja hirvet pysyvät kyseisellä alueella koko talven ajan. Tämän takia tietyt taimikot joutuvat tuhojen kohteeksi vuodesta toiseen. (Löyttyniemi & Lääperi 1988, 14.) Laidunpaikkakseen hirvet valitsevat sen, missä on runsaasti maistuvaa ruokaa sekä suojaa ja näkyvyyttä vaaran havaitsemiseksi (Heikkilä & Lääperi 2007, 7). Etenkin paksun lumipeitteen ja ankarien pakkasjaksojen aikana hirvi pysyttelee pienellä alueella välttääkseen liikkumisen aiheuttamaa energiahukkaa. Tänä aikana myös sellaiset taimikot, jotka ovat hirven kannalta huonoja ravinnon lähteitä tulevat helposti kauttaaltaan syödyksi. (Lääperi 1995, 9.)

Kesäaikaan hirvituhot kohdistuvat pääasiassa koivikoihin, joista hirvi riipii lehtiä sekä taittaa runkoa yltääkseen uusimpien vuosikasvainten lehvästöihin ja versoihin. Rauduskoivun taimet voivat maistuvat hirvelle jo istutusvuonna. (Löyttyniemi & Lääperi 1988, 28.)

Vuosina 2004–2008 tehdyn valtakunnan metsien inventoinnin (VMI10) mukaan hirvet aiheuttavat suurimmat taimikkotuhot Suomessa. Hirvituhoja esiintyi 741 000 hehtaarilla, mikä on 19 % koko Suomen taimikoista. Männyn taimikoissa hirvituhoja esiintyi 557 000 hehtaarilla, mikä on 24 % männyn taimikoista, ja näistä vakavia tai täydellisiä hirvituhoja on 61 000 hehtaarilla. (Korhonen, Ihalainen, Miina, Saksa ja Viiri 2010, 425.)

3 Suojauskeinot hirvituhoja vastaan

Tunnetuilla hirvialueilla taimikkovahinkojen määrää voidaan vähentää hirvikannansäätelyllä sekä vahingot huomioon ottavalla metsänkäsittelyllä (Heikkilä & Lääperi 2007, 32). Myös erilaisilla riistanhoidollisilla keinoilla, kuten lisäravinnon tarjoamisella ja nuolukivien sijoittelulla, voidaan ohjailta hirvien liikkumista ja ravinnonkäyttöä (Lääperi 1995, 20–21).

Edellä mainituilla toimenpiteillä voidaan vähentää alueellisia vahinkoja, mutta yksittäisen taimen tai taimikon säilyminen vahingoittumattomana voidaan turvata vain tarkoituksen mukaisilla taimi- ja taimikkokohtaisilla suojaustoimenpiteillä. Tällaisia keinoja ovat muun muassa kemialliset karkotteet ja syönninestoaineet, erilaiset aidat, kuten hirvi-, sähkö- ja nauha- aidat, tai mekaaniset latvakasvain-suojukset. Myös äänipelottimia ja valosignaaliin perustuvia karkotteita on kokeiltu, mutta ne eivät ole olleet kovin tehokkaita. (Löyttyniemi & Lääperi 1988, 40–43)

3.1 Kemialliset karkotteet ja syönninestoaineet

Kemiallisten karkotteiden toimivuus perustuu hirville vastenmieliseen hajuun ja makuun. Useimmin näissä kemiallisissa yhdisteissä käytetään kasviuutteita, eläinvalkuaisia tai petoeläinten hajuaaineita. Monia toimivinkin pidettyjen karkotteiden käyttöä ovat haitanneet niiden tehon lyhytaikaisuus, aineiden kalleus, huonot levitysominaisuudet tai haitallisuus suojattavalle kasville. Osa aineista on myös levittäjän kannalta epämiellyttäviä tai hankalakäyttöisiä. (Löyttyniemi & Lääperi 1988, 40–43.)

Tavallisesti karkotteilla suojataan mäntytaimikoita talviaikaisia syöntejä vastaan. Tällöin taimien suojaus tapahtuu syys-lokakuussa ja se on uusittava niin pitkään, kuin vahinkoriskiä pidetään mahdollisena. (Heikkilä & Lääperi 2007, 36.) Taimikosta suojataan yleensä vain tukkipuiksi kasvatettavat taimet (noin 1000 tainta/ha), koska aineiden kustannukset ovat melko suuret. Yksittäisestä taimesta on tarpeen käsitellä vain kasvun kannalta tärkeimmät osat eli latvakasvain ja ylimmät oksakiehkurat. (Matala & Poteri 2012, 28.)

3.1.1 Trico ja Trico-garden

Itävaltalaisen Kwizda-Agron valmistama Trico-karkote on lampaan munuaisrasvasta tehty haju- ja makuvaikutukseen perustuva taimiin ruiskutettava karkote, joka on alun perin kehitetty taimien suojaamiseen pienemmiltä hirvieläimiltä, kuten metsäkauriilta. (Matala & Poteri 2012, 26).

On tutkittu, että lampaantaljassa olevat tietyt rasvahapot ovat kasvinsyöjille epämiellyttäviä. Tämän johdosta eläin kokee haistelun tai pienen maistelun jälkeen käsitellyn kasviravinnon kelvottomaksi. Tricon sisältämät hajuyhdisteet aktivoituvat lämpötilan ja UV-valon vaikutuksista, joten se toimii myös talvella. Tricoa on käytetty useille luonnonkasveille, kuten kuuselle, männylle, lehtikuuselle, koivulle ja muille lehtipuulajeille, ja sen tehokkuudesta on saatu hyviä tuloksia. Sillä ei myöskään ole havaittu negatiivisia vaikutuksia puiden kasvussa. (Organox AB 2012.)

Trico-Garden on puutarhoihin tarkoitettu syönninestoaine pienille hirvieläimille, kuten metsäkauriille ja saksanhirvelle. Trico-Gardenissa on sama vaikuttava aine kuin Tricossa eli lampaan munuaisrasva, joten se suojaa käsiteltyä kasvia ympäri vuoden. Siihen ei ole lisätty väriainetta, kuten taimikoihin tarkoitettuun Tricoon. Käsitelyä ei suositella sellaisiin kasvinosiin, jotka aiotaan käyttää ravinnoksi. (Nordisk Alkali AB 2012.)

3.1.2 Jänisvex

Jänisvex on kotimainen syönninestoaine, joka nimensä mukaisesti on tarkoitettu jänisten karkottamiseen puutarhasta. Tuotteen kehittelijöitä ovat Raimo Luomala ja Ari Lehtinen Lappajärveltä. Aine on ollut myynnissä vähän aikaa, mutta virallisten testausten puuttuessa se ei ole saanut myyntilupaa ja on jouduttu vetämään toistaiseksi pois markkinoilta. (Lehtinen 2013.)

Jänisvex on puhdas luonnontuote, joten se ei sisällä torjunta-aineita. Jänisvexiin on uuttamalla yhdistetty kolmen eri puulajin aromia, joita jänisten tiedetään karttavan. Sen teho perustuu pääasiassa pahaan makuun, eli kerran ainetta maistettuaan jänis ei vieraile kyseisen kasvin luona toista kertaa. Ainetta on testattu yksityisesti kolmen talven ajan eri puutarhoissa omenapuihin ja pensaisiin, ja sen käyttäjien kokemukset ovat valmistajan ilmoituksen mukaan olleet erittäin myönteisiä. Jänisvex on kuivuttuaan väritön ja sen koostumus nestemäinen, joten levitys onnistuu parhaiten ruiskuttamalla. (Lehtinen 2013.)

3.2 Muut syönninestoaineet

Suomessa aiemmin käytössä ollut Mota on hajuun perustuva syönninestoaine, jonka vaikuttavana aineena ovat luonnolliset eteeriset öljyt. Motaa ei ole tiukentuneiden testaussäännösten vuoksi enää saatavilla Suomen markkinoilta, vaikka sen toimivuutta on pidetty hyvänä. (Väärälä 2012, 9.)

Koivutisleellä on ollut karkottava vaikutus puutarhoissa etanoita ja tuhohyönteisiä vastaan, mutta sen toimivuus hirvivahinkojen ehkäisemisessä on ollut heikkoa. Koivutislettä saadaan kuivatusprosessista, jossa koivupuuta hajotetaan lämmön ja paineen avulla. (Väärälä 2012, 9.)

