



Valtakunnallisesti arvokkaat kallioalueet

Loppuraportti, Osa I

Ympäristöministeriön julkaisuja
2024:2



Ympäristöministeriö
Miljöministeriet

Ympäristöministeriön julkaisuja 2024:2

Valtakunnallisesti arvokkaat kallioalueet

Loppuraportti, Osa I

Jukka Husa, Tytti Kontula, Jari Teeriaho

Ympäristöministeriö Helsinki 2024

Julkaisujen jakelu

Distribution av publikationer

**Valtioneuvoston
julkaisuarkisto Valto**

Publikations-
arkivet Valto

julkaisut.valtioneuvosto.fi

Ympäristöministeriö

This publication is copyrighted. You may download, display and print it for Your own personal use. Commercial use is prohibited.

ISBN pdf: 978-952-361-226-6

ISSN pdf: 2490-1024

Taitto: Valtioneuvoston hallintoyksikkö, Julkaisutuotanto

Helsinki 2024

Valtakunnallisesti arvokkaat kallioalueet Loppuraportti. Osa I

Ympäristöministeriön julkaisu 2024:2		Teema	Luonto
Julkaisija	Ympäristöministeriö		
Tekijä/t	Jukka Husa, Tytti Kontula, Jari Teeriaho		
Kieli	suomi	Sivumäärä	519

Tiivistelmä

Julkaisu on kaksiosainen loppuraportti luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaiden kallioalueiden inventoinnista, jonka maastotyöt toteutettiin vuosina 1992–2004. Inventoinnissa keskityttiin selvittämään maastamme maa-aineslain 3 §:n mukaisin kriteerein biologisesti, geologisesti ja maisemallisesti arvokkaita kallioalueita, joilla on valtakunnallista tai muuten huomattavaa luonnonsuojelullista merkitystä. Kallioalueinventoinnin osatuloksia on julkaistu vuosina 1992–2015 aluekohtaisina raportteina.

Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaiden kallioalueiden inventointi tuotti laajan tiedonkeruun ja inventoinnin tuloksena erittäin merkittävän ja monipuolisen tietopaketin Suomen kallioluonnosta. Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaiden kallioalueiden inventointia tehtiin suurimmassa osassa maastamme lukuun ottamatta Ahvenanmaata, suurinta osaa saaristoa ja Ylä-Lappia. Inventointia ei pääsääntöisesti myöskään ulotettu kallioalueille, jotka sijaitsevat aikaisemmin perustetuilla suojelualueilla, kuten kansallispuistoissa, luonnonpuistoissa ja muilla erityisillä suojelualueilla.

Asiasanat	luonto, kalliokasvillisuus, maisema, geologia, biologia, maa-aineslaki		
ISBN PDF	978-952-361-226-6	ISSN PDF	2490-1024
Julkaisun osoite	http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-226-6		

Nationellt värdefulla bergsområden Slutrapport. Del I

Miljöministeriets publikationer 2024:2		Tema	Natur
Utgivare	Miljöministeriet		
Författare	Jukka Husa, Tytti Kontula, Jari Teeriaho		
Språk	finska	Sidantal	519

Referat

Publikationen är en slutrapport i två delar om inventeringen av bergsområden som är värdefulla med tanke på natur- och landskapsvärden, vars terrängarbeten genomfördes 1992–2004. Inventeringen fokuserade på att enligt kriterierna i 3 § i marktäktlagen utreda bergsområden av biologiskt, geologiskt och landskapsmässigt värde i vårt land, som är av nationell betydelse eller annars betydande naturskyddsintresse. Delresultaten av inventeringen av bergsområden har publicerats i regionspecifika rapporter 1992–2015.

Till följd av en omfattande insamling av uppgifter producerade inventeringen av bergsområden som är värdefulla med tanke på natur- och landskapsvärden ett mycket viktigt och mångsidigt informationspaket om bergsnaturen i Finland. Inventeringen av bergsområden som är värdefulla med tanke på natur- och landskapsvärden genomfördes i största delen av vårt land, med undantag för Åland, största delen av skärgården och Övre Lappland. Inventeringen utsträcktes i regel inte heller till bergsområden belägna i redan tidigare inrättade skyddsområden, såsom nationalparker, naturreservat och andra särskilda skyddsområden.

Nyckelord	natur, bergsvegetation, landskap, geologi, biologi, marktäktlagen		
ISBN PDF	978-952-361-226-6	ISSN PDF	2490-1024
URN-adress	http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-226-6		

Rock outcrop areas of national value Final report. Part I

Publications of the Ministry of the Environment 2024:2		Subject	Nature
Publisher	Ministry of the Environment		
Author(s)	Jukka Husa, Tytti Kontula, Jari Teeriaho		
Language	Finnish	Pages	519

Abstract

This publication is the first part of the two-part final report on the inventory of exposed bedrock (rock outcrop) areas that are valuable with respect to nature conservation. The fieldwork for the inventory was conducted in 1992–2004. The focus of the inventory was to use the criteria in section 3 of the Land Extraction Act to determine rock outcrop areas that are valuable in terms of biological, geological or landscape factors and of national concern or otherwise significant for nature conservation. Results of the inventory of rock outcrop areas have been published in reports on specific areas in 1992–2015.

Because of the extensive data collection and inventory process, the inventory of valuable rock outcrop areas with respect to nature and landscape conservation produced a highly significant and diverse package of data on the Finnish rock outcrop environments. The inventory of rock outcrop areas that area valuable with respect to nature and landscape conservation covered almost the whole Finland, except for the Åland Islands, most of the archipelago and Northern Lapland. As a rule, rock outcrop sites located in national parks, nature reserves and other areas already designated for conservation were also excluded from the inventory.

Keywords	nature, rocky outcrop vegetation, landscape, geology, biology, Land Extraction Act		
ISBN PDF	978-952-361-226-6	ISSN PDF	2490-1024
URN address	http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-226-6		

Sisältö

Esipuhe	9
1 Johdanto	11
2 Kalliot elinympäristöinä ja suojelukohteina	13
3 Kallioiden taloudellinen hyödyntäminen ja sen sääntely	16
4 Kallioalueinventointi ja sen menetelmät	19
4.1 Tutkimusalue.....	19
4.2 Lähdeaineistot.....	21
4.3 Inventoitavien kallioalueiden valinta ja rajausperusteet.....	22
4.4 Inventoinnin toteutus.....	23
4.5 Kallioalueiden inventoinnin geologiset, biologiset ja maisemalliset arvotusperusteet.....	24
4.5.1 Yleistä.....	24
4.5.2 Kallioalueiden pisteytys ja arvoluokan määrittäminen.....	25
4.5.3 Geologiset arvot.....	26
4.5.4 Biologiset arvot.....	34
4.5.5 Maisemalliset arvot.....	39
4.5.6 Muut arvot.....	53
5 Kallioperän syntyhistoria ja biologiset ja maisemalliset yleispiirteet	59
5.1 Kallioperän syntyhistoria.....	59
5.1.1 Arkeinen kallioperä (> 2 500 Ma).....	60
5.1.2 Varhaisproterotsooinen kallioperä (2 500–1 770 Ma).....	60
5.1.3 Nuoremmat kivilajiesiintymät (1 650–1 270 Ma).....	68
5.2 Kallioperän pinnanmuotojen kehitys.....	70
5.2.1 Kallioperän rapautuminen ennen kvartaarikautta.....	70
5.2.2 Jääkauden kulutus ja kallioihin liittyvät maaperämuodostumat.....	72
5.2.3 Jääkauden jälkeinen maankohoaminen, rannansiirtyminen ja ylin ranta.....	77
5.3 Kallioiden biologiset yleispiirteet.....	80
5.3.1 Kallioiden eliölajisto.....	80
5.3.2 Kalliokasvillisuusvyöhykkeet.....	84
5.3.3 Kallioalueiden luontotyytit ja kivilajivaihtelun merkitys.....	86

5.4	Kallioiden maisemalliset yleispiirteet	88
5.4.1	Kallioperän nykyinen korkokuva ja kalliomaan alueellinen jakautuminen.....	88
5.4.2	Kalliot osana luonnonmaisemaa ja kulttuurimaisemaa.....	92
5.4.3	Kallioiden erottuminen maisemassa.....	94
5.4.4	Maisemamaakuntajako.....	97
6	Kallioalueinventoinnin tulosten yhteenveto ja kohteiden alueellinen jakautuminen.....	100
6.1	Tulosten yhteenveto.....	100
6.2	Valtakunnallisesti arvokkaiden kallioalueiden alueellinen jakautuminen ja esittely maisemamaakuntajaon pohjalta	103
6.2.1	Suomenlahden ja Saaristomeren runsaskallioinen rannikkoseutu	104
6.2.2	Perämeren ja Selkämeren vähäkallioinen rannikkoseutu.....	110
6.2.3	Sisä-Suomen veden peittämät ja vedenkoskemattomat alueet.....	114
6.2.4	Itä-Suomen vedenkoskemattomat vaara-alueet.....	123
6.2.5	Lapin veden peittämät ja veden koskemattomat alueet.....	127
7	Kallioperägeologiset piirteet valtakunnallisesti arvokkailla kallioalueilla	133
7.1	Esimerkkejä erikoisista ja harvinaisista kivilajeista sekä niiden rakenteista	133
7.2	Esimerkkejä arkeisen ja proterotsooisen kallioperän epäjatkuvuuksista Itä-Suomessa ja Lapissa.....	144
7.3	Hyvin säilyneitä kivilajeja, kivilajikontakteja ja stratigrafisia kerrostumissarjoja	149
7.4	Jormuan ofioliitti Kainuussa.....	156
8	Biologiset piirteet valtakunnallisesti arvokkailla kallioalueilla.....	160
8.1	Kallioalueiden lajisto	160
8.2	Kalkkikalliot ja kalkkilouhokset	174
8.3	Serpentiinikalliot, -kivikot ja -soraikot	189
8.4	Keskiravinteiset kalliot.....	203
8.5	Karut kalliot	210
8.6	Kallioalueiden lehdot	215
8.7	Kallioalueiden vanhat metsät.....	219
8.8	Kallioalueiden arvokkaat suot ja pienvedet	220
8.9	Kallioalueiden kedot, niityt ja puustoiset perinnebiotoopit.....	223
9	Geomorfologiset piirteet valtakunnallisesti arvokkailla kallioalueilla.....	227
9.1	Rotkot, kurut, rotkolaaksot ja rotkojärvet.....	227
9.2	Jyrkänteet ja jyrkännemuodot.....	241
9.3	Luolat.....	265

9.4	Kallioiden rapautumismuotoja ja saostumia.....	278
9.5	Silokalliot.....	289
9.6	Hiidenkirnut	298
9.7	Kalliodrumliiniselänteet, crag-and-tail-drumliinit ja pre-crag-drumliinit	307
9.8	Moreenikalottimäet ja ylin ranta	317
9.9	Rantakerrostumat, rantojen kerrostumismuodot, kivikot, rantakerrostumien ja kivikoiden luontotyypit	331
10	Maisemapiirteet valtakunnallisesti arvokkailla kallioalueilla.....	348
10.1	Maisematyypit maisemallisesti arvokkaimmilla kallioalueilla.....	349
10.2	Suhteellisen korkeuden vaihtelu maisemallisesti arvokkaimmilla kallioalueilla.....	352
10.3	Kallioselänteet ja jäännösvuoret	354
11	Kallioiden arkeologinen ja kulttuurihistoriallinen merkitys ja niiden virkistyskäyttö	376
12	Valtakunnallisesti arvokkaat kallioluonnoltaan ja maisemapiirteiltään monimuotoiset kallioalueet	381
13	Kallioluontoa uhkaavat tekijät.....	396
14	Valtakunnallisesti arvokkaiden kallioalueiden suojelutilanne ja kallioluonnon suojelun kehitystarpeet	402
14.1	Kallioiden suojelun ja muun turvaamisen nykytilanne	402
14.2	Kallioluonnon turvaamisen kehitystarpeet.....	405
	Yhteenveto.....	407
	Kiitokset	412
	Sanasto	413
	Lähteet	418
	Liitteet	
Liite 1.	Valtakunnallisen kallioalueinventoinnin alueelliset julkaisut ja julkaisemattomat monisteet.....	425
Liite 2.	Valtakunnallisesti arvokkaat kallioalueet ELY-keskuksittain.....	427
Liite 3.	Raportin I- ja II-osassa mainittujen lajien suomenkieliset ja tieteelliset nimet sekä uhanalaisuusluokka	471

ESIPUHE

Geologisen monimuotoisuuden selvittämiseksi ja turvaamiseksi Suomessa on ympäristöhallinto yhdessä alan asiantuntijalaitosten kanssa inventoinut ja arvottanut viimeisen 30 vuoden aikana geologisten muodostumien luonnon- ja maisema-arvoja. Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaita kallioalueita on inventoitu maassamme 1990-luvun alusta lähtien lukuun ottamatta Ahvenanmaata ja Ylä-Lappia. Arvokkaiden kallioalueiden selvitystä on vuosina 1991–2019 tehty Suomen ympäristökeskuksessa (ennen vuotta 1995 Vesi- ja ympäristöhallitus). Kallioalueita koskevia inventointien tuloksia on tänä aikana julkaistu lääni- ja maakuntakohtaisina alueellisina raportteina vuosina 1994–2015.

Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaiden kallioalueiden inventoinnin tavoitteena on ollut saada kattava kuva kallioluontoon liittyvistä arvoista ja tuottaa inventoiduista kallioalueista yhtenäinen luonnontieteellisin ja maisemallisin perustein luokiteltu valtakunnallinen aineisto. Inventoinnissa on ollut erityisenä tavoitteena selvittää kallioalueet, jotka ovat maa-aineslain (555/1981) tarkoittamalla tavalla valtakunnallisesti merkittäviä. Kallioalueet on inventoinnissa arvoitettu niiden geologisten, biologisten ja maisemallisten ominaisuuksien perusteella. Arvotukseen ovat vaikuttaneet myös kallioalueen luonnontilaisuus, arkeologinen ja kulttuurihistoriallinen arvo, virkistyskäyttöön liittyvä merkitys ja alueen lähiympäristöön liittyvät arvot. Tässä arvokkaita kallioalueita koskevassa valtakunnallisessa yhteenvedossa esitellään vuosina 1990–2004 koottu laaja, lähes koko maankattava inventointiaineisto, jossa esitetään kallioalueita koskeva maastossa koottu geologinen, biologinen ja maisemallinen inventointitieto koottuna yksiin kansiin ja päivitettyinä suurelta osin ajan tasalle.

Työn suunnittelusta ja aluekohtaisten raporttien ja julkaisujen kirjoittamisesta ovat vuosien varrella pääasiassa vastanneet vanhempi tutkija Jukka Husa, erikoistutkija Risto Heikkinen, erikoistutkija Tytti Kontula ja vanhempi tutkija Jari Teeriaho Suomen ympäristökeskuksesta. Inventointiin liittyvä kallioalueiden esiselvitys koostuu kallioalueiden taustatietojen kokoamisesta ja tietojen pohjalta tehtävästä inventoitavien kallioalueiden valinnasta. Geologisen ja biologisen taustatiedon keräämiseen käytettiin geologisia ja biologisia julkaisuja, lajihavaintoaineistoja, karttoja ja geologisia karttalehtiselostuksia ja yksittäisten asiantuntijoiden haastatteluja. Esiselvitysvaiheessa kallioalueiden valinnassa niiden maisemallista merkitystä arvioitiin 1:20 000 mittakaavaisilta peruskartoilta ja 1:50 000 mittakaavaisilta topografisilta kartoilta. Aineistojen kehittyessä vuosien varrella

hyödynnettiin yhä enemmän kallioalueisiin liittyviä erilaisia paikkatietoaineistoja ja muita sähköisiä aineistoja tiedon keräämisessä. Kallioalueiden inventointiin maastossa osallistui vuosien varrella lukuisa joukko Suomen ympäristökeskuksen palkkaamia biologian ja geologian alan opiskelijoita ja tutkijoita. Inventointitietojen tallennus ja raportointi tehtiin projektia varten kehitettyyn relaatiotietokantaan Suomen ympäristökeskuksessa.

Selvitystyötä ovat ohjanneet ja valvoneet ympäristöministeriön aluekohtaisiin projekteihin nimeämät ohjaustyöryhmät, joiden puheenjohtajana toimi vuoteen 2014 saakka ennen eläkkeelle siirtymistään ympäristöneuvos Markus Alapassi ympäristöministeriöstä. Vuodesta 2015 lähtien Lapin alueen kallioalueinventoinnin ohjaustyöryhmän puheenjohtajana on toiminut neuvotteleva virkamies Juhani Gustafsson ympäristöministeriöstä. Aluekohtaisten ohjaustyöryhmien jäseninä ovat vuosien varrella olleet maakuntien eri suunnittelu- ja hallintoviranomaistahojen edustajat yhdessä MTK:n, Metsähallituksen, maanrakentamis- ja kiviainesalan etujärjestöjen ja ympäristöjärjestöjen sekä luonnon-suojeluyhdistysten edustajien kanssa.

Valtakunnallisesti arvokkaiden kallioalueiden loppuraportissa esitetään yhteenveto Suomen kallioalueiden geologisista, biologisista ja maisemallisista arvoista. Raportissa on kuvattu ja rajattu ne kallioalueet, joiden geologiset, biologiset ja maisemalliset arvot ovat tämän tutkimusaineiston perusteella arvioitu olevan maa-aineslain (555/1981) tarkoittamalla tavalla valtakunnallisesti merkittäviä. Raportissa on esitetty kallioalueiden kohdekohtaiset tiedot alueen sisältämistä tärkeistä arvoista ja niiden aluerajaukset peruskartoilla. Kohdekuvauksen tiedoissa ”maankäytön suunnittelutilanne” on lueteltu kallioaluerajaukseen sisältyvät nykyiset suojelu- ja suojeluohjelmien alueet sekä Natura 2000 -verkostoon kuuluvat alueet ja arvokkaat maisema-alueet. Tietoihin ei ole sisällytetty alueeseen liittyviä mahdollisia kaavamerkintöjä ja pohjavesialueita.

Tämä inventointi ei ole suojeluohjelma eikä sillä ole suoraan lakiin perustuvia oikeusvaikutuksia. Inventointi on tietopohja ja tausta-aineisto alueidenkäytön suunnittelussa sekä sovellettaessa maa-aineslain säästöksiä, mikäli inventoinnin tarkoittamille alueille haetaan maa-ainesten ottamislupia tai alueille on suunnitteilla rakentamista.

Tämän kallioalueinventoinnin loppuraportin valmistumisen loppuvaiheessa vanhempi tutkija Jari Teeriaho menehtyi äkillisesti 14.3.2021 pitkäaikaisen vakavan sairauden seurauksena. Omistamme tämän julkaisun erittäin pidetylle kollegallemme, Jari Teeriaholle.

Helsingissä 3.4.2024

Jukka Husa ja Tytti Kontula

Suomen ympäristökeskus / Biodiversiteettikeskus

1 Johdanto

Kalliot ovat näkyvä osa ikivanhaa kallioperäämme ja keskeinen osa suomalaista luonnon- ja kulttuurimaisemaa. Kalliot koostuvat iältään, syntyhistorialtaan ja rakenteeltaan erilaisista kivilajeista ja monet luonnonvarat, kuten metalliset malmit ja teollisuuskivet ja -mineraalit, liittyvät kallioperään. Kalliot ja niistä saatava kiviaines ja mineraalivarannot ovat tärkeä raaka-ainelähde, joiden käyttö on alati kasvussa teollisuudessa ja myös kaikessa rakentamisessa. Kallioihin sisältyy kuitenkin suojelun kannalta merkittäviä luonnon monimuotoisuustekijöitä, jotka geologisten piirteiden ohella ovat biologisia ja maisemallisia. Kallioalueet sisältävät muun muassa harvinaisia luontotyyppisiä ja ne ovat tärkeitä uhanalaisten lajien elinympäristöjä. Kallioihin liittyy myös huomattavia arkeologisia ja kulttuurihistoriallisia arvoja sekä tärkeitä ihmisen virkistyskäyttöön liittyviä arvoja.

Kallioiden luonnon- ja maisemansuojelullisten arvojen selvittämiseksi ympäristöministeriö käynnisti vuonna 1989 kallioalueiden valtakunnallisen inventoinnin maassamme. Entisen Vesi- ja ympäristöhallituksen (1991–1994) ja sittemmin Suomen ympäristökeskuksen (vuodesta 1995 lähtien) toteuttaman tutkimushankkeen aikana on maa-aineslain tarkoittamien valtakunnallisesti arvokkaiden kallioalueiden nykytilannetta selvitetty suurimmasta osasta maataamme. Inventointityö aloitettiin Etelä-Suomesta entisten Kymen ja Uudenmaan läänien alueilta, missä kalliokiviaineksen taloudelliset hyödyntämispaineet olivat suuret. Valtakunnallisessa inventoinnissa Ahvenanmaa, saaristoalueet ja Ylä-Lappi on jätetty inventoinnin ulkopuolelle. Inventoinnin tuloksia on julkaistu lääni- ja maakuntakohtaisina raporteina.

Kalliokiviaineksen ottamista säätelee vuoden 1982 alusta voimaan tullut maa-aineslaki (MAL 551/1981). Maa-aineslain keskeinen tavoite on ohjata maa-ainesten ottamista niin, että maiseman ja luonnon arvot voidaan turvata kestävä kehityksen periaatteiden mukaisesti. Geologisista muodostumista tarvitaan ympäristöperusteista tietoa etenkin alueidenkäytön suunnittelussa ja maa-aineslain lupaharkinnassa. Kallioalueiden inventoinnin tavoitteena onkin ollut tuottaa tärkeää tietopohjaa, kun sovelletaan maa-aineslain säännöksiä maa-ainesten oton lupamenettelyssä tai suunnitellaan alueiden muuta maankäyttöä. Maa-aineslain viimeisimmässä uudistuksessa (424/2015) on yhdenmukaistettu muun muassa maa-aineslain mukaista lupamenettelyä ympäristönsuojelulain kanssa ja siinä on säädetty maa-aineslain ja ympäristönsuojelulain mukaisen luvan yhteiskäsittelystä. Edellä mainittuun uudistukseen liittyvät säädökset ovat tulleet voimaan 1.7.2016.

Tässä selvityksessä kallioalueella tarkoitetaan esimerkiksi yksittäistä suppea-alaista avokallioista paljastuma-aluetta tai hyvin laaja-alaista useamman kallioselänten ja niiden välinotkelmien muodostamaa kokonaisuutta. Kallioalue sisältää näin paljaiden avokallioiden lisäksi pääasiassa ohuen irtomaan peittämää ns. kalliomaata, jossa kallion pintaa peittää korkeintaan yhden metrin paksuinen kerros irtomaata.

Inventoinnissa kallioalueet on arvioitu biologisten, geologisten ja maisemallisten arvonsa perusteella seitsemään erilaiseen arvoluokkaan. Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaimmat kallioalueet on arvioitu arvoluokkiin 1–4 ja niillä on maa-aineslain 7 §:n tarkoittamaa valtakunnallista tai muutoin huomattavaa luonnonsuojelullista merkitystä. Tässä selvityksessä keskitytään esittelemään ainoastaan näitä arvoluokkiin 1–4 kuuluvia kallioalueita ja niiden kohdekohtaiset kuvaukset ja karttarajaukset esitetään tämän julkaisun osassa 2 ELY-keskuksittain. Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaiden kallioalueiden inventointi tuotti runsaasti tietoa myös arvoluokkiin 5–7 arvotetuista kallioalueista, joilla voi olla huomattavaa paikallista merkitystä. Nämä arvoluokkiin 5–7 sijoitetut kallioalueet on jätetty tämän selvityksen tausta-aineistoksi.

2 Kalliot elinympäristöinä ja suojelukohteina

Geologinen monimuotoisuus eli geodiversiteetti on biologisen monimuotoisuuden perusta ja siten tärkeä osa luonnon monimuotoisuutta. Kallioiden geologisten piirteiden vaikutus elollisen luonnon monimuotoisuuteen on helposti ymmärrettävissä esimerkiksi Suomessa harvinaisen kalkkia vaativan lajiston esiintymisenä kalkkikivialueilla, mutta yleensä yhteys on monimutkaisempi ja vaikeammin havaittava. Kallioperä ja sen muodot yhdessä jääkauden synnyttämien maaperän muodostumien kanssa ovat suomalaisen luonnon ja maiseman perusta. Maamme kalliot ovat poikkeuksellisen edustava geologinen kokonaisuus ikivanhan, prekambriksen aikakauden ja myös geologisesti hyvin nuoren jääkausiajan ilmiöiden ja prosessien tutkimiseen ja havainnointiin. Paikoin kiteistä kallioperää peittävät pääosin viimeisen jääkauden aikana ja sen jälkeen syntyneet maalajit ja sedimenttikerrostumat, jotka osaltaan lisäävät ja monipuolistavat kallioiden geologista merkitystä. Kallioiden arvo geologisina retkeily- ja opetuskohteina perustuu niiden merkitykseen havainnollisina esimerkkeinä mm. erilaisista geologisista ilmiöistä, prosesseista tai rakenteista (kuva 2.1). Geologinen tieteellinen arvo perustuu taas kohteen tutkimukselliseen merkitykseen määritettäessä esimerkiksi muodostuman, alueen tai muun piirteen muodostumista-paa, -olosuhteita, -aikaa tai laajuutta ja harvinaisuutta (Tornivaara ja Salonen 2007).

Kuva 2.1. Opastaulu Kivitunturin geologisella luontopolulla (Savukoski). Kuva: Jari Väätäinen (lähde: GTK, Hakku).



Kallioilla on niiden pinta-alaosuuteen nähden moninkertainen merkitys lajien elinympäristönä – kallioiden ja kivikotien ovat yli 1800 lajin ensisijainen elinympäristö Suomessa (yli 8 % kaikista arvioituista lajeista, Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus 2019). Kallioiden biologiset piirteet, kuten lajisto, kasvillisuus ja luontotyypit ovat vahvasti sidoksissa geologiaan, esimerkiksi kivilajeihin ja kalliomuotoihin. Tiettyihin kivilajeihin, kuten kalkkikiveen, serpentiinikiveen tai kiisupitoisiin kivilajeihin liittyy aivan omanlaisiaan lajistoa ja luontotyyppijä, joiden harvinaisuus on lähtökohtaisesti seurausta kyseisten kivilajien harvinaisuudesta kallioperässämme. Lajiston esiintymistä säätelevät kivilajin ohella monet muut tekijät, kuten pinnanmuodot sekä valaistus- ja kosteusolosuhteet, jotka voivat kallioilla vaihdella pienellä alalla luoden myös hyvin pienipiirteistä kasvillisuusmosaiikkia.

Kallioiden pinta-alasta noin 12–14 % on suojeltu valtion tai yksityismaiden suojelualueina tai Natura 2000 -verkoston alueina. Tästä varsin korkeasta näennäisestä suojeluasteesta huolimatta kallioluonnon suojelu on Suomessa puutteellista, sillä se ei ole kohdentunut aina oikein kallioihin liittyvien luontoarvojen suhteen (ks. luku 14). Kallioita sisältäviä suojelualueita on perustettu esimerkiksi alueiden muiden luonto-, maisema- ja virkistyskäyttöarvojen pohjalta. Geologisin ja pääosin myös biologisin perustein tarkasteltuna kallioiden suojelu on ollut suurelta osin sattumanvaraista ja kohdistunut kallioluonnon toisarvoisille alueille. Merkittävimpiä poikkeuksia tästä ovat muun muassa Kevon luonnonpuisto, Pyhä-Luoston kansallispuisto, Korouoman luonnonsuojelualue sekä Kolon kansallispuisto, joilla myös on merkittäviä kallioluontoarvoja. Biologisen ja maisemallisen merkityksen lisäksi kallioiden luonnonsuojelliset arvot voivat perustua niiden geologiseen harvinaiseen tai ainutlaatuiseseen ominaisuuteen, kuten ikään, syntytapaan, rakenteeseen, muotoon, koostumukseen ja maisemalliseen merkittävyyteen. Kallioiden, kuten muidenkin geologisten muodostumien, suojelussa on tavoitteena turvata myös geologisen monimuotoisuuden säilyminen.

Vuoden 1982 alussa voimaan tullut maa-aineslaki (MAL 555/1981) ja vuonna 1984 valtioneuvoston tekemä periaatepäätös valtakunnallisesta harjajensuojeluohjelmasta (HSO) olivat selkeitä askelia geologisten muodostumien kattavampaan ja laajamittaisempaan suojeluun maassamme. Suojelun toteuttaminen maa-aineslain nojalla tehtävissä ratkaisuissa on geologisten muodostumien säilymisen kannalta ollut hyvin merkittävässä ja keskeisessä roolissa, koska tehtävät ratkaisut ovat aina tapauskohtaisia ja kallioiden louhinnan kannalta myös ainutkertaisia. Arvokkaan suomalaisen kallioluonnon säilyttämiseksi ja turvaamiseksi on Suomen ympäristökeskus (ent. Vesi- ja ympäristöhallitus) inventoinut 1990-luvun alusta lähtien luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaita kallioalueita Ahvenanmaata ja Ylä-Lappia lukuun ottamatta koko maasta. Alueittain edenneet kallioalueinventoinnit ovat vaikuttaneet myös kallioluonnon suojeluun maassamme. Osa valtakunnallisesti arvokkaista kallioalueista on suojeltu 1990-luvulta lähtien muun muassa Natura-alueina tai samoille alueille on perustettu kansallispuistoja (mm. Nuuksion, Sipoonkorven ja Repoveden kansallispuistot).

Maa-aineslain 3 §:n ympäristöperusteisia kriteereitä on käytetty myös muissa geologista sekä biologista luontoa arvottavissa ja suojelevissa hankkeissa. Ympäristöhallinto on yhdessä alan asiantuntijalaitosten kanssa inventoinut ja arvottanut laaja-alaisesti ja kattavasti geologisten muodostumien luonnon- ja maisema-arvoja tavoitteenaan geologisen monimuotoisuuden turvaaminen Suomessa. Kallioiden geologisesti tärkeiden pienkohteiden suojelemiseksi Geologian tutkimuskeskus on inventoinut 1990–2000-luvulla opetuksen ja tutkimuksen kannalta tärkeitä kallioperän pienkohteita laajalti maastamme. Lisäksi Geologian tutkimuskeskus ja Suomen ympäristökeskus ovat 2000-luvun alkupuolelta lähtien toteuttaneet yhteistyössä kolme laajaa, koko maan kattavaa valtakunnallista inventointia, joissa on selvitetty arvokkaiden moreenimuodostumien, tuuli- ja rantakerrostumien sekä kivikkomuodostumien geologisia, biologisia ja maisemallisia arvoja. Valtakunnallisesti arvokkaista moreenimuodostumista valmistui loppuraportti vuonna 2007 ja valtakunnallisesti arvokkaista tuuli- ja rantakerrostumista vuonna 2011 (Mäkinen ym. 2007; 2011). Viimeisimpänä valmistui loppuraportti valtakunnallisesti arvokkaista kivikoista vuonna 2018 (Räisänen ym. 2018).

3 Kallioiden taloudellinen hyödyntäminen ja sen sääntely

Maankamaran neitseellisiä raaka-ainevaroja tarvitaan rakentamiseen myös tulevaisuudessa, vaikka kiertotalouden myötä rakennus- ja purkujätteen uudelleenkäyttö kasvaa. Nykyisin kaivostoiminnan yhteydessä syntyviä sivukivi- ja maa-ainesvirtoja pyritään hyödyntämään yhä enemmän kaivosten omassa toiminnassa sekä kaivosten ulkopuolella muun muassa maa- ja tierakenteissa, kaatopaikkarakenteissa, rautateissä, maisemoinnissa, meluvälleissa, talojen rakentamisessa ja maanparannuksessa (Härmä ym. 2005).

Alun perin rakentamisessa on hyödynnetty eniten luonnonsoraa ja -hiekkaa, mutta sora- varojen ehtyessä kallioista saatavan kalliomurskeen käyttö on kasvanut tasaisesti vuodesta 1990 lähtien, jolloin kalliomurskeen käyttöä alettiin tilastoida. Nykyisin soraa ja kalliomursketta käytetään Suomessa noin 140 miljoonaa tonnia vuosittain, ja siitä puolet kaivetaan ja louhitaan maa-ainesten ottoalueilta ja loput kiviaineksesta saadaan rakentamisen yhteydessä (Huhtinen ym. 2018). Paine maa-ainesten taloudelliselle hyödyntämiselle on suurin erityisesti suurimpien kasvukeskusten läheisyydessä sekä alueilla, joilla luonnostaan on pulaa sorasta ja hiekasta (kuva 3.1). Runsainta kalliokiviaineksen käyttö on pääkaupunkiseudulla ja sen ympäristössä, jossa rakentaminen on vilkasta. Kalliokiviaineksen saatavuuden suhteen on syntynyt monin paikoin tilanteita, joissa kiviaineshuollon ja yhteiskunnan muiden maankäyttötarpeiden kesken on syntynyt ristiriitoja. Etelä- ja Länsi-Suomessa kallioista louhittava kalliokiviaines on monin paikoin kiviaineksen pääasiallinen lähde, kun taas Itä- ja Pohjois-Suomessa sen osuus on noin kolmanneksen kiviainesten kokonaismäärästä. Kiviainesten käytöstä koko maan tasolla on kalliosta louhittavan kiviaineksen osuus jo 55 %, kun sora- ja hiekka-aineksen osuus on 45 % (Ympäristöministeriö 2020).

Kuva 3.1. Kivilouhimo Espoossa lähellä Ämmässuon kaatopaikkaa. Ilmakuva: Maanmittauslaitos.



Kalliokiviaineksen ottoa säätelee maa-aineslaki. Lain yleisenä tavoitteena on aineiden ottaminen ympäristön kestävästä kehitystä tukevalla tavalla, jossa maa-aineksiä otetaan ja käytetään säästävasti ja taloudellisesti vaarantamatta luonnon monimuotoisuutta. Maa-aineslain 3 § on maa-aineslain keskeisin kohta, jossa luetellut asiat estävät tai rajoittavat maa-ainesten ottamista. Laissa tarkoitettuja aineksia ei saa ottaa muun muassa niin, että siitä aiheutuu kauniin maisemakuvan turmeltumista tai luonnon merkittävien kauneusarvojen tai erikoisten luonnonesiintymien tuhoutumista. Ottamisesta ei myöskään saa aiheutua huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia luonnonolosuhteissa. Lain mukaan maa-aineshankkeita koskevien lupahakemusten ratkaisu on tehtävä pelkäämättä mainittujen maisemallisten, geologisten ja biologisten ja pohjavesioloihin perustuvien seikkojen perusteella. Maa-aineslain hengen toteuttamisen kannalta on tärkeää tunnetta maankamaraan yleis- ja erityispiirteet ja tunnistaa sieltä erikoiset tai muuten harvinaiset luonnonesiintymät. Maa-aineslain mukaiset päätökset maa-ainesten ottamisesta kunkin

kunnan alueella ratkaisee kuntien ympäristönsuojelun hallinnosta annetun lain (64/1986) mukainen kunnan ympäristönsuojeluviranomainen. Lupaharkinta on oikeusharkintaa ja se tehdään maa-aineslain säännösten pohjalta.

Viime vuosikymmeninä maa-aineslakiin tehdyt muutokset yhdessä maa-aineslain, ympäristönsuojelu- ja vesilain lupajärjestelmien kehittämisen kanssa on edistänyt merkittävästi arvokkaiden kallioalueiden ja muiden geologisten muodostumien suojelua ottamistoiminnalta ja niiden luonnon ja maisema-arvojen säilymistä sekä pohjavesien suojelua (Rintala ja Lonka 2013).

Valtakunnallinen kallioalueinventointi on tuottanut tietoa maa-aineslain ympäristökriteereillä arvoitetuista kallioalueista maa-aineslain mukaisen lupamenettelyn ja maankäytön suunnittelun tueksi. Selvitystä voidaan hyödyntää myös muussa suunnittelussa ja esimerkiksi opetuskäytössä. Selvityksellä ei kuitenkaan ole suoraan lakiin perustuvia oikeudellisia vaikutuksia maa-ainesten oton tai maankäytön suunnittelun osalta.

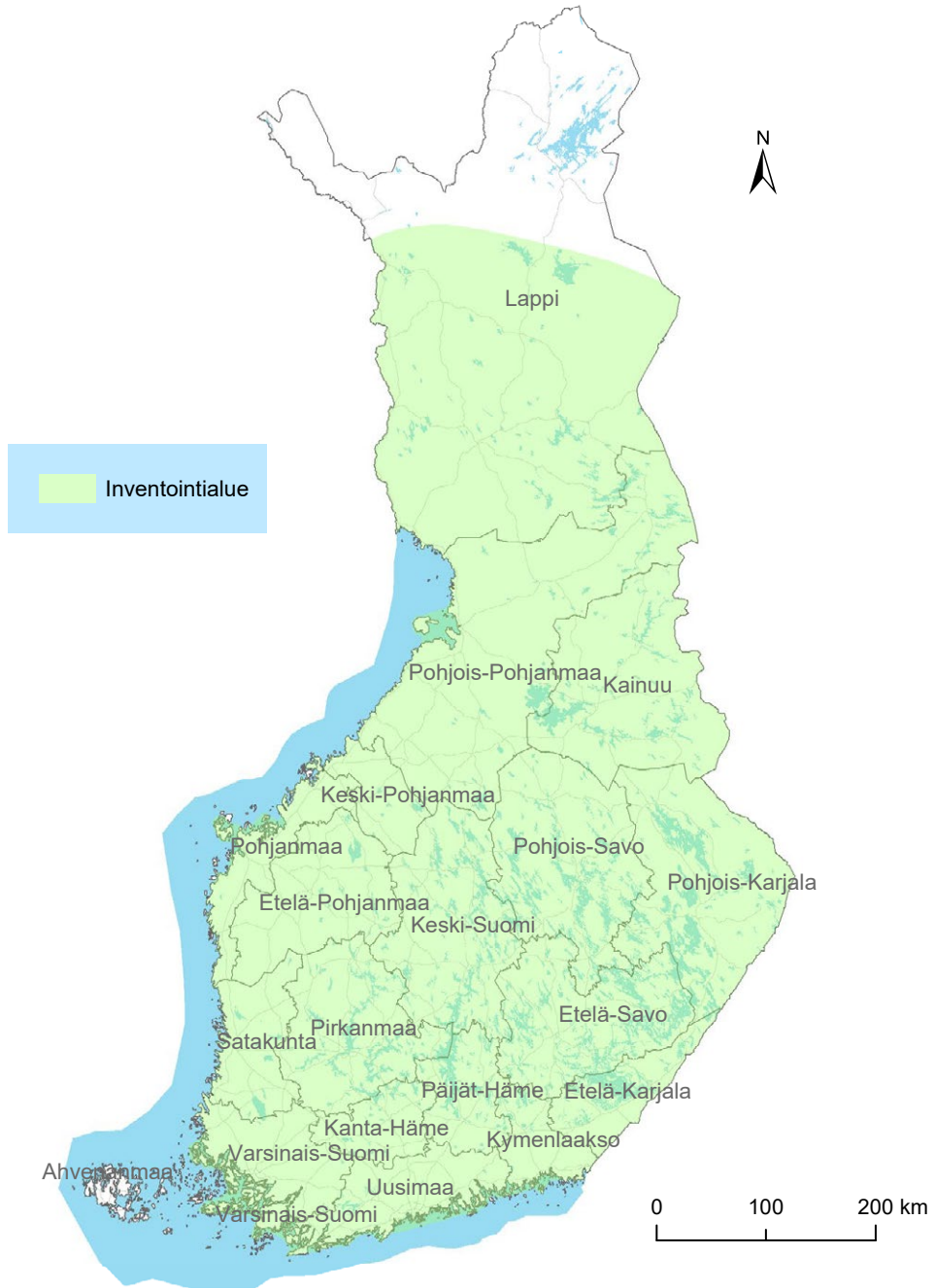
4 Kallioalueinventointi ja sen menetelmät

Kallioalueiden inventointimenetelmä ja arvotus perustuvat maa-aineslain 3 §:n ympäristöperusteisiin kriteereihin, joissa kallioalueita arvotetaan niiden sisältämien biologisten, geologisten ja maisemallisten arvojen perusteella. Inventoinnissa on kiinnitetty huomiota myös kallioalueen luonnontilaisuuteen, sen kulttuurihistorialliseen ja arkeologiseen arvoon ja merkitykseen ihmisten virkistystoiminnan kannalta sekä alueen lähiympäristöön liittyviin arvoihin. Inventoinnin tavoitteena on ollut tuottaa Suomen arvokkaista kallioalueista kattavaa, objektiivista tutkimustietoon pohjautuvaa luokiteltua tietoa ennen muuta maa-aineslain mukaisen lupaharkinnan käyttöön tausta-aineistoksi ja maankäytön suunnittelun tueksi.

4.1 Tutkimusalue

Valtakunnallisesti arvokkaiden kallioalueiden inventointia on tehty suurimassa osassa maamme lukuun ottamatta Ahvenanmaata, suurinta osaa saaristoa ja Ylä-Lappia (kuva 4.1). Jo inventointityön alkuvaiheessa päätettiin työn sujuvuuden ja resurssitehokkuuden parantamiseksi rajata maastoinventoinnit kohteisiin, jotka ovat helposti saavutettavissa. Tästä syystä Lapin pohjoisimmat osat ja suurin osa meren ja sisävesien saaristoa jätettiin inventoimatta vähäisen tiestön, pitkien etäisyyksien ja kohteiden hankalan saavutettavuuden takia. Osa esiselvityksessä arvokkaiksi arvioituista kallioalueista jätettiin inventoimatta, koska ne sijaitsivat kokonaisuudessaan aikaisemmin perustetuilla suojelualueilla, kuten kansallispuistoissa, luonnonpuistoissa ja muilla erityisillä suojelualueilla.

Kuva 4.1. Kallioalueinventointia on tehty suuressa osassa maata lukuun ottamatta Ahvenanmaata, suurinta osaa saaristoa ja Ylä-Lappia.



Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaiden kallioalueiden inventointi aloitettiin esiselvitysvaiheella, jonka kautta työ eteni varsinaiseen maastotyönä suoritettuun inventointivaiheeseen ja tietojen tallennusvaiheeseen. Esiselvitysvaiheessa kerättiin kallioita koskeva biologinen ja geologinen sekä maisema- ja muihin arvoihin liittyvä kirjallinen tutkimustieto ja suullinen tieto muun muassa haastatteleamalla alan tutkimuslaitosten tutkijoita ja asiantuntijoita. Kerätyn tausta-aineiston perusteella tehtiin maastossa inventoitavien kallioalueiden valinta ja rajattiin inventoitavat kallioalueet kartoille taustatietoineen inventointivaihetta varten. Inventointivaiheessa geologi ja biologi kartoittivat ja arvottivat maastossa kallioalueen biologiset, geologiset ja maisemalliset arvot sekä huomioivat myös kallioalueeseen tai sen lähiympäristöön liittyvät muut arvot. Inventointivaiheessa kallioalueen rajausta tarkennettiin ja täsmennettiin maastossa alueeseen liittyvien arvojen pohjalta. Kallioalueiden inventointitiedot tallennettiin inventointia varten suunniteltuun kallioaluetietokantaan ja kallioalueiden rajaukset digitoitiin paikkatiedoksi. Inventoinnin eri vaiheita kuvataan tarkemmin luvuissa 4.2–4.4.

4.2 Lähdeaineistot

Inventoinnissa geologisena kartta-aineistona on käytetty laajalti muun muassa Geologian tutkimuskeskuksen (GTK) painettuja eri mittakaavaisia kallioperä- ja maaperäkartoja karttalehtiselityksineen. Lisäksi inventoinnin lähdeaineistona on käytetty saatavissa olleita erilaisia tieteellisiä geologisia ja geomorfologisia julkaisuja, kokoomateoksia ja yliopistojen opinnäytetutkimuksia. Kallioalueiden geomorfologisten ja maisemallisten piirteiden arvioinnissa on käytetty apuna Maanmittauslaitoksen 1:20 000 ja 1:50 000 mittakaavaisia peruskarttoja, maastokarttoja ja topografisia karttoja sekä jossain määrin myös ilmakehän aineistoja. Biologisessa inventoinnissa on käytetty apuna myös muun muassa Natura 2000 -tietokantaa, Luonnonsuojelulain luontotyyppien inventointi -tietokantaa (LuLu-tietokanta 2020), Ympäristöhallinnon eliölajitietojärjestelmää (Hertta 2002–2020), Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) Corine 2006–2018-maanpeiteaineistoa (20–25 m) ja Metsähallituksen suojelualueiden kuviotietojärjestelmää (SAKTI 2019).

Inventoinnin lähdeaineistona ovat olleet valtakunnallisten suojeluohjelmien, kuten harjujen-, lehtojen-, lintuvesien, rantojen-, soiden- ja vanhojen metsien suojeluohjelmien, sekä Natura 2000 -verkoston alueita koskevat tiedot. Viime vaiheessa käytettävissä ovat olleet myös aineistot valtakunnallisesti arvokkaista moreenimuodostumista, tuuli- ja rantakerrostumista ja kivikoista. Kulttuurihistorian ja arkeologian lähdeaineistona on ollut Museoviraston muinaisjäännösrekisteri.

4.3 Inventoitavien kallioalueiden valinta ja rajausperusteet

Inventoitavien kallioalueiden valinta tehtiin esivalintavaiheessa kallioalueista kootun geologisen, biologisen ja maisemallisen tausta-aineiston perusteella. Joissakin tapauksissa valintaperusteina otettiin huomioon myös kallioalueen arkeologinen ja kulttuurihistoriallinen merkitys sekä kallioalueen lähiympäristöön liittyvät arvot. Biologista ja geologista tietoa saatiin alaa koskevasta kirjallisuudesta, julkaisuista, kartoista ja erilaisista alueellisista selvityksistä sekä asiantuntijahaastattelusta. Kallioalueiden geomorfologista sekä maisemallista merkitystä arvioitiin Maanmittauslaitoksen 1:20 000 ja 1:50 000 mittakaavaisten peruskarttojen ja topografisten karttojen perusteella. Kallioalueisiin liittyviä maaperämuodostumia ja jääkauden jälkeisiä rantamerkkejä arvioitiin eri alueita tehtyjen geologisten selvitysten pohjalta. Esivalintavaiheessa kallioalueet, jotka sijaitsivat kokonaan jo perustetuissa kansallis- ja luonnonpuistoissa, luonnonsuojelualueilla ja Natura 2000 -verkoston alueilla, rajattiin inventoinnin ulkopuolelle. Kallioalueet, jotka sijaitsivat vain osittain jo suojelluilla alueilla, otettiin kuitenkin huomioon inventoitavia kallioalueita valittaessa.

Karttatarkastelussa kiinnitettiin huomiota erityisesti kallioalueiden sisältämiin geomorfologisiin piirteisiin. Peruskartoilta kerättiin tietoa etenkin kallioalueiden sisältämistä jyrkenteistä ja niiden korkeudesta, rotkoista, luolista ja hiidenkirnuista. Geologisilta kartoilta saadun kallioperä- ja kivilajitiedon lisäksi arvioitiin peruskartoilta myös kallioalueisiin liittyvien erilaisten maaperämuodostumien, kuten drumliinien, harjujen ja reunamuodostumien, merkitystä kallioaluekokonaisuudelle sekä kallioalueisiin liittyvien maaperäkerrostumien, kuten huuhtoutumakivikoiden ja rannansiirtymisestä kertovien muiden rantamerkkien, geologista ja maisemallista merkitystä. Alueilla, joista biologista ja geologista tietoa oli saatavissa niukasti tai ei ollenkaan, jouduttiin tukeutumaan karttatarkastelun perusteella tehtävässä valinnassa kallioalueiden sisältämiin geomorfologisiin ja maisemallisiin piirteisiin sekä arvioimaan kallioalueen kasvillisuuden ravinteisuutta ja mahdollista biologista merkitystä kallioperän kivilajitiedon perusteella. Esiselvitysvaiheessa vesistöjen rantoihin rajautuvia, luonnonarvoiltaan ei valtakunnallista merkitystä omaavia, mutta paikallisesti merkittäviä maisemakallioita jätettiin työn helpottamiseksi suoraan inventoinnin ulkopuolelle, koska niiden katsottiin joka tapauksessa edustavan maa-aineslain 3 §:n tarkoittamaa kaunista maisemakuvaa.

Hankkeen aikana etenkin 2000-luvulle siirryttäessä erilaisia biologisia ja geologisia tietokantoja sekä paikkatietoaineistoja on pystytty paremmin hyödyntämään kallioalueiden arvioinnissa ja valinnassa. Paikkatietoaineistoista on saatu tietoa muun muassa kallioalueiden peitteisyydestä, avoimien kalliopintojen laajuudesta sekä alueella tapahtuneista ihmistoiminnan aiheuttamista muutoksista. Kallioalueisiin sisältyvistä muinaisjäännöksistä sekä muista alueen lähiympäristöön ja luontoon liittyvistä arvoista, kuten suojelu- ja suojeluohjelma-alueista, saatiin tietoa myös paikkatietoaineistojen avulla.

Kattavan alueellisen kokonaiskuvan saamiseksi pyrittiin esivalinnassa valitsemaan parhaita yksittäisiä kalliokohteita myös heikosti tunnetuilta, vähän kalliomaata sisältäviltä seuduilta maisemallisin perustein tarkempaan maastotarkistukseen.

Maa- ja kalliokiviainesten otto ja rakentaminen tuhoavat ja heikentävät luonnollisesti kalliialueen biologisia, geologisia ja maisemallisia arvoja, mutta eivät välttämättä hävitä koko muodostumaa. Taustatietojen perusteella arvokkaiksi arvioidut kalliialueet, joiden luonnontila oli syystä tai toisesta heikentynyt esimerkiksi rakentamisen tai ottamistoiminnan seurauksena, pyrittiin arvioimaan valintaa tehtäessä vain luonnontilansa paremmin säilyttäneen alueen osalta ja muuttuneet ja kokonaan tuhoutuneet alueet rajattiin inventoinnin ulkopuolelle. Taajama-alueilla asuntoalueiden läheisyys voi joissain tapauksissa lisätä kalliialueen virkistyskäytön merkitystä paikallisena ulkoilu- ja retkeilyalueena.

Inventoitujen kalliialueiden rajaamisperusteina on käytetty maa-aineslain mukaisia ympäristökriteerejä, minkä tuloksena kallioiden luontotyypit, geologiset piirteet ja kalliomaisemat on pyritty sisällyttämään kokonaisuuteen kaikessa moni-ilmeisyydessään. Kalliialueiden rajausperusteina ovat erityisesti olleet geologis-geomorfologiset ja ekologis-biologiset tekijät sekä maisemalliset tekijät, jolloin rajauksista on pyritty ensisijaisesti muodostamaan maisemallisesti yhtenäisiä geomorfologisia kokonaisuuksia, joihin sisältyy usein biologisesti arvokkaita väli- ja reuna-alueita. Rajausmenettelyn ansiosta kalliialueeseen voi kuulua varsinaisten kallioiden eliölajiston ja luontotyyppien lisäksi myös kalliomuodostumiin olennaisesti liittyviä muita luontotyyppisiä, kuten ketoja, soistumia, kangasmaita ja tyvilehtoja. Yksittäistapauksissa myös muut tekijät, kuten esimerkiksi arkeologiset tai kulttuurihistorialliset arvot, ovat vahvistaneet alueen merkitystä suojelun kannalta arvokkaana kalliialueena ja ovat näissä tapauksissa saattaneet vaikuttaa myös rajaukseen.

4.4 Inventoinnin toteutus

Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaiden kalliialueiden inventoinnissa on keskitytty selvittämään biologisesti, geologisesti ja maisemallisesti arvokkaita alueita, joilla on valtakunnallista tai muuten huomattavaa luonnonsuojelullista merkitystä. Inventointityötä on tehty alueittain kiireellisyysjärjestyksessä sen mukaan, missä kallioiden taloudelliset hyödyntämispaineet ovat olleet suurimmat tai missä sorasta ja hiekasta on luonnostaan pulaa. Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaiden kalliialueiden maastotyöt aloitettiin Etelä-Karjalan, Kymenlaakson, Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan alueilla vuonna 1990. Vuodesta 1992 alkaen inventointi eteni maakunnittain, kunnes se saatiin päätökseen vuonna 2004 viimeisillä alueilla, Pohjois-Karjalassa ja Lapissa. Inventointiin sisältyi myös Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan täydennysinventointi, joka tehtiin kalliialueiden kasvillisuudesta kertyneen merkittävän lisätiedon vuoksi.

Kallioalueinventoinnin tuloksia julkaistiin vuosina 1992–2004 maastoinventointien aikana aluksi entiseen läänijakoon perustuvina raportteina ja myöhemmin maakuntajakoon pohjautuvina alueellisina julkaisuina sekä myös julkaisemattomina monisteina (liite 1). Maastoinventointien takia inventoinnin tuloksia ei ehditty raporttoimaan samassa aikataulussa, vaan niitä julkaistiin resurssien sallimissa puitteissa varsinaisten maastoinventointien päätymisen jälkeen. Vuonna 2007 ilmestyi julkaisu luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaista kallioalueista Etelä-Savossa ja Päijät-Hämeessä ja vuonna 2012 vastaava julkaisu Pohjois-Karjalan arvokkaista kallioalueista. Viimeisimpänä alueellisena selvityksenä julkaistiin raportti Lapin luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaista kallioalueista vuonna 2015.

Kallioiden runsauden takia inventoinnissa keskityttiin arvottamaan esiselvityksen perusteella seudun merkittävimpiä kallioalueita. Etenkin kallioisille seuduille jäi runsaasti inventoimattomia kallioluontoa, joka voi sisältää merkittäviä suojeluarvoja etenkin paikallisella ja seudullisella tasolla. Inventoimatta jätettiin esimerkiksi lukuisia saaristo- ja rantakallioita, koska ne olivat vaikeasti saavutettavia tai jo selvästi maa-ainesten otolta turvattuja sijaintinsa ja kauniin maisemakuvansa vuoksi.

On huomattava, että kallioalueinventoinnin tulokset edustavat maastohavaintojen suhteen kullakin alueella inventointihetkellä vallinnutta tilaa. Alueiden kohdekuvauksia on jonkin verran päivitetty inventoinnin jälkeen kertyneillä uusilla tiedoilla, mutta esimerkiksi mahdollisia uusia lajihavaintoja ei ole järjestelmällisesti päivitetty kuvauksiin. Raportin teksteissä inventoituihin alueisiin viitataan nimen ohella KAO-tunnuksella (esim. KAO120248), joka on muodostettu entisen läänikohtaisen jaon mukaisesta kaksinumeroisesta alkuosasta (esim. 12 = Lappi) ja nelinumeroisesta juoksevasta loppuosasta (esim. 0248).

4.5 Kallioalueiden inventoinnin geologiset, biologiset ja maisemalliset arvotusperusteet

4.5.1 Yleistä

Maa-aineslaki (MAL 555/1981) on maa-ainesten ottamisen sääntelyn erityislaki, jolla ohjataan maa-ainesten ottamista siten, että luonnon ja maiseman sekä eräiden muiden ympäristöarvojen suojelu voidaan turvata. Maa-aineslakia sovelletaan maa- ja kallioperän aineiden ottamiseen lukuun ottamatta metallisia malmeja, teollisuuskiiviä ja –mineraaleja, vuolukiveä sekä turvetta, joiden ottamista säätelee kaivoslaki. Kallioalueiden inventoinnin kriteerit ja geologiset, biologiset ja maisemalliset arvotusperusteet liittyvät suoraan maa-aineslain 3 §:ään, joka on myös maa-ainesten ottamisen sääntelyn keskeinen kohta.

Maa-aineslain 3 §:n mukaista lupaa maa-ainesten ottamiseen ei tule myöntää, jos ottamisesta aiheutuu kauniin maisemakuvan turmeltumista tai luonnon merkittävien kauneusarvojen tai erikoisten luonnonesiintymien tuhoutumista. Kauniilla maisemakuvalla ja luonnon merkittävillä kauneusarvoilla tarkoitetaan tarkasteltavan kohteen tai sitä ympäröivän maiseman kauneutta. Maisema voi tarkoittaa sekä luonnon- että kulttuurimaisemaa. Maa-aineslain tarkoittamia erikoisia luonnonesiintymiä voivat olla sekä luonnon geologiset että biologiset esiintymät.

Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaiden kallioalueiden inventoinnissa kallioalueet on jaettu arvotettavien kriteerien perusteella seitsemään arvoluokkaan, joista luokkiin 1–4 kuuluvat alueet sisältävät sellaisia geologisia, biologisia tai maisemallisia arvoja, joilla on selvityksen mukaan maa-aineslain 7 §:ssä tarkoitettua valtakunnallista tai muutoin huomattavaa merkitystä luonnonsuojelun kannalta. Tähän liittyen maa-aineslain 7.2 §:ssä säädetään, että mikäli maa-ainesten ottaminen kohdistuu alueille, joilla on valtakunnallista tai muutoin huomattavaa merkitystä luonnonsuojelun kannalta tai alueella on merkitystä vesien suojelun kannalta tai ainesten ottaminen vaikuttaa välittömästi toisen kunnan alueeseen, kunnan lupaviranomaisen on pyydettävä lupahakemuksesta ELY-keskuksen lausunto. Lisäksi lausunto on pyydettävä maa-ainesasetuksen (926/2005) 4 §:n mukaisissa tapauksissa. Lausunto tulee pyytää muun muassa siinä tapauksessa, jos alueella on huomattavaa merkitystä maakuntakaavoituksen kannalta. Toiselta kunnalta on pyydettävä lausunto, jos ainesten ottaminen saattaa aiheuttaa toisessa kunnassa maa-aineslain 3 §:ssä tarkoitettuja seurauksia. Museoviraston lausunto on tarpeen, mikäli ottamisalueella on muinaisjäännöksiä.

4.5.2 Kallioalueiden pisteytys ja arvoluokan määrittäminen

Kallioalueiden inventointia varten kehitetyn pisteytysjärjestelmän tavoitteena on ollut luoda mahdollisimman objektiivinen perusta kallioalueiden arvottamiselle ja keskinäiselle vertailulle. Kallioalueiden pisteytyksessä ja suojelumerkityksen arvioinnissa käytetyt kolme päämuuttujaa ovat geologiset, biologiset ja maisemalliset tekijät, joista kukin on arvotettu asteikolla 1–4. Menetelmässä yksittäiset päätekijät on arvioitu ja pisteytetty kokonaisluvun neljännesosan tarkkuudella, mutta raportissa päämuuttujien arvot ilmoitetaan lähimpään kokonaislukuun pyöristettynä. Yksittäisen päätekijän saamaa arvoa voidaan sanallisesti ilmaista seuraavasti: lukuarvo 1 tarkoittaa arvoltaan erittäin merkittävää, lukuarvo 2 hyvin merkittävää, lukuarvo 3 merkittävää ja lukuarvo 4 vähemmän merkittävää.

Kallioalueiden arvoluokka määräytyy pääsääntöisesti geologisen, biologisen ja maisemallisen lukuarvon summana, jonka perusteella kallioalueet jakautuvat seitsemään arvoluokkaan 1–7. Kallioalueiden pisteytyksessä poikkeuksen muodostaa esimerkiksi kallioalue, jossa jokin yksittäisistä päätekijöistä on muita päätekijöitä huomattavasti

merkittävämpi, luokkaa valtakunnallisesti arvokas. Tuolloin tämä merkittävin päätekijä on voinut yksin nostaa kallioalueen arvoluokkaa yhden tai kahden arvoluokan verran päätekijän merkityksen mukaan. Lisäksi kallioalueiden pisteytyksessä ja kallioalueen arvoluokan määräytymisessä on huomioitu maamme luonnonolosuhteissa olevat alueelliset erot.

Kallioalueiden pisteytyksessä arvoluokkiin 1–4 kuuluvat kallioalueet sisältävät sellaisia geologisia, biologisia tai maisemallisia arvoja, joilla on selvityksen mukaan maa-aineslain 7 §:ssä tarkoitettua valtakunnallista tai muutoin huomattavaa merkitystä luonnonsuojelun kannalta. Pisteytyksessä arvoluokkiin 5–6 kuuluvilla kallioalueilla on sen sijaan paikallista merkitystä ja myös niillä tai niiden osa-alueilla voi olla maa-aineslain 3 §:n mukaisia arvoja. Sen sijaan pisteytyksessä arvoluokkaan 7 kuuluvan kallioalueen geologiset, biologiset ja maisemalliset arvot ovat vähäiset.

Kallioalueen arvoluokan määräytymiseen vähemmän vaikuttaneet muut tekijät liittyvät kallioalueen luonnontilaisuuteen, alueen lähiympäristön arvoihin, kallioalueen arkeologisiin ja kulttuurihistoriallisiin arvoihin sekä alueen virkistyskäyttöön. Nämä muut tekijät on arvioitu kallioaluetta pisteytettäessä kokonaislukuina asteikolla 1–4 ja niillä on ollut merkitystä arvoluokan määräytymisessä erityisesti silloin, kun kallioalueen arvoluokka on päätekijöiden arvon perusteella ollut kahden arvoluokan rajalla.

Tässä selvityksessä esitellään inventointiaineiston arvokkain osa, valtakunnallisesti arvokkaat arvoluokkiin 1–4 kuuluvat kallioalueet. Kallioalueet, jotka on inventoinnissa arvetettu arvoluokkiin 5–7, jäävät selvityksen tausta-aineistoksi.

4.5.3 Geologiset arvot

Kallioalueiden geologiseen arvoon vaikuttavat tekijät jakautuvat kallioperägeologisiin ja geomorfologisiin tekijöihin, jotka yhdessä muodostavat geologisen kokonaisarvon. Kallioalueelle annettu geologinen arvo kuvaa alueen merkitystä geologisena tutkimus- ja opetuskohteena tai merkittävyttä luonnontieteen tai erikoisuuden kannalta. Geologisista tekijöistä on arvioitu edustavuus, esiintymisen yleisyys ja erikoisuus, joiden pohjalta on muodostettu merkittävyysarvo. Alueen geologista kokonaismerkittävyttä arvioitaessa on huomioitu myös alueen sisältämien geologisten piirteiden monipuolisuus.

Kallioperän kivilajien rakenteet ja kivilajien syntyhistoria

Kallioperägeologisilla piirteillä tarkoitetaan kallioperän mineraalien, kivilajien ja niiden rakenteiden muodostamaa kokonaisuutta. Kalliot muodostuvat yhdestä tai useammasta kivilajista ja kaikista niissä olevista rakenteista. Geologisten esiintymien ja rakenteiden

mittakaava on vaihteleva ja niiden geologista merkitystä voidaan arvioida niiden erikokoisuuden ja harvinaisuuden kannalta ja niiden syntytapaa osoittavan havainnollisuuden ja edustavuuden kannalta. Laajemmista geologisista esiintymistä ja rakenteista voi maastossa kerralla havaita vain osan. Ne sisältävät yleensä pienialaisempia paljastumamittakaavaisia havainnollisia kohteita, joilla saattaa olla tieteen ja tutkimuksen kannalta erityisen tärkeää merkitystä laajan kokonaisuuden syntytapaa ja -historiaa selvitettäessä.

Suomen kallioperälle ovat tyypillisiä esimerkiksi kivisulasta kiteytyneet rapakivimuodostumat, jotka saattavat kooltaan olla hyvin suuria, läpimitaltaan kymmeniä, jopa satoja kilometrejä. Pienemmät syväkivi-intruusiot saattavat sisältää maastossakin hahmotettavia osia ja rakenteita, kuten rengasjuonia. Myös kallioperää leikkaavat kapeat diabaasijuonet tai kerrosmyötäiset, lähes pystyasentoiset kalkkikivikerrokset ja niiden pienet poimurakenteet ovat maastossa usein hyvin helposti havaittavia ja seurattavia, mutta rakenteiden ja muodostumien suurentuessa ne hahmottuvat yleensä vasta karttakuvassa tai laajoina maaston muotoina.

Geologisesti arvokkaita ovat esimerkiksi perinpohjaiselta metamorfoosilta säilyneet kalliialueet, joiden kerrossarjoista ja alkuperäisistä rakennepiirteistä on hyvin havaittavissa ja pääteltävissä, minkälaisessa geologisessa ympäristössä ja olosuhteissa ne ovat syntyneet. Kivilajien alkuperäiset rakenteet ovat paremmin säilyneenä niillä kallioperäalueilla, joissa metamorfoosi on tapahtunut alhaisemmissa paine- ja lämpötilaolosuhteissa. Laajojen syväkivialueiden välissä sijaitsevilla liuskealueilla esiintyy Suomen kallioperässä runsaasti vulkaniitteja ja kerrostumalla syntyneitä sedimenttikiviä. Alkuperäisiä kivilajirakenteita näkyy muun muassa maanpinnalle purkautuneissa laavakivissä, jotka voivat sisältää niille tyypillisiä vulkaanisia rakenteita, kuten mantelikivirakennetta, tyynylaavaa tai laavabreksiaa. Sedimenttikiville tyypillisiä kerrostumisrakenteita ovat kerroksellisuus ja kerrallisuus. Sedimenttikivissä esiintyy myös ristikerroksellista rakennetta, jossa vanhempi kerros on leikkautunut osittain pois ja nuorempi kerros jatkuu sen päällä ehjänä. Tällaiset rakennepiirteet nostavat kalliialueen geologista arvoa, sillä ristikerroksellisesta rakenteesta voidaan päätellä, mihin suuntaan kerrokset nuorenevat, kun kerrostumisolosuhteissa on tapahtunut muutos (kuva 4.2).

Kuva 4.2. Keminmaan Kallinkankaalla (KA0120003) näkyy tieleikkauksessa kvartsiitin ristikerroksellista rakennetta, jossa vino nuorempi kerros leikkaa terävästi vanhemmaa, kalliossa pystyasennossa näkyvää kerrosta. Kuva: Jukka Husa.



Erikoisia geologisia esiintymiä voivat olla myös kahden kivilajin muodostamat kontaktit, joista voidaan toisinaan päätellä niiden keskinäiset ikäsuhteet. Tuolloin esimerkiksi nuorempi kallioperään tunkeutunut juonikivi tai syväkivi leikkaa terävästi vanhemman kivilajin sisältämiä rakenteita. Toisinaan kivilajien keskinäisistä ikäsuhteista on todisteena breksia-rakenne, jossa vanhemmaa kivilajia esiintyy terävärajaisina fragmentteina nuoremman syväkiven seassa. Myös kontakteissa olevat epäjatkuuusrakenteet kuvaavat kivilajien ja kivilajisarjojen suhteellista ikäjärjestystä. Epäjatkuuuksista selkeimpiä ja näkyvimpiä on kulma-epäjatkuuus, joka syntyy, kun vanhemmat kerrokset kallistuvat tai poimuttuvat ja tämän jälkeen kuluvat ennen nuorempien kerrostumista. Sedimenttikivien ja vulkaanisten kivien kerrostumissarjat ovat tuskin missään täydellisiä ja jatkuvia, vaan stratigrafisen tutkimuksen kannalta tietyn kallioperäalueen yksittäisten tyyppipaikkojen kivilajien kerrostumissarjat edustavat yleensä laajassa kokonaisuudessa palapelin erikokoisia osasia, jotka kuvaavat kyseisen muodostuman kerrostumisoloja ja -ympäristöä.

Joidenkin harvinaisten kivilajiesiintymien, kuten pallograniittien, erikoisuus ja arvo on Suomessa yleisesti tunnettu ja niitä on suojeltu luonnonmuistomerkkeinä. Kallioperässä esiintyy runsaasti muitakin harvinaisia ja erikoisia kivilajeja ja kivilajirakenteita, jotka nostavat kallioalueen geologista arvoa (kuva 4.3).

Kuva 4.3. Muinaisesta ultraemäksisestä tulivuoritoiminnasta kertovat Sodankylän Sakattipahdan (KA0120248) rantakalliossa nähtävissä olevat hyvin säilyneet harvinaiset agglomeraattirakenteet. Mittakaavana olevan kivivasaran pituus on noin 70 cm. Kuva: Juha Nykänen.



Geologisesti hyvin arvokkaita ovat esimerkiksi bakteeritoiminnan synnyttämät kalkkikiven rakenteet, jotka ovat todisteita muinaisista eliöistä, tai jäätiköiden kasaamat ja kerrostamat kivilajit, jotka kertovat maapallolla muinoin vallinneista kylmistä jaksoista. Niin ikään kivilajien kontaktit tai kivilajisarjojen tyyppiesiintymäpaikat voivat olla stratigrafisen tutkimuksen johtohorisontteja tai kivilajien ikäjärjestyksen avainkohteita, jotka ovat tärkeitä todisteita kallioperän kehityksestä. Myös metamorfisista paine-lämpötilaolosuhteista ja deformaatioista kertovat kivilajien poimutusrakenteet ja tektonismetamorfiset rakenteet ovat merkittäviä, sillä niistä voidaan tehdä päätelmiä kallioperässä vallinneista olosuhteista ja liikkunnoista. Kivilajit muodostuvat mineraaleista, jotka joskus esiintyvät paljain silmin nähtävinä omamuotoisina kiteinä. Luonnossa tavattavien harvinaisten tai koostumukseltaan poikkeavien mineraalien erikoiset tyyppiesiintymispaikat nostavat kallioalueen geologista ja luonnonsuojelullista arvoa.

Kallioalueiden geomorfologiset piirteet

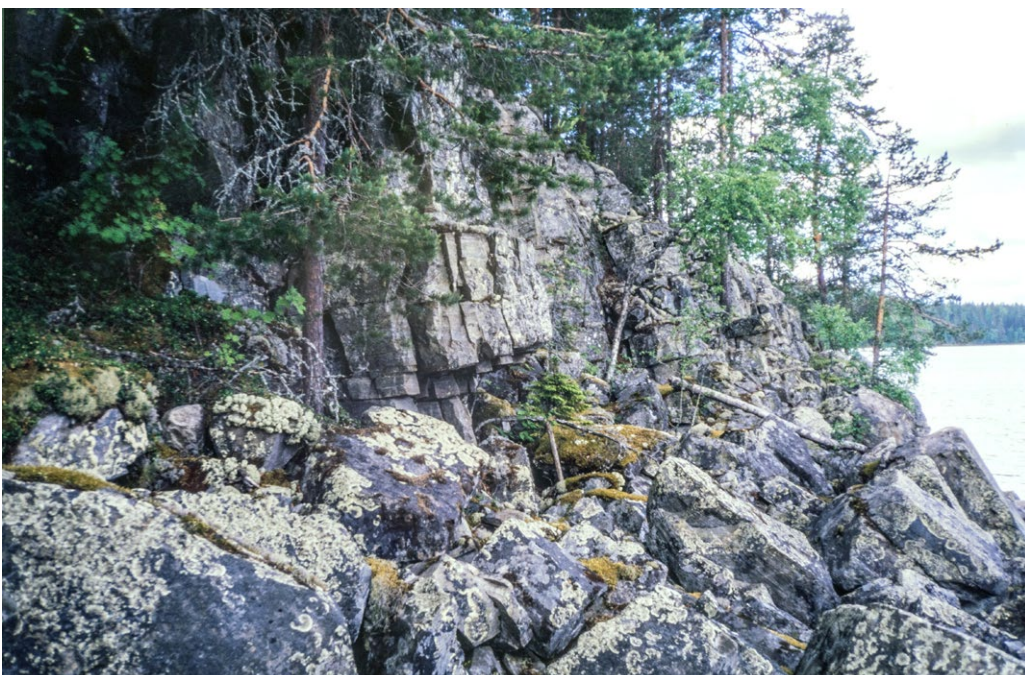
Kallioiden pinnanmuodot sisältävät syntyvaltaan erilaisia geomorfologisia suuruusmuotoja ja pienmuotoja, joiden geologista merkitystä voidaan arvioida muotojen erikoisuuden ja harvinaisuuden kannalta tai syntytapaa osoittavan havainnollisuuden,

laajuuden ja edustavuuden kannalta. Kallioalueisiin liittyy myös erilaisia jääkauden synnyttämiä maaperämuodostumia, joiden syntyyn kallioperän muodoilla on ollut vaikutusta. Kallioselänteiden laella ja rinteillä esiintyy erilaisia jään, veden ja tuulen kasaamia maaperämuodostumia tai kulutusmuotoja, jotka monipuolistavat kallioalueen geologista merkitystä.

Jyrkänteiden merkitystä geologisen arvon kannalta voidaan arvioida seinämien korkeuden perusteella tai niiden sisältämien muotojen erikoisuuden ja harvinaisuuden mukaan. Luolien ja halkeamien geologista merkitystä voidaan arvioida koon ja näyttävyuden lisäksi erityisesti syntyvän kannalta. Kallioperän rikkonaisuutta ilmentävät ikivanhat murroslinjat, jotka muodostavat maisemassa rotkoja, rotkolaaksoja ja rotkojärviä. Tällaisten muodostumien geologiseen arvoon vaikuttavat muodostumien koon ja edustavuuden lisäksi niiden erikoisuus ja harvinaisuus (kuva 4.4).

Kallioalueilla esiintyy myös erilaisia pienempiä preglasiaalisia eli edellistä jääkautta vanhempia rapautumisjäännöksiä ja rapautusmuotoja, kuten tooreja, tafoneita ja raukkeja, jotka ovat luonnontieteellisesti erikoisia ja harvinaisia nähtävyyksiä ja siten myös aina geologisesti arvokkaita. Rapakivigraniittialueilla esiintyy paikoin kalliorinteillä ja jyrkänteissä kalliomoroa. Terveen kiven päällä, seassa ja rakopinnoilla esiintyessään moroutunut rapakivikallio on myös havainnollinen viite sen preglasiaalisesta syntytavasta.

Kuva 4.4. Louhiniemen koillisrannan matalassa kvartsiittiseinämässä näkyy pieniä kalliolippoja, jotka ovat lohkoutuneet kvartsiitin loiva-asentoista kerroksellisuutta noudattavan rakoilun suuntaisesti. Seinämän alla rantakallion edessä louhikko (KA0070071 Pahakallio–Uuro, Joensuu). Kuva: Juha Nykänen.



Suomalaista kalliomaisemaa luonnehtivat näkyvimmin mannerjäätikön muovaamat silokalliot ja silokalliopinnoilla esiintyvät uurteet, pirstekaarteet, sirppimurrokset ja kourut (kuva 4.5). Silokallioiden ja niiden muotojen arvioinnissa pääpaino kohdistuu muotojen edustavuuteen, erikoisuuteen ja monipuolisuuteen. Silokallioiden edustavuutta voidaan arvioida silokallioiden muodon kehittyneisyyden ja pintojen laaja-alaisuuden perusteella. Silokallioiden kehittyminen on suurelta osin riippuvainen kivilajin rakoilutyypistä ja rakotiheydestä. Tiheästi ja runsaasti rakoilleilla kivilajeilla silokalliopinnot ovat yleensä pienialaisia ja heikosti kehittyneitä, kun taas hyvin harvarakoisilla kivilajeilla on silokalliopinnoista kehittyneet parhaimmillaan tasaisia ja hyvin laaja-alaisia pintoja.

Kuva 4.5. Mannerjäätikön kulutuksen synnyttämät edustavat merkit lisäävät kallioalueen geologista arvoa – kuvassa joukko sirppi- ja simpukkamurroksia ja pirstekaarteita Tervolan Luppovaaran (KA0120136) kvartsiittisa. Paikalla jäätikön kulkusuunta on ollut suurin piirtein lännestä itään eli kuvassa ylhäältä alaspäin. Kuva: Jukka Husa.



Kallioalueilla olevat hiidenkirnut ovat todisteita mannerjäätikön sulamisvesitoiminnasta, jossa voimakkaassa virrassa pyörineet sora ja kivet ovat kaivertaneet kallioon pyöreitä ja yleensä melko **symmetrisiä** ja sileäreunaisia kirnumaisia koloja (kuva 4.6). Merkkejä pyörteisestä sulamisvesien kulutuksesta esiintyy usein myös jyrkänteiden seinämäpinnoilla, joissa kirnumainen muoto näkyy seinämässä pitkinä, koverina muotoina. Kallioalueiden geologista arvoa nostavat myös niiden lakiosissa ja rinteillä esiintyvät viimeisen jääkauden jälkeisissä meri- ja järvivaiheissa syntyneet rantamerkit. Näitä ovat korkeimman rannan asemaa kuvastavat moreenikalottivaarat ja -mäet kallioisine huuhtoutumisrajoineen. Kallioalueiden lakiosissa ja loivilla rinteillä esiintyy rantavoimien kasaamia vyömäisiä rantalohkareikkoja ja aallokon pyöristämiä huuhtoutumiskivikoita eli pirunpeltoja rantavalleineen. Muinaisrantoja on syntynyt eri korkeuksille kallioalueiden rinteille vedenpinnan laskiessa. Muinaisrannat ovat eri-ikäisiä ja ne ovat syntyneet muinaisen Itämeren eri meri- ja järvivaiheissa. Muinaisrantojen edustavuutta voidaan arvioida lajitteen raagoon, kivien pyöristyneisyyden ja rantakerrostuman laaja-alaisuuden ja monipuolisuuden perusteella. Laaja-alaisilla rantakivikoilla esiintyy paikoin peräkkäisiä rantavalleja, jotka lisäävät muodostuman monipuolisuutta.

Kallioperän vaihteleva korkokuva on usein vaikuttanut jääkauden aikana syntyneiden maaperämuodostumien syntyyn tietyillä alueilla. Rotkomaisia muotoja ja kuruja sisältävillä kallioalueilla kallioperän korkokuvalla on ollut vaikutusta lähiympäristön glasifluviaaliseen korkokuvaan, kun mannerjäätikön sulamisvedet ovat ohjautuneet rotkomuodostumien ja kurujen kautta ja kerrostaneet kuljettamansa soran ja hiekan niiden lähiympäristöön muun muassa harjuselän-teiksi ja deltoiksi. Jotkut jyrkkäpiirteiset ympäristöstä kohoavat kalliomäet ovat puolestaan saaneet jatkeekseen jääkauden lopulla virtaavan mannerjään alla syntyneen moreenihännän ja ovat siten osa kalliolytimistä drumliinia.

