

Salla Laukkanen

KALLIOJYRKÄNTEET JA NIIDEN ALUSMETSÄT TALOUSMETSISSÄ

Opinnäytetyö

Metsätalousinsinööri

Metsätalouden koulutus

2022



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

Tutkintonimike	metsätalousinsinööri (AMK)
Tekijä/Tekijät	Salla Laukkanen
Työn nimi	Kalliojyrkänteet ja niiden alusmetsät metsätaloudessa
Toimeksiantaja	Hard Rock -hanke: Suomen metsäkeskus, Suomen ympäristökeskus ja Tapio Oy
Vuosi	2022
Sivut	53 sivua, liitteitä 4 sivua
Työn ohjaajat	Pasi Pakkala, Riitta Raatikainen

TIIVISTELMÄ

Kalliojyrkänteet ja niiden alusmetsät ovat puutteellisesti tunnettuja ja arvostettuja mutta tärkeitä elinympäristöjä metsäluonnon monimuotoisuudelle. Metsätalouden hakkuut ovat jyrkänteiden alusmetsille todellinen, usein jo toteutunut uhka. Myös rakentaminen ja kaivannaistoiminta ovat todellinen uhka jyrkänteiden ja niiden alusmetsien säilymiselle. Jyrkännealueista julkaistu luontotieto on osin puutteellista tai päivityksen tarpeessa. Peruskartoilla julkaistu jyrkänteiden sijaintitieto on myös osittain virheellistä tai puutteellista. Työn päätavoitteena oli kerätä ja päivittää tutkimusalueen jyrkännekohteiden luontotietoa. Toinen tavoite oli selvittää, kuinka hyvin tutkimuskohteiden jyrkännekohteiden peruskartalla vastaavat maastohavainnot ja Mikko Kesälän tuottamaa jyrkännekohteiden dataa.

Opinnäytetyössä selvitettiin, onko kohdealueen jyrkänteiden ja niiden alusmetsien luontotiedossa virheitä, puutteita tai päivitystarpeita. Lisäksi työssä paikannettiin tutkimusalueen peruskartalta puuttuvaa tai siihen virheellisesti merkittyä jyrkännekohteiden sijainnista perustui Mikko Kesälän kehittämään paikkatietoaineistoon. Tutkimustietoa kerättiin Konneveden alueella maastohavainnoin ja -mittauksin. Tiedonkeruu toteutettiin syksyn 2021 aikana luontoselvitykselle määritellyn prosessin metodein ja työn tilaajan ohjeistuksen mukaisesti. Ennen maastotöitä koostettiin kohteista jo olemassa olevat tiedot, ja kohteiden maantieteellinen sijainti toisiinsa nähden optimoitiin.

Tutkimustulosten perusteella niin Maanmittauslaitoksen julkaisemien peruskarttojen jyrkänteiden sijaintitiedossa kuin Suomen metsäkeskuksen ylläpitämässä jyrkänteiden luontotiedossakin ilmeni monin osin joko puutteellista tai päivitystä tarvitsevaa tietoa. Havaittiin, että metsälain asettamasta suojasta huolimatta jyrkänteiden ja niiden alusmetsien puustoa on hakattu myös metsälain lakimuutoksen jälkeen. Opinnäytetyöllä tuotettiin uutta ja päivitettyä tietoa jyrkännekohteiden luontotietoon sekä niiden statuksen ja sijainnin oikeellisuuteen. Työn tilaajalle tuotettiin materiaalia, jota voidaan hyödyntää esimerkiksi metsänomistajien ja metsäalan toimijoiden ohjauksessa sekä hyvän metsänhoidon suositusten päivittämisessä.

Asiasanat: Biodiversiteetti, jyrkänteet, kestävä metsätalous, kalliot, luontotyytit

Degree title	Bachelor of Natural Resources
Author	Salla Laukkanen
Thesis title	Cliffs and their underneath forests in forestry
Commissioned by	Hard Rock -project: Finnish Forest Centre, Finnish Environment Institute and Tapio Oy
Time	2022
Pages	53 pages, 4 pages of appendices
Supervisors	Pasi Pakkala, Riitta Raatikainen

ABSTRACT

Cliffs and their underneath forests are poorly known and valued, but important habitats in biodiversity of forest nature. Loggings are a real, and often already realized threat to the cliffs' underneath forests. Also, civil engineering and mining are real threats in the preservation of cliffs and their underneath forests. The published nature data of cliffs regions is partly incomplete or requires updating. Also, the location data published in base maps is partly incorrect or incomplete. The main objective of the thesis was to collect and update nature data of cliff areas. The secondary objective of the thesis was to research, how well the base map location information about the cliffs of the research area matched the terrain observations and the geographic information data of cliff regions produced by Mikko Kesälä.

The thesis researched, if there were inaccuracies, shortcomings or need for updating in the existing nature data of cliffs and their underneath forests in the research area. In addition, the study involved positioning cliffs missing in the base maps and correcting related information. Comparative data of cliffs locations based on the geographic information data produced by Mikko Kesälä. Research data was collected in the Konnevesi region as terrain observations and measurements. Data collection was made during the autumn 2021 by the methods of the nature data investigation process, and by the guidance of the thesis commissioner. Available information on terrain targets was collected and optimization between the location of targets researching area was planned before the terrain data collection period.

The research results showed that both the location data published by the National Land Survey of Finland and cliff information maintained by the Finnish Forest Centre involved a lot of incomplete information as well as need for updates. The study showed that despite the protection by the Forest Act subsidies tree stands on cliffs and in their underneath forests had been logged after the amendment to the Forest Act, too. The thesis produced new and updated data for nature data, and the correctness of status and location of cliff areas. It also provided the thesis commissioner with materials that can be used for example in guiding forest owners and forest sector operators and in updating the Best Practice Guidelines for Sustainable Forest Management.

Keywords: Biodiversity, cliffs, sustainable forest management, rocks, habitat types

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	KALLIOJYRKÄNNE-ELINYMPÄRISTÖT JA NIIDEN OMINAISPIIRTEET	8
2.1	Suomen kallioelinympäristöt ja jyrkänteet	8
2.2	Pienilmasto, ravinteikkuus ja vesitalous	15
2.3	Lahopuu	17
2.4	Jyrkäne-elinympäristöjen tunnistaminen	20
2.5	Luontotieto	20
3	JYRKÄNNETYYPIT	22
3.1	Karut valoisat kalliojyrkänteet	22
3.2	Karut varjoiset kalliojyrkänteet	23
3.3	Keskiravinteiset valoisat kalliojyrkänteet	24
3.4	Keskiravinteiset varjoiset kalliojyrkänteet	25
3.5	Valoisat kalkkikalliojyrkänteet	27
3.6	Varjoiset kalkkikalliojyrkänteet	28
4	METSÄLAIN SUOJAAMAT JA MUUT JYRKÄNNEKOHTEET	30
4.1	Metsälain suojaamat jyrkäne-elinympäristöt	30
4.2	Muut arvokkaat jyrkäne-elinympäristöt	33
4.3	Jyrkänteet ja niiden alusmetsät metsätalouskäytössä	34
5	ONGELMA, TAVOITTEET, AINEISTOT JA MENETELMÄT	36
5.1	Tutkimusongelma	36
5.2	Tutkimuksen tavoitteet	37
5.3	Aineisto	38
5.4	Tiedonkeruu	39
5.5	Maastotyöskentely	41
6	TULOKSET	43

7	POHDINTA	44
7.1	Tietoperustan luotettavuus	44
7.2	Opinnäytetyön luotettavuus	45
7.3	Toiminnan vaikuttavuus	46
7.4	Tuotetun tiedon käyttö ja saavutettavuus	48
	LÄHTEET	49

KUVALUETTELO

LIITTEET

Liite 1. Tutkimuskohteiden kartta-alue

Liite 2. Kohteiden sijoittuminen alueelle, osa 1.

Liite 3. Kohteiden sijoittuminen alueelle, osa 2.

Liite 4. Kohteiden sijoittuminen alueelle, osa 3.

1 JOHDANTO

Moni metsäinen elinympäristö on ajan saatossa harvinaistunut tai jopa hävinnyt ihmistoiminnan vuoksi. Suomen talousmetsissä on kuitenkin edelleen elinympäristöjä, joiden monimuotoisuusarvot ovat keskimääräistä talousmetsää merkityksellisempiä. Näitä elinympäristöjä kutsutaan metsäluonnon arvokkaiksi elinympäristöiksi (Yrjönen 2004, 9). Arvokkaiden metsäelinympäristöjen säilyminen on tärkeää metsäluonnon monimuotoisuuden, lajikirjon säilymisen ja metsäkadon ehkäisyn kannalta. Arvokkaiden elinympäristöjen merkityksessä korostuvat sekä pysyvät että muuttuvat olosuhteet, jotka luovat edellytykset vaatelioiden, harvinaisten ja uhanalaisten lajien menestymiselle sekä eriasteisen lahoppuun ilmenemiselle. Pysyvistä tekijöistä geologia sekä vesi- ja ravinnetalous luovat edellytykset näiden elinympäristöjen poikkeuksellisille olosuhteille. Muuttuvista tekijöistä poikkeaviin olosuhteisiin vaikuttavat eniten puusto ja kasvillisuus. Äärevät, eli äärilaidasta toiseen vaihtelevat olosuhteet ovat tyypillisiä metsäluonnon arvokkaille elinympäristöille. Ne luovat suotuisat olosuhteet myös lahoppuujatkumolle. (Yrjönen 2004, 13–14.)

Metsätalouden arvokkaita elinympäristöjä on paikannettu luontotietoon jo lähes 20 vuotta, mutta tiedoissa on yhä puutteita ja virheitä. Tärkeiden metsäelinympäristöjen tunnistamisen, paikantamisen, säilyttämisen ja niiden luontotiedon ajantasaistamisen tarpeet on metsäalalla tunnistettu, ja niiden täyttämiseksi tehdään tavoitteellista yhteistyötä. (Saarimaa 2022.)

Kallioelinympäristöt ovat omaleimaisia metsien elinympäristöjä, joiden monimuotoisuusarvoja ei vieläkään tunneta riittävästi. Kallioelinympäristöissä vallitsevat erityiset kasvuolosuhteet: ne poikkeavat usein ulkoasultaan ja puustoltaan muusta ympäristöstään, muodostavat monimuotoisuudelle merkittävää lahoppuuta ja niillä esiintyy runsaasti myös erikoista lajistoa. (Kaukonen ym. 2018.) Kallioelinympäristöissä elää lähes 1200 eri jäkälälajia, lähes 400 eri sammallajia, yli 100 hyönteislajia ja noin 70 putkilokasvilajia (Kontula 2021).

Metsälain 10.§ suojelee erityispiirteiltään merkittävimmät kalliojyrkänteet. Metsälain suojaamia jyrkännekohteita on vielä rajattu vähän, enintään 2 %:n osuus kaikkien jyrkännekohteiden pinta-alasta (Kontula ym. 2018, 221). Sellaisia jyrkännekohteita, jotka täyttävät nykyisen metsälain määrittämät kriteerit,

mutta joilta puuttuu todennettu luontotieto, on runsaasti. Tiedon puutetta lisää se, että jyrkänteiden sijaintitietoja on merkitty peruskartalle väärin ja jyrkänteitä myös puuttuu peruskartalta kokonaan. Myös metsänomistajien ja alan toimijoiden kuuluu tunnistaa metsälain suojaamat kohteet ja noudattaa niitä koskevia hakkuurajoitteita. Lain suojaamien jyrkänteiden ja niiden alusmetsien puustoa on hakattu edelleen metsälain asettamasta kiellosta huolimatta.

Myös muut kuin metsälain suojaamat kallioelinympäristöt ovat merkittäviä monimuotoisuudelle. Onkin ratkaisevan tärkeää, että metsätaloudessa tunnustetaan lakikohteiden lisäksi muut arvokkaat kallioelinympäristöt ja turvataan niiden ominaispiirteiden säilyminen myös tulevaisuudessa (Kontula 2021). Metsätalouden toimenpiteillä ja toiminnalla on merkittävä rooli kallioisten elinympäristöjen luontotyyppien ja lajiston säilymisen turvaamisessa (Tapio Oy 2021).

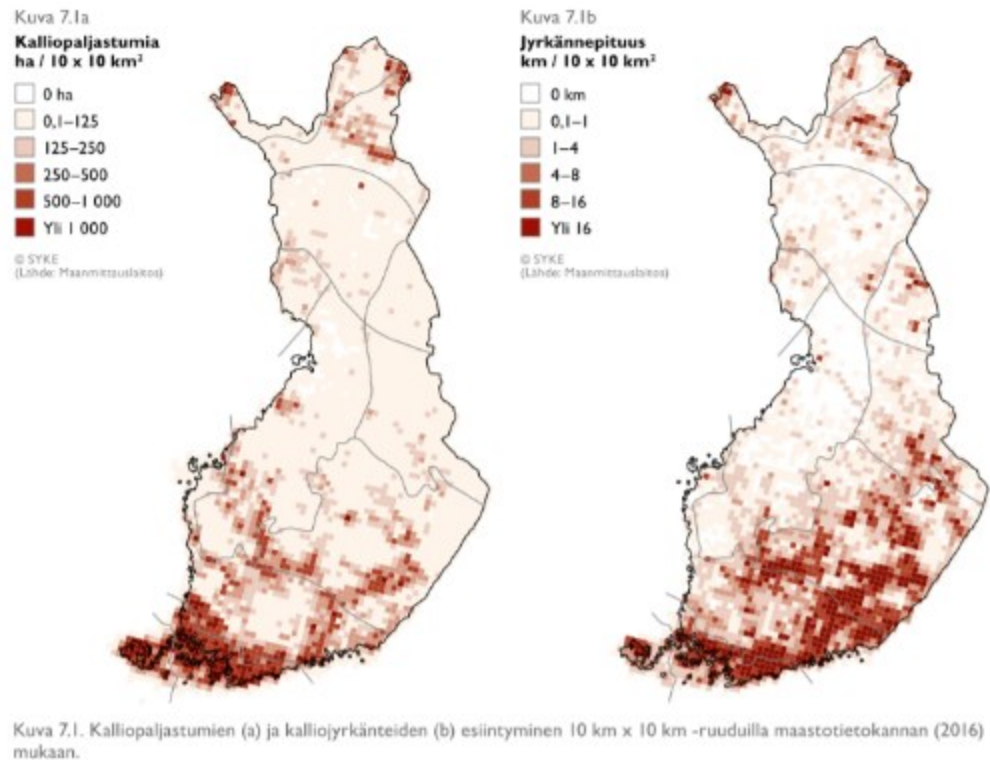
Opinnäytetyö toteutettiin Hard Rock -hankkeen toimeksiantona. Tapio Oy:n, Suomen metsäkeskuksen ja Suomen ympäristökeskuksen yhteistyönä toteutettava hanke tuottaa tietoa kallioelinympäristöjen monimuotoisuuden ja säilymisen turvaamiseksi, neuvoo ja kouluttaa alan toimijoita sekä kehittää etenkin jyrkännealueiden paikkatietoa ja siitä tehtävää analyysiä. Hankkeen tuottaman tiedon pohjalta päivitetään myös metsälain tulkintasuosituksia sekä hyvän metsänhoidon suosituksia jyrkänteiden ja muiden kallioelinympäristöjen osalta. (Suomen metsäkeskus 2021a; Tapio Oy 2021.) Hankkeen tuottamaa paikkatietoaineistoa hyödyntämällä voidaan parantaa jyrkännealueiden karttatietoa.

Opinnäytetyössä keskityttiin etenkin metsälain suojaamiksi tai muiksi arvokkaiksi elinympäristöiksi määriteltäviin kalliojyrkänteisiin ja niiden alusmetsiin. Opinnäytetyössä selvitettiin, kuinka paljon tutkimusalueella sijaitsee sellaisia jyrkännekohteita, joiden sijainti- ja luontotieto on puutteellista, tai siinä on korjattavaa. Kohteet kartoitettiin maastossa, jossa niiden ominaisuuksia ja luokitte-
telua arvioitiin tietyin kriteerein. Jyrkännealueiden sijainti määritettiin Mikko Kesälän luomalla paikkatietoaineistolla, jonka dataa verrattiin peruskartalle merkittyyntietoon jyrkänne muodostumien sijainnista ja suunnasta. Luontotiedon lähteenä käytettiin Suomen metsäkeskuksen sisäistä tietokantaa.