3.3 Muut suojauskeinot

Hirvituhoja voidaan ehkäistä muun muassa erilaisilla hirviadoilla. Kunnollinen, noin 2–3 metrin korkuinen aitaus taimikon ympärillä suojaa taimikkoa erittäin hyvin. Toimivan hirviaidan voi tehdä taimikonharvennuksesta jääneistä rangoista, jolloin materiaalikustannuksia ei juuri synny. Teräslankaverkosta tehty riista-aita on kuitenkin varmin tapa pitää hirvet poissa taimikosta. Verkkoaita kestää vuosia, joten taimikon suojaustarpeen loputtua sitä voi käyttää toisissa taimikoissa. Sähköaita antaa taimikolle kohtuullisen suojan, mutta se edellyttää riittävää huoltoa. Huoltotarpeen takia sähköaita ei sovellu syrjässä oleville taimikoille. Useimmiten sitä on käytetty lehtipuutaimikoiden suojaamiseen kesällä.

Nauha-aitojen tarkoituksena on ohjata hirvien liikkumista ohi suojattavan taimikon. Se on käyttökelpoisin suojattaessa lehtipuuntaimikoita kesäaikana, jolloin hirville on yleensä tarjolla runsaasti muutakin ravintoa kuin suojattava lehtipuuntaimikko. Hirvi tulee epäluuloiseksi tuulessa lepattavan nauhan kohdatessaan ja muuttaa kulkureittiään. Halutessaan hirvi pystyy kuitenkin katkaisemaan nauha-aidan helposti. (Löyttyniemi & Lääperi 1988, 41–42; Lääperi 1995, 24–25.)

Vaikka aitaaminen on oikein toteutettuna tehokas suojauskeino, nousevat sen kustannukset helposti liian suuriksi. Materiaalien kustannukset eivät ole ainoa menoerä, vaan aidan pystyttäminen vaatii paljon työtä. Jos aitaaminen tehdään riittävän suurelle taimikkopinta-alalle omatoimisesti tai talkootyönä, ovat sen kustannukset kilpailukykyisiä muihin suojauskeinoihin verrattuna. (Lääperi 1995, 24.)

Mekaaniset suojat ovat yleensä pahvista tai muovista valmistettuja suppilon- tai spiraalinmuotoisia taimisuoja. Niitä käytetään ehkäisemään vuosikasvaimien ja sivuversojen syöntejä. Suomessa taimisuojiin käyttö soveltuu parhaiten männyn taimikoihin hirvien talvehtimisalueille. Suojat eivät itsessään ole kovin kalliita, mutta ne joudutaan asentamaan syksyllä ja poistamaan keväällä ennen kasvukauden alkua, joten työmäärä nousee suhteellisen suureksi. (Heikkilä & Lääperi 2007, 26.)

4 Metsäntutkimuslaitos

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Metsäntutkimuslaitos (Metla) ja sen vanhempi tutkija Juho Matala. Metla on tutkimus- ja asiantuntijaorganisaatio, jonka tehtävänä on kehittää ratkaisuja metsien hoitoa, käyttöä, tuotteita, palveluja ja aineettomia arvoja koskeviin haasteisiin ja kysymyksiin (Metsäntutkimuslaitos 2013a). Opinnäytetyöni kuului Metlassa sekä hirvieläintutkimuksen- että kasvin-suojeluaineiden tarkastuksen hankkeisiin, joista viimeksi mainittu on viranomaistoimintaa (Metsäntutkimuslaitos 2013b).

Metsäntutkimuslaitoksen hirvieläintutkimuksen yksi tavoitteista on tarkastella hirvieläimiä sekä hyöty- että haittaeläimenä ja tuottaa puolueetonta tietoa hirvieläinten ekologisista, taloudellisista ja sosiaalisista vaikutuksista. Hirvieläintutkimus tuottaa tietoa paikallisten päätöstentekijöiden tueksi. (Metsäntutkimuslaitos 2013c.)

Kasvinsuojeluaineiden tarkastus perustuu 1.1.2012 voimaan tulleeseen lakiin kasvinsuojeluaineista 1563/2011. Sen tavoitteena on tarkastaa metsätalouden käyttöön tarkoitettujen kasvinsuojeluaineiden biologista tehokkuutta sekä käytökelpoisuutta hyvän testaustoiminnan (GEP) mukaisesti. (Metsäntutkimuslaitos 2013b.)

Testaustoiminnan perusteella selvitetään valmisteiden teho kyseiseen kohteeseen, sopivat käyttömäärät ja -ajankohdat sekä mahdolliset kasvatettavien kasvien voitusriskit. Testauksia tehdään kenttä- kasvihuone- tai laboratoriokokeina. Kasvinsuojeluaineiden testaus voi olla monivuotista, sen mukaan, mikä on valmisteiden käyttötarkoitus. (Metsäntutkimuslaitos 2013b.)

Testauksista saatuja tietoja tarvitaan valmisteiden rekisteröintiä ja käyttöohjeiden laadintaa varten. Lisäksi kasvinsuojeluaineiden tarkastushankkeilla on valmiudet tehdä käyttötutkimusta neuvonnan, koulutuksen ja sitä kautta eri ammattinharjoittajien hyväksi. (Metsäntutkimuslaitos 2013b.)

5 Työn tavoite

Opinnäytetyön tavoitteena oli saada tietoa cafeteria-koemenetelmän soveltuvuudesta syönninestoaineiden testaamiseen. Aikaisemmat cafeteria-kokeet, esimerkiksi hirvieläimille, on toteutettu lähinnä suljetuissa olosuhteissa eli eläintarhoissa tai -puistoissa. Tällöin yksilöiden määrät ja niiden käyttäytyminen on tiedetty. Tämä tutkimus perustui villieläinten ravinnon valintaan, joten se toi kokeen onnistumiselle omat haasteensa.

Lisäksi kokeella haluttiin selvittää Jänisvex-syönninestoaineen toimivuutta hirvi-
tuhojen ehkäisemisessä. Kokeen tulokset myös edistävät Jänisvex-aineen kehi-
tystyötä, mutta aineen kehitystyö ei ollut tämän tutkimuksen varsinainen tavoite.
Kokeessa olivat mukana myös Trico-hirvikarkote ja Trico-Garden, jotka ovat
aiempien tutkimusten (Matala & Poteri 2012; Väärälä 2012, 6; Organox AB
2012) mukaan toimivia syönninestoaineita.

Kokeessa ei otettu huomioon eri puuyksilöiden perinnöllisten ominaisuuksien
vaikutuksia ravinnonvalintaan, sillä tätä syy-yhteyttä ei tunneta kovin hyvin
(Löyttyniemi & Lääperi 1988, 10). Männyn osalta hirvet näyttävät suosivan yksi-
löitä, joissa on vähän hiilipitoisia kemiallisia yhdisteitä, kuten terpeenejä ja feno-
leja. Myös pihkahappoyhdisteiden pitoisuuksilla on havaittu olevan vaikutusta
ravinnonvalintaan. (Heikkilä 1999, 34.) Lisäksi yksittäisen puun kelpaavuuteen
vaikuttavat muun muassa hirviyksilön ominaisuudet, kasvin ominaisuudet sekä
se aika ja paikka, jossa valinta tapahtuu (Löyttyniemi & Lääperi 1988, 14).

Cafeteria- eli ruokinta-asematutkimus perustuu eläinten, tässä tapauksessa hir-
vien, vapaaseen ravinnonvalintaan ja valinnan tulosten eli syöntimäärien seu-
raamiseen. Hirville tarjotaan yhdenmukaisissa oloissa erilaista ravintoa, josta ne
valitsevat parhaiten kelpaavia yksilöitä. Ravinnon kelpaavuus käy ilmi syöntijär-
jestyksestä, syöntimääristä sekä syöntien laadusta. Näiden tulosten perusteella
voidaan tehdä päätelmiä eri ravinnon kelpaavuudesta hirville.

Aikaisemmin cafeteria-koetta on käytetty lähinnä pienemmille nisäkkäille, kuten
Hjälténin, Danellin ja Ericsonin (2004, 53) tutkimuksessa jäniksille ja myyrille,
mutta myös peuroille ja hirville, kuten Reanin, Dexterin, Hjeljordin ja Langenin
(2010, 157) tutkimuksessa. Tässä kokeessa eri syönninestoaineilla käsiteltyjen
taimien syöntejä ja niiden määriä verrattiin toisiinsa sekä käsittelemättömiin
kontrollitaimiin. Työssä käytettiin puolajaina haapaa ja pihlajaa, joiden tiedetään
olevan hirville hyvin maistuvaa ravintoa.