Kuva 4.6. Salossa Aaljokilaakson länsireunalla olevalla Luhdanmäellä (KA0020110) on pieni kauniin muotoinen pyöreä hiidenkirnu. Kuva: Jukka Husa.



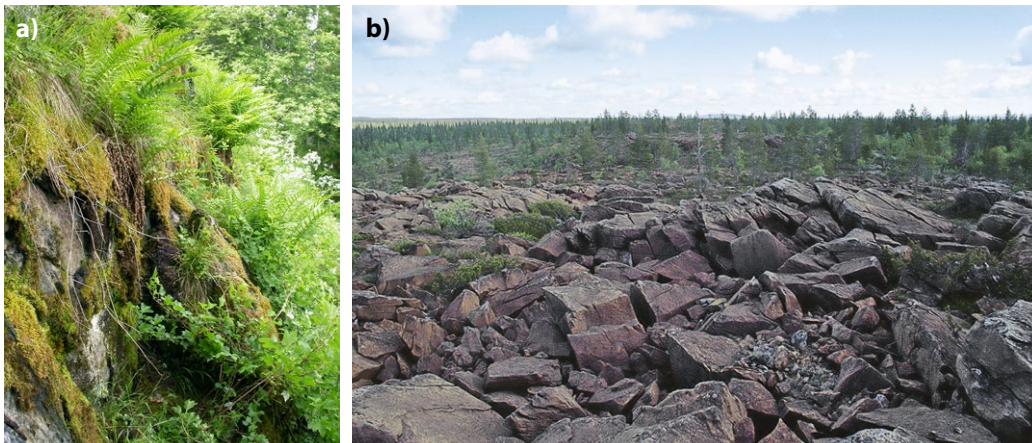
4.5.4 Biologiset arvot

Kallioalueiden biologiset arvot liittyvät maa-aineslain 3 §:n mainintaan erikoisista luonnonesiintymistä ja ne määritettiin kaikkien kallioaluerajaukseen olennaisesti kuuluvien luontotyyppien perusteella, ei pelkästään varsinaisten kalliokasvien mukaan. Kallioalueita tarkastellaan laajempina aluekokonaisuuksina, koska itse kalliomuodostumien ja esimerkiksi jyrkänteiden tyvellä kasvavien lehtojen tai lakiselänteiden suopainanteiden välillä on selviä ekologisia riippuvuussuhteita. Kallioalueen biologista arvoa arvioitiin neljän tekijän perusteella: kallioalueen kasvillisuuden ja luontotyyppien (1) harvinaisuus, (2) monipuolisuus ja (3) edustavuus sekä (4) eliölajiston esiintymien merkittävyys.

Kallioalueen kasvillisuuden ja luontotyyppien harvinaisuus

Harvinaiseksi luokiteltava kalliokasvillisuus ja harvinaiset kallioluontotyypit liittyvät useimmiten kalkkikiven, muiden ravinteisten kivilajien tai serpentiinikiven esiintymiseen. Kalkki- ja serpentiinikiven osuus Suomen kallioperässä on hyvin pieni, vain alle 1 %, joten näihin liittyvä kasvillisuus ja luontotyypitkin ovat hyvin harvinaisia. Kalkki- ja serpentiinikallioiden luontotyyppejä on kuvattu luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnin yhteydessä (Kontula ym. 2018b). Kalkkikalliokasvillisuus muodostuu huomattavilta osin niin kutsutuista kalkinvaatija- ja kalkinsuosijalajeista, jotka ovat vaateliaita sammal-, jäkälä- ja putkilokasvilajeja (kuva 4.7a). Tyypillisiä lajeja ovat esimerkiksi kalkkikarvasammal, kalkkikiertosammal ja kielkellosammal (kuva 4.8). Serpentiinikallioiden ja -soraikoiden kasvillisuus on usein silmiinpistävän niukkaa (kuva 4.7b) ja muodostuu yleensä sekä niin kutsutuista serpentiinilajeista tai -roduista että muusta yleisemmästä lajistosta. Serpentiinikallioiden tyypillisiä kasveja ovat esimerkiksi ojasykerösammal, viherraunioinen sekä Pohjois-Suomessa serpentiinipikutervakko, tunturihärkin serpentiinirotu, lapinnätä ja tunturiarho (Mikkola 1938; Kotilainen 1944; Suominen 1965; Vuokko 1974; Kärkkäinen 1989).

Kuva 4.7a–b. Kaksi esimerkkiä Suomessa harvinaisesta kalliokasvillisuudesta: a) rehevää kalkkikallioseinämän kasvillisuutta (Lohja, Hausnummi) ja b) kasvillisuudeltaan erittäin niukkaa serpentiinikalliokkoa ja -louhikkoa (Sodankylä, Hirvilauttanen). Kuvat: Tytti Kontula ja Jari Teeriaho.



Kuva 4.8. Kaksi kalkkikallioiden tyypillisintä valtalajia: kielikello- ja kalkkikiertosammal. Kuva: Tytti Kontula.



Valtakunnallisesti melko harvinaista on myös muihin kuin varsinaisiin kalkkikiviin liittyvä, mutta selvästi kalkkivaikutteinen kalliokasvillisuus. Tällaista kasvillisuutta voi esiintyä esimerkiksi kiilleliuskeesta, diabaasista, gabrosta, dioriitista ja amfiboliitista muodostuvilla kallioilla, jos niiden karbonaattipitoisuus on riittävän korkea. Lisäksi melko harvinaisia ovat kalliokasviyhteisöt ja kalliokasvillisuustyypit, jotka liittyvät tavanomaista harvinaisempiin kallioelinympäristöihin, kuten ylikalteviin seinämiin, vettä valuviin viistopintoihin tai keskivanteisella alustalla oleviin paahteisiin etelärinteisiin.

Varsinaisen kalliokasvillisuuden lisäksi kallioalueen kasvillisuuden ja luontotyyppien harvinaisuutta arvioitaessa on otettu huomioon muodostumaan liittyvät muut kasvillisuus- ja luontotyypit. Näitä ovat esimerkiksi rehevät tai jalopuustoiset lehdot, edustavat kallio- kedot tai kallioalueiden notkelmissa tavattavat ravinteiset suot.

Kallioalueen kasvillisuuden ja luontotyyppien monipuolisuus

Kallioalueen luonnon monipuolisuutta arvioitiin kasvillisuuden monipuolisuuden kautta. Varsinaisilla kalliopinnoilla esiintyvä kasvillisuus vaihtelee kivilajin, alustan kaltevuuden ja rikkonaisuuden sekä valo- ja kosteusolosuhteiden mukaan. Pelkkä kallio- kasvillisuus voi siten olla pienelläkin alueella erittäin monimuotoista, jos alueella esiintyy

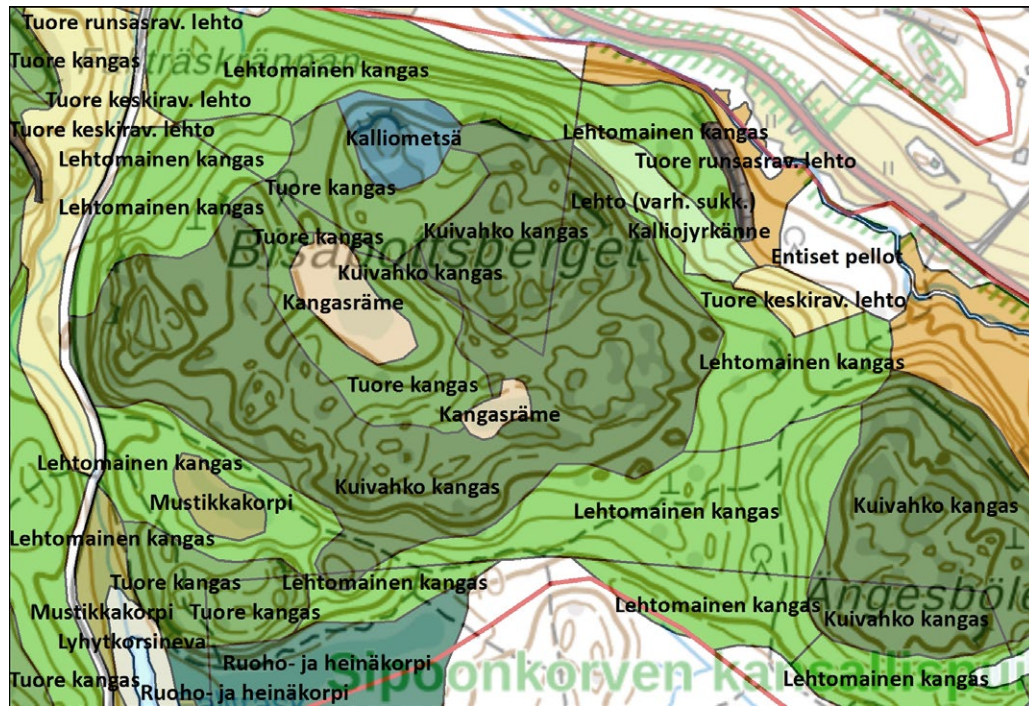
ravinteisuudeltaan vaihtelevia kivilajeja (kuva 4.9) ja geomorfologisesti monimuotoisia kallioita. Jyrkänteiden paisteseinämillä ovat vallalla kuivuutta sietävät jäkälät, sammalet ja putkilokasvit, kun taas varjoseinämillä sammalten ja ruohojen osuus on suurempi. Kallioiden erilaiset pienmuodot, kuten rapautumaonkalot, halkeamat ja hyllyt, lisäävät erilaisten kalliokasviyhteisöjen määrää, samoin kallioihin liittyvät kivikot.

Kallioalueen kasvillisuus- ja luontotyyppien monipuolisuuteen vaikuttavat alueeseen sisältyvät muut luontotyypit, kuten rinteiden kangasmetsät ja lehdot, lakiosien kalliometsät ja soistumat sekä notkelmien suot ja pienvedet. Laajalla kallioalueella erilaisia luontotyyppisiä voi olla runsaasti (kuva 4.10).

Kuva 4.9. Kivilajien pienipiirteinen vaihtelu luo monipuolisuutta myös kalliokasvillisuuteen. Tervolan Luppovaaralla (KA0120136) pääasiassa rupi- ja lehtijäkälien, kuten kaarrekarpeen, peittämät karut kvartsiittipinnat vaihtuvat ruskeasävyiseen dolomiittisulkeumaan, jonka pinnalla ja raoissa elää kalkkia vaativia jäkälä- ja sammallajeja. Kuva: Jukka Husa.



Kuva 4.10. Luontotyyppien moninaisuutta Gillerbergetin–Åkerbackan kallioalueella (KA0010108), joka sisältyy nykyisin valtaosin Sipoonkorven kansallispuistoon. Punaisella rajauksella valtakunnallisesti arvokas kallioalue, jonka päällä luontotyyppikuviot suojelualueiden kuviotietojärjestelmän (SAKTI 2019) mukaan. Pohjakartan lähde: maastokarttarasterit, kooste/Maanmittauslaitos.



Kallioalueen kasvillisuuden ja luontotyyppien edustavuus

Kasvillisuus- ja luontotyyppien edustavuudella tarkoitetaan niiden luonnontilaisuutta, laajuutta sekä tyypeille luonteenomaisten lajien esiintymisen runsautta. Esimerkiksi kalkkikallion kasvillisuus- tai luontotyyppiä voidaan pitää edustavina, jos ne muodostavat suhteellisen laajoja ja luonnontilaisia tai sen kaltaisia esiintymiä, joissa kalkinvaatijalajit kasvavat runsaina ja lajisto on rikasta. Kasvillisuudeltaan epäedustava kohde voisi puolestaan olla esimerkiksi vanha kalkkilouhos, jossa louhimatta on jäänyt vain pienialaisia tai vain lievästi kalkkivaikutteisia kalliopintoja, lajisto on yksipuolista ja vaateliaimmat lajit puuttuvat.

Eliölajiston esiintymien merkittävyys

Kallioalueen eliöstöön perustuva arvo määräytyi uhanalaisten tai muiden keskimääräistä harvinaisempien lajien esiintymisen perusteella. Arvotuksessa erotettiin valtakunnallisesti ja alueellisesti uhanalaiset sekä silmälläpidettävät lajit (kuva 4.11). Valtakunnallisen tason hävinneistä, uhanalaisista ja silmälläpidettävistä, etupäässä kallioilla tavattavista lajeista valtaosa on sammalia ja jäkäliä. Eläimistä hämähäkit ja perhoset ovat runsaimmin edustettuina. Ei uhanalaisia, mutta merkittäviä kalliolajeja ovat monet vaateliaat, kalkkivaikutteista kasvualustaa vaativat itiö- ja putkilokasvit.

Kuva 4.11. Serpentiinipikkutervakko on harvinainen ja silmälläpidettävä (NT) serpentiinikallioiden kasvi (vasen). Vaarantunutta (VU) tummaneidonvaippaa tavataan ainoastaan kalkkialueilla (oikea). Kuvat: Terhi Ryttäri ja Antti Lammi.



Eliölajiston monipuolisuus korreloi useimmiten topografian, luontotyyppien ja yleensä kasvillisuuden monimuotoisuuden kanssa. Lisäksi kivilajin, etenkin kalkkikiven, vaikutus kasvilajiston runsauteen on merkittävä. On kuitenkin huomattava, että karuilla niukka-lajisillakin kallioalueilla voi esiintyä niille ominaista harvinaista tai uhanalaista eliölajistoa.

Kallioalueiden kohdekuvauksiin, jotka esitetään osassa 2, on päivitetty uusimman lajien uhanalaisuusarvioinnin mukaiset valtakunnalliset uhanalaisuusluokat (Hyvärinen ym. 2019). Alueelliset uhanalaisuusluokat ovat sammalia lukuun ottamatta vuoden 2010 arvioinnin mukaisia, koska uusi alueellinen arvio ei tätä raporttia kirjoitettaessa ehtinyt vielä valmistua. Kohdekuvauksissa lajin yhteydessä oleva merkintä ilmoittaa valtakunnallisen ja alueellisen uhanalaisuusluokan. Valtakunnalliset uhanalaisuusluokat ovat seuraavat: CR äärimmäisen uhanalaiset, EN erittäin uhanalaiset, VU vaarantuneet, NT silmälläpidettävät, LC elinvoimaiset ja DD puutteellisesti tunnetut. Alueellisesti uhanalaisista lajeista on kohdekuvauksissa kirjaus 2010: RT tai sammalilla 2017: RT. Tietoja uhanalaisten lajien löydöistä inventointihetken jälkeen ei pääsääntöisesti ole päivitetty kohdekuvauksiin.

4.5.5 Maisemalliset arvot

Kalliot ovat osa ympäröivää maisemaa, jota voidaan arvioida ja tarkastella sen mukaan, miten kallion muodot ja osat näkyvät ympäristöön (kuva 4.12). Yleisesti luonnon muovaama, esimerkiksi erämaamainen kalliomaisema, koetaan positiivisesti ja sitä arvostetaan. Kallioalueiden maisemallisen merkityksen arviointi yksiselitteisesti ja täsmällisesti on kuitenkin haastavaa. Maiseman kauneus on aina jossain määrin subjektiivinen käsite ja sen arviointi riippuu arvioijan näkemyksestä ja taustasta. Kallioalueinventoinnissa on pyritty objektiivisuuteen ja toistettavuuteen jakamalla maisemalliset piirteet sopiviin helposti arvioitaviin maisemallisiin tekijöihin.

Ihmisen aiheuttamista muutoksista haja-asutuksen leimaama viljelysmaisema koetaan usein positiivisesti, mutta sen sijaan esimerkiksi avohakkuin käsitelty metsämaisema yleensä negatiivisesti. Ristiriitaisesti sen sijaan suhtaudutaan taloudellisesti hyödynnettävään luonnonmaisemaan, kuten talousmetsämaisemaan tai tiheästi asuttuun ja nopeasti muuttuneeseen kulttuurimaisemaan. Myös näkymättömät tekijät, kuten kallioalueelle ympäristöstä kantautuva melu voivat olla merkittäviä, sillä ne saattavat rikkoa kallioalueella muuten vallitsevan rauhallisen ja erämaisen tunnelman. Maisemaa arvioitaessa on pyritty huomioimaan myös ihmistoiminnan aiheuttamat muutokset maisemassa, kuten esimerkiksi hakkuiden vaikutus maisemakuvaan (kuva 4.13), ja maisemallisten tekijöiden arvioinnissa on pyritty hahmottelemaan kallioalueen alkuperäistä, luontaisen kaltaista maisemallista tilaa.

Kuva 4.12. Kallioselänteen ylärinteen avoimet kalliopinnot erottuvat rinnepuuston ylitse selvästi lähimaisemassa (KA0020360, Kuukallio). Kuva: Jukka Husa.



Kuva 4.13. Hakkuun jälkeen kalliopinnat erottuvat kallioalueella paremmin kuin ne luontaisesti erottuisivat. Tämä on pyritty ottamaan huomioon maisemallista merkitystä arvioitaessa (KA0060181, Suopellonvuori, Juva). Kuva: Jukka Husa.



Tässä selvityksessä kallioalueiden näkyvien muotojen ja niiden kauneusarvojen maisemallista merkitystä on arvioitu neljän maisemallisen osatekijän perusteella. Ensimmäisenä maisemallisena tekijänä on tarkasteltu kallioalueen suhteellista korkeutta ympäröivästä maisemasta. Toisena tekijänä on arvioitu kallioalueen hahmottumista ja erottumista ympäristöstään. Kolmas maisemallinen muuttuja on sisältänyt kallioalueelta ympäristöön avautuvat näköalat ja niiden kauneuteen liittyvät piirteet. Neljäntenä tekijänä on tarkasteltu kallioalueen maisemallisia piirteitä alueen sisäosissa. Kukin näistä neljästä maisemallisesta tekijästä on pisteytetty asteikolla 1–4 ja kallioalueen maisema-arvo on määräytynyt näiden tekijöiden muodostamasta keskiarvosta. Muiden päätekijöiden tapaan myös maisemallisten arvojen kokonaislukuasteikko on käänteinen eli mitä pienempi luku on, sitä merkittävämpi on alueen maisema-arvo.

Pienillä kalliikohteilla alueen sisäosiin avautuvaa maisemaa ei ole kohteen suppean koon takia välttämättä ollut käytännöllistä arvioida omana tekijänään, vaan se on voitu jättää määrittämättä ja laskea lopullinen maisema-arvo kolmen muun maisema-arvoon vaikuttavan muuttujan keskiarvona. Tämä poikkeus on voitu tehdä myös rotkomaisilla muodostumilla ja tarkastella niiden sisäosissa avautuvaa maisemaa ja ympäristöön avautuvaa maisemaa yhteisenä muuttujana.

Yllä kuvatuista kolmesta tai neljästä maisemallisesta osatekijästä muodostetun keskiarvon perusteella kallioalueet jakautuvat maisemallisiin arvoluokkiin, joita ilmaistaan kokonaisluvuilla yhdestä neljään. Maisemallisesti erittäin merkittävä kallioalue = 1, maisemallisesti hyvin merkittävä kallioalue = 2, maisemallisesti merkittävä kallioalue = 3, maisemallisesti vähemmän merkittävä kallioalue = 4.

Kallioalueen suhteellinen korkeus ympäristöstä ja kallioselänteen profiilin jyrkkyys

Kallioalueen suhteellinen korkeus ympäristöstä on laskennallinen arvo, joka määritetään metrimääräisenä korkeuserona kalliomäen korkeimmalta kohdalta ympäristön matalimpaan kohtaan verrattuna. Ympäristön matalin kohta voi sijaita kallioalueelta korkeintaan yhden kilometrin etäisyydellä. Usein matalin kohta ympäristössä on esimerkiksi viereisen vesistön, peltoalueen tai suoalueen pinnantas. Suhteellinen korkeus on laskennallisesti mitattava tekijä, jonka maisemallinen merkitys vaihtelee sen mukaan, millaista maisemaprofiilia kyseinen kalliomäki edustaa.

Kallioalueet on jaettu jyrkkyyden perusteella kolmeen maisemaprofiiliin: jyrkänteinen, jyrkkärinteinen ja loivarinteinen. Jyrkänteinen kalliomäki kohoaa alle 200 metrin matkalla ympäristön matalimmasta kohdasta lakipisteeseensä, kun taas jyrkkärinteisellä kallioalueella etäisyys on 200–500 metrin välillä. Loivarinteinen kallioalue kohoaa ympäristöstään huomaamattomammin 500–1000 metrin matkalla lakipisteeseensä. Kallioalueelle annettavaa maisemaprofiilia voi arvioida taulukossa 4.1 annettujen raja-arvojen perusteella.

Taulukko 4.1. Kallioalueen suhteellisen korkeuden arvon määrittäminen profiilityypeiltään erilaisilla kallioalueilla.

Suhteellisen korkeuden arvo	1 erittäin merkittävä	2 hyvin merkittävä	3 merkittävä	4 vähemmän merkittävä
Maisema-profiili	minimi korkeusero	minimi korkeusero	minimi korkeusero	minimi korkeusero
Jyrkänteinen	yli 60 metriä	60–45 metriä	45–30 metriä	alle 30 metriä
Jyrkkärinteinen	yli 80 metriä	80–60 metriä	60–40 metriä	alle 40 metriä
Loivarinteinen	yli 150 metriä	150–100 metriä	100–50 metriä	alle 50 metriä

Kallioalueen erottuminen ja hahmottuminen ympäristöstä

Kallioalueen erottuminen ympäristöstä on arvioitu myös asteikolla 1–4. Tämän osatekijän arvioinnissa on kiinnitetty huomiota alueen rajautumiseen ympäristöstä, mikä voi olla te-rävää, selväpiirteistä tai epämääräistä. Huomiota on kiinnitetty muun muassa kallioalueen profiilin erottumiseen ympäristöstä kauempaa suurmaisemassa sekä lähimaisemassa sekä rinteillä ja laella olevien avokalliopintojen ja jyrkänepintojen laajuuteen ja erottumiseen maisemassa. Samalla on tarkasteltu myös kallioaluetta ympäröivää puustoa. Lehtipuuston peittämät kalliomäet erottuvat maisemassa eri tavoin vuodenajan mukaan kuin havu-puuston reunustamat ja peittämät kalliomäet. Toisaalta jyrkänteiden erottumista maisemassa saattavat korostaa jyrkänteen edustalla tehdyt avohakkuut, mikä ei vastaa kallio-mäen luontaista tilaa. Kallioselänteiden maisemallinen merkitys korostuu, jos ne rajautu-vat esimerkiksi arvokkaaseen kulttuurimaisemalliseen ympäristöön. Kallioalueen erottu-mista ja hahmottumista maisemassa voi arvioida ja haarukoida alla kuvattujen piirteiden perusteella.

Kallioalueen erottuminen ja hahmottuminen maisemassa on erittäin merkittävää (arvo=1) silloin, kun kallioalue rajautuu suurimmaksi osaksi erittäin selvästi ympäristöstä. Näin tapahtuu jyrkkien maisemaelementtien rajalinjoilla, esimerkiksi jyrkänteen rajautuessa pelto- tai järvimaisemassa. Kallioalueella on laajoja, massiivisia, kilometrien päähän rinne-puuston seasta erottuvia kalliopintoja. Tähän ryhmään kuuluvat esimerkiksi osittain paljas-kallioiset, maisemasta selkeästi kohoavat korkeat jyrkänteiset kalliomäet, selännejaksot ja kallioylänpöydien reunaosat, joita esiintyy muun muassa rannikkoalueella laajojen viljelys-maisemien reunoilla, meren ja järvien rannoilla tai vesistöjen keskellä vaaramaisina kallioi-sina saarina (kuvat 4.14 ja 4.15).

Kuva 4.14. Laajan peltoalueen reunalla sijaitsevalla Sauvon Piruntätimäellä (KA0020111) on erittäin merkit-tävää maisemallista arvoa kallioalueen selvän erottumisen ja hahmottumisen vuoksi. Kuva: Jukka Husa.



Kuva 4.15. Haukkavuoren pystyseinämä ja tyvellä oleva taluslouhikko rajautuvat suoraan Sarkaveteen (KA0060092, Sarkaveden Haukkavuori, Mäntyharju) Kuva: Jari Teeriaho.



Kallioalueen erottuminen ja hahmottuminen maisemassa on hyvin merkittävää (arvo=2) silloin, kun kallioalue rajautuu suurimmaksi osaksi selvästi ympäristöstä ja erottuu maisemassa selkeänä kohomuotona ja sisältää avoimia kohtalaisen kaukaa erottuvia kallio-pintoja, mutta korkeuserot ovat edellistä vähäisempiä. Suurmaisemassa kallioselänteet erottuvat esimerkiksi metsäisinä saarekkeina ja reunuskallioina, mutta avoimet, paljaat kalliopinnat ovat matalampia ja pienialaisempia (kuva 4.16).

Kallioalueen erottuminen ja hahmottuminen maisemassa on merkittävää (arvo=3) silloin, kun kallioalue rajautuu kohtalaisen selvästi ympäristöstä, mutta kalliopintoja erottuu ympäristöön yleensä vain lähimaisemassa ja kallioselänteen metsäinen profiili erottuu selkeänä kohomuotona ympäröivästä maisemasta (kuva 4.17).

Kallioalueen erottuminen ja hahmottuminen maisemassa on vähemmän merkittävää (arvo=4) silloin, kun kallioalue rajautuu ympäristöstä epäselvästi ja sen metsäinen profiili sulautuu osaksi ympäröivää metsämaastoa eikä puuston seasta erotu yksittäisiä kallio-pintoja edes lähietäisyydeltä katsottaessa.

Kuva 4.16. Tohmajärven Saarionvaara (KA0070061) rajautuu suurimmaksi osaksi selvästi ympäristöstä ja erottuu maisemassa kohomuotona. Kuva: Jukka Husa.



Kuva 4.17. Hirvensalmen Kynsikaivonvuorella (KA0060210) kallioalueen rajautuminen ja erottuminen on selvää rannan puolella, mutta muilta osin rajautuminen on vähittäisempää. Kuva: Jukka Husa.



Kallioalueelta ympäristöön avautuvat maisemat

Kallioalueelta ympäristöön avautuvan maiseman arvioinnissa on tarkasteltu alueen merkittävyyttä näköalapaikkana sekä erilaisia maisemaan vaikuttavia tekijöitä. Inventoinnissa on esimerkiksi arvioitu, kuinka laaja ja avara maisema näköalapaikalta avautuu ja paljonko luontainen puusto rajoittaa maisemaa ympäristöön. Maisemaa on voitu arvioida myös sen perusteella, kuinka pitkälle ympäristöön maisema avautuu näköalapaikalta. Korkeilta paikoilta katsottaessa näköala voi ulottua kymmenien kilometrien päässä siintävään horisonttiin, mutta matalammilta paikoilta voimakkaasti kumpuilevassa maastossa voivat maisemat rajoittua metsäisyyden ja mäkisyyden takia vain lähietäisyydelle. Maiseman esteettisiä tekijöitä on arvioitu esimerkiksi sen perusteella, minkälaisista maisematyypeistä tai yksittäisistä maisemaelementeistä se muodostuu tai onko maisemassa havaittavissa kerroksellisuutta, joka visuaalisesti korostaa maisemakuvan kolmiulotteista vaikutelmaa. Kallioalueelta ympäristöön avautuvan maiseman jylhyyttä ja vaikuttavuutta korostaa omalta osaltaan kallioalueen suhteellinen korkeus ympäristöstä, mutta maiseman kauneus on sen sijaan suhteellinen käsite ja riippuu pitkälti maisemaa tarkastelevan ja arvioivan henkilön näkemyksistä ja mieltymyksistä. Jos käytetään vertailukohteina maamme tunnetuimpia näköalapaikkoja, vaaditaan kansallismaiseman luokkaa olevilta näköalapaikoilta avaraa ja poikkeuksellisen vaikuttavaa, kaunista ja vaihtelevaa, luonnontilaista maisemakuvaa, jossa myös näköalapaikan suhteellinen korkeus ympäröivästä maisemasta on reilusti yli 100 metriä tai mieluummin enemmän. Sen sijaan ”maakunnallista” luokkaa olevalle näköalapaikalle riittää kauniin maisemakuvan ohella suhteelliseksi korkeudeksi usein reilun 50–60 metrin suhteellinen korkeus ympäristöstä. Maisemahäiriöinä koetaan useimmiten laajalajaiset rakennetut tai muuten voimakkaasti muuttuneet ympäristöt, kuten teollisuusalueet, louhokset, sorakuopat tai täytemaa-alueet.

Inventoinnissa kallioalueelta ympäristöön avautuvia maisemia on arvioitu kokonaisluvuihin neljäportaisella asteikolla 1–4. Kokonaislukuarvon tarkoittamaa kohteesta ympäristöön avautuvan näköalan maisemallista merkitystä on arvioitu alla esitetyllä tavalla.

Kallioalueelta ympäristöön avautuva maisema on erittäin merkittävä (arvo=1) silloin, kun näköalapaikoilta avautuu hyvin edustavia ja avaria luontaisia, vähintään maakunnallista luokkaa olevia näköaloja ympäristöön. Maiseman horisontti siintää yleensä kaukana ja näkyvyyttä riittää vähintään kilometrien etäisyydelle. Ympäristöön avautuva maisemakuva on kaunis ja hyvin vaihteleva. Katselupaikan suuri korkeusero suhteessa ympäröivään maastoon lisää maiseman vaikuttavuutta ja sen piirteissä on maisemassa havaittavissa kerroksellisuutta, syvyyttä ja kolmiulotteisuuden tuntua. Maisemakuva koostuu erilaisista maisematyypeistä ja jyrkistä maisemaelementtien rajapinnoista, joita esiintyy muun muassa vaihtelevassa saaristoisessa meri- tai järvimaisemassa tai monitasoisessa pienten vesistöjen, kumpuilevien peltojen ja metsäsaarekkeiden luonnehtimassa kulttuuri- ja luonnonmaisemassa (kuva 4.18).

Ympäristöön avautuva maisema on hyvin merkittävä (arvo=2) silloin, kun alueelta avautuu avaria luontaisia näköaloja ympäristöön. Maiseman horisontti siintää kaukana ja näkyvyys voi riittää hyvin pitkälle. Ympäristön maisemakuva on monipuolinen ja vaihteleva sisältäen erilaisia maisematyyppejä ja yksittäisiä maisemaelementtien rajapintoja, mutta katselupaikan korkeusero suhteessa ympäristöön riittää korostamaan lähinnä lähiympäristön maisemallisia piirteitä ja kauneusarvoja (kuvat 4.19–4.22).

Kuva 4.18. Metsäistä vaaramaisemaa pohjoiseen Ainiovaaran (KA0120021) itärinteeltä. Taustalla pohjoisessa erottuu Tornionjoki ja Ylitornion ja Ruotsin puolen Matarengin asutusta. Taustalla horisontissa oikealla siintää Aavasaksan jyrkkä profiili noin kahdeksan kilometrin päässä. Kuva: Jukka Husa.



Kuva 4.19. Kemiönsaaren tasaista viljelysmaisemaa Daladantenin (KA0020084) laelta. Kuva: Jukka Husa.



Kuva 4.20. Luontaisesti avautuva sokkeloinen, kaunis järvimaisema Juvan Kolovuoren (KA0060181) laelta. Kuva: Jukka Husa.



Kuva 4.21. Tohmajärven Kangasvaaran (KA0070062) jyrkänten päältä avautuu länsilounaaseen luontainen tasainen metsävaltainen maisema ympäristöön yli läheisen maatalan peltokaistaleiden ja pihapiirin. Kauempana taustalla näkyy hieman kumpuilevia vaaramaisia kalliomäkiä. Kuva: Juha Nykänen.



Kuva 4.22. Savonlinnan Kakonvuoren (KA0060200) pohjois- ja koillisreunan ylärinteiltä avautuu useasta kohtaa lähes avoin näköala Valkeislammelle ja sitä ympäröivään kalliiseen metsämaisemaan. Edustalla jyrkänten alla erottuu pieni Sumpsa-lampi uomineen. Kuva: Antero Julkunen.



Maisema on merkittävä (arvo=3) silloin, kun kallioalueelta avautuu kohtalaisia puuston luontaisesti siivilöimiä näköaloja ympäristöön tai maisema on näköalapaikoilta puuston rajoittamana suppea-alainen. Katselupaikan korkeusero suhteessa ympäristöön voi olla huomattava, mutta ympäröivä puusto estää kuitenkin avaran näköalan ympäristöön. Jos näköaloja avautuu kohtalaisen hyvin ympäristöön, on ympäristön maisematyyppi yksitoikkoisempi eikä ympäröivässä maisemassa juuri näy merkittäviä maisemaelementtien rajapintoja tai maisema on ihmistoiminnan muuttama. Tämänkaltaista maisematyyppiä voisi edustaa tasainen talousmetsämaisema tai vaihtelevampi maisema, jossa on merkittäviä ihmistoiminnan muutoksia.

Ympäristöön avautuva maisema on vähemmän merkittävä (arvo=4) silloin, kun puusto rajoittaa voimakkaasti tai estää kokonaan luontaiset maisemat ympäristöön. Katselupaikan korkeusero suhteessa ympäristöön voi olla kohtalainen, mutta esimerkiksi alueen loiva-piirteisyyden takia näköaloja ei ympäristöön avaudu tai näköala on metsän sulkema ja puuston rajoittama maisema avautuu ainoastaan lähietäisyydelle.

Kallioalueen sisäinen maisema

Kallioalueen sisäisiä maisemia arvioitaessa on kiinnitetty huomiota osittain samoihin maisemallisiin piirteisiin kuin kallioaluetta koskevien muiden maisemallisten tekijöihin kohdalla. Kallioalueen sisällä maisemassa korostuvat kallioluonnon pienmaisemallisten piirteiden edustavuus ja monipuolisuus. Kallioiden pienmaisemat vaihtelevat tasaisemmista lakikallioista jyrkkiin kalliorinteisiin ja jyrkänteisiin. Arviointiperusteina on käytetty muun muassa alueen sisäisen topografian vaihtelevuutta ja alueen sisältämiä pienmaisemallisia yksityiskohtia. Puuston runsaus rajoittaa kalliomaisemassa avoimuutta ja avokalliopintojen sekä jyrkänteiden erottumista alueen sisällä (kuvat 4.23 ja 4.24).

Kuva 4.23. Mikkelin Aittavuoren (KA0060082) lakialueen harvapuustoista kalliomännikköä. Kuva: Jukka Husa.



Kuva 4.24. Haborsbergetin (KA0020081) lakialueen avointa ja hyvin harvapuustoista silokalliomaisemaa Kemiönsaarella. Kuva: Jukka Husa.



Lakiosissa ja rinteillä tehdyt hakkuut avaavat luontaisesti puuston lomitse siivilöityvää kalliometsämaisemaa hetkellisesti, mutta toisaalta tilalle kasvava nuori tiheä taimikko sulkee näköalat alueen sisällä tehokkaasti. Avonaisemmassa kalliomaastossa muun muassa korkeuserot ja vierekkäisten kalliokumpareiden ja -harjanteiden erottuminen lisäävät alueen sisäisen maiseman vaihtelevuutta ja merkittävyyttä (kuva 4.25).

Kalliomaaston keskellä lakialueiden kelot, maastossa olevat kalliolammet, suolaukut ja kalliomuotojen tai geomorfologisten maaperämuodostumien synnyttämät erityispiirteet ja yksityiskohdat antavat maisemallisiin piirteisiin vaihtelua ja maisemallista erikoisuutta, jotka lisäävät sisäisen maiseman arvoa (kuvat 4.26 ja 4.27). Maisemallista merkitystä arvioitaessa muun muassa kallioperän ruhjeisiin ja murroksiin liittyvät rotkomaiset kalliomuodostumat muodostavat maisema-arvioinnissa poikkeuksen. Rotkot ja rotkolaaksot eivät juurikaan kohoa ympäristöään korkeammalle vaan muodostavat maastossa kallioperässä olevan syvän ja pitkän arven, joka ei erotu ja hahmotu kauemmas ympäristöön (kuva 4.28). Rotkomaisten muodostumien erikoisuuden takia niiltä ympäristöön avautuva näköala ja alueen sisäosiin avautuvat maisemalliset piirteet on arvioitu yhtenä kokonaisuutena. Kallioalueen sisäosien maisemallisten piirteiden erikoisuutta, vaikuttavuutta ja monipuolisuutta arvioitu samalla tavalla kuin muitakin alueen maisema-arvoon vaikuttavia maisemallisia osatekijöitä eli kokonaisluvun asteikolla 1–4.

Kuva 4.25. Etelä-Suomen rannikkoalueen avokallioista maastoa, jossa rotkomaisen metsäntokelman yli erottuu viereisen selänteen kalliomuotoja (KA0020084, Daladanten–Pellasklinten, Kemiönsaari). Kuva: Jukka Husa.



Kuva 4.26. Avoimempaa vanhaa metsää Uuron rotkomuodostuman pohjalla (KA0070071 Pahakallio–Uuro, Joensuu). Kuva: Juha Nykänen.



Kuva 4.27. Rautalammen ja Pieksämäen rajalla sijaitsevan Tulilammen kallioalueen (KA0060176) sisäosissa maisemaa hallitsevat pienet kalliorantaiset lammet ja osittain avoin jyrkänteinen kalliomaasto. Kuva: Antero Julkunen.



Kuva 4.28. Kuusamossa sijaitseva Julma-Ölkyn kapea rotkojärvi (KA0110135) on valtakunnallisesti tunnettu luonnonnähtävyys. Kuva: Jari Teeriaho.



4.5.6 Muut arvot

Kallioalueisiin liittyvinä muina tekijöinä on tarkasteltu kallioalueen virkistyskäytön merkitystä, sen kulttuurihistoriallista ja arkeologista merkitystä, luonnontilaisuutta sekä kallioalueen lähiympäristöön liittyviä arvoja. Maa-aineslaissa näiden tekijöiden merkitys on jäänyt vähemmälle huomiolle, ja tällöin näiden sinänsä monitahoisten arvojen vaikutus kallioalueen kokonaisarvoon jää suhteessa pieneksi. Tässä yhteydessä ne on kuitenkin arvioitu ja pisteytetty yksittäisten tekijöiden osalta kokonaisluvun asteikolla 1–4 ja niitä on käytetty esimerkiksi ohjaamaan arvoluokan valintaa kohteilla, jotka jäävät päätekijöiden perusteella kahden arvoluokan rajalle.

Kallioalueisiin liittyvä moninaiskäyttö

Inventoinnissa kallioalueista on pyritty selvittämään alueella olevat ihmisen virkistyskäyttöön liittyvät toiminnot eli mihin muihin tarkoituksiin kuin luonnonvarojen voimaperäiseen hyödyntämiseen tai rakentamiseen aluetta nykyisin käytetään. Näillä käyttömuodoilla tarkoitetaan muun muassa ulkoiluun, retkeilyyn ja muuhun virkistykseen liittyvää ihmisen toimintaa (kuva 4.29). Se voi liittyä myös opetukseen, tutkimukseen tai muuhun harrastustoimintaan. Joillain kallioalueilla on tärkeää merkitystä turisti- ja matkailukohteena, nähtävyytenä tai tunnettuna näköalapaikkana ja se on huomioitu tässä yhteydessä (kuva 4.30).

Kuva 4.29. Rakentamattomat merenrantakalliot ovat luonnonkauniita retkeilykohteita (KA0020339 Löknäsudden, Parainen). Kuva: Jukka Husa.



Kallioalueen moninaiskäyttöä on arvioitu kokonaisluvuihin asteikolla 1–4. Alueen moninaiskäyttö on hyvin merkittävää (arvo=1), kun alue on esimerkiksi valtakunnallisesti tunnettu nähtävyys, näköalapaikka tai turistikohte, jossa on opastettu reittiverkosto. Alueen moninaiskäyttö on merkittävää (arvo=2), kun alue on esimerkiksi maakunnallisesti tunnettu nähtävyys, turistikohte, liikuntakeskus tai ulkoilu- ja retkeilyalue, jossa on opastettu reittiverkosto. Alueen moninaiskäyttö on kohtalaisen merkittävää (arvo=3), kun alue on esimerkiksi paikallisesti tunnettu nähtävyys, näköalapaikka, liikunta-, ulkoilu- ja retkeilyalue, jossa on opastettu reittiverkosto. Alue voi olla myös jonkin erityisryhmän harrastustoiminnassa säännöllisesti käytetty kohde, joita ovat esimerkiksi lintujen muutonseurantakohde, kalliokiipeilykohde, suunnistusmaasto, paikallinen näköalapaikka tai luontopolku. Alueen moninaiskäyttö on vähemmän merkittävää (arvo=4), kun alueella ei ole erityisiä monikäyttöarvoja. Alueella olevat polut ovat vähän retkeilyjä. Alueella voi olla kuitenkin merkitystä marjastus- tai sienestysmaastona sekä kohtalaisena näköalapaikkana.

Kuva 4.30. Näköalapaikkana tunnetulla Pellon Pallistajalla (KA0120047) on muun muassa suurhiihtäjä Eero Mäntyranan mukaan nimetty Eeron polku, jonka varressa on laavu ja nuotiopaikka. Kuva: Jukka Husa.



Kallioalueiden kulttuurihistoriallinen ja arkeologinen merkitys

Alueen kulttuurihistoriallista ja arkeologista merkitystä arvioitaessa on otettu huomioon arkeologiset kohteet, kulttuurihistorialliset maisemakokonaisuudet ja tapahtumapaikat sekä muilla tavoin perinnerikkaat alueet. Kallioalueet ovat olleet linnavuoria, vartiotulivuoria, vanhoja asuinpaikkoja sekä piilokirkkoja (mm. Kesäläinen ja Kejonen 2014). Niillä esiintyy kalliomaalauksia (kuva 4.31), hautaröykkiöitä, historiallisia rajamerkkejä, vanhoja kaivoksia ja sodanaikaisia rakennelmia (Kivikäs 1995; Museovirasto, Muinaisjäännösrekisteri 2016–2021). Ne ovat olleet myös kansanperinteeseen liittyviä käräjä- ja kisa-kallioita, keinukallioita, piilopaikkoja ja kolmiomittauksen historiaan liittyviä kohteita. Tunnetut kohteet on voitu arvioida ja kuvata esimerkiksi museoviraston toimesta. Historiallisiin perusteisiin annettu arvo kuvaa kallioalueen merkittävyyttä muinaismuistona tai sen arvoa kulttuuriympäristöjen säilymisen kannalta sekä tutkimus- ja opetuskohteena.

Kallioalueen kulttuurihistoriallista ja arkeologista merkitystä on arvioitu kokonaisluvuin asteikolla 1–4. Alueen kulttuurihistoriallinen ja arkeologinen arvo on 1 silloin, kun alueella on valtakunnallista merkitystä. Alueen kulttuurihistoriallinen ja arkeologinen arvo on 2 silloin, kun alueella on maakunnallista merkitystä. Alueen kulttuurihistoriallinen ja arkeologinen arvo on 3 silloin, kun alueella on paikallista merkitystä. Alueen kulttuurihistoriallinen ja arkeologinen arvo on 4 silloin, kun alueella on korkeintaan vähäistä paikallista merkitystä.

Kuva 4.31. Saimaalla Yöveden rannalla sijaitsevat Astuvansalmen (KA0060069) kalliomaalaukset ovat Suomen tunnetuimmat ja suurimmat. Kuvat: Jukka Husa.



Kallioalueen luonnontilaisuuden merkitys

Alueen luonnontilaisuuden aste kuvaa alueen maankamaran ja eliöstön alkuperäisyyttä. Luonnontilaisuusastetta heikentävät raskaimmin peruuttamattomat ihmistoiminnan muodot, kuten kalliolouhinta tai rakentaminen. Vähäisemmiksi luonnontilaisuuden muutoksiksi katsotaan yksittäiset rakennukset, sähkölinjat, metsänkäsittely, kasvillisuuden kuluneisuus sekä melu.

Kallioalueen luonnontilaisuutta ja siinä tapahtuneita ihmistoiminnan aiheuttamia muutoksia on arvioitu kokonaisluvuihin asteikolla 1–4. Alue on hyvin luonnontilainen (arvo=1), kun alueesta suurin osa (yli 90 % pinta-alasta) on vanhaa aarnimetsämäistä puustoa ja alueella on vain vähäisiä polkuja. Alue on luonnontilainen (arvo=2), kun alueen puusto on pääasiassa (yli 90 % pinta-alasta) vanhaa talousmetsää ja alueella on vain vähäisiä ihmistoiminnasta aiheutuneita muutoksia, kuten yksittäisiä traktoriuria, mökkiteitä, polkuja tai sähkölinjoja. Alue on kohtalaisen luonnontilainen (arvo=3), kun alueen pinta-alasta yli 50 % on vanhaa tai kohtalaisen vanhaa talousmetsää. Alueella on paikoin laaja-alaisia ihmistoiminnasta aiheutuneita muutoksia, kuten harvennushakkuita, pienialaisia avohakkuita, taimikoita, tiestöä, polkuja, sähkölinjoja tai rakennuksia. Alueen luonnontilaisuus on heikko (arvo=4), kun alueesta alle 50 % on vanhaa tai kohtalaisen vanhaa talousmetsää. Alueella on laaja-alaisia ihmistoiminnasta aiheutuneita muutoksia, kuten laajoja avo- ja harvennushakkuita, taimikoita, tiestöä, polkuja, sähkölinjoja, rakennuksia tai sorakuoppia.

Kallioalueen lähiympäristön merkitys

Kallioalueen arvoon ja suojelumerkitykseen vaikuttavat myös siihen rajautuvan ympäristön maisematyyppi sekä mahdollisesti lähiympäristössä sijaitsevat suojelukohdeet tai esimerkiksi kulttuurihistorialliset arvokkaat miljööt. Kallioalueen lähiympäristön tarkastelun tarkoituksena on ollut arvioida myös niitä maa-aineslain tarkoittamia haitallisia ja laajalle ulottuvia vaikutuksia, joita kallioalueella tehtävät toimenpiteet voisivat aiheuttaa lähialueille. Kohteen lähiympäristön arvot vaikuttavat näin myös itse kallioalueen suojelumerkitykseen. Esimerkiksi arvokkaan luonnonsuojelun alueen tai kulttuurimaiseman tuntumassa sijaitseva kallioalue muodostaa tärkeämmän aluekokonaisuuden kuin esimerkiksi tavanomaisen talousmetsämaaston keskellä sijaitseva alue.

Kallioalueen lähiympäristön arvoa on arvioitu kokonaisluvuihin asteikolla 1–4. Kallioalueen lähiympäristö on erittäin merkittävä (arvo=1) silloin, kun alue rajautuu tai kuuluu osittain esimerkiksi valtakunnallisesti arvokkaaseen maisema-aluekokonaisuuteen, Natura 2000-alueeseen tai erilaisiin suojelualueisiin sekä suojeluohjelman alueisiin. Kallioalueen lähiympäristö on hyvin merkittävä (arvo=2) silloin, kun alue sijaitsee kahden tai useamman voimakkaan maisemaelementin rajalla ja on osa maisemallista kokonaisuutta esimerkiksi rajautuessaan laajaan viljelys- tai vesistömaisemaan. Lähiympäristö katsotaan hyvin merkittäväksi myös siinä tapauksessa, että kallioalue ei rajaudu edellä kuvatulla tavalla,

mutta sen läheisyydessä on valtakunnallisesti arvokkaita maisema-aluekokonaisuuksia, Natura 2000 -alueita, erilaisia suojelualueita ja suojeluohjelmien alueita. Kallioalueen lähiympäristö on merkittävä (arvo=3) silloin, kun alue rajautuu maisematyypiltään vaihtelevaan ympäristöön, jossa saattaa olla pieniä ihmistoiminnan aiheuttamia muutoksia. Kallioalueen lähiympäristö on vähemmän merkittävä (arvo=4) silloin, kun lähiympäristö on maisemallisesti yksitoikkoinen ja osittain ihmistoiminnan muuttama, kuten esimerkiksi talousmetsämaasto, jossa on paikoin tehty hakkuita.

5 Kallioperän syntyhistoria ja biologiset ja maisemalliset yleispiirteet

5.1 Kallioperän syntyhistoria

Suomen kiteinen kallioperä on ikivanhaa ja koostuu pääasiassa liuskeista, gneisseistä ja graniiteista. Kallioperästämme reilu puolet on graniittisia kiviä ja vajaa neljäsosa on osittain sulamalla syntyneitä seoskiviä eli migmatiitteja. Loppu neljäsosa koostuu emäksisistä magmakivistä, erilaisista liuskeista, kvartsiiteista ja granuliiteista. Kallioperämme on kasvu- alustana lähtökohtaisesti karu. Esimerkiksi kalkkikiveä esiintyy Suomen kallioperässä hyvin vähän, ainoastaan noin 0,1–0,2 % kallioperän pinta-alasta, kun sitä muualla maapallolla esiintyy noin 15 % maapallon maa-alueen pinta-alasta (Reinikainen 2001).

Kallioperämme on kokenut geologisen kehityshistoriansa aikana monenlaisia vaiheita ja mullistuksia, joissa se on sekoittunut ja muotoutunut uudestaan kovassa paineessa ja lämpötilassa useampaan otteeseen maankuoren liikuntojen yhteydessä. Noin kolmannes kallioperästämme on yli 2 500 miljoonan vuotta vanhaa **arkeista** kallioperää ja loput 2/3 osaa nuorempaa 2 500–1 500 miljoonaa vuotta vanhaa **proterotsoista** kallioperää (kuva 5.1). Merkittävimmät kehitysvaiheet Suomen kallioperässä tapahtuivat **arkeisella** ajanjaksolla 2 800–2 700 miljoonaa vuotta sitten ja myöhemmällä, **varhaisproterotsoisella** ajanjaksolla 1 900–1 800 miljoonaa vuotta sitten. Tuolloin maankamarallemme syntyi kahden eri kertaan Keski-Euroopan nykyisten Alppien luokkaa oleva poimuvuoristo.

Vuorijonojen syntymistä seurasivat rauhalliset ja pitkät kulutuskaudet, joiden aikana vuoristot pikkuhiljaa rapautuivat ja tasoituivat, ja niiden rapautumisaineokset kerrostuivat uudelleen. Jälkimmäisen varhaisproterotsoisen vuorijonon muodostumisen jälkeen kallioperämme on säilynyt melko muuttumattomana. Merkittävää nuorempaa kallioperää edustavat lähinnä Etelä-Suomen rapakivigraniitit, metamorfoitumattomat sedimenttikivet Satakunnassa ja Muhoksella sekä Norjan Kaledonidisen vuorijonon sedimenttikivet Käsivarren Lapissa Kilpisjärvellä. Tuon jälkeen maankuoren liikunnot rauhoittuivat kallioperässämme ja satoja miljoonia vuosia jatkunut kulutus tasoitti maankamaramme pinnan pikkuhiljaa tasaiseksi peneplaaniksi.

Seuraavissa luvuissa on kuvattu lyhyesti yleistäen arkeeseen ja proterotsooisen kallioperämme pääpiirteitä. Geologiselta synty-ympäristöltään erilaisista kallioperän osista on keskitytty esittelemään niitä kivilajiryhmiä, jotka kalliialueinventoinnissa ovat nousseet tärkeimmiksi.

5.1.1 Arkeinen kallioperä (> 2 500 Ma)

Suomen kallioperän vanhimmat kivet ovat arkeisia, noin 3 100 miljoonan vuoden ikäisiä. Pääosa arkeisesta kallioperästä muodostui Itä- ja Pohjois-Suomessa 2 800–2 700 miljoonaa vuotta sitten arkeisen ajan loppupuolella. Tyypillisimpiä arkeisia kivilajejamme ovat monimutkaisesti deformatuneet happamista syväkivistä koostuvat granodioriittiset ja tonaliittiset gneissit ja migmatiittiset paragneissit, joita esiintyy laajalti Lapin pohjoisosissa sekä Pohjois-Pohjanmaalta Kainuuseen ja siitä etelään Pohjois-Savoon ja Pohjois-Karjalaan ulottuvalla alueella (kuva 5.1). Arkeisia gneissejä esiintyy myös nuorempien proterotsooisten kivilajien ympäröiminä suppea-alaisina ns. tektonisina ikkunoina muun muassa Keski-Lapissa, Pohjois-Karjalassa ja Pohjois-Savossa.

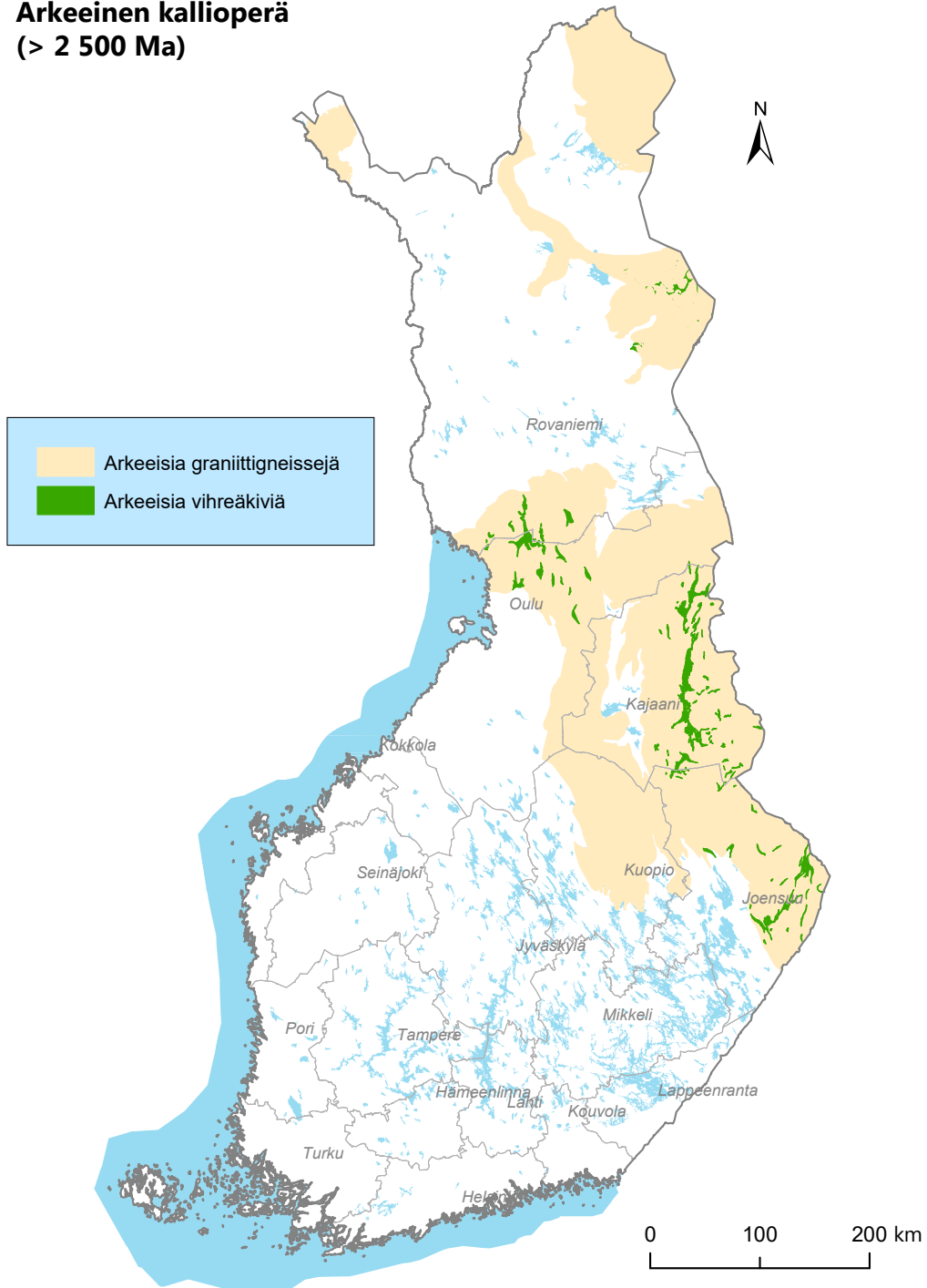
Laajojen arkeisten gneissialueiden keskellä esiintyy Itä-Suomessa ja Lapissa emäksisistä ja ultraemäksisistä vulkaniiteista muodostuneita kapeita ja repaleisia arkeisia **vihreäkivivyöhykkeitä** (kuva 5.1). Tärkeimmät niistä ovat Suomussalmen, Kuhmon, Tipasjärven, Nunnanlahden, Ipatin, Kiihtelysvaaran ja Ilomantsin vihreäkivivyöhykkeet Kainuussa ja Pohjois-Karjalassa sekä Tulppion ja Tuntsan paragneissi- ja vihreäkivivyöhykkeet Itä-Lapissa. Arkeiset vihreäkivivyöhykkeet edustavat todennäköisimmin laajan merenalaisen vulkaanisen kompleksin syvälle kuluneita, hiertyneitä, poimuttuneita ja pilkkoutuneita juuriosia. Niihin liittyvien ultramafisten kivien on tulkittu osittain edustavan ofioliitteja (Luukkonen ja Sorjonen-Ward 1998; Lehtonen 1999).

5.1.2 Varhaisproterotsooinen kallioperä (2 500–1 770 Ma)

Varhaisproterotsooista kallioperää esiintyy laaja-alaisesti Etelä- ja Keski-Suomessa ja Lapissa. Varhaisproterotsooinen kallioperä koostuu vaihtelevasta joukosta sedimenttikiviä ja vulkaniitteja sisältävistä **liuskealueista** sekä niitä ympäröivistä laajoista **syväkivialueista** (kuva 5.2). Yhteistä näille liuskealueille ja syväkivialueille on se, että ne ovat poimuttuneet ja metamorfoituneet 1 930–1 800 miljoonaa vuotta sitten svekofennialaisen vuorenpoimutustapahtuman yhteydessä. Varhaisproterotsooiset liuskealueet voidaan jakaa pääpiirteissään Itä-Suomesta Pohjois-Pohjanmaalle ulottuviin **karjalaisiin muodostumiin**, Pohjois-Suomessa esiintyviin **Lapponia- ja Karelia-superryhmän muodostumiin** sekä Oulu–Parikkala linjan etelä- ja länsipuolella esiintyviin **svekofennisiin muodostumiin** (kuva 5.2).

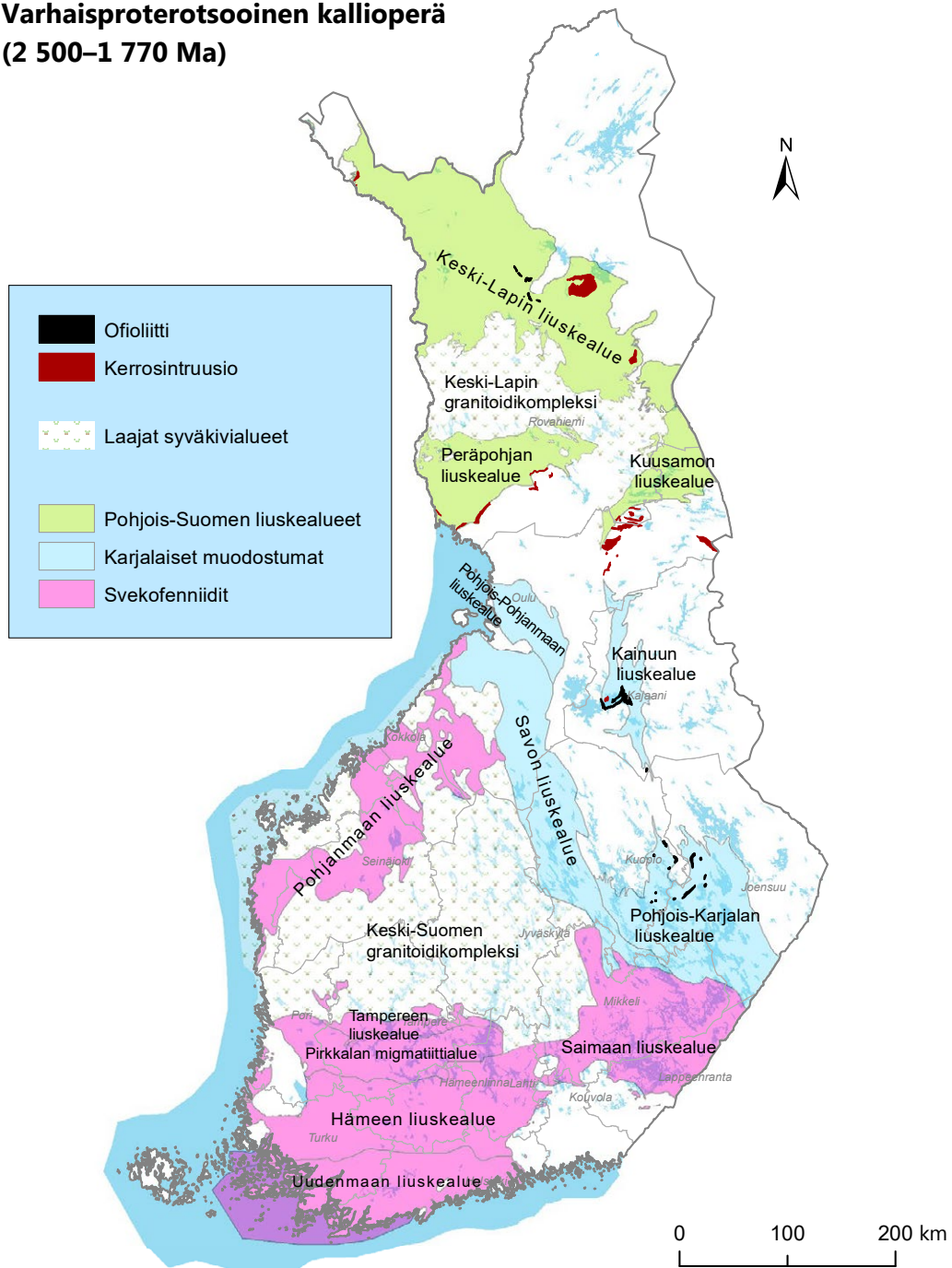
Kuva 5.1. Arkeinen kallioperä eli kallioperämme vanhin osa on syntynyt yli 2 500 miljoonaa vuotta sitten.
Lähde: DigiKP200 2015/Geologian tutkimuskeskus.

**Arkeinen kallioperä
(> 2 500 Ma)**



Kuva 5.2. Varhaisproterotsooinen kallioperämme koostuu erilaisista liuskealueista ja syväkivialueista. Lähde: DigiKP200 2015/Geologian tutkimuskeskus.

**Varhaisproterotsooinen kallioperä
(2 500–1 770 Ma)**



Karjalaisten muodostumien ja Lapponia- ja Karelia superryhmien liuskeet ovat kerrostuneet Itä-Suomessa ja Lapissa osittain suoraan rapautuneen arkeisen gneissipohjan päälle, ja niiden sisältämiä kivilajiyksiköitä voidaan osittain rinnastaa keskenään. Niille on luonteenomaista myös matalan meren ympäristössä ja jokiympäristössä kerrostuneiden kvartsiittien runsaus. Kvartsiitit muodostavat korkeita vaara- ja tunturijaksoja Pohjois-Karjalassa, Kainuussa, Kuusamossa sekä Lounais- ja Keski-Lapissa. Sen sijaan Etelä- ja Keski-Suomessa esiintyvät svekofennisten muodostumien sedimentit ja vulkaniitit ovat syntyneet nykyisen Indonesian kaltaisessa meren vulkaanisessa saarikaariympäristössä, jossa kvartsiitit ovat harvinaisia. Svekofennisten muodostumien pintasyntyiset kivet poikkeavat karjalaisten muodostumien ja Pohjois-Suomen muodostumien kivistä myös siinä, että niiden kerrostumisalustaa ei tunneta ja niiden kerrostuminen alkoi useita satoja miljoonia vuosia myöhemmin.

Karjalaisten muodostumien sedimentaatiokierto ja liuskealueet

Karjalaisia muodostumia esiintyy Itä-Suomessa **Pohjois-Karjalan ja Kainuun liuskealueilla** sekä lännempänä **Pohjois-Savon ja Pohjois-Pohjanmaan liuskealueilla**. Arkeisen pohjan päälle kerrostuneet karjalaiset muodostumat on jaettu sedimentaatiokierron perusteella neljään tai viiteen vaiheeseen. Vanhinta sedimentaatiovaihetta edustavat 1) **Sumi-Sariolan** 2 450–2 350 miljoonaa vuotta vanhat sedimentit ja laavat, joita kerrostui arkeisen mantereen kapeisiin repeämälaitisiin. Sitä seurasi noin 2 300 miljoonaa vuotta sitten trooppisissa oloissa tapahtunut intensiivinen kemiallisen rapautumisen kausi, jolloin Sariolan kerrostumien yläosaan syntyi paksu, alumiinista rikas muinaisrapauma. Rapautumiskauden jälkeen kerrostui aluksi 2) **Kainuun sarjan** alumiinipitoisia sedimenttejä, joiden ainekset ovat peräisin edellä mainitusta muinaisrapautumasta. Kainuun sarjaa seurasi noin 2 200 miljoonaa vuotta sitten 3) **Jatuli-vaihe**, jolloin kerrostui joen ja matalan meren ympäristöissä paksuja kvartsihiekkokkoja. Jatulisedimenttejä seurasivat 4–5) **Kalevan** paksut savet ja saviset hiekat, jotka kerrostuivat syvemmän veden ympäristössä. Kalevan sedimenteistä voidaan erottaa **Ala-Kalevan** sedimentit, jotka koostuvat erilaisista konglomeraateista, kiilleliuskeista, rautamuodostumista ja metalleista rikkaista mustaliuskeista. **Ylä-Kalevan** sedimentit ovat taas lähinnä turbidiittivirtausten kerrostamista savista ja savista hiekoista syntyneitä metagrauvakkoja ja fyllyittejä (Lehtonen ym. 1998).

Pohjois-Karjalan ja Kainuun liuskealueet voidaan jakaa tektonisesti ja stratigrafisesti erilaisiin osiin. Liuskealueiden itäisimmät osat ovat yleensä suoraan kiinni arkeisessa pohjassa, mutta lännemmäksi mentäessä ne ovat enemmän siirrosten lohkomia ja muodostuvat paikoin ylityöntölaatoista, jotka eivät ole enää kiinni arkeisessa alustassaan vaan ovat voineet liikkua kauaksikin alkuperäiseltä paikaltaan. Pohjois-Karjalan liuskealueella kerrostumissarjat ovat täydellisimmillään edustettuina Pohjois-Karjalan itäisellä kvartsiittijaksolla, joka on pääosin kiinni alustassaan. Itäisellä kvartsiittijaksolla Veisimon ja Kyykän ryhmät edustavat Pohjois-Karjalassa vanhinta Sariolan sedimentaatiokiertoa. Kyseiseen

ryhmään kuuluu muun muassa Urkkavaaran diamiktiittesiintymä ja sen yläosassa oleva Hokkalammen muinaisrapauma. Sariolan sedimenttien päälle on kerrostunut Herajärven ryhmä, joka vastaa alaosastaan Kainuun sarjaa ja yläosastaan Jatuli-vaihetta. Jatulisementtien päälle Pohjois-Karjalassa kerrostuivat Höytiäisen altaan Kalevan sedimentit, joissa altaan eteläpähän liittyy myös noin 2 100 miljoonaa vuotta vanha Tohmajärven vulkaaninen kompleks. Höytiäisen altaan länsipuolella esiintyy myös Kalevan sedimenttejä ja niihin liittyviä **Outokummun ofioliitin** serpentiniittesiintymiä. Kainuun liuskealueella vastaavat sarjat esiintyvät täydellisimmillään liuskealueen itäisissä muodostumissa, joista vanhin on Kurkikylän ryhmä, joka Pohjois-Karjalassa vastaa Sariolan sedimenttejä. Sen päällä on Kainuun sedimenttejä vastaava Korvuanjoen ryhmä ja päällimmäisenä Jatulia vastaava Itä-Puolangan ryhmä. Jatulin päälle kerrostuneiden Kalevan sedimenttien tyyppialue on Kainuun liuskealueella Nuasjärven seutu Sotkamossa. Kalevan sedimentteihin liittyy myös **Jormuan ofioliittikompleksi**.

Etelä- ja Pohjois-Savosta Pohjois-Pohjanmaalle ulottuva **Savon liuskealue** on karjalaisen muodostumien ja svekofennisten muodostumien vaihettumisvyöhykettä. Savon liuskealue rajautuu lännessä Keski-Suomen granitoidikompleksiin ja muutoin yleensä siirroskontaktein arkeeseen kallioperään. Savon liuskealueen kivilajit ovat lähinnä turbidiittisyntyisiä kiilleliuskeita, -gneissejä ja migmatiitteja. Liuskealueen itäiset osat, kuten Kuopion ja Salahmin–Pyhännän alueet rinnastetaan karjalaisiin muodostumiin, kun taas läntiset osat, kuten Rautalammin, Pielaveden ja Pyhäsalmen alueiden kivet, kuuluvat svekofenniläisiin muodostumiin. Savon liuskealueen pohjoispuolella on erillinen Utajärveltä Haukiputaalle ulottuva **Pohjois-Pohjanmaan liuskealue**, joka kuuluu karjalaisiin muodostumiin.

Pohjois-Suomen Lapponia- ja Karelia-superryhmien liuskealueet

Pohjois-Suomessa arkeisten gneissien päälle purkautui ja kerrostui 2 500–2 250 miljoonaa vuotta vanhoja **Lapponia-superryhmän** vulkaniitteja ja sedimenttejä, jotka ympäröivät laajaa syväkivistä koostuvaa Keski-Lapin granitoidikompleksia etenkin pohjoisesta ja idästä. Seuraavaksi Lapponia-superryhmän päälle kerrostui nuorempia noin 2 250–2 000 miljoonaa vuotta vanhoja **Karelia-superryhmän** sedimenttejä ja mafisia vulkaniitteja, joiden sedimenttikerrostumissa on tyyppipiirteinä muun muassa punasävyisten rautapitoisten kerrosten yleisyys.

Lapponia- ja Karelia-superryhmän muodostumia esiintyy laaja-alaisesti **Keski-Lapin liuskeyvyöhykkeellä**, joka ulottuu Länsi-Lapista Kolarin ja Muonion seudulta Itä-Lappiin Sallaan ja siitä edelleen Kuusamoon saakka. Kallioperältään ja kivilajistoltaan alue ei ole yhtenäinen, vaan kallioperätutkimuksissa alue on perinteisesti jaettu pienempiin sedimentti- ja vulkaniittivaltaisiin liuskealueisiin. Keski-Lapin liuskeyvyöhyke käsittää lännestä itään mentäessä **Kolarin liuskealueen**, vulkaniittivaltaisen **Kittilän vihreäkivivyöhykkeen**, **Sodankylän liuskealueen**, vulkaniittivaltaisen **Sallan liuskealueen** ja **Kuusamon liuskealueen**.

Nykyisessä litostratigrafisessa luokittelussa Keski-Lapin liuskevyöhyke jaetaan seitsemään litostratigrafiseen ryhmään. Vanhimma nuorimpaan ne ovat Vuojärvi-, Salla-, Kuusamo-, Sodankylä-, Savukoski-, Kittilä- ja Kumpu-ryhmät (Hanski 2001; Niiranen ym. 2015). Sallan, Kuusamon ja Sodankylän ryhmien kivet ovat kerrostuneet arkeiselle manneralustalle toistensa päälle kerrosmyötäisesti, mutta niitä erottaa toisistaan rapautumisvaihe. Kittilän ryhmän kivillä ei ole mantereista kerrostumisalustaa, vaan ne kuuluvat muualta kauem-paa tulleeeseen ylityöntölaataan. Nuorimman Kumpu-ryhmän kivet ovat kvartsiitteja ja konglomeraatteja, jotka ovat kerrostuneet epäjatkuvuuspinnan erottamina poimuttuneiden ja syväkivien leikkaamien kivilajisarjojen päälle (Räsänen 2008). Kumpu-ryhmää pidetäänkin svekofennisen vuorijonon läheisyyteen kerrostuneina nuorempina sedimentteinä, jotka syntyivät vuoriston erodoitumisen seurauksena noin 1890–1 770 miljoonaa vuotta sitten (Lehtonen ym. 1998; Hanski 2001; Hanski ja Huhma 2005). Keski- ja Länsi-Lapissa Kumpu-ryhmän sedimenttikivet muodostavat kallioperässä suppea-alaisia esiintymiä, jotka ovat maisemallisesti kuitenkin sitäkin merkittävämpiä. Kumpu-ryhmän muodostumiin kuuluvat esimerkiksi Sodankylän Pyhätunturi ja Kaarestunturi, Kumputunturi, Levi-tunturi ja Aakenustunturi Kittilässä sekä Yllästunturi Kolarissa.

Lounais-Lapissa Perämeren pohjukasta Rovaniemen ja Kemijärven tasalle ulottuu erillinen **Peräpohjan liuskealue**, jonka pintasyntyisiä kiviä on litostratigrafisesti rinnastettu toisaalta Keski-Lapin liuskevyöhykkeen nuorempiin Karelia-superryhmän muodostumiin ja toisaalta karjalaisiin muodostumiin. Peräpohjan liuskealueen alinta stratigrafista yksikköä edustaa liuskealueen kaakkosreunalla kapea Sompujärven muodostuman polymiittinen konglomeraatti, joka on kerrostunut Pudasjärven graniittigneissikompleksiin ja kerros-intruusioihin kuuluvien magmakivien päälle. Sompujärven muodostuman päälle on puolestaan purkautunut Runkauksen muodostuman mafisia vulkaniitteja, jotka karjalaisten muodostumien sedimentaatiokierrossa on rinnastettu yli 2 440 miljoonaa vuotta vanhaan Sumi-vaiheen vulkanismiin (Perttunen 1991; DigiKP200 2015). Runkauksen vulkaniittien päälle kerrostuneet pintasyntyiset kivilajit on jaettu Peräpohjan liuskealueella vanhem-paan Kivalon ryhmään ja sen päällä olevaan Paakkolan ryhmään. Karjalaisten muodostumiin rinnastettuna vastaa Kivalon ryhmä Jatulin sedimentaatiovaihetta ja kun taas Paakkola-ryhmä on rinnastettu nuorempiin Kalevan sedimentteihin (DigiKP200 2015).

Kvartsiitti-dolomiitti-mustaliuskekerrossarjaa on jo pitkään käytetty johtohorisonttina svekofennisen orogenian etumaan muodostumissa Pohjois-Pohjanmaan, Perä-Pohjan ja Kuusamon liuskealueilla. Karjalaisten muodostumien kohdalla kvartsiitti-dolomiitti-mustaliuskesarja edustaa stratigrafiassa Jatuli-vaiheen nuorimpia Meri-Jatuliin kuuluvia kerrostumia, jotka syntyivät runsaat 2 000 miljoonaa vuotta sitten. Peräpohjan liuske-alueella Meri-Jatuliin kuuluvista dolomiittikerrostumista on löydetty eloperäisen bakteeri-toiminnan tuloksena syntyneitä stromatoliitteja Tervolan ja Tornion alueelta.

Pohjois-Suomen emäksiset ja ultraemäksiset kerrosintruusiot

Varhaisproterotsooinen kallioperä alkoi kehittyä Itä- ja Pohjois-Suomessa noin 2 500 miljoonaa vuotta sitten, kun tasaiseksi kulunut ja rapautunut arkeinen mantereellinen kuori alkoi repeillä. Sulaa laavaa purkautui maan pinnalle ja sedimenttejä alkoi kerrostua arkeisen mantereen repeämältaisiin. Pohjois-Suomessa arkeisen kallioperän syvämurrosvyöhykkeisiin työntyi runsaasti magmaa, joka kiteytyi syvällä maankuoressa **emäksisiksi ja ultraemäksisiksi kerrosintrusioiksi** (kuva 5.2).

Merenpohjan ofioliitit

Ofioliitit ovat muinaisen mereisen kuoren ja vaipan kappaleita, jotka muodostavat Suomen kallioperässä kivilajistoltaan oman erikoisen ja poikkeavan geologisen ympäristönsä. Karjalaisiin muodostumiin liittyviä ofioliitteja esiintyy Pohjois-Karjalan liuskealueella **Outokummun serpentiiniassosiaatioon** liittyvissä kivissä ja Kainuun liuskealueella olevassa **Jormuan ofioliittikompleksissa**, joista molemmat liittyvät läheisesti Kalevan sedimentteihin. Niiden ikä on noin 1 950 miljoonaa vuotta (kuva 5.2). Outokummun ofioliittikompleksiin liittyviä serpentiiniassosiaation kivilajeja esiintyy Kalevan sedimenttien seassa yli 260 km pitkänä, poimuilevana, kerrosmyötäisenä nauhana Savon ja Pohjois-Karjalan rajalla, jossa laajimmat serpentiiniittesiintymät sijaitsevat Outokummun, Polvijärven, Kaavin ja Juankosken (nykyisin Kuopio) alueella. Oulujärven itärannalla Kajaanin ja Paltamon rajalla sijaitseva Jormuan ofioliittikompleksi koostuu kahdesta 1–4 km leveästä ja yli 25 km pitkästä arkeisten gneissien ja Kalevan sedimenttien sekaan maankuoren liikuntojen seurauksena työntyneestä kalliolohkosta (Laajoki 1998). Myös Keski-Lapin liuskealueella Kittilän ja Sodankylän kuntien rajalla on kapea, lukuisten ylityöntöpintojen luonnehtima niin sanottu **Nuttion serpentiiniittivyöhyke**, joka on tulkittu varhaisproterotsooisten ofioliittien kappaleiksi (Hanski 1997).