2 KALLIOJYRKÄNNE-ELINYMPÄRISTÖT JA NIIDEN OMINAISPIIRTEET

2.1 Suomen kalliuelinympäristöt ja jyrkänteet

Suomen kallioperä kuulu Euroopan mantereeseen vanhimpaan osaan eli prekambiseen Pohjois- ja Itä-Euroopan peruskalliolohkoon. Noin 2 % Suomen pinta-alasta on kalliopaljastumaa, jonka yhteyteen kalliojyrkänteetkin sijoittuvat. Korkeimmillaan kallioiden osuus pinta-alasta on etelärannikolla vaihdellen Järvi-Suomessa sekä Lapin tunturialueilla. Jyrkänteiden esiintyminen noudattaa samaa linjaa muutoin, mutta Pohjanmaan kallioisilla seuduilla jyrkänteitä ei juurikaan ole (kuva 1). (Kontula ym. 2018, 573–574.)



Kuva 1. Kalliopaljastumat ja kalliojyrkänteet Suomessa. (Kontula ym. 2018, 573)

Kalliuelinympäristöjen merkitys Suomen luonnon biodiversiteetissä on merkittävä. Niistä noin 20 000 eri eliölajista, joiden elinympäristö on voitu määrittää, kalliolla elää noin 6 %. Tästä lajistosta 84 % on sammalia ja jäkäliä, jotka menestyvät paljailta kalliollakin. Putkilokasveja esiintyy paikoissa, jonne humusta on muodostunut edes niukasti, kuten kuvassa 2. (Kontula ym. 2018, 574.) Kallioluontotyypit jaetaan karkeasti karuihin, keskiravinteisiin, kalkki- ja serpentini-kallioihin. Jaottelu kuvastaa kallioperän ja sen rapautumistuotteiden happamuutta ja kemiallisia ominaisuuksia. Myös kalliuelinympäristöissä käytetään

kasvupaikkojen jaottelua oligotrofisiin, mesotrofisiin ja eutrofisiin. (Mäkelä ym. 2017, 12–20.)



Kuva 2. Kuusi ja alvejuuri ovat vallanneet jyrkänepinnan humusesiintymän. Konnevesi 2021.

Kalliojyrkänteet ovat peruskallioon eroosion tai rapautumisen vaikutuksesta muodostuneita alueita, jotka muodostavat täysin tai lähes pystysuoran seinämän jyrkänteen reunalta sen alapuoleiseen osaan. Eroosio- tai rapautumisherkän kiviaineksen kuluttua pois jäljelle jää lujasta kiviaineksestä muodostunut

jyrkänneseinä. Jyrkänteet sijaitsevat usein kalliomäkien rinteissä tai vesistöjen reuna-alueilla. (UPM 2022.) Kalliojyrkänten muodostavat jyrkänneseinä, sen välitön lakiosa ja välitön alusmetsä (Meriluoto ym. 1998). Jyrkänten korkeus määritellään sen yläreunan taitekohdan ja tyven välisen osan perusteella.

Maanmittauslaitoksen (2016, 35–36) tulkinnan mukaisesti jyrkänteet on selvän kulkuesteen muodostava jyrkkä kalliorinne- tai leikkaus, joka on vähintään 4 metriä korkea, 10 metriä pitkä ja kaltevuudeltaan vähintään 45 astetta jyrkkä. Poikkeustapauksessa jyrkänteeksi voidaan lukea alle 4 metriä korkea mutta tuolloinkin vähintään kaksi metriä korkea seinämä.

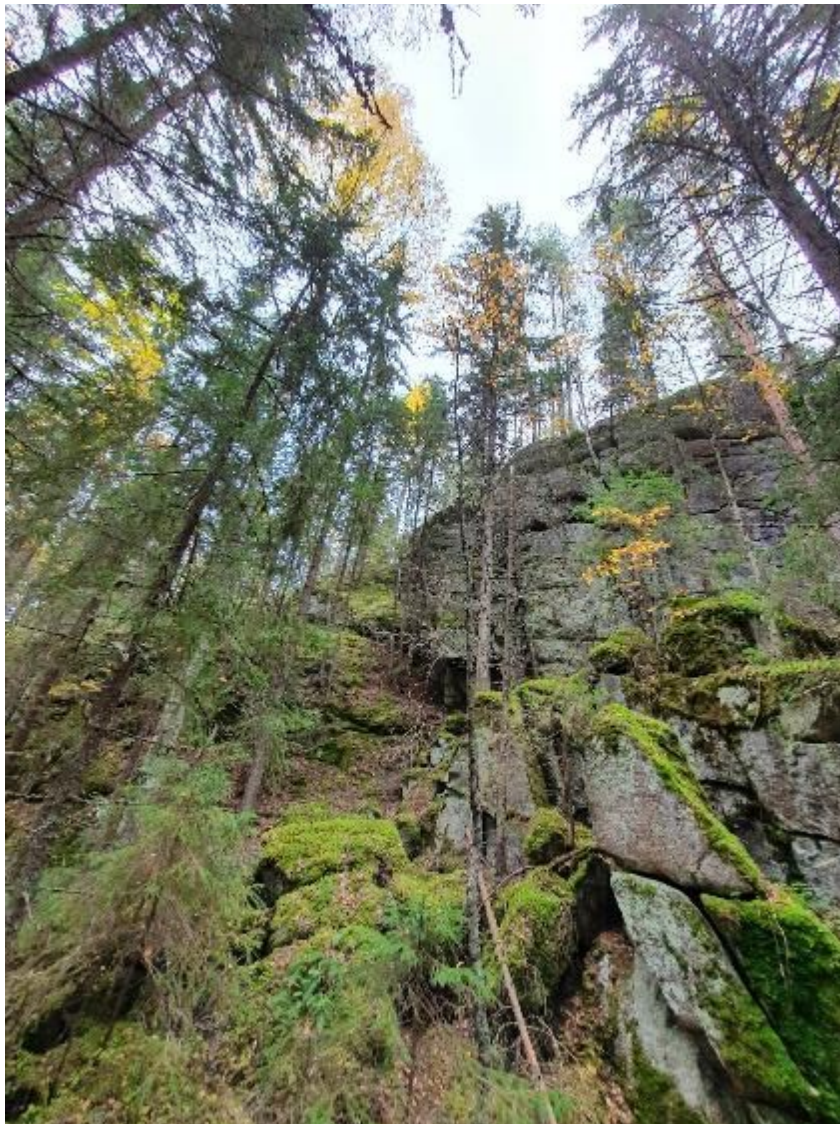
Pudotuksen korkeus ja kaltevuus voivat vaihdella voimakkaasti jo yksittäisen jyrkänteiden alueella. Jyrkännemuodostumien sisällä pudotuksen korkeus- ja kaltevuusvaihtelu on tyypillistä. Jyrkänteessä voi olla vaihtelevasti pystysuoria, yli- tai alikaltevia ja rinnemäisiä osioita (kuva 3). Erilaiset onkalot, halkeamat ja raot jyrkännepinnoilla ilmentävät tavanomaista monimuotoisempien eliöyhteisöiden ja kalliolajiston esiintymistä (Mäkelä & Salo 2021, 105).



Kuva 3. Jyrkänteiden alueen rinnemäinen reunus. Ahvenisvuori, Konnevesi 2021.

Jyrkännepinta voi olla sileä ja yhtenäinen tai hyvinkin rikkonainen ja jakautunut. Jyrkännepinnassa voi olla tasanteita, hyllyjä, lohkaraita ja halkeamia

(kuva 4). Jyrkäne voi muodostua myös kahdesta tai useammasta jyrkänne-pinnasta, joiden välissä on lohkarainen tai hyllymäinen muodostuma. Jyrkän-teessä voi kasvaa eri-ikäisiä ja -lajisia puita yksittäin tai pieninä ryhminä (Kon-tula ym. 2018). Jyrkän-teille muodostuu usein lahoppua, ja se tarjoaa arvok-kaita elinympäristöjä lahoppuustosta riippuvaiselle lajistolle. (Stora Enso s.a.) Myös huuhekajat ja korpit arvostavat vaikeasti tavoitettavia jyrkännealueita pe-säpaikkoinaan (Meriluoto ym. 2004).



Kuva 4. Pieni Listonmäki, Konnevesi 2021.

Jyrkän-teen alaosa erottuu muusta ympäristöstään yleensä jyrkän-teen vaiku-tuksesta muodostuneiden, jyrkän-neseinämän tyvelle ja lähialueelle levinnei-den rapautumistuotteiden ilmentämänä elinympäristönä. Jyrkän-teestä rapau-tuneen kiviaineksen ravinteikkuus vaikuttaa voimakkaasti siihen, millainen

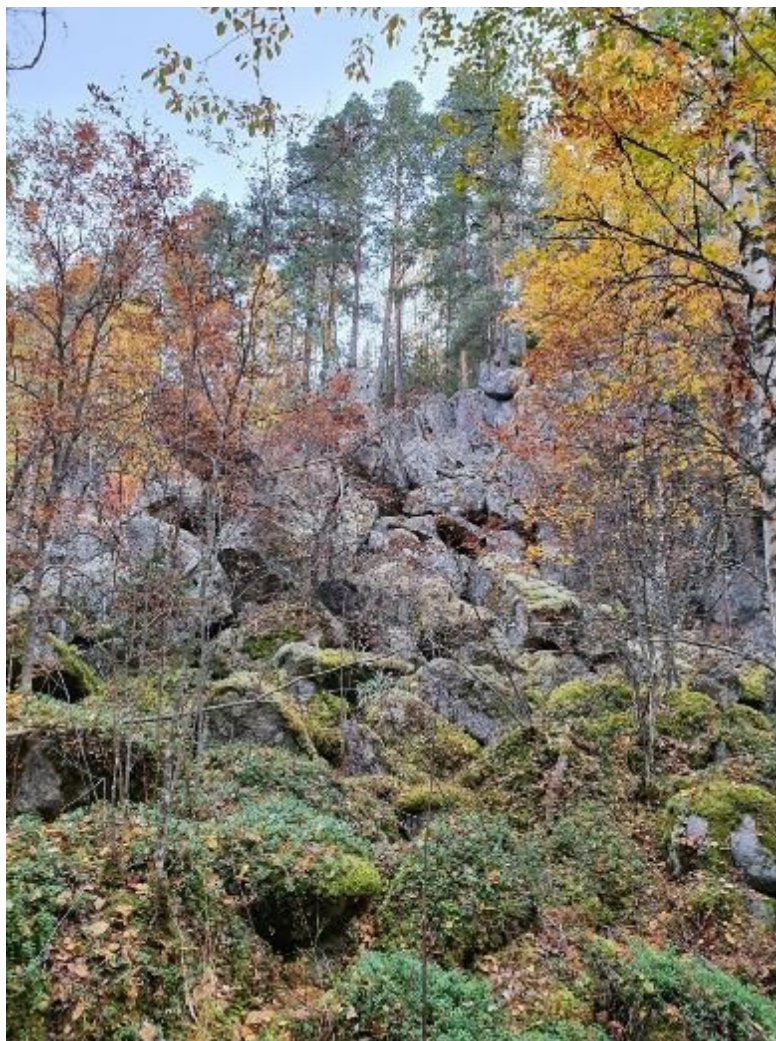
alusmetsä jyrkänteen alle on muodostunut (kuva 5). Jyrkänteen tyvellä voi sijaita pienialainen lehto tai rehevä korpi, tai alusmetsässä voi kasvaa lehtomaisia kasveja. Usein jyrkänteen alusmetsä on kuusivaltainen, ja siellä kasvaa yksittäisiä kookkaita lehtipuita kuten haapaa tai raitaa. (Meriluoto ym. 1998, 92–93.)



Kuva 5. Hankalahden jyrkänteen rehevää aluskasvillisuutta. Rautalampi 2021.

Jyrkänteiden alusmetsät poikkeavat usein talousmetsistä puuston sekä ympäristön rakennepiirteidensä puolesta. Alusmetsät ovat yleensä sekä puulajien että pienilmaston vaihtelevuudeltaan lakikalliota monipuolisempia. Jyrkänteen avautumissuunnasta riippumatta niiden alusmetsiin voi muodostua merkittäviä elinympäristöjä. Yleensä itä-länsisuuntaiset jyrkänteet ovat varjoisampia, pienilmastoltaan kosteampia ja viileämpiä, ja niillä menestyvät monet jyrkänteen,

puuston tai molempien suojaa ja varjostusta vaativat lajit. Etelä-länsisuuntaiset jyrkänteet ovat valoisampia ja pienilmastoltaan kuivempia ja lämpimämpiä, mutta nekin voivat muodostaa varjoisia pienelinympäristöjä puuston varjostamiin, kosteampiin paikkoihin. Etelä-länsisuuntaisten jyrkänteiden alusmetsät voivat olla usein lehtomaisia tai lehtoja. Lehtojen lajisto sekä kalkinsuosijalajit indikoivat ravinteikasta kallioperää. (METSO: n valintaperustetyöryhmä 2008, 56–57.)



Kuva 6. Ilvesvuoren jyrkännepäädyn kivikkoa, Konnevesi 2021.

Rapautuneen kiviaineksen vaikutuksesta jyrkänteen tyvelle on usein muodostunut lohkarikko tai kivikko (kuva 6), joka voi olla pienimuotoinen tai hyvinkin laaja-alainen. Kivikot muodostavat omat luontotyyppinsä. (Kontula ym. 2018, 574.) Kivikoihin ei opinnäytetyössä perehdytä syvemmin.

Jyrkännealueiden pienilmastoon ja ravinteikkuuteen vaikuttaa usein myös valuvesi, joka voi vaikuttaa vaihtelevasti jyrkänten alueen vesitalouteen. Valuv veden ilmeneminen voi vaihdella (kuva 7), tai olla pysyvää. Tällöin valuvesi muodostaa jyrkännealueelle pysyviä, laajojakin valuvesipintoja, jotka muodostavat omat elinympäristötyypinsä. (Kontula ym. 2018). Valuvesipintoihin opinäytetyössä ei perehdytä syvemmin.



Kuva 7. Valuvesipintaa. Pesävuori, Konnevesi 2021.

Tässä opinnäytetyössä jyrkänteiden luontotyyppimäärittelyssä ja niiden ominaispiirteiden kuvaamisessa käytettiin Suomen luontotyyppien uhanalaisuuden kartoittamiseen muodostettuja määritelmiä. Käytetyt luontotyyppimääritelmät ovat löydettävissä Suomen ympäristökeskuksen vuonna 2018 julkaisemasta Luontotyyppien punaisesta kirjasta, osa 2. Jyrkänteiden sijaintiin ja luontotyyppikuvauksiin viitattaessa Etelä-Suomi sijoittuu hemi- etelä- ja keskiboreaaliseen kasvillisuusvyöhykkeelle, Pohjois-Suomi pohjoisboreaaliseen kasvillisuusvyöhykkeelle (Kontula ym. 2018). Luontotyyppien uhanalaisuus luokitellaan kuvan 8 mukaisesti.

LUONTOTYYPPIEN UHANALAISUUSLUOKITTELU:	
(CR)	äärimmäisen uhanalainen
(EN)	erittäin uhanalainen
(VU)	vaarantunut
(NT)	silmälläpidettävä
(LC)	säilyvä
(DD)	puutteellisesti tunnettu

Kuva 8. Luontotyyppien uhanalaisuusluokittelu. (Kontula ym. 2018, 19)

Luontotyyppien uhanalaisuusarvion tulosten perusteella Suomen jyrkänne- luontotyypeistä 25 % on äärimmäisen tai erittäin uhanalaisia tai vaarantuneita, 27 % silmälläpidettäviä, 43 % säilyviä ja 5 % puutteellisesti tunnettuja. Arviot luontotyyppien pinta-aloista ovat kuitenkin karkeita, ja luontotyyppien jaottelu eri uhanalaisuusluokittelukategorioiden suuntaa antavaa arviointia. (Kontula & Raunio 2019, 127.)