6 Aineisto ja menetelmät

Cafeteria-koemenetelmä edellyttää runsasta hirvikantaa melko pienellä alueella sekä houkutinta, jonka avulla hirvet saadaan liikkumaan säännöllisesti tietyssä paikassa. Tämän johdosta ensimmäiseksi koepaikaksi valittiin Liperin Korpivaara, jonka tiedettiin olevan hirvien talvehtimisaluetta.

Korpivaaran alueelle sijoitettiin kolmelle eri nuolukivelle riistakamerat, joiden avulla hirvien lukumäärää ja liikkumista voitiin seurata. Kameroiden kuvia tarkastettiin noin kolmen viikon ajan, ja näistä pystyimme päättämään, että yhdellä nuolukivellä hirvet vierailivat muita useammin ja säännöllisemmin. Koe päätettiin toteuttaa kyseisen nuolukiven läheisyydessä.

Toinen koe perustettiin Muhokselle, jossa Metsäntutkimuslaitoksella on hirvien ruokintapaikka (kuva 1). Alue on pääosin mäntyvaltaista ojitettua turvemaata, ja se on tiedetty hirvien talvehtimisalueeksi. Alueen lehtipuut ovat pääasiassa hieskoivua, joten haavan ja pihlajan uskotaan olevan erityisen kelpaavaa ravintoa hirville.



Kuva 1. Hirvien ruokintapaikka Muhoksella (Matala 2013).

Kokeessa seurattiin hirvien ravinnonvalintaa, syöntimääriä ja niiden laatua.

Mitattavia tunnuksia olivat:

- taimen pituus (cm)
- rinnankorkeusläpimitta (mm)
- oksien määrä/puu (kpl)
- oksan tyviläpimitta (mm)
- syöntikohdan läpimitta (mm)
- syöntien määrät (kpl)
- syöntijärjestys.

Kokeessa käytimme puulajeina haapaa ja pihlajaa, koska ne maistuvat tunnetusti hirville parhaiten. Suurin syy näiden maistuvuuteen lienee niiden hyvässä sulavuudessa, kuten myös katajan ja pajujen osalta. Huonosti sulavia puulajeja, kuten leppää, hirvi ei syö käytännössä ollenkaan. (Löyttyniemi & Lääperi 1988, 7–9.)

Liperin ja Muhoksen koealueiden lähiympäristöt eroavat kasvillisuudeltaan melko paljon toisistaan. Liperin Korpivaaran alue on huomattavasti rehevempää niin kasvupaikoiltaan kuin kasvillisuudeltaan. Lehtipuuravintoa on tarjolla runsaasti alikasvoksina, mutta alueella on myös mäntytaimikoita, joiden seassa kasvaa raudus- ja hieskoivuja. Tällaisessa ympäristössä hirville riittää monipuolista ravintoa kaikkina vuodenaikoina. Muhoksen koealueen lähiympäristö on lähinnä mäntyvaltaista ojitettua turvemaata, jossa on satunnaisesti kivennäismaakumpareita. Alueen pääasiallinen hirvien ravinnonlähde on mänty ja turvemaille tyypillinen hieskoivu, jota kasvaa lähinnä ojienpenkoilla ja satunnaisesti alikasvoksina. Hieskoivu ei kuitenkaan ole hirven suosimaa ravintoa, joten alueen mäntytaimikoiden laidunnuspaine on melko suuri.

6.1 Liperin kokeen valmistelu

Koetta varten hankittiin noin 3–4 metrin pituisia haapoja 28 kpl ja pihlajia 28 kpl Kukkolan tilalta Joensuun Karhumäestä. Taimet kaadettiin marraskuussa 2012, jolloin ne olivat jo ehtineet talveentua. Säilytin taimia ulkona, jolloin ne eivät päässeet kuivumaan.

Taimien käsittelyt ja mittaukset suoritettiin Karelia-ammattikorkeakoulun tiloissa. Noin vuorokautta ennen syönninestoaineilla käsittelyä otettiin taimet huoneenlämpöön sulamaan. Tänä aikana numeroitiin kaikki taimet puulajeittain 1–28, mitattiin työntömitalla oksan tyvien läpimitat millimetrin tarkkuudella (liite 3) ja samalla laskettiin, montako oksaa puussa on. Lisäksi kirjattiin oksista lähtevien sivuoksien lukumäärät. Käsittelyn selkeyttämiseksi merkittiin erivärisin kuitunauhoin eri aineilla käsiteltävät taimet.

Pinnalta kuivuneet taimet käsiteltiin eri syönninestoaineilla muualta, paitsi tyvestä (kuva 2). Aineiden levityksessä käytettiin tavallisia sumutepulloja, jotka soveltuvat näin pienen määrän käsittelyyn mainiosti. Aineiden kuivuttua taimien pintaan taimet suojattiin muovilla ja siirrettiin ne peräkärkyyn odottamaan maastoon kuljetusta.



Kuva 2. Taimien käsittelyä Trico-karkotteella (Tuononen 2013).

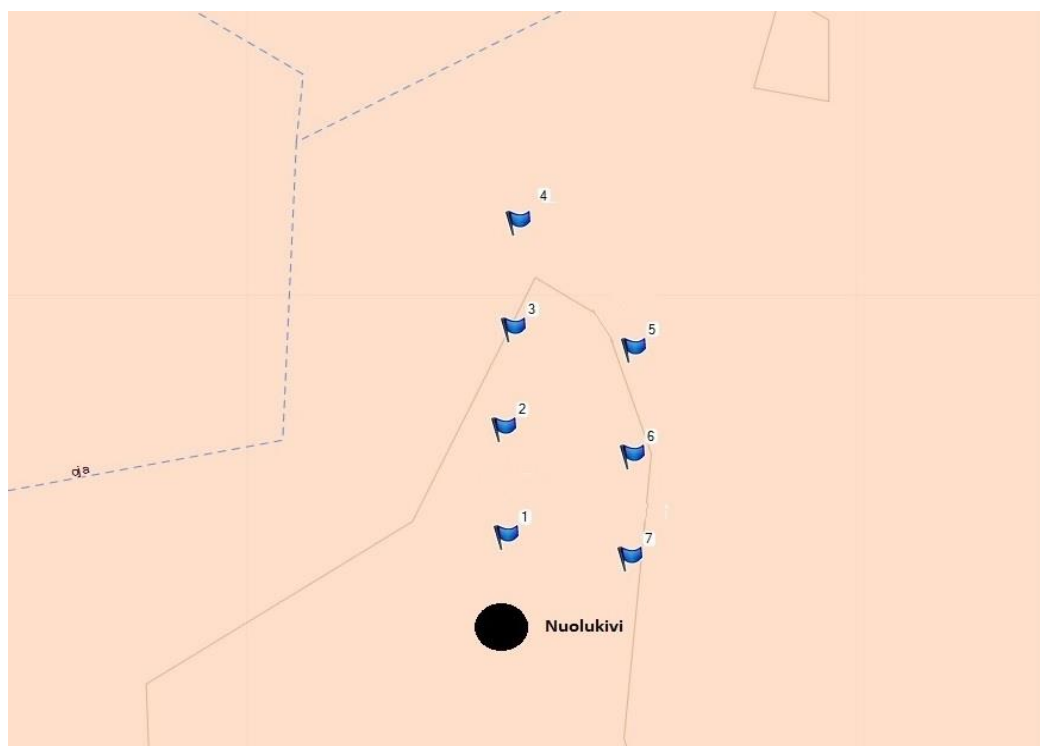
Taimien siirtämisessä ja kuljettamisessa tuli olla huolellinen, sillä talveentuneiden puiden oksat katkeilevat erittäin herkästi. Tämä korostui etenkin haavoissa, joiden oksat ovat ohuempia kuin pihlajien. Tämän takia kaadettiin myös ylimääräisiä taimia varalle.

6.2 Liperin kokeen maastotyöt

Liperin koe perustettiin 19.12.2012. Taimien asettelu maastoon suunniteltiin siten, että ne tulivat seitsemään eri asemaan. Cafeteria-kokeessa jokaisen aseman tulee olla yhdenmukainen toisiinsa nähden, jotta hirven ravinnonvalintaan ei vaikuteta esimerkiksi puiden tai asemien tarkoituksenmukaisella sijoittelulla. Tämän takia jokaiseen asemaan tuli kahdeksan tainta (kuva 4), neljä pihlajaa ja neljä haapaa, joista jokaisessa puulajissa on eri käsittely, mutta yksi taimi puulajistaan on käsittelemätön eli kontrollitaimi. Tällöin asemassaan on siis kaksi Tricolla, kaksi Trico-Gardenilla ja kaksi Jänisvexillä käsiteltyä sekä lisäksi

kaksi käsittelemätöntä kontrollitainta. Taimien sijoittumisen asemaan ratkaistiin arpomalla.