Svekofennisten muodostumien liuskealueet

Svekofennisten muodostumien raja Itä-Suomen karjalaisiin muodostumiin ja arkeiseen kallioperään on selkeä. Svekofennisten muodostumien sedimentit ja vulkaniitit syntyivät 1 930–1 870 miljoonaa vuotta sitten, kun ne muodostivat arkeista mannerta ympäröineessä muinaisessa valtameressä vulkaanisten saarten kaltaisia kaarimaisia ketjuja. Tuolloin tulivuoritoiminnan synnyttämien vulkaniittien lisäksi kerrostui merenpohjalle hiekka-, siltti- ja savisedimenttejä, jotka nykyasussaan ovat metamorfoituneet fylliiteiksi, kiilleliuskeiksi, kiillegneisseiksi ja migmatiiteiksi.

Svekofenninen kallioperä muodostuu erilaisista sedimenttikiviä ja vulkaniitteja sisältävistä liuskealueista, jotka ovat kallioperässä laajojen proterotsooisten happamien ja emäksisten syväkivialueiden ympäröiminä. Sedimenttisyntyisten liuskeiden ja vulkaniittien määra-suhteet ja koostumukset vaihtelevat eri liuskealueilla ja liuskealueiden sisällä. Paikoin liuskealueiden rajat ovat selkeitä, mutta paikoin ne vaihettuvat toisikseen epämääräisemmin vähitellen.

Merkittävimmät svekofennisten muodostumien liuskealueista ovat **Savon liuskealue, Pohjanmaan liuskealue, Tampereen liuskealue, Pirkkalan migmatiittialue, Saimaan liuskealue, Hämeen liuskealue** sekä **Uudenmaan liuskealue**, jotka ympäröivät laajaa pääasiassa syväkivistä koostuvaa Keski-Suomen granitoidikompleksia (kuva 5.2).

Svekofennialaisen alueen pohjoisosassa sijaitseva Pohjanmaan liuskealue reunustaa hajanaisina ja katkeilevina sedimentti- ja vulkaniittivaltaisina liuskejaksoina laajaa Keski-Suomen granitoidikompleksin syväkivialuetta. Pohjanmaan liuskealueella metasedimenttien ja -vulkaniittien alkuperäiset kerrostumisrakenteet ovat säilyneet monin paikoin varsin hyvin etenkin Keski-Pohjanmaan kallioperässä.

Tampereen liuskealue on ollut svekofennisen kallioperän perinteisin ja tärkein stratigrafisen tutkimuksen avainalue hyvin säilyneiden sedimenttikivien kerrostumisrakenteiden takia (Lehtonen ym. 1998). Tampereen liuskealue koostuu pääasiassa merenpohjalle kerrostuneista hiekka- ja savisyntyisistä sedimenteistä sekä emäksisistä, intermediaarisista ja happamista vulkaniiteista, jotka ovat metamorfoituneet yleisesti alhaisen paineen amfiboliittifasiuksen oloissa. Vulkaanisia konglomeraatteja esiintyy liuskealueella paikoin runsaasti. Stratigrafiassa liuskealueen alinta osaa edustaa Viljakkalassa esiintyvä Haverin vulkaniittimuodostuma, jonka päälle kerrostuneisiin hienorakeisiin metasedimentteihin liittyvät myös ”arvoitukselliset hiilipussit” (*Corycium enigmaticum*) (ks. kuva 7.7).

Tampereen liuskealueen eteläpuolella sijaitsevan Pirkkalan migmatiittialueen sedimenttikivet ovat koostumukseltaan samankaltaisia Tampereen liuskealueen merenpohjalle kerrostuneiden metasedimenttien kanssa, mutta ne ovat muuttuneet voimakkaassa metamorfoosissa gneisseiksi ja migmatiiteiksi asteittain. Migmatiittialueen raja Tampereen liuskealueeseen on osittain terävä ja siirroksen erottama.

Pirkkalan migmatiittialueen eteläpuolella sijaitseva laaja Hämeen liuskealue ulottuu katkeilevana ja syväkivien pilkkomana vyöhykkeenä Turun luoteispuolelta Lahden ja Mikkelin seudulle, jossa se vaihettuu Saimaan liuskealueeksi ilman selkeää rajaa. Liuskealueiden sedimentit ovat metamorfoituneet kiilleliuskeiksi, gneisseiksi ja migmatiiteiksi ja Hämeenlinnan–Forssan ja Someron seudulla kallioperä on vulkaniittivaltaista.

Uudenmaan liuskealue ulottuu Suomenlahden rannikkoa pitkin Varsinais-Suomesta itään Mäntsälän ja Porvoon seudulle ja rajautuu pohjoisessa Hämeen liuskealueeseen. Uudenmaan liuskealuetta luonnehtii laaja Kemiöstä Järvenpään ja Helsingin tasalle ulottuva kalkkipitoinen ns. lehtiivöyhyke, jossa runsaana esiintyvien happamien liuskeiden ja gneissien seassa on pystyasentoisia, kapeita kalkkikivikerroksia. Erityisen runsaana happamien liuskeiden seassa esiintyy kalkkikivikerroksia Lohjan ja Karjalohjan seudulla sekä Varsinais-Suomessa Salon seudulla. Sedimenttikivien ja vulkaniittien alkuperäiset kerrostumisrakenteet ovat parhaiten säilyneet Salossa Kiskon ja Itä-Uudellamaalla Pellingin seudulla, mutta yleensä voimakas deformaatio ja metamorfoosi ovat hävittäneet ne kokonaan kivilajien kiteytyessä uudelleen (Kähkönen 1998).

Svekofennialaisen alueen itäosassa sijaitsevan Saimaan liuskealueen metasedimentit ovat metamorfoituneet valtaosin kiilleliuskeiksi, kiillegneisseiksi ja migmatiiteiksi. Metavulkaniitteja esiintyy runsaasti Parikkalan ja Punkaharjun seudulla sekä Rantasalmen ja Virtasalmen alueella. Savon liuskealueen läntiset osat kuuluvat svekofennialaiseen alueeseen, mutta suurin osa Savon liuskealueen liuskeista rinnastetaan iältään karjalaisten muodostumien liuskeisiin. Yleisimpiä kivilajeja ovat hienorakeisina sedimentteinä kerrostuneet kiilleliuskeet, gneissit ja migmatiitit, mutta metavulkaniitteja on melko runsaasti Pyhäsalmen, Pielaveden ja Rautalammin seuduilla.

Varhaisproterotsooiset syväkivet

Varhaisproterotsooiset 1 900–1 800 miljoonaa vuotta sitten kiteytyneet syväkivet esiintyvät kallioperässä vaihtelevan laajuisina syväkiviesiintyminä, jotka reunustavat pitkänomaisia liuskealueita. Suurin osa syväkivistä on runsaasti piidioksidia sisältäviä graniitteja, granodioriitteja, kvartsidioriitteja ja tonaliitteja. Vähän piidioksidia sisältäviä emäksisiä ja ultraemäksisiä syväkiviä on alle 5 % kaikista syväkivistä. Ikämääritysten ja rakenteensa perusteella syväkivet on voitu ryhmitellä sen mukaan, missä vuorenoimutusvaiheessa ne ovat kiteytyneet. Runsaasti ja laaja-alaisesti syväkiviä esiintyy Etelä-Suomessa svekofennialaisten liuskeiden ympäröimänä **Keski-Suomen granitoidikompleksin** alueella ja Pohjois-Suomessa Lapponia- ja Karelia superryhmän liuskealueiden ympäröimänä **Keski-Lapin granitoidikompleksin** alueella (kuva 5.2).

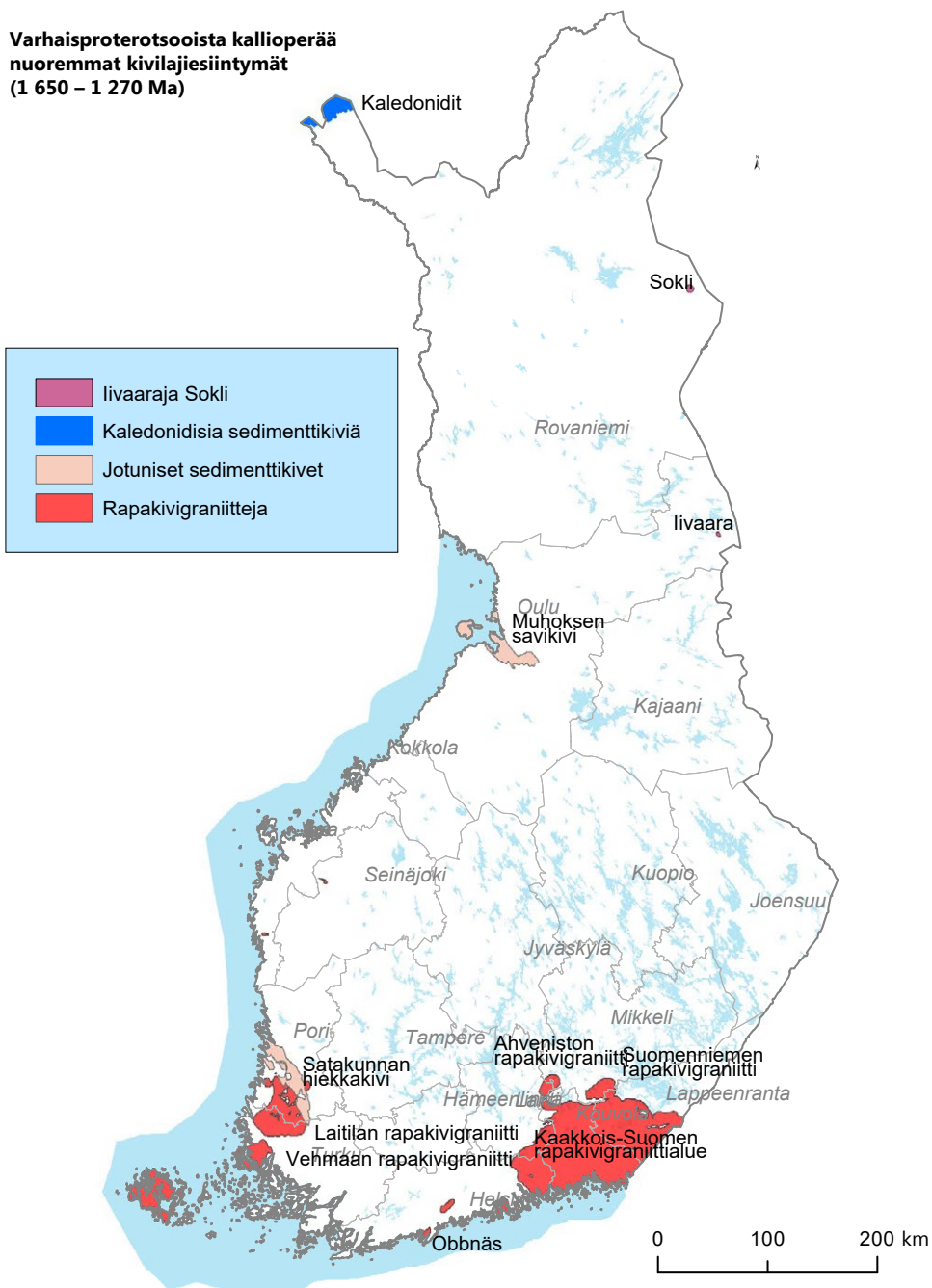
5.1.3 Nuoremmat kivilajiesiintymät (1 650–1 270 Ma)

Etelä-Suomessa esiintyvät **rapakivigraniitit** ovat Suomen kallioperän nuorimpia laaja-alaisesti esiintyviä syväkiviä (kuva 5.3). Ne tunkeutuivat kallioperään noin 1 600 miljoonaa vuotta sitten, kun svekofennidinen vuorijono oli jo ehtinyt kulua juuriosiansa tasalle. Rapakiviesiintymistä suurimmat ovat Kaakkois-Suomessa esiintyvä **Viipurin rapakivimassiivi** sekä Lounais-Suomessa ja saaristossa esiintyvät **Ahvenanmaan, Laitilan ja Vehmaan** rapakivialueet. Lisäksi kallioperässä on joukko pienempiä rapakiviesiintymiä, kuten **Suomenniemen, Ahveniston, Onasin, Bodom** ja **Obbnäsin** rapakiviesiintymät. Rapakiviesiintymiin liittyy myös saman ikäisiä emäksisiä kivilajiesiintymiä, joita ovat gabroanortosiittiesiintymät ja svekofennistä kallioperää leikkaavat diabaasijuonet.

Rapakivigraniittien muodostumisen jälkeen **Satakunnan hiekkakivi** ja **Muhoksen savikivi** kerrostuivat kallioperälohkojen muodostamiin hautavajoamiin kallioperän rapautumistuotteista 1 400–1 300 miljoonaa vuotta sitten. Satakunnan hiekkakivi- ja Muhoksen savikiviesiintymät ovat jääneet suurelta osin jääkaudella syntyneen maaperän peittoon ja maanpintaan puhkeavina kalliopaljastumina niitä on hyvin vähän nähtävillä. Satakunnan kallioperässä hiekkakiveä leikkaavat sitä hieman nuoremmat oliviinidiaabaasijuonet, jotka tunkeutuivat murrosrakoja pitkin lähemmäs maanpintaa ja kiteytyivät

puolipinnallisissa olosuhteissa 1 270 miljoonaa vuotta sitten. Nuorimpia geologisia muodostumia edustavat Suomen käsivarren **Kaledonidisen** vuorijonon reunaosat, jotka syntyivät 400–600 miljoonaa vuotta sitten sekä Kuusamossa **livaaran alkalikivi-intruusio** ja Savukosken **Soklin karbonatiittiesiintymä**, jotka kiteytyivät kallioperässä 370–360 miljoonaa vuotta sitten (kuva 5.3).

Kuva 5.3. Varhaisproterotsoista kallioperää nuoremmat kivilajiesiintymät. Lähde: DigiKP200 2015/Geologian tutkimuskeskus.



5.2 Kallioperän pinnanmuotojen kehitys

5.2.1 Kallioperän rapautuminen ennen kvartaarikautta

Svekofennialaisessa orogeniassa eli vuorenpoimutustapahtumassa syntynyt nykyisten Alppien kaltainen poimuvuoristo kului pikkuhiljaa pois noin 1 800 miljoonan vuoden aikana ja kulumisen seurauksena sen juuriosiin syntyi lohkoliikuntojen seurauksena murros-linjoja ja ruhjevöhykkeitä. Murtumien ja ruhjevöhykkeiden kohdalla rapautuminen ulottui kallioperässä syvälle, ja ne ovat voineet syntyä useamman lämpimän ja kostean trooppisen ja subtrooppisen ilmastovaiheen aikana.

Kun graniittinen kallioperämme rapautui voimakkaasti, syntyi maan pinnalle erilaisia rapautumismuotoja, kuten jäännösvuoria, tooreja ja toorilohkareita. Ilmeisesti nykyinen maanpinnan eroosiotaso oli saavutettu jo kambrikaudella noin 600 miljoonaa vuotta sitten ja nykyisen mosaiikiksi lohkoutuneen kallioperämme pinta vastaa suuressa määrin sitä pintaa, mihin kemiallinen rapautuminen oli edennyt reilu kaksi miljoonaa vuotta sitten kvartaarikauden alussa. Tuolloin maankamaramme korkeuserot olivat nykyistä vähäisempiä, sillä laaksoja ja altaita peittivät paksut kalliorapautumat ja sedimentit ja myös kallio-kohoumien lakia peitti ilmeisesti ohuehko rapautumiskuori (Aartolahti 1990; Hildén 2002).

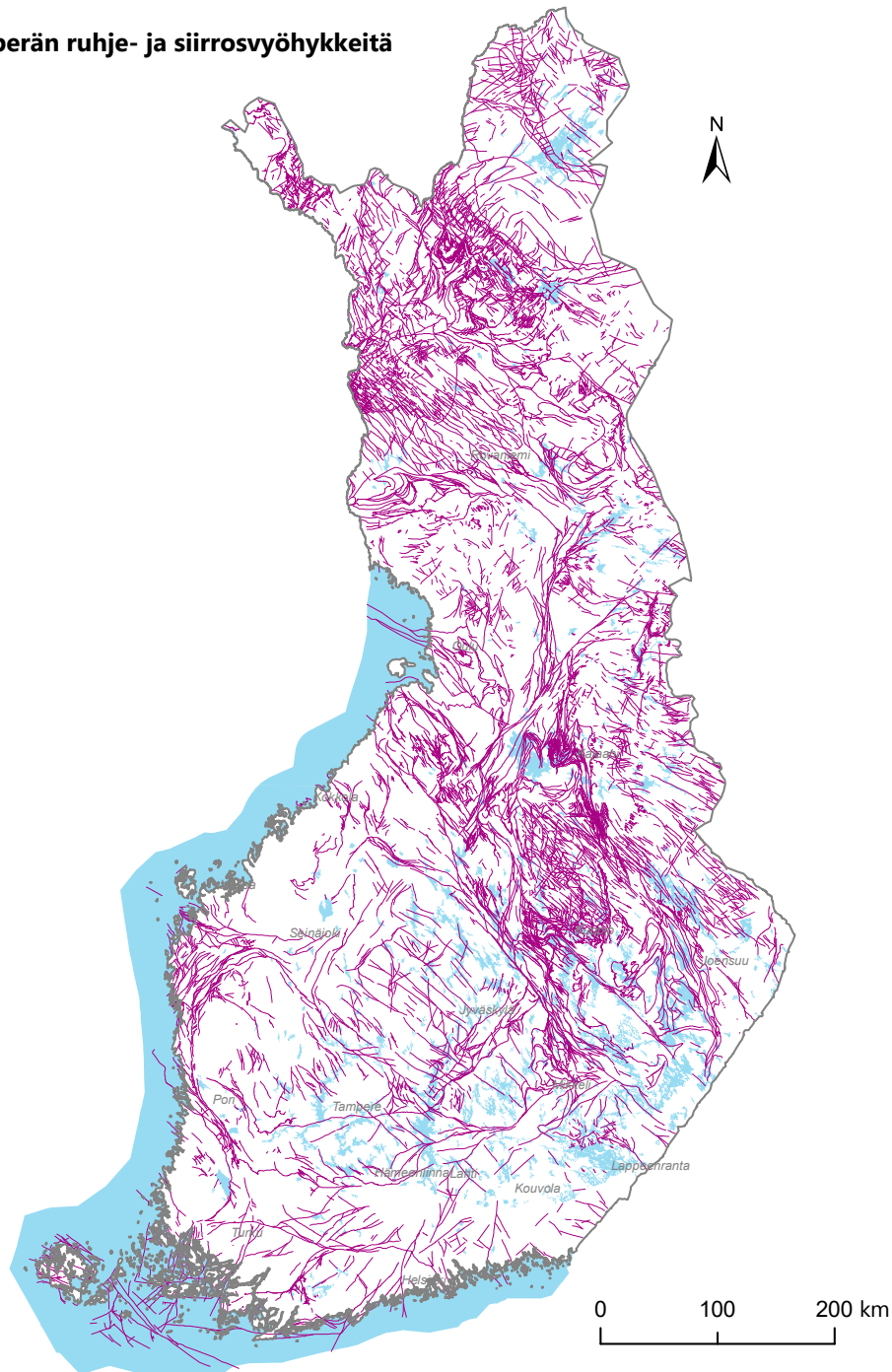
Ikivanhat murrosvyöhykkeet ovat vaikuttaneet kallioperän rikkonaisuuteen ja myös sen laajempaan geologiseen kuvaan. Kallioperässä syntyneet jännitykset ovat päässeet purkautumaan murrosvyöhykkeitä pitkin, jolloin niitä reunustavat kallioperän lohkot ovat säilyneet ehjempinä ja koskemattomina. Hyvin tunnetun Laatokan–Perämeren liikuntovyöhykkeen murrosparven suuriin siirroksiin kuuluvat kallioperässä muun muassa lisveden ja Suvasveden siirrokset, jotka ovat saaneet nimensä vesistöjen mukaan. Muita vanhoja huomattavia murroslinjoja edustavat Porkkalan–Lahden murroslaakso ja Porista Porkkalaan ulottuva vyöhyke, joka rajaa länsipäässä Satakunnan hiekkakivialuetta. Lisäksi kallioperässämme esiintyy useita suuria luode–kaakosuuntaisia murrosvyöhykkeitä, joiden esiintymistä maisemassa on korostanut viime jääkauden aikainen mannerjäätikön kallioperään kohdistama kulutus (Vuorela 1990).

Kallioperän mosaiikkimaisesti lohkeillut pinta käsittää lukuisia eri-ikäisiä vaihtelevan kokoisia halkeamia, murroksia ja siirroksia, jotka seurailevat osittain vanhempien päämurros-linjojen suuntaa (kuva 5.4). Kallioperän rikkonaisuus ilmenee maisemassa esimerkiksi jyrkkärinteisten kallioselänteiden reunustamina pitkinä, suorina laaksonotkelmina, suojuotteina tai pienten peräkkäisten lampien ja järvien synnyttäminä ketjuina. Kallioperässä suorina linjoina näkyvät myös laajempien järvien alueella olevat kapeat salmet ja lahdet. Etelä- ja lounaisrannikon merimaisemassa murtumat näkyvät lukuisten saarien, lahtien ja salmien vuorotteluna ja paikoitellen jyrkkinä kalliorantoina ja syvänteinä. Vanhat murroslinjat ovat ohjanneet myös jokiuomien kulkua etenkin Pohjois-Suomessa ja myös monet järvioltaat ovat saaneet perusmuotonsa kallioperämurrosten määrääminä. Esimerkiksi Näsijärvi ja Päijänne sijoittuvat suurelta osin ristiin käyvien kallioperämurrosten

vyöhykkeeseen (Tikkanen 1994). Näin pitkät, kapeat järvet ja maisemasta kohoavat korkeat kallioselännejaksot myös osaltaan korostavat kallioperän rikkonaista rakennetta sekä mannerjäätikön toiminnan selventämää suuntautuneisuutta. Kaikkein nuorimmat siirrokset kallioperässä liittyvät viimeisen jääkauden jälkeiseen maankohoamiseen (Vuorela 1990).

Kuva 5.4. Kallioperän ruhje- ja siirrosvyöhykkeitä. Lähde: DigiKP200 2015/Geologian tutkimuskeskus.

Kallioperän ruhje- ja siirrosvyöhykkeitä



5.2.2 Jääkauden kulutus ja kallioihin liittyvät maaperämuodostumat

Suomen kallioperä on saanut viimeisen silauksen pinnanmuotoihinsa viimeisten jääkausien aikana. Kuitenkin kaiken kaikkiaan mannerjäätikön kallioperään kohdistama kulutus on ollut keskimäärin melko vähäistä. Nykyiset kallioperän pinnanmuodot vastaavat suurin piirtein ennen jääkautta ollutta rapautumatonta kallion pintaa, jonka päältä jääkausi poisti syntyneen ohuen rapautumiskuoren lähes kokonaan ja silotti kalliopinnat tasaisemmiksi. Jääkauden kulutus on kohdistunut erityisesti kallioperässä olleisiin ruhjevyyöhykkeisiin ja kalliojyrkänteisiin, joissa on ollut valmiiksi rikkonaisempaa kiveä mannerjäätikön ja sen sulamisvesien louhittavaksi ja kuljetettavaksi. Jäätikön eroosio oli suurinta sen liikkeen suuntaisissa murroslaaksoissa, joita se saattoi myös louhimalla syventää. Mannerjäätikön kulutustoiminta kohdistui kallioperän murrosvyyöhykkeiden lisäksi erityisesti kalliokehumiin, joissa jäätikön hiovan kulutuksen merkit näkyvät erimuotoisina ja laajuisina virtaviivaisina silokalliomuotoina (kuva 5.5).

Mannerjäätikön liikesuuntaa vastaan olevien kallioselänteiden vastasivujen rinteillä ja lakipinnoilla jäätikkö kulutti kalliopintoja tasaisemmiksi hiomalla ja kiillottamalla paikoin laajoja silokalliopintoja mannerjäätikön pohjalla olevan moreeniaineksen avulla. Kalliokehumiinien suojapuolen rinteillä mannerjäätikkö taas rikkoi ja louhi kalliopintoja jyrkemiksi ja porrasmaisemmiksi irrottamalla kalliosta mukaansa suuriakin kalliolohkoja ja lohkarkeitä. Silokalliopinnoilla näkyy jäätikön hiomistyön tuloksena syntyneitä uurteita ja kouruja sekä muita pienempiä kulutusmerkkejä, jotka kuvastavat hyvin vallinnutta jäätikön liikkeen suuntaa. Tyypilliset silokallioselänteiden muodot ovat usein nähtävissä sekä pienten virtaviivaisten kalliokehumiinien että laajempien ja korkeiden kalliomäkien, vaarojen ja tuntureiden muodoissa (kuva 5.6).

Kuva 5.5. Mannerjäätikkö on hionut Vasikkavuoren lounaisjyrkänteen pystyseinämät virratessaan selänteen suuntaisesti luoteesta kaakkoon. Vaakatasossa olevat uurresuunnat erottuvat paikoin silokalliopinnoilla (KA0060182, Ohmovuori–Mäkrävuori, Juva). Kuva: Antero Julkunen.



Kuva 5.6. Ehjän jyrkänteisen graniittiselänteen jäätikön hiomat kuperat muodot erottuvat hyvin avoimessa peltomaisemassa (KA0010094, Nordanberget, Inkoo). Kuva: Jukka Husa.



Viimeisen jääkauden aikana mannerjäätikön liikesuunta on vaihdellut eri osissa maamme. Etelä- ja Keski-Suomessa jäätikkö on liukunut viime vaiheessa pääsääntöisesti luoteesta kaakkoon, kun taas Länsi- ja Keski-Lapissa liikesuunta on ollut länsi-itäsuuntainen ja Ylä-Lapissa se on ollut lounaasta koilliseen. Korostuneesti se näkyy esimerkiksi Länsi-Lapin vaaramaisemassa, jossa vaaraselänteiden länsisivut ovat yleensä loivarinteisiä, kun taas itärinteet ovat jyrkänteisiä ja louhikkoisia (kuva 5.7).

Vastaavasti Etelä-Suomessa kalliomäkien pohjois-, luoteis- ja länsisivut ovat parhaiten hioutuneita, kun taas rikkonaisimmat kalliorinteet löytyvät yleensä kaakkois- ja etelä-sivuilta (kuva 5.8). Lapin jäänjakajaseudulla kulutus oli vähäistä ja kalliorapaumaa säilyi enemmän (Aartolahti 1990; Hirvas ym. 1994; Hildén 2002).

Kuva 5.7. Kuvassa Aavasaksa (KA0120026) kauempaa luoteispuolelta. Mannerjäätikön hioma länsirinne on loiva ja virtaviivaisempi kuin jyrkänteinen ja louhikkoinen itärinne. Kuva: Kaisa Niilo-Rämä.



Kuva 5.8. Mannerjäätikön osittain hiomaa itäjyrkänteen seinämää ja alapuolista louhikkoa (KA0070099 Juuanvaara, Juuka). Kuva Juha Nykänen.



Suomessa kallioperää suurelta osin peittävä maaperä on syntynyt pääasiassa viimeisimmän jääkauden aikana. Liukuessaan mannerjäätikkö hioi ja louhi alapuolellaan olutta kallioperää irrottaen siitä kiviainesta, jota se murskasi ja jauhoi pienemmäksi sekalajitteiseksi moreeniksi. Moreeni on yleisin maalaji Suomessa ja se peittää kallioperän pintaa ohuena, vaihtelevan paksuisena kerroksena. Moreenia on paikoin kasautunut myös paksummiksi moreenimuodostumiksi, jotka voivat erottua myös maisemassa selkeinä kohomuotoina. Osa maankamaramme maaperämuodoista, kuten harjut ja aktiivisen mannerjäätikön pohjalla syntyneet virtaviivaiset moreeniselänteet eli drumliinit, ilmentävät selvästi jääkauden lopulla tapahtuneita mannerjään viimeisiä virtausvaiheita. Suuntautuneita maaperämuotoja voi hahmottaa pienimittakaavaisista maastokartoista, joissa jäätikkökielekkeiden synnyttämä viuhkamainen suuntaus erottuu tietyllä seudulla drumliiniselänteiden ja harjujaksojen suuntautumisenä. Drumliinit ovat merkittävin moreenimuodostumatyyppi Suomessa, kun otetaan huomioon moreenimuodostumien lukumäärä, levinneisyys ja koko (Mäkinen ym. 2007). Kallioperän pinnanmuodot ovat vaikuttaneet useiden drumliinien syntyyn jääkauden aikana.

Myös mannerjäätikön sulamisvedet ovat kuluttaneet kallion pintaa. Jäätikön sisään syöksyneet pyörteiset vesivirrat ovat paikoin olleet niin voimakkaita, että ne ovat veden seassa kulkevan hiekan ja soran avulla kovertaneet kallioon syviä pyöreitä onkaloita eli hiidenkirnuja (kuva 5.9).

Kuva 5.9. Jäätikön sulamisvedet ovat kovertaneet pienen hiidenkirnun Kololahden (KA0060181) rantajyrkänteen tyvelle Juvalla. Hiidenkirnun pohjalla on jauhinkivi. Kuva: Jukka Husa.



Hiidenkirnuja esiintyy runsaasti varsinkin eteläisessä Suomessa Salpausselkien pohjoispuolelta Suomenlahden rannikolle ulottuvalla alueella. Suurin osa hiidenkirnuista on syntynyt viimeisen jääkauden aikana, mutta Suomesta tunnetaan myös yksittäisiä vanhempia, ennen viimeistä jääkautta syntyneitä hiidenkirnuja.

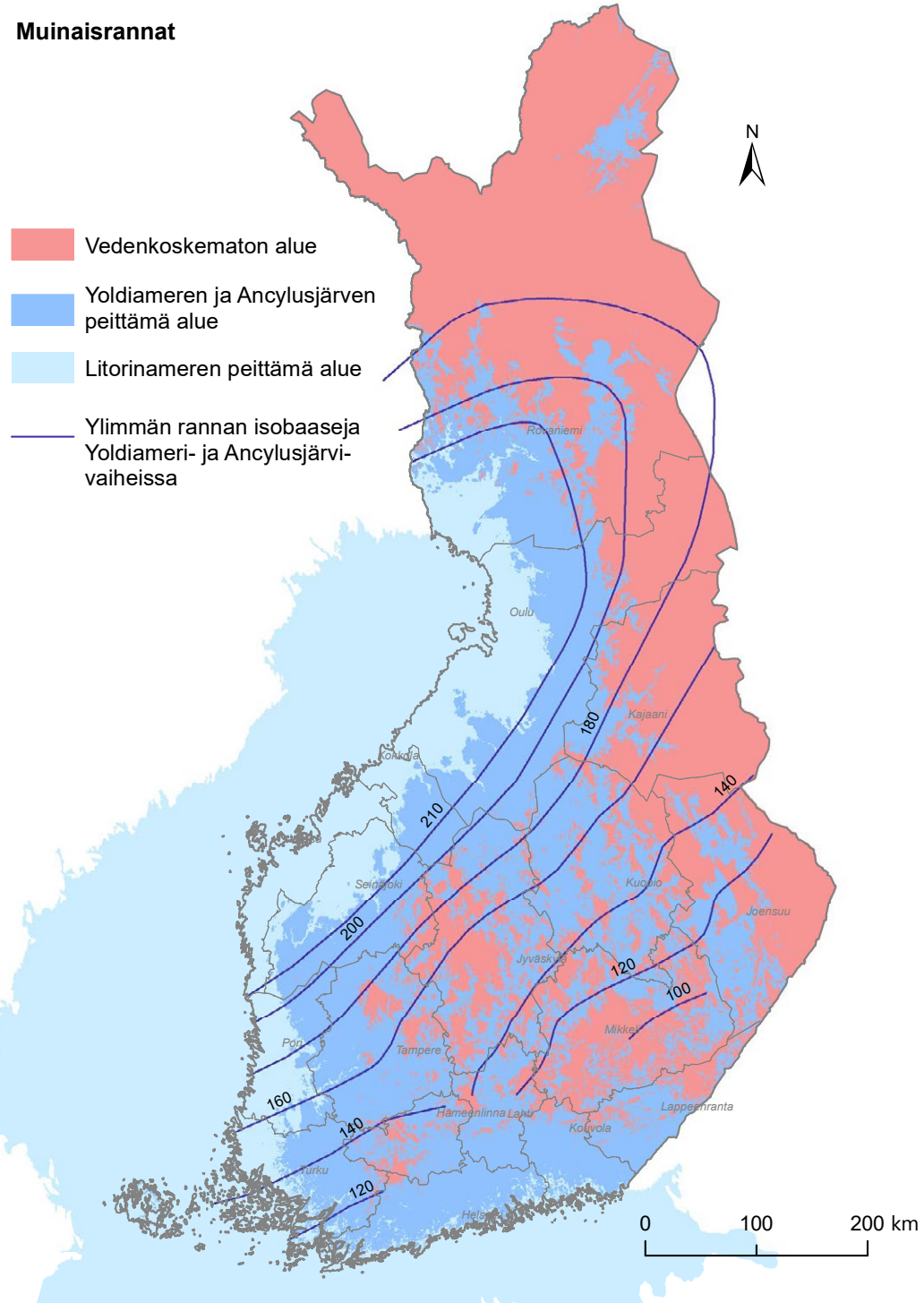
Jäätikön sulamisvedet puhdistivat ja muoivasivat myös tuntureiden ja vaarojen rinteillä olevia kuruja sekä muualla kallioperän murroksissa rotkojen ja rotkolaaksojen kalliopintoja niiden toimiessa jäätikön sulamisvesien purkautumiskanavana. Tuolloin voimakkaiden sulamisvesivirtojen mukana kulkeutui runsaasti soraa ja hiekkaa, jota kerrostui paikoin pitkiksikin harjujaksoiksi kallioperäruuhjeiden ja murresten jatkeiksi ympäristöön.

5.2.3 Jääkauden jälkeinen maankohoaminen, rannansiirtyminen ja ylin ranta

Kun mannerjäätikön reuna vetäytyi jääkauden lopulla kohti luodetta ilmaston lämpenemisen seurauksena, jäi osa jäästä vapautuneesta alueesta kuivan maan alueeksi ja osa laajalti veden peittoon. Mannerjäätikön reunan sijaitessa Salpausselkien kohdalla noin 12 000 vuotta sitten sen eteläpuoleinen rannikkoalue jäi lähes kokonaan syvälle Baltian jääjärven peittoon. Kun mannerjään reuna jatkoi vetäytymistä luoteeseen Yoldiameri- ja Ancylusjärvi-vaiheissa, muodostui Etelä- ja Keski-Suomeen Salpausselkien pohjoispuolelle laaja saaristoinen alue (kuva 5.10). Mannerjäätikön vetäytyessä länteen vedenkoskematonta maata paljastui laajalti Lapissa ja Itä-Suomessa, jossa mannerjäätikön etureunaan syntyi paikoin laajoihin maaston painanteisiin jään patoamia lyhytikäisiä jääjärviä.

Maankohoamisen nopeus on vaihdellut eri alueilla. Nopeimmin maankuori on kohonnut Merenkurkussa ja Perämeren rannikolla ja hitainta kohoaminen on ollut Kaakkois-Suomessa. Sitä korkeinta rantatasoa, johon Itämeren altaan vedet ovat ylettäneet eri alueilla jääkauden jälkeen Itämeren kehityksen eri vaiheissa, kutsutaan Itämeren ylimmäksi rannaksi. Ylimmän rannan korkeustasoon ovat vaikuttaneet maankohoamisen nopeus ja vedenpinnan korkeuden muutokset eri aikoina. Alkuvaiheessa maankohoaminen on ollut selvästi nykyistä nopeampaa, jolloin vedenpeitossa olleet alueet paljastuivat vedestä lyhyen ajan sisällä rantaviivan vetäytyessä kauemmas.

Kuva 5.10. Vedenkoskematon alue ja ylin ranta Itämeren eri vaiheissa. Lähteet: Eronen ja Haila 1990, Muinaisrannat 2013/Geologian tutkimuskeskus.



Ylimmän rannan merkit näkyvät selvästi joidenkin korkeiden kalliomäkien ja vaaraselänteiden lakiosissa ja rinteillä. Muinaisen Itämeren eri vaiheissa saarina olleiden korkeimpien kalliomäkien ja vaaraselänteiden päälle syntyi lakiosaa ja rinteitä peittävä vedenkoskematon moreenikalotti (kuva 5.11). Kalotin alapuolelle syntyi ylimmän rannan tasoa osoittava aallokon ja tyrskyjen huuhtoma paljaskallioinen huuhtoutumisvyöhyke. Hyvin kehittyneellä ja havainnollisella moreenikalottiselänteellä korkein ranta erottuu usein maastossa myös hyvin, vyömäinen paljaskallioinen huuhtoutumisvyöhyke on yhtenäinen ja kiertää samalla korkeustasolla ympäri mäen lakea peittävää runsaspuustoisempaa "moreenihattua".

Maankohoamisen seurauksena kalliomäkien lakiosiin ja rinteille syntyi eri korkeuksille rantaviivaan erilaisia aallokon ja jäiden kuluttavan ja kasaavan toiminnan synnyttämiä rannanmerkkejä. Niitä syntyi myös sisämaassa Itämeren ylimmän rannan yläpuolella olevien lyhytikäisten jääjärvien rannoille. Kalliomäkien ja selänteiden rinteille ja lakiosiin syntyi eri korkeustasoille aallokon ja jään toiminnan seurauksena muun muassa vyömäisiä lohkarikkoja ja vaihtelevan laajuisia huuhtoutumakivikoita, joista laajimmissa ja hyvin kehittyneissä kivikoissa esiintyy vallimaisia samaa korkeustasoa seuraavia rantapintoja. Huuhtoutuneilla kallioisilla lakialueilla ja rinteillä esiintyy myös paikoin yksittäisiä, suuri-kokoisia moreeniaineksesta peräisin olevia siirtolohkareita, joita aallokko ja rannan jäät eivät ole pystyneet suuremmin liikuttelemaan.

Kuva 5.11. Aavasaksan pohjoisrinteellä on muutama metri vedenkoskemattoman moreenikalotin alapuolelle kasautunut Ancylusjärven aallokon muovaamaa huuhtoutumakivikkoa (KA0120026, Aavasaksa, Ylitornio).
Kuva: Jukka Husa.



Itämeren kehitykseen sisältyy neljä erilaista, nykyistä Itämerta edeltävää vaihetta jääkauden lopulta lähtien. Itämeri on ollut joko itsenäinen makeanveden allas tai sillä on ollut yhteys valtameriin ja sen vesi on ollut suolaisempaa. Itämeren kehityshistorian vanhinta vaihetta edustaa makeavetinen Baltian jääjärvi, jonka tasoon syntyi Etelä- ja Kaakkois-Suomessa ylimmän rannan merkkejä. Niiden korkeus nykyisestä merenpinnasta vaihtelee idästä länteen mentäessä noin 100 metristä 160 metriin. Eteläisessä Suomessa mannerjätikön reuna pysähtyi Baltian jääjärvivaiheessa ensimmäisen ja toisen Salpausselän alueelle 12 250–11 590 vuotta sitten.

Baltian jääjärveä seurasi suolaisempi Yoldiameri-vaihe, jonka ylimpiä rantapintoja tunnetaan Keski- ja Lounais-Suomesta noin 90–185 metriä nykyistä merenpintaa korkeammalta. Baltian jääjärven vedet purkautuivat Yoldiameri-vaiheen alussa noin 11 590 vuotta sitten Keski-Ruotsissa Billingeninvuoren pohjoispuolitse valtameriin ja vedenpinta laski nopeasti 26–28 m Itämeren altaassa. Lounais-Suomessa mannerjätikkö jatkoi vetäytymistään luoteeseen ja sen reuna pysähtyi uudelleen kolmannen Salpausselän kohdalle 11 400 vuotta sitten. Yoldiameri-vaiheessa 11 000–10 900 vuotta sitten oli mannerjätikön reuna vetäytynyt Keski-Suomeen Sisä-Suomen reunamuodostuman kohdalle (Eronen ja Haila 1990).

Noin 10 800 vuotta sitten Itämeren Yoldiameri-vaihetta seurasi makeavetinen Ancylusjärvi, jonka rantapintoja esiintyy laajalti Pori–Jyväskylä–Kajaani linjan pohjoispuolella. Ancylusjärven ylimmät rannat ovat syntyneet Pohjanmaalla ja Lounais-Lapissa 210–220 metriä nykyistä merenpintaa korkeammalle. Ancylusjärvi-vaihetta seurasi hieman yli 8 000 vuotta sitten Litorinameri-vaihe, jolloin merivesi muuttui nykyistä Itämeren vettä suolaisemmaksi. Litorinameren ylimmät rannat ovat Kaakkois-Suomessa noin 20 metriä ja Lounais-Suomessa noin 40 metriä nykyistä merenpintaa korkeammalla. Lounais-Lapissa ne ovat ylimmillään noin 90 metrin ja Pohjanmaalla hieman yli 100 metrin korkeudella merenpinnasta (Eronen 1974; Saarnisto 1981). Lähes kaikki Suomen suuret järvet ovat olleet jääkauden jälkeisen kehityksen jossain vaiheessa osa silloista Itämeren allasta ja kuroutuneet siitä myöhemmin erilleen maankohoamisen seurauksena. Järvien muinaisissa kehitysvaiheissa niiden rannoille on syntynyt runsaasti erilaisia rannanmerkkejä eri korkeustasoille.

5.3 Kallioiden biologiset yleispiirteet

5.3.1 Kallioiden eliölajisto

Kallioilla elää niiden pinta-alaan suhteutettuna runsas kasvi- ja eläinlajisto. Kalliopaljastumia on vain noin 2 % maapinta-alasta, mutta yli 8 % kaikista arvioituista eliölajeista elää kallioympäristöissä (Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus 2019). Edellisessä luvussa ovat mukana vain sellaiset lajit, joita tavataan säännöllisesti kallioilla, mutta kun otetaan huomioon myös satunnaisemmin kallioilla elävät lajit, kasvaa kallioiden

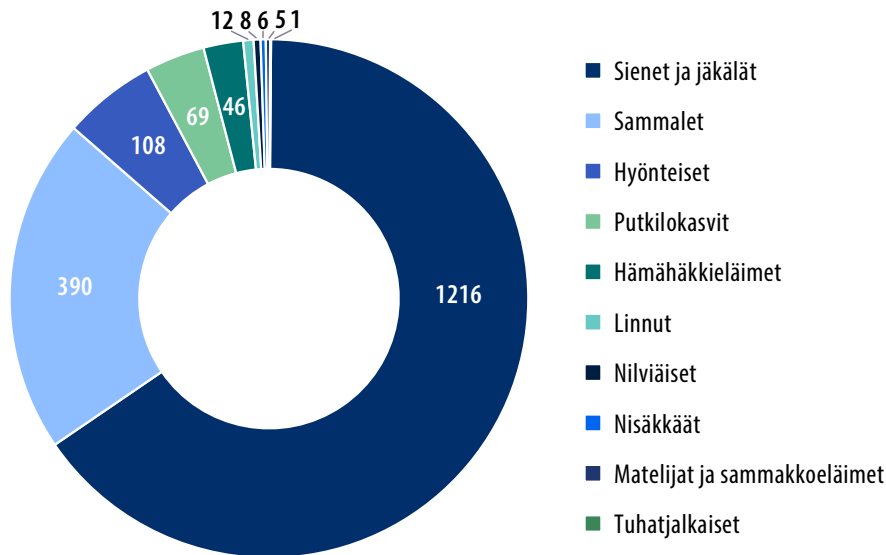
kokonaislajisto moninkertaiseksi. Kalliot ovat useiden tuhansien eliölajien elinympäristöä (kuva 5.12).

Kuva 5.12 a–d. Suomen kallioilla elää satoja eri jäkälää ja sammalia, vähintään kymmeniä putkilokasveja, yli 100 hyönteislajia ja muun muassa kymmenkunta lintulajia (Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus 2019): a) rupi- ja lehtijäkälää kvartsiitilla, b) sammalia ja sanikkaisia liuskekallion tyvellä, c) lämpimien lakikallioiden viholaisia sokerisyötiliä ja d) harvapuustoissa kallioalueilla viihtyvä kangaskiuru. Kuvat a ja b: Tytti Kontula, c: Kari Vepsäläinen ja d: Juha Niemi.



Kallioiden lajeista valtaosa on jäkälää. Kallioilla kasvavien jäkälän ja sienten lajimäärä on yli 1 200, mikä on lähes kaksi kolmasosaa kaikista kallioilla elävistä lajeista (kuva 5.13). Noin viidennes lajeista on sammalia ja seuraavaksi eniten tavataan erilaisia hyönteislajeja, putkilokasveja sekä hämähäkkieläimiä. Sammalet ja jäkälät kasvavat joko suoraan kallio-pintaan kiinnittyneinä tai ohuella humuskerroksella. Putkilokasvit tarvitsevat vähintään pienen irtomaalla täyttyneen halkeaman jalansijakseen. Monet selkärangattomat lajit keskittyvät juuri kallioille siksi, että niiltä löytyy avoimia ja harvapuustoisia, tavallista metsämaastoa lämpimämpiä elinympäristöjä. Osa selkärangattomista elää puolestaan kallioilla niillä viihtyvien ravintokasvien vuoksi. Esimerkiksi katajaan, suolaheiniin ja maksaruohoihin liittyy niille erikoistunutta hyönteislajistoa. Kallioiden lajirunsautta nostavat myös eliöiden ja kallioiden puuston väliset riippuvuudet. Lakikallioiden tai jyrkänteiden karuissa ja kuivissa oloissa kasvavat kalliomännyt ovat monen lajin ominta elinympäristöä.

Kuva 5.13. Kallioilla elävät lajit (1 861 kpl) eliöryhmittäin. Lähde: Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus 2019.

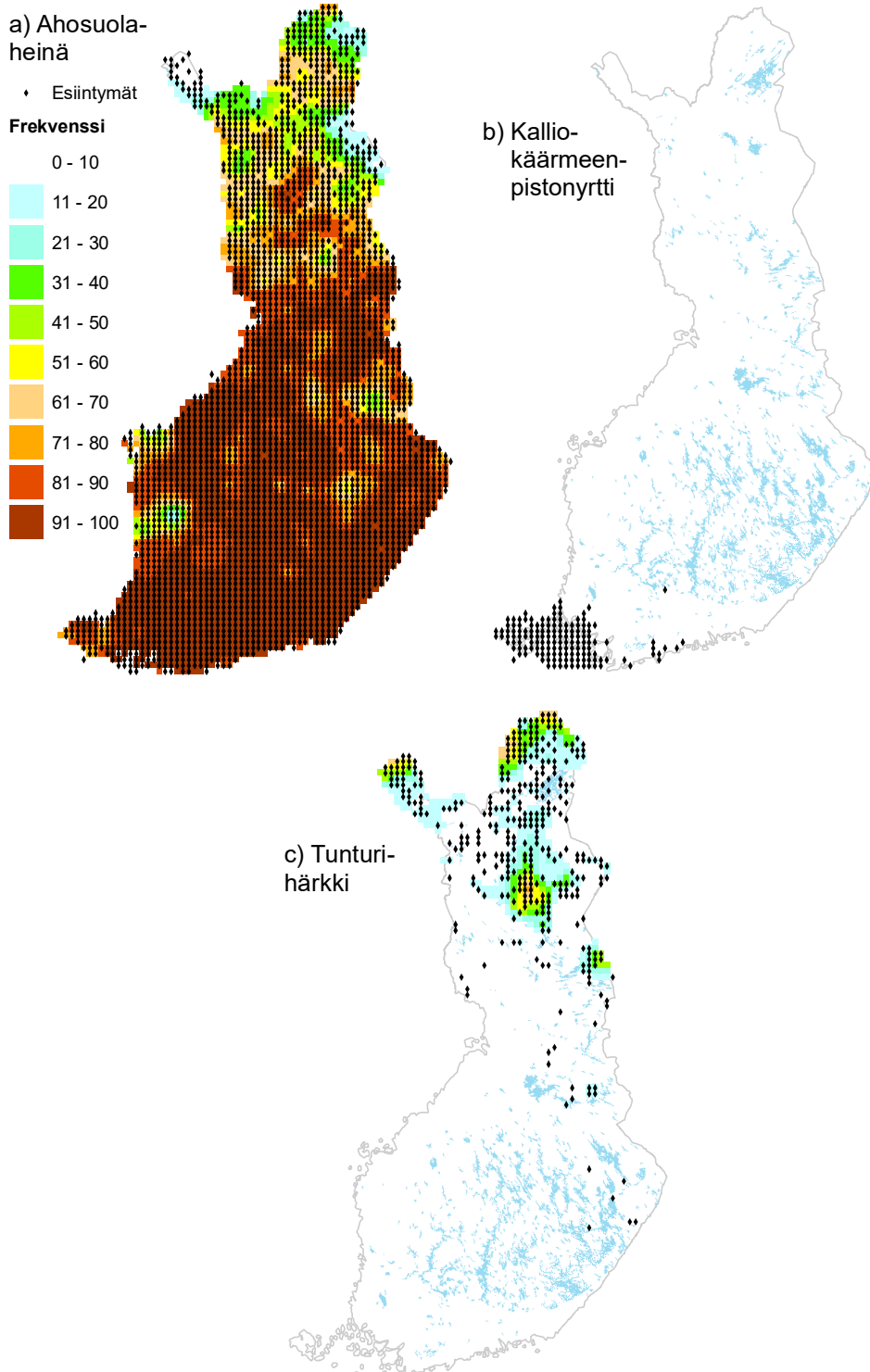


Lajien levinneisyyttä ja yleisyyttä on kartoitettu systemaattisimmin putkilokasveilla, joiden esiintymistiedot on koottu Kasviatlakseen (Lampinen ja Lahti 2019). Kuvassa 5.14 on kolme Kasviatlaksen karttaa levinneisyydeltään erilaisista kalliokasveista. Ahusolaheinä on esimerkki yleisenä lähes koko Suomessa tavattavasta kalliokasvista, kalliokäärmeenpistonyrtti puolestaan lounaisesta lajista ja tunturihärkki pohjoisesta. Näiden perustyyppien lisäksi on monia Kuusamon kalkkialueille painottuvia lajeja, esimerkiksi idänimarre.

Putkilokasvien lisäksi huomattavaa alueellista vaihtelua on myös kallioiden sammal- ja jäkälälajistossa. Esimerkkejä etelään painottuvista sammalista ovat hohkasammal, kivikutrisammal ja norkkusammal, kun taas pohjoiseen painottuvia ovat muun muassa louhisammal, pohjanlovisammal ja pikkukiiltosammal (Ulvinen ym. 2002).

Kallioilla elävistä lajeista huomattava osa, 23 %, on arvioitu uhanalaiseksi. Eniten uhanalaista kalliolajistoa liittyy kalkkikallioihin, jotka ovat jo alun perin olleet Suomessa hyvin harvinaisia ja joita on etenkin Etelä-Suomessa voimakkaasti hyödynnetty jo satojen vuosien ajan. Ensisijaisesti kallioilla esiintyviä äärimmäisen uhanalaisia (CR) lajeja on Suomessa 96, erittäin uhanalaisia (EN) myös 96, vaarantuneita (VU) 106 ja silmälläpidettäviä (NT) 147. Lisäksi yli 230 lajia koskevat tiedot olivat uhanalaisuusarvioinnissa puutteelliset (DD). (Hyvärinen ym. 2019)

Kuva 5.14. Kolme erilaista kalliokasvin levinneisyystyyppiä: a) lähes koko maassa yleisenä esiintyvä ahusolaheinä, b) lounainen kalliokäärmeenpistonyrtti ja c) pohjoinen tunturihärkki. Kasviatlaksen frekvenssi tarkoittaa sitä todennäköisyyttä, jolla laji esiintyy neliökilometriruudussa tietyllä alueella. Lähde: Lampinen ja Lahti (2019).



5.3.2 Kalliokasvillisuusvyöhykkeet

Kalliokasvillisuutta on Suomessa tutkittu huomattavasti vähemmän kuin esimerkiksi metsiä tai soita. Varhaisimpia kalliokasvillisuuden kuvauksia julkaisi Häyrén (1914), joka tutki Tvärminnen alueella merestä nousevien kallioiden kasvillisuutta. Myöhemmin Jalas (1961) esitti Itä-Fennoskandian kalliokasvillisuutta ja -lajistoa koskevan vyöhykejaon.

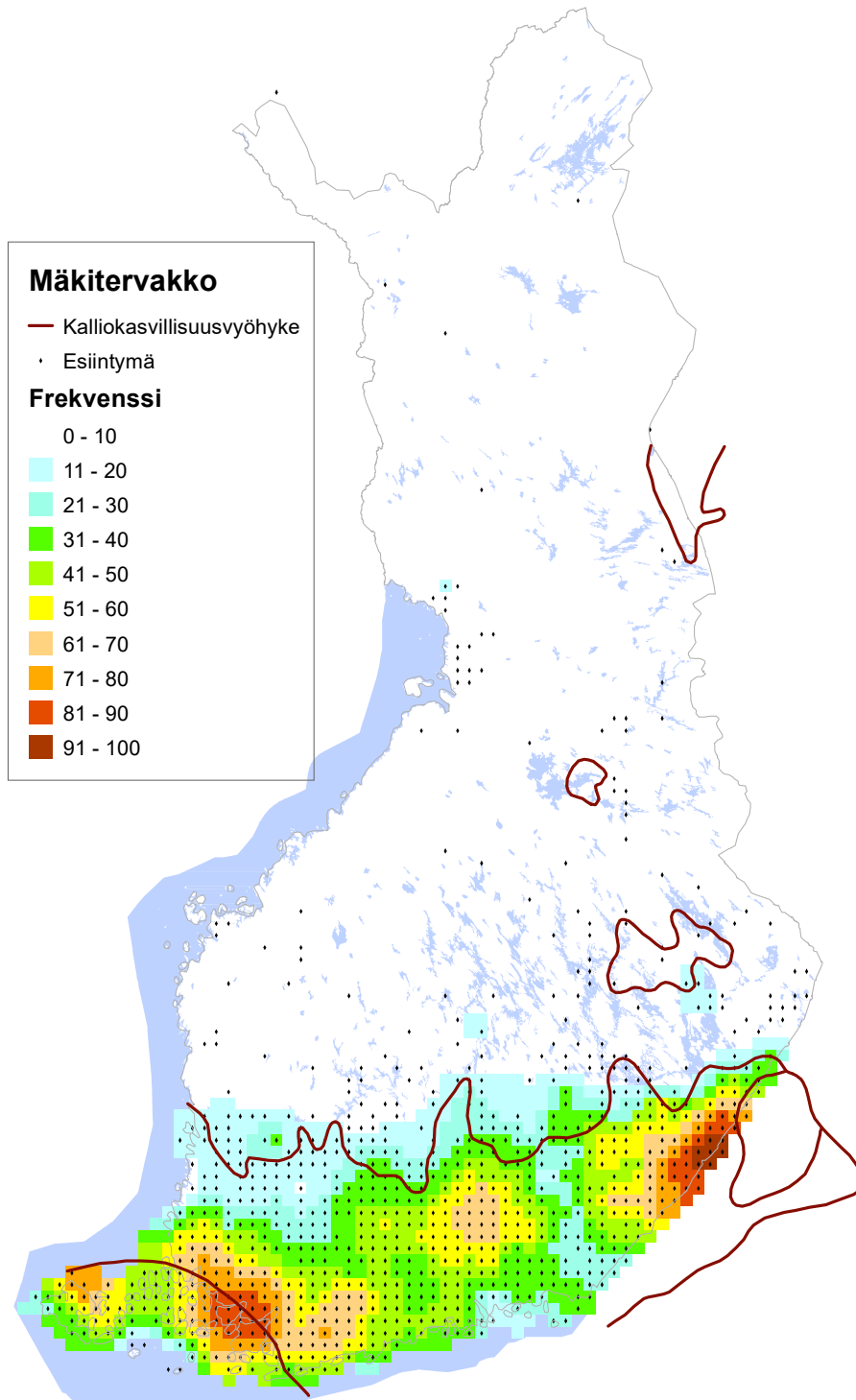
Jalas (1961) erotti kalliokasvillisuudessa ja -lajistossa lounaisen saaristo- ja rannikkovyöhykkeen, jonka tyyppilajistoon kuuluvat tahma-ailakki, kiilto- ja verikurjenpolvi, kallio-käärmeenpistonyrtti, mäkimeirami sekä tähkätädyke. Seuraavan eli eteläsuomalaisen vyöhykkeen kalliokasvillisuutta Jalas kutsuu karvakiviyrtti-mäkitervakkotyypin kasvillisuudeksi. Jalaksen mukaan tällainen kasvillisuus on juuri Fennoskandian peruskallioalueelle luonteenomaista. Nimilajien lisäksi tälle vyöhykkeelle luonteenomaisia kasveja ovat mäki-arho, viherjäsenruoho, kevätkynsimö, ruotsinlituruoho, kelta- ja kesämaksaruoho, hopeahanhikki, mäki- ja hietalemmikki, ketokäenminttu, keto- ja kevättädyke sekä ketokelto. Jalaksen vyöhykejako esitetään kuvassa 5.15, pohjanaan tyyppilaji mäkitervakon yleisyys kasviatlaksen mukaan (Lampinen ja Lahti 2019).

Suomessa eteläisen kalliokasvillisuusvyöhykkeen pohjoisraja määrittyy pääosin kasvien kannalta edullisempien kivilajien esiintymisen mukaan eli edafisin perustein. Paikallisesti merkitystä on kuitenkin myös ilmastolla, ja pohjoisrajaan vaikuttavat suuret järvet, kuten Päijänne.

Lounaisen ja eteläisen vyöhykkeen lisäksi Jalas (1961) esitti Suomen puolelta kolme aluetta, joiden kallioilla tavataan merkittävässä määrin pohjoista, arktis-alpiinista kasvistoa: Kuusamo, Kainuu (Paltamo) sekä Pohjois-Savon–Pohjois-Karjalan alue. Näillä alueilla kasvavat kaukana runsaimman esiintymisalueensa eteläpuolella muun muassa tunturihärkki, tunturikiviyrtti sekä pahta- ja mätäsrikko. Alueilla tavattavaa pohjoispainotteista sammallajistoa edustavat esimerkiksi kalkkipalmikkosammal, idänkellosammal sekä pohjanharasammal.

Jalas (1961) ei esittänyt kalliokasvillisuuden jaottelua Pohjois-Suomelle, vaikka lajisto muuttuu pohjoiseen päin mentäessä viimeistään Metsä-Lapissa niin paljon, että erillisen vyöhykkeen määrittely olisi ollut tarpeen.

Kuva 5.15. Mäkitervakan esiintyminen ja yleisyys kasviatlaksen mukaan (Lampinen ja Lahti 2019) sekä Jalaksen (1961) erottamat Itä-Fennoskandian kalliokasvillisuuden ja -lajiston alueelliset vyöhykkeet. Kasviatlaksen frekvenssi tarkoittaa sitä todennäköisyyttä, jolla mäkitervakko esiintyy neliökilometriruudussa tietyllä alueella.



5.3.3 Kallioalueiden luontotyypit ja kivilajivaihtelun merkitys

Kallioiden luontotyyppinä on kuvattu laajasti luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnin yhteydessä (Kontula ym. 2018b). Uhanalaisuusarvioinnissa kalliot on jaettu karuihin kallioihin, keskiravinteisiin kallioihin, kalkkikallioihin ja serpentiinikallioihin, joiden lisäksi erikoistyyppinä on erotettu kiisupitoiset kalliot. Kallioita voidaan jakaa tarkempiin luontotyyppisiin kallion sijainnin, kaltevuuden sekä valo- ja kosteusolojen perusteella.

Yli 99 % kallioluonnon pinta-alasta kuuluu karuihin tai keskiravinteisiin kallioihin (Kontula ym. 2018b). Kallioiden jako yllä kuvatulla tavalla ei kuvasta pelkästään kasvupaikan yleistä ravinteisuutta, vaan myös kalliosta rapautuneen maan happamuusastetta ja kivilajin rapautuvuutta.

Kivilajeissa kalsium vähentää happamuutta ja edistää kasveille tärkeiden ravinteiden vapautumista kasvien käyttöön. Kalliokasvillisuudesta ja -lajistosta on käytetty myös käsitteitä oligo-, meso- ja eutrofinen kuvaamaan lajien vaateliaisuusastetta kasvualustan ravinteisuuden tai happamuuden suhteen (mm. Koponen ja Suominen 1965; Kalliola 1973; Haapasaari ja Fagerstén 1987).

Kasvillisuuden kannalta karuimpia kivilajeja ovat graniitti, kvartsi-maasälpägneissi, graniitti, hiekkakivi sekä kvartsiitti (mm. Kalliola 1973; Pykälä 1992a). Lähinnä keskiravinteisiä kivilajeja ovat muun muassa kiilleliuske, diabaasi, gabro, dioriitti ja amfiboliitti. Kalsiumpitoisia kivilajeja ovat kalkkikivi (kalsiumkarbonaattikivi) ja dolomiitti (kalsiummagnesiumkarbonaattikivi), joiden osuus Suomen kallioperästä on vain noin 0,16 % (DigiKP200 2015). Juuri näihin harvinaisiin kalkkipitoisiin kivilajeihin liittyy runsaslajisin osa kalliokasvistoa (ks. luku 8.2). Kallioiden luontotyyppi- jaottelussa erotetaan neljäntenä pääryhmänä serpentiinikalliot, jotka koostuvat yleensä ultraemäksisestä serpentiinipitoisesta kivilajista (Kontula ym. 2018b) (ks. luku 8.3).

Kallioluontotyyppien ja -kasvillisuuden lisäksi kallioperän kivilajikoostumus näkyy usein myös kallioalueen metsissä. Kalliojyrkänteiden tyvillä kasvavat metsät saavat ravinnevalumaa kallioilta ja siksi lehtoja esiintyy tyvimetsissä enemmän kuin muualla. Tyvimetsissä viihtyy vaateliasta lehtolajistoa varsinkin niillä alueilla, joiden kallioperässä esiintyy kalkkikiveä tai muita vähemmän happamia kivilajeja. Kallioiden tyvimetsät ja pensastot puolestaan vaikuttavat seinämällä menestyvään lajistoon – siinä missä kuusen neulas-karikeri yleensä köyhdyttää kasvilajistoa happamuutensa vuoksi, voi lehtipuiden ja etenkin monien jalopuiden emäksinen lehtikarikeri rikastuttaa lajistoa.

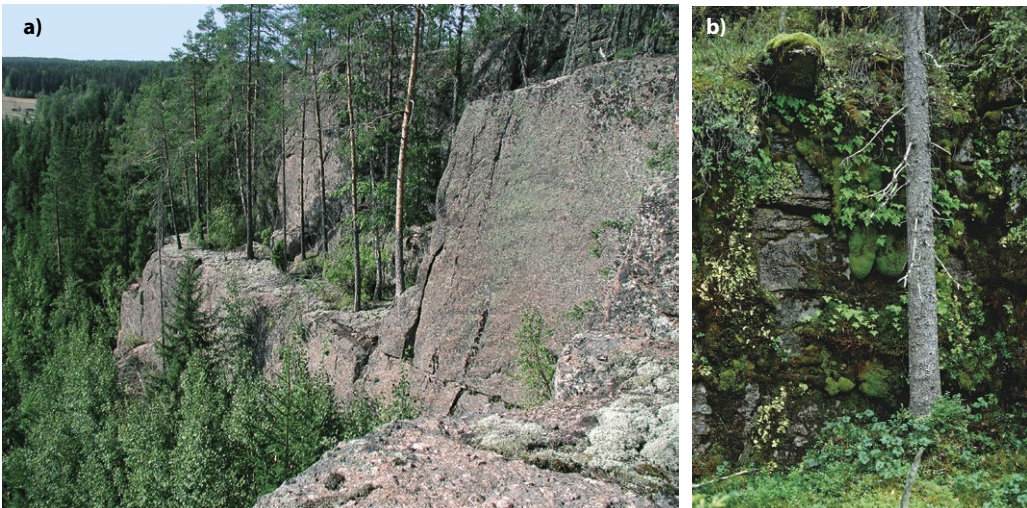
Kivilajivaihtelun ohella kallioita jaetaan pinnan kaltevuuden perusteella laakeisiin kallioihin sekä jyrkänteisiin, joista voidaan edelleen erottaa ylikaltevat seinämät. Kallioluontotyyppien jaottelussa on erotettu myös rantakalliot sekä laakeilla kallioilla rannikon lähellä olevat hyvin huuhtoutuneet ja yleensä kasvillisuudeltaan niukahkot sammalpeitteiset

kalliokot eli niin sanotut kalliotierasammalkalliot (Kontula ym. 2018b) (kuva 5.16). Jyrkän-teitä voidaan jakaa ilmansuunnan ja valoisuuden mukaan valo- ja varjojyrkänteiksi (kuva 5.17). Etelä- ja länsijyrkänteet ovat keskimäärin valoisampia kasvupaikkoja kuin pohjois- ja itäjyrkänteet ja niiden ominaisuuksiin kuuluvat korkeat lämpötilan päivämaksimit, suuret vuorokautiset lämpötilan vaihtelut sekä ilman pieni suhteellinen kosteus.

Kuva 5.16. Rannikon lähellä olevilla hyvin huuhtoutuneilla kallioselänteillä kalliotierasammal muodostaa usein lajityypillisiä mosaiikkimaisia kasvustoja. Kuvat: Jukka Husa ja Tytti Kontula.



Kuva 5.17 a–b. Ilmansuunta ja kalliojyrkänteiden valo-olosuhteet vaikuttavat suuresti niiden kasvillisuuteen. Valojyrkänteillä (a) vallalla ovat yleensä paahdetta sietävät jäkälät ja seinämien varjopaikoilla (b) runsaampia ovat monenlaiset sammalet ja sanikkaiset. Kuvat: Jukka Husa ja Jari Teeriaho.



5.4 Kallioiden maisemalliset yleispiirteet

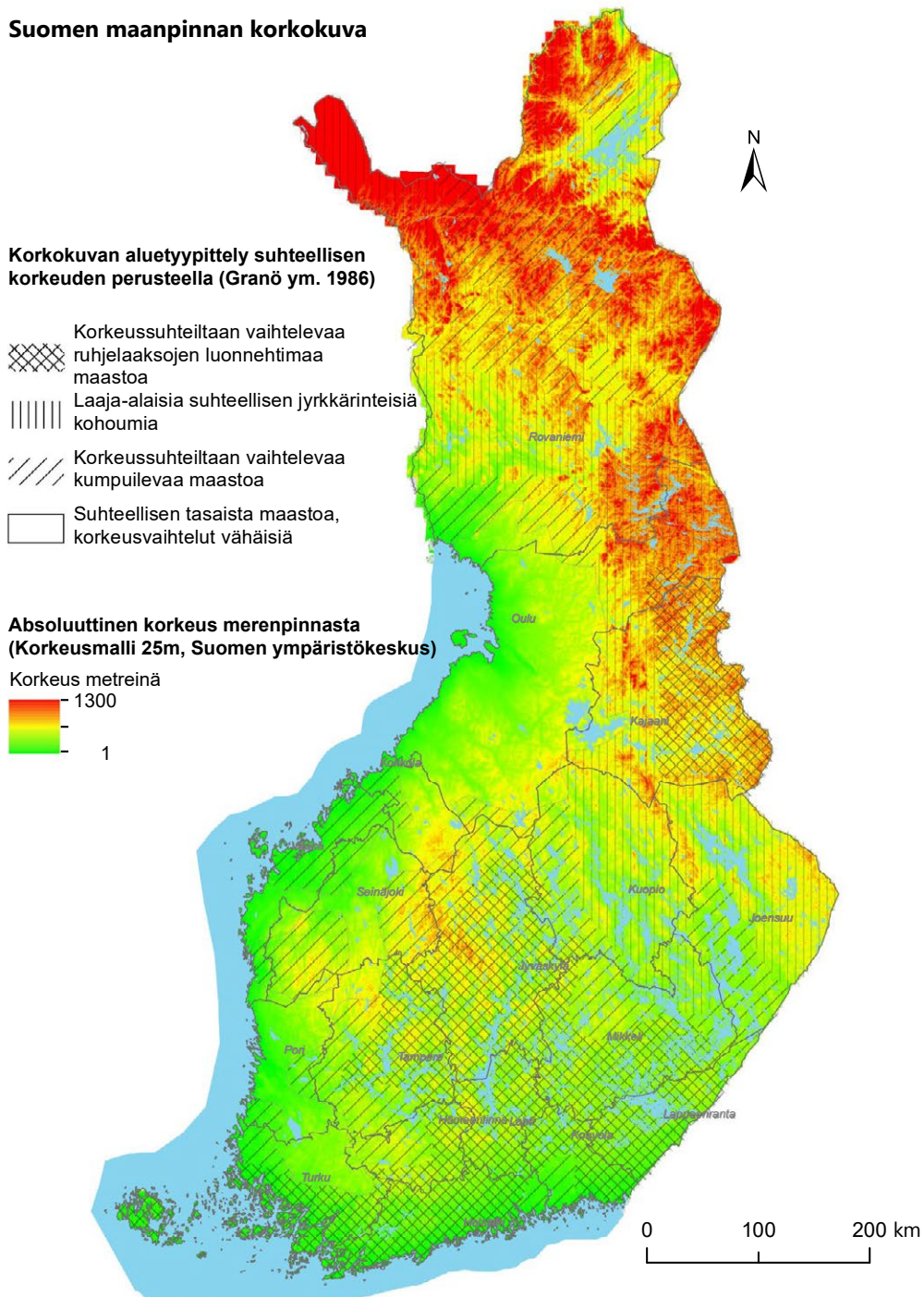
5.4.1 Kallioperän nykyinen korkokuva ja kalliomaan alueellinen jakautuminen

Suomessa kallioperän korkokuva muodostaa maankamaran pinnanmuotojen rungon, jota puolestaan vesistöt ja maaperäkerrostumat tasoittavat ja pienentävät samalla suhteellisia korkeuseroja. Vaikka kallioperän korkokuva heijastuu vahvasti maanpinnan muodoissa, on se suurimmaksi osaksi kuitenkin maaperän ja vesistöjen peitossa. Noin kolme neljänestä maamme pinta-alasta on alle 200 metriä korkea alankoa. Tämän tason ylittäviä ylänköseutoja on laajalti vain Itä-Suomen vaara-alueella Pohjois-Karjalassa, Kainuussa ja Koillismaalla sekä Lapissa. Etelä-Suomessa yli 200 metrin korkuista aluetta on laajemmalti ainoastaan Jyväskylässä luoteeseen Ähtärin ja Saarijärven alueilla. Lapissa alavat alueet jatkuvat rannikolta Kemijoen vesistöjä pitkin aina Savukoskelle, Sodankylään ja Kittilään saakka. Keski-Lapissa on runsaasti tasaisia laajoja suoalueita ja yksittäiset tunturit ovat etäällä toisistaan. Alavinta ja tasaisinta maasto on Pohjanmaan rannikkoseudun tasangolla ja lakeudella, jossa korkeusvaihtelu on alle 10 metriä. Kankare- ja mäkimaata, jossa korkeusvaihtelu on 10–50 metrin välillä esiintyy sen sijaan koko maassa. Vuorimaata, jossa korkeusvaihtelu on 50–200 metrin välillä, esiintyy jonkin verran Keski-Suomessa, Savossa ja Pohjois-Karjalassa (Granö & Roto 1986; Tikkanen 1994).

Maisemallisesti kallioperän korkokuva on määrittävin alueilla, joissa maanpinnan muodot ovat hyvin vaihtelevia ja suhteelliset korkeuserot ovat suuria. Näillä alueilla myös kalliomaata eli ohuen maapeitteen peittämää kalliota ja avokalliota on runsaasti. Näitä alueita luonnehtivat jyrkät kalliokohoumat, laajat kallioiset ylänköalueet, murroslinjoja reunustavat jyrkännejaksot ja niiden väliset ympäristöään alemmaksi kuluneet murroslaaksot. Suomessa murros- ja ruhjelaaksojen luonnehtiman vaihtelevan korkokuvan aluetta ovat Etelä-Suomen rannikkoseudulta Pirkanmaalle, Keski-Suomeen, Etelä-Karjalaan ja Etelä-Savoon ulottuvat alueet sekä Kainuun itäosa. Laaja-alaisia suhteellisen jyrkkärinteisten kohoumien alueita esiintyy sen sijaan laajalti Itä-Suomesta eri puolille Lappia ulottuvilla vaara- ja tunturiseuduilla (kuva 5.18). Länsirannikolla Satakunnasta Pohjanmaalle ja Lounais-Lappiin ulottuvalla alueella kalliomaata on sen sijaan vähän ja maankamaran korkokuva on loivapiirteinen ja alava. Kallioita on suhteellisen vähän myös Kanta-Hämeen alueella, Etelä-Savon pohjoisosassa sekä Pohjois-Karjalan lounaisosassa sekä osassa Koillismaata, jossa kalliopintaa peittävät maaperäkerrostumat. Yleensä myös maapeitteiden paksuudet ovat suurempia alavilla ja tasaisilla alueilla kuin vaihtelevan kallioreliefin alueella. Näillä alueilla maaperäkerrostumat muodostavat myös paikoin huomattavia itsenäisiä geomorfologisia muodostumia ja yksittäisiä muotoja. Kallioperän pinnanmuodot ovat vaikuttaneet osittain myös yksittäisten jääkauden kerrostamien ja kasaamien maaperämuodostumien syntyyn esimerkiksi kalliodrumliinien ja murrosvyöhykkeisiin liittyvien harjujaksojen kohdalla.

Kuva 5.18. Suomen maanpinnan absoluuttista ja suhteellista korkeutta kuvaava kartta. Perustuu maastotietokannan korkeuskäyriin (Korkeusmalli) ja korkokuvan aluetypittelyyn suhteellisen korkeuden perusteella (Fogelberg & Seppälä 1986).

Suomen maanpinnan korkokuva



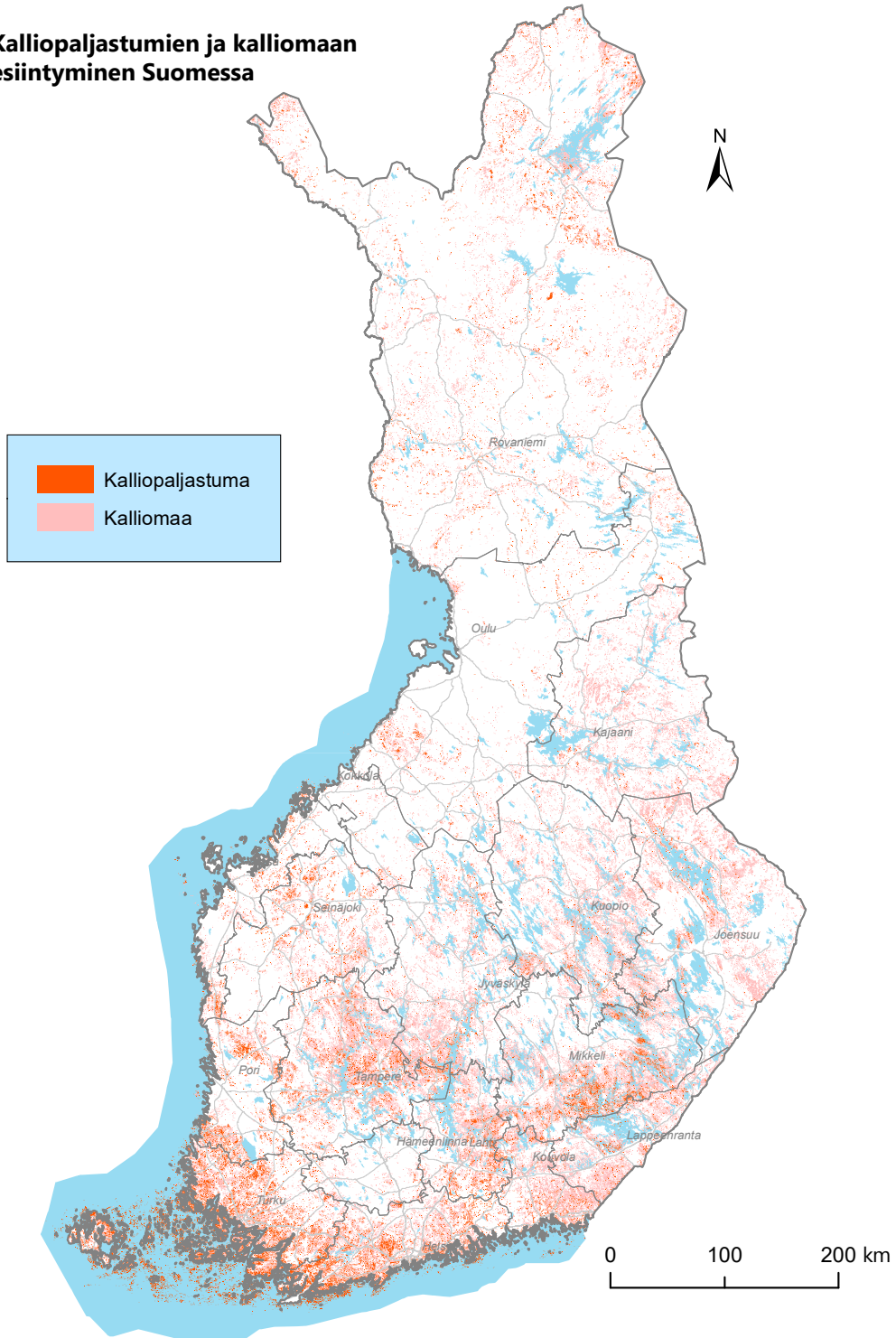
Kalliota ja ohuen maaperäkerroksen peittämää kalliomaata on Suomessa keskimäärin 13,4 % maapinta-alasta (Johansson ja Kujansuu 2005). Sen sijaan avointa, ainoastaan ohuen kasvillisuuden peittämää kalliopintaa on Suomessa ainoastaan 2–3 % maapinta-alasta (Aartolahti 1990; Maastotietokanta 2016). Avoimen kalliopinnan osuus pinta-alasta on suurimmillaan etelärannikolla Kymenlaaksosta Varsinais-Suomeen Satakunnan rajalle ulottuvalla alueella. Kalliopaljastumia on huomattavan runsaasti myös heti Salpausselkien pohjoispuolen järvisuudella Päijät-Hämeessä, Etelä-Savossa ja Saimaan alueella Etelä-Karjalassa sekä Näsijärven ympäristössä Pirkanmaalla ja Päijänteen ympäristössä Keski-Suomessa. Vähäkallioisilla seuduilla aallokon huuhtomaa avointa kalliota esiintyy suhteessa peitteiseen kalliomaahan enemmän myös Pohjois-Satakunnasta Pohjois-Pohjanmaan eteläosiin ulottuvalla länsirannikolla. Ohuen irtomaakerroksen peittämää kalliomaata esiintyy runsaasti vedenkoskemattomilla seuduilla Keski-Suomen pohjoisosassa, Pohjois-Savossa sekä Pohjois-Karjalassa ja Kainuussa. Näillä vedenkoskemattomilla seuduilla kalliopinta on yleensä laajalti ohuen moreenin peittämää ja avointa kalliopintaa on näkyvissä suhteellinen vähän (kuva 5.19). Kalliojyrkänteiden esiintyminen Suomessa noudattaa suunnilleen samoja painopistealueita kalliomaan esiintymisen kanssa (Kontula ym. 2018b).