2.2 Pienilmasto, ravinteikkaus ja vesitalous

Kalliojyrkänteet on jaettu karkeasti valo- ja varjojyrkänteisiin ilmansuunnan perusteella. Etelä-länsiakselille aukeavat seinämät ovat valojyrkänteitä, pohjois- itäakselille aukeavat seinämät varjojyrkänteitä. Todellisuudessa jyrkännekoh- tainen valoisuus ja varjostus voivat vaihdella ilmansuunnasta riippumatta mm. puuston ja kallionmuodon vaikutuksesta. (Kontula & Raunio 2018, 206–207.)

Paahteisilla, valoisilla jyrkännteillä lämpötilan vuorokautinen vaihtelu on voimakasta, ilmankosteus melko alhainen ja päivälämpötila voi saavuttaa korkeat maksimiasteet. Varjoisilla jyrkännteillä lämpötilan vuorokausivaihtelu on pienempää ja ilmankosteus korkeampi. Varjojyrkännteillä pienilmasto on muuta ympäristöä viileämpi ja kosteampi myös kesäaikaan. (Kontula & Raunio 2018, 206–207.)

Suomen jyrkännealueet on jaettu karuihin, keskiravinteisiin, kalkkikallioihin ja serpentiinikallioihin. Kalliometsän ravinteikkuus ei ole riippuvainen ainoastaan kasvupaikasta, vaan myös kallioperän kivilajista, sen rapautuvuudesta ja rapautuneen kiviaineksen happamuudesta. Happamuus (pH) vaikuttaa voimakkaasti kasvupaikan ravinteiden liukoisuuteen ja sitä myötä kasvillisuuden käytettävissä olevien ravinteiden määrään. Suomen kallioperästä yli 99 % on karuja tai keskiravinteisia kallioita, joiden kivilajit ovat happamia, runsaasti piitä ja alumiinia sisältäviä. Tällainen kasvualusta on kasveille karu. (Kontula ym. 2018, 574.)

Karuimpia kivilajeja ovat mm. graniitti, granuliitti, hiekkakivi, kvartsi-maasälpägneissi ja kvartsiitti. Keskiravinteisia lajeja ovat mm. amfiboliitti, diabaasi, dioriitti, gabro sekä kiilleliuske. Emäksisempiä, kasvillisuudelle suotuisimpia kivilajeja ovat kalkkikivi ja dolomiitti, joita maaperämme kallioista on ainoastaan n. 0,15 %. Ultraemäksiset serpentiinikalliot ovat serpentiiniittiä, vuolukiveä tai muuta ultraemäksistä kiviainesta kuten duniittia sisältäviä kallioita. Näille kivilajeille tyypillistä on alhainen piipitoisuus ja korkea magnesiumoksidipitoisuus, ja serpentiinikallioille luonteenomaiset kasvit ovat muista kalliokasveista poikkeavia. (Kontula ym. 2018, 205–206.)

Valuvesien vaikutus jyrkännealueiden vesitalouteen on suuri. Valuvesi tuo elinympäristöön kosteuden lisäksi ravinteita (Meriluoto ym. 1998, 92), joita muutoin olisi niukemmin elinympäristön lajiston käytettävissä. Jyrkännemuodostelmien vesitalous voi vaihdella voimakkaasti sekä vuodenaikojen että veden alkuperän perusteella. Varjojyrkännteet ovat usein olosuhteiltaan kosteampia kuin valoajyrkännteet. Etelä-länsisuuntaisilla jyrkännepinnoilla vallitsevat usein kuivimmat, paahteisimmat kasvupaikat. Jyrkänteen yläpuolisella kalliopinnalla on merkittävä vaikutus siihen, kuinka kuiva jyrkännepinta ilman-

suunnasta riippumatta on. Mikäli jyrkänteen yläpuolinen kalliopinta on laakeaa, sileää ja ehjää, muodostuu jyrkänneseinämään usein valuvesipintoja, kun sulamis- ja sadevedet etsivät väyläänsä alas lakikalliolta. Mikäli valuvesiä tulee säännöllisesti jyrkännepinnoille, muodostuu myös valo- ja väriryöpyille kivistä pinnoista poikkeava kasvilajisto. (Kontula ym. 2018, 206–207.)

2.3 Lahopuu

Lahopuuta muodostuu jyrkännekohteille luontaisesti sekä vallitsevien olosuhteiden että runsaan lehtipuuston myötä. Jyrkänne muodostumien puunkorjuu on haastavaa, jonka vuoksi seinämäalueen puusto rajataan usein hakkuun ulkopuolelle. Seinämäalueen puusto muodostaa osaltaan lahoppuujatkumoa. Lisäksi jyrkänteen alusmetsissä kasvaa usein kookkaita, kuvan 9 mukaisia haapoja, sekä kuusia, raitoja ja muuta lehtipuuta, joiden merkitys lahoppuunneksena on suuri (Stora Enso s.a.).



Kuva 9. Haapa on merkittävä alusmetsien puulaji. Sorvavuori, Konnevesi 2021.

Lahopuu on kuollutta, eri hajoamisasteessa olevaa puuta (kuva 10). Puun lahoaminen ja maatuminen kestää noin 100 vuotta, ja sen aikana kuollut, lahoava puu on elinehto laajalle metsälajistolle. Suomen metsien kaikista noin 20 000 lajista lahoppuusta riippuvaisia lajeja on arviolta neljännes, ja näistä uhanalaisia on kolmasosa. Lahopuun merkitys metsälajiston monimuotoisuudelle on siis huomattavan suuri. (Stora Enso s.a.)



Kuva 10. Jyrkänteille muodostuu luonnostaan arvokasta lahoppuuta. Vetovuori, Konnevesi 2019.

Lahoppuustosta riippuvaisia metsälajeja on arviolta noin 4000–5000 eli noin neljännes koko tunnetusta metsälajistostamme. Nämä lajit tarvitsevat eri laatuista ja -asteista lahoppuuta menestyäkseen. Metsässä tulisikin ylläpitää lahoppuujatkumoa, eli siellä tulisi olla monen lajista -ja asteista kuolevaa, kuollutta sekä lahoavaa puuta pystyssä ja maassa, jotta siitä riippuvainen lajisto voi menestyä. Monenlaiset käävät, linnut, hyönteiset ja kasvit hyödyntävät lahoppuuta niin ravintonaan kuin lisääntymis- ja asuinpaikkanaanakin. Lisäksi merkittävä osa lahoppuulajistosta on riippuvainen muun lahoppuulajiston olemassaolosta ja vaikutuksesta. Esimerkiksi tikka kaivaa vahvalla nokallaan lahoppuusta toukkia ja hyönteisiä. Samalla se perustaa pesäpaikkoja tiaisille, jotka

eivät itse kykene hakkaamaan puuhun pesäkolojaan. Tiaisen jälkeen tikan kaima kolo tarjoaa pesän mm. liito-oravalle ja helmipöllölle. (Stora Enso s.a.)



Kuva 11. Haavankääpä (*Phellinus tremulae*) on pioneeri haavan lahottamisessa. Rautalampi 2021.

Lajikohtainen tarve lahoppuun laadun ja puuaineksen lahoamisasteen suhteen vaihtelee, ja monet lahoppuusta riippuvaiset lajit ovat hyvin vaateliaita ja valikoivia. Liikkumiskykyinen lahoppuulajisto löytää tarpeitaan vastaavaa lahoppuuta hieman kauempaakin, mutta mm. käävät (kuva 11) ja sammaleet eivät voi siirtyä kauas nykyisestä olinpaikastaan. Vaateliaammille, kosteutta ja vakaata ilmastoa tarvitseville lajeille erityisen tärkeää lahoppuuta ovat järeät kuusi- ja haapamaapuut sekä raita. Monimuotoisuuden kannalta arvokkain ja merkittävin lahoppuutyyppejä on maalahoppu, jota suurin osa lahoppuusta riippuvaisesta lajistosta tarvitsee säilyäkseen elinvoimaisena. (Stora Enso, s.a.)

2.4 Jyrkänne-elinympäristöjen tunnistaminen

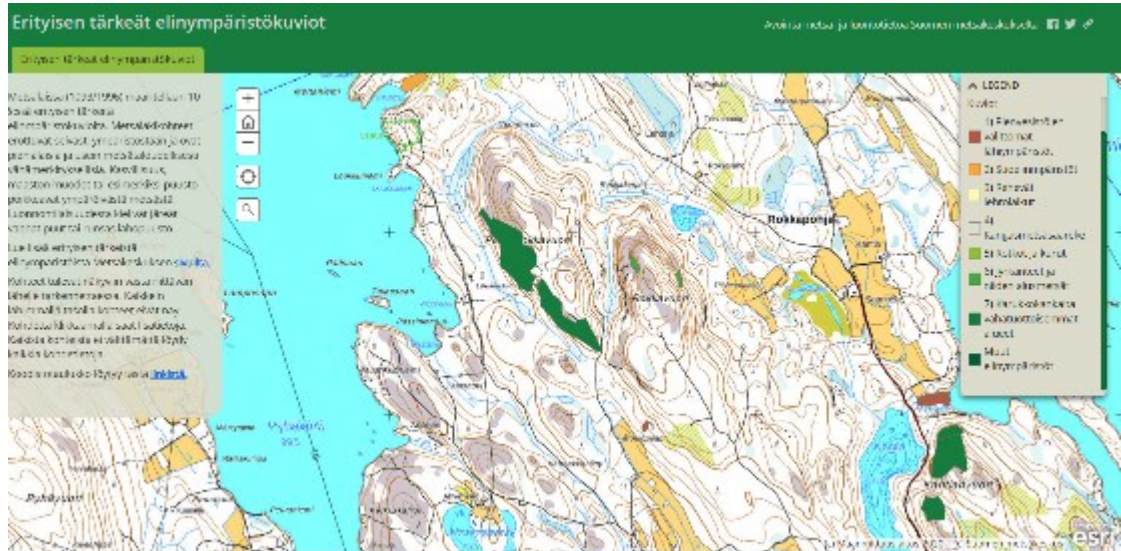
Kalliojyrkänneet muodostavat alueellisia, monimuotoisia elinympäristöjä, joiden sisälle mahtuu myös eri luontotyyppisiä. Jyrkänne-elinympäristöt ovat usein mosaiikkimaisia kokonaisuuksia, joiden sisällä voi esiintyä suurtakin vaihtelua mm. ravinteikkuuden, lajiston, kosteuden, lämpötilan ja varjostavuuden osalta. Jyrkänneluontotyyppien lisäksi jyrkänne-elinympäristöissä esiintyy usein myös eri suo- metsä- kallio- ja kivikkoluontotyyppisiä. Jyrkänne-elinympäristöjen merkitys metsäluonnon monimuotoisuudelle on tärkeää tuoda esille nykyistä vaikuttavammin ja laajemmin. (Suomen metsäkeskus 2021a; Tapio Oy 2021.)

Eri jyrkänneluontotyyppien tunnistaminen niiden indikaattorilajien perusteella edellyttää vahvaa sammal- ja jäkälälajiston tuntemusta, jota useimmilla metsänomistajilla ja metsäalan toimijoilla ei ole. Sammalten ja jäkälän erityisosaamista ei kuitenkaan vaadita jyrkänne-elinympäristöjen yleisessä tunnistamisessa. Helposti tunnistettavat lajit, kuten keskiravinteikkuutta ilmentävät tummaraunioinen ja kissankello, ovat merkkejä siitä, että alueella voi olla muitakin monimuotoisuudelle merkittäviä ominaisuuksia ja lajistoa. Hard Rock-hanke tuottaa myös hyvän metsänhoidon suosituksiin uutta materiaalia, joka esittelee keskiravinteisten ja ravinteisten kalliojyrkänneiden helpoimmin tunnistettavia indikaattorilajeja metsänhoidon parissa toimiville henkilöille. (Suomen metsäkeskus 2021a; Tapio Oy 2021.)

2.5 Luontotieto

Suomen metsäkeskus on kerännyt ja ylläpitänyt luontotietoa jo 1990-luvulta saakka, jolloin metsälakikohteiden kartoitustyö aloitettiin. Aineisto muodostaa pohjan nykyiselle metsälain erityisen tärkeiden elinympäristöjen eli METE-kohdeaineistolle (kuva 12) mutta tiedon kattavuudessa ja luotettavuudessa on paljon puutetta ja virheitä. Kun pohjatiedon systemaattisesta keruusta on kulu-
nut jo yli 20 vuotta, moni tuolloin metsälain kriteerit täyttämätön kohde on voinut kehittyä nyt jo lakikriteerit täyttäväksi kohteeksi. Toisaalta myös paljon nykyisen metsälain suojaamia kohteita on hävinnyt eri syistä. Yksi merkittävä syy on ollut metsälakiluokituksen poistaminen kohteilta, joilla se on ollut tarpeen yhdenvertaisuuden vuoksi. Aiemmin metsälain tulkinnassa oli suuriakin

alueellisia eroja, jotka poikkesivat toisistaan alueellisten metsäkeskusten tulkintaerojen vuoksi. Esimerkiksi Keski-Suomessa riittäväksi puronvarren suojavaohtyhykkeeksi hyväksyttiin paljon kapeampi vyohtyhyke kuin jossain toisaalla. Tulkintojen eriarvoisuuden vuoksi metsälain tulkintasuositukset yhtenäistettiin, jotta tasapuolisuus toteutuisi kaikkialla maassamme. (Saarimaa 2022.)



Kuva 12. Avoin metsätieto ilmaisee erityisten tärkeiden elinympäristöjen sijainnit kartalla (Suomen metsäkeskus 2022).

Tutkimusten perusteella METE-kohteista noin 20 % puuttuu kokonaan luontotiedosta, ja luontotieto on virheellistä noin kolmasosalla tunnetuista kohteista (Kotiaho & Selonen 2006). Saarimaan (2022) arvion mukaan luontotietoa jyrkännekohteista puuttuu paljon enemmän kuin muilta kohteilta keskimäärin. Ennen 2014 voimaan astunutta metsälain muutosta etelä- ja länsipuolen jyrkännekohteista ei ole kerätty luontotietoa lainkaan, joten jo tämä seikka nostaa jyrkännetietojen puutosten osuutta merkittävästi. Uuden luontotiedon keruuseen ja vanhan tiedon päivittämiseen tarvittaisiin resursseja, joita tällä hetkellä ei ole riittävästi käytettävissä. Etenkin maastotyönä tapahtuvaan kohdekohtaiseen arviointiin resurssit ovat nykyisellään riittämättömät. (Saarimaa 2022.)

Meneillään olevan metsävaratiedon keruu tuottaa kymmenkertaisella tarkkuudella puustotietoa vanhaan keilausmetodiin nähden. Aiemmin pulssitiheys oli 0,5 pistettä/ m², nykyisessä keilauksessa pulssitiheys on jo 5 pistettä/ m². Tiheäpulsinen keilaus tuottaakin huomattavasti tarkempaa puustotietoa myös luontokohteilta kuin aiemmin. Teknologian ja koneoppimisen tuottamaa tiedon

prosessointia pyritään hyödyntämään mahdollisimman paljon. Silti ihmisen toteuttaman maastotyön rooli luontotiedon oikeellisuuden varmistamiseksi on edelleen korvaamattoman tärkeää. (Saarimaa 2022.)

3 JYRKÄNNETYYPIT

3.1 Karut valoisat kalliojyrkänteet

Karut valoisat jyrkänteet sijaitsevat käytetyn määritelmän mukaisesti etelään, lounaaseen tai länteen avautuvilla kallioilla, joilla puuston varjostus on joko vähäistä, tai sitä ei ole lainkaan (kuva 13). Kasvillisuus on näillä paahteisilla jyrkännealueilla yleensä niukkaa, sillä ravinteita, kosteutta ja varjoisuutta on vähän. (Kontula ym. 2018, 584–585.)



Kuva 13. Ilvesvuori, Konnevesi 2021.