Tällaisella menettelyllä jokaisen aseman jokainen taimi on sijoittumisen puolesta yhtäläinen muiden kanssa, oli hirven tulosuunta asemalle mikä tahansa. Asemat sijoitin kahteen riviin siten, että hirvien oletettu kulkureitti nuolukivelle sijoittuu niiden keskelle (kuva 3). Asemien väliksi tuli noin 15–20 m, ja taimien väliksi noin yksi metri, kuitenkin siten, etteivät taimet osuneet toisiinsa.



Kuva 3. Nuolukiven ja asemien sijainti Liperissä.

Taulukko 1. Liperissä tarjottu ravinto asemittain.

Asema	1	2	3	4	5	6	7
Oksat, kpl	70	85	82	77	86	97	89
Pituus Ka, cm	341	332	331	336	338	338	332
Lpm Ka, mm	15	14	15	16	15	16	17

Taulukossa 1 on esitetty Liperissä tarjolla olleen ravinnon määrä ja laatu asemittain. Pituus ja läpimitta ovat aseman kaikkien seitsemän puun keskiarvoja ja oksien määrä aseman kaikkien puiden oksien summa.

Taulukko 2. Pituuksien ja läpimittojen keskiarvot käsittelyittäin.

Puulaji	Käsittely	Pituudet, cm			Läpimitat, mm		
		Keskiarvo	Min	Max	Keskiarvo	Min	Max
Pihlaja	Trico	330	290	360	14	11	17
	Garden	309	262	351	14	12	18
	Jänisvex	298	259	354	12	9	16
	Kontrolli	305	262	346	12	10	14
Haapa	Trico	373	290	360	18	11	17
	Garden	357	262	351	18	12	18
	Jänisvex	362	259	354	17	9	16
	Kontrolli	351	262	346	19	10	14

Taulukossa 2 on esitetty taimien pituuksien ja läpimittojen keskiarvot käsittelyittäin ja puulajeittain. Lisäksi taulukkoon on lisätty pituuksien ja läpimittojen mini- ja maksimiarvot. Taulukosta havaitaan, että haavat ovat keskimäärin pihlajia pidempiä ja paksumpia.

Koska tutkimuksen kohteena olivat Suomen suurimmat nisäkkäät, taimet oli laitettava lujasti kiinni routaiseen maahan rautakangen avulla, jotteivät hirvet saisi revittyä taimia helposti paikoiltaan. Kun asemat olivat muutoin valmiita ja taimet paikoillaan, mitattiin niiden pituudet (H) pinomitalla senttimetrin tarkkuudella sekä rinnankorkeusläpimitat ($D_{1,3}$) työntömitalla millimetrin tarkkuudella. Lisäksi merkattiin taimien käsittelyn ja kuljetuksen aikana katkenneet oksat veistämällä ne puukolla. Katkennutta oksaa olisi muutoin saattanut luulla hirven syöntijäljeksi.

Asemista laadittiin asemakartat (liite 1), joihin kirjattiin asema- ja puukohtaiset tiedot. Maastotyössä minua avusti Metsäntutkimuslaitoksen metsätalousinsinööri Heimo Tynkkynen.



Kuva 4. Yksittäinen asema Liperin Korpivaarassa (Tuononen 2013).

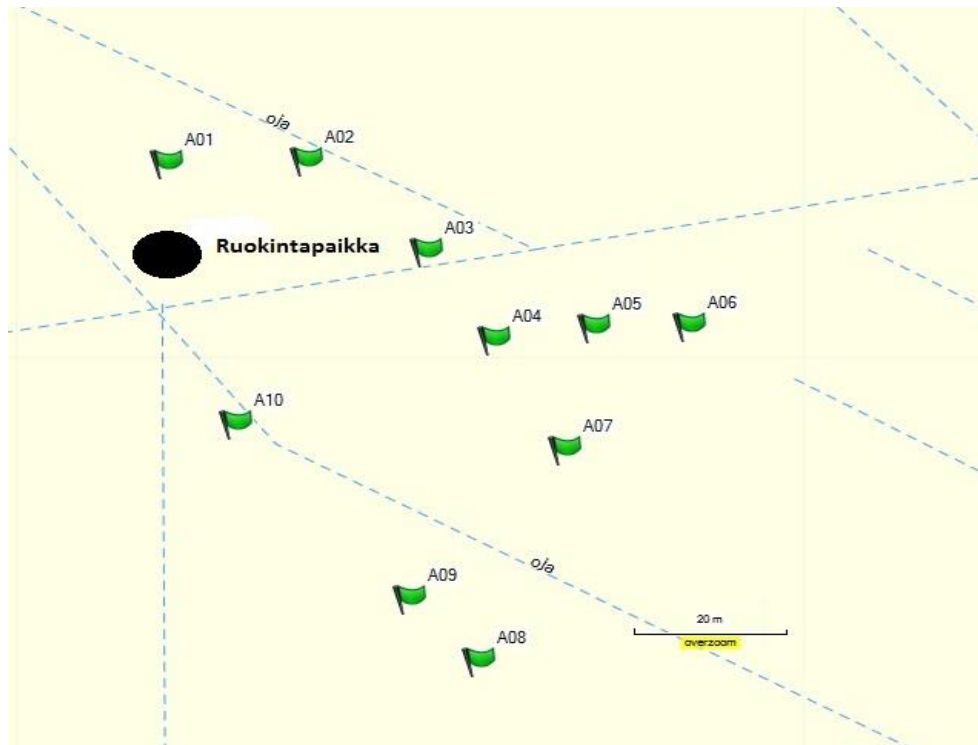
6.3 Muhoksen kokeen valmistelu ja maastotyöt

Muhoksen koetta varten päätimme lisätä asemien määrää kolmella, joten asemien määrä nousi 10:een (kuva 5). Tällöin kokeeseen tuli 40 kpl pihlajia ja 40 kpl haapoja. Pihlajat kaadettiin Kukkolan tilalta Joensuusta Karhumäestä, jonka jälkeen suoritettiin mittaukset ja käsittelyt koululla samalla tavalla kuin Liperin koetta varten. Tarvittavat haavat hankittiin Muhokselta Metsäntutkimuslaitoksen metsistä, jossa myös mittasimme ja käsittelimme haavat.

Taulukko 3. Muhoksen tarjottu ravinto asemittain.

Asema	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Oksat, kpl	121	114	110	110	94	112	112	116	112	108
Pituus Ka, cm	294	266	279	290	280	280	263	260	272	272
Lpm Ka, mm	14	13	14	15	15	15	14	13	13	13

Asemat perustettiin 5.2.2013 yhdessä toimeksiantaja Juho Matalan sekä Metsäntutkimuslaitoksen metsätalousinsinöörien Seppo Pohjolan ja Jorma Pasasen kanssa, jotka huolehtivat myös syöntien seuraamisesta ja mittaamisesta. Asemat sijoitettiin ruokintapaikan läheisyyteen ja kulkureittien viereen (kuva 4), kuitenkin siten, etteivät ruokailevat hirvet tallaa ruokintapaikalla ruokaillessaan kokeessa käytettäviä taimia. Asemien perustaminen ja mittaukset suoritettiin samalla tavalla kuin Liperin kokeessa.



Kuva 5. Ruokintapaikan ja asemien sijainti Muhoksella.

Taulukko 4. Pituuksien ja läpimittojen keskiarvot käsittelyittäin.

Puulaji	Käsittely	Pituudet, cm			Läpimitat, mm		
		Keskiarvo	Min	Max	Keskiarvo	Min	Max
Pihlaja	Trico	288	266	303	13	11	15
	Garden	273	222	315	12	9	14
	Jänisvex	282	246	340	13	11	15
	Kontrolli	266	237	285	12	11	13
Haapa	Trico	265	233	290	13	7	17
	Garden	277	260	310	15	13	18
	Jänisvex	275	241	323	16	13	19
	Kontrolli	289	261	391	17	13	24

Muhoksen koetta varten lyhensimme taimien pituuksia alle kolmeen metriin (taulukko 3), sillä sen uskottiin houkuttelevan paremmin hirviä. Taulukoista 1 ja 3 ilmenevät muun muassa taimien oksien määrät, jotka olivat runsaammat Muhoksella kuin Liperissä. Tämä johtunee lähinnä haapojen erilaisesta kasvupaikasta. Liperin kokeen haavat kasvoivat hieman varjossa isomman metsän alla, kun taas Muhoksen haavat valoisalla paikalla. Taimien käsittely ja siirtely oli myös helpompaa useamman henkilön voimin, joten oksia ei katkeillut yhtä paljon kuin Liperin kokeessa, jossa tein työt pääasiassa yksin.