Kallioperän kivilajien rakennepiirteillä ja kivilajien kulutuskestävyyseroilla on huomattavaa vaikutusta kallioperän nykyiseen korkokuvaan ja yksittäisten kalliomäkien erottumiseen maisemassa. Mannerjäätikön kuluttamasta melko tasaisesta kallioperästämme kohoaa erilisiä ympäristöään korkeampia kalliokohoumia ja niin sanottuja jäännösvuoria, jotka ovat syntyneet joko kestävän kivilajin, valikoivan eroosion tai tektonisen kohoamisen seurauksena (Hildén 2002; Tikkanen 1994). Jäännösvuori voi olla myös muinaisen kallioperän ehjempi, vähärakoisempi kohta, jossa yksittäiset kohoumat ovat lintuperspektiivistä katsottuna pyöreitä, selännemäisiä tai epäsäännöllisiä, mutta niiden poikkileikkaus on kuitenkin aina doomimainen muoto. Selkeästi rajautuvien jäännösvuorten välillä on hyvin tasaisia maita, ja ne ovat perimältään syntyneet samoin kuin toorilohkareet, mutta suuremmissa mittakaavassa (Tikkanen 1994).

Kallioperän pinnanmuotojen kehitykseen ovat aikojen saatossa vaikuttaneet kallioperän kivilajien erilainen kulutuskestävyys, rakenne sekä rakoilu- ja rapautumisominaisuudet. Kivilajien mineraalien rakenteen suuntautuminen vuorenpoimutuksen aikaisessa metamorfoosissa paineen ja lämpötilan vaikutuksesta ilmenee tänä päivänä laajalti myös kallioperämme pinnanmuodoissa. Yleisesti ottaen mitä vahvempi liuskeisuus on kivilajilla muodostunut, sitä selvemmin liuskeisuuden suuntaus näkyy myös maaston topografiassa (Edelman 1956). Paikoin liuskeiden ja gneissien liuskeisuuden suunta ja kaade tulevat selkeästi näkyviin kallioselänteiden jyrkillä rinteillä yhdensuuntaisina pengerrysrakopintoina. Liuskeisuuden suuntaus näkyy maisemassa usein myös selänteiden pitkänomaisena muotona tai peräkkäisenä saarionoketjuna etenkin silloin, kun liuskeisuuden kaade kivilajilla melko pystyasentoista. Kivilajien liuskeisuuteen liittyvät läheisesti myös metamorfoosissa syntyneet laajemmat poimurakenteet, jotka voivat ilmetä tietyn kulutusta paremmin kestävän kivilajijakson osalta esimerkiksi järvimaisemassa erottuvana pitkänä ja kapeana kaarevana niemenä, joka noudattelee kivilajikerroksen poimurakennetta.

Kuva 5.19. Kalliomaan ja kalliopaljastumien esiintyminen Suomessa. Kalliopaljastumien pinta-alaa on liioiteltu niiden erottumiseksi. Lähde: Maaperäkartta/Geologian tutkimuskeskus.

Kalliopaljastumien ja kalliomaan esiintyminen Suomessa



5.4.2 Kalliot osana luonnonmaisemaa ja kulttuurimaisemaa

Maisema voidaan jakaa luonnonmaisemaksi ja kulttuurimaisemaksi sen mukaan, miten ihmisen aikaansaamat muutokset näkyvät maisemassa. Luonnonmaisemia ovat alueet, joiden kehitykseen ovat vaikuttaneet pääasiassa luonnon prosessit. Luonnonmaisemassa korostuvat alueiden luonnontilaisuus ja siihen liittyvien luontotyyppien vaihtelu ja monipuolisuus. Moniulotteinen kulttuurimaisema pitää sisällään ihmistoiminnan tuloksena syntyneitä aineellisia ja näkyviä tekijöitä ja myös aineettomia, koettuja tekijöitä. Kulttuurimaiseman arvot koostuvat luontotyyppien ohella muun muassa kulttuuriperinnöstä, rakennustaiteesta, kansanperinteestä ja elinkeinohistoriasta.

Maamme edustavimmat ja arvokkaimmat maisema-alueet ovat usein laajoja viljelymaisemia, kuten jokilaakso-, ranta- ja vaaraviljelyksiä. Maisemakokonaisuudet sisältävät myös reunametsiä, vesistöjä ja muita luonnonalueita sekä asutusmaisemia kyliseen, yksityistaloja ja historiallisia kohteita. Järven tai lammen rantaan rajautuva jyrkkä kallioselänne tai kylän raittia reunustava matala silokalliokumpare voivat olla osa tärkeää paikallista luonnon- ja kulttuurimaisemaa (kuva 5.20), mutta kalliot voivat olla myös maisemallisesti ja kulttuurihistoriallisesti edustavia ja ainutlaatuisia maisemanähtävyyksiä. Joillain kalliokohteilla voi olla jopa klassista merkitystä maamme koskevissa kirjallisissa ja taiteellisissa kuvauksissa ja yleisessä tietoisuudessa (kuva 5.21). Tunnettuja klassisia maisemanähtävyyksiä ja näköalapaikkoja Suomessa ovat muun muassa Pohjois-Karjalan Kolin kvartsiittivaarajakso (kuva 5.22) sekä Länsi-Lapissa Ylitornion Aavasaksa. Näiden tunnettujen matkailukohteiden kautta suomalainen vaaramaisema ja sieltä avautuvien näköalojen kauneus ovat tulleet tunnetuiksi myös ulkomailla.

Kuva 5.20. Karjaalla Kasbergetin (KA0010478) jyrkkä kallioselänne on osa Pohjan keskustan maisemaa. Kuva: Jukka Husa.



Kuva 5.21. Nurmijärvellä Haukaankallion (KA0010057) pohjoispuolella aukeavalla Palojoen kylämaisemalla on kansallista symboliarvoa, joka liittyy kansalliskirjailija Aleksis Kiven syntymäkotiin, elämään ja kirjalliseen tuotantoon. Aleksis Kiven syntymäkoti on Taaborinvuoren juurella Palojoen kylän vanhassa kyläkeskuksessa. Aleksis Kiven mukaan jyrkänteeltä aukeaa ”kotomaan koko kuva” eli avarat näköalat idästä pohjoiseen avautuvaan viljelymaisemaan, jossa laakson keskellä Palojoki yhtyy mutkittelevaan Vantaanjokeen. Taaborinvuoren museoalue näkyy metsäisenä kohoumana kuvan vasemmassa yläkulmassa. Kuva: Jukka Husa.



Kuva 5.22. Koliilta avautuva järvimaisema on innoittanut monia suomalaisia taidemaalareita, esimerkkinä Maisema Koliilta, 1928, Eero Järnefelt. Kuvan lähde: Kansallisgalleria.



Monipuolinen ja vaihteleva luonnonmaisema on usein kulttuurimaisemaa pienipiirteisempää ja siinä korostuvat metsäisyyden lisäksi maaston avoimuus korkeusvaihteluineen sekä luontotyyppien mosaiikkimainen tasapainoinen vaihtelu. Kaunista metsäistä luonnonmaisemaa kuvastavat erämaamaiseman lisäksi muun muassa luonnontilaiset avoimet suo-
laikut, purot, lammet, rantahietikot, kallioiset jokiuomat, putoukset, erilaiset vaihtelevat kalliomuodot, kuten luolat, rotkot, silokalliokumpareet, jyrkänteet ja louhikot sekä pirunpellot, harjujaksot ja dyynit.

5.4.3 Kallioiden erottuminen maisemassa

Kalliomäkien luontainen erottuminen maisemassa on selvintä jyrkkien maisemaelementtien rajapinnoilla, esimerkiksi mäkien sijaitessa viljelysvaltaisessa kulttuurimaisemassa tai rajautuessa jyrkkäpiirteisesti vesistöön tai avosuohon. Parhaiten kallioluontomme maisemalliset piirteet korostuvat meri- ja järviolueilla, jossa lukemattomat kallioiset saaret ja paljaat luodot hallitsevat kaunista ja karua saaristomaisemaamme. Muualla kalliialueiden geomorfologiset muodot ja maisemalliset piirteet tulevat parhaiten esille siellä, missä suhteelliset korkeuserot ovat suuria. Tällaisia alueita ovat esimerkiksi avoimien laajojen savikoiden ja korkeiden kalliomäkien luonnehtima viljelysvaltainen Etelä-Suomen rannikkoseutu ja toisaalta Lapin harvapuustoiset vaarat tai puuttomat tunturit (kuva 5.23).

Kuva 5.23. Alavassa tasaisessa maastossa yksittäisen kvartsiittiselänteen korkea profiili ja sen länsirinteen avoimet huuhtoutumakivikot erottuvat paikoin näyttävästi lähiympäristöön (KA0120155, Kätkävaara, Tervola).
Kuva: Jukka Husa.



Suomenlahden rannikkoseudulla kalliot muodostavat korkeita metsäisiä saarekkeita laajojen peltoaukeiden reunoilla ja usein jyrkkäpiirteisten kallioselänteiden paljaat jyrkänpinnat ja vähäpuustoiset lakikalliot erottuvat avarassa viljelysmaisemmassa selän teitä reuustavan rinnepuuston lomitse ja ylitse silmiinpistävästi ympäristöön (kuva 5.24).

Vuodenaikojen vaihtelu vaikuttaa kallioselänteiden ja jyrkänpintojen erottumiseen maisemassa. Etenkin eteläisen Suomen viljelysvaltaisella rannikkoseudulla lehtipuuvaltainen jyrkänten aluspuusto peittää paljaiden kallioiden seinämäpinnat tehokkaasti kesällä. Talvella jyrkänteiset kallioseinämät ja kallioselänteiden muodot erottuvat puuston lomitse huomattavan hyvin maisemassa. Sisämaassa metsäisemmillä havupuuvaltaisilla seuduilla kallioselänteiden jyrkänteet jäävät vuodenajasta riippumatta helpommin puuston varjostamiksi ja myös niiden rinteet ja lakialueet ovat yleensä runsaamman metsäkasvillisuuden peittämiä. Sisämaassa vaihtelevan korkokuvan alueilla ja osittain myös vaaraseuduilla huomattavan korkeatkin jyrkkäpiirteiset kalliomuodot sulautuvat huomaamattomammin osaksi ympäröivää metsämaisemaa. Sen sijaan korkeimmilta näköalapaikoilta katsottaessa erottuvat etäällä ympäristössä olevien korkeimpien kalliomäkien kuperat, jyrkkärinteiset metsäiset profiilit selkeinä kohomuotoina kumpuilevasta maisemasta. Selkeimmin metsäiset kalliomäet erottuvat vesistöjen äärellä esimerkiksi Keski-Suomessa Päijänteen saaristo- ja rantamaisemassa, jossa korkeat vaaramaiset kalliomäet ja kallioselänteiden ketjut kohoavat paikoin reilusti yli 100 metriä järven pintaa korkeammalle.

Kuva 5.24. Metsäsaarekkeisessa viljelysmaisemassa jyrkänteisen, avokallioisen selänteiden profiili hallitsee viereisen peltonotkelman maisemaa, mutta ei erotu kumpuilevassa maastossa juuri kauemmas ympäristöön (KA0020086, Billingsberget, Kemiönsaari). Kuva: Jukka Husa.



Sisämaan kallioille on tyypillistä kalliomäkien jyrkänteiden ja lakialueiden kasvillisuuden runsaampi peitteisyys ja puustoisuus (kuva 5.25). Maisemassa ei esiinny kovinkaan avonaisia ja laajoja lakialueen silokalliopintoja tai jyrkänteisten rinteiden seinämäpintoja edes ehjillä graniittisten syväkivien alueilla. Näyttävimmät kalliomuodot rajoittuvat pitkälti vesistöihin rajautuviin rantakallioihin, joista massiivisimmat saattavat hallita järvimaisemaa laajalti. Rotkokohteissa korkeat kalliojyrkänteet voivat olla lähimaisemassa erityisen jylhiä ja hienoja, mutta ne jäävät puuston peittämiksi vähänkin kauempaa ympäristöstä katsottaessa (kuva 5.26).

Saaristosta rannikolle ja sisämaahan mentäessä kalliomaaston absoluuttinen korkeus merenpinnasta lisääntyy kohtalaisen tasaisesti. Korkeuden lisääntyessä pitenee vastaavasti aika, jonka kalliomaasto on ollut jääkauden jälkeen vedenpinnan yläpuolella. Mitä pidempään kalliopinnat ovat olleet kuivilla, sitä enemmän ne ovat ehtineet rapautua ja sitä pidemmälle niillä on kehittynyt kasvillisuuden sukkessio. Kasvillisuuden sukkessio on josain määrin itseään ruokkiva prosessi, jossa kalliolle syntynyt kasvillisuus (ml. puusto) lisää kertyvän karikkeen määrää, mikä puolestaan edelleen edistää kalliopintojen sammaloitumista ja umpeenkasvua. Tästä syystä rannikkoseudulla ja kauempana sisämaassa olevat kalliot ovat hyvin erityyppisiä sekä kasvillisuudeltaan että maisemiltaan.

Kuva 5.25. Sisämaassa peitteisiltä metsäisten kallioselänteiden lakialueilta avautuu usein osittain hakkuiden edesauttama puuston siivilöimä näköala ympäristöön (KA0070014, Hyypiänvaara, Joensuu). Kuva: Jukka Husa.



Kuva 5.26. Välivaaran rotkomaisia notkelmia reunustavat pitkät viistoseinämät eivät erotu metsämaastossa lähiympäristöään kauemmas (KA0070087 Pyssyvaara–Välivaara, Nurmes). Kuva: Juha Nykänen.

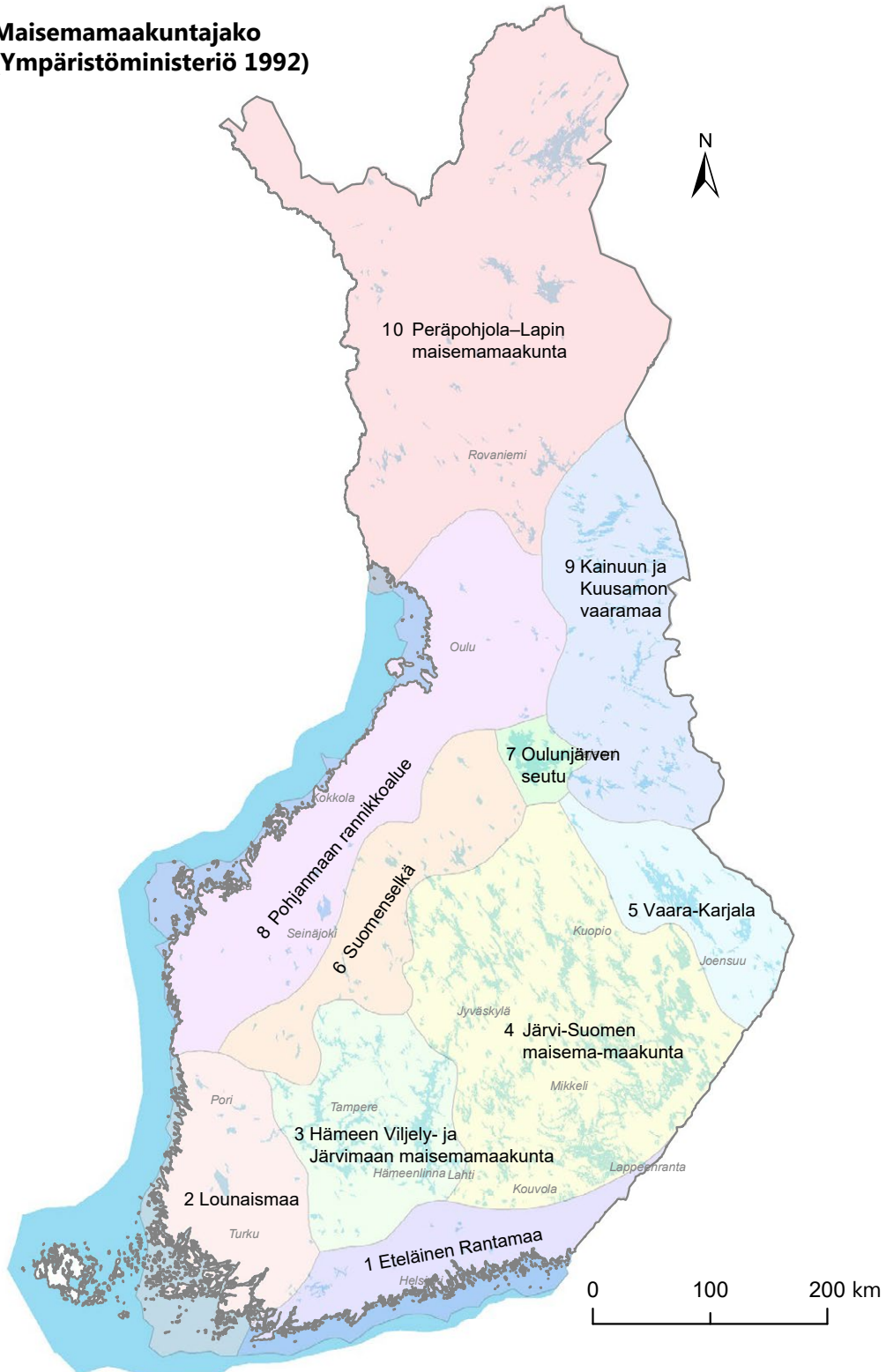


5.4.4 Maisemamaakuntajako

Valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden tarkastelussa Suomi on jaettu kymmeneen maisemallisilta piirteiltään erilaiseen ja omaleimaiseen maisemamaakuntaan (Ympäristöministeriö 1992a) (kuva 5.27). Maisemamaakuntajaossa on luonteenomaista maisemamaakuntien suuri koko, jossa luonnonelementtien pääpiirteet ja maisemakuvan yleispiirteet vaihtuvat yleensä toisikseen huomaamatta ilman jyrkkiä rajalinjoja. Maisemamaakuntajaon pohjana ovat alueiden erilaiset luonnonpiirteet, maankäyttötavat ja kulttuurihistoria. Nämä erot pohjautuvat pitkälti alueiden erilaisiin geologisiin luonnonoloihin ja prosesseihin, jotka ovat muokanneet niitä.

Kuva 5.27. Maisemamaakuntajako Maisema-alueityöryhmän mietinnön mukaan (Ympäristöministeriö 1992a).

**Maisemamaakuntajako
(Ympäristöministeriö 1992)**



Mannerjäätikön sulaessa ja vetäytyessä pois Suomen alueelta jakautui maankamaramme kuivan maan alueisiin ja veden peittoon jääneisiin alueisiin. Tämä jako alavan veden peittämän rannikkoseudun ja laajalti vedenkoskemattoman sisämaan kesken heijastuu selvästi myös nykyisissä maamme kulttuuri- ja luonnonmaiseman piirteissä, ja sillä on ollut vaikutusta myös asutuksen leviämisen historiaan Suomessa. Ylimmän rannan yläpuolella olevilla vedenkoskemattomilla alueilla on laajalti huuhtoutumattomia moreeni-peitteisiä kalliomaita ja muita kuivan maan ympäristön muotoja. Veden peittämällä alueilla korkeammat kalliomaat ovat puolestaan aallokon enemmän tai vähemmän huuhtomia ja alavampia seutuja luonnehtivat muiden maaperäkerrostumien ohella syvempään veteen kerrostuneet hienoaineksiset savikot.

Asutus, maaseutukulttuuri ja maanviljely (etenkin kaskitalous) runsastuivat 1500-luvulta lähtien Suomen itäosissa, kun taas maan etelä- ja länsiosien savikoille pellonraivaus, kiinteä asutus ja viljely levittyivät aikaisemmin, jo esihistoriallisella rautakaudella. Kiinteää asutusta oli 1500-luvun alussa Lounais-Suomessa, Hämeessä ja Laatokan Karjalassa sekä harvaan asuttuna myös läntisellä rannikkoalueella aina Lounais-Lappiin Kemi- ja Tornionjokien varsille asti. Idässä eteläinen Savo oli kaskikulttuurin piirissä aikaisemmin ja 1500-luvulla se levisi myös Keski-Suomeen, Pohjois-Savoon ja Pohjois-Karjalaan sekä myöhemmin myös Kainuuseen ja Kuusamoon. Perä-Pohjolan ja Lapin asutus 1600–1700-luvulla perustui kaskitalouteen, karjanhoitoon ja erätalouteen (Ympäristöministeriö 1992b).

6 Kallioalueinventoinnin tulosten yhteenveto ja kohteiden alueellinen jakautuminen

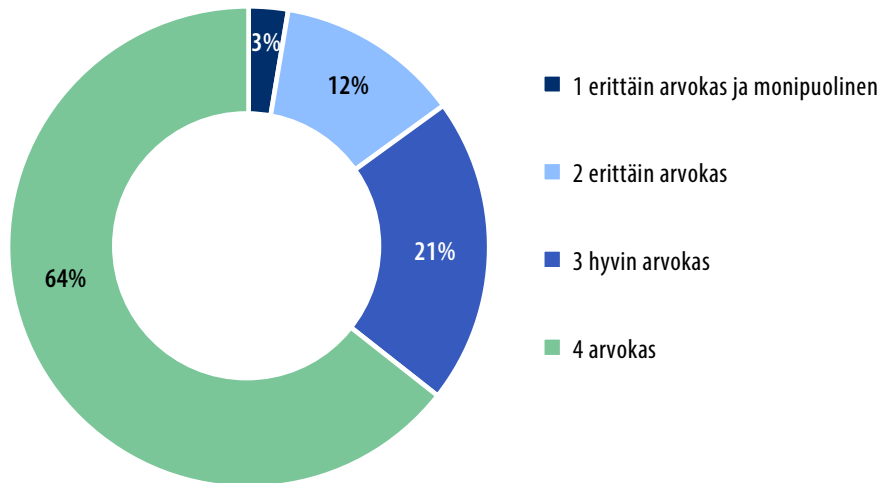
6.1 Tulosten yhteenveto

Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaiden kallioalueiden inventointi tuotti Suomen kallioluonnosta laajan tiedonkeruun ja inventoinnin tuloksena edustavan ja monimuotoisen otoksen, josta nousee esiin mielenkiintoisia ja erikoisia geologisia kallioperäkohteita, biologisesti monimuotoisia, uhanalaista ja harvinaista lajistoa sisältäviä kallioalueita sekä suuri joukko muilla tavoin huomattavia kalliokohteita, joilla on merkitystä esimerkiksi maaperägeologisina tai maisemallisina luontonähtävyyksinä.

Valtakunnallisesti arvokkaiden kallioalueiden inventointiaineisto (arvoluokat 1–4) käsittää yhteensä 1 286 erillistä vaihtelevan laajuista kallioaluetta, joiden yhteispinta-ala on noin 137 000 hehtaaria. Valtakunnallisesti arvokkaat kallioalueet jakautuvat geologisten, biologisten ja maisemallisten arvojen perusteella arvoluokkiin 1–4. Arvoluokka on määrytynyt joko yksittäisen päätekijän arvon perusteella tai päätekijöiden arvojen yhteisvaikutuksesta. Arvoluokkiin 1–2 kuuluvat kallioalueet edustavat inventointiaineistossa sen arvokkainta osaa. Kallioalueiden geologisten, biologisten ja maisemallisten piirteiden monimuotoisuuden ja edustavuuden esille tuomiseksi on osa arvoluokan 2 kallioalueista nostettu arvoluokkaan 1. Arvoluokan 1 kallioalueet ovat luonnon- ja maisemapiirteiltään kaikkein arvokkaimpia ja samalla usein monimuotoisimpia kokonaisuuksia.

Valtakunnallisesti arvokkaiden kallioalueiden jakautuminen arvoluokkiin 1–4 on esitetty kuvassa 6.1. Valtaosa eli 64 % kallioalueista on luokitettu arvoluokkaan 4, 21 % arvoluokkaan 3, 12 % arvoluokkaan 2 ja vain 3 % eli 34 kallioaluetta korkeimpaan arvoluokkaan 1.

Kuva 6.1. Valtakunnallisesti arvokkaiden kallioalueiden jakautuminen arvoluokkiin lukumäärän perusteella (n = 1 286).

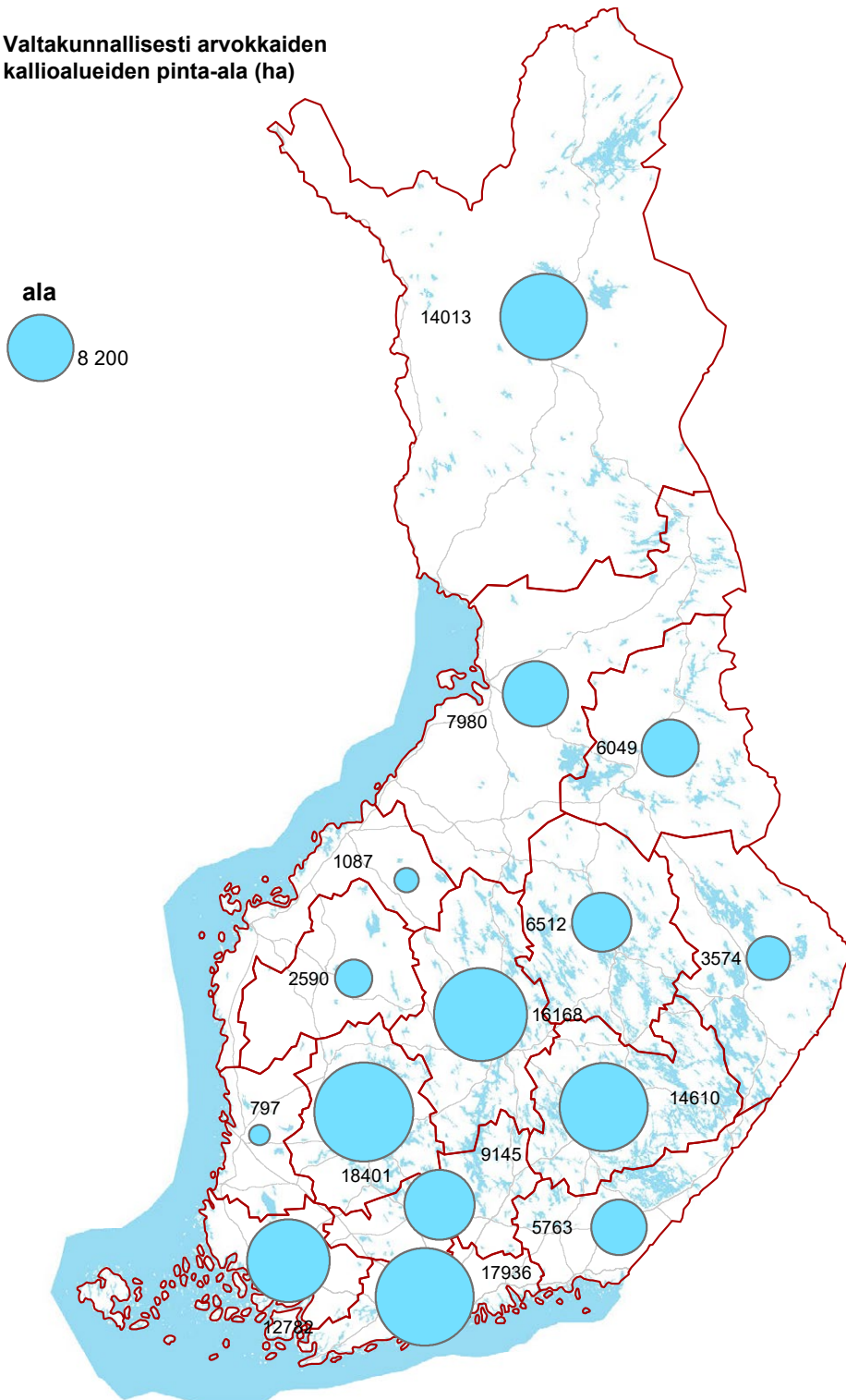


Kuvassa 6.2 ovat valtakunnallisesti arvokkaiden kallioalueiden yhteenlasketut pinta-alat ELY-keskuksittain. Suurin yhteenlaskettu pinta-ala valtakunnallisesti arvokkaita kallioalueita on Pirkanmaalla, yli 18 000 hehtaaria. Yhteispinta-alat ylittävät 10 000 hehtaaria myös Keski-Suomessa, Uudellamaalla, Etelä-Savossa, Lapissa ja Varsinais-Suomessa. Pienimmät pinta-alat löytyvät puolestaan Satakunnasta ja Pohjanmaalta.

Inventoiduista 1286:sta valtakunnallisesti arvokkaasta kallioalueesta 97 kallioaluetta eli vain noin 7,5 % sijaitsee Itä-Suomessa ja Lapissa esiintyvällä arkeisella kallioperällä. Loput 92,5 % valtakunnallisesti arvokkaista kallioalueista sijaitsee nuoremmalla proterotsooisella kallioperällä. Suomessa ensimmäiset elollisen luonnon merkit liittyvät nuorempaan proterotsooiseen kallioperään, jossa myös kasvillisuuden kannalta tärkeää kalkkikiveä esiintyy selvästi runsaammin verrattuna arkeiseen kallioperään.

Kuva 6.2. Valtakunnallisesti arvokkaiden kallioalueiden yhteenlasketut pinta-alat ELY-keskuksittain. ELY-keskusten rajalla olevat alueet on jaettu alueen keskipisteen mukaiseen ELY-keskukseen.

Valtakunnallisesti arvokkaiden kallioalueiden pinta-ala (ha)



Liitteessä 2 on luetteloitu valtakunnallisesti arvokkaat kallioalueet arvoluokkatietoineen ELY-keskuksittain kunnan nimen ja kasvavan kallioaluetunnuksen mukaisesti aakkosjärjestyksessä. Valtakunnallisesti arvokkaiden kallioalueiden sijainti ilmenee kuvista 6.3–6.7. Tarkemmat kuvaukset ja karttarajaukset valtakunnallisesti arvokkaista kallioalueista on esitetty verkkojulkaisun osassa 2. Vuosina 1992–2015 alueellisissa raporteissa julkaistujen valtakunnallisesti arvokkaiden kallioalueiden kohdekuvaukset on suurelta osin päivitetty vastaamaan nykytilannetta lukuun ottamatta viimeisimpiä uhanalaisten lajien tietoja. Samassa yhteydessä joitakin lähekkäisiä ja kallioluonnoltaan samankaltaisia kallioalueita on yhdistetty yhteisen KAO-tunnuksen alle, jolloin erikseen inventoiduista kallioalueista on muodostettu yhtenäinen raja. Kallioalueiden arvoluokkia ja yksittäisten tekijöiden arvoja on myös tarkistettu ja tarvittaessa muutettu.

Luvussa 6.2 esitellään yleisellä tasolla valtakunnallisesti arvokkaiden kallioalueiden jakautumista ja alueellisia piirteitä maisemamaakuntajaon pohjalta viitenä erillisenä alueellisenä kokonaisuutena. Arvokkaiden kallioalueiden geologisia, biologisia, geomorfologisia ja maisemallisia erityispiirteitä käydään teemoittain läpi luvuissa 7–10. Luvussa 7 esitellään kallioalueiden sisältämiä erilaisia kallioperägeologisiin piirteisiin liittyviä arvoja, luvussa 8 niiden biologisia piirteitä ja monimuotoisuusarvoja, luvussa 9 kallioalueiden geomorfologiaa ja niihin liittyviä maaperägeologisia piirteitä sekä luvussa 10 niiden maisema-arvoja. Luvussa 11 esitellään kallioalueisiin liittyviä muita arvoja, jotka voivat arkeologisia, kulttuurihistoriallisia tai alueen virkistyskäyttöön liittyviä arvoja. Niiden vaikutus kallioalueen arvoluokkaan on geologisia, biologisia ja maisemallisia tekijöitä selvästi vähäisempi. Joidenkin kallioalueiden kohdalla biologiset, geologiset ja maisemalliset piirteet ovat korostaneet alueen kokonaisarvoa toisistaan riippumattomasti tai niiden väliset monimutkaiset riippuvuusuhteet ovat yhdistyneet kallioluonnossamme mitä monimuotoisimmilla tavoilla. Näitä kohteita esitellään luvussa 12.

6.2 Valtakunnallisesti arvokkaiden kallioalueiden alueellinen jakautuminen ja esittely maisemamaakuntajaon pohjalta

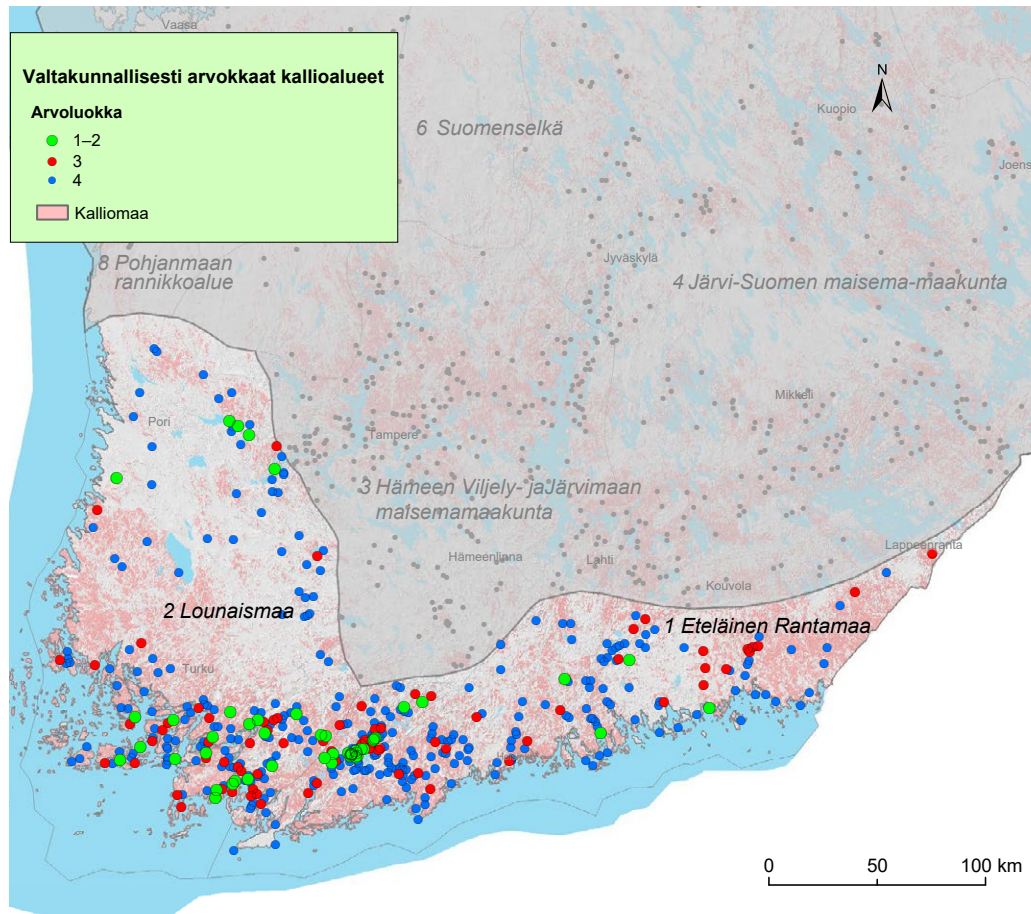
Seuraavissa kappaleissa esitellään valtakunnallisesti arvokkaiden kallioalueiden esiintymistä ja jakautumista alueittain maisemamaakuntajaon mukaan viitenä erilaisena aluekokonaisuutena. Luvussa tuodaan esiin kallioalueiden geologisten, biologisten ja maisemallisten piirteiden alueellisia eroja. Osa näistä eroista vastaa myös nykyisen maisemamaakuntajaon perusteena olevia laajempien seutujen maisemallisia eroja.

Arvokkaan kallioluonnon yleispiirteiden esittelemiseksi maamme on jaettu 1) runsaskallioiseen Suomenlahden ja Saaristomeren rannikkoseutuun, 2) Perämeren ja Selkämeren vähäkallioiseen rannikkoseutuun, 3) Sisä-Suomen veden peittämään ja veden koskemattomaan alueeseen, 4) Itä-Suomen vedenkoskemattomiin vaara-alueisiin sekä 5) Lapin veden peittämiin ja veden koskemattomiin alueisiin.

6.2.1 Suomenlahden ja Saaristomeren runsaskallioinen rannikkoseutu

Kymenlaaksosta Varsinais-Suomeen ja Satakuntaan ulottuva rannikkoseutu jakautuu maisemamaakuntajaossa Eteläiseen Rantamaahan (1) ja Lounaismaahan (2), jota luonnehtivat laajat viljavat savikot sekä näiden välissä olevat kumpuilevat runsaskallioiset ja moreenipohjaiset metsäalueet. Valtakunnallisesti arvokkaista kallioalueista 37 % sijaitsee tällä Suomenlahtea ja Saaristomerta reunustavalla rannikkoseudulla, jossa kallioisia alueita esiintyy muuta maata selvästi runsaammin ja jossa suoraviivaisten murroslaaksojen reunustamat kallioiset metsäalueet ovat korkeussuhteiltaan myös hyvin vaihtelevia (kuva 6.3). Varsinais-Suomessa mannerrannikon erityispiirteisiin kuuluvat etenkin kauas sisämaahan jatkuvat, murros- ja ruhjelaaksoihin syntyneet kapeat ja pitkät merenlahdet. Etelä-Suomen rannikkoseuduilla kallioalueet ovat hyvin huuhtoutuneita ja niitä reunustavat savikot ovat paikoin hyvin laajoja ja laajalti viljelykäytössä. Vaihtelua kalliometsäiseen rannikkoseudun maisemaan tuovat jokilaaksot ja viljelyalueiden pienet järvet. Savikkoja on kaikkialla, mutta erityisen runsaasti jokivarsien tuntumassa. Vesistöjen varrella on runsaasti kulttuuri- ja rakennushistoriallisesti arvokkaita ruukkialueita, jotka sijaitsevat usein myös maisemallisesti komeilla paikoilla. Länsi-Uudenmaan ja Varsinais-Suomen alueilla kasvilisuus on paikoin rehevää ilmaston ja kallioperän leptiittivyöhykkeen kalkkipitoisuuden vuoksi. Kallioperän sisältämä kalkkivaikutus näkyy erityisesti Lohjan ja Salon seudulla, jossa on erityisen paljon lehtoja. Lähes puolet valtakunnallisesti arvokkaiden kallioalueiden kalkkikallioista sijaitsee tällä Etelä-Suomen rannikkoalueen leptiittivyöhykkeellä. Runsaimmin arvokkaita kalkkikalliokohteita on Lohjan kaupungin eteläosassa Lohjanjärven ympäristössä (mm. KAO010174, KAO010176, KAO010181) sekä Salon kaupungin eteläosista Kemiönsaarelle ulottuvalla kapealla vyöhykkeellä (mm. KAO020092, KAO020096, KAO020402).

Kuva 6.3. Valtakunnallisesti arvokkaat kallioalueet ja kalliomaiden esiintyminen maisemamaakuntajaon Eteläisen Rantamaan ja Lounaismaan alueella. Lähteet: kallioma/maaperäkartta 1:200 000/Geologian tutkimuskeskus ja maisemamaakuntajako/ Ympäristöministeriö 1992a.



Etelä-Suomen Salpausselkävyöhykkeessä ylimmät rannat syntyivät 160–100 metrin korkeustasoille Baltian jääjärvivaiheessa noin 12 000 vuotta sitten, jolloin Salpausselkien eteläpuolinen rannikkoseutu oli lähes kokonaan Baltian jääjärven peitossa. Etelä-Suomen rannikkoseudun sisämaan korkeimmat kallioylängöt alkoivat paljastua merestä maankohoamisen seurauksena Yoldiameri-vaiheessa muodostaen kallioista saaristoa. Kallioissa maastossa rantavoimat huuhtoivat kallioiden pinnalta irtaimen mineraaliaineksen pois ja paljastivat kalliopintoja laajalti etenkin ehjillä graniittisilla migmatiitti- ja syväkivaltaisilla alueilla (kuva 6.4). Itämeren Ancylusjärvi-vaiheessa kalliomaastoa paljastui laaja-alaisemmin ja kallioselänteiden lakiosiin ja rinteille syntyi paikoin pienialaisia huuhtoutumakivikoita. Rannikkoseudun yläköinen kalliomaasto oli noin 8 000 vuotta sitten Litorinameri-vaiheessa jo laajalti kuivaa maata. Kapeat merenlahdet ulottuivat paikoin kallioperän jyrkkiä murros- ja ruhjelinjoja pitkin kauas sisämaahan aina Kymenlaakson littiin, Uudenmaan Vihtiin ja Karkkilaan sekä Varsinais-Suomen Pöytyälle saakka.

Kuva 6.4. Salossa Teijon graniittista ylänköä olevan Laviakallion (KA0020358) lakialueet paljastuivat veden alta muinaisen Itämeren Ancylysjärven aikana. Kuva: Jukka Husa.



Korkeat, jyrkänteiset paljaskallioiset mäet ja jyrkännejaksot erottuvat Suomenlahden rannikkoalueella usein viljelysalueita reunustavien metsäsaarekkeiden reunoilla maisemaa halkovien maanteiden varsilta. Kallioselänteiden suhteelliset korkeuserot ympäröivästä maastosta ovat rannikolla rantaviivan tuntumassa ja saaristossa suurimmillaan 50–60 metriä Varsinais-Suomessa ja Länsi-Uudellamaalla. Vastaava korkeusero on Kaakkois-Suomen rapakivialueella 30–40 metriä. Nykyisestä rantaviivasta sisämaahan mentäessä kallioselänteiden korkeusero ympäröivään viljelysmaisemaan kasvaa Varsinais-Suomessa ja Uudellamaalla parhaimmillaan 80–100 metriin, kun taas idässä Kymenlaakson rapakivialueella on korkeusero 50–70 metriä.

Suomenlahden saaristo muodostaa maisemallisesti oman kokonaisuutensa, jossa paljaiden ja metsäisten kalliomaiden osuus on huomattavan suuri. Sisäsaaristosta ulkosaaristoon mentäessä silokallioiset mäntymetsät muuttuvat hiljalleen paljaskallioisiksi saariksi ja luodoiksi (kuva 6.5). Saaristovyöhyke on leveimmillään itäisellä Suomenlahdella ja Uudenmaan länsiosassa sekä etenkin Varsinais-Suomessa, jossa rantaviivan ja kalliorantojen osuus on suurempi kuin muilla alueilla. Satakunnan puolella saaristovyöhyke kapenee selvästi pohjoiseen mentäessä ja samalla kallioinen rannikkomaisema vaihtuu

loivapiirteisemmäksi moreenirannikoksi (Granö & Roto 1991). Saaristovyöhykkeeltä valtakunnallisesti arvokkaita kallioalueita on inventoitu hyvin vähän kalliokohteiden huonon saavutettavuuden takia. Esimerkiksi Varsinais-Suomen saaristossa inventointi on ulottunut muun muassa Nauvoon ja Korppooseen hyvien tieyhteyksien ansiosta.

Etelä-Suomen rannikkoseudulla kasvillisuudeltaan karut, laajat ja yhtenäiset metsäiset kallioylänköalueet muodostavat laajojen viljelysten avartamassa maisemassa eräänlaisen poikkeuksen. Laajempia yhtenäisiä ylänköisiä kalliometsiä esiintyy pääkaupunkiseudun ympäristössä muun muassa nykyisten Nuuksion ja Sipoonkorven kansallispuistojen alueilla. Myös muualla Länsi-Uudellamaalla ja Varsinais-Suomessa esiintyy siellä täällä varsin laajoja ja kohtalaisen yhtenäisiä ylänköisiä kallioomaastoja. Tällä seudulla tyypillisin kallioalue valtakunnallisesti arvokkaiden kallioalueiden inventointiaineistossa on yleensä suhteellisen karu granitoidi- tai migmatiittivaltainen kallioaluekokonaisuus ylänköisessä kallioomaastossa. Nämä korkeiden jyrkänteiden ja karun kalliokasvillisuuden luonnehtimat kallioalueet sijaitsevat maamme runsaskallioisimmilla seuduilla ja edustavat siten suomalaista karua kallioluontoa ehkä tyypillisimmillään (kuva 6.6).

Kuva 6.5. Kalliorantaa ja -saaria Kirkkonummella. Kuva: Jari Teeriaho.



Kuva 6.6. Kalliomaastossa korkeusvaihtelu on paikoin suurta (KA0010479, Haukkakallio, Lapinjärvi). Kuva: Jukka Husa.



Toisen Etelä-Suomen rannikkoseudulla luonteenomaisen ja kohtalaisen yleisenä esiintyvän kallioaluetyypin muodostavat kallioiden inventointiaineistossa laajoihin silokalliopintoihin liittyvät mereiset kasvillisuudeltaan niukat kallioalueet, jotka ovat tyypillisiä etenkin alueen karkearakeisille porfyirisille graniiteille ja granodioriiteille sekä karkearakeisille rapakivigraniiteille. Hyvin huuhtoutuneiden, avoimien kalliopintojen karua kallio-tierasammalmosaiikkikasvillisuutta esiintyy valtakunnallisesti arvokkailla kallioalueilla pitkin Suomenlahden rannikkoa (esim. KAO020084, KAO020264, KAO010302, KAO010461, KAO050241).

Kalliomaata esiintyy huomattavan runsaasti myös Kaakkois-Suomen rapakivigraniitti-alueella Kymenlaaksossa ja Etelä-Karjalan länsiosassa. Tällä seudulla kulmikkaasti lohkoutuneet jyrkkäpiirteiset kallioselänteet ja selännejaksot reunustavat rapakivigraniitille tyypillisiä kallioperän suoria murroslinjoja peittäviä laajahkoja peltoalueita (kuva 6.7).

Kuva 6.7. Suuntautumattoman rakenteensa takia karkearakeiset rapakivigraniittikalliot ovat lohkeilleet yleensä säännöllisen suoraviivaisesti (KA0010280, Niemenkallio–Lamminkallio, Lapinjärvi). Kuva: Jukka Husa.



Kymenlaaksossa Elimäen laajat vähäkallioiset viljelytasangot poikkeavat maisemallisesti tästä muusta runsaskallioisesta ympäristöstä, mutta myös Lapinjärven, Loviisan ja Orimattilan seudut Itä-Uudellamaalla ovat selvästi rapakiviympäristöään vähäkallioisempaa aluetta. Varsinais-Suomessa Taivassalossa rapakivigraniitin alueella maasto on myös kalliosta, mutta kauemmas sisämaahan mentäessä pinnanmuodot muuttuvat loivemmiksi ja lopulta hyvin vähäkallioiseksi tasangoksi Säskylän Pyhäjärven kohdalla, missä proterotsooinen kallioperä muuttuu nuoremmaksi Satakunnan hiekkakiveksi. Hyvin vähäkallioista seutua on laajalti myös Somerolta ja Loimaan suunnalta luoteeseen Satakunnan puolelle Poriin ja Pomarkkuun ulottuvalla alueella. Kymenlaaksossa kallioinen rannikko-seutu rajautuu Ensimmäisen Salpausselän reunamuodostumaan ja lännempänä Kanta-Hämeessä maasto muuttuu pikkuhiljaa korkeammaksi osittain vedenkoskemattomaksi vähäkallioiseksi alueeksi.

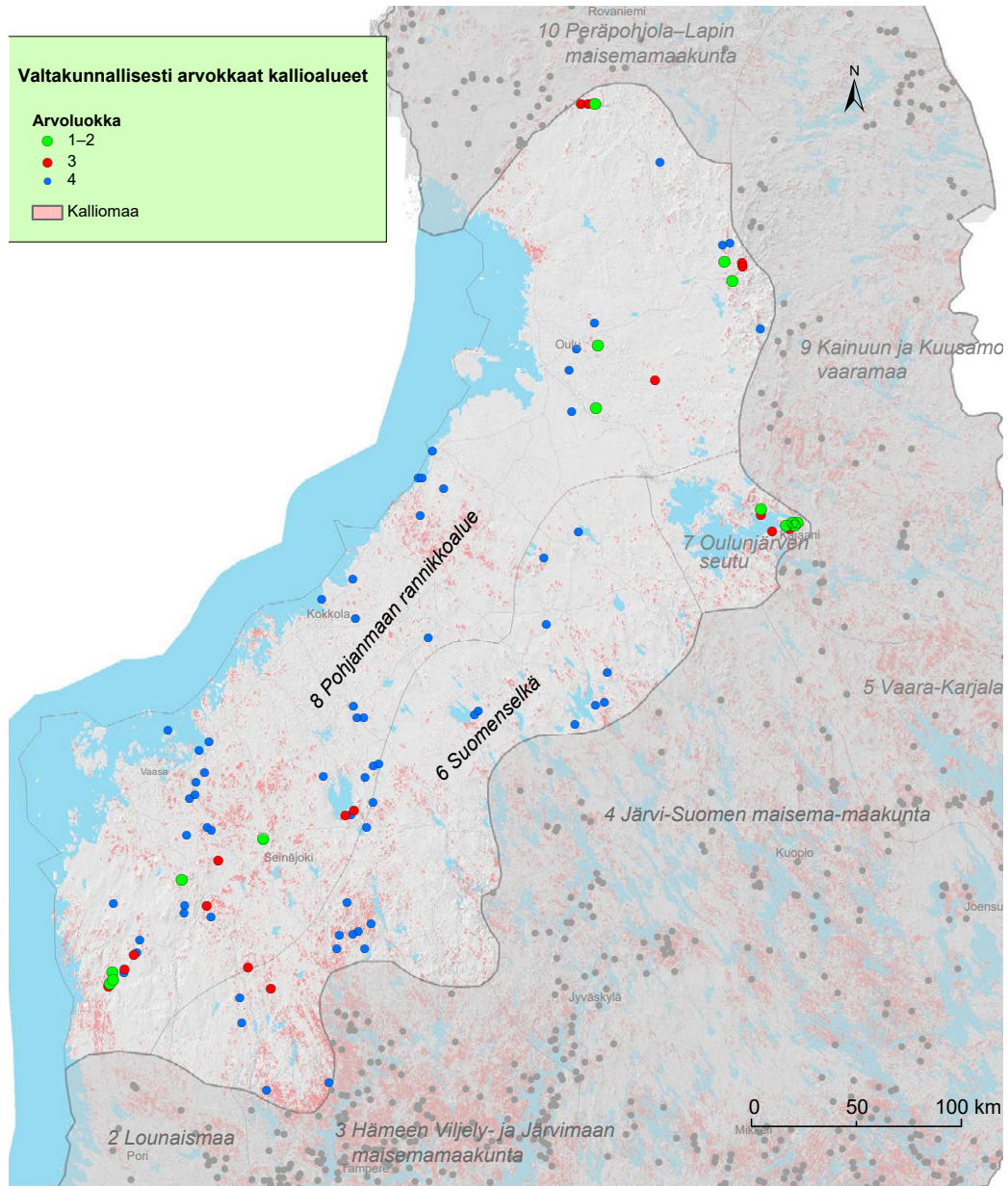
Hyvin heikosti paljastuneen Satakunnan hiekkakiven alueella kallioalueet kohoavat ympäristöstään yleensä vain 20–30 metriä ja yksittäiset selänteet poikkeuksellisesti noin 40 metriä usein kivilajikontaktien kohdalla. Harvinainen Satakunnan hiekkakiven ja sitä nuoremman oliiviinidiabaasin kontakti on paljastuneena Luvialla sijaitsevalla **Naskalinkallioiden alueella (KA0020225)** (ks. luku 7.3). Oliiviinidiabaasia on laajalti myös Raumalla **Rannanvuoren–Huikunvuoren alueella (KA0020240)**, jossa myös kasvillisuus on tavanomaista selvästi vaateliaampaa.

6.2.2 Perämeren ja Selkämeren vähäkallioinen rannikkoseutu

Perämeren ja Selkämeren vähäkallioinen rannikkoseutu on maankohoamisrannikkoa, joka sisältää kolme erilaista maisemamaakuntaa: Pohjanmaan rannikkoalueen (8), Suomenselän (6) ja Oulujärven seudun (7). Laajaa kokonaisuutta yhdistää se, että kalliomaata on melko loivapiirteisellä alueella vähän ja maankohoaminen on ollut suhteessa muuta maata nopeampaa, kun alue on paljastunut vedestä jääkauden jälkeen Itämeren Ancylysjärvi- ja Litorinameri-vaiheissa. Perämeren ja Selkämeren rannikkoseutu oli vielä noin 8 000 vuotta sitten laajalti Litorinameren peitossa. Valtakunnallisesti arvokkaista kallioalueista 7 % sijaitsee tällä Satakunnan rajalta Pohjois-Pohjanmaalle ja Suomenselälle ulottuvalla leveällä kaistaleella, jossa kallioisia alueita esiintyy yleisesti ottaen muuta maata selvästi vähemmän (kuva 6.8).

Etelä-Pohjanmaalla korkeimmat vaaramaiset selänteet alkoivat paljastua veden alta Ancylysjärvi-vaiheessa noin 10 000 vuotta. Nykyisen rantaviivan tuntumassa sijaitsevat kalliit ovat sen sijaan paljastuneet veden alta viimeisten satojen vuosien aikana nopean maankohoamisen seurauksena. Kalliomaaston suurimmat suhteelliset korkeuserot ovat Kristiinankaupungin ja Karijoen rajalta Teuvaan ulottuvalla alueella sekä Kurikan, Ilmajoen ja Lapuan seudulla, jossa korkeuserot yksittäisten selänteiden osalta ovat usein 40–50 metriä ja suurimmillaan 70–90 metriä. Nämä Etelä-Pohjanmaan korkeimmat ”vuoret” erottuvat suuren korkeuseronsa takia selvimmin viljelylakeuden maisemassa, ja ne muodostivat yksittäisiä saaria Ancylysjärvi-vaiheen lopulla silloisen rantaviivan läheisyydessä (KAO100004, KAO100018, KAO100090, KAO100133, KAO100139, KAO100154, KAO100155). Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan seudulla kalliomaata esiintyy runsaammin Kristiinankaupungin rannikkokaistaleella. Enemmän kalliota on paljastuneena Etelä-Pohjanmaalla ja Pohjanmaan rannikkokaistaleella Maalahdesta Kurikkaan ulottuvan linjan pohjoispuolella olevalla alueella, joka ulottuu suurin piirtein Kauhavalta Kokkolan tasalla olevalle linjalle. Runsaskallioisinta ja vaihtelevinta on maasto Ilmajoen, Lapuan, Kauhavan ja Isokyrön seuduilla. Oman geologisen ja maisemallisen erityispiirteensä kallioluonnolle tuovat etenkin Etelä-Pohjanmaan alueelle yksittäisten kallioselänteiden laella ja rinteillä esiintyvät laajat kivikkoiset muinaisrannat (KAO100003, KAO100004, KAO100006, KAO100010, KAO100011, KAO100014, KAO100032, KAO100154) (kuva 6.9). Etelä-Pohjanmaan kallioalueiden huuhtoutumakivikot ovat Pudasjärven ja Ranuan seudun ohella (KAO110092, KAO110093, KAO110095, KAO110153) Pohjanmaan rannikkoalueen edustavimpia.

Kuva 6.8. Valtakunnallisesti arvokkaat kallioalueet ja kalliomaiden esiintyminen maisemamaakuntajaoon Oulujärven seudulla, Suomenselällä sekä Pohjanmaan rannikkoalueella. Lähteet: kalliomaa/maaperäkartta 1:200 000/Geologian tutkimuskeskus ja maisemamaakuntajako/ Ympäristöministeriö 1992a.



Kuva 6.9. Teuvan Iso-Parran (KA0100010) laen muinaisrantakivikko, jossa loivia rantavalleja. Kuva: Jukka Husa.



Mannerjäätikön vetäytyessä länteen Pohjois-Pohjanmaalla ja Kainuussa Ancylusjärvi-vaiheessa syntynyt vedenkoskemattoman alueen raja on sijainnut suurin piirtein pohjois-eteläsuuntaisena Pudasjärven kunnan keskiosista etelään Oulujärven itärantaa seurailleen. Tällöin Ancylusjärven laaja ulappa sijaitti lännessä. Myös osa Suomenselän eteläosasta (6) jäi ylimmän rannan yläpuolelle vedenkoskemattomaksi alueeksi (kuva 5.10). Suomenselän eteläosissa ja osassa Etelä- ja Keski-Pohjanmaan rannikkoa maasto on ympäristöään kumpuilevampaa ja kallioisempaa. Ancylusjärvi-vaiheen lopulla rantaviiva oli siirtynyt maankohoamisen seurauksena Pohjanmaan maisemamaakuntaan kuuluvan alueen itäisiin osiin. Etenkin Oulujärven, Pudasjärven ja Ranuan seutu olivat tuolloin laajalti kuivaa maata. Sen sijaan suurin osa Etelä-, Keski- ja Pohjois-Pohjanmaan alueesta paljastui veden alta vasta Litorinameri-vaiheessa.

Pohjanmaan maisemamaakuntaan (8) kuuluvalla alueella selvärajaiset jokilaaksot ovat suuntautuneet Suomenselän (6) vähäkallioiselta vedenjakaja-alueelta kohti Pohjanmaan rannikkoa. Jokilaaksojen välissä on harvaan asuttuja metsäalueita. Maasto on yleensä suhteellisen tasaista ja korkeusvaihtelut vähäisiä. Pohjanmaan rannikkoseuduilla kalliit ovat suhteellisen alavia, pinnaltaan hyvin huuhtoutuneita selänteitä, joita reunustavat laajat maatalousmaina olevat savikot. Jyrkänteet ja jyrkännejaksot ovat alueella harvinaisia eivätkä erityisen korkeita. Keski-Pohjanmaalla vähäkallioista maisemakuvaa luonnehtivat kapeahkot jokilaaksot ja niiden väliset karut ja soiset moreeniselännealueet sekä paikoittain rannikon laajat dyynimäiset hiekkaranta-alueet. Pohjanmaan rannikko

saaristoineen on useimmiten loivasti kumpuilevaa ja lohkaista moreenimaastoa etenkin Vaasan ympäristössä. Maisema muuttuu sisämaahan mentäessä eteläpohjanmaalaiseksi viljelylakeudeksi, jolle tunnusomaisia piirteitä ovat suhteellisen tasaiset ja avarat savikoiset peltoalueet tulvivine jokilaaksoineen. Jokilaaksojen väliset alueet voivat kuitenkin olla myös melko kumpareisia. Yksittäisten kallioselänteiden korkeuserot ympäröivästä maisemasta ovat parhaimmillaan 30–40 metriä Isokyrön ja Vöyrin seudulla. Näitä alavien maiden reunoilla kohoavia yksittäisiä maisemallisesti ja geomorfologisesti arvokkaita kallioselänteitä tai selännejaksoja on valtakunnallisesti arvokkaiden kallioalueiden joukossa Etelä- ja Keski-Pohjanmaalla (KAO100027, KAO100032, KAO100050, KAO100052, KAO100215, KAO100260) (kuva 6.10). Svekofennisten liuskeiden kerrostumisrakenteet ovat paikoin hyvin säilyneitä alueen kallioperässä ja näitä geologisesti arvokkaita, mutta maisemallisesti vaatimattomia kohteita esiintyy etenkin Keski- ja Pohjois-Pohjanmaan alueella (KAO100076, KAO110003, KAO110018, KAO110087).

Keski-Pohjanmaan alue on laajalti vähäkallioista seutua ja viljelyalueita reunustavat loivasti kumpareiset soistuneet moreenimaat. Maaston tasaisuus näkyy selvimmin maisemassa Pohjois-Pohjanmaalla Perämeren rannikon tuntumassa Limingan, Lumijoen ja Tyrnävän seuduilla, jossa kalliomaata on paljastuneena erityisen vähän. Kalliota esiintyy Pohjois-Pohjanmaalla runsaammin Pyhäjoelta kaakkoon Haapavedelle ja Ylivieskaan ulottuvalla leveällä alueella sekä paikoin Perämeren rannalla lissä ja Lounais-Lapissa Simossa.

Kuva 6.10. Sikavuoren vinokaateista, laattarakoillutta kiillegneissijyrkännettä Ilmajoen ja Kurikan kuntien rajalla sijaitsevan Pässilänvuoren-Sikavuoren kallioalueella (KAO100027). Kuva: Jukka Husa.



Pohjanmaan alavan rannikkoalueen (8) itäpuolella maasto muuttuu korkeammaksi ja alkaa laaja, osin metsien ja soiden peittämä laakea ja karu Suomenselän (6) vedenjakaja-alue, joka ulottuu Parkanon seudulta Pohjois-Pohjanmaalle Pyhännälle saakka. Se erottaa idän suunnalla olevat Järvi-Suomen reittivedet, ja länteen virtaavat Pohjanmaan joet toisistaan. Suomenselän seutu on kohtalaisen harvaanasuttua ja alueella on vähän järviä sekä peltoalaa, mutta runsaasti soita. Kalliomaata esiintyy Suomenselän eteläosassa kohtalaisesti. Esimerkiksi Parkanossa Suomenselän vedenjakajaseudulla sijaitsevalla **Alkkianvuorella (KAO040080)** on nähtävissä Yoldiameren ylimmän rannan merkkejä.

Idempänä Multialta Ähtäriin ja Kyyjärvelle ulottuvalla alueella on maasto vähäkallioista ja peitteistä. Suomenselän pohjoispuolella ja Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuden eteläpuolella maisema vaihtuu Oulujärven seuduksi (7), joka on maastoltaan alueen länsiosassa melko tasaista, vähäkallioista ja soistunutta. Oulujärven itärannalla maaston muodot ovat jyrkempiä ja maisemat muuttuvat Kainuun ja Karjalan seudun vedenkoskemattomaksi vaaramaisemaksi.

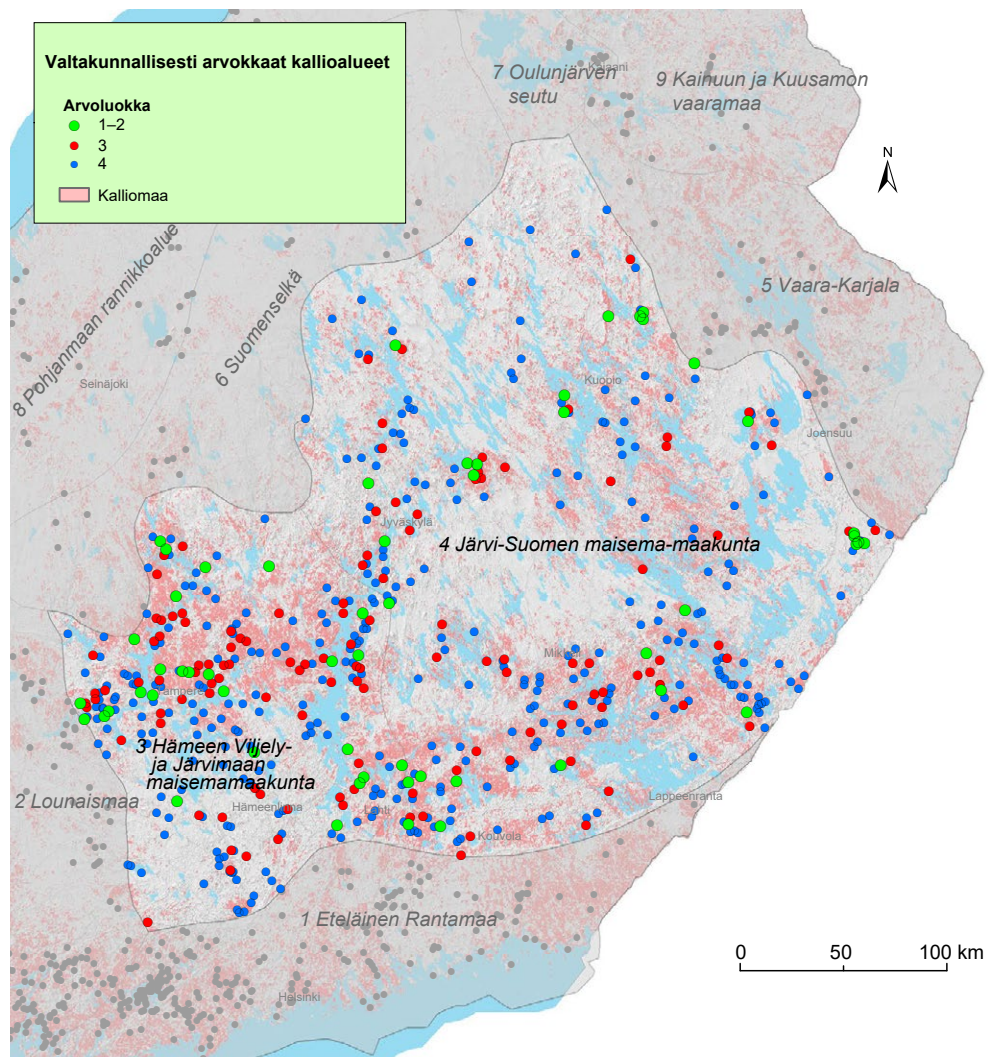
6.2.3 Sisä-Suomen veden peittämät ja vedenkoskemattomat alueet

Hämeen Viljely- ja Järvimaan (3) ja Itäisen Järvi-Suomen (4) maisemamaakuntien muodostama alue (kuva 6.11) on ollut jääkauden lopulla suurelta osin laajaa Yoldiameren saaristoa, kun mannerjäätikkö vetäytyi luoteeseen kohti Pohjanmaan rannikkoa. Itämeren Yoldiameri-vaihetta seurasi noin 10 800 vuotta sitten jään patoama makeavetinen Ancylusjärvi, jonka muinaisrantoja esiintyy laajalti Pori–Jyväskylä–Kajaani-linjan pohjoispuolella. Alue muuttui Ancylusjärvi-vaiheen aikana maankohoamisen seurauksena pikkuhiljaa kuivaksi maaksi. Laajoja yhtenäisiä vedenkoskemattomia alueita on muun muassa Suomenselällä Keski-Suomessa Jyväskylästä luoteeseen Ähtäriin ulottuvalla alueella sekä Etelä-Savossa Mikkelin ja Juvan seudulla. Nykyisin aluetta luonnehtivat suurelta osin lukuisat ja laajat järviolueet ja laajat ylänköiset kallioselänteet, jotka mannerjäätikön vetäytyttyä jäivät osittain veden peittämiksi ja osittain korkeimman rannan yläpuolella olevaksi kuivan maan alueiksi (kuva 5.10).

Alueen länsiosassa runsaskallioisimpia maita luonnehtivat Keski-Suomen granitoidi-kompleksin syväkivivaltainen kallioperä ja idässä etenkin Saimaan vesistöalueella migmaattiittinen kiillegneissivaltainen kallioperä. Monin paikoin korkeuserot ovat melko suuret ja laajojen metsäisten ylänköjen kallioiset lakiosat ovat moreenipeitteisiä. Kalliomäkien jyrkät kalliorinteet ja jyrkänteet ovat sen sijaan veden huuhtomia ja hyvin paljastuneita. Kallioperän murros- ja ruhjevyyhykkeet ovat yleisiä ja erottuvat maisemassa kallioselänteitä reunustavina pitkinä jyrkännejaksoina ja niitä reunustavina syvinä ja kapeina metsänotkelmina tai vesistöinä. Valtakunnallisesti arvokkaista kallioalueista 41 % sijaitsee tällä

Järvi-Suomen alueella, jossa kalliisia alueita esiintyy yleisesti ottaen muuta maata selvästi runsaammin. Suuri osa näistä Sisä-Suomen kallioalueista liittyy suhteellisen karulla grani-
toidi- tai kiillegneissivaltaisella alustalla oleviin jyrkänteisiin kallioselänteisiin, joita reunus-
tavat usein sokkeloiset ja laajat järviolueet.

Kuva 6.11. Valtakunnallisesti arvokkaat kallioalueet ja kalliomaiden esiintyminen maisemamaakuntajaon
Hämeen Viljely- ja Järvimaan maisemamaakunnassa sekä Järvi-Suomen maisemamaakunnassa. Lähteet:
kalliomaa/maaperäkartta 1:200 000/Geologian tutkimuskeskus ja maisemamaakuntajako/
Ympäristöministeriö 1992a.



Pirkanmaalla Näsijärven eteläosassa oleva itä-länsisuuntainen, kapea Tampereen liuske-alue muodostaa kallioperältään poikkeavan alueen, jossa svekofennialaisten sedimenttien ja vulkaniittien kerrostumisrakenteet ovat säilyneet kallioperässä paikoin erittäin hyvin. Osa näistä Sastamalan, Tampereen ja Oriveden seudun arvokkaista kallioalueista on geologisesti arvokkaita ja usein myös jonkin verran kalkkipitoisen kallioperän takia biologisesti arvokkaita kohteita (KAO040066, **Ryömälänvuori KAO040076**, KAO040082) (kuva 6.12). Kallioperän edullisuus kasvillisuuden kannalta ilmenee myös Kanta-Hämeen ja Uudenmaan rajalla olevan Kytäjän kalliomaaston alueella, jossa emäksistä gabroa oleva kallioperä poikkeaa vähäkallioisesta ja karusta ympäristöstään. Gabron vaikutus alueen kasvillisuuteen näkyy selvästi muun muassa Paalijoki-uomaa reunustavan rotkomaisen ja jyrkänteisen **Usminkallion–Paalijoen kallioalueella (KAO010088)**.

Valtakunnallisesti arvokkaiden kallioalueiden rajaukset ovat Hämeen Viljely- ja Järvimaan (3) ja Itäisen Järvi-Suomen (4) alueilla yleisesti ottaen laaja-alaisia ja rajautuvat usein samankaltaisena jatkuvaan kalliomaastoon. Ylänköisen kalliomaaston reunaosissa kallioalueet rajautuvat yleensä teräväpiirteisesti vesistöihin. Etenkin näillä alueilla korostuu kallioiden maisemallinen merkitys jylhinä jyrkänmuotoina ja kauniina luonnontilaisina järvimaisemina. Runsas jyrkänteisyys ja vaihtelevat pienilmastolliset tekijät ilmenevät kalliokasvillisuuden ja lajiston monimuotoisuutena. Korkeiden jyrkänteiden ja yleensä karun kalliokasvillisuuden luonnehtimia kalliomaastoja esiintyy Suomenlahtea reunustavan rannikkoalueen ohella laajalti myös Sisä-Suomen runsaskallioisilla alueilla. Kallioiden inventointiaineiston valtakunnallisesti arvokkaat kohteet muodostavat edustavan otoksen seudun kallioluonnosta, jossa maisema-arvojen lisäksi yhdistyvät vaihtelevasti arvokkaat geomorfologiset piirteet, mutta myös kalliokasvillisuuden monimuotoisuus ja edustavuus.

Pirkanmaalla suurin piirtein Nokia–Tampere–Orivesi-linjan pohjoispuolella maisema muuttuu selvästi kumpuilevammaksi, kallioperän ruhjeiden ja murren rikkomaksi metsävaltaiseksi maastoksi, jossa kalliomaata on runsaasti. Nokian, Oriveden ja Juupajoen ympäristössä kalliomaasto on paikoin hyvinkin jylhää ja ylänköistä (KAO040100, KAO040149, KAO040170) (kuva 6.13). Korkeimpien kalliomaastojen suhteelliset korkeudet ympäristöstä ovat 60–100 metriä ja yksittäisillä alueilla jopa 120 metriä (KAO040187, KAO020526). Kalliomaasto alkaa muuttua moreenipeitteiseksi ja vedenkoskemattomaksi Ruovesi–Orivesi–Kuhmoinen-linjan pohjoispuolella.

Keski-Suomessa Korpilahden, Jämsän, Kuhmoisten ja Luhangan seudulla maisemaa hallitsevat Päijänne ja sen ranta-alueiden korkeat vaaramaiset kallioselänteet. Kallioperän ruhjeisiin ja halkeamiin muodostuneen järvaltaan rannoilla on usein jyrkkäpiirteisiä, kumpuilevia vuorimaisia kallioselänteiden alueita, joiden suhteellinen korkeus Päijänteen pinnasta on yli 100 metriä (KAO090018, KAO090252) (kuva 6.14). Päijänteen itärannalla Korospohjan jylhissä kalliomaastoissa sijaitsee myös Keski-Suomen kasvillisuudeltaan arvokkain

Vaarunvuorten kallioalue (KA0090022) (ks. luku 8.4). Intermediääristä ja emäksistä metavulkaniittia oleva kallioperä on selvästi ravinteisempaa kuin ympäristössä vallitsevat Keski-Suomen granitoidikompleksin syväkivet.

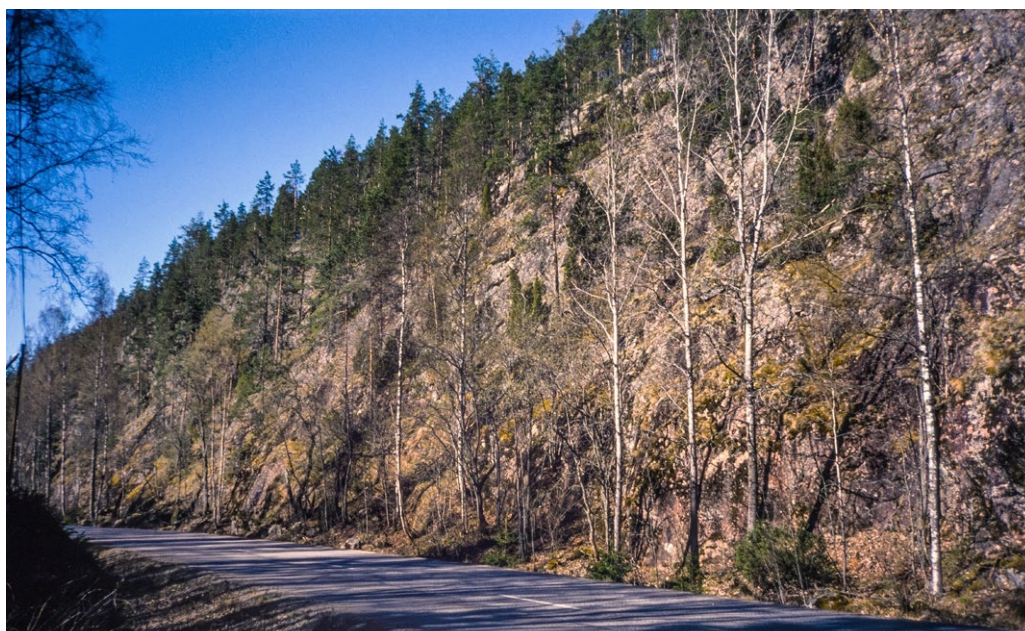
Kuva 6.12. Sastamalan Ryömälänvuori (KA0040076) on Tampereen liuskealueella sijaitseva biologisesti hyvin arvokas kallioalue. Kuva: Anne Raunio.



Kuva 6.13. Pajavuorelta avautuu kaunis näköala Hulipas-järvelle ja sen vastarannan viljelymaisemaan sekä kauempana taustalla olevaan metsämaastoon (KA0040168, Pylkinvuori–Tuulenhuhdanmäki, Juupajoki).
Kuva: Anne Raunio.



Kuva 6.14. Välyhoilon rotkomaisen muodostuman kohdalla Välyvuoren (KA0090127) itäreunan kallioseinämät hallitsevat tienvarren maisemaa Toivakasta Rutalahteen vievällä Välyhoilontielle (KA0090127 Välyvuori–Kuivavuori–Kylkisvuori, Joutsa–Toivakka). Kuva: Jukka Husa.



Päijänteen itäpuolella maisema vaihtuu Itäisen Järvi-Suomen (4) maisemamaakunnaksi, johon kuuluvat Keski-Suomen ja Päijät-Hämeen itäiset osat, Ensimmäisen Salpausselän reunamuodostuman pohjoispuolella olevat osat Kymenlaaksoa ja Etelä-Karjalaa, koko Etelä-Savo ja lähes koko Pohjois-Savo sekä lounaisin osa Pohjois-Karjalaa. Seudulle on luontaista vesistöjen runsaus sekä yksityiskohdissaan hyvinkin vaihteleva murros- ja ruhjevyyhykkeiden rikkoma runsaskallioinen ja moreenipeitteinen maasto. Päijänteen itäpuolella Päijät-Hämeessä ja Lounais-Savossa metsämaasto on kallioista ja runsasjärvistä. Kallioinen maasto vaihtuu idempänä Mikkelin ja Ristiinan tasalla Suur-Saimaan seuduksi, jota luonnehtivat laajat selkävedet, kallioiset saaret ja luodot sekä sokkeloiset, kapeat salmet ja suojaiset lahdet. Muita huomattavampia järviä tällä alueella ovat muun muassa Pihlajavesi, Puruvesi, Puula ja Haukivesi. Maisemallisesti jylhän kalliomaaston suhteellinen korkeus ympäröivästä maastosta ja vesistöistä on parhaimmillaan yleisesti 50–70 metrin luokkaa (KAO060131, KAO060132). Saimaan pohjoisosissa yksittäiset kalliomaat kohoavat jopa yli 100 metriä järven pintaa korkeammalle (**Neitvuori–Rantavuori KAO060063, KAO060181**) (kuva 6.15).