Rupijäkälät, kuten kiventierat, kartta-kehrä-, nysty- ja jauhejäkälät viihtyvät kaikilla kyseisen luontotyypin pinnoilla, ja niiden lisäksi kuivuutta kestäviä sammalia, kuten kalliokarsta- kivi- tora- ja tierasammalia, kasvaa elinympäris-

tön pysty- ja viistoseinämillä. Etelä-Suomessa tyypillinen laji on nuokkukivisammal. Pohjois-Suomessa vastaavasti pohjankivisammal. (Kontula ym. 2018, 584–585.)

Lehtijäkäläisillä seinämillä karpeet, napa- ja kuhmujäkälät ovat yleisiä. Halkeamissa voi kasvaa myös joitain putkilokasveja, kuten karvakiviyrtti, Etelä-Suomessa liuskaraunioinen tai Pohjois-Suomessa liesu. Jyrkänepinta on harvoin laelta tyvelle yhtenäinen, kalliohyllyt ja terassimaiset muodostelmat ovat yleisiä. Luontotyyppinä karut valoisat jyrkänteet on luokiteltu elinvoimaisiksi koko maassamme. Suurimpia uhkatekijöitä luontotyyppin säilymiselle ovat metsätalouden toimenpiteet, maanrakennus ja kaivannaistoiminta. (Kontula ym. 2018, 584–585.)

3.2 Karut varjoiset kalliojyrkänteet

Karut varjoiset kalliojyrkänteet sijaitsevat usein pohjois-itäsuuntaisilla kallioalueilla (kuva 14), ja mahdollisesti myös voimakkaasti puuston varjostamilla eteläisivuilla. Kasvillisuus on usein sammalvoittoista ja runsaampaa kuin valoisilla karuilla jyrkänteillä. Seinämien tyvillä ja raoissa kallio-omenasammal voi muodostaa laajoja mattoja. Sen seurana viihtyvät mm. kierrekivisammal ja uurnasammalet. Valuveden ja rapautuma-aineuksen vaikutuksesta muodostuneisiin ravinteikkaampiin kohtiin voi muodostua myös mesotrofista lajistoa. Hii-renhätäsammalta kasvaa usein pystypinnoilla. Putkilokasveista tyypillisimpiä ovat kallio- ja metsäimarre sekä karvakiviyrtti. (Kontula ym. 2018, 586.)

Elinympäristöinä karut varjoiset kalliojyrkänne-elinympäristöt on määritelty koko maassa silmälläpidettäväksi, mutta Pohjois-Suomessa vielä elinvoimaisiksi elinympäristöiksi. Kontulan ym. (2018) mukaan Etelä-Suomi on ollut luontaisesti kyseisen luontotyyppin esiintymisen painopiste, mutta ihmistoiminta on aiheuttanut alueella ajan mittaan luontotyyppin laajan katoamisen. Merkittävin syy luontotyyppin taantumiselle eteläisessä Suomessa on liian lähelle jyrkänne-muodostumia ulotetut metsänhakkuut, joiden myötä elinympäristölle ominainen varjoisa ja kostea pienilmasto on hävitetty, ja elinympäristön tyypillinen lajisto on kärsinyt voimakkaasti. (Kontula ym. 2008, 350)



Kuva 14. Ilvessuo, Konnevesi 2021.

Metsälain suoja ja vapaaehtoinen metsätalouskäytön ulkopuolelle rajaaminen ovat merkittäviä toimia myös tämän jyrkäneluontotyypin säilyttämiseksi. Suurimmat uhkatekijät karujen varjoisten jyrkäne-elinympäristöjen säilymiselle ovat metsätalouden hakkuut ja hoitotoimet sekä rakentaminen (Kontula ym. 2018, 586). Luontotyypin elpyminen on hidasta mutta mahdollista. Mikäli luontotyypin lajistolle luodaan suotuisat olosuhteet rajaamalla hakkuiden ulkopuolelle sellaisia jyrkänealueita, joissa aiemmin luontotyyppinä on ollut varjoinen elinympäristö, luontotyyppi voi kehittyä ajan myötä takaisin. (Suomen metsäkeskus 2021a; Tapio Oy 2021.)

3.3 Keskiravinteiset valoisat kalliojyrkänteet

Keskiravinteisina valoisina jyrkänteinä huomioidaan keskiravinteisten kallioiden etelä- ja länsiseinämien jyrkänteet. Kasvillisuuden ulkoasu on samankaltaista kuin karummilla valoisilla jyrkänteillä, mutta lajisto on yleensä vaateliaampaa. Mm. kultajäkälät, kalliokeltuaisjäkälä ja jauherustojäkälä viihtyvät paljaammilla kallio-pinnoilla. Lehtijäkäläisten seinämien vaateliaampaa lajistoa edustavat mm. silokeltakarve ja laakajäkälät. Tämä luontotyyppi on arvioitu

elinvoimaiseksi koko maassa. Suurimmat uhkatekijät keskiravinteisten valojoyrkänteiden säilymiselle ovat liian lähelle jyrkäniteitä ja niiden lähiympäristöjä ulottuvat hakkuut ja metsänhoitotoimet, rakentaminen sekä happamat ja rehevöittävät laskeumat. (Kontula ym. 2018, 600–601.)

3.4 Keskiravinteiset varjoiset kalliojyrkäniteet

Keskiravinteisina varjoisina kalliojyrkäniteinä huomioidaan keskiravinteisten kallioiden pohjois- ja itäseinämien jyrkäniteet. Luontotyypin paljaimmilla varjoseinämillä vallitsevat rupi- ja jauhejäkälät tai levät, rikkonaisemmilla pystyseinämillä tyypillisiä ovat uurnasammal ja rakosaniaisista haurasloikko sekä tummaraunioinen. Rikkonaisilla pystyseinämillä esiintyy tyypillisesti sammalten lisäksi rakosaniaisia, kuten tummaraunioista (kuvat 15 ja 16).



Kuva 15. Tummaraunioinen (*Asplenium trichomanes*) viihtyy keskiravinteisella, rikkonaisella seinämällä. Rautalampi 2021.



Kuva 16. Tummaraunioinen lähikuvassa. Rautalampi 2021.

Rapautuman ja valuveden vaikutuksesta ravinteikkaammissa jyrkänneseinämien osissa voi kasvaa myös kalkkikalliolle ominaisia lajeja, kuten kuvan 17 kalkkikiertosammalia, sekä kalkkikahtais-, kalliopunatyvi- ja ruostesammalia. (Kontula ym. 2018, 601–603.)



Kuva 17. Kalkkikiertosammal (*Tortella tortuosa*) on kalkkikallioille ominainen laji. Rautalampi 2021.

Keskiravinteisiin varjosiin kalliojyrkänteisiin luetaan mukaan myös varjoiset viistopintaiset, runsaasti sammalia, ruohoja ja pensaita kasvavat keskiravinteiset kalliot. Sammalista yleisiä ovat mm. ketohavu- rihmahiiren- lehtokivi- kivikutri- ketoparta- taljaruoste- ja havusammalet. Kalliohyllyllä kasvaa usein runsaasti ruohoja ja pensaita, yleisesti mm. mustakonnanmarja, vadelma, kivikkoalvejuuri, haisukurjenpolvi, lehtoarho, lehtonurmikka, lehtokuusama ja taikina-marja. Luontotyyppin jäkälistä yleisimpiä ovat keuhkojäkälät, jauhemunuaisjäkälä, nahkajäkälät ja kermajauhejäkälä. (Kontula ym. 2018, 601–603.)

Keskiravinteiset varjoiset kalliojyrkänteet ovat koko maassa ja Etelä-Suomessa silmälläpidettäväksi luokiteltuja, Pohjois-Suomessa elinvoimaisia. Uhanalaistumisen merkittävämmät syyt ovat metsien uudistus- ja hoitotoimenpiteet, rakentaminen sekä happamat ja rehevöittävät laskeumat. Nämä ovat myös suurimmat uhat luontotyyppin säilymiselle. (Kontula ym. 2018, 601–603.)

3.5 Valoisat kalkkikalliojyrkänteet

Valoisina kalkkikalliojyrkänteinä huomioidaan kalkkikallioiden etelä-länsisuuntaiset jyrkänteet, vaikka todellisuudessa niiden valoisuus voi vaihdella voimakkaasti jyrkänteen korkeuden ja sen lähiympäristön ominaisuuksien perusteella. Kalkkikallioseinämät, jotka nousevat ympäröivän puuston yläpuolelle tai rajautuvat harvapuustoiseen tai avoimeen ympäristöön, ovat valoisia, jopa paahteisia ja niukkalajisia kasvistoltaan. Vastaavasti puuston varjostamalla kalkkikallioseinämällä olosuhteet voivat olla varjoisan kalkkikalliojyrkänteen kaltaisia ja kasvillisuus sen mukaista. Valoisien tai paahteisten jyrkänteiden pystyillä ja viistoilla seinämillä on usein runsaasti rupi- ja lehtijäkälää, kuten vihertuli- loisto- ryynikelta- somu- ja valkokonnanjäkälää, kehräjäkälää ja mustuaisia sekä kuivuutta sietäviä sammalia, kuten tuppura- kivikutri- hiippa- ja paasi-sammalia. (Kontula ym. 2018, 616.)

Kalkkikalliojyrkänteiden rapautumistuotteet voivat muodostaa kalkkikallion rinneille ja aluksiin oman alatyypinsä, rapautumapinnat ja -sorakot. Näillä kasvu- paikkatyypeillä menestyvät vaateliaat, jopa uhanalaiset lajit, kuten idänkyn-

simö, pahtakeltto, siroarnikki, kangasraunikki ja tummaneidonvaippa. Harvinaisimpia lajeja edustavat mm. pikkutervakko, tunturiarho ja ajuruoho. (Kontula ym. 2018, 616.)

Valoisien tai paahteisten kalkkikalliojyrkänteiden edustavimmat ja korkeajyrkänteisimmät esiintymät sijoittuvat Kuusamon-Sallan rotkolaaksojen alueille. Eteläisessä Suomessa valoisat kalkkikalliojyrkänteet ovat enimmäkseen matalia. Myös elinympäristön lajisto vaihtelee pohjoisen ja etelän jyrkänteiden välillä. Valoisat kalkkikalliojyrkänteet on luokiteltu vaarantuneiksi koko maassa ja Etelä-Suomessa, Pohjois-Suomessa silmälläpidettäväksi. Suurimmat syyt uhanalaistumiselle ja uhkatekijät luontotyypin säilymiselle ovat kaivannaistointi, metsien uudistus- ja hoitotoimenpiteet sekä rehevöittävät laskeumat. (Kontula ym. 2018, 616.)

3.6 Varjoiset kalkkikalliojyrkänteet

Varjoisina kalkkikalliojyrkänteinä huomioidaan kalkkikallioiden pohjois-itäseinämät. Varjojyrkänteitä voidaan jakaa edelleen kasvillisuuden ilmentymän perusteella runsassammaleisiin tai niukempiin, jäkälävoittoisiin varjojyrkänteisiin. Jyrkänepinnan rikkonaisuus, viistopinnat ja hyllymäiset muodostelmat tarjoavat otollisia kasvupaikkoja eri sammalille sekä myös ruohovartisille kasveille. Tyypillisiä sammalia edustavat ruoste- väkä- hara- kalkkikahtais- kalkkikarvakielikello- kalkkipalmikko- pallo- tuppi- kalkkikierto- ja ituhammassammalet. Jäkälälajisto on monipuolinen, ja näkyvimpänä kasvavat nahkajäkälät (kuva 18). Hyllyjen, rakojen ja ulokkeiden ruohokasvillisuutta edustavat mm. raunioiset, kissankello, kivikkoalvejuuri ja haurasloikko. Sammalvoittoisten kalkkikalliojyrkänteiden tyvellä kasvaa usein lehtokasveja, kuten mustakonnanmarjaa, ja pohjoisessa kaljukiviyrttiä, punakonnanmarjaa, lapinvuokkoa, viheraunioista sekä kulta- ja pahtarikkoa. (Kontula ym. 2018, 617–619.)



Kuva 18. Pilkkunahkajäkälä. Jouhtisvuori, Konnevesi 2021.

Jyrkemmillä ja ehjemmillä jyrkännepinnoilla jäkälät ja sinilevät menestyvät sammalia paremmin. Jäkälistä mm. hattara- kalkkikuppi- kalkkinuppu- kalkkihattu- ja kultajäkälät sekä mustuaiset ovat ehjillä pinnoilla yleisiä, ja näiden tyvipinnoilla kasvaa usein oranssia *Trentepohlia aurea*- levää. Sammalia kasvaa vain paikoin raoissa ja jyrkänten tyvillä, yleisimpinä kalkkikierto- kalkkikah-tais- kalliopunatyvi- kielikellosammalet sekä ylikaltevilla pinnoilla menestyvät riippusammalet. (Kontula ym. 2018, 617–619.)

Jyrkänteiden tyviosassa kallioluontotyyppi vaihtuu usein lehdoksi kalkkikal-lion suotuisan vaikutuksen myötä. Valuvesipinnat ovat yleisiä etenkin Pohjois-Suomen pohjoiseen aukeavilla kalkkikivijyrkänteillä. Valueden vaikutus voi olla jopa aarien laajuinen, mutta tyypillisesti se ulottuu kapeina ja pitkinä juot-teina kalkkikallion puolesta välistä tai jopa päältä alkaen kallion tyvelle saakka. Valuvesialueet luovat otollisia elinympäristöjä useille huonosti kilpailua sietä-ville putkilokasveille, kuten tunturiarho, kaljukiviyrtti, kultarikko, valkoyökön-lehti, taigasara, pahtarikko, hentokorte, mähkä ja varvassara. Lettosammalet

viihtyvät myös kalkkikivijyrkänneiden valuvesiympäristöissä, näistä letto- rimpisirppi- ja lettomarrassammal vallitsevat. Jäkälästä valulaaka- pikkukesi- ja hyytelöjäkälät sekä mustuaiset viihtyvät kalkkikivisillä valuvesialueilla. (Kontula ym. 2018, 617–619.)

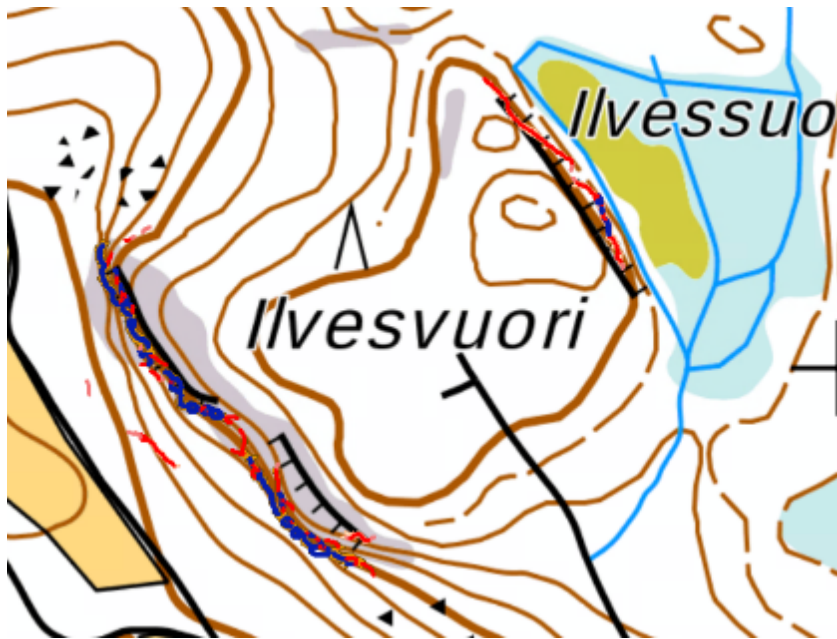
Kasvipeitteisyys ja lajisto vaihtelevat eteläisten ja pohjoisten kalkkikivijyrkänneiden välillä. Etelässä jyrkännemuodostumat ovat usein matalia ja pienialaisia seinämiä, kun taas Kuusamon-Sallan alueella sijaitsevilla rotkorinteillä esiintyy jopa massiivisia dolomiittijyrkänneitä. Varjoiset kalkkikalliojyrkänneet on luokiteltu vaarantuneiksi koko maassa ja Etelä-Suomessa, Pohjois-Suomessa silmäläpidettäväksi. Suurimmat syyt uhanalaistumiselle ja uhkatekijät luontotyyppin säilymiselle ovat kaivannaistoiminta, metsien uudistus- ja hoitotoimenpiteet sekä rehevöittävät laskeumat. (Kontula ym. 2018, 619–620.)