6.4 Riistakamerat

Liperin koealueelle sijoitettiin neljä Uovision UV565 8.0MP - riistakameraa neljälle eri asemalle. Kameroiden tarkoituksena oli kuvata videota hirvien ravinnonvalinnasta asemilla. Lisäksi nuolukiven läheisyyteen sijoitimme Wildgame-riistakameran, jonka tarkoituksena oli tuottaa tietoa alueella liikkuvien hirvien lukumäärästä. Muhoksen koealueella käytimme Metlan Moultrie - I60 - riistakameraa ruokintapaikalla vierailevien hirvien seurantaan.



Kuva 6. Riistakameroiden kuvat ovat selkeitä myös pimeällä (Tuononen 2013).

Riistakamerat ovat digitaalisia kameroita, jotka toimivat automaattisesti. Kamerat käynnistyvät havaitessaan ihmisen tai eläimen aiheuttaman lämpöliikkeen. Kamerat voidaan asettaa ottamaan tavallisia still-kuvia tai videoleikkeitä. Riistakamerat toimivat joko ihmissilmälle näkyvällä infrapunasalamalla tai näkymättömällä inframustasalamalla. Kamerat toimivat kaikkina vuoden- ja vuorokaudenaikoina, mikäli vain akussa on riittävästi virtaa. Päivällä kamerat kuvaavat värillisiä ja yöaikaan mustavalkoisia kuvia. Riistakamerat tallentavat kuvat muistikortille tai vaihtoehtoisesti lähettävät ne suoraan GPRS-yhteyden kautta sähköpostiin tai kännykkään. Kokeessa käytimme pelkästään muistikortille tallennusta, sillä lähetystoiminto on toiminnaltaan epävarma ja se vaatii paljon akkuvirtaa.

Uovisionin riistakamerat ovat inframustasalamalla toimivia, eli niiden salama on näkymätön ihmissilmälle. Myöskään hirvet eivät näyttäneet reagoivan kameroihin millään tavalla, toisin kuin tavallisiin riistakameroihin, joissa on näkyvä infrapunasalama. Uovisionin riistakamerat reagoivat eläimen lämpösäteilystä aiheutuvaan liikkeeseen noin sekunnin viiveellä, jonka jälkeen ne kuvaavat minuutin pituisen videoleikkeen. Jos lämpöliike jatkuu minuutin kuvauksen jälkeen, ka-

mera jatkaa kuvausta jälleen sekunnin tauon jälkeen. Käytännössä kamera tuottaa jatkuvaa videokuvaa niin pitkään, kuin hirvi liikkuu kameran liiketunnistimen peittoalueella. (Uovision UV565 8.0MP. 2012.)

Uovisionin riistakamerat olivat toiminnaltaan erinomaisia, sillä 16 AA-pariston tuottama virta riitti koko kokeen noin 4 kuukauden ajan, vaikka sääolosuhteet ja lämpötilat vaihtelivat aina + 5 °C:sta lähes – 30 °C:een. (Uovision UV565 8.0MP. 2012.)

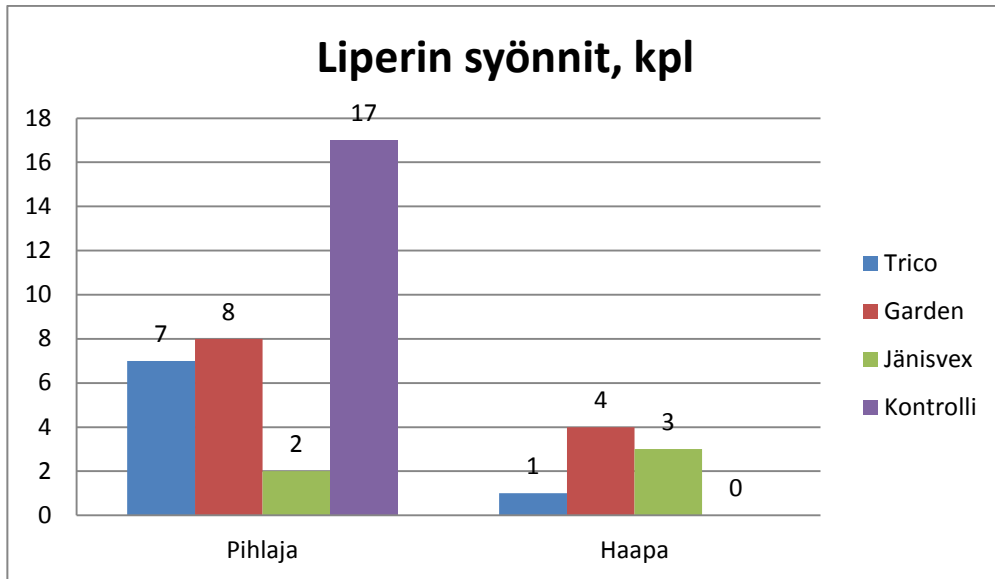
7 Tulokset

Liperin koealueella liikkui marraskuun 2012 ja maaliskuun 2013 välisenä aikana kaikkiaan noin 10–12 eri hirviyksilöä. Näistä kuitenkin vain pieni osa maisteli tarjottua ravintoa. Muhoksen koealueen hirvikannaksi arvioimme 4–6 hirviyksilöä, jotka vierailivat melko säännöllisesti ruokintapaikalla ja koealueen läheisyydessä. Myös Muhoksella syöntimäärät jäivät odotettua pienemmiksi.

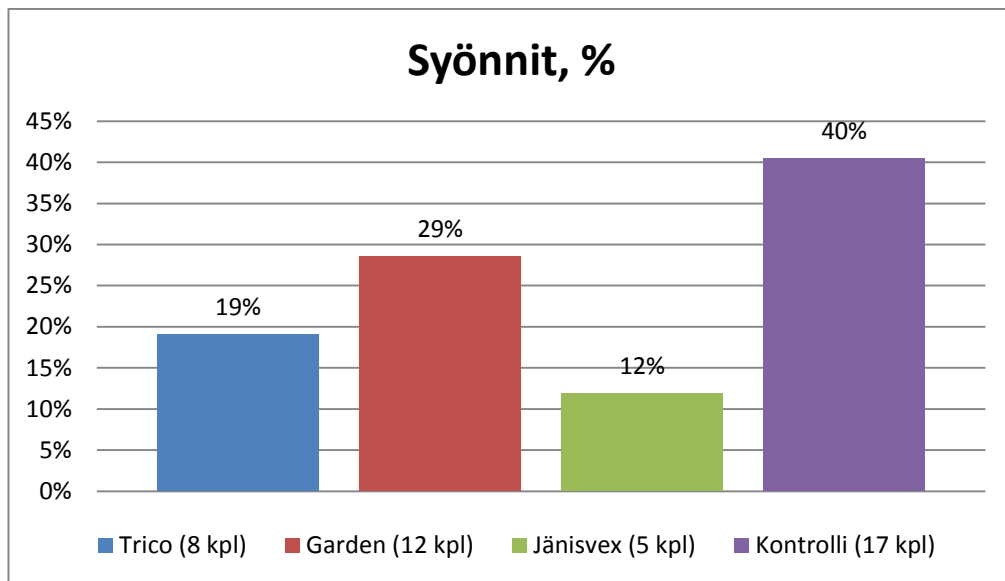
Oksasyöntien vähäisen määrän johdosta tulosten tilastollinen tarkastelu on tarpeetonta, sillä tuloksilla ei ole tilastollista luotettavuutta. Kuitenkin tarkasteltaessa syöntien määriä ja läpimittoja tuloksista voidaan tehdä päätelmiä, jotka ovat osittain yhtäläisiä Muhoksen ja Liperin tulosten välillä.