Alueen kiillegneissivaltaisen kallioperän pinnanmuodoissa on monin paikoin nähtävissä mannerjäätikön ja sen sulamisvesien kulutustyön synnyttämiä muotoja ja merkkejä (kuva 6.16).

Kuva 6.15. Eteläsavolaista Saimaan sokkeloista vesistöä niemineen ja saarineen näkyy laajalti Neitvuoren (KAO060063) laen näköalapaikalta. Kuva: Jukka Husa.



Kuva 6.16. Mannerjäätikön silottamaa kuperaa lakikalliota ja jäkäläpeitteistä harvaa kalliomännikköä (KA0060181, Kolovuori, Mikkelä). Kuva: Jukka Husa.



Korkeimpien kalliomäkien kalliiset laet muuttuvat moreenipeitteiseksi siirryttäessä Kymenlaakson Salpausselkävyöhykkeeltä pohjoisemmaksi Etelä-Savon puolelle. Siellä maasto muuttuu laajemmin vedenkoskemattomaksi vedenjakaja-alueeksi, joka erottaa itäiset Saimaan vedet läntisistä Kymijokeen laskevista laajoista vesistöistä. Jääkauden jälkeän vedenkoskemattomaksi jäänyttä aluetta on laajalti Mikkelin, Juvan, Rantasalmen ja Enon seudulla ja sitä esiintyy hajanaisemmin myös Mäntyharjun, Pertunmaan ja Hartolan suunnalla sekä Saimaan ympäristössä muun muassa Ruokolahdella, Puumalassa ja Sulkavalla. Pinnanmuodoiltaan loivinta ja suhteellisen vähäkallioista Etelä-Savo edustaa Kangasniemeltä pohjoiseen ja koilliseen Pieksämäelle ja Joroisiin ulottuva Savonselän seutu, jossa myös vesistöjä on vähemmän. Joutsan Leivonmäellä maasto alkaa vaihettua piirteiltään loivemmaksi ja laajalti yläväksi moreenipeitteiseksi vedenkoskemattomaksi alueeksi, jossa kalliomaata on suhteellisen vähän ja viljelykset sijaitsevat usein mäkien lakiosissa pieninä peltolaikkuina. Maaston muotoihin tuovat elävyyttä muun muassa laajalle levinneet kumpareiset, luode-kaakkoisuuntaiset drumlinisoituneet moreenikentät.

Savonlinnan ja Rantasalmen rajalla **Hevonniemessä (KA0060203)** on laaja, jyrkänteinen kalliomaasto, joka poikkeaa kallioperältään muusta ympäristöstä. Kasvillisuudeltaan arvokkaan ja monipuolisen Hevonniemen kivilajit vaihtelevat dioriitista gabroon ja muodostavat laajan Joutsenmäen emäksisen intruusion Saimaan liuskealueen gneissien keskellä (Nironen 1998).

Mannerjäädästä vapauduttuaan Keski-Suomen ja Pohjois-Savon järvisedut ovat olleet laajalti veden peittämää maastoa, jossa vedenkoskemattomat alueet ovat kohtalaisen suppea-alaisia. Suomenselän vedenjakaja-alueen itäpuolella olevalle Keski-Suomen järvisedulle ovat ominaisia karun graniittisen kallioperän luode–kaakkosuuntaiset murtumalinjoja seurailevat kallioiset metsämaastot ja laajat järvaltaat sekä sokkeloiset vesistöt. Korkeimmat kalliomäet kohoavat ympäristöstään usein 100–120 metriä. Suuria vesistöjä seudulla ovat muun muassa Keitele ja Konnevesi, joista jälkimmäisen itärannalla kohoaa maisemallisesti jylhä ja kasvillisuudeltaan hyvin arvokas Rautalammin pyrokseenipitoinen graniittisten ja granodioriittisten syväkivien alue (esim. KAO080104, KAO080105, KAO080115, KAO080122, KAO080125). Rautalammin seudulla kalliomaasto on hyvin paljastunutta ja jyrkkäpiirteistä, lähes vuoristoisen tuntuista ja sen korkokuvaa luonnehtivat kallioperän ruhjelaaksojen synnyttämät ja korkeussuhteiltaan hyvin vaihtelevat pinnanmuodot.

Pohjois-Savossa suurin piirtein Kuopion tasalta itään maasto muuttuu murros- ja ruhjelaaksojen luonnehtimaksi vaihtelevan korkokuvan alueeksi, jossa on laaja-alaisia ja korkeita kalliokohoumia ja suuria ja saaristoisia järviä, kuten Suvasvesi, Kallavesi ja Juojärvi (kuva 6.17). Kuopion seudulla vaaramainen kalliomaasto on ollut jääkauden jälkeen laajalti veden peittämää ja alueen kallioperää luonnehtii arkeisten kupolien alue, missä Savon liuskeet esiintyvät kapeina poimuttuneina vyöhykkeinä tonaliittisten gneissien välissä (KAO080004). Kuopion seudulta itään mentäessä muuttuu kallioperä vähitellen Pohjois-Karjalan liuskealueeksi ja kallioperän pinnanmuodoissa alkaa olla paikoin selviä Vaara-Karjalan seudun kvartsiittivaaroille (5) luonteenomaisia piirteitä. Maisemassa yksittäiset vedenkoskemattomat vaara-alueet kohoilevat ympäristöstään 130–170 metriä korkeammalle yli muutenkin kumpuilevan maaston ja maisemallisesti komeimpia ovat jatulikvartsiittiselänteisiin kuuluvat **Nilsin vaarat, Pisa (KAO080070), Keyritynmäki (KAO080068)** ja **Paljakka (KAO080069)**.

Kuopiosta Nilsin ulottuva Pohjois-Savon lehtokeskus tuo yleistä rehevyyttä alueen maisemaan ja seudun yksittäisten kvartsiittijaksojen yhteydessä esiintyy paikoin runsaasti dolomiittista kalkkikiveä välikerroksina, ja osa kallioalueista on uhanalaisen ja harvinaisen kalkkilajistonsa takia biologisesti erittäin arvokkaita kohteita (KAO080071). Seudun kalkkikallioihin liittyviä biologisia arvoja on esitelty tarkemmin luvussa 8.2.

Osa seudun valtakunnallisesti arvokkaista kallioalueista on geologisesti hyvin merkittäviä arkeisen ja proterotsooisen kallioperän epäjatkuvuuskontaktinsa, hyvin säilyneiden kivilajirakenteidensa tai stratigrafisten kivilajisarjojensa takia (KAO070122, KAO080096, KAO080121). Pohjois-Savossa Tuusniemellä sijaitsevan **Pönkämäen (KAO080096)** geologista merkitystä on kuvattu tarkemmin luvussa 7.2.

Kuva 6.17. Näköala Leppävirran Hornanmäeltä (KA0080119) luoteeseen saaristoiselle Suvasvedelle. Kuva: Juha Nykänen.



Pohjois-Savon pohjoisosissa maakunnan maisemien tyypilliset piirteet alkavat muuttua metsäisiksi ja soisiksi kallioiden vähetessä ja peitteisemmän vedenkoskemattoman maaston lisääntyessä. Esimerkiksi ehjää pyrokseenpitoista porfyyrista graniittia oleva **Paljakanvuoren–Ahvenusmäen kallioalue (KA0080028)** on Kiuruveden seudun tärkeimpiä kalliokohteita.

Itäisen Järvi-Suomen maisemamaakuntaan (4) kuuluu Polvijärveltä Kiteelle ja Tohmajärvelle ulottuva vähäkallioisempi Pohjois-Karjalan järviseltu. Ympäristöään heikoman kulutuskestävyytensä takia seutu on vähäkallioista, laajalti maaperän ja vesistöjen peittämää tasaista, loivasti kumpuilevaa aluetta. Maisemaa hallitsevat laajat Oriveden–Pyhäselän–Höytiäisen vähäsaariset vesistöt ja II Salpausselän reunamuodostumaan liittyvät monipuoliset harjualueet ja laajat savikkoiset viljelyalueet. Poikkeuksen muodostaa Höytiäisen länsipuolella Polvijärven eteläosassa oleva kallioisempi alue, jossa kallioselänteiden suhteelliset korkeuserot ympäristöön ovat parhaimmillaan jopa 50–70 metriä. Alueella on myös muutamia edustavan serpentiinikasvillisuutensa vuoksi hyvin arvokkaita kallioalueita (esim. KAO070015, KAO070016, KAO070017). Serpentiiniä oleva laaja, kumpuileva kalliomaasto sijaitsee myös hieman pohjoisempaan Kaavin kunnassa Pohjois-Savon puolella, jossa on **Niinivaaran serpentiiniittialue (KA0080079)**. Seudun serpentiiniitit ovat Outokummun ofioliittiin kuuluvia ultraemäksisiä magmakiviä ja edustavat kappaleita muinaisesta valtamerenpohjasta, jonka ikä on 1 970 miljoonaa vuotta (Koistinen 1993). Alueiden arvokasta serpentiinikasvillisuutta on esitelty tarkemmin luvussa 8.3.

Pohjois-Karjalan järvisuudulla toisen selvän poikkeuksen kallioiden metsämaiseman pinnanmuodoissa muodostaa Tohmajärven seudulla vulkaanisen kompleksin emäksinen kallioperä. Tohmajärven vulkaaninen kompleksin on 2 100 miljoonaa vuotta vanha ja sijaitsee Pohjois-Karjalan liuskealueen eteläpäässä niin sanotussa Höytiäisen altaassa, joka on mantereiden sisäinen repeämäallas. Vulkaaninen toiminta liittyy altaan syntyvaiheeseen (Nykänen 1993; Laajoki 1998). Tohmajärven kompleksin metadiabaasit ja vulkaniitit edustavat iältään Jatulin yläosaa eli niin sanottua Merijatulia (Nykänen 1993). Tohmajärven metadiabaasialueen jyrkenteisen, kumpuilevan kalliomaaston suhteelliset korkeuserot ovat monin paikoin 50–80 metriä. Biologisten arvojen lisäksi alueen kallioiden on myös huomattavaa maisemallista merkitystä (KAO070025, KAO070028). Tohmajärven biologisesti hyvin arvokkaiden keskivinteisten kallioiden kasvillisuutta on esitelty tarkemmin luvussa 8.4.

Itäisimpänä osana Itäisen Järvi-Suomen maisemamaakuntaan kuuluu kapea Salpausselkävyöhykkeessä oleva Laatokan-Karjalan seutu, joka ulottuu Tohmajärveltä Rautjärvelle saakka. Alue on perinteistä viljelyseutua, jossa maasto on vaihtelevasti kumpuilevaa ja paikoin kohtalaisen kallioiden. Rautjärvellä maasto muuttuu kallioidemmaksi ja yksittäiset, jyrkkäpiirteiset kallioiden kohoavat 70–80 metriä ympäristöään korkeammalle. Rautjärvellä sijaitsee muun muassa **Haukkavuori (KAO050172)**, joka on Etelä-Karjalan korkein kalliomäki.

6.2.4 Itä-Suomen vedenkoskemattomat vaara-alueet

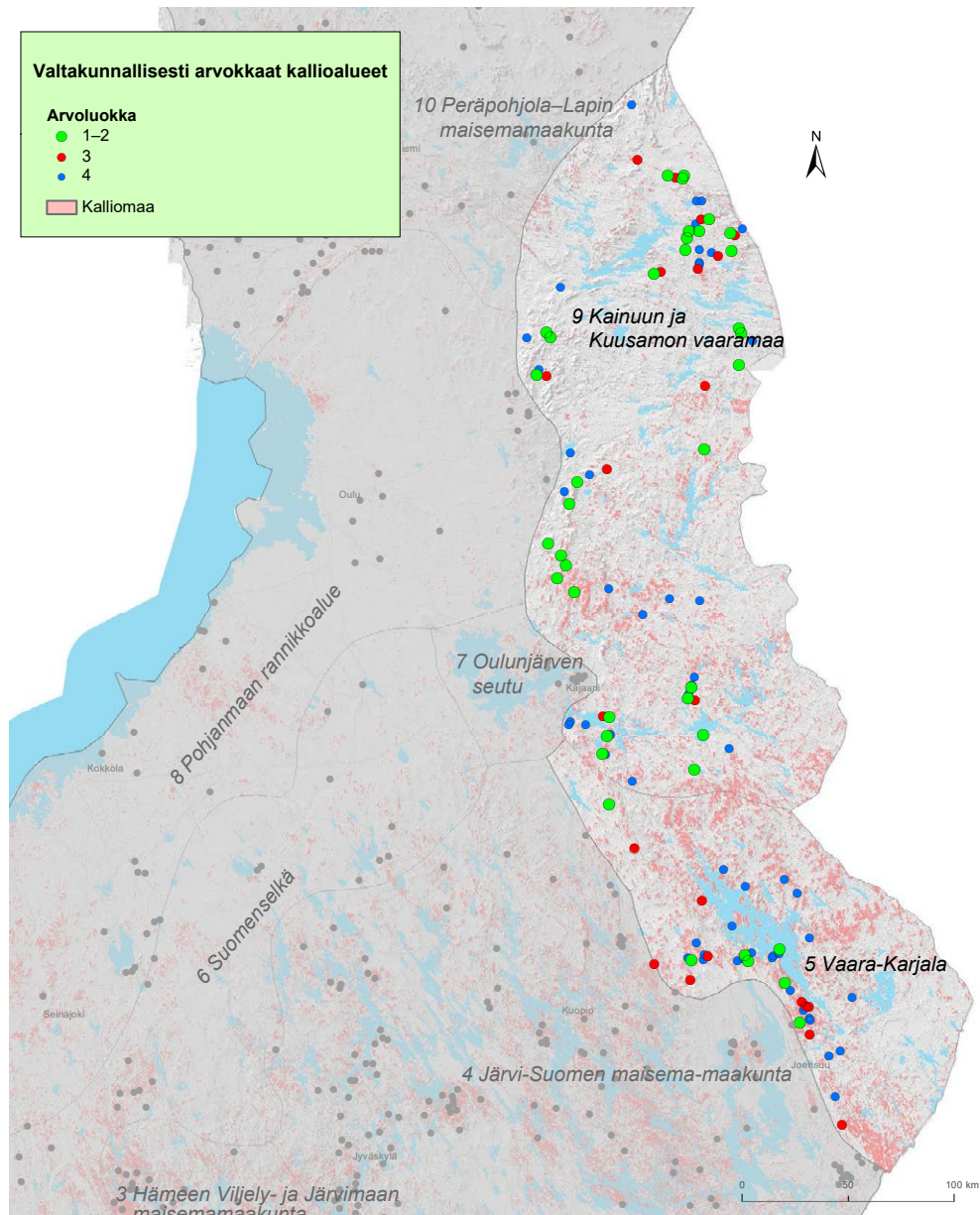
Neljännän aluekokonaisuuden muodostaa Itä-Suomen vedenkoskematon vaara-alue, joka käsittää maisemamaakuntina Vaara-Karjalan (5) sekä Kainuun ja Kuusamon vaaramaat (9) ulottuen Pohjois-Karjalasta hieman Lapin puolelle Sallaan ja Posiolle saakka. Vaara-Karjalan maisemamaakuntaan (5) kuuluvat Pielisen ympäristössä olevat Pohjois-Karjalan itä- ja pohjoisosat. Tämän alueen maisemille antavat leimansa parhaimmillaan yli 200 metriä merenpinnasta kohoavat ylänköiset luode–kaakkosuuntaiset vaarajaksot, joiden väliset laaksot ovat soistuneita metsämaita tai järvien peitossa. Pohjois-Karjalassa Pielisen länsirannalla Kolin–Kiihtelysvaarajakson kuuluisassa kansallismaisemassa kohtaavat kaksi eri-ikäistä kallioiden osaa. Korkealta, mutta kapealta kvartsiittivaarajaksoilta itään Pielisen alla levittäytyy laaja aina valtakunnan rajalle saakka ulottuva ikivanha arkeinen pohjagneissialue, jonka päälle vaarajakson jatulkvartsiitit kerrostuivat kvartsihiekkoina yli 2 000 miljoonaa vuotta sitten. Pohjois-Karjalassa vaaramaisemat jatkuvat Koliilta pohjoisemmaksi kapeana vyöhykkeenä pitkin maisemamaakunnan länsireunaa. Kainuun rajalla ja Koillismaalle mentäessä maisema muuttuu Kainuun ja Kuusamon vaaramaaksi (9), jossa Kainuussa maisemamaakunnan ytimenä on Rautavaaran pohjoisosista Puolangan pohjoisosiin Oulujärven itäpuolta kulkeva kapea kvartsiittivaarajaksoiden vyöhyke. Sotkamossa, Puolangalla ja Pudasjärven itäosissa vaarajakson jyrkkäpiirteiset huiput kohoavat paikoin

150–170 metriä ympäristöään korkeammalle. Kun siirrytään kohti Pohjois-Kuusamon vaaraseutua, muuttuu kallioperä arkeisista gneisseistä Kuusamon liuskealueen kvartsiiteiksi ja vulkaniiteiksi ja maisemat sitä mukaa laajalti jylhemmiksi. Kun etelästä tuleva vaarajakso kaartuu kohti itää, se laajenee Pohjois-Kuusamossa muun muassa Rukatunturin ympäristössä laajaksi vaaraylängöksi, jossa suhteelliset korkeuserot ovat parhaimmillaan yli 200 metriä ja kalliota on paljastuneen laaja-alaisesti Sallan eteläosiin saakka. Vaaraseudun länsilaidalla maasto laskee nopeasti Kainuussa Oulujärven ympäristössä ja pohjoisempana Puolangan ja Pudasjärven suunnalla tasaiseksi Ancyliusjärven vesien huuhtomaksi suovaltaiseksi lakeudeksi.

Vaikka korkeat kvartsiittivaarajaksot muodostavat maisemallisesti alueen näyttävimmän osan, on alueen pinta-alasta suurin osa kallioperältään vanhaa arkeista pohjagneissialuetta, jota luonnehtivat korkeuseroiltaan tasaisemmat metsäiset, ohuen moreenin peittämät kalliomaat. Valtakunnallisesti arvokkaiden kallioalueiden kohteista 9 % sijaitsee tällä Vaara-Karjalan, Kainuun ja Kuusamon vaaramaiden muodostamalla maisemamaakuntien alueella (kuva 6.18). Noin $\frac{3}{4}$ alueen valtakunnallisesti arvokkaista kallioalueista sijaitsee näillä kvartsiittivaara-alueiden liuskejakoilla, kun ainoastaan $\frac{1}{4}$ kohteista sijaitsee pinta-alaltaan laajalla Itä-Suomen arkeisen kallioperän alueella. Valtakunnallisesti arvokkaita kallioalueita ei esiinny lainkaan laajalti maaperän peittämällä Ilomantsin seudulla, jonka verraten tasaista maastoa elävöittävät harjujaksot ja kumpuilevat moreenimuodot. Etelä-Kuusamon ja Taivalkosken arkeinen pohjagneissialue on maastoltaan tasaisempaa ja laajalti soiden, järvien ja moreenin peittämää seutua, jossa kalliota on paljastuneena vähemmän. Siellä moreenipeitteisen maaperän muodoissa näkyy luoteesta kaakkoon tai lähes lännestä itään oleva mannerjäätikön muovaama suuntaus drumliinikenttien, harjujen ja järvien suuntautumisena, mikä elävöittää muuten melko tasaista maisemakuvaa. Koillismaahan eteläosassa esiintyy yksittäisiä valtakunnallisesti arvokkaita kallioalueita, mutta maisemallisesti ne ovat sitäkin merkittävämpiä (**Närängänvaara KAO110142 ja livaara KAO110144**) (ks. luvut 10.3 ja 12).

Graniittisista ja tonaliittisista gneisseistä muodostunut arkeinen kallioperä on kasvu-alustana yleensä hyvin niukkaravinteinen ja se heijastuu myös arkeiselta kallioperältä inventoitujen kallioalueiden biologisissa arvoissa. Itä-Suomessa arkeisen kallioperän biologisesti arvokkaimmat kallioalueet sijaitsevat arkeisilla vihreäkivivyöhykkeillä, joissa emäkisten ja ultraemäkisten kivilajien usein vähäinen karbonaattipitoisuus tai ultraemäkisille kivilajeille tyypillinen, mutta harvinainen serpentiinikasvillisuus nostaa kallioalueiden biologista merkitystä. Kainuun ja Pohjois-Karjalan vihreäkiviin liittyvää biologisesti arvokasta serpentiinikasvillisuutta on esitelty tarkemmin luvussa 8.3 (kuva 6.19).

Kuva 6.18. Valtakunnallisesti arvokkaat kallioalueet ja kalliomaiden esiintyminen maisemamaakuntajaon Vaara-Karjalassa ja Kainuun ja Kuusamon vaaramaiden alueella. Lähteet: kalliomaa/maaperäkartta 1:200 000/ Geologian tutkimuskeskus ja maisemamaakuntajako/ Ympäristöministeriö 1992a.



Kuva 6.19. Louhivuoren serpentiniittijyrkännettä Kaavilla Niinivaaran serpentiniittialueella (KA0080079).

Kuva: Jukka Husa.



Arkeisten vihreäkivivyöhykkeiden vulkaniittien alkuperäiset kiteytymisrakenteet ovat säilyneet Kainuussa Suomussalmen, Kuhmon ja Tipasjärven kallioperässä paikoin ympäristöään selvästi paremmin (KA0110115, KAO110118, KAO110124, KAO110129, KAO110134). Kuhmossa sijaitsevan **Siivikkovaaran–Pahakankaan alueen (KA0110118)** vulkaanisten kivilajien rakenteita on kuvattu luvussa 7.1.

Pohjois-Karjalassa valtakunnallisesti arvokkaita kalliioalueita esiintyy runsaasti Pielisen länsirantaa etelään seurailevan kvartsiittivaarajakson yhteydessä sekä pitkin Kainuun ja Kuusamon kvartsiittivaara-alueita. Tällä alueella on runsaasti niin geologisesti kuin maisemallisestikin hyvin merkittäviä kalliioalueita (kuva 6.20), joista osalla on myös huomattavia biologisia arvoja. Kvartsiittivaltaisten liuskeiden yhteydessä esiintyy paikoin runsaasti kalkkikiveä välikerroksina. Kallioiden inventointiaineistossa biologisesti arvokkaita kalkkikallioita on varsinkin Kuusamon vaara-alueella ja Oulangan kansallispuiston pohjoispuolella Sallan eteläosassa. Useita biologisesti arvokkaita kalkkikallioita esiintyy myös Kainuun ja Pohjois-Karjalan vaara-alueilla. Niiden biologisia arvoja on esitelty tarkemmin luvussa 8.2.

Osa Pohjois-Karjalan, Kainuun ja Kuusamon vaaraseutujen valtakunnallisesti arvokkaista kalliioalueista on kallioperägeologisesti tärkeitä arkeisen ja proterotsooisien kallioperän epäjatkuvuuskontakteja (KA0070014, KAO070080, KAO110105, KAO110159). Osa geologisesti arvokkaista kalliioalueista sisältää hyvin säilyneitä kivilajisarjoja, jotka ovat litostratigrafisen tutkimuksen kannalta tärkeitä alueen tyyppimuodostumia (KA0110090, KAO110100, KAO110168) tai kivilajien alkuperäisiä kerrostumis- ja kiteytymisrakenteita (KA0070012, KAO070012, KAO110069, KAO110070, KAO110084, KAO110151, KAO110164). Kvartsiittiselännejaksoihin liittyvien yksittäisten kalliioalueiden geologista merkitystä on kuvattu tarkemmin luvuissa 7.1–7.3.

Kuva 6.20. Kontiolahdella avautuu Ryläyksen (KA0070083) laelta avara luontainen näköala pohjoiseen Kolin vaarajaksolle, jonka länsipuolella erottuu pieni Jero-järvi saarineen. Kuva: Jukka Husa.



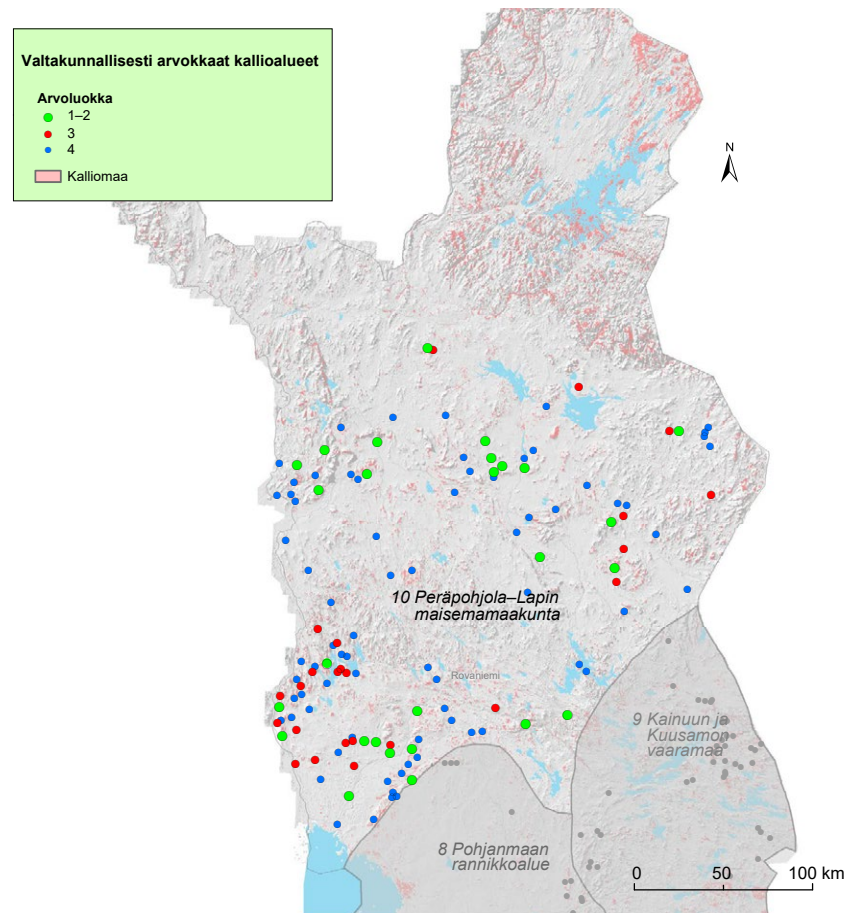
Kainuussa Kajaanin ja Paltamon kuntien rajalla sijaitseva Jormuan ofioliittikompleksi muodostaa valtakunnallisesti arvokkaiden kallioalueiden joukossa ainutlaatuisen geologisesti arvokkaan kokonaisuuden, jossa kallioalueiden biologiset arvot ovat serpentiinikasvillisuuden takia hyvin merkittäviä. Jormuan ofioliittikompleksiin kuuluvien kallioalueiden geologiaa on kuvattu tarkemmin luvussa 7.4 ja niiden biologisia arvoja on esitelty luvussa 8.3.

6.2.5 Lapin veden peittämät ja veden koskemattomat alueet

Aivan alueen eteläisiä osia lukuun ottamatta suurin osa Lapin maakuntaa kuuluu Peräpohjan–Lapin maisemamaakuntaan (10), joka käsittää lähes kolmasosan maamme pinta-alasta. Keski-Lappi ja Ylä-Lappi ovat olleet Ancyclusjärvi-vaiheessa mannerjäädästä vapaututtuaan laajalti vedenkoskemattomaa seutua, kun taas Lapin eteläosan rannikko- ja vaaraseudut ovat olleet laajalti veden peittämää ulappaa ja saaristoa (kuva 5.10). Pinnanmuotojen vaihtelu on maassamme suurinta Lapissa, jossa yli 60 % maastosta on yli 200 metriä merenpintaa korkeammalle kohoavaa ylänköä. Alavinta ja vähäkallioisinta on Perämeren rannikkoalue Lounais-Lapissa. Pohjoisempana Ylitornion, Rovaniemen ja Kemijärven seudulla maasto muuttuu jokilaaksojen halkomaksi osittain vedenkoskemattomaksi vaara- ja jokiseuduksi ja lopulta laajaksi vedenkoskemattomaksi laajojen soiden ja metsäalueiden luonnehtimaksi Keski-Lapin vaara- ja tunturialueeksi. Kallioiset ylänköalueet ovat laajoja metsäisiä vaaroja ja puuttomia tuntureita, jotka hahmottuvat maisemassa usein yksittäisinä kohoumina tai vaara- ja tunturiselänteiden muodostamina ketjuina ja ryppäinä.

Välismaastossa on usein laajoja, kohtalaisen tasaisia suo- ja metsäerämaita. Korkeaa ylänköaluetta esiintyy Enontekiöllä Käsivarren luoteisnurkassa, Länsi- ja Keski-Lapin tunturiketjujen alueella sekä Ylä-Lapissa Inarinjärven ympäristön tunturialueilla. Valtakunnallisesti arvokkaista kallioalueista hieman alle 10 % sijaitsee Peräpohjolan–Lapin maisemamaakunnan alueella (kuva 6.21). Lapissa kallioalueiden inventointiraja sijaitsee Kittilän ja Sodankylän tienoilla, eikä pohjoispuoleisia alueita ole inventoitu.

Kuva 6.21. Valtakunnallisesti arvokkaat kallioalueet ja kalliomaiden esiintyminen maisemamaakuntajaon Peräpohjolan–Lapin alueella. Lähteet: kallioma/maaperäkartta 1:200 000/Geologian tutkimuskeskus ja maisemamaakuntajako/ Ympäristöministeriö 1992a.



Lapin kalliialueiden inventointiaineiston esiselvitysvaiheessa kohteiden valinnassa nousivat esille ennen kaikkea kallioperä- ja maaperägeologiset sekä biologisten tekijöiden piirteet, kun taas selvään vähemmistöön jäivät valintakriteerinä etenkin tunturi- ja vaara- maastossa maisemalliset tekijät. Lapin valtakunnallisesti arvokkaat kalliialueet muodostavat geologisilta, biologisilta ja maisemallisilta piirteiltään ja arvoiltaan hyvin vaihtelevan ja monimuotoisen joukon. Lapin monimuotoisessa kallioperässä kivilajien kiteytyessä tai kerrostuessa syntyneet alkuperäiset rakennepiirteet ja niiden muodostamat kerrostumissarjat ovat säilyneet monin paikoin hyvin. Viimeisten vuosikymmenien aikana liuskealueiden kivilajien litostratigrafinen luokittelu ja kivilajien iänmääritykset ovat tuoneet selvyyttä Lapin kallioperän syntyhistoriaan ja kallioperän osien rinnastamiseen Itä-Suomen kallioperän karjalaisiin sedimentteihin ja vulkaniitteihin. Emäksisten ja ultraemäksisten kivilajien kohtalainen runsaus Keski-Lapin kallioperässä ja kalkkikiven runsaus Lounais-Lapissa ovat synnyttäneet monin kohdin biologisesti arvokkaita uhanalaista lajistoa sisältäviä serpentiinikallioita ja kalkkikallioita, joita on esitelty tarkemmin luvuissa 8.2 ja 8.3. Lounais-Lapissa valtakunnallisesti arvokkaiden kalliialueiden maiseman erityispiirteet korostuvat erityisesti laakeiden vaaraselänteiden laajoilla, paikoin silmänkantamattoman avarilla, rauhallisesti aaltoilevilla huuhtoutumakivikoilla.

Lounais-Lapissa Perämeren rannikko ja Kemi- ja Tornionjokivarsia reunustavat alavat viljelys- ja metsämaat muodostavat maisemallisesti oman kokonaisuuden. Alue on ollut jääkauden lopulta lähtien pitkään veden alla ja paljastui merestä maankohoamisen seurauksena vasta Litorinameri-vaiheessa ja hiljattain nykyisen Itämeren aikana (kuva 5.10). Maisemamaakuntajaossa osa Lounais-Lappia eli Simon ja Ranuan seutu on rajattu kuuluvaksi Pohjanmaan rannikkoalueeseen (8), ja maisemamaakuntien raja noudattelee Kivalojen loivapiirteistä vaarajaksoa. Kivaloiden kvartsiittivaarajakso kohoaa parhaimmillaan ympäristöstään 70–80 metriä ja edustaa kallioperässä Peräpohjan liuskealueen itäisintä reunaa, jonka itäpuolella kallioperä muuttuu Pudasjärven arkeiseksi pohjagneissialueeksi (kuva 5.2). Kivaloiden länsipuolella maasto on hyvin heikosti paljastunutta, loivapiirteistä moreenipohjaista suovaltaista metsämaastoa. Seudulla on laajoja avosoita ja kallioperässä olevat laaja-alaiset dolomiittiesiintymät ilmenevät päällä olevassa maaperässä runsaana kalkkipitoisuutena, joka näkyy Lounais-Lapin kolmion alueella ravinteisten lehtojen ja lettosoiden yleisyytenä. Kivalojen korkeimpia kohtia lukuun ottamatta alue alkoi paljastua veden alta vasta Litorinameren aikana noin 8 000 vuotta sitten. Peräpohjan liuskealueen sedimenttikivien ja vulkaniittien alkuperäiset kivilajirakenteet ovat laajalla kallioperäalueella yleisesti erittäin hyvin säilyneitä. Vulkaniiittien ja sedimenttikivien yhteydessä esiintyvää dolomiittia on alavassa peitteisessä maastossa paljastuneena esiintymien pinta-alaan nähden erittäin vähän ja pienialaisesti. Peräpohjan liuskealueen pienialaiset dolomiittipaljastumat ovat kuitenkin ainoa alue Suomessa, jossa kalkkikivessä on nähtävissä kupolimaisia ja pylväsmäisiä bakteerien synnyttämiä harvinaisia fossiilisia stromatoliittirakenteita, jotka ovat merkkejä 2 000 miljoonaa vuotta vanhasta elämästä. Lounais-Lapin kvartsiittien kerrostumisrakenteita ja stromatoliitteja sisältäviä dolomiittipaljastumia on esitelty tarkemmin luvussa 7.1.

Tervolan ja Tornion pohjoisosissa maisema muuttuu Peräpohjolan vaara- ja jokiseuduksi, jossa suhteelliset korkeuserot kasvavat vaaramaisemassa yleisesti 90–110 ja korkeimmillaan 170–190 metriin. Myös kalliomaata esiintyy alueella selvästi runsaammin ja se on jakautunut melko tasaisesti. Maisemaa hallitsevat verraten jyrkkäpiirteiset maastonmuodot ja viljellyt jokivarsien asutusmaisemat. Tervolan ja Tornion pohjoisosissa tasaisesta maisemasta kohoaa kvartsiittivaaraselänteiden ketjuja ja ryhmiä, joiden rinteitä ja lakialueita peittävät Suomen laajimmat ja hienoimmat muinaisrantakivikot. Pohjoisempina Ylitornion, Pellon ja Rovaniemen suunnalla kvartsiittivaarat muuttuvat voimakkaasti kumpuileviksi korkeammiksi metsäisiksi Keski-Lapin graniittia oleviksi vaaraselänteiksi ja vielä pohjoisempina tunturimaastoksi (kuva 6.22). Laajat jyrkästi kumpuilevat vaaraselänteet, jokilaaksot ja lukuisat järvet ovat luonteenomaisia myös Kemijärven ja Pelkosenniemen seuduille. Nämä ovat suurimmaksi osaksi veden huuhtomaa aluetta ja niillä länteen vetäytyvän mannerjään reunan patoama Ancylusjärvi peitti alueen laajalti alleen. Lounais-Lapissa korkeimmat vaaraselänteet olivat tuolloin vedenkoskemattomina luotoina ja saarina Ylitornion ja Tervolan tasalta pohjoiseen ja kapeat Ancylusjärven lahdet ulottuivat aina Keski-Lappiin Sodankylään ja Kittilään saakka. Länsi-Lapissa esiintyy vedenkoskemattomia moreenikalottivaaroja Ylitorniosta Pelloon ja Rovaniemelle ulottuvalla alueella. Valtakunnallisesti arvokkaiden kallioalueiden aineistossa olevia moreenikalottimäkiä ja -vaaroja on esitelty luvussa 9.8.

Kuva 6.22. Rovaniemen pohjoispuolella olevan Santavuoren (KA0120100) avokallioiselta ylärinteeltä avautuu vaikuttava näköala pitkin Ounasjokivarren vaaramaisemaa. Kuva: Jukka Husa.



Pohjoisempana Keski-Lapissa Kolarin, Kittilän ja Sodankylän kunnissa ja Pelkosenniemen pohjoisosassa maasto muuttuu laajalti vedenkoskemattomaksi alueeksi, vaikka alueen eteläosassa Kolarin, Kittilän, Sodankylän ja Savukosken alavimpia kohtia peittivät paikoin kohtalaisen laajalti Ancyclusjärven pohjoiseen kapenevat lahdet. Nykyisin alavaa seutua luonnehtivat laajat ja avarat suo- ja metsäkairat, jotka levittäytyvät paikoin silmänkantamattomiin. Kalliomaata on jakautunut Keski-Lapissa melko epätasaisesti. Kalliota on paljastuneena runsaimmin vaarojen ja tuntureiden jyrkillä rinteillä ja lakiosissa, missä pakkasrapautuminen on murentanut tuntureiden lakien ja rinteiden kalliit monin paikoin rakoiksi. Heikommin kalliota on paljastuneena tasaisilla alavilla, laajoilla metsä- ja suoalueilla. Laajimmat vesistöt ovat Sodankylän pohjoisosassa sijaitsevat Lokan ja Porttipahdan tekoaltaat, mutta muuten järvet ovat alueella harvinaisia. Itä-Lapissa Sallan ja Savukosken suunnalla vaara- ja tunturialueet ovat jyrkkäpiirteisempiä etenkin idässä valtakunnanrajan tuntumassa. Alueen itäosassa vaarojen ja tunturien välissä on jyrkkärinteisiä jokiuomia, kuruja ja soita esiintyy vähemmän, ja ne ovat pienempiä kuin lännempänä. Länsi-Lapissa Kolarin pohjoisosassa, Kittilän länsiosassa ja Muoniossa maisemia hallitsee korkea tunturiketju, joka ulottuu Ylläkseltä Pallakselle ja edelleen Enontekiölle Ounastunturille saakka. Toinen tuntureiden muodostama hajanaisempi ja katkeilevämpi ketju ulottuu Aakenustunturin kautta koilliseen Kittilän Leville. Tuntureiden ja vaarojen välissä on useita pieniä ja keskikokoisia järviä (kuva 6.23). Länsi-Lapin tunturiseutu rajautuu lännessä Ruotsin rajalla Muonionjokeen, ja idässä vaaramaiset suoerämaat vaihtuvat Ounasjoen uoman laajojen soiden ja metsien luonnehtimaan Aapa-Lapin seutuun. Tunturiseudun länsiosan maisemia luonnehtivat metsäiset vaarat, jotka muuttuvat pohjoiseen Enontekiölle mentäessä korkokvaltaan vaihtelevammaksi tunturimaastoksi. Myös Sodankylän pohjoisosassa ja Inarin puolella muuttuvat maisemat erämaiseksi vaihtelevan kumpuilevaksi ja jyrkkäpiirteiseksi tunturiseuduksi.

Lapissa kallioperägeologisesti tärkeitä arkeisen ja proterotsooisen kallioperän epäjatkuvuuskontakteja esiintyy muun muassa Sodankylässä (KAO120274) ja Kivaloiden vaarajaksolla Simon ja Tervolan rajalla (KAO120018). Tutkimuksen kannalta tärkeitä geologisia avainkohteita (KAO120182), tyyppimuodostumia (KAO120126, KAO120162, KAO120178, KAO120295), litostratigrafisen tutkimuksen kannalta tärkeitä sedimenttien ja vulkaniittien muodostamia kerrostumissarjoja (KAO120170, KAO120263, KAO120266, KAO120270, KAO120273, KAO120285) tai edustavia sedimenttikivien ja vulkaniittien rakenteita (KAO120278, KAO120181, KAO120248) esiintyy valtakunnallisesti arvokkailla kallioalueilla eri puolilla Keski- ja Lounais-Lappia. Yksittäisten kohteiden geologista merkitystä on kuvattu tarkemmin luvuissa 7.1–7.3.

Jääkausien kulutus näkyy Lapissa vaarojen ja tuntureiden pyöreäköinä muotoina maisemassa. Länsi- ja Keski-Lapin korkeammat tunturialueet ja Lounais-Lapin vaaraselänteet koostuvat usein kvartsiiteista, jotka kulutusta kestävinä ovat säilyneet ja näkyvät eroosiojäänteinä maisemassa. Kvartsiittituntureiden laet kohoavat monin paikoin useita satoja

metrejä ympäröivää maastoa korkeammalle ja myös osa kallioperän syväkivistä on kestänyt paremmin kulutusta. Kallioperän rikkonaiset vyöhykkeet erottuvat maisemassa pitkänä ja kapeina kallioisina ruhjelaaksoina (Johansson ja Kujansuu 2005). Mannerjäätikön sulamisvesien synnyttämiä hiidenkirnuja tunnetaan Lapista vain muutamia, mutta ne ovat sitäkin suurempia (ks. luku 9.6). Valtakunnallisesti arvokkaisiin kallioalueisiin liittyviä rotokomuoostumia, jyrkänteitä, luolia, rapautumisjäännöksiä, rannan siirtymiseen liittyviä moreenikalotteja ja muinaisrantakivikoita sekä laajemmin maisemassa erottuvia jäännösvuoria ja maisemamäkiä on esitelty luvuissa 9 ja 10.

Kuva 6.23. Muonion Pakasaivon (KA0120187) rapautunutta vyörysorarinnettä. Kuva: Jari Teeriaho.



7 Kallioperägeologiset piirteet valtakunnallisesti arvokkailla kallioalueilla

Lukemattomien ruhjeiden, siirrostien ja ylityöntöjen mosaiikiksi lohkomaa kallioperäämme on tutkittu Suomessa järjestelmällisesti jo noin 160 vuoden ajan monia eri menetelmiä apuna käyttäen. Tutkimustietoa on kerätty muun muassa kallioperäkartoituksen ja malminetsinnän avulla sekä lukuisina opinnäytteinä. Niiden tuloksena syntyneistä ajatuksista, näkemyksistä ja teorioista on muodostunut nykyinen käsitys niistä geologisista prosesseista, jotka ovat eri aikoina vaikuttaneet kallioperämme kivilajien syntyyn ja kehitykseen ja muovanneet ne nykyiseen asuunsa. Tässä luvussa esitellään valtakunnallisesti arvokkaiden kallioalueiden inventointiaineiston avulla kallioperän kivilajien sisältämää geologista monimuotoisuutta. Kappaleessa tuodaan yksittäisten esimerkkien avulla esille kallioperän kivilajeihin ja niiden rakenteisiin liittyviä erilaisia geologisia piirteitä, joista osalla voi olla myös huomattavaa merkitystä tieteen tai luonnontieteellisen harvinaisuuden kannalta. Osa esimerkkikohteista on kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittäviä, osa harvinaisia tai muuten erikoisia tai mielenkiintoisia. Jotkut kohteista tunnetaan myös luonnonnähtävyyksinä.

7.1 Esimerkkejä erikoisista ja harvinaisista kivilajeista sekä niiden rakenteista

Kivilajit

Suomen kallioperässä tietyt mineraalit ja kivilajit ovat harvinaisempia kuin toiset. Porvoossa sijaitseva **Virvikin pallograniitti (KAO010266)** on pallokiviesiintymä, joka löydettiin jo vuonna 1889 ensimmäisenä Suomesta (Frosterus 1892). Virvikin pallograniitin pallomaisat tai ellipsoidimaiset, kehämäiset kivirakenteet ovat kalliopinnoilla havainnollisesti nähtävissä (kuva 7.1). Kivipallot muodostuivat magman kiteytyessä kiinteiden kiteytymiskeskusina toimineiden mineraalitekien ympärille yhtäkkisen paineenlaskun seurauksena. Virvikin pallokiviesiintymän kooksi on arvioitu noin 400 neliometriä ja se esiintyy laajan svekofennialaisen migmatiittisen graniittialueen keskellä. Pallokiveä on näkyvissä matalilla kalliopaljastumilla pienten metsäsaarekkeitten reunustamassa peltomaisemassa. Nimestään huolimatta Virvikin pallograniitti on mineraalikoostumukseltaan syenodioriittia. Pallokiviesiintymä on suojeltu luonnonmuistomerkkinä, mutta aikanaan sitä ehdittiin louhia matalalta kalliokumpareelta useasta kohdasta (Laitila 1984; Lahti ym. 2005). Suomen kallioperästä tunnetaan yhteensä noin 90 erilaista pallokiviesiintymää, joka on

noin puolet maailman tunnetuista pallokiviesiintymistä. Suurin osa Suomen pallokivi-esiintymistä liittyy proterotsoosiin syväkiviin Keski-Suomen granitoidikompleksin ja Etelä-Suomen migmatiittisten graniittien alueella. Muutama esiintymä liittyy myös arkeeseen kallioperään sekä nuorempiin rapakivigraniitteihin (Lahti ym. 2005).

Kuva 7.1. Porvoon Virvikissä (KA0010266) näkyvissä oleva pallograniitti on esimerkki sekä Suomessa että globaalisti hyvin harvinaisesta kivilajista. Kuva: Jukka Husa.



Kivilajirakenteet

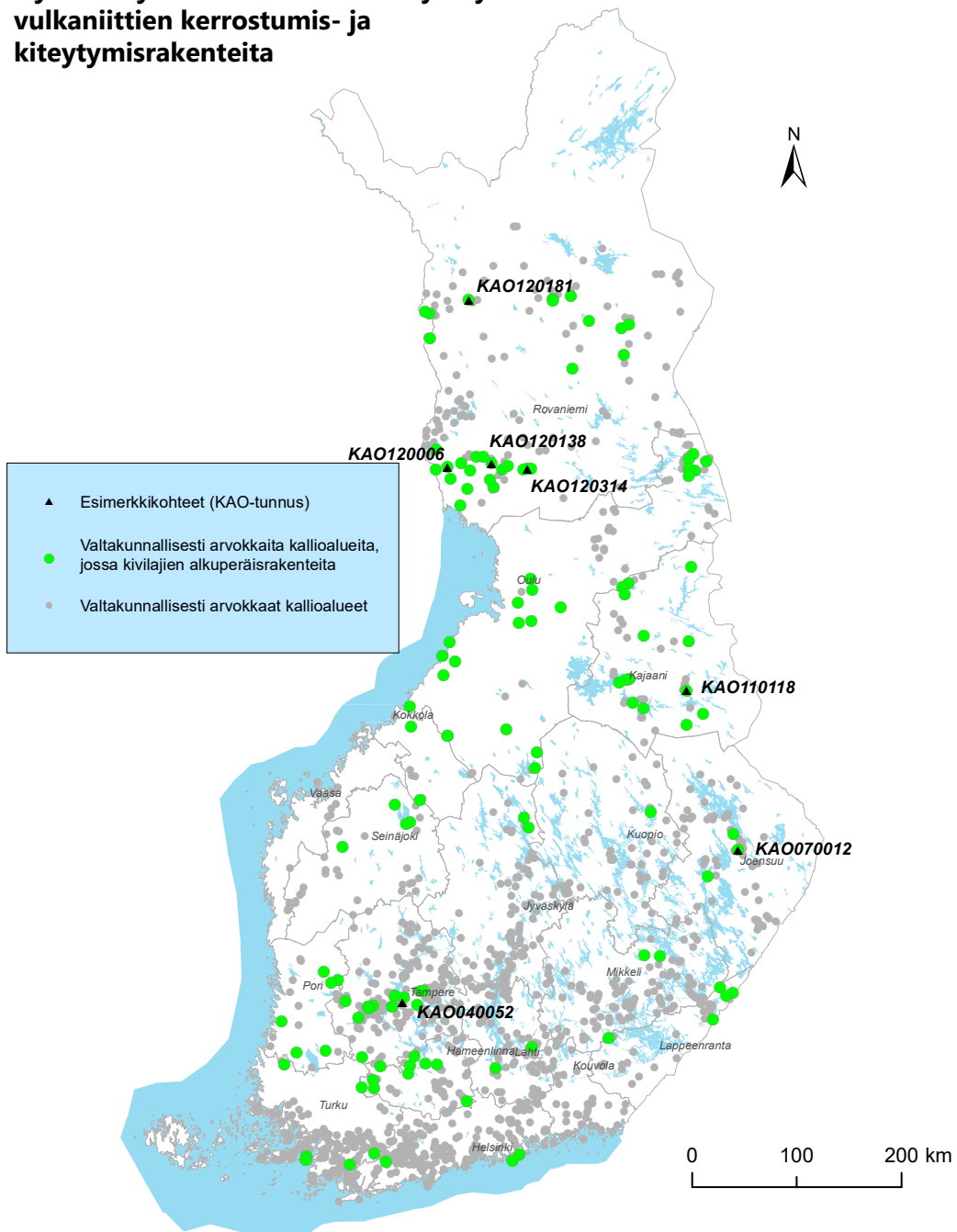
Muinaisessa vuorenpoimutustapahtumassa kallioperän kivilajit ovat uudelleen kiteytyneet tai osittain sulaneet paineen ja lämpötilan vaikutuksesta, jolloin niiden alkuperäiset rakennepiirteet ovat voineet kokonaan hävitä. Metamorfoosin voimakkuus on vaihdellut huomattavasti kallioperän eri osissa. Niillä alueilla, missä lämpötila- ja paineolosuhteet ovat olleet alhaiset tai kohtalaiset ovat esimerkiksi sedimenttikivien kerrostumISRakenteet, ja vulkaniittien laavarakenteet voineet säilyä pitkälti alkuperäisen kaltaisina. Näillä kivilajien primääri- eli alkuperäisrakenteilla on tärkeää merkitystä, kun selvitetään esimerkiksi alueen kallioperän kehitysvaiheita ja kivilajien syntyhistoriaa, niiden kerrostumisolosuhteita ja kerrostumisjärjestystä.

Runsaasti havainnollisia sedimenttisyntyisten kivilajien kerrostumirakenteita ja vulkaniittien alkuperäisrakenteita on säilynyt muun muassa Tampereen liuskealueen kallioissa ja paikoin Pohjanmaan liuskealueen kallioperässä (kuva 7.2). Niitä on laajalti hyvin säilyneenä myös Itä-Suomen vaaramaisemissa Pohjois-Karjalan, Kainuun, Kuusamon ja Pohjois-Pohjanmaan liuskealueiden kallioperässä sekä Lapissa Perä-Pohjan ja Keski-Lapin liuskealueilla. Myös kallioperämme vanhimmissa, arkeisten vihreäkivivyöhykkeiden metamorfoosilta ja deformaatioilta paremmin säästyneissä osissa on säilynyt erinomaisesti emäksisten ja runsaasti magnesiumia sisältävien ultraemäksisten vulkaniittien kiteytymisrakenteita. Kivilajien alkuperäiset rakennepiirteet ovat kuitenkin hävinneet laajalti esimerkiksi Etelä- ja Keski-Suomen kallioperän liuskeista 1 900–1 800 miljoonaa vuotta sitten tapahtuneessa svekofennialaisessa vuorenpoimutuksessa, kun kiviaines on korkeassa lämpötilassa ja paineessa osittain sulanut ja kiteytynyt uudelleen.

Veteen purkautuneiden laavojen tyynylaavarakenteet ja kuivalle maalle purkautuneiden ultraemäksisten laavojen spinifex-rakenteet ovat harvinaisia ja erikoisia todisteita muinaisesta tulivuoritoiminnasta ja vulkaanisten kivilajien syntyolosuhteista ja synty-ympäristöstä. Tulivuoritoiminnasta kertovat myös vulkaanisen tuhkan sekaan lentäneet heitteleet ja vulkaaniset pommit. Niitä on nähtävissä esimerkiksi Kuhmon arkeisella vihreäkivivyöhykkeellä **Siivikkovaaran–Pahakankaan alueella (KA0110118)**, joka on kansainvälisesti tunnettu ja geologisesti arvokas retkeilykohde. Alueen kalliopaljastumisissa esiintyy monenlaisia komatiittisten ultramafisten metavulkaniittien alkuperäisrakenteita, kuten spinifex-rakenteista laavaa, vulkaanista breksiaa, tyynylaavaa sekä laavan kutistumisesta ja jäähtymisestä aiheutunutta rakoilua (Hanski ym. 1983). Piikkistä ruohoa tai linnunsulkaa muistuttava **spinifex-rakenne** on tyypillinen kiteytymisrakenne harvinaisille hyvin magnesiumipitoisille ultraemäksisille komatiittisille laavoille, jotka maan pinnalle purkautuessaan olivat hyvin kuumia ja juoksevia (kuva 7.3). Ultraemäksisiä spinifex-rakenteisia laavoja esiintyy Itä-Suomen arkeisten vihreäkivivyöhykkeiden lisäksi hyvin säilyneillä Lapin vihreäkivivyöhykkeillä.

Kuva 7.2. Valtakunnallisesti arvokkaat kallioalueet, joissa on havainnollisia, hyvin säilyneitä kivilajien alkuperäisrakenteita. KAO040052= Alasenlahden kalliot, KAO070012= Kolvananuuro, KAO110118= Siivikkovaara-Pahakangas, KAO120006= Kaakamavaara, KAO120138= Pahakivalo, KAO120181= Murtomaa, KAO120314= Peuranpalo.

Hyvin säilyneitä sedimenttikivilajien ja vulkaniittien kerrostumis- ja kiteytymisrakenteita



Kuva 7.3. Spinifex-rakennetta esiintyy ultramafisten laavapatjojen pintaosissa (KA0110118, Siivikkovaara–Pahakangas, Kuhmo). Kuva: Jukka Husa.



Kuva 7.4. Paltamossa Kylmänsuon (KA0110077) kalliopinnoilla on nähtävissä hienorakeista Jormuan ofoliittiin kuuluvaa metabasalttista tyynylaavaa. Kivivasaran pituus on 70 cm. Kuva: Juha Nykänen.



Tyynylaavarakennetta esiintyy veden alle purkautuneissa laavoissa. Tyynymäinen muoto syntyy kylmään veteen purkautuvan laavan reunaosan kiteytyessä nopeasti. Sen päälle purkautuu uusi laavavirta, jolloin syntyvä laavamuoto muistuttaa päällekkäin pinottuja tyynyjä (kuva 7.4).

Vulkaaninen breksia on seoskiveä, jota syntyy pyroklastisessa tulivuoren purkauksessa, kun kuumen tuhkan sekaan lentää teräväsärmäisiä kookkaampia vulkaanisten kivien murtokappaleita (kuva 7.5).

Todisteet muinaisesta jääkaudesta ovat nähtävissä Pohjois-Karjalassa Joensuun ja Kontio-
lahden rajalla sijaitsevan **Kolvananuuron (KAO070012)** kallioperässä, joka kuuluu Pohjois-Karjalan liuskealueen itäiseen osaan ja on kiinni arkeisessa peruskallioalustassa. Vaikka Kolvananuuron kallioperä on nykyasussaan monien siirrostien lohkomaa mosaiikkia, ovat muinaisten sedimenttien alkuperäiset kerrostumirakenteet säilyneet Kolvananuuron kallioissa erinomaisesti. Kivilajien rakenteissa ovat nähtävissä muinaisen mannerjäätikön synnyttämät sedimenttirakenteet moreenista sorakerrostumiin ja kerrallisiin saviin vajokivineen. Kolvananuuron rotkolaakso ympäristöineen on ainoa paikka Suomessa, jossa kallioperästä on voitu varmuudella todeta kivilajien kerrostuneen muinaisen jääkauden olosuhteissa (Kohonen ja Marmo 1992; Laajoki 1998) (ks. luku 12).

Kuva 7.5. Sodankylän Sattasvaara (KA0120270) on muinaista tulivuorialuetta, jossa yli 2 050 miljoonaa vuotta sitten purkautui valtavat määrät emäksistä ja ultraemäksistä tuhkaa ja laavaa. Pyroklastinen aines koostuu kaasun- ja tuhkapurkausten lennättämästä tuhkasta ja laavakappaleista. Kuvassa mustat läiskät ovat magnetiittia. Kivivasaran pituus on 70 cm. Kuva: Juha Nykänen.



Ensimmäiset merkit elollisesta luonnosta löytyvät Suomen kallioperästä Lounais-Lapin alueelta sekä Pirkanmaalta Tampereen seudulta. Lounais-Lapin dolomiittisessa kalkkikivessä esiintyvät **stromatoliitit** ovat merkkejä elämästä 2 000 miljoonan vuoden takaa (kuva 7.6). Nämä kupolimaiset tai pylväsmäiset dolomiitissa olevat fossiiliset rakenteet ovat syntyneet matalassa meressä mikroskooppisten syanobakteerien sitoessa meren pohjalla liikkuvaa sedimenttiainesta (Hofmann ja Davidson 1998). Stromatoliitteja esiintyy Suomessa vain Lounais-Lapissa Kemini–Ylitornion–Rovaniemen alueella, ja ne kuuluvat Peräpohjan liuskealueen Rantamaan muodostumaan. Rantamaa-muodostuman dolomiitit ovat vaaleanharmaita tai kellertäviä, hienorakeisia kiviä, joiden kapeina välikerroksina esiintyy yleisesti vaaleaa kvartsiittia (Perttunen 1991). Perä-Pohjan liuskealueen litostratigrafiassa ne edustavat Kivalon ryhmän ylintä yksikköä ja ovat rinnastettavissa Karjalaisten muodostumien Meri-Jatulia edustaviin dolomiitteihin (Perttunen ym. 1995; Laajoki 1998). Etenkin eroosiota paremmin kestävä kvartsiitin yhteydessä stromatoliitteja sisältäviä dolomiitteja on paljastuneena Keminiin, Tervolan ja Tornion seudulla suppea-alaisesti hieman ympäristöönsä korkeammilla kalliokohoumilla, kuten **Kallioviita-Kallioahossa (KAO120011)**, **Sortomaassa (KAO120161)**, **Palolehdossa (KAO120163)**, **Peuranpalossa (KAO120314)** ja **Runtelissa (KAO120009)**.

Kuva 7.6. Perä-Pohjan liuskealueen kallioperässä olevat stromatoliitit ovat 2 000 miljoonaa vuotta vanhoja todisteita varhaisesta elämästä maapallolla. Rantamaan dolomiittilouhos, Tornio. Kuva: Jukka Husa.



Alasenlahden kalliot (KA0040052) on Tampereella Näsijärven Alasenlahden rannalla sijaitseva matala rantakallio, jossa on paljastuneena Tampereen liuskealueen hienorakeista, kerrallista ja poimuttunutta fylliittiä. Nämä muinaiset savikerrostumat metamorfoituivat svekofennialaisessa vuorenpoimutuksessa 1 900–1 800 miljoonaa vuotta sitten fylliiteiksi, jossa alkuperäiset kerrostumisrakenteet ovat säilyneet hyvin. Alasenlahden kallioiden geologiset arvot liittyvät varhaiseen suomalaiseen kallioperägeologiseen tutkimukseen, kun professori J. J. Sederholm löysi vuonna 1890 Näsijärven itärannalta Aitolahden rantakallioista hiilipitoisia pussimaisia rakenteita. Sederholm arveli niiden olevan esihistoriallisten levien fossiileja, minkä vuoksi muodostumille annettiin latinankielinen nimi **Corycium enigmaticum eli arvoituksellinen hiilipussi** (kuva 7.7). Tuolloin Sederholmin tulkinta oli sen aikaisen geologisen tietämyksen pohjalta perusteltu ja myös nykytiedon mukaan hiilipussien sisältämä hiili on isotooppitutkimusten perusteella alkuperältään eloperäistä. Hiilipussien rakenteet eivät kuitenkaan edusta fossiilin muotoa, vaan rakenteiden oletetaan syntyneen matalan meren ympäristössä orgaanisen aineksen tarttuessa savikokkareiden pintaan, kun ne ovat pyörineet vedenalaisessa mutavyöryssä (Matisto 1969). Fylliitin kerrosrakenteet ja sen sisältämät 2–30 cm pitkät hiilipussimaiset rakenteet ovat edelleen havainnollisesti nähtävissä mannerjäätikön hiomilla kalliopinnoilla. Aitolahden kunnan vaakuna on saanut alkunsa Corycium enigmaticum -hiilipusseista.

Kuva 7.7. Arvoituksellisia hiilipusseja Alasenlahdella fylliitissä (KA0040052). Kuva: Anne Raunio.



Sedimenttisyntyiset kivilajit ovat yleensä **kerroksellisia rakenteita**, joissa kerroksellisuus näkyy tasorakenteena esimerkiksi tummien ja vaaleiden mineraalien vuorotteluna päällekkäisissä kerroksissa. Sedimenttikivissä voi erottua myös kerrallista rakennetta, jossa kerrostumisen aikaisen virtausvaihtelun seurauksena karkea aines on painunut kerroksen alaosaan ja yläosa on ainekseltaan hienorakeisempaa. **Ristikerroksellisessa** rakenteessa päällä olevat nuoremmat kerrokset leikkaavat vinosti alla olevia kerroksia, kun sedimentaation tapahtuessa virtausnopeudessa tai kerrostumisalustan asemassa on tapahtunut muutoksia. Kivalo-ryhmän kvartsiittien sedimenttikivirakenteet ovat säilyneet erittäin hyvin ja laajalla alueella Lounais-Lapissa Peräpohjan liuskealueella. Tornion pohjoisosassa sijaitsevan **Kaakamavaaran (KAO120006)** lakialueen pinnanmuotoja hallitsee kvartsiitin pystyasentoinen kerroksellisuus, jossa on nähtävissä ristikerroksellista rakennetta (kuva 7.8). Kerrosten leikkaussuhteista voi todeta kerrosten nuorentumissuunnan. Vanhemmasta kerroksesta osa on leikkautunut pois, ja sen päälle on kerrostunut uusi ehjä kerros.

Eryteisesti hiekkakivissä, kuten kvartsiiteissa, on nähtävissä **aallonmerkkejä**, jotka ovat usein todiste matalahkon veden kerrostumisympäristöstä. Tervolan kunnan itäosassa sijaitseva **Pahakivalo (KAO120138)** on osa Kivaloiden matalaa ja pitkää vaaraselänteiden jaksoa, joka sijaitsee Peräpohjan liuskealueen eteläreunalla arkeisen Pudasjärven graniittigneissipohjan kontaktissa. Palokivalon muodostuman vaalea, hienorakeinen, kerroksellinen kvartsiitti on vallitsevana kivilajina Pahakivalon laen ja rinteiden kallio-paljastumissa, joissa on monin kohdin kerrospinnoilla nähtävissä havainnollisesti hyvin säilyneitä aallonmerkkejä (kuva 7.9). Pahakivalon rinteillä kerroksellisuuden kulku noudattelee suurin piirtein itä-länsisuuntaa ja kerroksellisuus kaatuu melko loivassa 30–40 asteen kulmassa etelään.

Murtomaa (KAO120181) on Kittilässä sijaitseva matala kalliopaljastuma-alue, joka sijaitsee Murtomaan vaaramaaston pohjoispuolella kapeiden suonotkelmien välissä ja on tunnettu geologinen retkeily- ja opetuskohde. Murtomaan kalliopaljastumissa on nähtävissä grauvakkaliusketta ja kivettynttä soraa eli konglomeraattia, joiden rakenteet ovat hyvin havainnollisesti nähtävillä alueen hajanaisissa paljastumissa (kuva 7.10). Keski-Lapin liuskealueen Murtomaan polymiktinen konglomeraatti ja grauvakkaliuske kuuluvat litostratigrafisessa luokittelussa Kumpu-ryhmän Ylläksen muodostumaan. Osa konglomeraatin palloista on pyörityneitä ja osa kulmikkaita. Palloset ovat hieman venyneitä deformaation vaikutuksesta pystysuunnassa. Pallot vaihtelevat kooltaan alle senttimetrin kokoisista kappaleista noin kymmenen senttimetrin läpimittaisiin palloihin. Paikoin kiviaines on hienorakeisempaa ja siinä esiintyy ristikerroksellista rakennetta (Lehtonen ym. 1998).

Kuva 7.8. Ristikerroksellista rakennetta on nähtävissä Tornion Kaakamavaaran (KA0120006) laen kallio-
pinnoilla, jossa kvartsiitin kerroksellisuus on kääntynyt pystyasentoiseksi. Kompassi on kuvassa leikkaantu-
neen vanhemman kerroksen päällä ja kompassin pitkä sivu osoittaa kerrostumispuoleen suuntaan. Kuva: Jukka
Husa.



Kuva 7.9. Kvartsiitin kerrospinnalla hyvin säilyneitä aallonmerkkejä (KA0120138, Pahakivalo, Tervola).
Kuvassa mittakaavana olevan kompassin pituus on 12 cm. Kuva: Jukka Husa.



Kuva 7.10. Kittilässä Murtomaan (KA0120181) kalliopaljastumissa on hyvin nähtävissä Keski-Lapin liuskealueen nuorimpiin Kumpu-ryhmän sedimentteihin kuuluvaa kivipalloista konglomeraattia ja hiekka-aineksesta koostuvaa grauvakkaa. Kuvassa mittakaavana olevan 50 sentin kolikon halkaisija on 2,5 cm. Kuva: Jukka Husa.



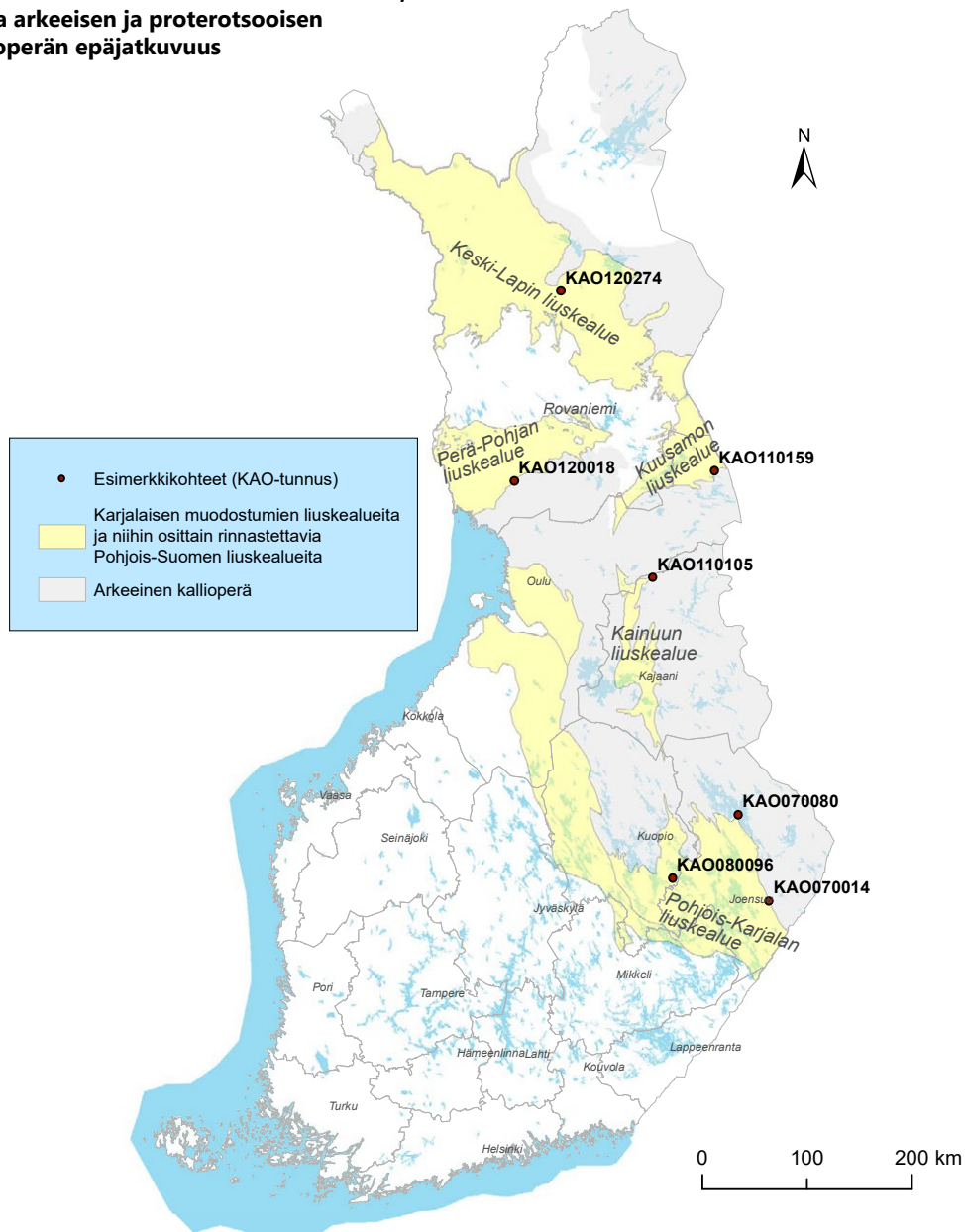
7.2 Esimerkkejä arkeisen ja proterotsooisen kallioperän epäjatkuvuuksista Itä-Suomessa ja Lapissa

Suomen kallioperä voidaan jakaa iältään karkeasti kahteen osaan, vanhempaan arkeiseen kallioperään ja nuorempaan proterotsooiseen kallioperään. Osa valtakunnallisesti arvokkaista kallioalueista sijoittuu arkeisen ja proterotsooisen kallioperän rajapintaan, jossa harvinaisilla kivilajikontakteilla ja kivilajien epäjatkuvuuksilla kerrostumissarjoineen on ollut tärkeää merkitystä kallioperätutkimuksen ja tieteen kannalta. Pohjois-Karjala on stratigrafisen tutkimuksen klassinen alue, josta karjalaisten muodostumien sedimenttien ja arkeisen pohjan epäjatkuvuuskontakteja kerrostumissarjoineen on kuvattu ensimmäisenä geologisessa kirjallisuudessa. Sitten arkeisen pohjan päälle kerrostuneita vulkaaniitti- ja sedimenttikivisarjoja on kuvattu myös eri puolilta Kainuuta, Kuusamoja ja Lappia. Kirjallisuudessa kuvatut yksittäiset kivilajikontaktit rapautumiseen ja pohjabreksioineen ovat osoitus kivilajikerrosten välillä vallitsevasta suuresta ikäerosta, ja sillä on ollut tärkeää merkitystä alueen kallioperän syntyä ja kehityshistoriaa selvitetessä. Geologisesti kiinnostavien esimerkkikohteiden sijainti ilmenee kuvasta 7.11.

Arkeisen kallioperän ja karjalaisten muodostumien välisiä epäjatkuvuuksia on nähtävissä muun muassa Pohjois-Karjalan ja Kainuun liuskealueilla Itä-Suomessa. Esimerkiksi Joensuu Kiihtelysmaatassa sijaitseva **Kalkunmäki–Hyypiänvaara (KAO070014)** on kallio-selänteiden jakso, joka sijaitsee arkeisen peruskallion ja Pohjois-Karjalan liuskealueen kontaktissa. Kallioaluerajaukseen kuuluvat vaaraselänteet ovat pääosin Pohjois-Karjalan liuskealueen kvartsiittia, mutta selännejakson itäreunalla olevat Pölkylammen ja Särkilammen ympäristön kalliit muodostavat arkeisen ja proterotsooisen kontaktin ydinosaan. Kontaktissa on paljastuneena idässä arkeinen gneissigraniitti ja lännessä sen päälle kerrostunut karjalaisten muodostumien pohjakonglomeraatti. Kontaktissa on nähtävissä hienorakeista, tummanvihreää kloriittiliusketta, joka edustaa arkeisen gneissigraniitin muinoin rapautunutta pintaa ja heti kloriittiliuskeen päällä on särmikäsmukulaista proterotsooista pohjakonglomeraattia (kuva 7.12). Konglomeraattia ja sen alapuolella olevaa kloriittiliuskekerrosta erottaa kulmadiskordanssi eli epäjatkuvuuspinta, jossa vierekäiset kerrokset ovat erisuuntaisia toisiinsa nähden. Länteen päin mentäessä lampien välisellä pienellä kumpareella pohjakonglomeraatti vaihtuu karjalaisten muodostumien jatuliseksi serisiittikvartsiitiksi (Carlson 1967; Nykänen 1971; Pekkarinen 1979). Alue on yksi Pohjois-Karjalan liuskealueen tunnetuista, tärkeistä geologisista retkeilykohteista.

Kuva 7.11. Esimerkkejä kalliialueista, jotka sijaitsevat arkeiseen ja proterotsooisien kallioperän epäjatkuvuuskontakteissa. KAO070014= Kalkunmäki–Hyypiänvaara, KAO080096=Pönkämäki, KAO070080=Rintasenvaara, KAO110105= Laanhongikko, KAO110159=Kuntijärven kalliit, KAO120018=Runkausvaara-Tökerövaara, KAO120274= Möykkelmä. Yksinkertaistettu kallioperäkartta, lähde: DigikP200 2015/Geologian tutkimuskeskus.

Valtakunnallisesti arvokkaita kalliialueita, joissa arkeiseen ja proterotsooisien kallioperän epäjatkuvuus



Kuva 7.12. Pölkynlammen konglomeraatti (KA0070014, Kalkunmäki–Hyypiänvaara, Joensuu). Kuva: Juha Nykänen.



Myös Lieksassa Pielisen länsirannalla Kolin kvartsiittivaarajaksoon kuuluvan **Rintasenvaaran (KA0070080)** Kärjäkalliolla on paljastuneena lpatin arkeaisen vihreäkivivyöhykkeen metavulkaniitin ja proterotsooisen Pohjois-Karjalan itäisen kvartsiittijakson epä-jatkuvuus (Kohonen ja Marmo 1992). Kvartsiittijaksoon kuuluvassa sedimenttisarjassa alimpana on Kyykkäryhmän Hattusaari-muodostuman polymiktista konglomeraattia, joka muuttuu kerrostumissarjan yläosassa hienorakeisemmaksi arkosiitiksi. Niiden kerrostuminen alkoi 2 350 miljoonaa vuotta sitten Sariolan sedimentaatiiovaiheessa. Kerrostumissarjassa ylöspäin mentäessä Hattusaari-muodostuman kivet vaihtuvat Hokkalampi-rapauman kvartsi-serisiittiliuskeeksi, jonka tyyppipaikka on Rintasenvaaran alarinteessä Kärjäkalliion kohdalla. Kvartsi-serisiittiliuske edustaa kuumassa ja kosteassa ilmastossa syntynyttä kemiallista rapaumaa, joka sisältää runsaasti alumiinia. Hokkalampi-rapauma on tärkeä, keskeinen johtohorisontti, kun liuskeiden litostratigrafiaa on selvitelty Pohjois-Karjalan liuskealueella. Hokkalampi-rapauman päällä kerrostui vaaleaa Koli-muodostuman kvartsiittia 2 200 miljoonaa vuotta sitten Jatuli-sedimentaatiiovaiheessa.

Pohjois-Savossa Tuusniemellä sijaitseva **Pönkämäki (KA0080096)** on Huutjärven etelä- ja pohjoisrantaan reunustava hajanainen ja peitteinen mäki-alue, joka muodostuu laajan Pönkämäen rinnealueista sekä pienemmän Kivimäen ja Mustikkämäen pohjoisrinteiden alueesta. Alueen kallioperässä on paljastuneena hyvin säilynyt ja eräs Heinäveden ja Outokummun seudun stratigrafisen tutkimuksen tärkeimmistä avainkohteista. Tähän

niin sanottujen Juojärven arkeisten kupolien alueella olevaan Kosulan pohjagneissi-esiintymään liittyy karjalaisiin muodostumiin kuuluvia mannerjalustan reunan ympäristössä kerrostuneita matalan meren sedimenttejä, jotka edustavat alueen stratigrafiassa alinta, arkeista pohjagneissiä nuorempaa kivilajimuodostumaa. Juojärven kupolien alueella on stratigrafisesti alimpana lännessä oleva arkeinen pohjagneissi, jonka päälle kerrostuneet sedimentit nuorentuvat itään päin mentäessä. Kerrostumissarjassa on alimpana kvartsiitti-arkosiitti, jonka päällä on sillimaniitti-kvartsiittikonglomeraatti ja edelleen karsi-grafiittikvartsiitti, jonka jälkeen kivilaji vaihtuu polymiktiseksi konglomeraatiksi ja edelleen karsiksi. Koistisen (1993) mukaan Pölkämäen ja Kivimäen alueella on Huujärven etelärannalla itä-länsisuunnassa parinsadan metrin matkalla useita pieniä paljastumia, joista läntisimmät ovat arkeista pohjagneissiä ja keskimmäiset erilaisia kerrostumisarjaan kuuluvia metasedimenttikiviä mukaan luettuna alueella harvinainen polymiktinen konglomeraatti. Kosulan pohjagneissimuodostuman kontaktit kallioperässä ympäröiviin Ala- ja Ylä-Kalevan kiillegneisseihin ja metagrauvakoihin ovat siirrostien erottamat ja sen osien täsmällinen rinnastus muualla Itä-Suomessa samassa asemassa oleviin karjalaisiin kerrostumiin on epäselvä. Muualla Itä-Suomessa sariolalaisina ja jatulisina tunnetut kerrostumat ovat karkeasti ottaen samassa stratigrafisessa asemassa kuin Kosulan esiintymä, jota pidetään jatulisena (Huhma 1975; Koistinen 1993; DigiKP200 2015).