4 METSÄLAIN SUOJAAMAT JA MUUT JYRKÄNNEKOHTEET

4.1 Metsälain suojaamat jyrkänne-elinympäristöt

Vuonna 1996 säädetty metsälaki suojeli vain sellaiset kalliojyrkänneet alusmetsineen, joiden jyrkännemuodostumat aukesivat pohjois-itäsuuntaan, jotka olivat varjoisia, joiden jyrkännemuodostuman korkeus oli vähintään 10 metriä ja joiden alusmetsissä ilmeni jyrkänneen varjostusvaikutus sekä rapautumisesta johtuvaa, muusta elinympäristöstä poikkeavaa vaateliasta kasvillisuutta. (Metsälaki 1996/1093 10§, Yrjönen 2004.)

Metsälain päivitys vahvistettiin vuonna 2013, ja se astui voimaan 1.1.2014. (Laki metsälain muuttamisesta 20.12.2013/1085) Päivityksen myötä metsälaki suojaa kaikki jyrkänneet niiden varjoisuudesta ja ilmansuunnasta riippumatta (kuva 19), mikäli jyrkänneen seinämäalasta yli puolet on korkeudeltaan vähintään 10 metriä, jyrkänneen välitön alusmetsä on luonnontilainen tai luonnontilaisen kaltainen tai jyrkänneen vaikutus ilmenee siinä esimerkiksi rapautumistuotteina. (Partanen 2021.) Metsälain suojaamilla jyrkännekohteilla ja niiden välittömissä alusmetsissä ei saa toteuttaa puunkorjuuta. (Metsälaki 12.12.1996/1093)



Kuva 19. Lakimuutoksen myötä karttakuvan molempien jyrkänteiden kohteet täyttävät metsälain ilmansuuntavaatimuksen. (Suomen metsäkeskus 2021)



Kuva 20. Ilvesvuoren lounaaseen aukeava jyrkännemuodostuma. Konnevesi 2021.

Kalliojyrkäne erottuu muusta ympäristöstään usein jo korkeutensa puolesta (kuva 20). Jyrkäne tosin voi olla myös hyvin matala, mutta sillä voi silti olla metsäluonnolle merkittäviä monimuotoisuusarvoja. Kalliojyrkänteet sijoittuvat

jään ja veden vaikutuksesta paljastuneille kallioalueille, joita maassamme on n. 2 % koko pinta-alasta (Kontula ym. 2018, 573).

Kalliojyrkänteen yläosa alkaa pudotuksen taitekohdasta. Jyrkänne voi olla ylitai alikalteva, ja sen seinämäalueella voi esiintyä hyllymäisiä muodostumia, lohkarikkoja ja onkaloita. Jyrkänneseinämän alueella voi kasvaa puita, pensaita ja muuta kasvillisuutta. Jyrkänneseinämä on käytännön tulkinnan mukaisesti yhtenäinen, mikäli jyrkänteen välihyllyllä kasvaa rinnakkain alle kolme puuriviä. Kolmen puurivin ja sitä laajempi puusto tulkitaan jo omaksi metsikkökuviksi. Myös, mikäli jyrkänneseinämällä sijaitseva välihyllä on niin laaja, että siitä voitaisiin ajaa esim. metsäkoneella läpi, hylly katkaisee yhtenäisen jyrkänneseinämän, ja muodostaa erilliset jyrkännekohteet. (Partanen 2021; Raatikainen 2021.)

Kalliojyrkänteen rajaaminen metsälain suojelemaksi kohteeksi määritellään siten, että jyrkänteen yläosa rajautuu jyrkänteen pudotuskohtaan. Päälyllysmetsää ei lueta mukaan jyrkänne-elinympäristöön. Jyrkännealue rajautuu siten, että jyrkänteen korkeuskäyrä täyttää yli puolella seinämän pituudesta 10 metrin minimivaatimuksen. Kiinteistörajat eivät vaikuta jyrkännealueen rajaamiseen. Jyrkänne voi alkaa tai loppua alle 10 korkeaan osaan, tai matalampia osia voi olla jyrkännealueen sisällä. Myös matalammilla jyrkänteen alueilla alusmetsän lakikriteerien tulee toteutua. (Partanen 2021.) Jyrkänne voi avautua mihin ilmansuuntaan tahansa. Alapuolella jyrkänteen alusmetsä määrittää kohteen rajauksen. Kohteen tulee olla pinta-alaltaan pienialainen, käytännössä enintään kaksi hehtaaria. Kohteen taloudellisen merkityksen tulee olla vähäinen, mikä määrittää käytännössä kohteen puuston arvoksi enintään 3000 euroa. (Suomen metsäkeskus 2018.)

Jyrkänteen alusmetsässä tulee ilmetä jyrkänteen vaikutus esimerkiksi valuveiden, rapautumistuotteiden, tai varjostuksen kautta. Alusmetsän tulee erottua ympäröivästä metsäluonnosta esimerkiksi kasvillisuuden, maaperän ominaisuuksien tai puuston perusteella. Metsälain suojaamien jyrkänteiden alusmetsän puustossa tulee olla vähintään kaksi eri latvuserrosta sekä pensaskerrokseksi luokiteltavaa alikasvosta. Puuston kerroksellisuutta ei aina ilmene, jolloin kerroksellisuuden puutetta voi kompensoida runsas eri-ikäisen laho-

puun määrä tai kasvatusmetsää korkeampi puuston runkoluku. (Suomen metsäkeskus 2018.) Jyrkänteen alusmetsä muodostuu vähintään kolmen puurivin muodostamasta metsiköstä (Partanen 2021).

Puuston luonnontilaisuuden tai luonnontilaisen kaltaisuuden määrittää aina puuston nykytila. Ollakseen luonnontilainen tai luonnontilaisen kaltainen havupuuvaltaisen alusmetsän tulee olla kehitysluokaltaan vähintään varttunutta kasvatusmetsää (03). Seka- ja lehtipuustoinen alusmetsä voi olla kehitysluokaltaan tätä nuorempaakin. Näillä kohteilla puustoa on muodostunut yleensä luontaisesti ja lahopuuainesta on muodostunut. (Suomen metsäkeskus 2018.) Myös viljelty tai tavanomaisin hakkuin käsitelty metsä voi muuttua luonnontilaisen kaltaiseksi, jos viljelystä tai hakkuista on kulunut riittävän kauan ja metsään on muodostunut luonnontilaisen kaltaisuutta osoittavia piirteitä. Tällaisia piirteitä ovat mm. puuston kerroksellisuus, lahopuuaines, puuston pituus-läpimitta- ja ikävaihtelu, kasvatusmetsää korkeampi runkoluku, puuston vaihteleva tilajärjestys sekä luontainen pensaskerros. (Suomen metsäkeskus 2018.)

4.2 Muut arvokkaat jyrkänne-elinympäristöt

Metsälain suojaamiksi kohteiksi määritellään sellaiset kalliojyrkänteet, joiden jyrkännekorkeus on pääosin vähintään 10 metriä, ja joiden alusmetsä on luonnontilainen tai luonnontilaisen kaltainen. (Metsälaki 12.12.1996/ 1093) Muu arvokas elinympäristöjyrkänne ei täytä kaikilta osin metsälain asettamia kriteerejä, mutta on silti ominaisuuksiltaan arvokas elinympäristö metsäluonnon monimuotoisuudelle. (Yrjönen 2004, 9) Lisäksi jyrkännealueilla on usein virkistysellisiä ja maisemallisia arvoja, joiden säilyttäminen on tärkeää. Jyrkännekohteista muita arvokkaita elinympäristöjä voivat olla mm. sellaiset jyrkänne muodostelmat tai niiden osat, joissa jyrkänteen korkeus ei täytä lain kriteeriä (kuva 21) tai jyrkänteen alusmetsä ei ole tällä hetkellä luonnontilainen tai sen kaltainen, mutta kohteella on muita monimuotoisuuden kannalta tärkeitä piirteitä.



Kuva 21. Myös muilla, kuin metsälain suojaamalla jyrkännekohteilla voi olla merkittäviä monimuotoisuusarvoja. Hiilihautakangas, Konnevesi 2021.

Esimerkiksi keskiravinteiset ja ravinteiset jyrkännekohteet ovat monimuotoisuudelle tärkeitä myös silloin, kun ne eivät täytä metsälain asettamia kriteerejä kaikilta osin. Runsasvaluvetinen jyrkännealue voi muodostaa erityisen elinympäristön, vaikkei se olisi metsälain määritelmien mukainen. Myös metsätalouden toimin käsitelty jyrkänne alusmetsä voi ajan saatossa kehittyä metsälaissa jyrkänne alusmetsän kriteerit täyttäväksi tai muuksi arvokkaaksi elinympäristöksi, mikäli metsän saa jatkossa kehittyä luonnon ehdoilla. Jyrkännekohteet voivat myös kytkeytyä osaksi suurempaa kallioelinympäristöä, jolla on merkittäviä monimuotoisuusarvoja. (Raatikainen 2021.)

4.3 Jyrkänneet ja niiden alusmetsät metsätalouskäytössä

Jyrkänneitä ja niiden muodostamia erityisiä elinympäristöjä sijaitsee runsaasti myös metsätalouskuviolla, joilla harjoitetaan puunkorjuuta. Vaikkeivat jyrkänneet täyttäisikään metsälain kriteereitä, etenkin keskiravinteisilla ja ravinteisilla jyrkännekohteilla on usein merkittäviä monimuotoisuusarvoja.

Kestävän metsänhoidon mukaisia suosituksia metsätalousmailla sijaitseville jyrkännekohteille on julkaistu suppeasti. Ylipäätään tietoa metsätalousmaiden

kalliometsistä ja jyrkänteistä, niillä toteutetuista metsätalouden toimenpiteistä ja niiden luontoarvoista on saatavilla vähän verrattuna muihin metsäisiin elinympäristötyyppeihin. Hard Rock -hankkeessa tuotetaan tietoa luontotiedon ohella myös metsätalouden käytännön arkeen jyrkännekohteilla toimimisen ja niiden monimuotoisuusarvojen kehittämisen näkökulmista. Hankkeen keräämä ja tuottama kalliometsätieto kirjataan myös parhaillaan päivityksen alla oleviin hyvän metsänhoidon suosituksiin, joita Tapio julkaisee ja ylläpitää. (Suomen metsäkeskus 2021b.)



Kuva 22. Lahopuuta muodostuu myös jyrkänteen päällä, lehtipuu viihtyy kohteen alusmetsässä. Hiilihautakangas, Konnevesi 2021.

Tyypillisesti jyrkänteillä kasvava puusto on harvempaa ja hidaskasvuisempaa, kuin metsätalousmailla keskimäärin. Jyrkänteen alusmetsissä kasvaa usein kookkaita kuusia, mutta myös niiden lehtipuun osuus on merkittävä (kuva 22). Esimerkiksi kuusen poimintahakkuu lähialueen muiden hakkuiden yhteydessä voidaan toteuttaa siten, ettei sillä muuteta liikaa jyrkännekohteen elinympäristöä. Jyrkännealueiden puunkorjuun suunnitteluun on hyvä kiinnittää huomiota. Avohakkuuta ei suositella tehtäväksi jyrkänteen vaikutusalueelle saakka, ja säästöpuuryhmät sekä tiheiköt on suositeltavaa sijoittaa jyrkännealueelle ja

sen alusmetsään. Sekapuustoisilla kohteilla kannattaa miettiä myös sitä, katuvatko kohteesta hakattavan puuston tuotot yleensä tavallista hitaamman ja haastavamman puunkorjuun kustannuksiakaan. Taloudellista arvoa esimerkiksi kookkailla haavoilla tai raidoilla ei juurikaan ole, mutta niiden monimuotoisuusarvot ovat korkeat. Myös metsätalousmaiden jyrkännekohteilla on usein lahoppuuta, ja kuoleva ja kuollut puu muodostavat niillä metsälajien kirjolle tärkeää lahoppuujatkumoa. (Suomen metsäkeskus 2021a.)

Jyrkänteiden luontotyyppien kasvillisuuden tunnistaminen edellyttää vahvaa sammal- ja jäkälälajiston osaamista, jota useimmilla metsänomistajilla tai metsäalan toimijoilla ei ole. Hanke tuottaa myös aineistoa peruslajistosta, jonka avulla etenkin monimuotoisuudelle merkittävät jyrkänne-elinympäristöt voi tunnistaa myös henkilö, jonka kasvintunnistustaidot ovat perustasolla. (Suomen metsäkeskus 2021b.)

5 ONGELMA, TAVOITTEET, AINEISTOT JA MENETELMÄT

5.1 Tutkimusongelma

Opinnäytetyön tutkimusongelmaksi määriteltiin jyrkänteiden ja niiden alusmetsien luontotiedon puutteellisuus ja epäluotettavuus, peruskarttoihin merkittyjen jyrkänteiden sijaintitietojen epäluotettavuus sekä jyrkänne-elinympäristöjen monimuotoisuusarvojen heikko tunnettavuus. Yhdessä mainitut tekijät muodostavat todellisen uhkan monimuotoisuudelle merkittävien jyrkänne-elinympäristöjen säilymiselle.

Jyrkännekohteiden luontotieto on todettu monin osin vanhentuneeksi, vaillinaiseksi tai puutteelliseksi. Peruskartoissa on havaittu virheitä ja puutteita jyrkännekohteiden sijainnista, joka on osaltaan voinut vaikuttaa haitallisesti etenkin monimuotoisuudelle arvokkaiden jyrkänne-elinympäristöjen säilymiseen. Metsäalan julkaisuissa tietoa monimuotoisuudelle arvokkaiden jyrkänteiden ja niiden alusmetsien tunnistamisesta tai metsänkäsittelytavoista on ollut niukasti. Jyrkännekohteita on käsitelty metsätaloudessa hyvin voimakkaastikin, ja jyrkänteiden alusmetsiä uudistettu myös jyrkänne-elinympäristöille epäedulli-

sella tavalla. Jyrkänteitä ja niiden alusmetsiä on tutkittu ja kartoitettu vielä suhteellisen vähän, ja niiden merkitystä metsäluonnon monimuotoisuudelle ei ole tunnettu riittävästi.

5.2 Tutkimuksen tavoitteet

Tutkimuksen tavoitteena oli kerätä, tuottaa ja päivittää luontotietoa valituista jyrkännekohteista sekä parantaa jyrkännemuodostelmien sijaintitietoa Hard Rock- hankkeen tuottaman paikkatietoaineiston datan avulla. Lisäksi tavoitteena oli välittää kerättyä tietoa kohteiden maanomistajille sekä metsissä ope- roiville metsäalan ammattilaisille.

Hard Rock -hanke on vuonna 2021 aloitettu Tapion, Suomen metsäkeskuksen ja Suomen ympäristökeskuksen yhteishanke. Hankkeen tavoitteina on parantaa paikka- ja luontotietoa kalliometsistä sekä edistää metsäalan toimijoiden ja metsänomistajien tietoisuutta kalliometsien hoidon ja toimenpiteiden osalta. Lisäksi hankkeen tuottaman tiedon avulla voidaan kehittää hyvän metsänhoidon suosituksia ja metsälain tulkintasuosituksia siten, että jatkossa osataan turvata nykyistä paremmin kalliometsiä ja niiden monimuotoisuusarvoja. Tietoa kallioelinympäristöistä, kuten jyrkänteistä ja niiden huomioimisesta metsätalou- dessa, lisätään koulutusten ja neuvonnan turvin, joita tarjotaan sekä metsän- omistajille että metsäalan eri toimijoille. (Suomen metsäkeskus 2021a; Tapio Oy 2021.)