7.1 Liperin syöntimittaukset

Mitattuja syöntejä Liperistä tuli yhteensä vain 42 kpl, joista 25 kpl kohdistui silmuihin ja 17 kpl oli varsinaisia oksasyöntejä. Syönteistä 40 % (17 kpl) kohdistui käsittelemättömiin kontrollitaimiin (kuvio 6), 29 % (12 kpl) Trico-Gardenilla käsiteltyihin taimiin, 19 % (8 kpl) Tricolla käsiteltyihin taimiin ja loput 12 % (5 kpl) Jänisvexillä käsiteltyihin taimiin.



Kuvio 1. Liperin syönnit (kpl) käsittelyittäin ja puulajeittain.

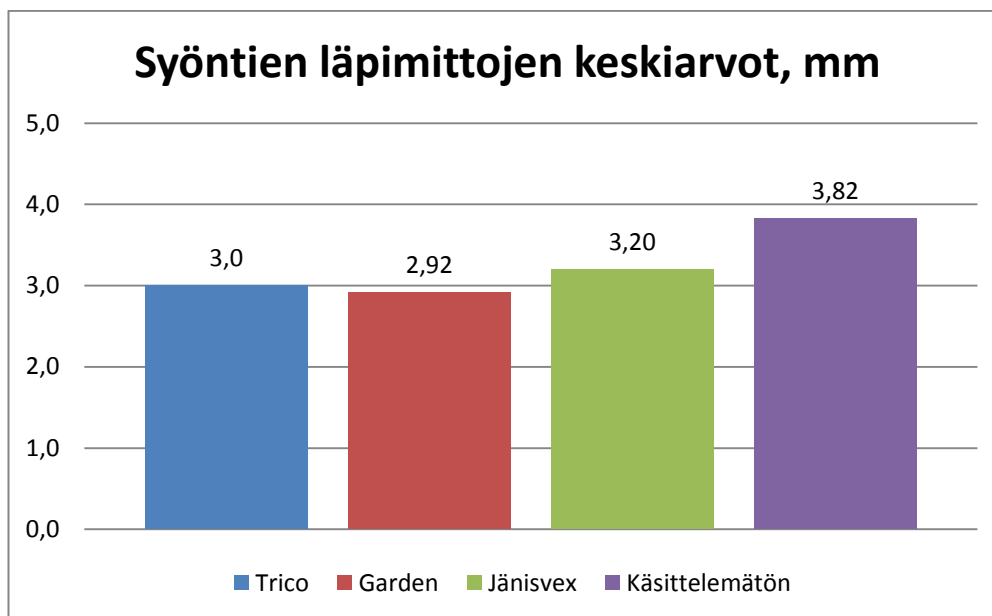


Kuvio 2. Liperin syönnit (%:a kaikista syönneistä) käsittelyittäin.

Syöntimäärien perusteella (kuvio 6) syönninestoaineilla näyttäisi olevan vaikutusta hirvien ravinnonvalintaan. Tätä päätelmää tukee myös syöntiläpimittojen keskiarvojen tarkastelu (kuvio 7). Kontrollitaimien syöntien suurempi keskiläpimitta kertoo paremmasta kelpaavuudesta käsiteltyihin taimiin verrattuna.

Käsittelyjen välillä eroavaisuutta löytyy lähinnä Trico-Gardenin suhteessa muihin käsiteltyihin. Gardenia on syöty käsitellyistä taimista eniten, 12 kpl. Näistä kuitenkin 8 kpl on silmujen syöntejä ja vain 4 kpl oksan syöntejä. Silmujen

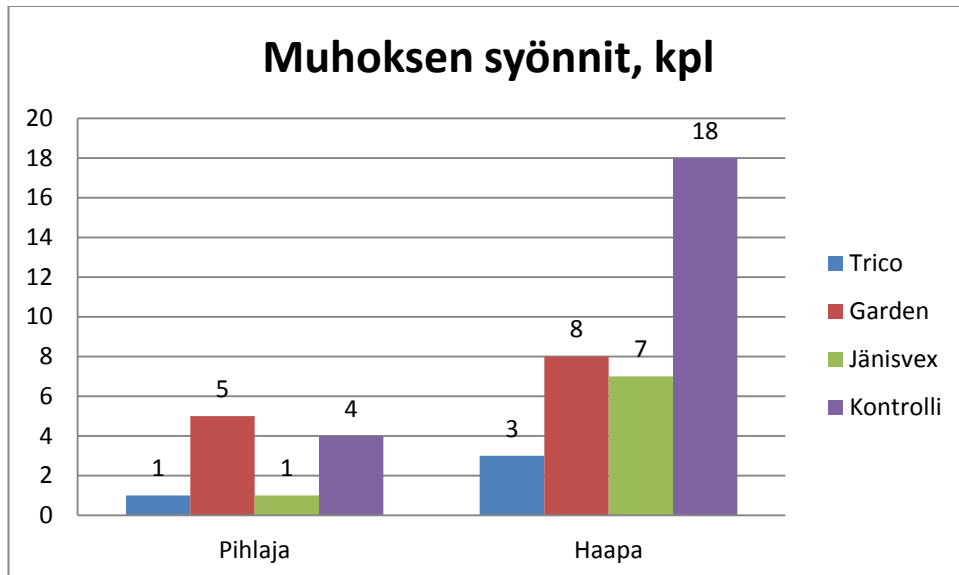
syönnit kuvastavat lähinnä maistelua, eivätkä siten kerro ravinnon kelpaavuudesta. Silmujen syönnit voivat johtua myös käsittelyaineen vähäisemmästä määrästä silmuissa kuin oksissa.



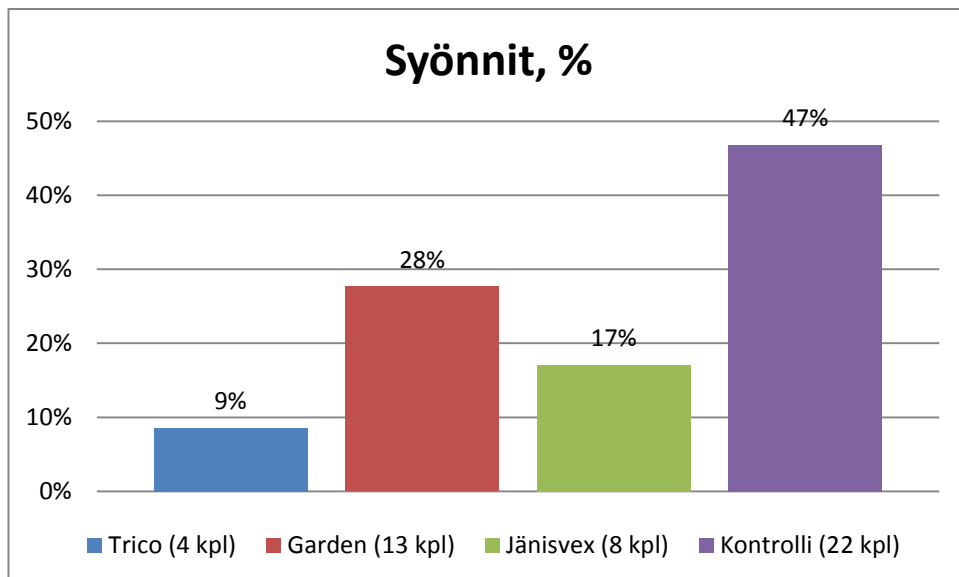
Kuvio 3. Liperin syöntiläpimittojen keskiarvot käsittelyittäin.

Kontrollitaimiin kohdistuneiden syöntien läpimitat ovat suurempia kuin muissa käsittelyissä. Lähes neljän millimetrin syöntiläpimittojen keskiarvo kertoo hyvästä kelpaavuudesta, mutta syöntien määrä on liian pieni, jotta tulosta voisi pitää merkitsevänä.