Arkeisen gneissialustan ja karjalaisten muodostumien kontakti on paljastuneena myös pohjoisempana Kainuussa Suomussalmella **Laanhongikon (KAO110105)** matalalla ja loivarinteisellä kallioalueella. Kallioperän kontaktissa alimpana on rapautunut arkeinen tonaliitti, jonka päälle on kerrostunut Kainuun liuskealueen Kurkikylä-ryhmän pohjabreksiaa, konglomeraattia ja arkosiittia. Gneissimäinen tonaliittirapauma on 1–2 m paksu ja sen päällä on konglomeraattia, jonka arkeista gneissiä olevat pallot ovat 4–10 cm kokoisia. Kallioalue on Laanhongikko-muodostuman tyyppipaikka ja edustaa Kainuun liuskealueen stratigrafiassa sen alinta ja vanhinta Sumi-Sariola sedimentaatiovaihetta (Laajoki 1991). Epäjatkuvuuskontakti osoittaa Kurkikylän ryhmän sedimenttien kerrostuneen Kuhmon arkeisen lohkon stabiloitumisen jälkeen noin 2 500 miljoonaa vuotta sitten (Laajoki 1998; DigiKP200 2015).

Arkeisen kallioperän ja Pohjois-Suomen varhaisproterotsooisten liuskeiden ja vulkaniittien välisiä epäjatkuvuuksia on nähtävissä muun muassa Koillismaalla Kuusamossa, Lounais-Lapissa ja Keski-Lapissa. Kuusamossa Kuntijärven etelä- ja pohjoisrantaa reunustavalla **Kuntijärven kallioilla (KAO110159)** on paljastuneena Itä-Suomen arkeisen graniittigneissikompleksin ja Pohjois-Suomen Lapponia-superryhmän liuskeiden kontakti. Kontaktissa arkeisen graniittigneissin päällä on Kuusamon liuskealueen Kuntijärven tyyppimuodostuman ohut pohjakonglomeraattikerrostuma ja sen päällä on mafista vulkaanista breksiaa ja tyynylaavoja (vastaa Vihreäkivimuodostumaa I, mm. Silvennoinen 1991). Kuntijärven etelärannan paljastumisissa on nähtävissä laajalti pohjakonglomeraattia, jonka kivilajifragmentit ovat kerrostuman pohjaosassa teräväsärmäistä, selvästi

breksioitunutta arkeista graniittigneissiiä, joka muuttuu muutaman kymmenen senttimetrin matkalla pyöristyneiksi palloiksi (Silvennoinen 1991; 1998). Konglomeraatin päälle purkautuneet vulkaniittikerrostumat ovat ilmeisesti jopa satoja metrejä paksuja. Nykyisessä litostratigrafisessa jaottelussa Kuntijärven tyyppimuodostuma kuuluu Kuusamo-ryhmään (Räsänen 2008).

Lounais-Lapissa Tervolan ja Simon kuntien rajalla sijaitsevalla **Runkausvaara-Tökerövaaralla (KAO120018)** on paljastuneena Pudasjärven arkeisen gneissipohjan ja Peräpohjan liuskealueen epäjatkuvuuskontakti. Kallioalue on osa Kivaloiden pitkää, maisemallisesti huomaamatonta vaarajaksoa, jossa kontaktin lisäksi on monipuolisesti nähtävissä Peräpohjan liuskealueen alimpia kivilajiyksiköitä sekä Pudasjärven graniittigneissikompleksin syväkiviä. Kontaktissa Pudasjärven arkeinen graniitti on rapautunut muutaman metrin vahvuudelta osittain satroliitiksi, jossa kulmikkaat graniittifragmentit ovat runsaasti magnetiittia sisältävässä massassa. Satroliitti vaihettuu edelleen Sompujärven muodostuman konglomeraatiksi ja edelleen hienorakeisemmaksi arkoosiksi (Perttunen 1991). Kerrostumissarjassa ylöspäin mentäessä on Sompujärven konglomeraatin päälle purkautunut Runkauksen muodostuman emäksisiä laavoja ja tuhka- ja kaasupurkausten synnyttämiä pyroklastisia kerroksia. Ylimpänä kerrostumissarjassa ovat Runkauksen vulkaniittien päälle kerrostuneet paksut Palokivalon muodostuman kvartsiitit, joita on laajalti paljastuneena Arpeen- ja Runkausvaaran laella ja länsirinteillä. Kontaktialue on geologisesti hyvin merkittävä tutkimus- ja retkeilykohde. Kontaktialuetta on tutkittu syväkairauksin ja tutkimusojien avulla.

Keski-Lapissa Sodankylässä sijaitsevan loivapiirteisen **Möykkelmän (KAO120274)** vaaraselänteen kalliopaljastumissa on nähtävissä arkeisen Pomokairan pohjagneissikompleksin ja Keski-Lapin liuskevyöhykkeen Kuusamo-ryhmän vulkaniittien epäjatkuvuus. Möykkelmän tyyppimuodostumassa arkeisen graniittigneissin päällä on stratigrafiassa alimmaisena 1–2 metriä paksu biotiittivaltainen liuskekerrostuma, joka edustaa muinaista pohjarapaumaa. Sen päällä on muutamia kymmeniä metrejä paksu, ultramafinen vulkaniittiyksikkö, jonka alaosassa on komatiittinen, pyroklastinen breksia (kuva 7.13). Breksian hienorakeisessa, tummanharmaassa tuffimatriksissa on ultramafisten heitteleiden lisäksi särmikkäitä tai pyöristyneitä, purkauskanavasta irronneita gneissifragmentteja. Breksian päällä on lapillituffia ja agglomeraattikerroksia sekä massamaisia laavavälikerroksia. Nykyasussaan ultramafiitit ovat lähinnä amfiboli-kloriittikiviä. Kuusamo-ryhmän vulkaniittien päälle on kerrostunut nuorempaa Sodankylä-ryhmän arkoosikvartsiittia, jota on paljastuneena alempana Möykkelmän etelä- ja länsirinteellä (Lehtonen ym. 1989; 1998). Möykkelmän tyyppimuodostumaa on tutkittu tutkimusojin ja syväkairauksin, ja sen iäksi on arvioitu 2 440–2 443 miljoonaa vuotta. Alue on geologisesti hyvin arvokas tutkimus- ja opetuskohde.

Kuva 7.13. Kalliopaljastumassa keltaisen katkoviivan alapuolella oleva biotiittiliuske edustaa muinaista pohjarapaumaa, jonka päälle on kerrostunut tulivuoritoiminnan tuloksena vulkaanista breksiaa (KA0120274, Möykkelmä, Sodankylä). Kuvassa mittakaavana olevan kivivasaran pituus on noin 70 cm (ympyröity).

Kuva: Juha Nykänen.



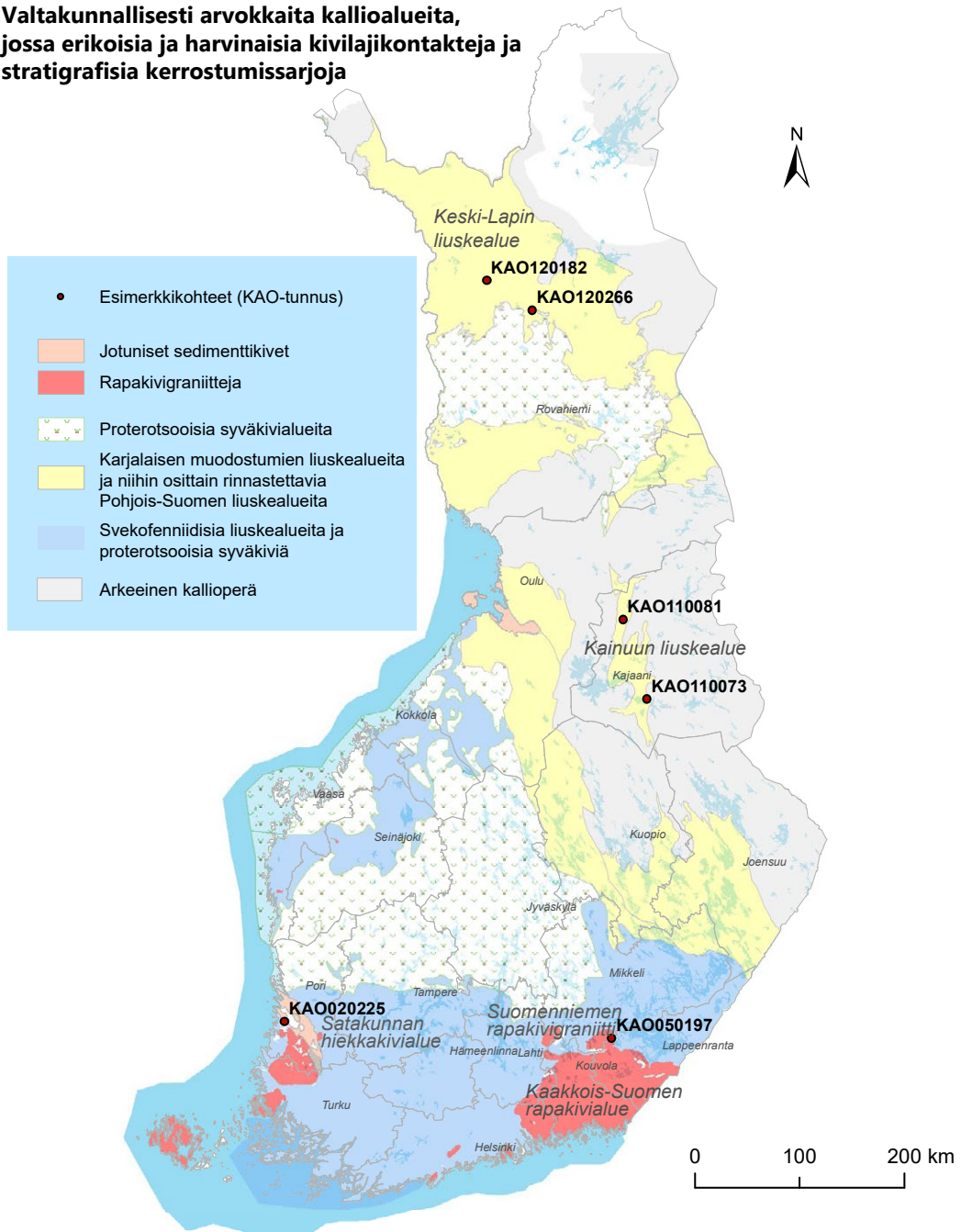
7.3 Hyvin säilyneitä kivilajeja, kivilajikontakteja ja stratigrafisia kerrostumissarjoja

Kallioperätutkimuksessa kivilajien keskinäisillä leikkaussuhteilla on ollut merkitystä niiden keskinäistä ikäjärjestystä selvitettäessä. Kivilajien radioaktiivisuuteen perustuvat ikämääritykset ovat osaltaan vahvistaneet tulkintoja ja tuoneet selkeyttä kallioperän eri osien kehitysvaiheisiin. Litostratigrafisessa luokittelussa liuskealueiden sedimenttisyntyiset kivet ja vulkaniitit on jaettu useisiin ryhmiin ja niiden alla muodostumiin. Kallioperätutkimuksessa yksittäiset hyvin säilyneet syväkivilajien leikkaussuhteet antavat tietoa kivilajien suhteellisesta ikäjärjestyksestä magman kiteytymisvaiheessa. Sedimenttikivien ja vulkaniittien muodostamat kerrostumissarjat antavat tietoa tietyn alueen kivilajien kerrostumisolosuhteista ja synty-ympäristöstä. Ne edustavat usein tietyn kallioperäalueen avainkohteita tai tyyppimuodostumia, joista osalla saattaa olla tieteen ja tutkimuksen kannalta myös laajempaa alueellista merkitystä litostratigrafisena johtohorisonttina tietyn ikäisten kerrostumien rinnastamisessa toisiinsa. Geologisesti kiinnostavien erilaisten esimerkkikohteiden sijainti ilmenee kuvasta 7.14.

Satakunnassa Luvialla sijaitseva **Naskalinkalliot (KAO020225)** on Peräkylän tasaisessa viljelysmaisemassa kohoava jyrkkärinteinen kallioselänne, jossa on paljastuneena Satakunnan hiekkakiven ja sitä nuoremman oliviinidiabaasin kontakti. Naskalinkallioiden laki-alue ja rinteet ovat pääasiassa Satakunnan oliviinidiabaasia, jonka kontakti Satakunnan hiekkakiveen on nähtävissä Naskalinkallioiden pohjoisrinteen tyvellä (kuva 7.15). Laajasta esiintymisalueesta huolimatta Satakunnan hiekkakiveä on hyvin heikosti paljastuneena seudun kallioperässä. Naskalinkallioiden lisäksi Satakunnan hiekkakiveä on paljastuneena ainoastaan muutamassa kymmenessä muussa paikassa Satakunnan alueella. Satakunnan jotuninen hiekkakivi on säilynyt metamorfoitumattomana ja eroosiolta suojassa laajassa, luode–kaakkoissuuntaisessa yli 100 km pitkässä, 20–30 km leveässä ja osin kilometrin syvyydessä hautavajoamassa, joka sijaitsee Porin, Satakunnan Pyhäjärven ja Luvian välillä Kokemäenjoen eteläpuolella. Naskalinkallioiden hiekkakivi koostuu pääasiassa kvartsista ja kalimaasälvästä ja iskoksen raekoko on 1–5 mm. Alueen diabaasi on tummanharmaata, keskirakeista kiveä, joka hiekkakiven kontaktin lähellä muuttuu hienorakeisemmaksi. Satakunnan postjotuninen oliviinidiabaasi on Etelä-Suomen prekambriksen kallioperän nuorin kivilaji, jonka ikä on 1 270–1 260 miljoonaa vuotta (Suominen 1991). Satakunnan hiekkakivialueella oliviinidiabaasia esiintyy pitkinä kapeina juonina ja laajoina, lähes vaaka-asentoisina kerrosjuonina (Veräjämäki 1998).

Kuva 7.14. Esimerkkejä erikoisista ja harvinaisista kivilajikontakteista ja stratigrafisista kerrossarjoista. KAO020225=Naskalinkalliot, Luvia; KAO050197=Morruuvuoren kallioalue, Suomenniemi; KAO110073=Rieskavaara, Sotkamo; KAO110081=Pyssykulju, Puolanka; KAO120182=Sätkenävaara, Kittilä; KAO120266=Virttiövaara, Sodankylä. Yksinkertaistettu kallioperäkartta, lähde: DigiKP200 2015/Geologian tutkimuskeskus

Valtakunnallisesti arvokkaita kallioalueita, jossa erikoisia ja harvinaisia kivilajikontakteja ja stratigrafisia kerrostumissarjoja



Kuva 7.15. Satakunnan hiekkakiveä on paljastuneena Naskalinkallioiden (KA0020225) pohjoisrinteen alaosassa. Kuva: Jukka Husa.



Etelä-Karjalassa Suomenniemellä sijaitseva **Morruuvuoren kallioalue (KAO050197)** on kapea kalliainen kannas, joka rajautuu Kuolimojärveen ja pienempään Haukkajärveen. Alueen kallioperä koostuu Suomenniemen rapakivigraniitti-intruusion erilaisista rapakivityypeistä ja niitä leikkaavista erilaisista juonista. Juonet vaihtelevat diabaasijuonista koostumukseltaan erikoisiin alkalimaasälpä-syeniittijuoniin sekä rakenteeltaan erikoiseen diabaasin ja kvartsi-maasälpäporfyyrin yhdistelmäjuoneen. Morruuvuoren kallioperässä esiintyvä harvinainen diabaasin ja kvartsi-maasälpäporfyyrin yhdistelmäjuoni osoittaa sen, että diabaasi- ja kvartsi-maasälpäporfyrimagmat olivat sulina samaan aikaan ja purkautuivat samaan rakoon. Niiden kontaktisuhteet ja paikoittainen sekoittuminen osoittavat ne saman ikäisiksi. Alueen juonien ikä on 1 630 miljoonaa vuotta ja ne edustavat Suomenniemen kompleksin erillistä myöhäisempää intruusiovaihetta (Rämö 1991; Rämö ym. 1998).

Pohjois-Karjalassa Liperissä sijaitseva **Louhiniemi (KAO070122)** on Viinijärven rannalla oleva kapea, kohtalaisen hyvin paljastunut, pohjois–eteläsuuntainen melko avoin rantakallioselänne, joka erottuu myös järvelle. Louhiniemen rantakallioilla on paljastuneena kohtalaisen hyvin säilynyttä proterotsooista konglomeraattia, jota esiintyy kallioperässä arkeisen Sotkuman doomin lounaisreunalla kapeana kivilajivyöhykkeenä. Louhiniemen eteläpäässä konglomeraatti on harmaata liuskeista kiveä, jossa on pieniä 1,5 cm:n kokoisia kivilajipalloja ja 3–4 mm:n kokoisia kvartsipalloja. Kalliopinnoilla on nähtävissä myös runsaspalloista konglomeraattia, jossa pallojen koko on jopa 7 cm (kuva 7.16). Pallot ovat selvästi venyneitä ja kiven hienorakeisessa aineksessa näkyy raitaisuutta. Konglomeraatti esiintyy kallioperässä puoli kilometriä paksuna kerroksena, joka on osittain myloniittiutunut (Laiti 1985). Louhiniemi on tunnettu geologinen retkeilykohde.

Kuva 7.16. Louhiniemen (KAO070122) rantakallioiden pohjakonglomeraattia. Kuva: Juha Nykänen.



Rieskavaara (KAO110073) on Sotkamossa Vuokatin keskustan pohjoispuolella sijaitseva matala, peitteinen kallioselänne, joka on yksi Kainuun liuskealueen Ala-Kalevan tyyppi-esiintymistä. Rieskavaaran kallioperässä on näkyvissä Kalevan ja vanhemman Jatulin kivilajien välinen epäjatkuvuus erilaisina breksia-konglomeraatteina ja konglomeraatteina, joissa kivilajifragmentit ja -pallot ovat iältään hyvin erilaisia. Rieskavaaran kallioperässä on paljastuneena Kalevan hienorakeista ja tummanharmaata, kerroksellista grauvakka- maista kvartsiittia, jossa esiintyy sedimentääristä breksiaa. Breksiassa kulmikkaat murska- leet ovat pääasiassa Jatulia edustavaa ortokvartsiittia sekä arkoosi- ja serisiittikvartsiittia. Näiden lisäksi kvartsiittisessa ja fylliittisessä iskoksessa esiintyy murskaleina myös arkeista graniittigneissiiä, graniittia, kiillegneissiiä ja amfiboliittia (Gehör ja Havola 1988; DigiKP200 2015). Ala-Kalevan kerrostumisen katsotaan liittyvän Jatulin sedimentaatiokierron jäl- keiseen maankuoren lohkoutumiseen, jolloin sedimenttialtaaseen syntyi jyrkkiä siirros- kynnyksiä tai -törmiiä. Breksiakonglomeraatit edustavat kynnyksiin liittyviä vedenalaisia kivivyöryjä ja massiiviset hiekat turbidiittikerrostumia (Laajoki 1998).

Pyssykulju (KAO110081) on alavien soiden ja lampien reunustamassa vaaramaise- massa Puolangalla sijaitseva vaaraselänne. Vaaraselänteellä on paljastuneena Kainuun liuskealueen Pyssykulju-tyyppimuodostuman metasedimenttejä, joiden stratigrafinen asema on epäselvä. Pyssykuljun kallioperä koostuu vaaleasta ja punertavasta, hieno- rakeisesta, kerroksellisesta kvartsiitista, jossa on kapeina välikerroksina vaaleita kvartsiitti- palloja ja liuskefragmentteja sisältävää konglomeraattia. Konglomeraatin alapuolella on ohutkerroksellista, massiivista, turbidiittista metahiekkakiveä ja kiilleliusketta. Meta- sedimenttien punertava väri johtuu hematiittipigmentistä ja on tyyppillistä Pyssykulju- muodostumalle. Tyyppimuodostuman alaosassa olevan kiilleliuskeen materiaali on todettu neodyymi-isotooppitutkimusten perusteella olevan peräisin arkeisesta kalliio- perästä. Toisaalta konglomeraatin palloaines on ilmeisesti jatulista ja Pyssykulju-tyyppi- muodostumaa ympäröivät joka puolelta 2 060–1 950 miljoonaa vuotta vanhat Ala-Kalevan metasedimentit (Laajoki 1988; Kontinen ym. 1996). Todennäköistä on, että myös sveko- fennisen vuorenpoimutuksen aikana kerrostui sedimenttejä, mutta toisaalta niiden mah- dollisuus säilyä tämän jälkeisessä eroosiossa on pieni, koska ne sijaitsivat kerrospinkkojen ylimmissä osissa. Pyssykulju-muodostuma saattaisi olla kohoavan poimuvuoriston lähei- syyteen kerrostunut esiintymä, joka edustaa stratigrafisesti karjalaisten muodostumien ylintä ja nuorinta ylempään Kalevaan kuuluvaa yksikköä ja olisi näin rinnastettavissa Lapin nuorimpiin Kumpu-tyyppiisiin esiintymiin (Laajoki 1991; 1998).

Sätkenävaara (KAO120182) on Kittilässä alavassa avointen soiden ja metsien reunus- tamassa maisemassa sijaitseva vaaraselänne, joka on osoittautunut yhdeksi keskeiseksi Keski-Lapin kallioperätutkimuksen avainkohteeksi. Sätkenävaaran laella ja rinteillä on paljastuneena Kumpu-ryhmän kerroksellista kvartsiittia ja siinä kapeina välikerroksina esiintyvää konglomeraattia. Alueen kallioperästä kerätyt tiedot ovat tuoneet selvyyttä ja vahvistaneet käsitystä Kumpu-ryhmän kivilajien stratigrafisesta asemasta Keski-Lapin

liuskealueen nuorimpana sedimenttisyntyisten kivilajien ryhmänä. Vielä 1980-luvulla Lapin Kumpu-ryhmän metasedimentit rinnastettiin iältään Itä-Suomen Karjalaisten liuskeiden Jatuli-ryhmän sedimentteihin. Tämä käsitys perustui pitkälti Kumpu-ryhmän kivien yhteydessä esiintyvien albiittidiabaasien ikämääriin ja niiden leikkaaviin kontakteihin Kumpu-ryhmän kivilajien kanssa, missä albiittidiabaaseja pidettiin Kumpu-ryhmän sedimenttikiviä nuorempina. Myöhemmin tulkinta kivilajikontaktista on muuttunut, kun kontaktien on todettu olevan luonteeltaan leikkaavia siirospintoja. Tästä tärkeimpänä todistena on Sätkenävaaran pohjoisrinteellä paljastuneena oleva albiittidiabaasin ja Kumpu-ryhmän kvartsiitin kontakti, jossa kvartsiitissa esiintyy vieressä olevan albiittidiabaasin rapautumiskappaleita palloina. Sätkenävaaran kvartsiitin sisältämästä zirkonista on saatu 1 954–2 019 miljoonan vuoden ikä, kun taas Sätkenävaaran albiittidiabaasille on saatu iäksi 2 046 miljoonan vuotta (Lehtonen ym. 1998; Rastas ym. 2001).

Sodankylässä Jeesiöjoen eteläpuolella sijaitseva **Virttiövaara (KAO120266)** on metsäinen, laakea vaara-alue, jossa on paljastuneena Virttiövaaran tyyppimuodostuman klastisia metasedimenttejä. Alueen kalliopaljastumat ovat laajalti pakkasrapautumisen rikkomia, mutta niissä metasedimenttien alkuperäiset kerrostumirakenteet ovat säilyneet erityisen hyvin (kuva 7.17). Pääasiassa serisiitti- ja ortokvartsiiteista, serisiittiliuskeista ja konglomeraateista koostuvan muodostuman paksuus on yli 500 metriä ja siitä on erotettu kuusi sedimenttistä pääfasiesta raekoon ja sedimenttirakenteiden perusteella. Sedimenttirakenteet vaihtelevat ristikerroksellisuudesta kerralliseen rakenteeseen, kalanruoto-rakenteeseen ja kuivumisrakoihin ja niitä on hyvin nähtävissä vaaran kallioiden ja rakkalohkareiden pinnoilla. Rakenteet osoittavat kerrostumisen tapahtuneen vuorovesiympäristössä ja kerrostumien nuorentuvan alueella pohjoiseen. Vuorokerroksina esiintyvät arkoosi- ja kiillegneissit viittaavat merenpohjan pyörteisten virtausten ja massaliikuntojen synnyttämään sedimentaatioon. Serisiittiliuskeet koostuvat hienorakeisesta kvartsiista, fuksiitista ja opaakista. Kromipitoinen kiillemineraali fuksiitti on värjännyt kiven paikoin kirkkaanvihreäksi. Rutiili ja muut raskasmineraalit ovat kvartsiitissa taas vaaleanruskeina raitoina (Nikula 1985; 1988; Lehtonen ym. 1998; DigiKP200 2015). Nykyisin Virttiövaaran muodostuman kvartsiitit luetaan kuuluvaksi Vuojärven ryhmään, joka edustaa Keski-Lapin liuskevyöhykkeen litostatigrafiassa alinta ryhmää (DigiKP200 2015).

Kuva 7.17. Sodankylän Vrittiövaaran (KA0120266) lakialueen reunan louhikolta avautuu metsäinen näköala pohjoiseen, jossa edustalla virtaa Jeesiöjoki. Kuva: Juha Nykänen.

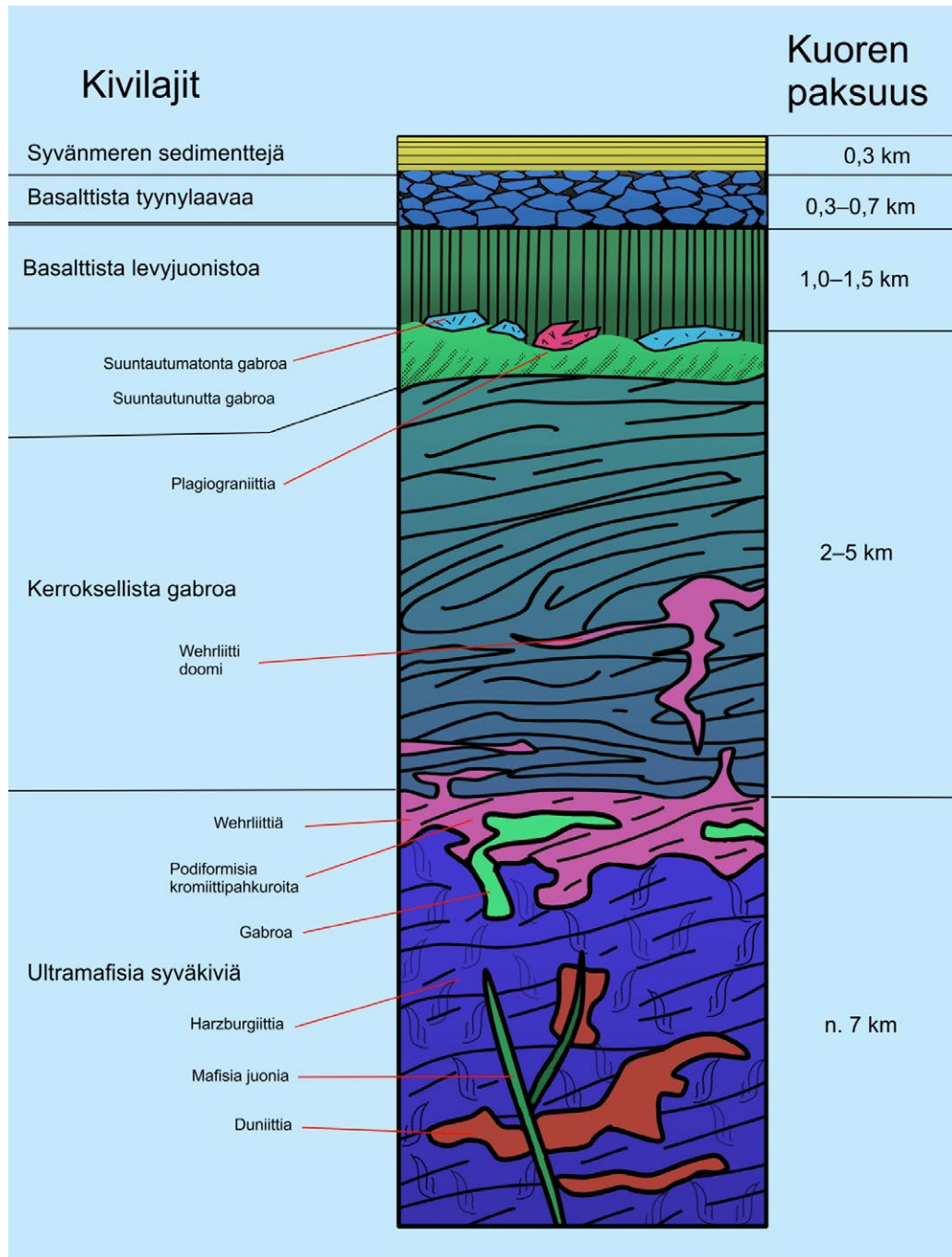


7.4 Jormuan ofioliitti Kainuussa

Parhaiten ofioliitille tyypilliset kivilajit ja rakennepiirteet ovat säilyneet Kainuussa Kajaanin ja Paltamon kuntien rajalla Jormuan ofioliittikompleksissa, joka on ainoa alue maailmassa, jossa varhaisproterotsooinen vaippa on paljastunut täysin säilyneenä. Jormuan ofioliittikompleksi sisältää kerroksellista ultraemäksistä kumulaattiosaa lukuun ottamatta kaikki merenpohjalle tyypilliset osat (kuva 7.18). Alinna oleva serpentiniitti edustaa Maan muinaista vaippaa, jota tunkeutui venytetyn mantereellisen kuoren repeämään. Sen päällä ovat serpentiniittiin tunkeutuneet gabrointruusiot ja tholeiittinen levyjuonisto. Niiden yläpuolella ovat mafiset tyynylaavat sekä ylinnä olevat syvänveden sedimentit. Näiden lisäksi on Jormuasta löydetty nykyisillä valtamerten selänneillä tavattavien granitoidien kaltaisia metatrondhjemiitteja (Koistinen 1981; Kontinen 1987; Laajoki 1998). Ofioliiteissa esiintyvät plagiograniittiset osueet ovat felsisiä koostumukseltaan albiitti-graniitista trondhjemittiin ja tonaliitista granodioriittiin olevia syväkiviosueita, joita esiintyy usein kerroksellisten ja massamaisten gabroesiintymien yhteydessä (Coleman ja Peterman 1975). Nykytulkinnan mukaan Jormuan ofioliitti edustaa mantereisen ja merellisen litosfäärin vaihtumavyöhykettä, joka on kehittynyt passiivisessa mannerreunassa (Peltonen ja Kontinen 2004).

Jormuan ofioliittikompleksin alueella on useita ofioliitin rakenteen kannalta geologisesti tärkeitä ja keskeisiä avainkohteita, jotka ovat myös kansainvälisesti ja valtakunnallisesti arvokkaita geologisia retkeilykohteita. Niiden sijainti ilmenee kuvassa 7.19.

Kuva 7.18. Merellisen kuoren poikkileikkaus. Muokattu Boudierin ja Nicolasin (1985) mukaan.



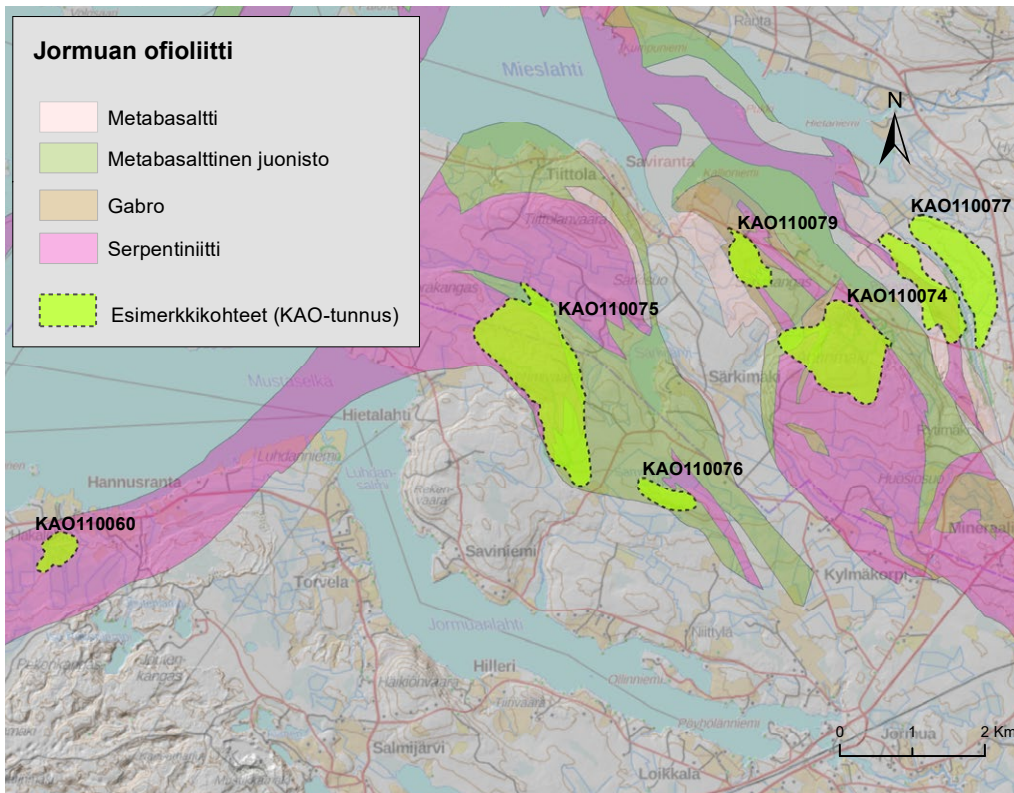
Sammakkomäellä (KAO110076) on parhaiten nähtävissä Jormuan ofioliitin keskiosalle tyypillistä basalttista levyjuonistoa (Kontinen ja Meriläinen 1993). Kalliopaljastumissa näkyy hyvin muutaman kymmenen senttimetrin levyisten juonten kontakteissa olevia jäähtymisreunuksia, jotka ovat syntyneet kuumempien juonten tunkeutuessa kylmempään kiveen. Useimmat juonet ovat hienorakeisia ja väriltään vihreitä, mutta paikoin seassa on keskirakeisia tummemman vihreitä juonia. Ofioliitin metabasalttiset juonikivet ovat kiteytyneet puolipinnallisissa olosuhteissa ja ne ovat todiste merellisestä kuoresta ja merenpohjan leviämisestä (Laajoki 1998). Vieri vieressä esiintyvät juonet syntyvät keskiselänteellä merellisen laatan revetessä ja yhä uusien magmapulssien noustessa syntyviin rakoihin.

Sarvikankaan (KAO110079) matalalla kallioalueella näkyy ofioliitille tyypillisiä metabrossa esiintyviä plagiograniittisia osueita (Peltonen ym. 1996; Kontinen Asko 1997, suullinen tiedonanto). Kaakkoon mentäessä ofioliittikompleksin metagabro muuttuu metabasalttiseksi juonistoksi (Kontinen ja Meriläinen 1993; Kontinen Asko 1997, suullinen tiedonanto).

Matokallion–Kylmäpuron kalliot (KAO110077) jakautuu Kylmäpuron suonotkelman kohdalla kallioperältään kahteen geologisesti erilaiseen osaan. Kylmäpuron länsipuolella oleva kallioperä on Jormuan ofioliittikompleksin serpentiniittiä ja metabasalttista tyynylaavaa, kun taas itäpuoleinen alue on Kainuun liuskealueen turbidiittista grauvakkaa ja mustaliusketta, joita Jormuan ofioliittikompleksista erottaa ylityöntösiirros (Kontinen ja Meriläinen 1993; DigiKP200 2015). Länsiosassa Matokalliolla on paljastuneena ofioliittikompleksin serpentiniitissä ofioliiteille tyypillisiä pieniä podiformisia kromitiittipahkuroita (Kontinen Asko 1997, suullinen tiedonanto). Alueen serpentiniitti edustaa merellisen laatan alinta vaippaosaa, kun taas metabasalttiset tyynylaavat (ks. kuva 7.4) edustavat sen ylintä osaa. Kromiitti on merkittävä petrogeneettinen indikaattori mafisilla ja ultramafisilla kivillä. Sen kemiallisen koostumuksen on todettu korreloivan isäntäkiven kemiallisen koostumuksen ja geologisen ympäristön kanssa (Lehtonen 1999), jolloin se on tärkeä todiste serpentiniitin ofioliittisestä luonteesta.

Saapaskallion (KAO110060) ja **Lehmivaaran (KAO110075)** kallioperässä on paljastuneena Jormuan ofioliittikompleksin alinta vaippaosaa edustavia erityyppisiä serpentiniittejä ja niitä leikkaavia metabasalttisia juonia, jotka ovat luonteenomaisia valtamerten keskiselänteiden ja valtamerten saarien ympäristöissä. Alueen serpentiniiteissä on runsaasti pyrokseeniittisiä ja hornblendiiittisiä juonikumulaatteja ja niiden raekoko vaihtelee keskirakeisesta karkeaan. Rapautumispuolella näkyy monin paikoin karkearakkeiseksi ja sälömäiseksi kiteytyneitä mineraaliainesta. Juonikumulaatit leikkaavat terävästi vaaleampaa hieno-keskirakeista serpentiniittiä (Kontinen Asko 1997, suullinen tiedonanto).

Kuva 7.19. Valtakunnallisesti arvokkaita kalliotalueita Jormuan ofioliittikompleksin alueella Kajaanin ja Paltamon kuntien rajalla Kainuussa. Esimerkkikohteet: KAO110060=Saapaskallio; KAO110075=Lehmivaara; KAO110076=Sammakkomäki; KAO110077=Matokallio–Kylmänpuron kalliit; KAO110079=Sarvikangas. Vinaloavarjostettu korkeusmalli ja yksinkertaistettu kallioperäkartta, lähteet: DigiKP200 2015/Geologian tutkimuskeskus ja korkeusmalli/Suomen ympäristökeskus.



8 Biologiset piirteet valtakunnallisesti arvokkailla kallioalueilla

Kallioalueiden biologista arvoa on tarkasteltu neljän tekijän perusteella: kallioalueen kasvillisuuden ja luontotyyppien (1) harvinaisuus, (2) monipuolisuus ja (3) edustavuus sekä (4) eliölaajiston esiintymien merkittävyys. Käytännössä nämä tekijät usein kytkeytyvät toisiinsa. Harvinainen kasvillisuus tai luontotyyppit esiintyvät alueilla useimmiten tavanomaisemman kasvillisuuden ja luontotyyppien lisänä, joten näillä alueilla kasvillisuus on myös keskimääräistä monipuolisempaa. Lisäksi yleensä harvinainen kasvillisuus koostuu ainakin osin harvinaisista lajeista, jolloin alueen lajistollinenkin merkitys on korkea. Näin alueet voivat saada korkeita biologisia pisteitä yhtä aikaa useamman osatekijän kautta.

Tässä luvussa esitellään kallioinventointiaineistoa lähtien kallioalueiden lajistosta (luku 8.1) sekä biologista arvoa yleisimmin selittävistä muista tekijöistä, kuten kalkki- ja serpentiinikallioista ja niiden tutkituista esiintymistä eri puolilla Suomea (luvut 8.2 ja 8.3). Luvuissa 8.4–8.8 esitellään muita kallioalueilla tavattavia merkittäviä luontotyyppisiä, kuten keskivinteisiä kallioita, lehtoja sekä soita.

8.1 Kallioalueiden lajisto

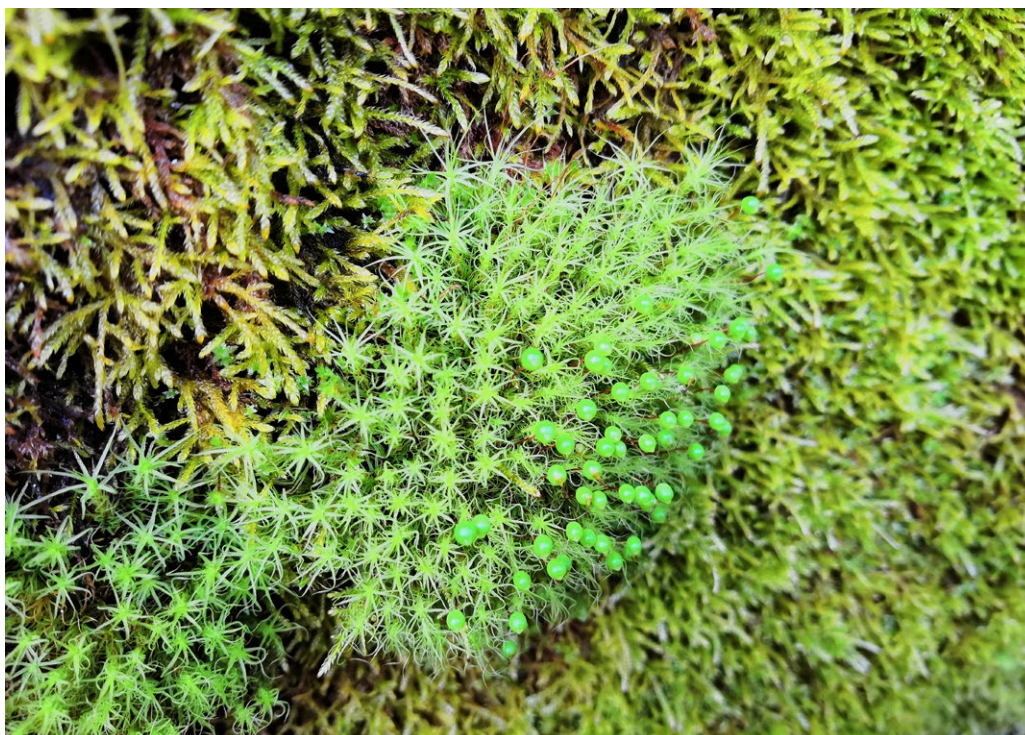
Kokonaislajisto ja yleiset lajit. Suomessa kallioalueilla elää yhteensä tuhansia eliölajeja. Valtakunnallisesti arvokkailla kallioalueilla on havaittu inventointien aikana tai jo aiemmin noin 470 putkilokasvilajia, yli 520 sammallajia ja yli 300 jäkälälajia. Myös esimerkiksi sienistä, hyönteisistä ja linnuista on tehty runsaasti havaintoja, mutta niistä ei ole tehty vastaavaa yhteenvetoa kuin putkilokasveista, sammalista ja jäkälästä.

Yleisimpiä kallioalueilta kirjattuja putkilokasvilajeja ovat puolukka, mustikka, mänty, kuusi, rauduskoivu, kataja, pihlaja sekä kanerva. Varsinaisista kallioiden kasveista yleisimpiä ovat puolestaan yleisyysjärjestyksessä kallioimarre (kuva 8.1), karvakiviyrtti, haurasloikko, aho-suolaheinä, kivikkoalvejuuri, kalliokielo sekä mäkitervakko. Sammalista yleisimpiä ovat kalliokarstasammal, kiviturkkisammal, kallio-omenasammal (kuva 8.2), kivikynsisammal sekä kiviharmosammal, joita tavataan lähes kaikilla inventoiduilla kallioalueilla. Yleisimmät jäkälät ovat puolestaan valkoporonjäkälä, harmaaporonjäkälä, kaarrekarve, kallioisokarve, palleroporonjäkälä (kuva 8.3) sekä karstanapajäkälä. Kaikki mainitut sammal- ja jäkälälajit menestyvät karuimmillakin kivilajeilla.

Kuva 8.1. Kallioimarre on kallioalueinventoinnin aineistossa yleisin varsinainen kalliokasvi. Kallioimarretta esiintyy Tunturi-Lappia myöten, mutta yleisimmillään se on eteläborealisella vyöhykkeellä. Kuva: Jari Teeriaho.



Kuva 8.2. Kallio-omenasammal on kallioseinämien yleisimpiä sammallajeja. Kuva: Tytti Kontula.



Kuvavaraus 8.3. Palleroporonjäkälä kuuluu yleisimpiin kallioalueinventoinnissa havaittuihin jäkäliin. Kuva: Tytti Kontula.



Kallioalueiden kasvien esiintymisen vaihtelua etelästä pohjoiseen tarkasteltiin inventointiaineiston perusteella. Edellä mainitut yleisimmät kallioiden putkilokasvit alkavat kaikki vähentyä selvästi jo eteläboreaalisen vyöhykkeen pohjoisosissa ahosuolaheinää lukuun ottamatta. Pohjoiseen painottuvia kalliolajeja ovat puolestaan tunturikiviyrtti, pahtarikko ja tunturihärkki sekä pääasiassa Lapissa tavattavat kallioiden ja tunturikankaiden liesu, lapinnätä, riekonmarja ja sielikkö (kuva 8.4). Inventointiaineistossa näkyy myös pohjoista kohti kallioalueilla voimistuva suokasvien tai muutoin kosteissa ympäristöissä viihtyvien kasvien rooli. Esimerkiksi pajuja, suopursua ja suokurjenjalkaa on havaittu kallioalueilla Lapissa enemmän kuin muissa maakunnissa.

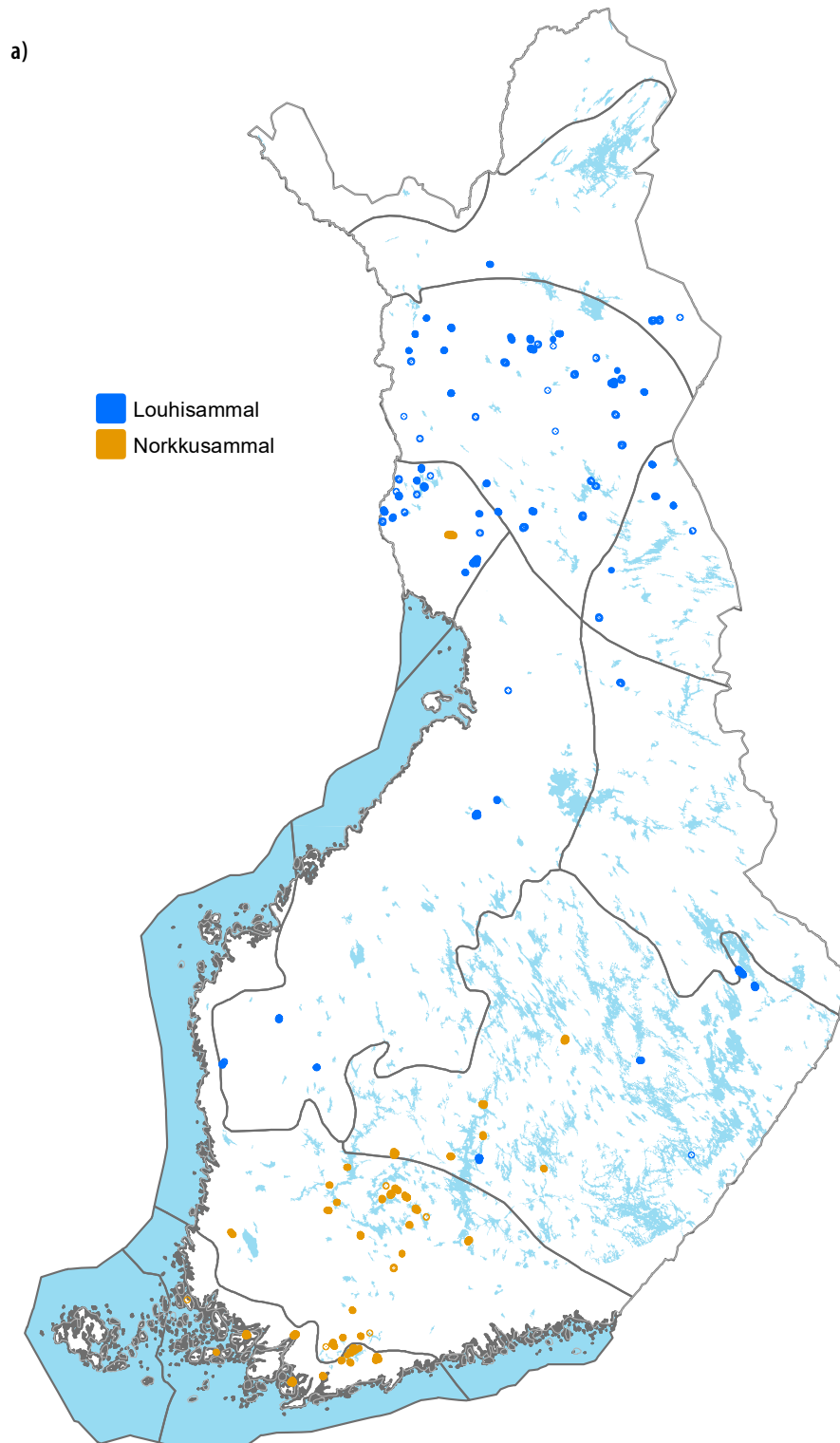
Kuva 8.4. Riekonmarjaa ja sielikköä tavataan vain pohjoisimmilla kallioalueilla, joissa esiintyy tunturikangasta. Kuva: Jari Teeriaho.



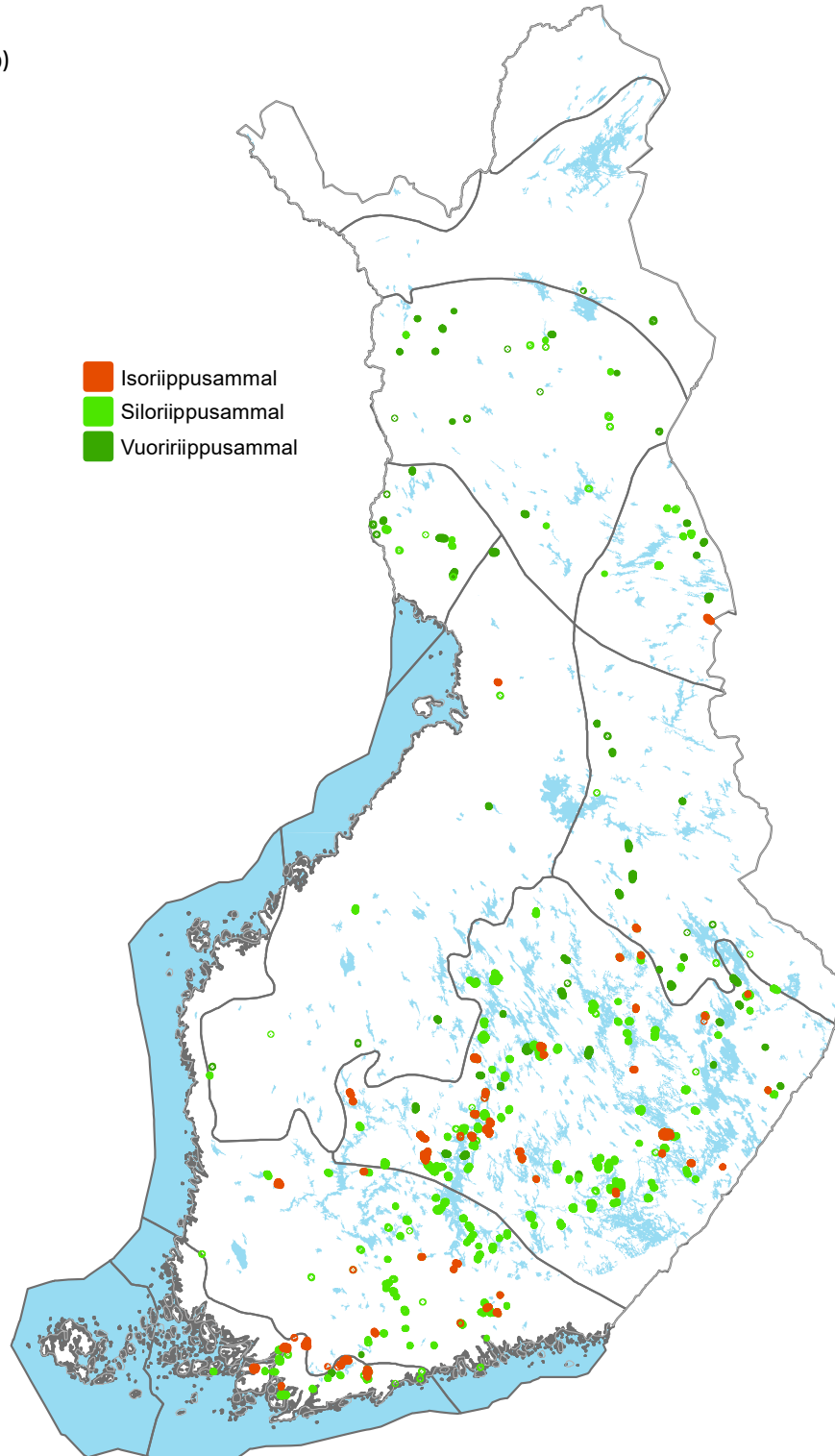
Kalliosammalista selvimmän pohjoispainotteisia inventointiaineiston perusteella ovat louhisammal, pohjanvaskisammal ja kerosammal. Kuvassa 8.5a on kahden kalliosammalten, eteläisen norkkusammalten sekä pohjoisen louhisammalten havainnot valtakunnallisesti arvokkailla kallioalueilla. Norkkusammal ei menesty karuimmilla ja happamimmilla kivilajeilla, vaan vaatii vähintään keskivinteistä kasvualustaa. Louhisammal sen sijaan menestyy karuimmillakin kivillä. Kuvassa 8.5b on onkaloissa tai ylikaltevilla pinnoilla kasvavien riippusammalten havainnot. Näistä lajeista isoriippusammal on vaatelias ja sitä tavataan lähinnä keskivinteisillä kallioilla sekä kalkkikallioilla (kuva 8.6).

Myös jäkälillä lajien runsaussuhteet ja osin myös lajisto vaihtuvat kallioalueilla etelästä pohjoiseen mentäessä. Pohjoiseen painottuvia ovat muun muassa kärsänapajäkälä, lapalumi-jäkälä ja paasisuolikarve. Myös pohjankorvajäkälä on pohjoisessa runsaimmillaan (kuva 8.7).

Kuva 8.5 a–b. Eteläisen norkkusammalen ja pohjoisen louhisammalen havainnot (a) sekä kolmen eri riippusammallajin havainnot valtakunnallisesti arvokkailla kallioalueilla (b). Riippusammalet kasvavat kalliojyrkänteiden onkaloissa tai ylikaltevilla pinnoilla.



b)



Kuva 8.6. Isoriippusammal on riippusammalista vaateliain. Kuva: Jari Teeriaho.



Kuva 8.7. Pohjankorvajäkälä on pohjoisessa yleinen kalliosammalistojen laji. Kuva: Jari Teeriaho.



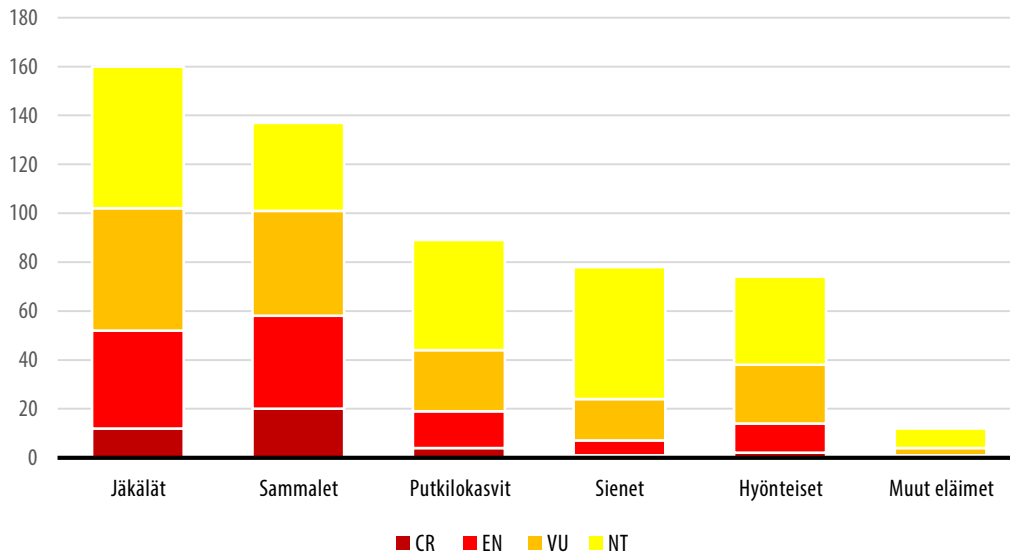
Kallio- ja kangasmetsälajiston ohella inventoiduilla kallioalueilla elää hyvin usein myös muiden elinympäristöjen lajistoa. Yleisin havaittu lehtolaji on metsäkurjenpolvi ja yleisin suolaji juolukka. Hyvin yleisiä lehtolajeja ovat myös nuokkuhelmikkä, sormisara ja käenkaali sekä suolajeja metsäkorte, korpi-imarre sekä suopursu. Lehtolajeista selvimmin pohjoisia ovat pohjanpunaherukka sekä punakonna-marja. Kallioalueilla tavataan myös ketojen kanssa yhteistä ja yleistä lajistoa, kuten ahomansikkaa sekä lampaannataa.

Kallioalueinventoinnin menetelmä on muuttunut inventointien edetessä siinä määrin, ettei kokonaislajimäärien vertailu alueiden välillä onnistu. Inventointien alkuvaiheessa lajistoa ei kirjattu yhtä järjestelmällisesti muistiin kuin myöhemmissä vaiheissa. Vertailu on epätarkkaa myös siitä syystä, että lajistoinventointia ovat vuosien mittaan tehneet useat eri henkilöt, joiden lajintuntemuksessa on ollut vaihtelua. Niillä alueilla, joiden lajihavainnot kirjattiin järjestelmällisesti, on tavattu keskimäärin 80–90 lajia ja monimuotoisimmilla, usein kalkkivaikutteisilla kohteilla jopa yli 150 lajia. Keskimäärin noin puolet havaituista lajeista on putkilokasveja, noin 30 % sammalia ja loput jäkäliä. Yleisesti ottaen jäkälät ovat olleet huonoimmin tunnettu eliöryhmä, ja onkin oletettavaa, että niissä havaittujen ja tunnistettujen lajien osuus kallioalueiden todellisesta lajimäärästä on pienin.

Kallioalueiden eläimistön järjestelmälliseen kartoittamiseen ei inventoinnin aikana ollut mahdollisuuksia. Havaintoja tehtiin enimmäkseen linnuista muun maastotyön ohessa. Kalliojyrkänteillä on merkitystä esimerkiksi huuhkajan pesimäympäristönä. Inventoinnin tai jo esiselvityksen perusteella huuhkaja on käyttänyt elinpiirinsä yli 70:ää tutkituista kallioalueista. Muuttohaukan vanhoja pesäpaikkoja tunnetaan arvokkailla kallioalueilla vajaa kymmenen. Muita maininnanarvoisia lintuhavaintoja kallioalueilla ovat metso (31 kallioalueella), pikkusieppo (18 kallioalueella) ja kangaskiuru (14 kallioalueella).

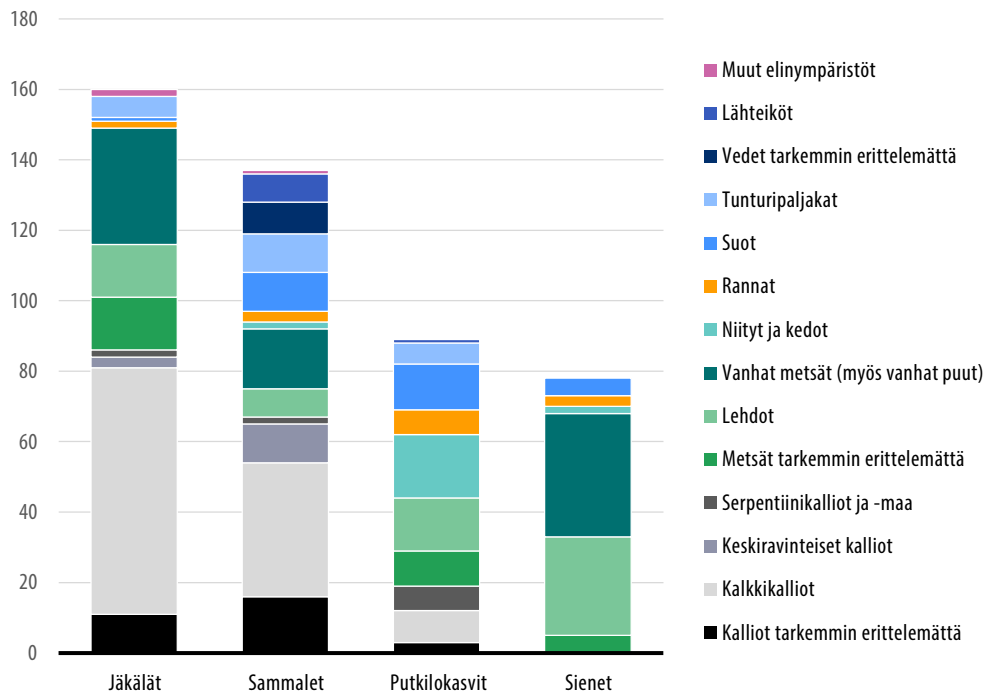
Uhanalaiset lajit. Kallioalueiden uhanalaislajistoa tarkasteltiin ympäristöhallinnon eliölajitietojärjestelmän avulla (Hertta 2019). Valtakunnallisesti arvokkailla kallioalueilla elää tämän tietoaikoinen perusteella yhteensä noin 550 uhanalaista tai silmälläpidettävää eliölajia (kuva 8.8). Näistä lajeista 29 % on jäkäliä, 25 % sammalia, 16 % putkilokasveja, 14 % sieniä, 13 % hyönteisiä ja 2 % muita eläimiä. Uhanalaisten ja silmälläpidettävien lajien havaintopaikkoja on valtakunnallisesti arvokkailla kallioalueilla useita tuhansia. Esimerkiksi uhanalaisia tai silmälläpidettäviä jäkäliä, sammalia ja putkilokasveja kasvaa kutakin yli 900 paikalla eli monilla kallioalueilla on kasvupaikkoja enemmän kuin yksi.

Kuva 8.8. Valtakunnallisesti arvokkailla kallioalueilla esiintyvien valtakunnallisesti uhanalaisten (CR, EN ja VU) tai silmälläpidettävien (NT) lajien lajimäärät eliöryhmittäin (Hertta 2019).



Valtakunnallisesti arvokkailla kallioalueilla elävien uhanalaisten ja silmälläpidettävien kasvien ja sienten ensisijaisia elinympäristöjä jaotellaan tarkemmin kuvassa 8.9. Jäkälillä ja sammalilla itse **kalliot ja varsinkin kalkkivaikuttaiset kalliot** ovat merkittävin yksittäinen elinympäristö. Tutkittujen kohteiden kallioilla eläviä äärimmäisen (CR) tai erittäin uhanalaisia (EN) lajeja ovat muun muassa kalkkikallioiden kalkkikinnassammal, karva- ja tuoksukäppyräsammal, rivi-, kaari- ja sahatuusammal sekä roso- ja maksakilpinen, etelän- ja ruutumustuainen, isokuoppajäkälä ja kalkkipistejäkälä. Serpentiinikallioilla uhanalaisista elävät puolestaan esimerkiksi etelänuurresammal (EN), haavanlimijäkälä (CR), seitahiirensammal (EN) sekä siimesjäkälä (EN) (kuva 8.10). Myös karuilla ja keskiravinteisilla kallioilla tavataan joitakin äärimmäisen (CR) tai erittäin uhanalaisia (EN) jäkälä- ja sammal-lajeja, kuten kolokärpänsammal, lännenkarvesammal, lännenriippusammal, piikkiluppo ja reikäkarve.

Kuva 8.9. Valtakunnallisesti arvokkailla kallioalueilla esiintyvien valtakunnallisesti uhanalaisten (CR, EN ja VU) tai silmälläpidettävien (NT) jäkälien, sammalien, putkilokasvien ja sienten lajimäärät ensisijaisen elinympäristön mukaan jaoteltuna (Hertta 2019).



Kuva 8.10. Erittäin uhanalainen (EN) siimesjäkäälä elää serpentiinikalliolla Kaavilla. Kuva: Tytti Kontula.



Kuva 8.11. Erittäin uhanalaista (EN) vuorimunkkia voi löytää kuivilta ja aurinkoisilta kalliorinteiltä eteläisimmässä Suomessa. Kuva: Anne Raunio.



Pääasiassa juuri kallioilla kasvavia uhanalaisia putkilokasveja ovat muun muassa kalkkikallioiden kalliorikko (EN) ja seinäraunioinen (VU), serpentiinikallioiden kainuunnurmihärkki (EN), serpentiiniraunioinen (VU) sekä pulskaneilikan ja tunturihärkin Kaavin serpentiinirodot (VU ja EN), hyvin harvinainen lounainen paahdelaji tähkähelmikkä (CR) sekä vuorimunkki (EN) (kuva 8.11), jota on tavattu lähes 30:llä valtakunnallisesti arvokkaalla kallioalueella.

Kokonaisuudessaan seuraavaksi merkittävien kallioalueilla havaittujen uhanalaisten tai silmälläpidettävien lajien ensisijainen elinympäristö ovat **metsät ja etenkin vanhat metsät**. Useimmiten vanhan metsän lajit liittyvät kallioalueilla säilyneisiin yksittäisiin vanhoihin tai kuolleisiin puihin, joskus pienialaisiin metsiköihin ja toisinaan myös laajempiin runsaslahopuustosiin metsiin. Kallioalueilta löydettyjä vanhojen metsien uhanalaisia lajeja ovat muun muassa haapariippusammal (VU) (kuva 8.12), hentokesijäkälä (VU), hitupihtisammal (CR), kantopaanusammal (EN), kantoraippasammal (VU), pikkulovisammal (EN), takkuhankajäkälä (VU) ja varjojäkälä (VU). Kallioiden vanhojen metsien uhanalainen sienilajisto on myös hyvin rikas ja koostuu pääosin käävistä, joista esimerkkinä poimukääpä (VU) ja raidantuoksukääpä (VU) (kuva 8.13). Kallioalueiden vanhoista metsistä löydettyä hyönteislajistoa edustavat muun muassa erittäin harvinaiset, vanhoissa haavoissa elävät punahärö (CR) ja haavansahajumi (VU) sekä vanhoja tai kuolleita mäntyjä tarvitseva karvakukkajäärä (VU). Uhanalaisista selkärangkaisista liito-orava (VU) on yleisimmin

kallioalueiden vanhoja metsiä elinpiirinään käyttävä laji. Siitä on tehty havaintoja yli 240:llä valtakunnallisesti arvokkaalla kallioalueella. Kallioalueilla havaittuja uhanalaisia **lehtola-jeja** ovat muun muassa etelänruostesammal (CR), isonokkasammal (EN), lehtonoidanlukko (EN), peikonmalja (EN), punavalkku (CR), tammenkerroskääpä (VU), turrisammal (VU) sekä vuorikuisma (CR). Nilviäisistä esimerkiksi suorasuusulku- ja litteäkristallikotiloa (VU) on tavattu Lounais-Suomen kalkkivaikutteisten kallioalueiden lehdoissa.

Kuva 8.12. Vaarantunutta (VU) haapariippusammalta on löydetty lähes 30:ltä valtakunnallisesti arvokkaalta kallioalueelta ympäri eteläistä Suomea. Se kasvaa vanhojen metsien jättihaavoilla. Kuva: Tytti Kontula.



Kuva 8.13. Uhanalaisia kääpiä on löydetty lähes 40:ltä valtakunnallisesti arvokkaalta kallioalueelta. Kuvassa vaarantunut (VU) raidantuoksukääpä. Kuva: Heikki Kotiranta.



Kallioalueiden uhanalaisilla ja silmälläpidettävillä putkilokasveilla yleisin tarkempi elinympäristö ovat **niityt ja kedot**. Tällaista lajistoa tavataan etenkin kallioiden kalkkivaikutteisilla ketolaikuilla sekä lämpimillä ja avoimilla eteläpuoleisilla rinteillä. Kallioalueiden uhanalaista niitty- ja ketokasvistoa edustavat muun muassa ahokirkiruoho (VU), hirvenkello (VU), horkkakatkerö (EN), pikkuhanhikki (CR) sekä suikeanoidanlukko (VU). Usealla valtakunnallisesti arvokkaalla kallioalueella asustaa myös erittäin uhanalainen kalliosiniisi, jonka toukka käyttää ravintonaan kallioketojen maksaruohoja.

Kallioalueilla esiintyvä uhanalainen tai silmälläpidettävä **suolajisto** liittyy kalkkivaikutteisten kallioalueiden lettomaisiin painanteisiin tai korpilaikkuihin. Lettomaisilla paikoilla elävät muun muassa vaarantuneet (VU) himmeävillä, lapin- ja veripunakämmekä, lähdehammassammal sekä röyhysara ja korpiympäristöissä muun muassa kissantassujäkälä sekä korpichohtosammal.

Kallioalueilla on usein myös pienvesiä tai ne voivat rajoittua suurempien vesistöjen rantaan, joten niiden uhanalaislajistoon kuuluu myös **ranta- ja vesilajeja**. Kallioalueiden tulvarannoilla on tavattu tulvasiipisammalta (VU), puroissa ja myös vettä valuvilla kallioilla kalliopunossammalta (VU) (kuva 8.14), pohjanpussisammalta (VU) ja purosuomusammalta (VU), lähteiköissä haaraliuskasammalta (VU), harsosammalta (VU), kalkkilähdesammalta (EN) ja purolaakasammalta (EN) sekä rantametsissä lepänmustuaista (VU).

Kuva 8.14. Kalliopunossammalen kasvupaikka Lohjalla. Kuva: Kimmo Syrjänen.



Vaikka kallioinventointi ei ulottunut yhtenäiselle pohjoiselle tunturialueelle, valtakunnallisesti arvokkailla kallioalueilla esiintyy uhanalaislajistoa, jonka ensisijainen elinympäristö on **tunturipaljakoilla**. Esimerkiksi pohjoista kalliopyörösammalta (VU) tavataan Koillismaan, Perä-Pohjolan sekä Metsä-Lapin kallioalueilla pohjoiseen laskevilla jyrkänteillä

tai varjoisten kurujen seinämillä. Ensisijaisesti kalkkivaikutteisilla tunturikallioilla elävä peikonsammal (EN) menestyy puolestaan Sallan kalkkipitoisilla kallioilla. Sallan kalkkikallioilta löytyy myös lapinkultajakälää (VU) sekä arnikkia (EN), joilla molemmilla ensisijainen elinympäristö ovat kalkkivaikutteiset tunturiympäristöt.

8.2 Kalkkikalliot ja kalkkilouhokset

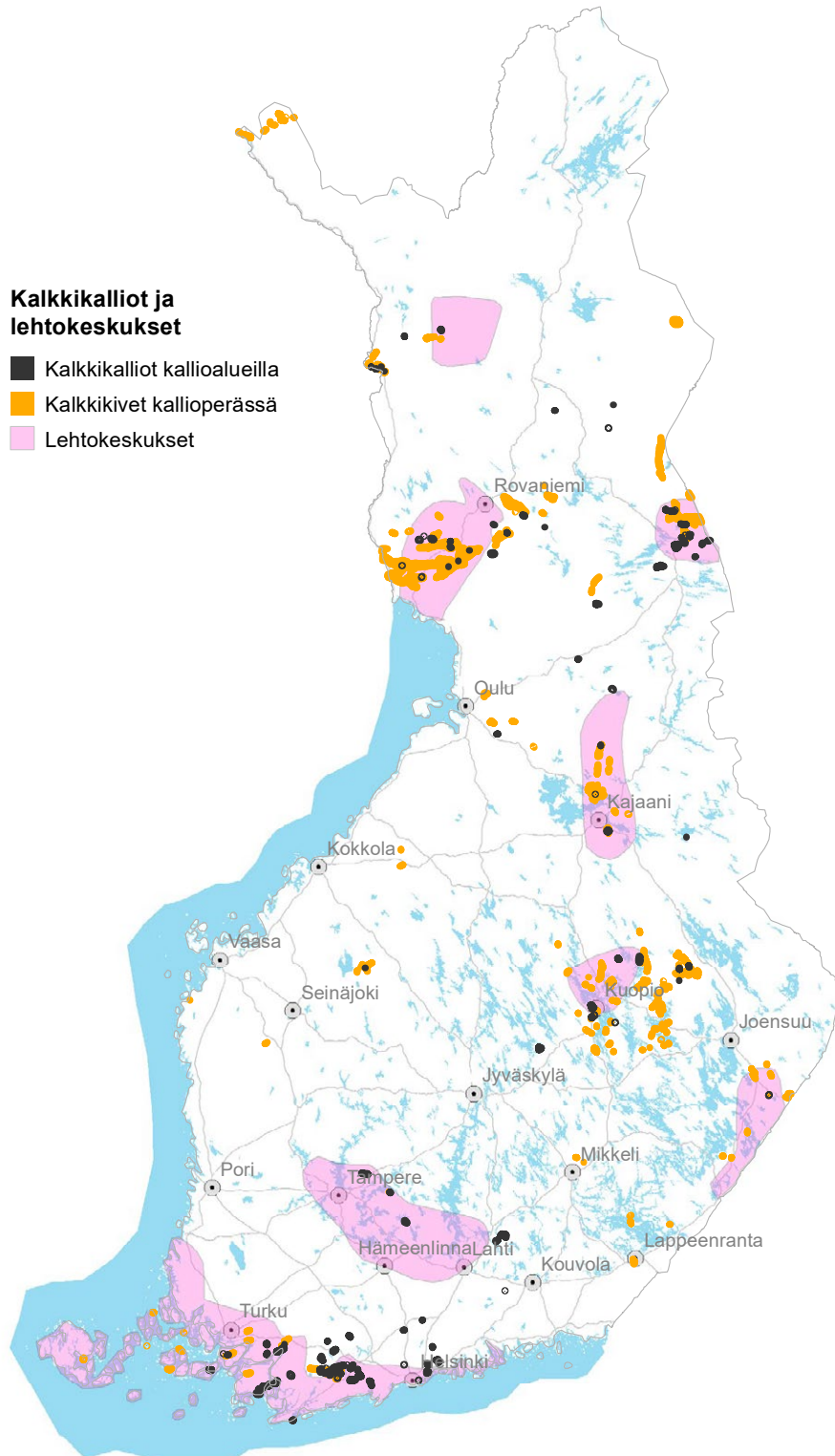
Kalkkikalliot ovat Suomessa harvinaisia ja hyvin pienialaisia elinympäristöjä. Luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnissa kalkkikalliot on arvioitu ryhmätasolla silmälläpidettäviksi ja useimmat niiden tarkemmat luontotyypit uhanalaisiksi (Kontula ym. 2018a,b). Myös lajien uhanalaisuusarvioinnissa kalkkikalliot nousevat esiin merkittävänä uhanalaisien lajien elinympäristönä (Hyvärinen ym. 2019). Kalkkikallioiden luontotyyppien ja eliölajien uhanalaisuus liittyy kalkkikiven harvinaisuuteen kallioperässä (alle 0,2 %), kalkkilouhintaan ja etenkin Etelä-Suomessa myös kalkkikallioiden umpeenkasvuun.

Kalkkikallioilla ja myös vanhoissa kalkkilouhoksissa tavataan sadoittain lajeja, jotka ovat niin sanottuja kalkinvaatijia tai -suosijia. Kalkkia kasvualustassaan vaativat tai suosivat lajit eivät menesty karuilla ja happamilla kivilajeilla. Kuten muillakin kallioilla, myös kalkkikallioilla lajiston monimuotoisuuteen vaikuttavat myös muut kuin kivilajin ominaisuudet, muun muassa vaihtelevat pinnanmuodot sekä kosteus- ja valaistusolot. Esimerkiksi paahteisilla etelän–lounaanpuoleisilla kalkkikallioseinämillä on erilaista lajistoa kuin varjokallioilla, ja valuvetisten seinämien tai rantakallioiden lajisto eroaa kuivien kalkkikallio-pintojen lajistosta. Lajistossa on vaihtelua myös suurilmastollisista tai leviämishistoriallisista syistä eri puolilla Suomea.

Suomen kallioperän kalkkikivet ovat kiteisiä, metamorfoosissa uudelleenkiteytyneitä kalkkikiviä, joiden päämineraalit vaihtelevat eri määräsuhteissa kalsiittista (CaCO_3) puhtaaseen tai lähes puhtaaseen dolomiittiin ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$). Kalkkikiveä esiintyy kallioperässä vaihtelevasti eri puolilla maata, ja ne ovat syntyneet matalan meren ympäristössä proterotsooisten sedimenttikivien kerrostumisen yhteydessä. Etelä-Suomen kalkkikivi-esiintymät ovat lähinnä kalsiittista kalkkikiveä, kun taas Itä-Suomessa esiintymät ovat yleensä dolomiittivaltaisia. Pohjois-Suomen kalkkikiviesiintymät ovat pääosin dolomiittia (Reinikainen 2001).

Kuvassa 8.15 esitetään kallioinventoinneissa tutkittujen kalkkikalliokohteiden sijainti suhteessa kallioperän tunnettuihin kalkkikiviesiintymiin (DigiKP200 2015) sekä metsä- tai suokasvillisuuden rehevyyden perusteella määriteltyihin niin sanottuihin lehtokeskuksiin (Alapassi ja Alanen 1988). Lähes kaksi kolmasosaa tutkituista kalkkikalliokohteista sijaitsee lehtokeskuksissa, joissa myös metsä- tai suokasvillisuus on kallio- tai maaperän kalkkipitoisuuden ansiosta keskimääräistä rehevämpää. Alla kuvataan kalkkikallioiden luontotyyppien, kasvillisuuden ja lajiston vaihtelua pääosin lehtokeskusten mukaan ryhmiteltynä.