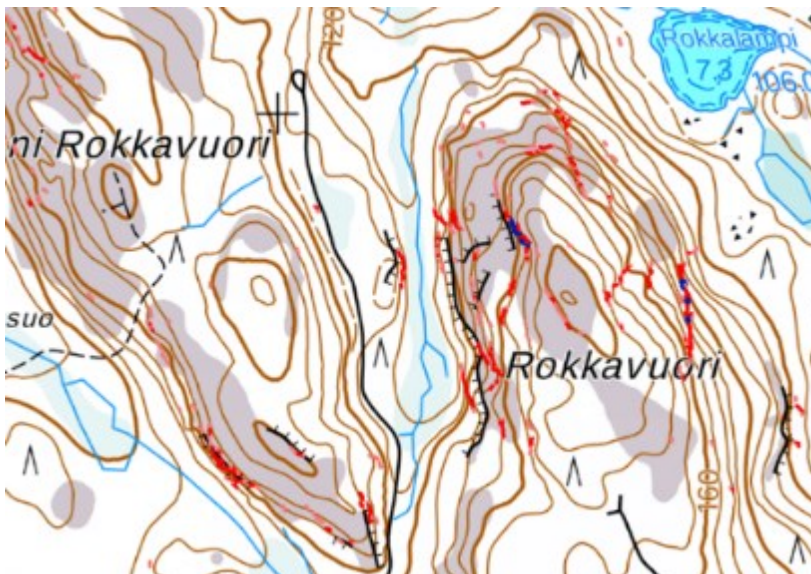
”Kallioelinympäristöissä elää monipuolista ja vaateliasta lajistoa. Nämä elinympäristöt voivat muodostua kallioista, louhikoista, jyrkänteistä, rotkoista sekä kallioiden välisistä suopainanteista ja vanhoista metsistä. Kallioelinympä- ristöissä puuston korkea ikä ja lahoppuusto sekä erilaisilla kalliopinnoilla elävä lajisto tekevät niistä monimuotoisuudelle arvokkaita. Vapaaehtoisen suojelun ja talousmetsien luonnonhoidon keinoilla, kuten esimerkiksi säästöpuiden si- joittelulla, voidaan turvata näiden elinympäristöjen sekä vaateliaan lajiston säi- lymistä”, kertoo luonnonhoidon johtava asiantuntija Riitta Raatikainen Suomen metsäkeskuksesta. (Suomen metsäkeskus 2021a.)

5.3 Aineisto

Tutkimuksen tausta-aineistoina käytettiin jyrkännealueilta olemassa olevaa luontotietoa ja metsikkökuviotietoa, jotka kerättiin Metsäkeskuksen paikkatietojärjestelmästä. Näiden lisäksi käytettiin päällekkäisinä karttatasoina maanmittauslaitoksen peruskarttoja ja Mikko Kesälän tuottamaa jyrkänneaineistoa (kuvat 23 ja 24). Lähtötietojen analysoinnin ja jyrkänne muodostumia indikoivan paikkatietomallinnuksen myötä ilmeni, että maamme metsätalousalueilla on runsaasti sellaisia kalliojyrkänneitä, joista ei ole olemassa ajantasaista, riittävää tai oikeaa luonto- tai karttatietoa. Monet näistä kohteista täyttävät metsälain määrittelemät kriteerit tai ovat muita erityisen tärkeitä elinympäristöjä, jotka suositellaan rajattavaksi ulos metsätalouden toimenpidealueista.



Kuva 23. Jyrkänneaineiston data toi esiin puutteita jyrkänneiden merkinnöissä peruskartalla. (Suomen metsäkeskus 2021)



Kuva 24. Rokkavuoren alueella jyrkänneiden sijaintitiedoissa oli paljon poikkeamaa. (Suomen metsäkeskus 2021)

Luonnonsuojelualueet suljettiin kokonaisuudessaan aineiston ulkopuolelle. Aineiston tiedonkeruun kohteet rajattiin sijoittumaan Konneveden kunnan alueelle ja maastotyön siirtymiä ajatellen kohtuullisen tutkimusalueen sisälle. Pohjaksi maastotiedonkeruuseen koottiin valittujen kohteiden lähtötiedot koskien niiden sijaintia, statusta, olemassa olevan metsävara- ja luontotiedon sisältöä ja tiedonkeruun ajankohtaa, peruskartan tietoja, paikkatietomallinnusta ja metsänkäyttöhistoriaa koskevia tietoja. Kohteet sijaitsivat 19 eri kiinteistön alueilla, 40:llä eri metsikkökuviolla.

Tutkimuskohteet valittiin etukäteen määriteltyjen kriteerien perusteella, ja niistä selvitettiin niin ikään etukäteen määriteltyjä tekijöitä. Tavoitteena oli jo olemassa olevan luontotiedon ajantasaistaminen ja erityisesti aiemmin kartoittamattomien tai peruskartalta kokonaan puuttuvien jyrkännekohteiden paikallistaminen ja niiden luontotiedon koostaminen. Tutkimuskohteista olemassa olevaa tietoa verrattiin tiedonkeruun tuottamaan tietoon, ja sen perusteella kohteiden luontotieto korjattiin vastaamaan niiden nykytilaa. Tiedonkeruu toteutettiin luontoselvityksen yleisten käytänteiden ja toimeksiantajan erillisten ohjeiden mukaisesti.

5.4 Tiedonkeruu

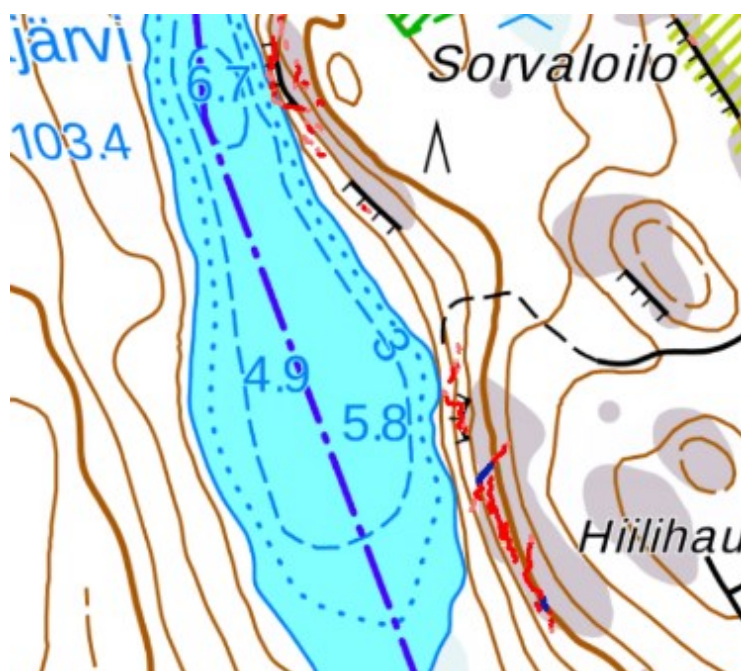
Tutkimus toteutettiin laadullisena kehittämistutkimuksena. Kanasen mukaan (2015) kehittämistyön prosessi käynnistyy nykytilan kartoituksella. Aluksi määritellään kehittämistyön kohde. Kohde on yleensä ongelma, joka halutaan poistaa. Määrittelyn lisäksi ongelmaan vaikuttavia tekijöitä tulee analysoida, jotta kehittämistutkimus onnistuisi. On tärkeää tunnistaa todellinen ongelma, jotta sen poistaminen on mahdollista. Kehittämistyöllä ongelmaa ei aina saada poistettua kokonaan tai edes lainkaan. Kehittämistyö on kuitenkin jatkuva muutosprosessi yhdessä kehittämistutkimuksen kanssa. (Kananen 2015, 39–42.)

Tässä opinnäytetyössä luontotietoa kerättiin kohdekohtaisesti. Tiedonkeruussa toteutettiin luontoselvitykselle määriteltyä prosessia työn tilaajan ohjeiden mukaisesti. Kerätyn tiedon taso asetettiin vastaamaan metsävaratiedon

mukaista luontotietoa, jossa ilmenevät kohteen perustiedot sekä sen erityispiirteitä ilmentäviä olennaisia tekijöitä. Hyvin yksityiskohtaista, esimerkiksi kalioelinympäristön sammal- ja jäkälälajiston erityisosaamista edellyttävää tiedonkeruuta työssä ei toteutettu.

Luontoselvityksiä tehdään eri tarvepohjilta, ja niiden tarkoituksena on tuottaa tietoa valittujen kohteiden luontoarvoista. Luontoselvitys sisältää kaikki eri työvaiheet taustatiedon keruusta maastotöihin, arvottamiseen, suositusten antamiseen ja tulosten raportointiin. Tarpeesta riippuen tietoa voidaan tuottaa halutulla tarkkuudella. Tiedonkeruun sisältö ja toteutus voivat vaihdella tarpeen perusteella, ja sen tulee täyttää tiedonkeruulle asetetut tarpeet. (Mäkelä & Salo 2021.)

Luontoselvitystyö aloitetaan alueen pohjatietojen koostamisella. Nämä luovat perustan tärkeimmälle työvaiheelle eli maastotyölle. Maastossa kerätty tieto koostetaan ja yhdistetään taustatietoihin. Selvitykseen kuuluvat kohteet arvotetaan ennalta asetettujen kriteerien pohjalta. Tämän jälkeen niille kirjataan kohdekohtaiset suositukset. Selvityksestä laaditaan tilaajalle raportti, jonka lisäksi tilaaja saa kohteista muodostetun paikkatietoaineiston käyttöönsä. (Mäkelä & Salo 2021.)



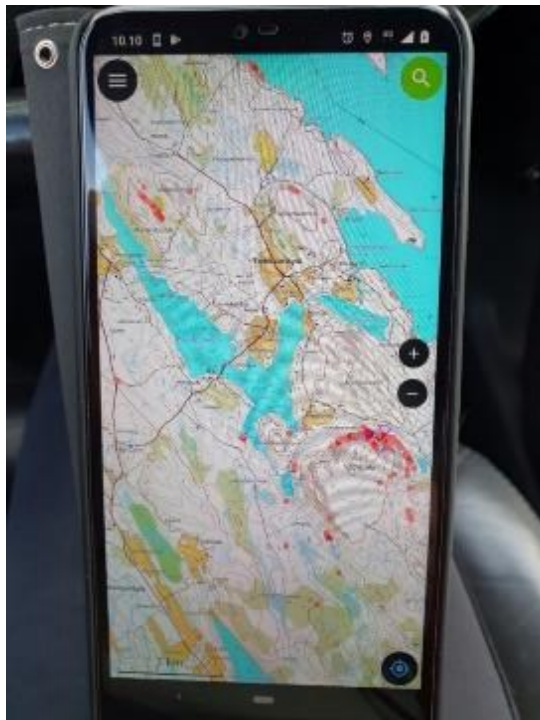
Kuva 25. Värikoodit ilmentävät Kesälän aineistossa jyrkännemuodostumien eri osien korkeuskäyriä. (Suomen metsäkeskus 2021)

Tutkimuskohteet valittiin potentiaalisista jyrkännekohteista, jotka paikannettiin Mikko Kesälän tuottamasta jyrkänne-paikkatietoaineistosta sekä Metsäkeskuksen olemassa olevasta luonto- ja metsävaratiedosta. Kohteiksi valittiin jyrkänne muodostelmia, joissa jyrkännekäyrät ilmentävät vähintään 5–10 metrin korkuisia jyrkänne muodostumien esiintymiä ja jotka sijoittuvat metsätaloumaalle. Osalle kohteista oli jo aluksi määritelty metsälain erityisen arvokas tai muu arvokas elinympäristö -luokitus.

Käyrän viivassa vaaleanpunainen väri ilmentää 1–5 metrin korkuisia muodostuman osia, tummanpunainen 5–10 metrin korkuisia muodostuman osia ja sininen yli 10 metrin korkuisia muodostumien osia. Mikäli jyrkänne seinämäkohta on rikkonainen, aineistoon piirtyy kaksi tai useampia vierekkäisiä käyriä. Jyrkännekäyrät ilmenevät peruskartan päällä kuvan 25 mukaisesti.

5.5 Maastotyöskentely

Maastokohteet paikannettiin QField-sovellukseen ladatun aineiston sekä peruskartoilta saatavan tiedon perusteella (kuva 26). Kohteiden sijaintia peruskartalla ja Kesälän tuottamassa jyrkännekäyräaineistossa verrattiin sekä toisiinsa että maastohavaintoihin.



Kuva 26. Kesälän tuottamaa aineistoa hyödynnettiin maastotyössä QField-sovelluksen avulla.

Luontotietoa kohteista kerättiin arvioimalla ja mittaamalla niiden tiettyjä ominaisuuksia. Geologisina ominaispiirteinä havainnoitiin jyrkänmuodostumien korkeutta, pinnanmuotoja ja niiden vaihtelevuutta silmämääräisesti sekä vertaamalla havaintoja jyrkännekyvän korkeustietoihin. Jyrkännealueiden elinympäristön lajikirjoon vaikuttavia tekijöitä, kuten valoisuutta, pienilmastoa sekä vesi- ja ravinnetaloutta, arvioitiin havainnoimalla puuston ja jyrkänteen muodostamaa varjoisuutta, ilman kosteutta ja lämpötilaa, kasvillisuuden lajirikautta, valuveden vaikutusta ja rapautumistuotteiden ilmenemistä.

Kohteiden lahoppuun määrää m^3/ha arvioitiin silmämääräisesti eriasteisen pysty- ja maalahoppuun muodostamana kokonaisuutena. Alusmetsien puuston luonnontilaisuutta tai sen kaltaisuutta arvioitiin havainnoimalla kohteilla niiden puuston rakenne- ja ikäjakaumaa, pensaskerroksen mahdollista ilmenemistä, kuolleen ja lahoppuun esiintymistä sekä etsimällä merkkejä mahdollisista aiemista metsätalouden toimista, kuten kaadettujen puiden kannoista.

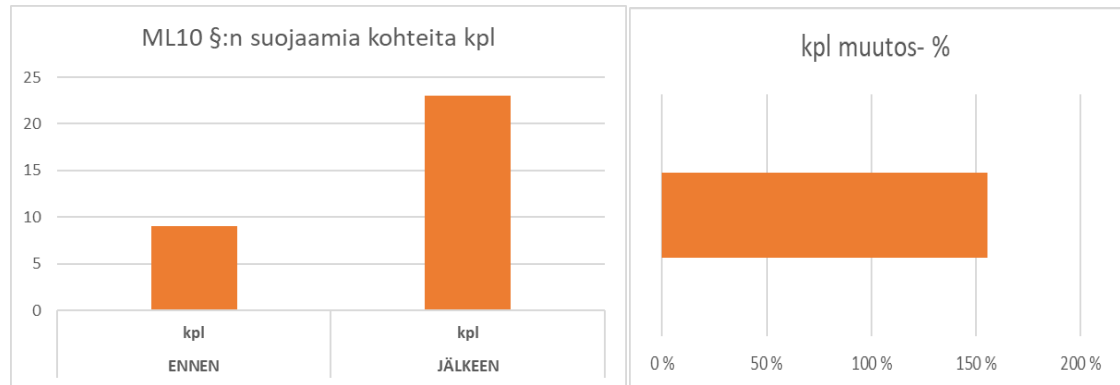


Kuva 27. Maastotyön tiedonkeruu toteutui sekä perinteisillä että moderneilla välineillä.

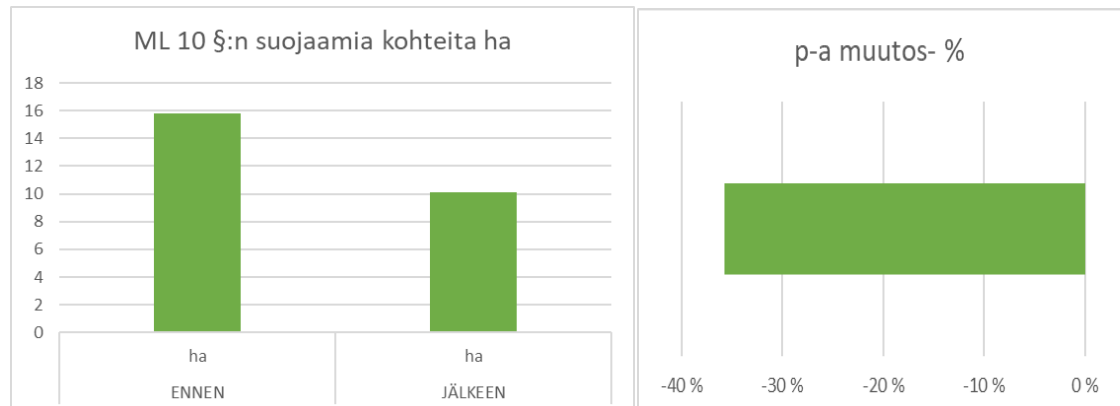
Puuston mittauksessa välineinä käytettiin relaskooppia, tallmeteria, hypsometria ja metsurinmittaa (kuva 27). Näiden avulla mitattiin puulajeittain puuston keskipituus ja rinnankorkeusläpimitta sekä kohteen hehtaarikohtainen pohjapinta-ala ja runkoluku. Puustotietoja verrattiin kohteen metsävaratiedossa oleviin puustotietoihin.