7.2 Muhoksen syöntimittaukset



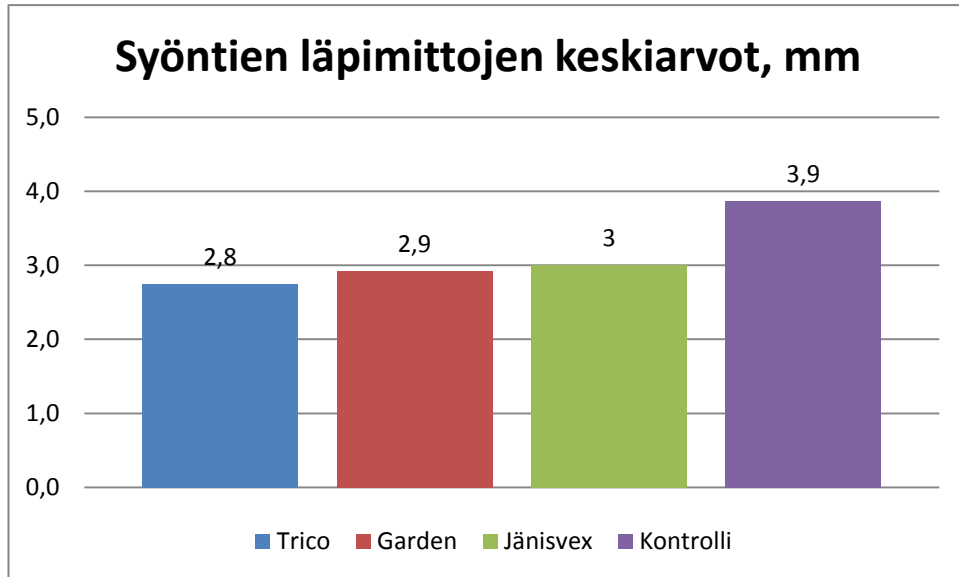
Kuvio 4. Muhoksen syönnit (kpl) käsittelyittäin ja puulajeittain.



Kuvio 5. Muhoksen syönnit (%:a kaikista syönneistä) käsittelyittäin.

Muhoksella mitattuja syöntejä oli yhteensä 47 kpl. Näistä 47 % eli 22 kpl kohdistui käsittelemättömiin kontrollitaimiin (kuvio 9). Trico-Gardeniin kohdistui 28 % eli 13 kpl, Jänisvexiin 17 % eli 8 kpl ja vähiten syöntejä oli Tricolla käsitellyissä 9 % eli 4 kpl. Kontrollitaimet kelpasivat Liperin kokeen tavoin myös Muhoksella parhaiten. Myös syöntiläpimittojen keskiarvojen tarkastelu (kuvio 10) kertoo

kontrollitaimien paremmasta kelpaavuudesta käsiteltyihin verrattuna, mutta niin ikään Muhoksella syöntien määrät jäivät liian pieniksi, jotta tuloksilla olisi luotettavuutta. Muhoksen koealueella haavat kelpasivat pihlajia paremmin, toisin kuin Liperin kokeessa (kuviot 5 ja 8).



Kuvio 6. Muhoksen syöntiläpimittojen keskiarvot käsittelyittäin.

7.3 Havainnot hirvien ravinnonvalinnasta

Liperin koealueella olleiden neljän riistakameran avulla saimme yhteensä noin 28 videoleikettä hirvistä koeasemilla. Näiden saimme lisäksi useita videoita, joissa hirvet liikkuvat asemien lähistöllä mutta eivät poikkea asemalle. Asemien ja taimien numeroinnin johdosta videoleikkeistä pystyi tarkastamaan, mistä taimesta hirviyksilö oli milloinkin kiinnostunut.

Tarkasteltaessa hirvien lähestymistä koeasemalle voidaan havaita, että hirvet havaitsevat ja kiinnostuvat tarjolla olleista taimista jo kymmenien metrien päässä asemasta ja muuttavat kulkusuuntansa asemaa kohti. Viimeiset metrit ennen asemaa hirvet lähestyvät erittäin varovaisesti ja selvästi käyttävät hajuaistiaan selvittääkseen tarjotun ravinnon laatua. Monesti hirvet näyttävät jopa arastelevan asemalle lähestymistä. Useimmissa tapauksissa hirvet näyttävät valitsevan jo kauempaa yksittäisen taimen, johon kiinnostus kohdistuu ja lähestyvät sitä

suoraviivaisesti, mutta varovasti. Taimen välittömässä läheisyydessä hirvet nuuhkivat taimea tarkasti, jonka jälkeen ne usein maistelivat oksaa tai silmua suussaan. Vain muutamissa tapauksissa videoilla havaittu maistelu on jättänyt syöntijäljen oksaan tai silmuun, joten hirvi hamuaa taimea vain huulillaan mutta ei pure sitä.

On merkillepantavaa, miten hirvet haistelevat ja maistelevat aseman tiettyä taimea, jonka jälkeen ne usein poistuvat välittömästi asemalta eivätkä siten edes tutustu muihin tarjottuihin taimiin. Videoiden perusteella taimien käsittelyllä ei näyttänyt olevan vaikutusta edellä mainittuun toimintamalliin, vaan hirvet poistuivat asemalta, olipa kyseessä käsittelemätön tai käsitelty taimi.

Taulukko 5. Videomateriaalin havainnot asemittain.

	Puulaji	Käsittely	Syönti	Aika
Asema 1	Haapa	Trico	0	12s
	Haapa	Jänisvex	0	5s
	Pihlaja	Jänisvex	0	15s
		kontrolli	0	
	Haapa	Kontrolli	0	24s
	Pihlaja	Kontrolli	0	12s
Asema 4	Haapa	Trico	0	12s
	Haapa	Trico	0	11s
	Haapa	Trico	0	8s
	Haapa	Trico	0	15s
	Pihlaja	Trico	Silmusyönti	40s
	Haapa	Jänisvex	0	7s
	Pihlaja	Kontrolli	0	13s
	Pihlaja	Kontrolli	Silmusyönti	48s
		Garden	0	
Asema 5	Pihlaja	Trico	0	40s
		Kontrolli	0	
		Jänisvex	0	
	Haapa	Jänisvex	0	27s
	Pihlaja	Kontrolli	Oksasyönti	18s
Asema 7	Pihlaja	Garden	0	6s
				5 min 22 s

Yllä olevassa taulukossa (Taulukko 5) esitetään videomateriaalin havainnot niiltä asemilta, joissa kamerat sijaitsivat. Taulukosta selviää, mitä puulajia ja mitä käsittelyä hirvi on tutkinut haistelemalla tai maistelemalla. Aika sarakkeessa on

se aika sekunteina, jonka hirvi on käyttänyt taimen tutkimiseen. Keltaisella värjätty rivit ovat sellaisia, joissa hirvi on tutkinut kahta tai kolmea taimea yhdellä kertaa.

Kuten taulukosta havaitaan, hirvet ovat olleet kiinnostuneita useammasta kuin yhdestä taimesta vain kolme kertaa. Suurimmassa osassa videoista hirvi on tutkinut vain yhtä taimea muutaman sekunnin ajan ja poistunut paikalta. Tähän ei ole vaikuttanut taimen käsittely, sillä tutkimisajat ovat lyhyitä käsiteltyjen ja käsittelemättömien kohdalla. Varsinaisia syöntejä on vain kolme kappaletta, joista kaksi silmusyöntejä ja yksi varsinainen oksasyönti. Liitteessä 4 on esitetty videoista otettuina kuvakaappauksina hirven käyttäytyminen asemalla.

8 Pohdinta

Liperin ja Muhoksen koealueiden syöntimäärät jäivät liian pieniksi, jotta syönnestoaineiden välillä olisi voinut tehdä tilastollista vertailua. Molemmissa kokeissa käsittelemättömät kontrollitaimet kelpasivat syöntimäärien ja syöntien läpimittojen perusteella paremmin kuin käsitellyt taimet, ja tämä jäikin ainoaksi päätelmäksi syönnestoaineiden toimivuudesta.

Opinnäytetyöni päätarkoituksena oli testata cafeteria-koemenetelmän soveltuvuutta syönnestoaineiden testaamisessa. Tulosten perusteella voidaan todeta, ettei cafeteria-koemenetelmä soveltunut ainakaan tässä kokeessa kyseisen tutkimustyön tekemiseen. Suljetuissa olosuhteissa, kuten eläinpuistoissa ja -tarhoissa tehdyt cafeteria-kokeet hirville ja jäniksille ovat antaneet luotettavimpia tuloksia eri ravinnon kelpaavuudesta. Luonnossa vapaana eläviin eläimiin kohdistuva tutkimustyö on jo itsessään epävarmaa, sillä eläinten liikkeitä ja käyttäytymistä ei voi tietää ennalta, vaikka olosuhteet olisivatkin muutoin kokeen onnistumisen kannalta otolliset.

Liperin ja Muhoksen koealueet olivat kokeen toteuttamisen kannalta lupaavia, sillä hirviä näytti olevan riittävästi ja ne vierailivat melko säännöllisesti nuolukivillä tai ruokintapaikalla. Hirvien kiinnostus tarjottua ravintoa kohtaan oli kuitenkin

vähäistä, vaikka tarjotut puulajit ovatkin niille parhaiten kelpaavia. Syitä tarjotun ravinnon vähäiseen kiinnostukseen voi olla monia, mutta ainakin vähäluminen talvi mahdollisti hirvien ravinnonsaannin lumen alta aina tammi-helmikuulle saakka, joten puuravinnon käytölle ei ollut välttämättä tarvetta. Videomateriaalin perusteella tarjotut taimet kiinnostivat hirviä, mutta vähäisen tutkimisen jälkeen ne usein poistuivat aseman luota, olipa kyseessä käsitelty tai käsittelemätön taimi.