Kuva 8.15. Kallioinventoinneissa tutkittujen kalkkikalliokohteiden sijainti suhteessa kallioperän tunnettuihin kalkkikiviesiintymiin (DigiKP200 2015) sekä metsä- tai suokasvillisuuden rehevyyden perusteella määriteltyihin niin sanottuihin lehtokeskuksiin (Alapassi ym. 1988).



Tammivyöhykkeen lehtoalue. Lounaisen tammivyöhykkeen lehtoalueella tai sen läheisyydessä sijaitsee yli 60 kallioinventoinnissa tutkittua valtakunnallisesti arvokasta kalkkikalliokohdetta. Niistä yli 40 kohdetta on biologisesti erittäin tai hyvin merkittäviä (arvoluokka 1 tai 2). Arvokkaimmista kohteista peräti noin 20 sijaitsee Lohjanjärven rannalla tai sen lähiympäristössä, muun muassa **Karkalinniemi (KAO010174)**, **Mussaaren kalliot (KAO010466)**, **Ämmänuuninkallio (KAO010181)**, **Torholan luolakallio (KAO010211)** sekä **Hermalan Kalkkimäki (KAO010191)**, joka on yksi koko Etelä-Suomen arvokkaimmista kallioalueista (kuvat 8.16–8.17). Kalkkimäen erikoisuus ovat kalkkivaikutteiset ohutmuksiset kalliometsät sekä avoimet kalkkikalliopinnat, joissa on nähty Suomessa hyvin harvinaisen alvarikasvillisuuden¹ piirteitä. Seudun kallioalueilla on myös edustavia, monin paikoin jalopuustoisia lehtoja. Torholan luolakalliota esitellään luvussa 9.3.

Kuva 8.16 a–b. Hermalan Kalkkimäen louhittuja kalliopintoja vuonna 1904 (a) ja yli 100 vuotta myöhemmin (b). Vanha kuva: Max Sergelius (lähde GTK, Hakku), uusi kuva: Tytti Kontula.



Kuva 8.17 a–b. Hermalan Kalkkimäen vaateliaita kasvilajeja: hiidensammal kalkkipitoisella rapautumamaalla (a) sekä seinäraunioinen kalkkikallioseinämällä (b). Kuvat: Tytti Kontula.



¹ Alvarikasvillisuutta tavataan Gotlannissa, Öölannissa sekä Virossa kalkkikallioalueilla, joita peittää ohut maakerros.

Suomessa harvinaisten kalkinvaatija- ja suosijalajien yhteismäärä on erittäin korkea Lohjanjärven ympäristön kalkkikallioilla. Lisäksi valtakunnallisesti uhanalaisia tai silmäläpidettäviä eliölajeja on pelkästään yllä mainituilla neljällä kallioalueella yli 40, pääosin jäkäliä, sammalia ja putkilokasveja. Lohjanjärven kalkkikallioilla esiintyviä äärimmäisen (CR) tai erittäin uhanalaisia (EN) lajeja ovat kauharustojäkälä, louhunahkajäkälä, etelänruostesammal, kalkkihankasammal, kallio- ja runkopunossammal, katkokynsisammal, lastusammal, sahatitusammal, suippusammakonsammal, tuoksukäppyräsammal, punavalkku, kalliorikko sekä rantaorvokki.

Lohjanjärven kalkkikallioiden ketolaikuilla esiintyviä ei-uhanalaisia, mutta harvinaisia lounaisimpaan tai eteläisimpään Suomeen painottuvia lajeja ovat esimerkiksi ahopellava, litteänurmikka, liuskaraunioinen, maarianverijuuri, mäkikattara, mäkikuisma, mäki-lemmikki ja ruoholaukka.

Salon ja Kemiönsaaren biologisesti arvokkaimpia kalkkikallioalueita ovat **Pitkälammin kalliomaasto (KAO020174)**, **Laukkallion–Kurinmäen selännejakso (KAO020177)** sekä **Alhonmäen–Hampjärvenmäkien (KAO020354)**, **Brännbergetin–Strömsmossenin (KAO020075)** sekä **Svinbergetin (KAO020077)** kallioalueet. Alhonmäen pienten louhoskuoppien ympärillä on Suomessa hyvin harvinaista kasvillisuutta edustavia lajirikkaita kalkkikallioniittyjä ja -ketoja (kuva 8.18) sekä kuoppien seinämillä runsaasti kielikello- ja kalkkikiertosammalen luonnehtimaa tavanomaista kalkkikalliokasvillisuutta. Alueelta löytyneitä harvinaisia sammalia ovat äärimmäisen uhanalainen (CR) tuoksukäppyräsammal sekä erittäin uhanalaiset (EN) lastu- ja kalkkihankasammal. Alhonmäen tyvellä on myös kalkkipitoiseen kallioperään liittyviä lettolaikkuja, joiden kasvillisuus on erittäin edustavaa ja lajisto arvokasta.

Brännbergetin–Strömsmossenin kalkkikallioalueella esiintyy hyvin erikoislaatuista karumpien kohtien ja runsasravinteisten kalkkikivivaikutteisten laikkujen pienipiirteistä ja monimuotoista mosaiikkia, muun muassa kalkkivaikutteisia runsaslajisia keto- ja niitty-laikkuja sekä kuivia avokallioisia kalkkikarvasammal-kalkkikiertosammal-pintoja. Myös pienillä ravinteisilla pystyseinämillä on edustavaa vaatelioiden lajien muodostamaa kallio-kasvillisuutta. Uhanalaisista eliölajeista alueella kasvaa muun muassa kalliorikkoa (EN) ja seinäraunioista (VU). Harvinaisista lounaisista ketolajeista kallioalueella elävät verikurjenpolvi, ahopellava, mäkirikko ja ristasara (NT).

Kallioinventoinnissa tutkittuja kalkkikallioita on tammivyöhykkeellä edellä mainittujen lisäksi myös Helsingissä, Kirkkonummella, Paraisilla, Paimiossa, Raaseporissa, Sauvossa sekä Siuntiossa. Lisäksi kallioinventoinnissa tutkimattomia kalkkikallioita on tiedossa lounais-saaristosta joitakin kymmeniä kohteita (Kalkkikalliotietokanta 2020).

Kuva 8.18. Salon Alhonnmäki on yksi biologisesti merkittävimpiä kallioalueita kalkkivaikutteisen kasvillisuutensa sekä harvinaisen lajistonsa ansiosta. Kuva: Kimmo Syrjänen.



Etelä-Hämeen lehtokeskus. Etelä-Hämeen lehtokeskuksen alueella on kallioperäkarttaan merkittyjä kalkkikiviesiintymiä vain yksi, Kangasalan Kalkkivuoren (KAO040197) kalkkikiviesiintymä, joka on louhittu jo varhain. Biologisesti erittäin tai hyvin merkittäviä (arvoluokka 1 tai 2) kallioperältään kalkkivaikutteisia kohteita ovat Kalkkivuoren lisäksi Heinolan **Mataraniemi (KAO060007)** ja **Syvälahden rantakalliot-Mäyrämäki (KAO060015)** sekä Oriveden **Harjunvuori-Yläinenvuori (KAO040082)**, Tampereen **Mustalaisvuoren-Peräjärven kalliot (KAO040066)** (kuva 8.19) ja Pälkäneen **Haikanvuori (KAO040210)**.

Mataraniemessä kalkkivaikutus syntyy kapeista kalkkikivikerroksista, jotka esiintyvät alun perin tuhasta ja laavasta muodostuneiden kivilajikerrosten väleissä. Kallioalueen kallio- ja metsäkasvillisuus on erittäin arvokasta ja alueelle on tehty löytöretkiä jo viime vuosisadan alkupuolella (Harve 1988). Valtakunnallisesti uhanalaisista lajeista Mataraniemestä on löydetty esimerkiksi ahosilmäruohoa (EN), hirvenkelloa (VU), kalliosirkunjyvää (VU), seinäraunioista (VU), kalliokaulussammalta (EN), koloriippusammalta (VU), pikkulovisammalta (EN), runkopunossammalta (EN), sahatuisammalta (EN) sekä jauheneulajäkälää (VU) (Hertta 2019).

Kuva 8.19. Tampereen Peräjärven eteläyrkänne. Mustalaisvuoren–Peräjärven kallioiden (KA0040066) alue on biologisesti hyvin merkittävä muun muassa kalkkivaikutteisen kalliokasvillisuutensa ansiosta. Kuva: Harri Arkkio.



Myös **Haikanvuori** on biologisesti erittäin arvokas kalliialue kalkkivaikutteisen kallio- ja lehtokasvillisuutensa sekä monipuolisuutensa ansiosta. Alueen itäosassa on Kuohijoen vanha kalkkilouhos (Eskola ym. 1919), jonka ympäristössä on rehevää kalkkilehtoa (Alapassi ja Alanen 1988). Louhoksen varjoisilla seinämillä on laajoja, hyvin kehittyneitä kalkinvaatijasammalten kasvustoja. Alueella tavattuja uhanalaisia lajeja ovat esimerkiksi kantroippasammal (VU), koloriippusammal (VU), lehtokinnassammal (EN) ja nukkamunuaisjäkäliä (VU) (Hertta 2019). Vanhassa kalkkilouhoksessa elää myös silmälläpidettävä (NT) poimusulkukotilo.

Etelä-Hämeen kalkkikallioiden yhteydessä on syytä mainita myös luvussa 9.4 (kuva.9.45) esiteltävä Heinolan **Piimävuoren–Haukkamäen (KA0060012)** kalliialue, jossa kallion pinnalla näkyvä piimämäinen aine on kalkkipitoista saostumaa.

Keski-Karjalan lehtokeskus. Keski-Karjalan lehtokeskuksen alueelta kalkkikalliota löytyy **Jalajanvaaran–Talonnaaran (KA0070027)** alueelta. Kalliialueella on ainakin yksi selvä dolomiittikallio (kuva 8.20), mutta voimakasta kalkkivaikutusta on myös vaarojen meta-diabaasiseinämillä (mm. Haapasaari ja Fagerstén 1987). Valtakunnallisesti uhanalaisista

lajeista alueelta on havaittu muun muassa idänlelväsammalta (VU), kalkkihankasammalta (EN), metsäloukkosammalta (EN), rantahankasammalta (CR), vakoruutusammalta (VU), aarnityynyjäkälää (VU), jauheneulajäkälää (VU), luppurustojäkälää (VU), rotkokehräjäkälää (EN), sammalvahajäkälää (VU) sekä varjojäkälää (VU) (Hertta 2019). Kallioperän ravinteisuus näkyy alueella vaateliaan kalliokasvillisuuden lisäksi myös rehevinä lehtoina.

Pohjois-Savon lehtokeskus sekä Pohjois-Karjalan kalkkialueet. Lehtokasvillisuuden perusteella Pohjois-Savon lehtokeskus on rajattu varsin suppeana alueena (kuva 8.15). Kalkkikiviesiintymiä on huomattavasti laajemmin lehtokeskuksen etelä- ja itäpuolella. Tällä yhdistetyllä Pohjois-Savon ja Pohjois-Karjalan alueella on useita biologisesti erittäin tai hyvin merkittäviä (arvoluokka 1 tai 2) kalkkikalliokohteita: **Huosiaisniemi–Mustikkamäki (KAO080071)**, **Korsumäen kallioalue (KAO080001)**, **Kypäräinen (KAO080073)**, ks. luku 10.3), **Loutteisen kallioalue (KAO080121)**, **Neulaniemen kallioalue (KAO080004)**, **Keinälänniemen kallioalue (KAO080009)**, **Repovuori (KAO070021)**, **Saunavaara (KAO070022)** ja **Mäenvuori (KAO070020)**.

Kuva 8.20. Hintikkavaaran rapautumispinnaltaan ruskeaa dolomiittikalliota (KAO070027). Kuva: Jukka Husa.



Kuopion Ala-Siikajärvellä on Suomen olosuhteissa harvinaisen laaja-alainen, luonnontilaisena säilynyt dolomiittiesiintymä (kuva 8.21), jolle **Huosiaisniemen–Mustikkamäen kallioalue** osuu. Huosiaisniemessä ja sen eteläpuolisilla kalliotöyräillä tavataan kaikki tyyppilliset kalkkikallioiden lajit ja koko joukko harvinaisuuksia (mm. Savola 1991). Vaateliaista putkilokasveista tavataan esimerkiksi ahokirkiruohoa (VU), horkkakatkeroa (EN), lehtotikankonttia (NT), metsänemää (VU) sekä tummaneidonvaippaa (VU). Huosiaisniemessä eläviä valtakunnallisesti uhanalaisia ja erittäin harvinaisia sammalia ovat muun muassa etelänhiippasammal (EN), kaarihitusammal (EN), kalkkikinnassammal (CR), kalkkipahkurasammal (CR), karvakäppyräsammal (CR) sekä sahatitusammal (EN). Kuopion Korsumäen ja Keinälänniemen alueita kuvataan luvussa 8.7.

Juuan **Repuvooren** kivilajit ovat pääasiassa karsikiveä ja karbonaattikiveä, jota esiintyy kallioperässä kapeina linssimäisinä vyöhykkeinä. Kallioalueella on luonnontilaisia jyrkänheitä ja useita lajistollisesti luonnontilaistuneita kalkkilouhoksia, kalkkikuoppia ja kalkinpolttouuneja. Kalkkikallioiden peruslajistoon kuuluvat muun muassa viherraunioinen sekä tavanomaiset kalkinvaatijasammalet, kuten kalkkikahtaissammal, kalkkikarvasammal, kalkkikiertosammal ja kielikkelosammal. Alueella kasvaa valtakunnallisesti uhanalaisia lajeja, kuten isoriippusammalta (VU), kantoraippasammalta (VU) ja sahatitusammalta (EN), sekä useita alueellisesti uhanalaisia lajeja (2017: RT), muun muassa isoruostesammal, kalkkisuikerosammal sekä lukinsammal (Fagérsten ja Haapasaari 1987; Hertta 2019). Kalkkikallioiden ohella uhanalaisista luontotyypeistä huomionarvoisimpia ovat Repuvooren länsirinteen huurresammallähteet.

Kuva 8.21. Kuopion Huosiaisniemen (KA0080071) louhimattomilla dolomiittikallioilla elää rikas kalkinvaatijalajisto. Kuva: Antti Lammi.



Kainuun vaarajakson letto- ja lehtokeskus. Kainuun vaarajakson letto- ja lehtokeskuksessa ja sen lähistöllä merkittävimpiä kalkkikallioalueita ovat **Viilonkallio (KAO110062)**, **Iso Vuorijärven rantakalliot (KAO110080)** sekä **Kovasinvaara (KAO110102)**. Paltamon Viilonkallion kallioperä on dolomiittia, jossa on välikerroksina kalkkisilikaattiliusketta, fylliittia ja vulkaanista liusketta. Viilonkallion biologinen merkitys perustuu alueella esiintyvään kalkinvaatijalajistoon, runsaaseen uhanalaislajistoon sekä edustavaan perinnekasvillisuuteen (mm. Jäkäläniemi ja Ulvinen 1992). Viilonkallion alueelta löydettyä harvinaista lajistoa edustavat muun muassa idänhitusammal (2017: RT), isosahasammal (NT), kalkkikynsisammal (2017: RT), kalkkisuikerosammal (2017: RT), kolohammassammal (EN), loukkokinnassammal (VU) ja lukinsammal (2017: RT). Laidunnuksen ylläpitämällä kalliokedolla ja hakamaalla viihtyvät muun muassa horkkakatkero (EN) ja ketonoidanlukko (NT).

Lapin kolmion letto- ja lehtokeskus. Lapin kolmion kallioperässä on huomattavan suuria dolomiittiesiintymiä, mutta ne ovat valtaosin moreenipeitteiden ja soiden alla. Biologisesti erittäin tai hyvin merkittäviä (arvaluokka 1 tai 2) kalkkikalliokohteita on keskuksen alueella tai sen lähistöllä kahdeksan: **Kalkkinukki (KAO120235)**, **Kallioviita-Kallioaho (KAO120011)**, **Pukinselkä (KAO120310)**, **Ollinpalo (KAO120291)**, **Konttijoki-Siirtola (KAO120233)**, **Peuranpalo (KAO120314)** sekä **Runteli (KAO120009)**.

Yksi alueen arvokkaimmista kalkkikalliokohteista on Tervolan **Pukinselän** lounaisrinne. Monien muiden Lapin kolmion kalkkikallioiden tapaan Pukinselän rinteellä on vain pieniä ja matalia dolomiittipaljastumia ja -lohkareita, mutta niillä ja niiden ympärillä tavataan hyvin lajirikasta ja voimakkaan kalkkivaikutteista kallio-, lehto- ja kosteikkokasvillisuutta. Varsinkin rinteen kalkkivaikutteiset kausikosteat painanteet edustavat erittäin harvinaista kalkkikallioiden alatyyppejä. Kosteikoiden lajistoon kuuluvat esimerkiksi vaarantunut kalkkijalosammal (VU) sekä silmälläpidettävä pohjanjalosammal (NT). Alueella tavataan lisäksi useita alueellisesti uhanalaisia (2017: RT), harvinaisia sammallajeja, muun muassa haprakiertosammal, isoruostesammal, kimmelsammal, kultasuikerosammal, lettomarrasammal, siloriippusammal sekä suippuväkäsammal (Hertta 2019). Myös rinteen lehtomailla elää rikas kalkinvaatijalajisto, mukaan lukien useita harvinaisia putkilokasvilajeja, kuten lehtonoidanlukko (EN), lehtotikankontti (NT), metsänemä (VU), neidonkenkä (VU) ja viherraunioinen (2010: RT) (Hertta 2019).

Rovaniemen **Kalkkinulkin** kalliokumpareen päällä on noin 5 metriä paksu dolomiittikerros, jota on louhittu jo varhain (Eskola ym. 1919). Kalkkinulkki on edustavan kalkkikalliokasvillisuutensa ja monipuolisen kalkinvaatijalajistonsa vuoksi hyvin arvokas kalliioalue. Kalkkinulkin seinämillä tai kalkkilohkareilla esiintyy monia harvinaisia sammalia, kuten tunturituppisammalta (EN), loukkokinnassammalta (VU), isoruostesammalta (2017: RT), pikkuruostesammalta (2017: RT), pohjanvaskisammalta (VU), siloriippusammalta (2017: RT) ja jäkälistä lupporustojäkälää (VU) sekä raidankeuhkojäkälää (NT) (Hertta 2019; Museonäytteet: Oulu, Helsinki, Turku). Kellosummalia on löydetty peräti viittä eri lajia eli tavallisemman kielikellosammalen lisäksi idänkellosammalta (VU), pikkukellosammalta, risakellosammalta (DD) ja uurrekellosammalta.

Tornion **Runtelin** biologiset arvot liittyvät myös harvinaiseen, kalkkivaikutteiseen kallio- ja metsäkasvillisuuteen (kuva 8.22). Matalilla dolomiittikallioilla vallitsevat pääosin koko maassa kalkkikallioille tyypillisimmät vaateliat lajit, kuten kalkkikiertosammal, kalkki-kahtaissammal, kalkkikarvasammal ja kielikellosammal. Alueen erikoisuus ovat kuitenkin kallioiden paikoin rehevät tai paisteisen ketomaiset kalkkivaikutteiset lakiosat. Ketomainen kalkkivaikutteinen kalliokasvillisuus on hyvin harvinaista Suomessa ja pienialaiset tunnetut esiintymät keskittyvät yleensä eteläisimpään Suomeen. Lakiruohostojen pohjakerroksessa viihtyvät kalkinvaatijasammalet ja niiden putkilokasvilajistoon kuuluvat muun muassa ahokissankäpälä (NT), ketonoidanlukko (NT) ja pussikämmekkä (NT), eteläiset ahomansikka ja sormisara sekä pohjoista lajistoa edustava hapsisara. Runtelin kaakkoisrinteessä kasvaa monin paikoin vaateliasta neidonkenkää (VU) ja myös lehtotikankonttia (NT) (Hertta 2019).

Pohjois-Kuusamon lehto- ja lettokeskus. Biologisesti erittäin tai hyvin arvokkaita (arvoluokka 1 tai 2) kalkkikalliokohteita on Pohjois-Kuusamossa ja Sallassa yli 10: **Kallio-
niitynkuru (KAO120237), Jyrävänjärven kalliot (KAO110167), Vattuvaara–Poron-
timan kanjoni (KAO110164), Kiukaankorvan kalliot (KAO110171), Valtavaara–
Valkeisenvaara (KAO110163, ks. luku 10.3), Vasajängänoja (KAO120241), Isokuru
(KAO120238), Ruoppijärven kalliot (KAO110139), Oulankajoen ja Kurulammen kal-
liot (KAO120239), Merenvaara (KAO110169) sekä Mustajärvenvaara (KAO110172).**

Kuva 8.22. Tornion Runtelissa (KAO120009) on pystykerroksellista dolomiittia paljastuneena matalina kalliopintoina. Kuva: Jukka Husa.



Sallassa **Vasajängänoja** ja **Kallioniitynkuru** ovat biologisesti arvokkaimpia kalkkikallio-kohteita Oulangan kansallispuiston ulkopuolella. Molemmilla kallioalueilla tavataan lukuisia uhanalaisia, erittäin harvinaisia ja vaatelaita lajeja, minkä lisäksi kalkkikalliokasvillisuus on monipuolista vaihdellen kuivista paahdeseinämistä kosteisiin tihkupintaisiin juotteihin ja varjosiin onkaloihin (kuva 8.23). Vasajängänojan seinämällä tavataan muun muassa äärimmäisen uhanalaista (CR) karvakäppyräsammalta sekä erittäin uhanalaista (EN) peikonsammalta ja pohjankellosammalta. Kallioniitynkurusta löydettyjen harvinaisuuksien joukossa ovat esimerkiksi jo hävinneeksi luultu keltavahajäkälä (RE), äärimmäisen uhanalaiset (CR) harmaaneulajäkälä ja rivihitusammal sekä erittäin uhanalaiset (EN) isokuoppajäkälä, kalkkisilmäjäkälä, tuoksupakurajäkälä ja vuomanahkajäkälä. Edellisten lisäksi näiltä melko lähekkäin olevilta kallioalueilta on löydetty toistaiseksi peräti kymmenen vaarantunutta (VU) ja noin 20 silmälläpidettävää (NT) sammal- tai jäkälälajia. Vaikka kallioperä on vain osin dolomiittia, näkyy kalkkivaikutus kallioalueilla laajalti. Vaateliaista ruohoista seinämien tyvellä ja rinteillä viihtyvät ahokirkiruoho (VU), lehtotikankontti (NT), neidonkenkä (VU) sekä tummaneidonvaippa (VU). (mm. Hertta 2019)

Vasajängänojan ja Kallioniitynkurun lajistollista arvoa lisää myös eteläisen ja pohjoisen kasviaineksen sekoittuminen niiden alueilla vastaavaan tapaan kuin myös muualla Oulangan rotkolaaksoissa. Seinäraunioinen (VU) ja kangasraunikki (EN) elävät kuruissa aivan levinneisyytensä pohjoisrajalla, kun taas pohjoista kasvistoa edustavat hentokorte, kaljukiviyrtti (NT), lapinvuokko, pahtarikko, tunturihärkki, varvassara (NT), vuoriloikko ja vuoripahtahanhikki (NT). Kurujen monipuoliseen lajistoon kuuluvat myös vain Koillismaalla esiintyvät harvinaiset kalkki-imarre (NT), idänkynsimö (VU) ja tunturiarho.

Kuusamossa **Jyrävänjärveä** reunustavalla alueella kallioperä vaihtelee emäksisestä vulkaniittista arkooseihin, serisiittiliuskeisiin ja dolomiitteihin. Kallioalueen eteläosa kuuluu nykyisin Oulangan kansallispuistoon ja idässä kallioalue puolestaan rajautuu kansallispuistoon. Kalkinvaatijalajiston suhteen erittäin arvokkaan Lammasvuoman suojelematon yläosa ulottuu kallioalueen sisään. Kasviharvinaisuuksia esiintyy myös muualla kallioalueella, esimerkiksi Niskakosken ja Myllykosken kanjoneissa. Valtakunnallisesti uhanalaisia lajeja on löydetty alueelta lähes 40, muun muassa jo Suomesta hävinneeksi luultu täpläkultajäkälä (RE), pisamavahajäkälä (CR), kalkkisilmäjäkälä (EN), karhunlovisammal (EN), lapinkonnanjäkälä (EN), liuskelimajäkälä (EN), piilohitusammal (EN), runkopunosammal (EN) ja vuomanahkajäkälä (EN). (mm. Hertta 2019)

Kuva 8.23. Lapinvuokkoa Vasajängänojan (KA0120241) paahteisella dolomiittikalliolla. Samalla kalliolla kasvaa myös eteläistä kangasraunikkia. Kuva: Tytti Kontula.



Myös Jyrävänjärven kallioalue tarjoaa kanjoneineen kohtaamispaikan eteläiselle ja pohjoiselle lajistolle. Eteläistä lajistoa edustavat hietaorvokki, kangasraunikki (EN), mustakonnanmarja (2010: RT), seinäraunioinen (VU), sormisara sekä oravisammal ja pohjoista muun muassa himmeävilla (VU), kaljukiviyrtti (NT), mätäsrikko (NT), pahtarikko, punakonnanmarja, ruijanpaasihanhikki (NT), tunturivehniö (NT), valkoyökönlehti, verkkolehtipaju (NT) ja vuoriloikko (mm. Kokko ym. 1990; Hertta 2019).

Länsi- ja Keski-Lapin kalkkikalliot. Pohjoisimmat kallioinventoinnissa tutkitut kalkkikalliot ovat Länsi- ja Keski-Lapissa (kuva 8.15), josta erittäin tai hyvin arvokkaita (arvoluokka 1 tai 2) kalkkikalliokohteita on löydetty viisi: **Lepola (KAO120242)**, **Äkässaivo (KAO120180)**, **Linnunlaulumaa (KAO120243)**, **Saukkonivat (KAO120244)** sekä **Kalkkivaara (KAO120299)**.

Sodankylässä **Lepolan alue** on aivan Kitisen rannassa. Rantatörmän kallioissa on vallitsevana kivilajina kvartsiitti, jossa esiintyy välikerroksina dolomiittia. Rantatörmä pienine kalkkipitoisine kalliojaljastumineen tarjoaa elinympäristön monelle harvinaiselle kasvilajille. Alueelta löydettyjä kalkinvaatija- ja kalkinsuosijalajeja ovat turjansammal (NT), kaarikahtaissammal (VU), pohjanvaskisammal (VU), kalliokoukerosammal (2017: RT), limisiimasammal (2017: RT), pallosammal (2017: RT), idänhitisammal (2017: RT), haprakiertosammal (2017: RT) sekä suoninahkajakälä (NT). Kalliohyllysten lajisto on monipuolinen sekoitus kallio-, lehto-, ranta- ja suolajistoa, esimerkiksi pohjankarhunruohoa, kirjokortetta, punakonnanmarjaa, siniyökönlehteä, vuoripahtahanhikkia (NT), lettomähkää ja tunturikurjenhernettä. Harvinaista putkilokasvilajistoa edustavat ketonoidanlukko (NT), laaksoarho (NT), lapinesikko (EN), lapinvehniö (2010: RT) ja tataarikohokki (VU) (Hertta 2019).

Toinen arvokas joenvarren kalkkikalliokohde, **Saukkonivat** (tunnetaan myös nimellä Purnunmukka) sijaitsee Sodankylässä Kemijoen varressa. Matalilla dolomiittisilla rantakallioilla esiintyvää (tai aiemmin esiintynyttä) harvinaisempaa lajistoa edustavat turjansammal (NT), idänhitisammal (2017: RT), sahatitusammal (EN), pohjanvaskisammal (VU), vuomapalmikkosammal (NT), kalkkisuikerosammal (2017: RT), kalliokoukerosammal (2017: RT), limisiimasammal (2017: RT), pikkukämmensammal (2017: RT), suippuväkäsammal (2017: RT) sekä kalkkiharasammal (2017: RE) (Hertta 2019). Kallion sijainti joen rannassa rikastuttaa alueen kokonaislajistoa.

Kalkkikalliota on hyvin paljastuneena **Mukankankaalla (KAO120171)** Muonionjoen rannassa Kolarin vanhan kalkkikaivoksen kohdalla. Kalkkikivipaljastumat esiintyvät vesirajan tuntumassa soraisen, moreenipeitteisen rantatörmän alapuolella ja ovat matalia jäätikön hiomia ja jokiveden syövyttämiä pintoja (kuva 8.24). Kevättulvien ja jäiden kuluttavan vaikutuksen takia kalkkikalliokasvillisuus ei ole päässyt kovin hyvin kehittymään, mutta kallio-pinnoilla kasvaa puolivaateliasta sammallajistoa, kuten paasi- ja hiippasammalia. Rannalla kasvaa runsaasti siniheinää.

Kuva 8.24. Poimuttunutta kalkkikiveä Muonionjoen rannassa (KA0120171, Mukankankaan kalkkikallio, Kolari). Kuva: Jukka Husa.



Muoniossa sijaitseva **Äkässaivo** on jäätikköjokien Äkäsjokeen kuluttama kanjoni, jonka kallioperässä esiintyy kalkkipitoisia karsikivihorisontteja. Äkässaivo on arvokas vaatelaiden sammaltensa vuoksi. Kalliokasvillisuus on edustavimmillaan Seitapahdalla (kuva 8.25), mutta myös muilla jyrkänteillä on paikoin ravinteisuutta ilmentävää kasvillisuutta. Kallioalueelta on löydetty valtakunnallisesti uhanalaiset kantoraippasammal (VU), kyttyräkivisammal (EN), pohjanlelväsammal (VU) sekä pohjanvaskisammal (VU) ja useita alueellisesti uhanalaisia (2017: RT) lajeja, kuten kalkkisuikerosammal, oravisammal, tunturihuopasammal ja tunturihopeasammal.

Kuva 8.25. Muonion Äkässaivon (KA0120180) Seitapahdan kalkkivaikutteisella seinämällä tavataan vaateliasta ja osin uhanalaista kalliolajistoa. Kuva: Maarit Kyöstiä.



8.3 Serpentiinikalliot, -kivikot ja -soraikot

Serpentiinikalliot ovat Suomessa harvinaisia ja ne painottuvat Itä-Suomeen ja Lappiin (kuva 8.26). Serpentiinikallioilla tarkoitetaan tässä serpentiniitistä eli serpentiinikivestä muodostuvia kallioita sekä muista ultraemäksisistä tai emäksisistä kivilajeista muodostuvia kallioita, joilla tavataan niin sanottuja serpentiinikasveja (Kontula ym. 2006; Kontula ym. 2018b).

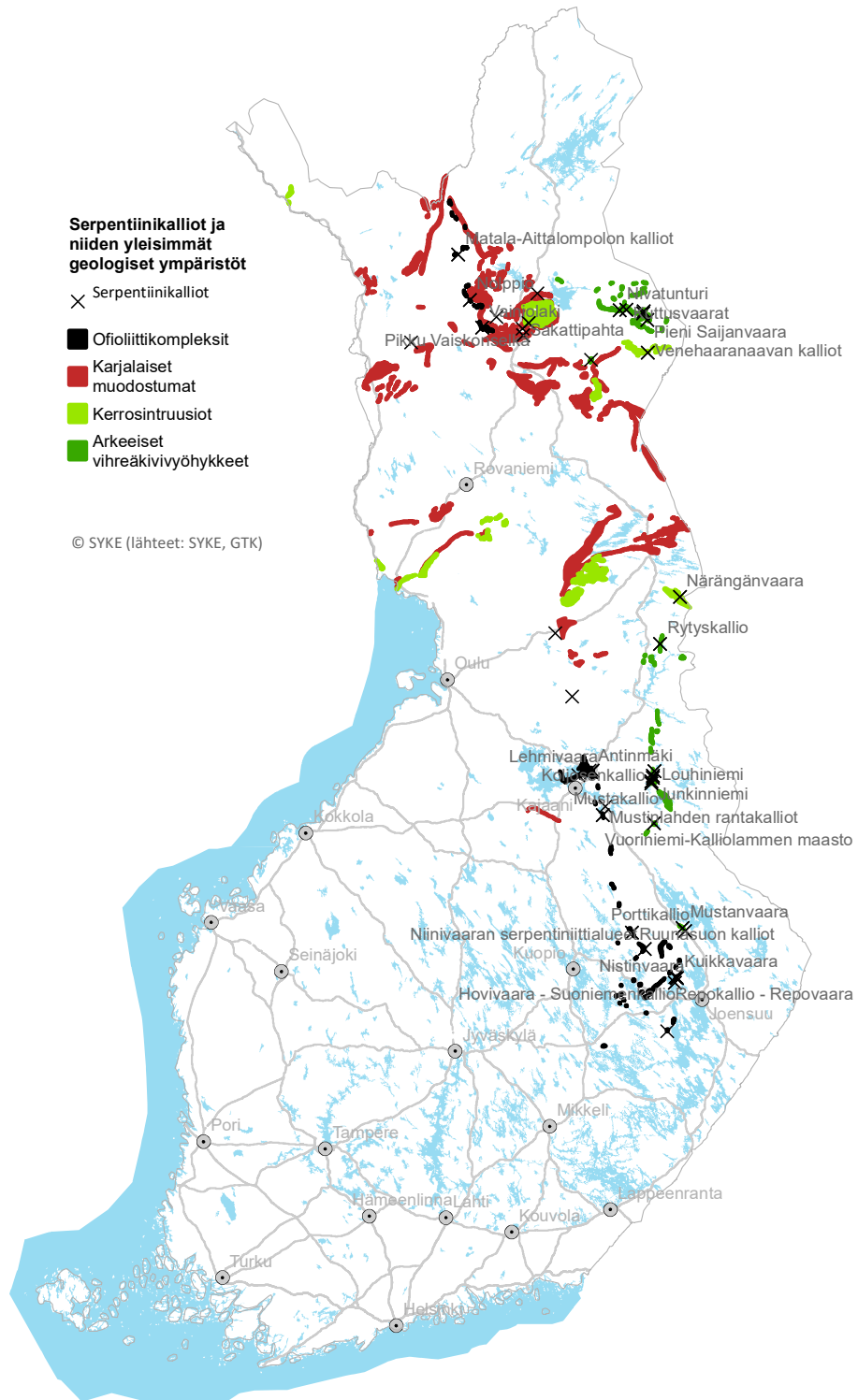
Tyypillistä serpentiinikasvillisuutta on useimmiten luonnehdittu silmiinpistävän niukaksi (mm. Mikkola 1938; Rune 1953; Vuokko 1978; Takala 1986). Sen erityispiirteisiin on liitetty useita erilaisia selityksiä, esimerkiksi ultraemäksisissä kivissä esiintyvät magnesiumin, kromin ja nikkelin myrkyllisen korkeat pitoisuudet (mm. Lounamaa 1956; Kotilainen 1960; Brady ym. 2005), jotka voimakkaasti rajaavat tällaisilla kallioilla menestyvää lajistoa. Varsinkin silloin, kun serpentiinikiven karbonaattipitoisuus on pieni, kiven pinta vaikuttaa lähes kasvittomalta (kuva 8.27).

Serpentiinikallioiden tyyppilajeja ovat esimerkiksi ojasykerösammal, viherraunioinen sekä Pohjois-Suomessa serpentiinipikkutervakko, tunturihärkin serpentiinirotu, lapinnätä ja tunturiarho (Mikkola 1938; Kotilainen 1944; Suominen 1965; Vuokko 1974; Kärkkäinen 1989). Harvinaisempia serpentiinikasveja ovat seitahiirensammal, etelänuurresammal, serpentiiniraunioinen, kainuunnurmihärkki ja pulskaneilikan Kaavin serpentiinirotu (Kontula ym. 2018b).

Kuva 8.26 esittää kallioinventoinnissa tutkittujen serpentiinikallioiden yleisimmät geologiset ympäristöt. Valtaosa serpentiinikalliokohteista liittyy niin sanottuihin ofioliittikomplekseihin, joita kuvataan geologisesti luvussa 7.4, tai arkeisiin vihreäkivivyöhykkeisiin. Alla esitellään biologisesti arvokkaimpia serpentiinikalliokohteita ryhmiteltynä geologisten ympäristöjen sekä suuralueen mukaan.

Itä-Suomen ofioliittikompleksien serpentiinikohteet. Itä-Suomen ofioliittikomplekseihin liittyy peräti 10 biologisesti erittäin tai hyvin arvokasta serpentiinikalliokohdetta: **Nistinvaara (KAO070015), Kuikkavaara (KAO070016), Repokallio-Repovaara (KAO070017), Hovivaara-Suoniemenkallio (KAO070018), Niinivaaran serpentiiniitti-alueet (KAO080079), Ruunasuon kalliot (KAO080077), Mustinlahden rantakalliot (KAO110066), Antinmäki (KAO110074), Lehmivaara (KAO110075) ja Matokallio-Kylmänpuron kalliot (KAO110077).**

Kuva 8.26. Kallioinventoinnissa tutkitut serpentiinikalliot ja niiden yleisimmät geologiset ympäristöt. Kartassa näkyy niminä vain osa tekstissä mainituista kohteista. Yhteensä inventointiaineistossa on 42 varmaa ja 2 epävarmaa serpentiinikohdetta. Geologisten ympäristöjen lähde: DigikP200 2015/Geologian tutkimuskeskus.



Kuva 8.27. Ruskeaksi rapautunutta, kasvitonta serpentiinikallion pintaa Kaavilla. Kuva: Tytti Kontula.



Kaavin **Niinivaaran alueen** kallioperä on suurelta osin serpentiniittiä, kiillegneissiiä ja mustaliusketta. Serpentiinikallioille ominaista, Suomessa hyvin harvinaista kallio-kasvillisuutta tavataan tällä alueella poikkeuksellisen runsaasti ja laaja-alaisesti (kuva 8.28). Alueella on sekä karuja että kalkkivaikutteisia serpentiinijyrkänteitä ja myös laakeita serpentiinikallioita sekä serpentiinilouhikkoa. Lajiston harvinaisuuksiin kuuluvat muun muassa äärimmäisen uhanalainen (CR) serpentiinialustalla kasvava haavanlimijäkälä sekä erittäin uhanalaiset (EN) tunturihärkin Kaavin serpentiinirotu, etelänuurresammal, seita-hiirensammal ja rotkokehräjäkälä. Myös valtakunnallisesti vaarantuneita (VU) lajeja elää alueella useita: vain muutamalla paikkakunnalla Suomessa kasvava serpentiinirauniainen (kuva 8.29), pulskaneilikan Kaavin serpentiinirotu, ahokirkiruoho, aarnisammal, kallio-keuhkojäkälä, luppurustojäkälä, takkuhankajäkälä sekä varjojäkälä. Näiden lisäksi alueelta on löydetty lukuisia alueellisesti uhanalaisia tai muuten huomionarvoisia lajeja.

Kuva 8.28. Karu serpentiinijyrkäne Kaavin Niinivaaran Louhivuorilla (KA0080079). Niinivaaran alueella tavataan sekä karuja että kalkkivaikutteisia serpentiinijyrkänteitä. Kuva: Tytti Kontula.



Kuva 8.29. Serpentiiniraunioinen on Suomessa muun muassa Kaavin Louhivuorilla (KA0080079) kasvava serpentiinikallioiden harvinaisuus. Kuva: Tytti Kontula.



Sotkamon **Mustinlahden kallioalueella** kallioperässä on muun muassa serpentiniittiä, talkki-karbonaattikiveä sekä talkkiliusketta. Serpentiniitin karbonaattipitoisuus on Mustinlahdella niin suuri, että monin paikoin kalliokasvillisuus muistuttaa kalkkikalliokasvillisuutta ja kalliopinnoilla vallitsevat kalkkikallioille tyypilliset lajit, kuten kalkkikiertosammal, kielikkelosammal ja kalkkikarvasammal. Ketrisaari, Iso-Kohvori, Sammalsaari ja Mustinlahden rantakalliot muodostavat yhdessä biologisesti hyvin arvokkaan kalliokokonaisuuden (mm. Jäkäläniemi ja Ulvinen 1992). Alueen kalkkivaikutteisilla serpentiinikallioilla elävät muun muassa äärimmäisen uhanalainen viheruurresammal (CR) ja erittäin uhanalainen siimesjäkälä (EN). Alueelta on löydetty myös suuri joukko silmälläpidettäviä tai alueellisesti uhanalaisia lajeja, kuten isoruostesammal (2017: RT), kalliovaskisammal (2017: RT), koskisiipisammal (2017: RT), pikkukorvasammal (2017: RT), pikkuvesikonsammal (2017: RT), punavahajäkälä (NT), rantaväkäsammal (NT), soukkalehväsammal (2017: RT), tunturikiviyrtti (2010: RT) ja viherpahkurasammal (NT).

Paltamon **Matokallion–Kylmänpuron alue** (kuva 8.30) sekä läheinen **Antinmäki** ovat kivilajiltaan serpentiniittiä. Molemmat alueet ovat serpentiinikallioidensa, muiden harvinaisten luontotyyppiensä sekä uhanalaislajistonsa vuoksi biologisesti erittäin arvokkaita (mm. Jäkäläniemi ja Ulvinen 1992). Kallioalueilla kasvavia serpentiniittikallioille ominaisia kasveja ovat muun muassa kainuunnurmihärkki (EN), serpentiinipikkutervakko (NT), viherraunioinen sekä seitahiirensammal (EN), ojasykerösammal (2017: RT) ja suippuväkäsammal (2017: RT). Kainuunnurmihärkin kaikki Suomen kasvupaikat sijaitsevat Paltamossa ja Kajaanissa. Matokallio ja Antinmäki ovat tarkemmalta tyypiltään kalkkivaikutteisia serpentiinikallioita kivilajin melko korkean karbonaattipitoisuuden vuoksi ja niiden kalliolajistoon kuuluu myös kalkinvaatija- tai kalkinsuosijalajeja, kuten äärimmäisen uhanalainen viheruurresammal (CR), kalkkikynsisammal (2017: RT) ja kalliovelhonsammal (2017: RT). Kalkkipitoisuus näkyy maastossa myös lehtoina, lettoina ja rehevinä korpina, jotka tuovat merkittävän lisän kallioalueiden biologiseen arvoon.

Keski-Lapin ofioliittikompleksien serpentiinikohteet. Arvokkaimmat Keski-Lapin ofioliittikomplekseihin liittyvät kallioinventointikohteet ovat **Matala-Aittalompolon kalliot (KAO120255)**, **Vainiolaki (KAO120257)** sekä **Nolppio (KAO120307)**.

Kuva 8.30. Viherraunioistuppaita Paltamon Matokallion (KA0110077) serpentiniittikalliolla. Kuva: Tytti Kontula.



Matala-Aittalompolon (kuva 8.31), **Vainiolaen** ja **Nolppion** ultramafiitit eli ultraemäksiset kivet kuuluvat Kittilän vihreäkivialueen itäreunalla esiintyviin ofiolittisiin serpentiniitteihin. Näillä kallioalueilla kallioperä on monin paikoin pilkkoutunut tai moroutunut serpentiinikivikoiksi ja -soraikoiksi, joka on Suomessa erittäin harvinainen ja vaarantuneeksi (VU) arvioitu luontotyyppi. Mainituilla kolmella alueella on useita serpentiinisoraikoita, jotka ovat osin kasvittomia ja osin varpukasvillisuuden peittämiä tai ketomaisen heinäisiä (mm. Eeronheimo 2003). Niiden tyyppilajistoon kuuluvat serpentiinipikkutervakko (NT), tunturihärkki (Keski-Lapin serpentiinirodot NT), lapinnätä (serpentiinityypit NT), viherraunioinen, lampaannata ja ahokissankäpälä (NT). Kasvillisuus on esimerkiksi Matala-Aittalompolon alueella myöskin monipuolista, sillä jo mainittujen kuivien serpentiinisoraikoiden lisäksi alueella on myös kalkkivaikutteisia matalia serpentiinikallioita, aivan kasvitonta ultraemäksistä rakkaa, tavanomaisia granodioriittikallioita, serpentiinivaikutteista mäntykangasta sekä kausikosteita soraikkopainanteita, joilla lapinnätä viihtyy suurina tuppaina. Kalkkivaikutteisilla kohdilla kallioilla kasvaa muun muassa kalkkikiertosammalta, kalkki-karvasammalta, viherraunioista ja lettomähkää.

Kuva 8.31. Kittilän Matala-Aittalompolon (KA0120255) lähes kasvitonta serpentiinisoraikkoa. Kuva: Jari Teeriaho.



Arkeisten vihreäkivivyöhykkeiden serpentiinikohteet. Arkeisiin vihreäkivivyöhykkeisiin liittyy useita biologisesti erittäin tai hyvin arvokkaita serpentiinikalliokohteita Pohjois-Karjalasta Keski-Lappiin: **Porttikallio (KA0070024), Mustanvaara (KA0070009), Vuoriniemi-Kalliolammen maasto (KA0110115), Junkinniemi (KA0110117), Mustakallio (KA0110119), Koljosenkallio (KA0110121), Salmentauskallio (KA0110123), Louhiniemi (KA0110122), Rytyskallio (KA0110134), Pieni Saijanvaara (KA0120258), Tulppionkariste (KA0120297), Kuttusvaarat (KA0120245), Joutsenrämiät (KA0120298)** sekä **Nivatunturi (KA0120220)**.

Juuan **Mustanvaaran** kivilajit ovat arkeista ultraemäksistä serpentiiniittiä ja vuolukiveä. Vaaran alueella on useita edustavia kalkkivaikutteisia serpentiinijyrkänteitä (VU) (kuva 8.32) ja pyörityneitä serpentiinikallioiden lakia (VU), jotka ovat jokseenkin paljaita kasvillisuudesta. Sanikkaisista seinämillä on runsaasti viherraunioista, parissa kohtaa liuska-raunioista ja myös uhanalaista (VU) serpentiiniraunioista. Kalkkivaikutteisuuden vuoksi kallioilla kasvaa laajalti vaateliasta lajistoa, kuten kalkkikarvasammalta, kalkkikiertosammalta, kielikkelosammalta ja tihkupinnoilla lettoväkäsammalta. Havaintoja uhanalaisista ja silmälläpidettävistä lajeista on runsaasti: muun muassa vaarantunut (VU) limipullokas, silmälläpidettävät (NT) haisumarrassammal, sirohuurresammal, nappihyytelöjäkälä, ruskokesijäkälä, tunturikehräjäkälä sekä viherpaanujäkälä ja alueellisesti uhanalaiset (2017: RT) kalkkikynsisammal, kalkkilehvässammal, kalliopahkurasammal, kimmelsammal,

lehtolaakasammal, lehtopalmikkosammal, liuskalapasammal, lukinsammal, ojasykerösammal, savikkolapiosammal, suippuväkäsammal ja uurrekellosammal (Fagerstén 1991; Hertta 2019). Kallioiden laella ja liepeillä serpentiinivaikutusta ilmentävät suhteellisen runsas kataja sekä siniheinä. Jyrkänteiden seinämiä on paikoin pienialaisesti louhittu, ja Mustanmonttu alueen rajalla on kokonaan vanhaa louhosta (ks. luku 13, kuva 13.1).

Kuva 8.32. Edustavaa kalkkivaikutteista serpentiinikallioseinämää, jossa valtalajina kalkkikiertosammal.

Kuva: Jari Teeriaho.



Sotkamon **Vuoriniemen-Kalliolammen alueen** kallioperä muodostuu Tipasjärven arkeisen vihreäkivivyöhykkeen emäksisistä ja ultraemäksisistä metavulkaniiteista. Kalkkipitoisuus on osalla ultraemäksisiä kallioita niin korkea, että kasvillisuus muistuttaa paikoin suuresti kalkkikallioiden kasvillisuutta. Kun alueelta ei lisäksi ole havaintoja varsinaisista serpentiinikasveista, edustaa alue rajatapausta kalkkivaikutteisten serpentiinikallioiden ja kalkkikallioiden välillä. Kallioperästä kuitenkin puuttuu varsinainen kalkkikivi, joten Vuoriniemen-Kalliolammen alue luokitellaan tässä serpentiinikallioksi, minkä lisäksi alueella on myös tavanomaisempia karuja ja keskiravinteisia kallioita. Vaateliaista lajeista esimerkiksi kielikkelosammal muodostaa paikoin laajoja pintoja ja sen seuralaisena tavataan muun muassa kalkkikarvasammalta, kalkkikiertosammalta ja kalkkikahtaissammalta. Lisäksi alueelta on havaintoja Kainuussa erittäin harvinaisista lajeista, kuten isokivisammalesta (2017: RT), viherpahkurasammalesta (NT) ja kalliokielosta (2010: RT). Alueen arvolajistoon kuuluvat myös muun muassa idänvaskisammal (VU) sekä alueellisesti uhanalaiset (2017: RT) haprakiertosammal, kalkkikynsisammal, kalkkisuikerosammal, limisiimasammal, lukinsammal, suippuväkäsammal ja tunturikiviyrtti (2010: RT). Kasvillisuuden vaihtelua rikastavat Kalliolampea ympäröivät ravinteiset korvet ja letot, joilla kasvaa muun muassa kirjo-rahkasammalta (NT), käyrälehtirahkasammalta (NT), matosammalta (2017: RT) ja lettohammassammalta (2017: RT).

Kuhmon arkeiseen vihreäkivivyöhykkeeseen liittyviä serpentiinikalliokohteita ovat Keloljärven rannoilla sijaitsevat **Junkkiniemi**, **Mustakallio**, **Koljosenkallio**, **Salmentauskallio** (kuva 8.33) ja **Louhiniemi**. Niiden kallioperä on suurelta osin serpentiiniittiä. Harvinaisista ja uhanalaisista luontotyypeistä alueelta löytyy muun muassa karuja ja kalkkivaikutteisia serpentiinijyrkänteitä (VU), serpentiinilouhikkoa (VU), serpentiinirantakalliota (NT) sekä serpentiinivaikutteisen maapohjan metsää (NT). Tyypillisistä serpentiinikallioiden lajeista alueella viihtyvät serpentiinipikkutervakko (NT), tunturihärkki ja viherraunioinen, seitahiirensammal (EN), ojasykerösammal (2017: RT) sekä suippuväkäsammal (2017: RT). Kalliot ovat paikoin kalkkivaikutteisia ja niinpä alueella menestyvät myös kalkkinvaatija- ja kalkkinsuosijalajit, kuten haprakiertosammal (2017: RT), kalkkiharasammal (2017: RT), kalkkikynsisammal (2017: RT), kalkkipurosammal (2017: RT), kalliouurresammal (2017: RT) sekä paikoin runsaana kalliopinnoilla kasvava limilaakajakälä. Serpentiinivaikutus näkyy alueella myös muun muassa siniheinän ja lettonuppisaran (2010: RT) esiintymisenä metsäkasvillisuuden seassa.

Tulppionkaristeen ja viereisen **Joutsenrämiöiden** kallioalueiden kivilaji on serpentiiniytynyttä duniittiä. Alueen metaduniitti koostuu pääasiassa oliviinista ja sen muuttumistuloksena syntyneestä serpentiinistä (Nuutilainen 1979). Serpentiiniytynyt duniitti esiintyy alueilla pieninä matalina serpentiinikallioina sekä rikkoutuneina serpentiinikivikoina ja -soraikoina (VU), joille tunnusomaisia kasveja ovat serpentiinipikkutervakko (NT), lapinnätä (serpentiiniityypit NT), tunturihärkki (Keski-Lapin serpentiinirodut NT), viher-raunioinen, lampaannata ja lettonuppisara (2010: RT) (myös Soronen 2002; Hertta 2019).

Tulppionkaristeen koillisosan jyrkähkössä jokeen laskevassa rinteessä viihtyy muitakin harvinaisia lajeja, kuten viitalemikkiä (NT) (Hertta 2019), lehtomataraa (2010: RT), kello-sinilatvaa ja lapinleinikkiä. Rinteessä on myös pieni mesotrofinen lähde, jonka ympärillä tunturihärkkiä kasvaa paikoin hyvin runsaana mattomaisena kasvustona (kuva 8.34). Lähteen ympärillä kasvaa myös serpentiinipikkutervakkoa ja lapinnätää sekä lettonuppisaraa, juolukkaa, variksenmarjaa ja katajaa. Alueella on myös pieniä, lettorämeisiä soistumia, joissa tavataan edellä mainittuja serpentiinilajeja jonkin verran, etenkin lettonuppisaraa ja sammalista lettoväkäsammalta. Molemmilla kallioalueilla on kasvillisuudeltaan paljaampien serpentiinioraikkolaikkujen ympärillä myös serpentiinivaikutteisen maapohjan kiviä kangasmetsää (NT).

Kuva 8.33. Serpentiinipikkutervakko Kuhmon Salmentauskallion (KA0110123) serpentiinipitoisessa uhkurakassa ja rantakivikossa. Kuva: Jari Teeriaho.



Kuva 8.34. Etenkin Lapissa serpentiinalueiden kasvillisuutta voivat monipuolistaa lähteet ja tihkupinnat. Savukosken Tulppionkaristeen (KA0120297) tihkupinta, jolla tunturihärkki kukkii runsaana. Kuva: Jari Teeriaho.



Myös muihin ultraemäksisiin syväkiviin ja vulkaniitteihin liittyy biologisesti erittäin tai hyvin arvokkaita serpentiinikalliokohteita: **Sakattipahta (KAO120248), Pikku Vaiskon-selkä (KAO120221), Venehaaranaavan kalliot (KAO120253) sekä Närängänvaara (KA0110142)**, jota esitellään luvussa 10.3.

Sodankylässä Kitisen rannalla sijaitseva **Sakattipahta** on muutamien muiden kalkki-vaikutteisten serpentiinikallioiden tapaan mielenkiintoinen rajatapaus kalkki- ja serpentiinikallioiden välillä (kuva 8.35). Kallioalueen kivilaji on metavulkaniitti, jossa on nähtävissä agglomeraattirakennetta Kitisen rantajyrkänteiden seinämäpinnoilla.

Sakattipahtadan alaosa on jäänyt patoaltaan alle, mutta rantajyrkänteeltä löytyy edelleen useita harvinaisia, uhanalaisia ja ravinteisuutta sekä ultraemäksisyyttä ilmentäviä lajeja. Eteläosan rapautuva kalliojyrkänteet on kasvillisuudeltaan niukka ja puuton. Koloissa ja kapeilla hyllyillä sekä tyven syvissä onkaloissa elää kalkkia vaativaa tai suosivaa lajistoa, kuten haprakiertosammalta (2017: RT), isokellosammalta (NT), iso- ja pikkuruoste-sammalta (2017: RT), kalkkisuikerosammalta (2017: RT), kalliohiippasammalta (2017: RT), kielikkelosammalta, oravisammalta (2017: RT), pahtahiippasammalta, pikku- ja uurrekellosammalta, pohjanvaskisammalta (VU) sekä runkopunossammalta (EN) (Hertta 2019 ja Museohavainnot: Oulu). Harvinaisista jäkälästä jyrkänteillä kasvaa kalliokeuhkojäkälää (VU) ja siimesjäkälää (EN) (Hertta 2019). Seinämällä kasvaa myös pohjoista, harvinaista isokynsimöä (VU) sekä tunturikiviyrttiä ja karvatunturihärkkiä.

Pikku Vaiskon-selän kivilajit vaihtelevat peridotitista tuffiittiin. Pikku Vaiskon-selkä on biologisesti hyvin merkittävä kallioalue harvinaisen serpentiinivaikutteisen kasvillisuutensa ja kasvilajistonsa ansiosta. Serpentiini-indikaattoreista kalliojaljastumilla tai louhikoissa kasvaa serpentiinipikkutervakkoa (NT), viherraunioista sekä seitahiirensammalta (EN) (Hertta 2014). Kalliopinnat ja lohkareet ovat tyypilliseen tapaan hyvin kasvittomia ja niillä kasvaa lähinnä rupijäkälää (kuva 8.36).

Kuva 8.35. Sakattipahta (KA0120248) on Sodankylässä Kitisen rannalla sijaitseva kalkkivaikutteinen serpentiinikallio. Kuva: Jari Teeriaho.



Kuva 8.36. Sodankylän Pikku Vaiskonselän (KA0120221) peridotitiikkallioilla kasvaa serpentiini-indikaattoreita, kuten serpentiinipikkutervakkoa (NT) ja seitaahiirensammalta (EN). Kuva: Juha Nykänen.



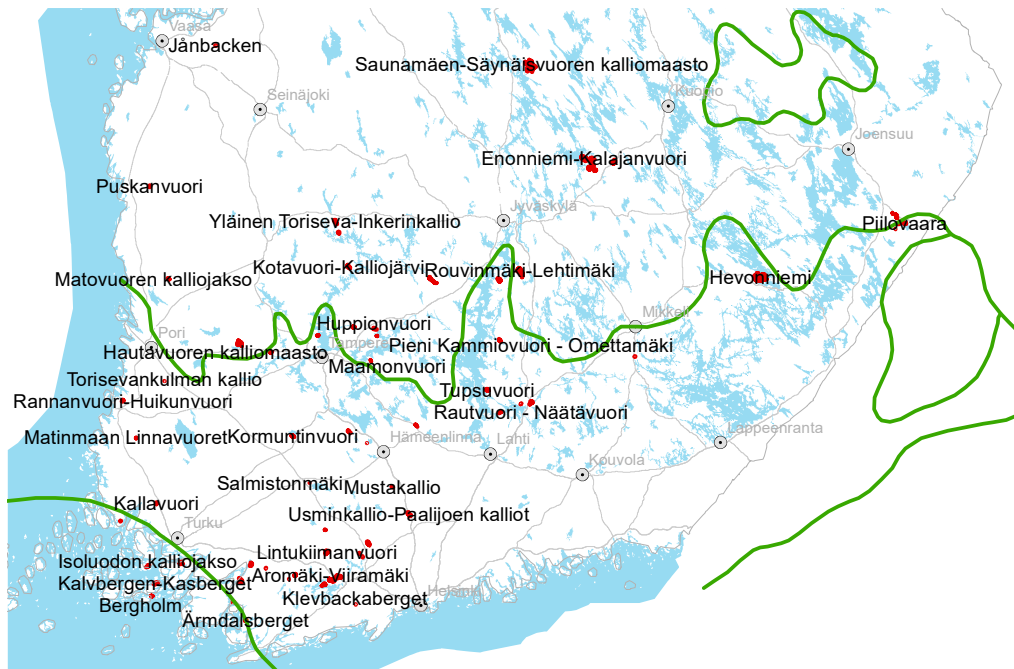
Sallan **Venehaaranaavan** paljastuma-alueen kivilaji on ultraemäksistä amfibolikiveä, jonka rapautunut pinta on ruskea ja suhteellisen paljas. Jyrkänteiset seinämäpinnat ovat matalia muutaman metrin korkuisia porrasmaisia pintoja. Jyrkänteen edustalla luoteispuolella on melko massiivinen louhikko, jossa on runsaasti 1–2 m läpimittaisia lohkartteja. Niissä esiintyy ultraemäksiselle kivelle tyypillistä rakoilua. Alueen harvinaiseen serpentiinivaikutteiseen lajistoon kuuluvat serpentiinipikkutervakko (NT), viherraunioinen, seitaahiirensammal (EN), kalliovelhonsammal (2017: RT) sekä suippuväkäsammal (2017: RT) (Hertta 2014). Alueelta on löydetty lisäksi kalliopyörösammalta (VU) (Hertta 2014). Karuille serpentiinikallioille tyypilliseen tapaan kallion laki ja rinteet ovat yleisilmeeltään varsin kasvittomia. Kasvillisuus on keskittynyt kapeille hyllyille, rakoihin ja painanteisiin, joissa kasvaa runsaan serpentiinipikkutervakon lisäksi muun muassa poronjäkäliä, lapalumi-jäkälää, ketunliekoa, lampaannataa, variksenmarjaa ja juolukkaa. Kallion tyvellä on kosteampaa rämemäistä kasvillisuutta, jossa kasvaa muun muassa nuppisaraa.

8.4 Keskiravinteiset kalliot

Kalkki- tai serpentiinikallioihin kuulumattomilla biologisesti erittäin tai hyvin arvokkailla kallioalueilla arvot liittyvät monesti keskiravinteiseen, vähemmän happamaan kallio-perään, joka mahdollistaa puolivaateliaan lajiston esiintymisen alueella. Kuva 8.37 esittää

eteläsuomalaisia kalliioalueita, joilta on löydetty edustavaa mesotrofista eli keskiravinteisen alustan kalliokasvillisuutta. Usein samoilta alueilta löytyy myös muita harvinaisia tai uhanalaisia luontotyyppisiä, kuten jalopuumetsiä ja ketoja.

Kuva 8.37. Eteläsuomalaisia kalliioalueita, joilta on löydetty edustavaa mesotrofista eli keskiravinteisen alustan kalliokasvillisuutta. Kartalla näkyvät myös Jalaksen (1961) erottamat Itä-Fennoskandian kalliokasvillisuuden ja -lajiston alueelliset vyöhykkeet.



Jalaksen (1961) erottaman lounaisen saaristo- ja rannikkovyöhykkeen kalliioalueet ovat aliedustettuina kalliointointiaineistossa, koska sekä inventointitarve että -mahdollisuudet ovat olleet suuremmat mantereella. Edustavia keskiravinteisiä kalliokohteita on aineistossa mukana kuitenkin jokunen. Arvokkaita kalliokohteita ovat muun muassa Paraisien **Kalvbergen–Kasberget (KA0020018)** (kuva 8.38), Salon **Kleivinmäki (KA0020104)**, Naantalien **Uutiskuvanvuori (KA0020046)** ja Raaseporin **Ärmdalsberget (KA0010171)**. Kalvbergenin seinämällä elävät harvinaiset hapra- ja isokarvesammal (VU) (kuva 8.39) ja kalliioalueelta on löydetty myös kaksi harvinaista hämähäkkilajia, täplälouhikkohämähäkki (NT) ja lounaanvarpuhämähäkki (VU). Hapra- ja isokarvesammal viihtyvät myös Kleivinmäen amfiboliittiseinämällä, jossa esiintyy myös keskiravinteisen alustan kivikutrisammal-kalliopalmikkosammalpeitettä sekä vaateliasta kalkkikiertosammalta rakoyhteisöissä. Vastaavia eliöyhteisöjä löytyy Ärmdalsbergetin seinämiltä, joissa lievä ravinteisuus on graniitin seassa esiintyvän amfiboligabron ansiota. Uutiskuvanvuorella on puolestaan katajikkoisia rinneketolaikkuja, joiden lajirikasta kasvillisuutta koristavat muun muassa lounaiset

harvinaisuudet maarianverijuuri, kevätsara (VU), kalliokäärmeenpistonyrtti ja keihäs-
vuohennokka. Kleivinmäen etelärinteen lehdossa kasvaa pähkinäpensasta ja tammea ja
Uutiskuvanvuoren lehdossa edellisten lisäksi myös vuorijalavaa (VU). Ärmdalsbergetillä on
lehmus- ja pähkinälehtoja.

Kuva 8.38. Paraisten (Nauvon) Kalvbergenin kaakkoisjyrkäne (KA0020018). Kuva: Tytti Kontula.



Kuva 8.39. Harvinainen runkokarvesammal Paraisten Kalvbergenin jyrkänteellä (KA0020018). Kuva: Tytti Kontula.



Jalaksen (1961) eteläiseen kalliokasvillisuusvyöhykkeeseen kuuluvalla Uudenmaan liuskealueen leptiittivyöhykkeellä on useita biologisesti erittäin tai hyvin arvokkaita kohteita, esimerkiksi Lohjan **Korkiamäki–Palanutkallio (KA0010200)**, **Riikinmäki–Kinnarinmäki (KA0010206)** sekä **Koirakallio (KA0010195)**. Alueen kallioperässä on laajalti kasvien kannalta edullisia kivilajeja, kuten amfiboliittia ja pyrokseenigneisiä. Kalliokasvillisuudessa keskiravinteisen alustan eliöyhteisöt esiintyvät runsaina ja lajirikkaina sekä pystypinnoilla että loivemmilla kallioilla. Alueen putkilokasvilajisto on erittäin arvokas ja sisältää useita uhanalaisia lajeja. Kalliorinteiden ja lähimetsien lajistoon kuuluvat monet vain eteläisimmässä Suomessa menestyvät lajit, kuten haisukurjenpolvi, häränsilmä, jänön-apila, jänönsalaatti, liuskaraunioinen, maarianverijuuri, mäkikuisma, nuokkukohokki, pensaikkotatar ja ukontulikukka. Harvinaisista tai vaateliaista sammalista alueella viihtyvät muun muassa hapra- ja isokarvesammal (VU), lastusammal (EN), limisiimasammal, luutasammal (VU), kalkkikarva- ja kalkkikiertosammal, kalliovelhonsammal, ripsikkelosammal, runkokarvesammal ja suippuväkäsammal. Merkittävää jäkälälajistoa edustavat haavanhyytelöjäkälä (VU), hentoneulajäkälä (NT), jauherustojäkälä (DD), kalliohyytelöjäkälä, kalliokeuhkojäkälä (VU), koivunhuhmarjäkälä (VU) ja paasikultajäkälä ja ruskokesijäkälä (NT) (mm. Pykälä 1992a,b).

Edellisistä poikkeava, erittäin arvokas kallioalue on Jyväskylän (Korpilahden) **Vaarunvuoret (KAO090022)** Päijänteen rannassa. Vaarunvuoret on pohjoisimpia kallioita, jotka Jalas (1961) on rajannut vielä kuuluviksi eteläiseen kalliokasvillisuusvyöhykkeeseen. Päijänteen, Vaarunjyrkän eteläisen suunnan ja suuren korkeuden sekä edullisen kivilajin (intermediäärinen ja emäksinen metavulkaniitti) ansiosta alue on merkittävä niin sanottu etelävuori, jolla esiintyy seudulla hyvin harvinaista eteläistä lajistoa, mutta myös joitakin pohjoisia kasvilajeja. Alueella on arvokkaita keskiravinteisia kallioita, lajirikkaita lehtoja, järeäpuustoista vanhaa metsää sekä soita. Lajistoltaan samanvertaista kohdetta ei löydy muualta Keski-Suomesta. Haisukurjenpolvi, kesämaksaruoho, liuska- ja kalliotumma-raunioinen, mäkitervakko sekä pähkinäpensas viihtyvät Vaarunvuorilla levinneisyytensä pohjoisrajoilla. Pohjoisista kasveista alueelta on löydetty pahtarikkoa (2010: RT) ja pahtanurmikkaa (2010: RT). Kaiken kaikkiaan Vaarunvuorelta on löydetty lähes 30 valtakunnallisesti uhanalaista tai silmälläpidettävää lajia, kallioilta muun muassa tuoksukäppyräsammal (CR), kalkkihanka- ja kalliopunossammal (EN) sekä metsistä esimerkiksi karttakääpä (VU), liito-orava (VU) sekä pihlaja- ja sumuvirnayökkönen (VU) (Hertta 2019).

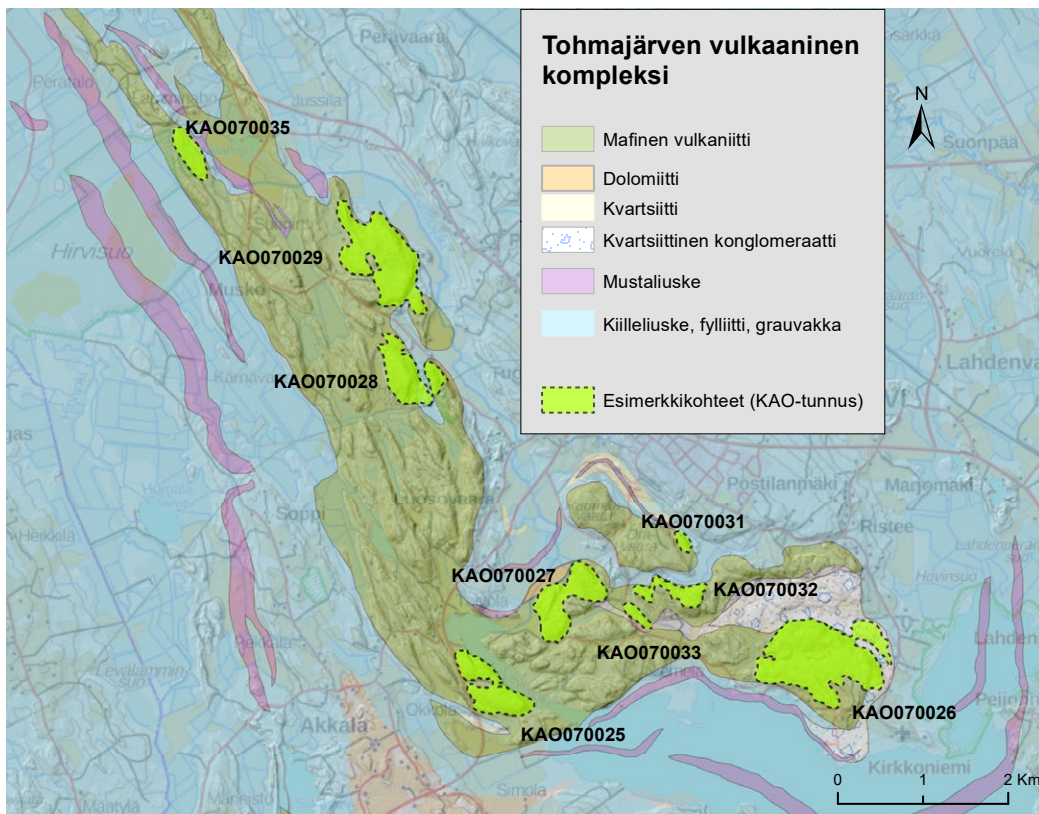
Tohmajärven metadiabaasialueen kalliot sijaitsevat myös aivan eteläisen kalliokasvillisuusvyöhykkeen pohjoisrajalla (kuva 8.40). Alueen vulkaanisten kivien kalkkipitoisuus on korkea ja edustavaa, lajirikasta keskiravinteisen tai jopa ravinteisen alustan kalliokasvillisuutta on alueella runsaasti. Edullinen kallioperä näkyy alueella myös hienoina ja monipuolisina lehtoina. Pelkästään **Hiidenvaaran–Hernevaaran (KAO070025)** sekä **Jalajanvaaran–Talonvaaran (KAO070027)** (kuva 8.41) alueilta on tiedossa lähes 20 valtakunnallisesti uhanalaista tai silmälläpidettävää lajia (Haapasaari ja Fagerstén 1987; Hertta 2019). Harvinaisuuksiin kuuluvat esimerkiksi rantahankasammal (CR), kalkkihanakasammal (EN) ja rotkokehräjäkälä (EN) sekä Jalajanvaaran erittäin arvokkaalla rinne- niityllä (ks. luku 8.9, kuva 8.53) elävät hyönteiset, kaskaisiin kuuluva soraikkokirpukas (EN) sekä kovakuoriaisiin kuuluva vähämultapallokas (VU) (Hertta 2019). Vaarojen rinteillä on monenlaisia lehtoja, muun muassa hiirenporras- ja isoalvejuurivaltaisia saniaislehtoja, kivia rinne- ja kalliolehtoja sekä itäisen myyränportaan vallitsevia lehtolaikkuja. Läheisen **Piilovaaran (KAO070026)** pohjoisrinteellä, suojelualueella on myös laajahko lehtoukonhattulehto. Tällaisia lehtoja on Suomessa vain Tohmajärvellä ja Kiteellä. Vaarantuneen (VU) lehtoukonhatun lisäksi Piilovaaran lehdossa viihtyy monta muuta uhanalaista lajia, kuten täysin ukonhatusta riippuvainen ukonhattukimalainen (EN) sekä lehtohopeatäplä (EN), pantterimittari (VU), pihlajayökkönen (VU) ja vasamayökkönen (VU) (Hertta 2019).

Pohjanmaalla on biologisesti merkittäviä kallioalueita verraten vähän. Biologisesti Pohjanmaan parhaimmista ovat Kristiinankaupungin **Puskanvuori (KAO100006)** ja Ilmajoen **Pässilänvuoren–Sikavuoren kallioalue (KAO100027)** sekä **Pysyvaara (KAO110087)** Oulussa. Kaikilla mainituilla alueilla esiintyy kallioperässä karujen kivilajien lisäksi emäksisempiä kiviä, joiden ansiosta eliölajisto on rikas ja osin vaatelias. Puskanvuorella havaittuun huomionarvoiseen kalliolajistoon kuuluvat kalliokeuhkojäkälä (VU),

etelänhopeasammal (NT), haprakarvesammal (VU), kalliotummaraunioinen (2010: RT) ja pahtahiippasammal (2017: RT), Pässilänvuoren–Sikavuoren alueella kivikutrisammal (2017: RT) ja pahtaomenasammal (2017: RT) sekä Pyssyvaaralla muun muassa isoriippusammal (VU), särmäsammal (2017: RT), isoruostesammal (2017: RT) ja lehtoväkäsammal (2017: RT) (Ohenoja ja Ohenoja 1998; Hertta 2019). Kullakin alueella on harvinaisen kalliokasvillisuuden lisäksi myös muita merkittäviä biologisia arvoja. Puskanvuoren länsirinteellä on valtakunnalliseen lehtojensuojeluohjelmaan kuuluva lähteinen rinnelehto, Pässilänvuorella samaten kaksi erillistä lehtojensuojeluohjelman kohdetta (Alapassi ja Alanen 1988) ja Pyssyvaaran jyrkänten edustalla lettomainen suojuotti.

Kainuussa merkittävimpiä kallioalueita on Oulujärven Melalahden rannalla sijaitseva **Salmenniemi (KAO110061)**, jonka kallioperän kvartsiitit sisältävät paikoin runsaasti karbonaattia. Kalkkipitoisuuden ansiosta alueella elää useita vaateliaita sammalia ja putkilokasveja. Kallioilla menestyvät harvinaiset isoruostesammal (2017: RT), kalkkipalmikkosammal, suippuväkäsammal (2017: RT) sekä pallosammal. Rantakalliolta on löydetty aiemmin myös äärimmäisen uhanalainen kalkkikinnassammal (CR). Kallioalueen kasvillisuutta monipuolistavat rinteiden lehtokorvet sekä kuivat, tuoreet ja kosteat lehdot.

Kuva 8.40. Tohmajärven metadiabaasialueen valtakunnallisesti arvokkaat kallioalueet. Kasvien kannalta edullisen kallioperän ansiosta vaara-alueen kasvillisuus ja lajisto ovat erittäin arvokkaat. Vinalojarjestetty korkeusmalli ja yksinkertaistettu kallioperäkartta, lähteet: DigiKP200 2015/Geologian tutkimuskeskus ja korkeusmalli/Suomen ympäristökeskus.



Kuva 8.41. Tohmajärven Jalajanvaaran (KA0070027) kalkkivaiutteista, liuskeista tuffittiseinämää. Kuva: Kimmo Syrjänen.



Pohjoisessa Suomessa eli Lapin kolmiossa, Koillismaalla, Perä-Pohjolassa ja Metsä-Lapissa on noin 50 kallioaluetta, jotka on arvioitu biologisesti erittäin tai hyvin arvokkaiksi. Näistä kolme neljännestä selittyy kalkki- tai serpentiinikallioilla (ks. luvut 8.2 ja 8.3). Muista pohjoisista arvokallioista merkittävimpiä ovat Kuusamon **Pyhävaara (KA0110149)** (ks. luku 8.5) sekä Sodankylän **Pahkakoski (KA0120246)**, joka on kivilajeiltaan ja

kasvillisuudeltaan mielenkiintoinen alue Sattasen varressa. Alueen kiilleliuske sisältää ka-
peita mustaliuskevälakerroksia ja paikoin runsaasti rikkikiisua (Tyrväinen 1983). Kalliot ovat
paikoin ruosteisia rikkikiisun vuoksi ja niillä voi esiintyä erikoista, juuri tälle alustalle rajoit-
tuvaa jäkälälajistoa (vrt. Kontula ym. 2018b: Kiisukalliot). Jokuomaa reunustavilla kallioilla
kasvillisuus on lievästi kalkkivaikutteista ja lajistoon kuuluu useita harvinaisia sammalia,
kuten kalkkilehväsammal (2017: RT), kalliokoukerosammal (2017: RT), kalliovaskisammal
(2017: RT), pohjanvaskisammal (VU), purolehväsammal (NT) ja viuhkasammal (2017: RT),
(Hertta 2014, Museonäytteet: Oulu).

8.5 Karut kalliot

Suurin osa suomalaisesta kallioluonnosta muodostuu karuista kallioista. Alla esitellään
alueittain esimerkkejä kokonaan tai pääosin karuista kallioalueista, jotka ovat biologisesti
merkittäviä, hyvin merkittäviä tai jopa erittäin merkittäviä.

Raaseporissa sijaitsevan **Offebergetin (KAO010147)** kallioperä on mikroliinigraniit-
tia. Kasvillisuudeltaan edustavimmat jyrkänteet sijaitsevat Offebergetin lounaisrinteessä.
Pystypinnat ovat kalliopalmikkosammalen peittämiä ja niillä kasvaa myös jonkin verran
lievää ravinteisuutta ilmentävää norkkusammalta. Lohkottuneet pinnat ovat jauhejäkälien
valtaamia tai kokonaan paljaita. Ylikaltevia seinämiä laikuttavat keskiravinteisuutta ilmen-
tävät paakku-uurnasammal, kivikutrisammal ja siloriippusammal. Kalliopahdan tyvellä kas-
vaa uhanalaista kalliopunossammalta (EN), jonka seuralaisena viihtyy myös hieman vaa-
teliaampaa lajistoa, kuten ketohavusammalta, lehtohaivensammalta, ketopartasammalta,
lettosiipisammalta ja lettokynsisammalta. Tyvellä on edustava pähkinäpensaslehto. Harvi-
naisista lehtokasveista suomukka (VU) on paikoin varsin runsas, minkä lisäksi alueella elää
liito-orava (VU).