6 TULOKSET

Tutkimuksen kohdealueella sijaitsi luontotiedon perusteella ennen työn aloittamista 9 kpl pinta-alaltaan yhteensä 15,8 hehtaaria metsälain suojaamia jyrkännekohteita (kuva 28). Opinnäytteessä toteutetun tiedonkeruun ja luontotiedon päivitystyön valmistuttua kohdealueella sijaitsee 23 kpl metsälain suojaamia jyrkännekohteita, joiden pinta-ala on yhteensä 10,1 hehtaaria (kuva 29).



Kuva 28. Metsälain suojaamien kohteiden määrä ennen ja jälkeen työn.



Kuva 29. Metsälain suojaamien kohteiden pinta-ala ennen ja jälkeen työn.

Ennen maastotarkastusta 31 kuviolle, joilla jyrkännekohteet sijaitsivat, oli merkitty metsävaratiedon luokituksiksi metsätalousmaa. Yhdeksälle kuviolle oli merkitty metsälain 10.§:n arvokas elinympäristö- luokitus. Muita arvokkaita elinympäristöjä kohdekuvioilla ei ollut lainkaan. Lähtötilanteessa viiden kuvion luokitus oli määritelty oikein. 35 kuvion luokitus oli kokonaan tai osittain virheellinen.

Maastokartoituksen myötä lähtökuvioiden kuvioinnissa ja luontotiedoissa tapahtui muutoksia. Kuvioiden pinta-alaan, rajaukseen ja luokitukseen tuli muutoksia siten, että lähtökuvioista muodostui 23 pienialaista metsälain erityisen arvokasta elinympäristökuviota, 22 muuta arvokasta elinympäristökuviota ja

edelleen 31 metsätalouskuviota. Metsävaratiedossa kohteiden puustotiedot olivat lähtötilanteessa pääosin hyvin paikkansa pitäviä, eikä muutoksia niihin ollut juurikaan tarpeen tehdä. Tiedonkeruun ja -prosessoinnin jälkeen kohteisiin kirjattiin sisätyönä uutta luontotietoa ja kohteista muodostettiin myös uusia metsikkökuvioita.

Kohteiden metsänomistajiin oltiin yhteydessä ennen työn aloittamista, sen toteutuksen aikana ja sen jälkeen. Kaikkien kohteiden metsänomistajia ei tavoitettu. Kohteilla käytiin maastossa yhdessä kahden eri metsänomistajan kanssa. Puhelimitse konsultoitiin neljän kohteen metsänomistajaa sekä yhden kohteen metsänhoidosta vastaavaa toimihenkilöä. Metsänomistajille sekä toimihenkilölle kerrottiin kohteilla havaituista arvokkaista elinympäristöistä ja neuvottiin, millä tavoin ne suositellaan otettavan huomioon metsätalouden toimenpiteissä. Ympäristötukiprosessi laitettiin vireille jo työn toteutuksen aikana kolmella kohteella ja sen päätyttyä kahdella kohteella.

7 POHDINTA

7.1 Tietoperustan luotettavuus

Tietoperustan luotettavuus ei ollut aukotonta tai vahvaa. Suomen metsäkeskuksen metsävaratiedon tuottama luonto- ja metsikkökuviotieto oli osin vanhentunutta tai muutoin puutteellista. Ilmeni, että 2014 voimaan tulleen lakimuutoksen sekä vanhentuneen pohjatiedon myötä suuri määrä metsälain arvokkaaksi elinympäristöksi tai muuksi arvokkaaksi elinympäristöksi luokiteltuja jyrkänteitä oli vailla ajantasaista ja luotettavaa luontotietoa, jonka perusteella kohteet tulevat myös metsänomistajien ja alan toimijoiden tietoon. Maanmittauslaitoksen julkaisemien peruskarttojen tieto jyrkänteiden sijaintien osalta oli epäluotettavaa. Kesälän tuottama aineisto oli uutta, ja sen vuoksi vielä suppeasti maastossa todennettua. Jo ennen opinnäytetyön toteuttamista hankkeen puitteissa tehdyt maastohavainnot antoivat kuitenkin vahvoja viitteitä siitä, että data on luotettavaa ja se ilmentää jyrkännekohteiden korkeuskäyriä ja sijaintia huomattavasti luotettavammin kuin peruskartat tai metsävaratieto.

7.2 Opinnäytetyön luotettavuus

Opinnäytetyön validiteetti on hyvä. Tiedonkeruussa keskityttiin tekijöihin, jotka ovat olennaisia luotettavan jyrkännekohteiden luonto- ja sijaintitiedon tuottamisessa. Tiedonkeruussa noudatettiin metsäalan vakiintuneita mittaustapoja luotettavilla työvälaineillä sekä arvioitiin kohteiden ominaisuuksia luotettavaksi todetuin kriteerein. Maastotyön kautta kerätty tieto ja havainnot ovat luotettavia, mutta vain yhden yksilön havaintoihin perustuvia. Tulokseen johtaneet tekijät eivät kuitenkaan ole nopeasti muuttuvia, joten niiden reliabiliteetti on hyvä. Tutkimuksen dokumentaatio toteutettiin riittävän laajasti, ja sen avulla tulokset voidaan tarvittaessa todentaa myös jälkikäteen.

Oman sammal- jäkälä- ja kivilajiosaamiseni suppeus vaikutti siihen, että kohdejyrkänneiden eri luontotyyppien tunnistusta en voinut toteuttaa syvällisesti, vaan kohteet luokiteltiin yleisemmin mm. niiden ilmansuunnan, pinnanmuotojen, puuston, kasvillisuuden, lahoppuustoisuuden ja vesitalouden perusteella. Tiedon luotettavuus on kokonaisuutena hyvää, mutta jyrkänneiden luontotyyppien luokitus jäi vaillinaiseksi. Mikko Kesälän tuottama paikkatietoaineisto osoittautui helppokäyttöiseksi, hyvin jyrkännekohteiden sijainnit tunnistavaksi aineistoksi. Aineiston sisällössä on vielä kehitettävää, mutta se antaa luotettavaa sijaintitietoa etenkin peruskartoista puuttuvista kohteista jo nyky muodossaan.

Tutkimuksessa käytetty, jo olemassa olevan sekä paikkatiedon ja maastotyön avulla koostetun uuden tiedon yhdistävä metodi tuotti luotettavaa, ajantasaista tietoa jyrkännekohteiden piirteistä ja erityisominaisuuksista sekä kohteiden metsälain kriteeristön täyttymisestä. Peruskartoilta puuttuvia jyrkännekohteita voidaan paikallistaa Kesälän tuottaman datan avulla ja hyödyntää tuota dataa maastossa toteutettavassa luontotiedon keruussa. Aineiston saaminen laajempaan käyttöön on suotavaa, sillä se parantaa huomattavasti muiden metsässä toimivien tahojen kykyä huomioida jyrkännekohteet metsätalouden, ja myös kaiken muun ihmislähtöisen toiminnan toimenpiteissä.

7.3 Toiminnan vaikuttavuus

Toiminnalla voidaan vaikuttaa kehittävästi sekä jyrkännekohteiden kartta- ja luontotietoon että erityisesti metsässä toimivien ihmisten tietoisuuteen jyrkänne-elinympäristöjä koskien. Tarvitsemme luotettavaa luontotietoa, jotta osaamme huomioida tärkeät metsäluonnon elinympäristöt riittävän hyvin metsätalouden toiminnassa. Vanhentunutta, puutteellista tietoa on tarpeen päivittää luotettavin metodein. Luontotiedon ylläpitäminen edellyttää, että käytettävissä on mahdollisimman kattavaa, ajantasaista aineistoa. Myös karttatiedon tulee olla luotettavaa tarkkuudeltaan ja merkinnöiltään, jotta karttojen pohjalta suunniteltava toiminta ei aiheuta tuhoja erityisen tärkeissä metsäisissä elinympäristöissä. Peruskartat ovat taustana monissa sovelluksissa ja ohjelmissa, joiden pohjalta metsätalouden toimenpiteitä suunnitellaan ja toteutetaan. Puutteet ja virheet kartalla aiheuttavat osaltaan sen, että monimuotoisuudelle arvokkaita ja jopa metsälain suojaamia jyrkännekohteita hakataan edelleen jopa avohakkuun metodilla.

Tutkimuksessa tuli konkreettisesti ilmi, että aina edes metsänomistaja ei välttämättä ole tietoinen tilallaan sijaitsevien jyrkännekohteiden olemassaolosta, mikäli niitä ei ole merkitty peruskartalle. Tällöin jyrkännekohteiden alusmetsiä on saatettu hakata alueen hakkuiden yhteydessä myös vahingossa. Pahimmillaan kartalta puuttuva jyrkänne voi tulla hakkuukoneen kuljettajan tietoon vasta siinä vaiheessa, kun hän käytännössä paljastaa jyrkännekohteen näkyviin hakatun alusmetsän puuston takaa. Eräälle kohteelle tehty maastokäynti yhdessä maanomistajan kanssa toi asian esiin konkreettisesti. Maanomistaja ei uskonut tilallaan sijaitsevan jyrkännekohteen olemassaoloon, ennen kuin hän näki kohteen maastossa omin silmin. Tässä tapauksessa kohteelle suunniteltava hakkuu olisi voinut tuhota metsälakijyrkännekohteen osoittautuneen alusmetsän, kun sen olemassaolosta ei olisi ollut mitään tietoa tai merkintää.

Nykyajan ääripäitä suosivassa ilmapiirissä on tärkeää muistaa, että metsätalous ja luonnonhoito eivät ole toisiinsa nähden vastakkaisilla vaan samalla puolella. Ilman monimuotoista, elinvoimaista metsäluontoa ei metsän taloudellinen tuotto ole kestäväällä pohjalla. Yhteinen vastuumme on huolehtia luonnon elinvoimaisuuden säilymisestä, koska hyödynnämme luonnonvaroja tarpeidemme täyttämiseksi monin tavoin.

Tekniikka ei täysin voi korvata ihmisen tekemiä maastohavaintoja, vaikka tekniikan mahdollisuuksien avulla voidaankin jo paikallistaa potentiaalisia luontokohteita ja jopa osin tuottaakin luontotietoa. Luontotiedon tuottamisen ja päivittämiseen voi osallistua meistä kuka tahansa, joka havaitsee metsäluonnossa erityisiä, usein muusta ympäristöstään jollain tapaa poikkeavia kohteita. Ilmoittamalla esimerkiksi Metsäkeskukseen havainnoistaan jokainen voi osaltaan auttaa metsäluonnon tärkeiden elinympäristöjen paikantamista, tunnistamista ja säilyttämistä.

Metsäalan ammattilaisten luontotieto-osaamiseen ja sen päivittämiseen on syytä panostaa, sillä heidän kauttaan kulkee huomattava osa metsätalouden toimenpiteiden suunnittelusta ja toteutuksesta. Lisäksi heillä on merkittävä rooli neuvonantajana metsänomistajien suuntaan. Tiedon tulee olla mahdollisimman selkeää, vaikka luonnon parissa toimittaessa tapauskohtainen arviointi onkin välttämätöntä. Koulutusta, neuvontaa ja käytännön toimintaohjeita tulee tarjota monitahoisesti ja laajasti.

Metsälain suojaamat kohteet ovat lain suojaamia myös silloin, kun niistä ei ole merkintää virallisissa metsätiedoissa. Jokaisen metsänomistajan ja metsäalan toimijan vastuulla on säilyttää lain kriteerit täyttävät kohteet metsäluonnossa, kun metsässä suunnitellaan ja toteutetaan ihmislähtöistä toimintaa. On toivottavaa ja suotavaa, että tällaisista kohteista myös ilmoitetaan Metsäkeskukseen, jolloin kohteet saadaan lisättyä avoimeen luontotietoon. Myös sellaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä, jotka eivät täytä metsälain kriteereitä, on tärkeää säästää ja suojella metsänkäytön toimenpiteiltä. Usein tällaisilla kohteilla on yhtä merkittäviä monimuotoisuusarvoja kuin metsälain suojaamillakin kohteilla. Hakkuiden vuoksi metsälainsuojan menettäneillä jyrkännekohteilla on vahva potentiaali kehittyä ajan saatossa metsälain kriteerit täyttäviksi. Vastuulamme onkin huolehtia, että annamme luonnolle mahdollisuuden korjata toimintamme aiheuttamat virheet jättämällä potentiaaliset monimuotoisuuskohteet metsänkäsittelyn ulkopuolelle tulevissa toimenpiteissä.

Toiminnalla on saatu aikaan konkreettista kehitystä jyrkännekohteiden luontotiedon sisältöön ja niiden käsittelyn ohjeistukseen. Opinnäytetyön tuottama tieto edistää metsäalan kallioelinympäristöjen tunnistamisen ja säilyttämisen

osaamista. Kerätty tieto parantaa hyvän metsänhoidon suositusten sisältöä jyrkännekohteiden osalta. Opinnäytetyön puitteissa tehdyt havainnot tuottivat tärkeää tietoa myös peruskarttojen jyrkännealueiden merkintöjen virheistä ja puutoksista, mikä toivottavasti vaikuttaa karttatietojen päivittämiseen kehittäväällä tavalla.

7.4 Tuotetun tiedon käyttö ja saavutettavuus

Tuotettua tietoa hyödynnetään mm. Metsäkeskuksen ylläpitämän metsävara- ja paikkatiedon täydentämisessä, organisaation sisäisissä ja ulkoisissa koulu- tuksissa, metsänomistajille ja alan toimijoille tarjottavissa neuvontapalveluissa sekä Tapion julkaisemien hyvän metsänhoidon suositusten päivittämisessä. Tuotettu tieto on metsälain suojaamien kohteiden osalta saatavilla avoimen metsätiedon aineistoista, joten se palvelee laajan sidosryhmän tarpeita. Metsälakikohteista tuotettu luontotieto on julkista ja jokaisen saatavilla.

Muiden arvokkaiden elinympäristöjen sijainti- ja luontotieto ei ole julkista, vaan sen saatavuus on rajoitettua. Tilakohtaista, suojattua tietoa voivat hyödyntää metsänomistajat sekä näiden valtuuttamat henkilöt. Tuotetun tiedon avulla metsänomistajat saavat ajantasaista tietoa tilojensa merkittävistä kallioelinympäristöistä, ja osaavat huomioida niiden säilyttämisen paremmin metsätalouden toimenpiteitä suunnitellessaan. Metsäalan toimijat saavat käyttöönsä maastossa tarkennettua, ajantasaista tietoa siitä, mitkä kohteet heidän tulee erityisesti ottaa huomioon metsätalouden toimenpiteiden suunnittelussa ja toteuttamisessa.

LÄHTEET

Ahlsved, K-J., Mandeville, H. & Weissenberg, K. 1979. Lexicon forestale. Metsäsanakirja. Porvoo: WSOY.

Kaukonen, M., Eskola, T., Herukka, I., Karppinen, H., Karvonen, L., Korhonen, I., Kuokkanen P. ja Ervola, A. (toim.) 2018. Metsähallitus Metsätalous Oy:n ympäristöopas. 2. korj. painos. Helsinki: Metsähallitus. Saatavissa: <https://julkaisut.metsa.fi/assets/pdf/mt/MH-ymparistoopas-2019.pdf> [viitattu 11.12.2021].