Kuva 7. Hirvi tarkastelemassa aseman taimia (Tuononen 2013).

On mahdollista, että syönninestoaineilla käsitellyt taimet vaikuttivat viereisiin käsittelemättömiin taimiin ja tämän takia syöntimäärät jäivät vähäisiksi. Tätä on kuitenkin vaikea todistaa. Taimien välistä etäisyyttä asemissa olisi voinut kasvattaa, mutta tällöin cafeteria-kokeen perusajatus olisi kärsinyt, sillä hirvien kiinnostus olisi kohdistunut vain siihen yksilöön, jonka kohdalle ne sattuisivat kulkemaan. Cafeteria-kokeen ajatuksena oli se, että kaikki taimet ovat tarjolla yhdellä kertaa ja hirvi valitsee niistä mieluisimmat.

Kokeen toteutus vaati paljon suunnittelemista ennen taimien viemistä maastoon, sillä lyhyen valoisan ajan johdosta, maastotyöosuuteen ei jäänyt ylimääräistä aikaa. Taimien merkkauk-, mittaus- ja käsittelyvaiheessa päivät venyivät pitkiksi, sillä kaikki oli saatava valmiiksi lyhyessä ajassa, jotteivät taimet kuivuisi sisätiloissa liikaa. Kokeen seurantaosuuden suoritin pääosin hiihtäen, sillä noin 2,5 kilometrin pituista tietä koealueelle ei aurattu, kuin kerran alkutalvesta. Riistakameroiden muistikorttien tyhjentämistä varten kuljetin mittausvälineiden lisäksi mukani tietokonetta. Kovilla pakkasilla jätin tietokoneen autoon, jossa kävin tarkastamassa kuvat ja videot sekä tyhjensin muistikortit. Tällöin hiihtomatkaa kertyi noin 10 km. Muutoin kameroiden käytettävyys oli helppoa ja nopeaa. Uovisionin kameroiden paristot tosin irtosivat herkästi muistikortin irrotuksen aikana, joten ne oli syytä teipata kiinni. Riistakameroiden ominaisuudet, kuten salaman kantoetäisyys ja liiketunnistimen kantoalue tuli mitata maastossa, jotta kameroiden paikat tulivat riittävän lähelle asemaa. Myös kameroiden suuntaaminen oli tarkkaa työtä, jotta kaikki aseman puut näkyivät videolla. Tätä työtä helpotti Uovision -kameroiden esikatseluominaisuus.

Tehtäessä cafeteria-koetta, tulee varmistaa, että tarjottu ravinto on laadultaan parasta mahdollista, mutta myös yhdenmukaista. Tässä opinnäytetyössä käytetyt puulajit olivat hirvien luontaisessa ravinnonkäytössä parhaiten kelpaavien joukossa. Ravinnon laadussa oli kuitenkin vaihtelua koepaikkojen välillä, sillä Muhoksella käytetyissä haavoissa oli oksia selkeästi enemmän kuin Liperin haavoissa. Tämä näkyikin haapojen syöntimäärissä. Liperin haavoissa oli syöntejä 8 kpl ja Muhoksen 36 kpl. Tämän takia Liperin haapojen laatuun olisi pitänyt kiinnittää enemmän huomiota. Tärkeintä kuitenkin oli, että oksien määrät olivat riittävän yhdenmukaisia koealueella, eikä suuria poikkeamia ollut.

Opinnäytetyönä aihe oli erittäin mielekäs toteuttaa, ja hirvien seuranta riistakameroiden avulla oli mielenkiintoista ja tuotti hyödyllistä tietoa mitattujen tunnusien tulosten tulkinnan lisäksi.

Lähteet

- Heikkilä, R. 1999. Hirvien hakamaat. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
- Heikkilä, R. & Härkönen, S. 2007. Hirvivahingot ja hirvikanta. Metsätieteen aikakauskirja 2/2007: 122–126.
- Heikkilä, R & Lääperi, A. 2007. Metsänhoito ja hirvi. Suositukset talvilaidunalueille. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio.
- Hjältén, J., Danell, K. & Ericson, L. 2004. Hare and vole browsing preferences during winter. *Acta Theriologica* 49 (1): 53–62.
- Korhonen, K.T., Ihalainen, A., Miina, J., Saksa, T. & Viiri, H. 2010. Metsänuudistamisen tila Suomessa VMI10:n aineistojen perusteella. Metsätieteen aikakauskirja 4/2010: 425–478.
- Lehtinen, A. 2013. Jänisvex syönninestoaineen kehittäjä. Puhelinkeskustelu 7.2.2013.
- Löyttyniemi, J & Lääperi, A. 1988. Hirvi ja Metsätalous. Helsinki: Yliopistopaino.
- Lääperi, A. 1995. Hirvi. Metsävahinkojen vähentäminen. Riihimäki: Kirjapaino Oy.
- Matala, J. & Poteri, M. 2012. Hirvikarkotekokeilussa selkeitä tuloksia-Trico vähensi vahinkoja talvilaidunalueella. *Taimiuutiset* 2/2012, 26–29.
- Metsäntutkimuslaitos 2013a. <http://www.metla.fi/metla/index.htm> 23.1.2013.
- Metsäntutkimuslaitos 2013b. Kasvinsuojeluaineiden tarkastus. <http://www.metla.fi/hanke/3046/> 11.2.2013.
- Metsäntutkimuslaitos 2013c. Hirvieläinten yhteiskunnalliset ja metsätaloudelliset vaikutukset alueittain. <http://www.metla.fi/hanke/3429/> 21.2.2013
- Nordisk Alkali. 2012. TRICO garden. http://www.nordiskalkali.se/wp-content/uploads/2012/06/Trico_Garden.pdf 10.2.2013.
- Nygrén, K. 1979. Hirvi. Teoksessa Tapiola. Suuri suomalainen eräkirja, osa 1. Espoo: Weilin+Göös.
- Organox AB. 2012. Trico- för avskräckning av vilt i skogsplanteringar. http://www.gullviks.com/produkter/produktblad_trico.pdf 29.1.2013.
- Rea, R., Dexter, H., Hjeljord, O. & Langen, A. 2010. Paper birch (*Betula papyrifera*) shoot selection by moose (*Alces alces*) following a forest-cleaning experiment. *Scandinavian Journal of Forest Research*. 25: 157–163.

Uovision UV565 8.0MP. Käyttöohje. 2012.

http://www.eranetti.fi/files/uovision_UV565_kayttoohje.pdf. 21.2.2013

Väärälä, A-V. 2012. Trico- karkotteen toimivuus hirvituhojen vähentämisessä mäntytaimikoissa. Metsätieteen kandidaatin tutkielma. Itä-Suomen yliopisto.

Asemakartta

Liite 1

Asema 1



Paikka 1	Paikka 2	Paikka 3	Paikka 4
Taiminro:	Taiminro:	Taiminro:	Taiminro:
Puulaji:	Puulaji:	Puulaji:	Puulaji:
Käsittely:	Käsittely:	Käsittely:	Käsittely:
D 1,3 (mm):	D 1,3 (mm):	D 1,3 (mm):	D 1,3 (mm):
H (cm):	H (cm):	H (cm):	H (cm):
Paikka 5	Paikka 6	Paikka 7	Paikka 8
Taiminro:	Taiminro:	Taiminro:	Taiminro:
Puulaji:	Puulaji:	Puulaji:	Puulaji:
Käsittely:	Käsittely:	Käsittely:	Käsittely:
D 1,3 (mm):	D 1,3 (mm):	D 1,3 (mm):	D 1,3 (mm):
H (cm):	H (cm):	H (cm):	H (cm):

Koordinaatit:



Kuva 8. Hirvi kulkemassa aseman ohitse (Tuononen 2013).



Kuva 9. Hirvi kiinnostuu aseman taimista (Tuononen 2013).



Kuva 10. Hirvi tutkii taimea vähän aikaa (Tuononen 2013).



Kuva 11. Lyhyen tutkimisen jälkeen hirvi poistuu asemalta (Tuononen 2013).