Kananen, J. 2015. Kehittämistutkimuksen kirjoittamisen käytännön opas. Miten kirjoitan kehittämistutkimuksen vaihe vaiheelta. Jyväskylän ammattikorkeakoulun julkaisuja 212. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Kontula, T., Teeriaho, J., Alapassi, M., Halonen, P., Husa, J., Jäkäläniemi, A., Parnela, A., Pykälä, J., Sipilä, P. & Syrjänen, K. 2008. Kalliot ja kivikot. Teoksessa Raunio, A., Schulman, A. & Kontula, T. (toim.) 2008. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus- osa 2: Luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristö 8/ 2008. S. 341–393. Helsinki: Suomen ympäristökeskus. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/37932/SY%208%202008%20Osa%202%206%20Kalliot%20ja%20kivikot.pdf?sequence=7&isAllowed=y> [viitattu 3.12.2021].

Kontula, T. 2021. Miten tunnistan ja turvaan arvokkaat kallioelinympäristöt? Hard Rock -hankkeen webinaari 25.8.2021. Suomen ympäristökeskus, Biodiversiteettikeskus.

Kontula, T. & Raunio, A. (eds.) 2019. Threatened Habitat Types in Finland 2018. Red List of Habitats - Results and Bases for Assessment. Finnish Environment Institute and Ministry of the Environment, Helsinki. The Finnish Environment 2/2019. Helsinki: Suomen ympäristökeskus. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-5110-1> [viitattu 3.12.2021].

Kontula, T. & Raunio, A. 2018. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja. Osa 1- tulokset ja arvioinnin perusteet. 1. painos. Helsinki: Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö.

Kontula, T., Teeriaho, J., Husa, J., Grönlund, A., Gustafsson, J., Juutinen, R., Jäkäläniemi, A., Korvenpää, T., Nurmi, H. & Pykälä, J. 2018. Kalliot ja kivikot. Teoksessa Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja- osa 2: luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus & ympäristöministeriö 5/ 2018. S. 575–655. Helsinki: Suomen ympäristökeskus. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4819-4> [viitattu 3.12.2021].

Kotiaho, J. & Selonen, V. 2006. Metsälain erityisen tärkeiden elinympäristöjen kartoituksen laadun ja luotettavuuden analyysi. Suomen ympäristö 29/2006. Helsinki: Suomen ympäristökeskus. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/38802/SY_29_2006.pdf?sequence=3&isAllowed=y [viitattu 26.2.2022].

Laki metsälain muuttamisesta. 20.12.2013/1085.

Maanmittauslaitos. 2016. Maanmittauslaitoksen maastotietokohteet. Päivitetty 8.7.2016. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://www.maanmittauslaitos.fi/sites/maanmittauslaitos.fi/files/old/maastotietokohteet.pdf> [viitattu 7.12.2021].

Meriluoto, M. & Soininen, T. 1998. Metsäluonnon arvokkaat elinympäristöt. Helsinki: Metsälehti kustannus.

Meriluoto, M., Saaristo, L. & Soininen, T. 2004. Arvokkaiden elinympäristöjen turvaaminen. Helsinki: Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio.

METSO: n valintaperustetyöryhmä. 2008. METSO-ohjelman luonnontieteelliset valintaperusteet. Suomen ympäristö 26/ 2008. Helsinki: Ympäristöministeriö. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/38356/SY_26_2008.pdf?sequence=3&isAllowed=y [viitattu 27.11.2021].

Metsälaki. 12.12.1996/1093.

Mäkelä, K., Kokko, A., Kontula, T. & Raatikainen, K. 2017. Tulkintaohje lajien uhanalaisuudessa käytettävien elinympäristöluokkien tunnistamiseksi. Päivitetty 12.4.2017. Helsinki: Suomen ympäristökeskus. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7BE44FD3D2-F6E5-4C8B-B203-8C8EF7491D55%7D/127120> [viitattu 3.1.2021].

Mäkelä, K. & Salo, P. 2021. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 47/2021. Helsinki: Suomen ympäristökeskus. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/337697/SY-KEra_47_2021_Luontoselvitykset-ja-luontovaikutusten-arviointi.pdf?sequence=1&isAllowed=y [viitattu 3.11.2021].

Partanen, J. 2021. Johtava tarkastuksen asiantuntija. Suomen metsäkeskuksen sisäinen maastokoulutus. 1.9.2021. Suomen metsäkeskus.

Raatikainen, R. 2021. Johtava luonnonhoidon asiantuntija. 13.6.2021. Haastattelu. Suomen metsäkeskus.

Saarimaa, M. 2022. Johtava luontotiedon asiantuntija. 15.2.2022. Haastattelu. Suomen metsäkeskus.

Stora Enso. s.a. Lahopuu on tuhansien lajien koti- miten välttää kodittomuus? WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.storaensometsa.fi/lahopuu/> [viitattu 1.2.2022].

Suomen metsäkeskus. 2021a. Hard Rock- tietoa, tietoisuutta ja toimintatapoja kalliuelinympäristöjen monimuotoisuuden turvaamiseen. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.metsakeskus.fi/fi/hankkeet/hardrock> [viitattu 17.12.2021].

Suomen metsäkeskus. 2021b. Maastokoulutus Rautalampi 1.9.2021. Sisäinen koulutusaineisto. Suomen metsäkeskus.

Suomen metsäkeskus. 2018. Tulkintasuosituksia metsälain 10§:n tarkoittamien erityisen tärkeiden elinympäristöjen rajaamisesta ja käsittelystä. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/document/metsalain-10-pykalan-kohteiden-tulkintasuositus.pdf> [viitattu 15.12.2021].

Tapio Oy. 2021. Hard Rock -hanke. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://tapio.fi/projektit/hardrock/> [viitattu 17.12.2021].

UPM. 2022. Jyrkänteet. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.upmfo-restlife.com/fi/haastattelut/jyrk%C3%A4nne> [viitattu 17.12.2021].

Yrjönen, K. 2004. Metsälain tärkeät elinympäristöt. Kartoitus yksityismetsissä 1998–2004. Loppuraportti. MMM:n julkaisuja 9/2004. Helsinki: Maa- ja metsätalousministeriö. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/80637/2004_9%20Mets%C3%A4lain%20erityisen%20t%C3%A4rke%C3%A4t%20elinymp%C3%A4rist%C3%B6t.pdf [viitattu 7.12.2021].

KUVALUETTELO

Kuva 1. Kalliopaljastumat ja kalliojyrkänteet Suomessa. Kontula, T., Teeriaho, J., Husa, J., Grönlund, A., Gustafsson, J., Juutinen, R., Jäkäläniemi, A., Korvenpää, T., Nurmi, H. & Pykälä, J. 2018. Kalliot ja kivikot. Teoksessa Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja- osa 2: luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus & ympäristöministeriö 5/ 2018. S. 575–655. Helsinki: Suomen ympäristökeskus. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4819-4> [viitattu 3.12.2021].

Kuva 2. Kuusi ja alvejuuri ovat vallanneet jyrkännepinnan humusesiintymän. Konnevesi 2021. Laukkanen, S. 29.9.2021.

Kuva 3. Jyrkännealueen rinnemäinen reunus. Ahvenisvuori, Konnevesi 2021. Laukkanen, S. 30.9.2021.

Kuva 4. Pieni Listonmäki, Konnevesi 2021. Laukkanen, S. 29.9.2021

Kuva 5. Hankalahden jyrkänteen rehevää aluskasvillisuutta. Rautalampi 2021. Laukkanen, S. 10.8.2021

Kuva 6. Ilvesvuoren jyrkännepäädyn kivikkoa, Konnevesi 2021. Laukkanen, S. 1.10.2021

Kuva 7. Valuvesipintaa. Pesävuori, Konnevesi 2021. Laukkanen, S. 14.11.2021

Kuva 8. Luontotyyppien uhanalaisuusluokittelu. Kontula, T., Teeriaho, J., Husa, J., Grönlund, A., Gustafsson, J., Juutinen, R., Jäkäläniemi, A., Korvenpää, T., Nurmi, H. & Pykälä, J. 2018. Kalliot ja kivikot. Teoksessa Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja- osa 2: luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus & ympäristöministeriö 5/ 2018. S. 575–655. Helsinki: Suomen ympäristökeskus. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4819-4> [viitattu 3.12.2021].

Kuva 9. Haapa on merkittävä alusmetsien puulaji. Sorvavuori, Konnevesi 2021. Laukkanen, S. 30.9.2021

Kuva 10. Jyrkänteille muodostuu luonnostaan arvokasta lahoppua. Vetovuori, Konnevesi 2019. Laukkanen, S. 29.9.2021

Kuva 11. Haavankääpä (*Phellinus tremulae*) on pioneeri haavan lahottamisessa. Rautalampi 2021. Laukkanen, S. 10.8.2021

Kuva 12. Avoin metsätieto ilmaisee erityisten tärkeiden elinympäristöjen sijainnit kartalla. Suomen metsäkeskus. 2022.Paikkatietoaineisto. Saatavissa: <https://metsakeskus.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=a29ae4c4eb7240f0895d4ff93f04df1c> [viitattu 3.1.2022].

Kuva 13. Ilvesvuori, Konnevesi 2021. Laukkanen, S. 1.10.2021

Kuva 14. Ilvessuo, Konnevesi 2021. Laukkanen, S. 1.10.2021

Kuva 15. Tummaraunioinen (*Asplenium trichomanes*) viihtyy keskiravinteisella, rikkonaisella seinämällä. Rautalampi 2021. Laukkanen, S. 10.8.2021

Kuva 16. Tummaraunioinen lähikuvassa. Rautalampi 2021. Laukkanen, S. 10.8.2021

Kuva 17. Kalkkikiertosammal (*Tortella tortuosa*) on kalkkikallioille ominainen laji. Rautalampi 2021. Laukkanen, S. 10.8.2021

Kuva 18. Pilkkunahkajäkälä. Jouhtisvuori, Konnevesi 2021. Laukkanen, S. 15.10.2021

Kuva 19. Lakimuutoksen myötä karttakuvan molempien jyrkänteiden kohteet täyttävät metsälain ilmansuuntavaatimuksen. Suomen metsäkeskus. 2021. Paikkatietoaineisto.

Kuva 20. Ilvesvuoren lounaaseen aukeava jyrkännemuodostuma. Konnevesi 2021. Laukkanen, S. 1.10.2021

Kuva 21. Myös muilla, kuin metsälain suojaamilla jyrkännekohteilla voi olla merkittäviä monimuotoisuusarvoja. Hiilihautakangas, Konnevesi 2021. Laukkanen, S. 29.9.2021

Kuva 22. Lahopuuta muodostuu myös jyrkänteen päällä, lehtipuu viihtyy kohteen alusmetsässä. Hiilihautakangas, Konnevesi 2021. Laukkanen, S. 29.9.2021

Kuva 23. Jyrkänneaineiston data toi esiin puutteita jyrkänteiden merkinnöissä peruskartalla. Suomen metsäkeskus. 2021. Paikkatietoaineisto.

Kuva 24. Rokkavuoren alueella jyrkänteiden sijaintitiedoissa oli paljon poikkeamaa. Suomen metsäkeskus. 2021. Paikkatietoaineisto.

Kuva 25. Värikoodit ilmentävät Kesälän aineistossa jyrkännemuodostumien eri osien korkeuskäyriä. Suomen metsäkeskus. 2021. Paikkatietoaineisto.

Kuva 26. Kesälän tuottamaa aineistoa hyödynnettiin maastotyössä QField-sovelluksen avulla. Laukkanen, S. 30.9.2021

Kuva 27. Maastotyön tiedonkeruu toteutui sekä perinteisillä että moderneilla välineillä. Laukkanen, S. 15.10.2021

Kuva 28. Metsälain suojaamien kohteiden määrä ennen ja jälkeen työn. Laukkanen, S. 15.1.2022

Kuva 29. Metsälain suojaamien kohteiden pinta-ala ennen ja jälkeen työn. Laukkanen, S. 15.1.2022

TUTKIMUSKOHTEIDEN KARTTA-ALUE






KOHTEIDEN SIOJOTTUMINEN ALUEELLE, OSA 1

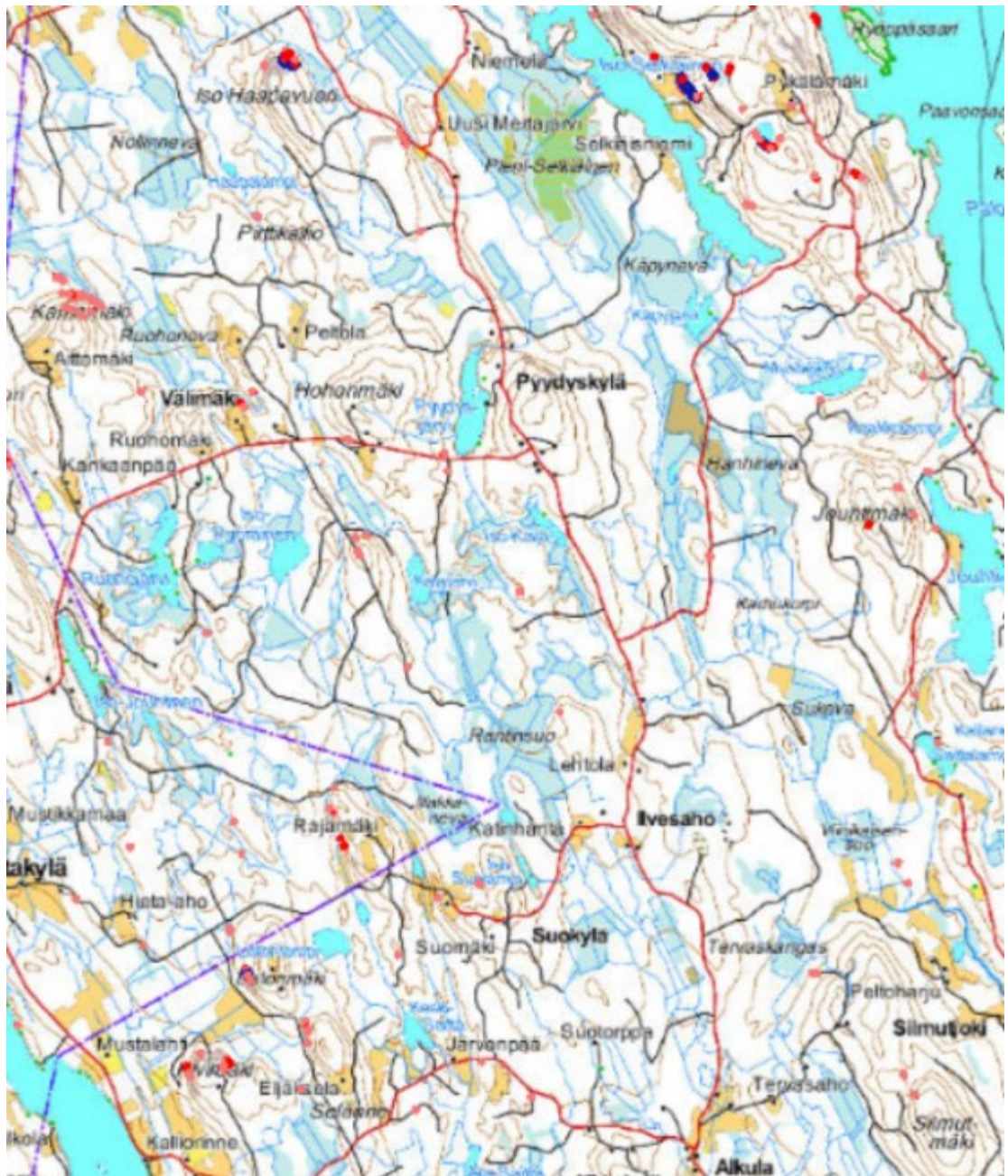


Kohteet on merkitty Kesälän aineiston tuottamana jyrkännedatana peruskartalle.

Värikoodit ilmentävät jyrkanteen osien korkeutta seuraavasti:

	Korkeus 1–5 metriä
	Korkeus 5–10 metriä
	Korkeus \geq 10 metriä

KOHTEIDEN SIOJITTUMINEN ALUEELLE, OSA 2.



KOHTEIDEN SIOITTUMINEN ALUEELLE, OSA 3.