Långvik uddenin–Purunpään kalliomaasto (KAO020024) Kemiönsaaressa on biolo-
gisesti hyvin merkittävä. Mikroliinigraniittia oleva alue on kasvillisuudeltaan ja kasvi-
lajistoltaan monimuotoinen ja edustava laaja kokonaisuus, johon kuuluu sekä silokallio-
lakien karuja männiköitä että rehevää pähkinälehtoa. Alue on etupäässä varsinaissuoma-
laista merenrannan kallioluontoa. Etenkin kallioselänteet ovat usein varsin luonnontilaisia,
niiden lakiosissa on karun mereisiä ja harvapuustoisia poronjäkäläisiä kalliomänniköitä.
Auringonpaisteisten selänteiden silokallioilla on paljaan kivipinnan rupi-napajäkäläköitä,
poronjäkälä-kalliotierasammalkasvustoja, sekä niukkalajisia niitty-laikkuja. Selänteiden vä-
lissä notkelmissa on osin talouskäytössä olevaa mustikkatyypin metsää, kosteilla koh-
dilla on useimmiten isovarpuräme-, tupasvillaräme- ja mustikkakorpisoistumia. Paikoin
kallioselänteiden ja välinotkelmien pienipiirteinen vaihtelu on edustavaa, muun muassa
Viksgårdsklintenin pohjoispuolella paikoin varsin luonnontilaiset korpi- ja rämenotkelmat
sekä silokallioiset selänteet vaihtelevat mosaikkimaisesti. Viksgårdsklintenin länsipuolella
on valtakunnalliseen lehtojensuojeluohjelmaan kuuluva kohtalaisen laaja ja edustava

pähkinä- ja tammilehto (Alapassi ja Alanen 1988). Jyrkänteillä on kohtalaisen runsaasti lajistoltaan tavanomaista karun alustan sammal- ja jäkäläpeitettä (mm. kalliopalmikko-sammal, kalliiosokarve), myös kalliokolojen omenasammal-varstasammalkasvustoja sekä varjoisten seinämien kerrossammal-kallioimarrekasvustoja.

Hollolan **Vaanianniemen (KAO040236)** kallioperä on vaaleaa mikrokliinigraniittia. Isovuoren länsi-lounaisjyrkänteen tyveltä, ylikaltevalta valuvesipinnalta löytyy uhanalainen kalliopunossammal (EN). Jyrkänteen varjoisissa alaosissa vallitsevat muuten oligotrofiset ja varsin tavanomaiset sammalyhteisöt (kuva 8.42). Rinteiden yläosissa on paahteista porras- ja viistojyrkännettä, jolla on edustavissa määrin karve- ja napajäkäläpintaa. Isovuoren ylärinteeltä löytyy myös mereisen kalliotierasammalen patjamaisia kasvustoja. Samalla avoimella ylärinteellä kasvaa harvinaisehko kalliopikkutervakko. Kuivimmat lakimetsät ovat poronjäkälä-kanervatyypin harvahkoja männiköitä. Rinnekuusikot ovat lähinnä käenkaali-oravanmarjatyyppin tuoretta lehtoa, vaikka valtalajit vaihtelevat melko paljon. Siellä täällä notkelmissa ja alarinteellä lehto on kosteampaa ja kenttäkerrosta hallitsevat saniaiset.

Nokian **Pöllönvuori (KAO040013)** on kasvillisuudeltaan hyvin monipuolinen alue. Kallioperässä vallitseva kivilaji on Tampereen liuskealueen metagrauvakkaa, jonka välikerroksina esiintyy paikoin mustaliusketta. Kivilajien ja eteläeksposition vaikutus näkyy selvästi Pöllönvuoren kasvillisuudessa. Alueella on karujen kalliolakien jäkälökköjä, jyrkänteen karua ja ravinteista sammal- ja jäkäläkasvillisuutta, erittäin edustavia kallioketoja, kangasmetsää sekä tuoreita ja kosteita lehtoja. Korkean jyrkänteen kasvillisuus poikkeaa seudun muiden jyrkännealueiden kasvillisuudesta, koska jyrkänne on yläosistaan paisteinen ja siellä esiintyy rannikkoalueellemme tyypillistä kasvilajistoa, joka ei Nokian seudun kalliolla ole kovin yleistä. Kalliopinnoilla on runsaasti muun muassa kuhmujäkälää, tuulirokko-jäkälää, hirvenjäkälää ja eteläisiä karvejäkälä. Alaosistaan jyrkänteet ovat kallionaluslehtojen varjostamia ja sammalvaltaisia. Vaateliasta sammallajistoa edustaa muun muassa norkkusammal. Pöllönvuoren paahteisilta etelärinteiltä löytyvät Nokian hienoimmat kalliokedot (ks. luku 8.9). Merkittävää on myös silmälläpidettävän ja vaateliaan suoninahkajäkälän (NT) esiintyminen Pöllönvuorella. Alarinteillä on edustavia tuoreita ja kuivahkoja lehtoja, ja puronvarressa alueen keskiosassa on myös kosteaa lehtoa kotkansiipikasvustoi-neen. Alue on myös eläimistöltään monipuolinen, sillä lehdoissa viihtyy runsas linnusto ja kalliokedot tarjoavat potentiaalisesti hyvän ympäristön hyönteisille.

Kuva 8.42. Hollolan Vaanianniemen (KA0040236) jyrkänteen ylikaltevaa tyveä. Kuva: Tytti Kontula.



Pirkanmaan biologisiin huippukohteisiin kuuluu **Yläinen Toriseva–Inkerinkallio (KA0040152)**, joka on merkittävä pohjoisten ja eteläisten kasvilajien kohtaamispaikka (kuva 8.43). Alueen rantapahdoilla kasvavat Etelä-Suomessa harvinaiset kalliopikkutervakko sekä pahtanurmikka (2010: RT) ja edustavissa kallionaluslehdoissa menestyy muun muassa sinivuokko levinneisyytensä pohjoisrajoilla. Kallioiden uhanalaislajistoa edustavat kalliokeuhkojäkäle (VU) ja isoriippusammal (VU).

Haminan **Suuri Sikovuori (KA0050233)** kuuluu Viipurin rapakivimassiiviin, jossa kivilajit vaihtelevat viborgiitista pyterliittiin. Alue on biologisesti merkittävä, sillä kalliorapaumiin liittyvä edustava kalliokasvillisuus on Suomessa harvinaista (kuva 8.44). Suuren Sikovuoren länsiosan viborgiittijyrkänteet ovat voimakkaasti moroutuneita, paikoin mororinteitä. Laella esiintyy harvinaista kalliopikkutervakkoa ja alemmalla eteläjyrkänteellä on monipuolista vyörysorakasvillisuutta. Moroutuvan kallion antama ravinteisuus näkyy rinteillä muun muassa lehmuksen esiintymisenä rinnemetsissä.

Myös Lemin **Suuvuori (KA0050118)** on biologisesti merkittävä alue, jonka kivilaji on karkearakeista viborgiittia. Laella ja rinteillä moroutuminen on kauttaaltaan voimakasta. Alueen kasvillisuus on edustavaa ja monipuolista. Suuvuori on erityisesti merkittävä uhanalaisen hietaneilikan (EN) kasvupaikkana ja arvokas myös rehevän vuorenaluslehtonsa takia. Myös muu rapautumakalliokasvillisuus on monipuolista. Rinteillä on paikoin lehmuksia ja koillisjyrkänten alla upea lehto, jossa isojen haapojen ja puumaisten lehmusten varjossa kasvaa lehtoimikkää, lehto-orvokkia, kaiheorvokkia, mustakonnanmarjaa, lehtokuusamaa ja kevätlinnunhernettä.

Kuva 8.43. Inkerinkallio (KA0040152) Alainen Toriseva -järven eteläpäästä nähtynä. Kuva: Hanna Wartiovaara.



Kuva 8.44. Voimakkaasti moroutunutta viborgittirinnettä Haminan Suurella Sikovuorella (KA0050233). Kuva: Jukka Husa.



Toivakan **Haukkavuori–Rappukallio (KA0090067)** on karu, biologisesti merkittävä kallioalue Päijänteen rannalla. Alueen kivilaji on Keski-Suomen granitoidikompleksin karkearakeista porfyryista graniittia, ja kalliomaasto on Keski-Suomen oloissa melko hyvin paljastunutta, etenkin Haukkavuoren ja Rappukallion etelä- ja länsirinteillä. Kalliopaljastumien sammalkasvillisuus on karulle alustalle ominaista ja paikoin

mosaiikkimaisesti vaihtelevaa. Haukkavuoren jyrkänteiden pystyseinämillä esiintyy runsaasti kalliopalmikkosammal-kiviturkkisammalkasvustoja. Kalliorakojen koloissa kasvaa myös hohtovarstasammal-kallio-omenasammalvaltaisia kalliorakoyhteisöjä. Maininnanarvoisen laji on kuivahkoilla vaakapinnoilla esiintyvä töppökynsisammal. Rappukallion karuilla kalliorinteillä on seudulla harvinaisia mereisiä sammal-jäkälämosaiikkeja sekä harva-puustoisia männikköjä. Mereisen kalliotierasammalen lisäksi maininnanarvoiseen lajistoon kuuluvat myös kalliokohokki, kalliokieli, vahaisomaksaruoho ja liuskaraunioinen (Eisto ja Raatikainen 1989; Kontula 1992). Rappukallion seinämillä vallitsevat suojaisten paikkojen oligotrofiset, mutta varsin monipuoliset sammalyhteisöt sekä paahteisten pintojen jäkäläkasvustot. Alue on liito-oravan (VU) elinympäristöä (Hertta 2017). Haukkavuoren rinteiltä on löydetty arvokasta vanhan metsän lajistoa, kuten aarnihiippasammalta (VU), istukkakääpää (2010: RT) ja raidankeuhkojäkälää (NT) (Hertta 2017).

Kuusamon **Pyhävaara (KAO110149)** on biologisesti erittäin merkittävä kallioalue, jonka kallioperä on karua ortokvartsiittia sekä serisiitti- ja arkoosikvartsiittia. Pyhävaara sijaitsee kasvilajistoltaan hyvin mielenkiintoisella seudulla, koska täällä kasvaa vierekkäin niin pohjoista, eteläistä kuin itäistäkin lajistoa. Tunturilajisto esiintyy levinneisyysalueensa etelärajalla, ja lajistoa edustavat muun muassa riekonmarja, sielikkö, tunturihärkki, tunturivihvilä, tunturilieko (2010: RT), tunturihopeasammal (2017: RT), tunturikynsisammal ja särmäsammal. Erikoiset ilmasto-olosuhteet – mantereisuus, mereisyys ja korkeusvaihtelu – näkyvät selvästi kasvillisuudessa. Tunturilajiston lisäksi etelä- ja lounaisrinteillä on lämpöä vaativaa eteläistä lajistoa, kuten liuskaraunioista (2010: RT), kalliohiippasammalta ja kalkkikynsisammalta. Mereisyyttä luonnehtivat loukkohohtosammal (2017: RT), tunturitierasammal ja kalliotierasammal. Harvinaisista jäkäläistä alueella esiintyy muun muassa sammaljäkälä (NT). Pyhävaaran eteläosan kymmenmetriset kallioseinämät ovat karuja ja niukkalajisia. Kvartsiitissa on myös kalkkijuonia ja alueella esiintyy kalkinsuosijoita, kuten neidonkenkää (VU) (Alavuotunki 1989; Ulvinen 1989a,b).

8.6 Kallioalueiden lehdot

Koko Suomen mittakaavassa rehevin lehtokasvillisuus keskittyy niin sanottuihin lehtokeskuksiin, jotka esitettiin kuvassa 8.15 kalkkikallioiden yhteydessä. Arvokkaimpia lehtokohteita ovat lehtojensuojeluohjelmaan sisältyvät lehdot, joita on yli 70:llä valtakunnallisesti arvokkaalla kallioalueella. Uhanalaista tai silmälläpidettävää lehtolajistoa on löydetty lähes 200 kallioalueelta. Jonkinlaisia lehtoja esiintyy kuitenkin suurimmalla osalla valtakunnallisesti arvokkaista kallioalueista eli myös lehtokeskusten ulkopuolella. Tämä selittyy ainakin kahdella seikalla. Valtakunnallisesti arvokkaiksi katsottujen alueiden kallioperä ja todennäköisesti myös maaperä on emäksisempää kuin kallio- ja maaperämme keskimäärin ja toisaalta kalliojyrkänteiden tyvimetsät saavat kallioilta ravinnevalumaa, joten niiden ravinnetalous on edullisempi kuin tasamaiden metsien.

Tyypeittäin nimettyjen mainintojen perusteella kallioalueiden ylivoimaisesti yleisin lehtotyyppi on käenkaali-oravanmarjatyyppin (OMaT) keskiravinteinen tuore lehto. Aineistossa on melko runsaasti havaintoja myös puolukka-lillukkatyyppin (VRT) keskiravinteisista kuivista lehdoista, nuokkuhelmikkä-linnunhernetyypin (MeLaT) runsasravinteisista kuivista lehdoista sekä sinivuokko-käenkaalityypin (HeOT) runsasravinteisista tuoreista lehdoista. Esimerkkejä huomattavasti harvinaisemmista lehtotyypeistä ovat inventointiaineistossa ai-noastaan Tohmajärven vaaroilla esiintyvät ukonhattu- ja myyränporraslehdot.

Kiinnostava eteläisten metsien alaryhmä ovat jalopuumetsät eli tammea, lehmusta, vaahteraa, saarnea ja vuori- tai kynäjalavaa kasvavat metsät, joista valtaosa on lehtoja. Jalopuu-lehtoihin luetaan myös pähkinälehdot. Kuvassa 8.45 esitetään valtakunnallisesti arvokkailla kallioalueilla sijaitsevat jalopuumetsät.

Tammimetsät keskittyvät lounaisimpaan Suomeen ja kallioinventointiaineistossa niitä esiintyy yli kymmenellä kohteella. Niistä merkittävimpiä ovat Raaseporin **Lökudden (KAO010163)** sekä **Skuruberg (KAO010148)**, jonka länsilounaisrinteen tyvellä on upea tammivaltainen lehto. Lehdossa viihtyvät myös vuorijalava (VU), vaahtera ja pähkinäpensas sekä harvinainen suomukka (VU), joka on pähkinäpensasainainen. Lökuddenilla on tammilehdon lisäksi erittäin arvokas lähteikköinen saarnikorpi. Hienoja tammimetsiä on myös Kirkkonummen **Kittelberget–Urbysbergetillä (KAO010045)** sekä Porvoon **Sannäs Ekbackenilla (KAO010260)**, joka lienee Suomen itäisimpiä laajoja tammikoita. Ekbackenilla muutamissa tammissa kasvaa harvinaista sokkelokäppää sekä silmäläpidettävää (NT) häränkieltä ja metsässä on myös järeitä tammimaapuita. (Alapassi ja Alanen 1988; Hertta 2019)

Kuva 8.45. Valtakunnallisesti arvokkaat kallioalueet, joilla esiintyy jalopuumetsiä (ml. pähkinälehdot).



Pähkinälehtoja on ainakin 50 kallioinventointikohteella, jotka keskittyvät nekin Lounais-Suomeen. Lohjan **Karkalinniemi (KAO010174)** on biologisesti erittäin arvokas kohde muun muassa kalkkikallioidensa ja uhanalaislajistonsa vuoksi, mutta niemellä on myös hienoja yhtenäisiä pähkinäpensaikoita ja lehmusmetsiköitä (kuva 8.46). Harvinaisista lajeista puiden epifyytinä viihtyvät muun muassa katkokynsisammal (EN) metsälehmuk-sella, haapariippusammal (VU) haavalla ja vuotikankääpä (NT) pähkinäpensaalla. Karkalinniemellä on lisäksi suomenlehtovähämättarin ja suorasuusulkukotilon (VU) harvoja esiintymiä Suomessa.

Kallioinventoinnin pohjoisimmat pähkinälehdot sijaitsevat Nokian **Kalkkivuorella (KAO040024)** ja Heinolan **Rautvuoren–Näätävuoren (KAO060010)** alueella. Rautvuoren paisteisella, rapautuneella eteläjyrkänteellä on edustavaa keskiravinteisen kallioalustan kasvillisuutta monine harvinaisine lajeineen, ja jyrkänteen edullisista ilmasto- ja ravinneolosuhteista on hyötynyt myös jyrkänteen tyven ja jyrkän rapautumalouhikon taitekohtaan syntynyt pähkinäpensasvyöhyke ja sen lehtokasvit.

Lehmusvaltaisilla jalopuumetsiköillä on kallioinventointiaineistossa itäisempi painotus kuin muilla jalopuumetsillä, mutta tämä johtuu pikemminkin tammen ja pähkinäpensaana puuttumisesta tai niukkuudesta idässä kuin lehmuksen puuttumisesta lännestä. Lehmuk-sen levinneisyys ylittää Pohjois-Savon pohjoisosiin saakka, mutta pohjoisin inventointi-aineiston lehmusmetsiköksi tulkittu esiintymä on Toivakan ja Joutsan rajalla sijaitse-valla **Haukkavuorella (KAO090109)**. Lehmusmetsikköä esiintyy myös Sysmän **Pienen Kammiovuoren–Omettamäen (KAO060021)** alueella (kuva 8.47). Aineiston itäisin lehmuslehto on Parikkalan **Aittavuorella (KAO050151)**.

Muita jalopuumetsien kannalta erityisen merkittäviä kallioalueita ovat esimerkiksi Salon **Mustametsä–Soikvuori (KAO020142)** sekä **Aromäki–Viiramäki (KAO020176)**. Mustametsän–Soikvuoren alueen itäosa tunnetaan paremmin Vaisakon jalopuulehtona, jossa aluskasvillisuus on hyvin lajirikasta (Rautiainen 1984). Tammea, lehmusta ja pähkinä-pensasta kasvaa alueella runsaasti, lisäksi vaahteralla on alueella ilmeisesti luontaisia esiintymiä. Alue on noin 30 valtakunnallisesti uhanalaisen tai silmälläpidettävän lajin elin-ympäristöä. Jalopuiden harvinaiseen seuralaislajistoon kuuluvat esimerkiksi ruusuپیلو-jäkälä, saarnenpistejäkälä, tähti-itiörisakas, tammiritariyökkönen ja vyökeiju, jotka kaikki ovat silmälläpidettäviä (NT) lajeja. Aromäen–Viiramäen alueella on sekä vaateliasta kallio-kasvillisuutta että useita edustavia lehtokohteita, kuten Viiramäen lounaisjyrkänteen tyven osin lähteikköinen kuusi-jalava-pähkinälehto. Lehdossa elävät muun muassa harvinaiset litteäkristallikotilo (VU) ja piikkikotilo (NT).

Kuva 8.46. Pähkinälehtoa Lohjan Karkalinniemiessä (KA0010174). Kuva: Marja Hokkanen.



Kuva 8.47. Lehmusvaltaista jalopuumetsää Sysmän Kammiovuoren (KA0060021) rinteessä. Kuva: Seppo Tuominen.



8.7 Kallioalueiden vanhat metsät

Kallioalueet ovat monen vanhan metsän lajin kannalta otollista ympäristöä, sillä sekä elävä että kuollut puusto on usein säilynyt jyrkillä rinteillä, jyrkänteillä, louhikoissa ja rotkoissa paremmin kuin ympäröivissä talousmetsissä. Varsinaisia vanhojen metsien suojeluohjelman kohteita on noin 50:llä valtakunnallisesti arvokkaaksi luokitellulla kallioalueella. Lähes joka kolmannella kallioalueella elää uhanalaisia tai muuten huomionarvoisia lajeja, joiden ensisijaiseksi elinympäristöksi on katsottu vanha metsä. Laajemman metsäkuvion sijasta kysymys voi olla myös hakkuilta säästyneistä rinnemetsiköistä tai jopa yksittäisistä puista, jotka ovat saaneet varttua ja kuolla jyrkänteiden rauhassa (kuva 8.48).

Uhanalaisia kallioalueilta löydettyjä lajeja, joiden ensisijaiseksi elinympäristöksi on havainnossa katsottu juuri vanha metsä, ovat esimerkiksi aarnisammal (VU), etelänkynsisammal (EN), haapariippusammal (VU), hitupihtisammal (CR), kantokinnassammal (CR), kanto-paanusammal (EN), jauheneulajäkälä (VU), luppurustojäkälä (VU), varjojäkälä (VU) sekä kovakuoriaiset haavanlahokärsäkäs (CR), haavansahajumi (VU), punahärö (CR) ja pärnäjäärä (VU). Myös liito-oravahavainnot (VU) on tehty tällaisilla alueilla runsaasti.

Kaikista biologisista kallioinventoinnissa huomioon otetuista osatekijöistä kenties juuri vanhat metsät ovat voineet inventoinnin aikana ja sen jälkeen muuttua eniten, koska suojelemattomilla kallioalueilla metsätalous on jatkunut entiseen tapaan myös valtakunnallisesti arvokkailla kallioalueilla. Myöskään status vanhojen metsien suojeluohjelman kohteena ei ole suonut turvaa kaikille valtakunnallisesti arvokkaiden kallioalueiden metsille.

Kuva 8.48. Vanhaa metsää ja maalahojuustoa Sipoon Ängesbölebergetin pohjoisrinteellä Sipoossa (KA0010108). Kuva: Jukka Husa.



Useita hyvin merkittäviä vanhojen metsien kohteita, jotka samalla ovat arvokkaita kallio-alueita, on kuitenkin säilynyt näihin päiviin. Ylivoimaisesti laajin kohde on Kuusamon **livaaran, Ahvenvaaran ja Penikkavaaran (KAO110144 ja KAO110143)** (kuva 8.49) muodostama kokonaisuus, jossa on yli 700 hehtaaria vanhojen metsien suojeluohjelma-alueita. Alue on Metsähallituksen ja luokitettu luonnonsuojelutarkoituksiin, joten vaaramestien säilyminen myös tulevaisuudessa näyttää turvatulta. Laajoja, yli 200 hehtaarin vanhoja metsiä on myös Puolangan **Ison Nuottivaaran–Lukkarinvaaran (KAO110100)** alueella, Sotkamon **Hiidenvaaran kallioilla (KAO110043)**, Kuusamon **Närängänvaaralla (KAO110142)** sekä eteläisemmässä Suomessa Jämsän **Edessalossa (KAO090251)** ja Kirkkonummen **Isbergenin–Korsolamsbergenin alueilla (KAO010037)**.

Kuva 8.49. Ahvenvaaran–Penikkavaaran (KAO110143) vanhaa metsää Kuusamossa. Kuva: Pirkko Siikamäki.



8.8 Kallioalueiden arvokkaat suot ja pienvedet

Valtakunnallisesti arvokkaiden kallioalueiden yhteenlasketusta pinta-alasta vain 2 % on suota (Corine maanpeite 2018). Alueet on pyritty rajaamaan maan pinnalla näkyvien kalliopaljastumien ja kallioperän muodostamien maastonmuotojen mukaan, mikä selittää soiden pientä osuutta. Soita on tullut mukaan esimerkiksi rinteiden tai mäkien välisten laaksojen korpina, mutta laajempia suoalueita sisältyy kallioinventointikohteisiin erittäin vähän. Vaikka soiden osuus on pieni, lukeutuu kallioalueisiin monia harvinaisten ja uhanalaisten suoluontotyyppien pienkohteita, kuten ravinteisia lehtokorpia ja lettoja.

Lehtokorpea on löydetty inventoinnin yhteydessä yli 80 kallioalueelta ja lettoja, lettokorpiä tai lettorämeitä yli 20 kallioalueelta. Valtakunnallisesti uhanalaista tai silmälläpidettävää lettolajistoa on löydetty yli 40 kallioalueelta ja ravinteisten korpien lajistoa yli 30 kallioalueelta (Hertta 2019). Yleensä letoilla kasvavaa huomionarvoista lajistoa elää huomattavasti suuremmalla osalla kallioalueita. Esimerkiksi lettosiipisammalta ja lettomähkää kasvaa monilla tihkuvetisillä kalkkivaikutteisilla kallioilla.

Suokasvillisuutensa puolesta eteläisimmän Suomen arvokkaimpiin kallioalueisiin kuuluu esimerkiksi Lohjan **Kalkkimäki (KAO010173)**. Kalkkimäen kalliooperässä esiintyy kalkkikiveä välikerroksina ja tämän ansiosta myös monipuolista vaateliasta kasvillisuutta, muun muassa pieniä lettoja ja ravinteisia korpiä. Merkittävään suolajistoon ovat kuuluneet röyhysara (VU), lettovilla (2010: RT), suovilukko (2010: RT), hernesara ja nevimarre (Pykälä 1992a; Suomen ympäristökeskus 2021). Myös Salon **Alhonmäen–Hampjärvenmäkien (KAO020354)** alueelta on löydetty kasvillisuudeltaan edustavaa lettosoistumaa. Tällä alueella kasvavat muun muassa erittäin uhanalainen (EN) lehtonoidanlukko, alueellisesti uhanalainen lettovilla (2010: RT) sekä useita vaateliaita sammallajeja, kuten lettoväkäsammal, lettosiipisammal, heterahkasammal ja kultasammal.

Pirkanmaalla suokasvillisuudeltaan merkittävimpiä kallioalueita ovat Tampereen **Mustalaisvuoren–Peräjärven kalliot (KAO040066)** ja Oriveden **Huppionvuori (KAO040086)**. Mustalaisvuoren edustalla Peräjoki-uoman varressa on vaateliasta lehtokasvillisuutta, joka länteen päin mentäessä muuttuu erittäin reheväksi, lähteikköiseksi lettokorveksi. Lettokorpi kuuluu valtakunnalliseen soidensuojeluohjelmaan. Alueella tavattuja uhanalaisia lajeja ovat metsänemä (VU), röyhysara (VU) sekä lettovilla (2010: RT). Huppionvuorelle on puolestaan syntynyt emäksisen kalliooperän ansiosta pieniä lettoja, lettorämeitä ja lehtokorpiä, joiden huomionarvoiseen lajistoon kuuluvat käyrälehtirahkasammal (NT), hentosara (NT), ruskopiirtoheinä (NT) ja lettovilla (2010: RT) (Hertta 2019).

Kainuussa on suoluontotyyppien kannalta useita hyvin arvokkaita kallioalueita: Sotkamon **Hiidenvaaran kalliot (KAO110043)** sekä **Soidinvaara–Tikkarinne (KAO110065)**, Kajaanin ja Paltamon **Lehmivaara (KAO110075)**, Paltamon **Antinmäki (KAO110074)**, Puolangan **Iso Nuottivaara–Lukkarinvaara (KAO110100)** sekä Suomussalmen **Rytyskallio (KAO110134)**. Esimerkiksi Iso Nuottivaaran–Lukkarinvaaran kallio- ja maaperässä on vaateliaan kasvillisuuden runsaudesta päätellen runsaasti kalkkia, vaikka itse kallioikasvillisuus on pääosin oligotrofista. Vaarojen rinteillä ja niiden välisissä notkoissa on useita arvokkaita ojitamattomia lettosoita, lehtokorpiä, lehtoja, vanhoja kangasmetsiä sekä puroja ja runsasravinteisiä lähteitä eli laaja kirjo erilaisia uhanalaisia luontotyyppiejä. Kaiken kaikkiaan vaarat ovat yli 20 valtakunnallisesti uhanalaisen tai silmälläpidettävän eliölajin elinympäristö. Uhanalaislajistoon kuuluvat muun muassa kaitakämmekä (VU), lettorikko (VU), röyhysara (VU), kalkkilähdesammal (EN), pikkulovisammal (EN) sekä välkkyludekääpä (VU) (Hertta 2019).

Kainuun erikoisuus ovat myös serpentiinikallioihin liittyvät letot, joita tavataan muun muassa edellä mainituilla Lehmivaaralla, Antinmäellä ja Rytyskalliolla. Lehmivaaralla on serpentiinikalliokasvillisuuden lisäksi ruoho- ja heinäkorcea, lehtokorcea, lettokorcea ja lettoraemettä, Antinmäellä saniaislehtokorcea ja lettokorcea ja Rytyskallion alueella lettokasvillisuutta sekä ravinteikas huurresammallähde.

Usein kallioalueet rajautuvat vesistöihin. Pienvesiä, kuten pieniä lampia, puroja tai lähteitä, voi olla myös kokonaan laajojen kallioalueiden sisällä (kuva 8.50). Molemmissa tapauksissa vedet ja rannat voivat monipuolistaa huomattavasti luontotyyppien, kasvillisuuden ja lajiston kirjoa kallioalueilla. Kallioalueilla on myös merkitystä ranta- ja vesilajiston elinympäristöinä, sillä valtakunnallisesti uhanalaisia tai silmälläpidettäviä ranta- tai vesilajeja on löydetty yli 120 kallioalueelta. Yleisimmin vesi- tai rantaympäristöstä kallioalueilta löydettyjä uhanalaisia tai silmälläpidettäviä lajeja ovat huurresammalet (lähteiköt) sekä kallio-punos- ja pohjanpussisammal (purot).

Kuva 8.50. Puro luontotyypeiltään monipuolisella ja edustavalla Isbergenin–Korsolamsbergenin (KA0010037) kallioalueella Kirkkonummella. Kuva: Anne Raunio.



Suomessa lähteet ja lähteiköt keskittyvät alueille, joissa maaston korkeuserot ovat suuret ja maaperä on lajittunutta ja hyvin vettä johtavaa (Lammi ym. 2018). Paikallisesti lähteiden lukumäärä on suurimmillaan rinteissä ja maaston taivekohdissa (Rajala 1995).

Valtakunnallisesti arvokkaiden kallioalueiden joukossa on noin 50 kohdetta, joilta on tutkimuksessa löydetty lähteitä tai lähdevaikutteista kasvillisuutta. Muutamia niistä on mainittu jo edellä, mutta muita merkittäviä lähdekohteita ovat muun muassa Kuopion **Korsumäen (KAO080001)** ja **Keinälänniemien kallioalueet (KAO080009)**. Korsumäen etelärinteellä on vanhoja, osittain umpeenmaatuneita kalkkikuoppia sekä rauhoitettu kalkkilähteikkö. Lähteikössä on esiintynyt harvinaista ja uhanalaista lajistoa, kuten haaraliuskasammalta (VU), kalkkilähdesammalta (EN), kantopaanusammalta (EN), korpohohtosammalta (VU) sekä röyhysaraa (VU), lettovillaa (2010: RT) ja lettomähkää (2010: RT), mutta valitettavasti moni mainituista lajeista saattaa olla sittemmin hävinnyt alueen kuivumisen vuoksi. Keinälänniemessä on useita lähteikköisiä saniais- ja suurruohovaltaisia lehtjuotteja, joiden kasvillisuus on erittäin rehevää. Merkittäviä kasvilöytöjä ovat muun muassa vakoruutusammal (VU), pohjanhuurresammal (NT) ja soikkokaksikko (2010: RT).

8.9 Kallioalueiden kedot, niityt ja puustoiset perinnebiotoopit

Kallioketoja tai -niittyjä on löydetty noin sadalta valtakunnallisesti arvokkaalta kallioalueelta. Nämä kohteet keskittyvät voimakkaasti eteläisimpään Suomeen, jossa kallioiden ketomaista kasvillisuutta löytyy etenkin kallioiden lakialueilta sekä paisteisilta ylärinteiltä ja kalliohylyiltä. On vaikea arvioida, kuinka suuri osa kalliokedoista on täysin luontaisia ja kuinka suuri osa varsinaisia laidunnuksen tai niiton muovaamia perinnebiotooppeja. Aiemmin yleinen metsälaidunnus on voinut monella kohteella suosia ketomaista kasvillisuutta.

Perinnebiotooppikohteina inventoituja kohteita osuu yhteensä lähes 90 kallioalueelle. Kallioalueinventoinnin tekoaikaan 1990-luvulla kuitenkin vain muutama kohde oli laidunnuksessa: Forssan **Salmistonmäki (KAO040310)**, Hämeenkyrön **Pitkäniemen kalliot (KAO040027)**, Taipalsaaren **Vasainniemi (KAO050202)** sekä Paltamon **Viilonkallio (KAO110062)**. Osa Pitkäniemen kallioista sekä Vasainniemestä oli metsälaitumena, Salmistonmäellä oli puolestaan lajirikasta niittyä ja Viilonkalliolla kallioketoa sekä hakamaata. Salmistonmäellä tavattuja huomionarvoisia ketolajeja ovat muun muassa ketoneilikka (NT), keltamatarata (VU) ja mäkiapila (VU). Viilonkalliolla ovat puolestaan kasvaneet muun muassa horkkakatkerokko (EN), ketonoidanlukko (NT) ja lettomähkä. Näiden laidunnettujen alueiden lisäksi Paltamon **Antinmäen (KAO110074)** alueella oli vuosittain niitettävä suurruohoniitty.

Hemiboreaalisella vyöhykkeellä sekä eteläboreaalisella vyöhykkeen Lounaismaalla edustavia, joskin yleensä pienialaisia ketoja tai niittyjä on muun muassa Lohjalla **Hermalan Kalkkimäellä (KAO010191)** (kuva 8.51), **Haukkamäellä (KAO010214)**

ja **Porslammen–Varolahden kallioilla (KAO010452)**, Vihdissä **Laukkamäellä (KAO010121)**, Helsingissä **Mustavuorella (KAO010035)**, Raaseporissa **Skurubergetillä (KAO010148)**, Kemiönsaaressa **Brännberget–Strömsmossenin (KAO020075)** kallio-alueella sekä Salossa **Klintinmäellä (KAO020402)** (kuva 8.52). Hermalan Kalkkimäellä on ollut hakamaata, mutta muiden mainittujen kohteiden laidunkäytöstä ei ole tietoja. Näillä eteläisillä kalliokedoilla menestyviä kasveja ovat muun muassa hietalemmikki, hietarvokki, isomaksaruoho, kangasajuruoho, keltamatara (VU), ketokeltto, ketokäenminttu, mäkikuisma, mäkilemmikki, pölkkyruoho, ruoholaukka ja ukontulikukka. Useammalla paikalla tavataan myös erittäin uhanalaista (EN) vuorimunkkia. Erityisen arvokkaita kohteita ovat voimakkaan kalkkivaikutteiset kallioketolaikut, joita löytyy esimerkiksi Kemiönsaaren Brännberget–Strömsmossenin kallioalueelta Illogruvanin kalkkivilouhoksen lähetyviltä sekä Hermalan Kalkkimäeltä (ks. myös luku 8.2).

Kuva 8.51. Erittäin uhanalaista kalliorikkoa Hermalan Kalkkimäen (KAO010191) kalkkikalliokedolla. Kuva: Tytti Kontula.



Kuva 8.52. Ravinteisia kallioketolaikkuja Salon (Särkisalon) Klintinmäellä (KA0020402). Kuva: Jukka Husa.



Pohjoisempana Lounaismaalla on useita hienoja kallioketokohteita Pirkanmaalla. Tällaisia ovat esimerkiksi Nokian **Pöllönvuori (KA0040013)**, jonka paahteisilla etelärinteillä menestyvät vielä eteläiset ketokäenminttu, liuskaraunioinen, haisukurjenpolvi ja mäki-kuisma. Edustavia mesotrofisia kallioketoja on löydetty myös Nokian **Kullaanvuorelta (KA0040004)**, Ylöjärven **Mastosvuorella (KA0040073)** sekä Sastamalan **Ryömälänvuorelta (KA0040076)**, jossa Tupurlanjärven rantajyrkänteen ketokasvillisuus on seudulla ainutlaatuista (kuva 6.12). Ryömälänvuoren ketolajistossa on runsaasti alun perin koristekasveja, kuten eri maksaruoholajeja, ja myös vanhaa, uhanalaista kulttuurilajistoa (maarianverijuuri ja keltakynsimö). Kedolla kasvavat lisäksi muun muassa iso-, kesä- ja keltamaksaruoho, keltamatara (VU), pölkkyruoho, mäkitervakko, törrösara ja jäkki. Pirkanmaan edustaviin kallioketokohteisiin kuuluvat niin ikään Kangasalan **Maamonvuori (KA0040211)** sekä Oriveden **Mustavuori (KA0040084)** ja **Huppionvuori (KA0040086)**. Oriveden kallioketopaikoilta on löydetty muun muassa alueellisesti uhanalaista mäki-virvilää (2010: RT).

Järvi-Suomessa inventoitujen kallioalueiden arvokkain niittykohde lienee Tohmajärven **Jalajanvaaran–Talonnaaran (KA0070027)** rinneniitty (kuva 8.53). Niityltä on tehty monia merkittäviä lajihavaintoja, esimerkiksi ahokirkiruoho (VU), kesämaitiainen (NT) sekä hyönteisistä harvinainen alvepistiäinen, idänisolehtiäinen (EN), pikipistiäinen (EN), soraikkokirpukas (EN) ja vähämultapallokas (VU) (Hertta 2019; Juho Paukkunen, kirjallinen tiedonanto 10.3.2020).

Kuva 8.53. Tohmajärven Jalajanvaaran (KA0070027) lajistollisesti hyvin arvokasta rinneriittä ja -ketoa. Kuva: Juho Paukkunen.



9 Geomorfologiset piirteet valtakunnallisesti arvokkailla kallioalueilla

Tässä luvussa tuodaan esille kalliomuotoihin ja niiden yhteydessä esiintyvien maaperämuodostumien syntyyn liittyviä erilaisia ja eri-ikäisiä geologia prosesseja. Osalla kohteista voi olla myös huomattavaa merkitystä tieteen tai luonnontieteellisen harvinaisuuden kannalta. Osa kohteista on myös maakunnallisesti tai valtakunnallisesti tunnettuja maisemakohteita ja luonnonnähtävyyksiä. Yksittäiset kohteet voivat olla arvokkaita myös useamman erityispiirteensä takia.

9.1 Rotkot, kurut, rotkolaaksot ja rotkojärvet

Muinaisen poimuvuoriston juuriosaa edustavan kallioperämme mosaiikkimainen korkokuva on syntynyt hyvin pitkän ajan kuluessa kulutuksen ja rapautumisen seurauksena. Tätä korkokuvaa kalliomaastossa edustavat muun muassa kallioperää halkovat ja leikkaavat murros- ja ruhjelinjat sekä niihin liittyvät jyrkännejaksot. Kallioiden geomorfologiset muodot ja maisemallinen asu ovat saaneet viimeisen silauksen piirteisiinsä viimeisen jääkauden aikana.

Kallioperän rikkonaisiin pitkiin, alueellisesti merkittäviin vyöhykkeisiin on syntynyt toisinaan rotkolaaksoja, jotka ovat geomorfologisista muodoista suurimpia ja vanhimpia. Yhtenäisinä muotoina ne ovat monien kilometrien mittaisia ja useita kymmeniä metrejä syviä jyrkkärinteisiä kallioluonnon erikoiskohteita. Niitä on nimitetty vaihtelevasti rotkolaaksoiksi tai rotkojärviksi sen mukaan, onko pohjalla joki, lampi, järvi tai suo. Suurista rotkolaaksoista käytetään myös nimitystä kanjoni. Rotkot ja kurut ovat rotkolaaksoja pienempiä kallioperän rikkonaisiin kohtiin syntyneitä kalliomuodostumia, joiden pituus vaihtelee kymmenistä satoihin metreihin, ja seinämien korkeus on tyypillisesti 5–20 metriä (Kontula ym. 2018b). Tuntureiden ja vaarojen rinteillä olevia jäätikkövesien muovaamia kuruja on runsaasti Lapissa yleensä vedenkoskemattomalla alueella. Nämä jäätikköjokikurut ovat Suomen ehkä yleisin rotkoryhmä, ja ne ovat syntyneet monella eri tavalla (Johansson ja Kujan-suu 2005).

Kapeampia rotkomaisia kalliomuotoja ovat kallioperässä esiintyvät pystysuuntaisina avorakoina avautuneet halkeamat, joita on syntynyt kallioperään maanjäristysten aiheuttamien liikuntojen seurauksena ja jäätikön toiminnan tuloksena. Ne ovat edellisiä pienempiä ja kapeampia, mutta vaikuttavia rotkomaisia muotoja. Maamme rotkoihin on liittynyt myös lukuisia kansanperinteen tarinoita ja erilaisia kriisiaikoihin liittyviä tapahtumia, joita Kesäläinen ja Kejonen (2014) ovat kuvanneet erinomaisesti Suomen rotkoista kertovassa kirjassaan.

Suomen kallioperässä huomattaviin alueellisesti merkittäviin murroslinjoihin liittyy myös joukko jyrkkäpiirteisiä rotkojärviä ja rotkolaaksoja, jotka nykyisin tunnetaan hyvin valtakunnallisina luonnonnähtävyyksinä (kuvat 9.1 ja 9.2). Osa näistä kohteista sisältyy myös inventoituihin valtakunnallisesti arvokkaisiin kallioalueisiin. Näistä merkittävimpiä ja tunnetuimpia ovat muun muassa Pirkanmaalla sijaitseva Virtain **Toriseva (KAO040152)**, Pohjois-Karjalassa Kontiolahden ja Joensuun rajalla sijaitseva **Kolvananuuro (KAO070012)**, ks. luku 12) ja Koillismaalla Kuusamossa sijaitseva **Julma-Ölkky (KAO110135)**. Muita tunnettuja rotkomuodostumia ovat muun muassa Sotkamon Hiidenportti, Oulangan kanjoni Kuusamossa, Korouoman rotkolaakso Posiolla ja Kevojoen kanjoni Utsjoella (Seppälä 1986; Taipale ja Saarnisto 1991).

Valtakunnallisesti arvokkaiden kallioalueiden inventointiaineistossa on yhteensä 65 kallioaluetta, jotka geomorfologisten piirteidensä perusteella on luokiteltu erilaisiksi rotkoiksi, rotkolaaksoiksi tai -järviksi ja jotka liittyvät kallioperän murrokseen, siirroksiin ja ruhjeisiin (kuva 9.3). Nämä kohteet sijaitsevat suurimmaksi osaksi alueilla, joilla kallioperän korkokuva on vaihtelevinta, ja osittain myös alueilla, joilla kallioperä on rikkonaisinta (kuva 5.4).

Kuva 9.1. Oulangan kanjoni. Kuva: Anne Jäkäläniemi.



Kuva 9.2. Rotkomuodostumat näkyvät syvinä arpina maankamaran pinnanmuodoissa (KA0110135, Haarakangas–Julma Ölkky, Kuusamo). Kuva: Juha Nykänen.

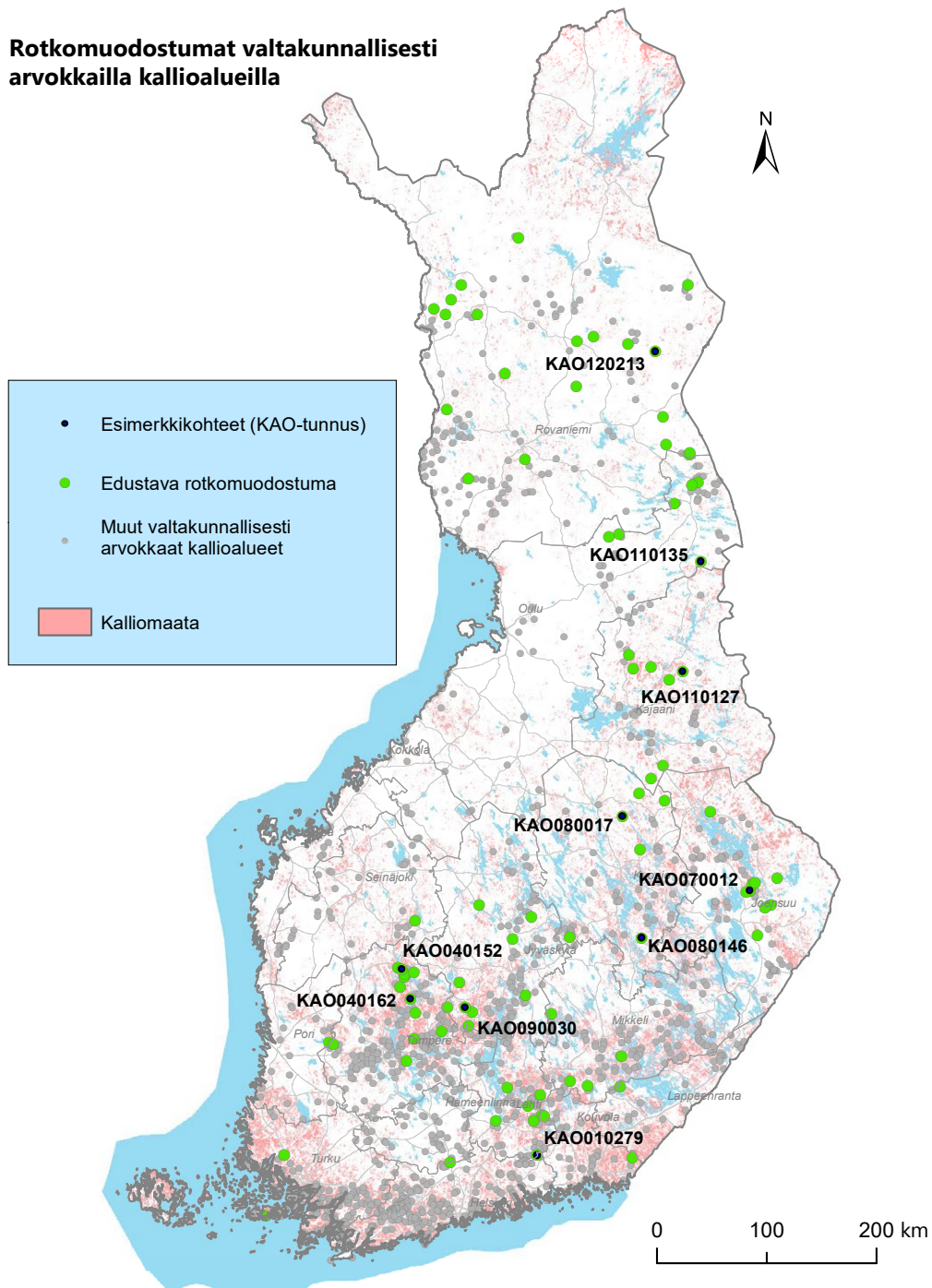


Esimerkkejä edustavista rotkomuodostumista

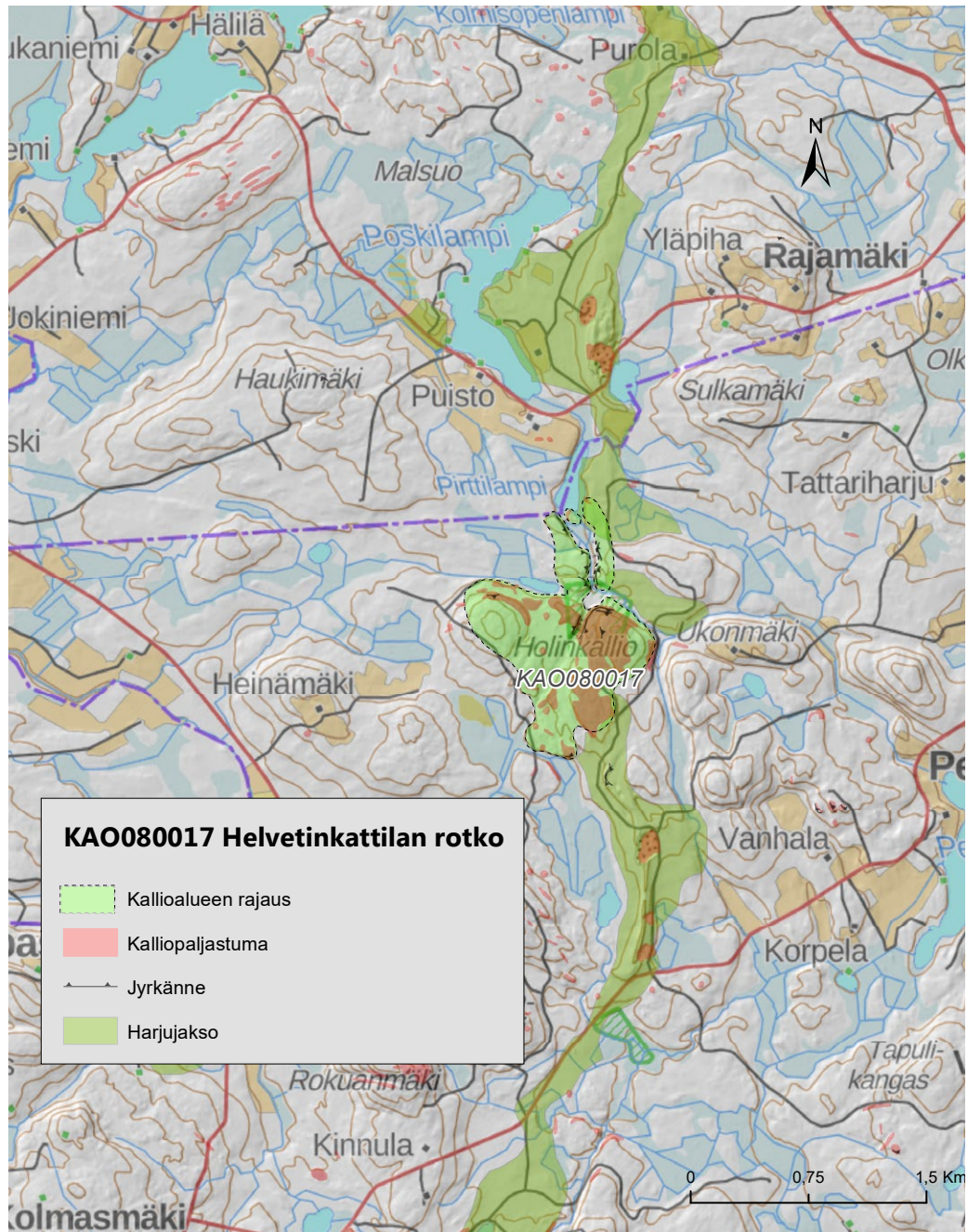
Mannerjätikön sulamisvesiuomina toimineita rotkomuodostumia esiintyy Lapin ohella myös muualla Suomessa. Suomen etelä- ja keskiosassa mannerjätikkö on virrannut pääsääntöisesti luoteesta kaakkoon, ja samalla kuluttanut murroslaaksoja syvemmiksi ja puhdistanut ne irtaimista rapautumistuotteista ja virtaavan veden kerrostamista aineksista (Vuorela 1990). Kallioperäalustan topografialla on ollut suuri merkitys, kun mannerjätikön sulamisvedet ovat etsineet helpointa virtausreittiä alaspäin. Mannerjätikön pinnalta syöksyneet jätikköjokien vedet ovat kerrostaneet jätikön pohjalla sijanneisiin halkeamiin ja tunneleihin hiekasta ja sorasta kerrostunutta harjuainesta sopiviin kohtiin. Kallioalueiden yli virratessaan jätikköjoet ovat puhdistaneet kallioperän ruhje- ja murrosvyöhykkeitä irtaimesta maa- ja kiviaineksesta, jolloin on syntynyt rotkomaisia notkelmia. Toisinaan rotkot muodostavat harjujen kanssa laajoja kokonaisuuksia, kuten Lapinlahden ja Sonkajärven kuntien rajalla olevan **Helvetinkattilan rotkon (KA0080017)** tapauksessa. Mannerjätikön sulamisvedet ovat kuljettaneet Helvetinkattilan kautta hiekkaa ja soraa ja kerrostaneet ne rotkon molemmin puolin harjujaksoksi (kuva 9.4). Lapissa vastaavalla tavalla syntyneitä rotkomaisia muotoja ovat tunturien ja vaarojen rinteille olevat kurut ja uomat. Myös osa jokilaaksoista on sijoittunut osittain kallioperän määräämiin uomiin, jossa jokiuoma etenee usein hyvin kulmikkaina mutkina ja noudatellen kallioperässä olevia heikkousvyöhykkeitä. Harjujen muodostumisvaiheessa kallioperäalustan topografialla on ollut suuri merkitys, kun sulamisvedet ovat etsineet helpointa virtausreittiä alaspäin ja virranneet yleensä maaston matalimpia kohtia pitkin eteenpäin.

Kuva 9.3. Kallioperän halkeamiin, murroksiin, siirroksiin ja ruhjeisiin liittyviä rotkokuodostumia valtakunnallisesti arvokkailla kallioalueilla. Esimerkkejä edustavista rotkokuodostumista: KAO010279=Mäyrämäki, Lapinjärvi; KAO040152=Virtain Toriseva, KAO040162=Kotavuori–Kalliojärvi, Ruovesi; KAO070012=Kolvananuuro, Joensuu; KAO080017=Helvetinkattila, Lapinlahti ja Sonkajärvi; KAO080146=Orinnoro–Heikinmäki, Leppävirta; KAO090030=Rotkovouren kallioalue, Jämsä; KAO110127=Hiidenkirkko, Hyrynsalmi; KAO110135=Julma-Ölkky, Kuusamo; KAO120213=Pyhäkuru, Savukoski. Lähde: DigikP200 2015/Geologian tutkimuskeskus.

Rotkokuodostumat valtakunnallisesti arvokkailla kallioalueilla



Kuva 9.4. Viimeisen jääkauden lopulla mannerjäätikön sulamisvedet ovat virranneet Helvetinkattilan rotkon (KA0080017) läpi ja kuljettaneet mukanaan hiekkaa ja soraa, joka on kerrostunut harjuksi rotkon pohjois- ja eteläpuolelle. Lähde: maastokarttarasterit, kooste/Maanmittauslaitos ja maaperäkartta 1:200 000/Geologian tutkimuskeskus.



Mäyrämäki (KAO010279) on Lapinjärven ja Orimattilan kuntien rajalla viljelysmaise-massa kohoava kapea, teräväpiirteinen kallioselänne, jossa kallion pystyrakoon on muo-dostunut geomorfologisesti ja maisemallisesti näyttävä rotkomainen halkeama (kuva 9.5). Alueen kivilaji on Kaakkois-Suomen rapakivialueen ruskeanpunertavaa, karkearakeista viborgiittia, joka on kalliopinnoiltaan paikoin selvästi moroutunutta. Mäyrämäellä näkyy hienosti mannerjäätikön louhintatyön voima. Selänteen luoteiskulmalla mannerjäätikkö on irrotanut kallioista valtavan teräväkulmaisen kalliolohkon, jolloin kalliolohkon ja kallio-selänteen väliin on muodostunut 1–2 metriä leveä ja 8–15 metriä syvä rotkomainen kallio-halkeama, jonka läpi pääsee kulkemaan. Halkeaman pohjoisosan seinämästä on romahta-nut lohkareita, joista eräs L-kirjaimen muotoinen roikkuu seinämän ja kalliolohkon välissä. Kalliolohkon koillissivulla on edustava mannerjäätikön hioma 7–10 metriä korkea pystys-einämä, joka kaartuu yläosastaan viistojyrkänteisenä kohti kapeaa harjannetta. Rotkomai-nen halkeama on hieno paikallinen luonnontähtävyys. Halkeaman pohjalla syvimmissä kohdassa on sisäänkäynti luolaan, joka on suoraseinäinen ja -kattoinen käytävä. Luolan katon muodostavat rotkoon kiilautuneet lohkarieet, ja onkalon lattia on osittain louhik-koa, mutta luolan syvimmissä osassa lattia on melko hienorakeista maata (Kesäläinen ja Kejonen 2014). Mäyrämäkeä reunustavat osittain sora–hiekkakerrostumat, jotka liittynevät luode–kaakkosuuntaiseen katkeilevaan pitkittäisharjajaksoon. Alue on kalliokasvillisuu-deltaan karu.

Kotavuori-Kalliojärvi (KAO040162) on Ruovedellä sijaitseva rotkojärvi, joka muodostuu kapeaa ja pitkää Kalliojärveä reunustavasta kallioselännemaastosta. Jyrkänteiset kallio-rinteet kohoavat porrasmaisina pystyinä tai osin ylikaltevina pintoina kohti lakea. Suurin korkeusero selänteen lakiosista Kalliojärven pintaan on peräti 76 metriä. Alueen kivilaji on granodioriittia, jonka suuntaus on lähes pystyasentoinen ja kulku noudattelee kallio-perässä olevaa alueellista murros- ja ruhjelinjaa, joka jatkuu useita kilometrejä luoteeseen Helvetinjärven kansallispuistoon sekä kaakkoon Jäminginselälle (Matisto 1960; Laiti 1976; DigiKP200 2015). Rotkojärvelle avautuva maisema on Etelä-Suomessa harvinaisen hieno ja erämainen lähimaisemassa erottuvine keloineen, lohkarieineen ja jyrkänteineen. Kal-lioiset rantajyrkänteiden yläosat ovat hyviä näköalapaikkoja kapealle Kalliojärvelle ja sen vastarannalle, mutta laajin ja jylhin näköala avautuu pohjoispäästä Kotavuoren laelta ete-län suuntaan (kuva 9.6). Kalliojärven eteläpään pohjukassa erottuu myös hieman niitty-maisemaa, jota vasten Kotavuoren jyrkänteet erottuu mahtavana muodostumana murros-laakson pohjalla kulkevalle tielle. Alue on biologisesti erittäin arvokas monipuolisuutensa sekä harvinaisen kasvilajistonsa ja pesimälinnustonsa ansiosta. Alueen luontotyypit vaihtelevat korkeista jyrkänteistä puroihin, lehtomaisiin notkelmiin, kangasmetsiin, sois-tumiin ja kulttuurivaikutteisiin niittyihin. Arvokkaimpiin osiin kuuluu pohjoisosan Kota-vuori, jonka korkealla pystyjyrkänteellä on paikoin meso–eutrofisia sammalpinnoja. Hak-kuiden jälkeen vaateliias lajisto on parhaiten säilynyt jyrkänteen varjoisissa rapautuma-onkaloissa ja halkeamissa. Kallioiden lakiosissa on karua, edustavaa kalliomännikköä. Siellä täällä alueella on räme- ja korpisoistumia ja myös luonnontilaisia kalliorantoja. Kallioi-den välissä virtaa useita puroja, joiden varsilla on rehevää saniaiskorpea, saniaislehtoa ja suuruoholehtoa.

Kuva 9.5. Mäyrämäen (KA0010279) luoteiskulmalla valtavan kalliolohkon (vasen puoli kuvassa) ja kiintokallion väliin on muodostunut rotkomainen halkeama. Kuva: Jukka Husa.



Kuva 9.6. Ruoveden Kotavuoren jyrkänteiseltä rinteeltä avautuu jylhä näköala etelään kapealle Kalliojärvelle ja sen rannoille. Kuva: Anne Raunio.



Rotkovuoren kallioalue (KAO090030) on Jämsässä sijaitseva 6 km pitkä luode–kaakko-suuntainen jyrkännejaksojen reunustama rotkolaaksomainen muodostuma, joka on pohjalta 50–200 metriä leveä. Rotkolaakso sijaitsee granodioriittista kallioperää halkovassa alueellisessa ruhjevyyhykkeessä. Vastaavan suuntaiset heikkousvyöhykkeet kaakossa Joutsan seudun kallioperässä ovat Keski-Suomen granitoideja vanhempia ja lienevät saman ikäisiä kuin Karjalan pohjagneissialueella olevat samansuuntaiset ruhjeet (Kallio 1986). Rotkolaakso on näyttävimmillään muodostuman keskiosassa Ruuhivuoren ja Ruuhijärven kohdalla ja pohjoispäässä Myllyhoilossa, jossa kalliojyrkänteet reunustavat kapeaa purolaaksoa ja vuolas puro virtaa paikoin aivan jyrkänteen seinämässä kiinni (kuva 9.7). Muodostuman keskiosaa hallitsee vain muutamia kymmeniä metrejä leveä, lähes kilometrin pituinen Rotkojärvi, jonka kaakkoispäässä notkelma jatkuu kapeana suojuottina. Pohjoispäässä Myllyhoilon jyrkänteiset kalliot rajautuvat Palsinajärveä reunustavaan viljelysmaisemaan, kun taas eteläpäässä Ruuhikankaalla jyrkänteiset kalliot päättyvät laajoihin hiekkaisiin mäntykankaisiin. Rotkolaaksoa reunustavat jyrkänteet kohoavat pohjalta parhaimmillaan 40–45 metriä korkeina louhikkoina ja porrasmaisina kallioseinäminä. Yhtenäiset pystyseinämät ovat rotkolaakson eteläosassa parhaimmillaan 15 metriä korkeita. Rotkolaakso sijaitsee heti Sisä-Suomen reunamuodostuman pohjoispuolella, missä mannerjäätikön reuna oli 11 000–10 900 vuotta sitten. Kun alue vapautui jäädästä, jäi rotkolaakso laajalti vedenkoskemattomaksi alueeksi. Mannerjäätikön sulamisvedet ovat virranneet rotkolaaksoa pitkin ja puhdistaneet sen moreeniaineksesta ja kerrostaneet rotkolaakson eteläpuolella Ruuhikankaan soravaltaisen sandurideltan Yoldiameren pinnan tasoon ja hieman sen yläpuolelle. Myös rotkolaakson pohjalla reunassa kulkee kapea, katkonainen harjujakso (Kielosto 1982). Korkein ranta on alueella ollut noin 142–143 metriä nykyistä merenpintaa korkeammalla (Ristaniemi 1985), ja alueen korkeimmat lakiosat ja ylärinteet ovat olleet vedenkoskemattomaa maastoa. Rotkolaakso on sekä metsä- että kallioluonnon arvokas ja monipuolinen. Kalliojyrkänteillä esiintyy tavanomaisten sammal- ja jäkäläyhteisöjen lisäksi vaateliaampaa lajistoa ja myös puronvarsien lehtokasvillisuus on edustavaa. Alueelta on löydetty suuri joukko uhanalaisia ja silmälläpidettäviä lajeja, muun muassa erittäin uhanalaiset (EN) kalliopunos-, runkopunos- ja metsäloukkosammal ja peräti seitsemän vaarantunutta (VU) sammallajia (Hertta 2019).

Kuva 9.7. Rotkovuoren kallioalueen (KA0090030) monimuotoisuutta lisää Myllyhoilossa virtaava puro. Kuva: Notskilla/Markku Hakaniemi.



Orinoro–Heikinmäki (KAO080146) on Leppävirralla sijaitseva kallioalue, jonka ydin-osassa on Orinoron rotkomuodostuma (kuva 9.8). Alueen kivilaji on Pohjois-Karjalan liuskealueen läntisen osan kiillegneissii, joka edustaa litostratigrafisesti Ylä-Kalevan 1 950–1 920 miljoonaa vuotta vanhoja metasedimenttejä. Luode–kaakkosuuntainen noin 200 metriä pitkä rotko on keskiosastaan 20 metriä leveä ja sitä reunustavat molemmin puolin 5–8 metriä korkeat kallioseinämät. Edustavimmillaan rotko on luoteispäässä, jossa 2–5 metriä leveää kallioperän halkeamaa reunustavat 10–12 metriä korkeat kallioseinämät. Rotkon seinämäpinnoilla näkyy kiillegneissin pystyasentoinen laattarakoilu. Paikoin se muodostaa pohjoisseinämällä hieman pylväsmäisiä muotoja ja paikoin seinämässä on noin metrin seinämästä ulos työntyviä kalliolippoja. Orinoron rotko rajautuu pohjois-reunastaan Heikinmäen etelärinteeseen laakeisiin ja ehjiin silokallioihin. Heikinmäen korkein laki on ohuen moreenin peittämää vedenkoskematonta aluetta, mutta etenkin porrasmainen etelärinne on laajalti hyvin paljastunutta ja vedenhuuhtomaa aluetta. Jääkauden lopulla jäätikkövedet ovat virranneet todennäköisesti Heikinmäen etelärinteeltä Orinoron rotkon lävitse ja puhdistaneet kalliopintoja laajalti irtaimesta maa-aineksesta. Orinoron rotkon länsi- ja itäpuolella ympäristössä on laajahkoja katkeilevia sora- ja hiekkakerrostumia. Yoldiameri-vaiheessa syntynyt ylin ranta on alueella noin 130 metriä nykyistä merenpintaa korkeammalla (Eronen ja Haila 1990). Nykyisin Orinoron rotko on tunnettu paikallinen luonnonnähtävyys, johon liittyy paikallisten kertomia kansantarinoita. Rotkon pohjalla olevan Orinoron lähteen mainitaan olleen muinoin noituudenharjoituspaikka. Rotko on ollut myös viime aikoihin asti kyläläisten juhannuksenviettopaikka (Museovirasto, Muinaisjäännösrekisteri 2021). Rotkoalueen puusto on luonnontilaista ja rotkon pohjalle on rakennettu pitkospuinen retkeilyreitti (mm. Huttunen 2012). Rotko on osittain myös Orinoron suojelualuetta, jonne vaateliammat kalliolajit keskittyvät. Kurun kostea pienilmasto suosii etenkin maksasammalia. Rotkon uhanalaiseen tai muuten huomionarvoiseen lajistoon kuuluvat muun muassa pohjanpussisammal (VU), isosahasammal (NT), etelänhopeasammal (NT) sekä kalliokärpänsammal (2017: RT).

Hiidenkirkko (KAO110127) on Hyrynsalmella sijaitseva Ylä-Tervajärven itärantaa reunustava kallioalue, jonka keskeisen osan muodostaa noin 300 metriä pitkä luode–kaakkosuuntainen Hiidenkirkon rotko. Alueen kivilaji on arkeista keskirakeista, poimuttunutta, hieman raitaista tonaliittista gneissii, joka on käynyt läpi monivaiheisen muodonmuutoksen. Gneissin kolmannessa poimutusvaiheessa syntyneen liuskeisuuden kulku näyttäisi mukailevan Hiidenkirkon rotkon pituussuuntaa (Luukkonen 1988). Kallioperän ruhjeeseen syntyneen Hiidenkirkon jylhin ja syvin kohta on muodostuman luoteispäässä, jossa 2–6 metriä leveää rotkoa reunustavat 11–13 metriä korkeat kallioseinämät (kuva 9.9). Rotkon seinämissä on kaltevia jäätikön hiomia kalliopintoja ja sen keskivaiheilla on seinämän yläosassa syvä ja laaja rapautumaonkalo, jonka katonna on kalliokieleke. Rotkon pohja on monesta kohtaa louhikkoinen. Jääkauden lopulla mannerjäätikön sulaessa vedet ovat virranneet Hiidenkirkon yli ja puhdistaneet kalliopintoja irtaimesta aineksesta. Mannerjäätikön vetäytyttyä alueelta länteen kalliomaastoa peitti lyhytaikainen Hyrynsalmen jääjärvi,

jonka ylimmän rannan taso on seudulla noin 210 metriä nykyistä merenpintaa korkeammalla (Mäkinen ym. 2011). Ancylysjärven ylin ranta on alueella noin 165–170 metriä nykyistä merenpintaa korkeammalla (Eronen ja Haila 1990). Ancylysjärvi on tuolloin ulottunut pitkänä lahtena 9 km lounaispuolella olevaan Nuottijärven altaaseen (Mäkinen ym. 2011). Hiidenkirkko on Kainuussa yleisesti tunnettu luonnonnähtävyys (mm. Rönty 2013), joka on ympäristöineen Natura 2000 -aluetta (FI1200054) ja suojelualuetta (YSA111599). Rotkossa on kosteudeltaan ja valo-olosuhteiltaan vaihtelevia kasvupaikkoja ja siten melko monipuolista kallio- ja louhikkokasvillisuutta. Louhikoiden lajistoon kuuluvat muun muassa suohirvenjäkälä (NT) ja pohjoinen tunturikermajäkälä. Pienilmasto rotkossa on kesälläkin osin viileä ja inventointivuonna rotkon pohjalla oli jäätä vielä heinäkuun lopulla.

Kuva 9.8. Orinoron rotko Leppävirralla. Kuva: Wikimedia Commons.



Kuva 9.9. Hyrynsalmen Hiidenkirjon (KA0110127) rotkon kapeaa ydinosaa. Kuva: Juha Nykänen.



Pyhäkuru (KA0120213) on Savukoskella sijaitseva Erkinvaaran ja Pyhäkurunvaaran väliin jäävä jyrkänteinen kuru, joka on nykyisin paikallinen luonnonnähtävyys. Sen jyrkkäpiirteiset, paljaskallioiset muodot erottuvat vaarojen välissä myös itäpuolella olevaan alavaan maastoon. Pyhäkurun kallioperä on iältään arkeeista koostuen Tuntsan kivilajiseurueen metasedimenteistä, jotka vaihtelevat lähinnä kiillegneissistä amfiboliittiin ja kvartsiittiin (Juopperi 1986). Pyhäkurun pohjalla kuusikon alla virtaa puro, jolla on noin 50 metriä pudotuskorkeutta vaaran soistuneelta laelta itäiselle laskuaukolle. Reilun kilometrin mittaisen kurun kalliopaljastumat eivät ole yhtenäisiä, ehjiä pintoja vaan muodostavat vierekkäin tai rinteessä päällekkäin olevista loivan liuskeisuuden suuntaamista, kiilamaisista kalliionokista. Kurun ylä- ja keskiosaa reunustavat kiillegneissiseinämät ovat yleensä viistoja tai porrasmaisia pintoja, mutta siellä täällä esiintyy myös noin 6 metriä korkeita, sileäpintaisia seinämiä. Kurun kaakkoispäässä seinämäpinnat ovat korkeimmillaan noin 11-metrisiä. Seinämien tyvellä on yleensä vähän louhikkoa, mutta paikoin kookkaat 1,5 metrin läpimittaiset lohkat muodostavat runsasta louhikkoa, joka lähes tukkii kapean kurun. Maasto on ollut vedenkoskematon mannerjäätikön peräännyttyä Ancylusjärvi-vaiheessa seudulta länteen. Itäpuolella Pyhäkurun alapuolella olevalla Rova-Kattomaan aavalla on laajat hiekkasorakerrostumat, jotka ovat syntyneet, kun jäätikkövedet ovat purkautuneet Pyhäkurun kautta jääkauden lopulla. Pyhäkuru on puustoltaan hyvin luonnontilainen ja vaikeakulkuisuutensa takia myös jäkäläköt ovat säilyneet laajalti porojen laidunnukselta. Kurun kalliokasvillisuus on pääosin karua, mutta sitä monipuolistavat pystypintojen paikoin rikkonaisuus, onkalot, useat valuvesipinnat ja isokokoiset aluslohkareikot, joiden alla kulkee piilopuro kurun pohjaa pitkin. Alueen lajisto on tavanomaista lukuun ottamatta kurun pohjan kylmimmissä onkaloissa erikoisuutena kasvavaa arktista napakinnasammalta (VU).

9.2 Jyrkänteet ja jyrkännemuodot

Kallioseläniteitä rajaavat korkeat jyrkänteet ilmentävät yleensä huomattavien ruhje- ja murrosvyöhykkeitten esiintymistä ja sijaintia kallioperässä. Kallioseläniteiden rinteillä ja lakiosissa silokalliopintojen laajuus ja muodot kuvastavat taas paikallisen kallioperän kivilajien eheyttä ja ovat merkki mannerjäätikön hiovasta kulutuksesta. Kallioiden pinnanmuotojen kehitystä ovat ohjanneet kallioperän sisältämät rakenteet, kivilajien kulutuskestävyys, rakoiluominaisuudet ja rapautumisherkkyys.

Kivilajeille ominainen rakoilu eli taipumus halkeilla tiettyyn suuntaan näkyy usein hyvin maastossa kalliopinnoilla. Kallion rakojen geometrian perusteella voidaan erottaa neljä erilaista rakoilutyyppiä: kuutio-, laatta-, kiila- ja/tai sekarakoilu (kuva 9.10). Säännöllinen kuutiorakoilu on kallioperässä luonteenomaista usein homogeenisilla graniittisilla syväkivillä, kun taas laattarakoilua esiintyy tyypillisesti suuntautuneilla kiillemineraaleja sisältävillä liuskeilla. Kiila- ja sekarakoilua sen sijaan esiintyy vaihtelevasti muun muassa hienorakeisilla vulkaniiteilla ja migmatiiteilla.

Kuva 9.10. Kivilajien eri rakoilutyyppejä: a = laattarakoilu; b = kiilarakoilu; c = kuutiorakoilu. Kuvat: Jukka Husa.



Jyrkänteet kallioselänteiden rinteellä ovat merkki kallioperän rikkonaisuudesta, jossa rikkonaisempi kallioperän osa on kulkeutunut pois kulutuksen seurauksena. Tällöin jäljelle jäänyt ehjempi kallionosa muodostaa jyrkänteisen reunuksen. Tässä selvityksessä jyrkänteinä tarkastellaan kaikkia niitä kalliorinne- ja seinämäpintoja, joiden kaltevuus on yli 45 astetta vaakatasoa jyrkempi. Jyrkänteet on kohdekohtaisissa yleiskuvauksissa arvioitu ja kuvattu jyrkänteen muodon perusteella porrasmaisina jyrkänteinä, pystyseinäminä, viistoseinäminä ja ylikaltevina seinäminä. Yksittäisinä hyvin korkeina seinämäpintoina ovat etenkin pysty- ja ylikaltevat seinämät harvinaisia. Massiiviset, rikkonaiset kalliojyrkännejaksot saattavat sisältää kaikkia näitä kaikkia muotoja erikokoisina seinämäpintoja.

Valtakunnallisesti arvokkaiden kallioalueiden inventointiaineistossa yli 40 metriä korkeita jyrkänteitä ja jyrkännejaksoja esiintyy erityisen runsaasti murresten ja ruhjeiden luonnehtimilla kallioisilla vaihtelevan korkokuvan alueilla. Erityisen runsaasti korkeita jyrkänteitä on Pirkanmaalta Etelä-Savoon ulottuvalla alueella (kuva 9.11). Näillä alueilla kallioperä koostuu suurimmaksi osaksi migmatiittisista graniiteista, granodioriiteista ja kiillegneisseistä. Inventointiaineistossa korkeiden jyrkänteiden esiintymisen todellista kokonaiskuvaa vääristää Itä-Suomessa ja Lapissa se, että siellä osa jylhimmistä jyrkänteistä ja jyrkännejaksoista sijaitsee olemassa olevien kansallispuistojen ja suojelualueiden ruhje-laaksoissa ja kuruissa, jotka eivät ole mukana inventoinnissa. Lapissa korkeiden jyrkänteiden vähäisyyttä selittää osaltaan myös mannerjäätikön heikompi eroosio ja voimakas pakkasrapautuminen, joka on rikkonut tunturien ja vaarojen rinteiden kallioseinämiä ja loiventanut niitä jyrkiksi rakkarinteiksi.

Tyypillisimmillään porrasyrjännejaksoja esiintyy säännöllisesti kuutiorakoilleilla graniittisilla syväkivillä. Porrasyrjännejaksossa pystynousuja erottaa niitä hieman lyhyemmät terassimaiset tasanteet siten, että jyrkänteen kokonaisnousukulma on yli 45 astetta. Toisaalta jos pystypintoja erottavat vain kapeat hyllymäiset etenemät lähestyy jyrkänteen muoto ”heikosti tai lievästi” porrasmaisena pystyseinämän 90 asteen kulmaa. Yli kymmenen metriä korkeat yhtenäiset pystyseinämät ovat tyypillisiä ehjillä, hyvin harvarakoisilla kuutiorakoilleilla, usein karkearakaisilla graniittia tai granodioriittia olevilla kallioperälohkoilla, mutta niitä esiintyy yleisesti myös migmatiittista kiillegneisseistä olevilla alueilla. Kallioinventointiaineiston perusteella yli 20 metriä korkeat yhtenäiset pystyseinämät ovat Suomessa jo suhteellisen harvinaisia (kuva 9.12).

Paikoin mannerjäätikön kulutustyö on korostanut seinämäpintojen eheyttä ja muovannut ne entistä virtaviivaisemmiksi silokallioseinämiksi (kuva 9.13). Etelä- ja Keski-Suomessa luoteesta kaakkoon virranneen mannerjäätikön hiomistyö näkyy selvimmin kallioselänteiden luoteeseen, länteen ja lounaaseen avautuvilla seinämäpinnoilla, joilla näkyy joskus selkeästi myös vaakasuuntaisia jäätikön hiomia uurteita.

Kuva 9.11. Kalliojyrkänteiden esiintyminen valtakunnallisesti arvokkailla kallioalueilla. Osalla alueista on useita korkeita jyrkänteitä, mutta kartalla yhtä kallioaluetta edustaa ainoastaan yksi piste. Numeroidut kohdet on mainittu luvun tekstissä: 1=KA0010169 Svinberget Kvigos, Tammisaari; 2=KA0020097 Toravuori–Katinkallio, Salo; 3=KA0020501 Palojärven–Suodenjärven kalliojako, Sastamala; 4=KA0040104 Aurikkovuori–Sulkuvuori, Orivesi; 5=KA0040161 Lillovuori–Susivuori, Mänttä-Vilppula; 6=KA0050075 Lahnavuori, Kouvola; 7=KA0050172 Haukkavuoren kallioalue, Rautjärvi/Ruokolahti; 8=KA0050219 Repoveden kallioalue, Kouvola; 9=KA0060008 Haukanmäki–Pirunkirkko, Heinola; 10=KA0060010 Rautvuori–Näätävuori, Heinola; 11=KA0060066 Vuorilahdenvuori–Mustikkavuori, Mikkeli; 12=KA0060078 Haukkovuori, Puumala; 13=KA0060082 Saukonsalon Kaarnavuoren alue, Mikkeli; 14=KA0060132 Oksavuori–Viidanmäki, Sulkava; 15=KA0070004 Käränkäväära, Lieksa; 16=KA0070076 Härkilouhi, Juuka; 17=KA0070080 Rintasenvaara, Lieksa; 18=KA0070113 Moisseenvaara, Joensuu; 19=KA0080105 Enonniemi–Kalajanvuori, Rautalampi; 20=KA0090212 Saunamäen–Säynäisvuoren kalliomaasto, Viitasaari; 21=KA0110149 Pyhävaara, Kuusamo; 22=KA0120139 Konttikivalo, Tervola.

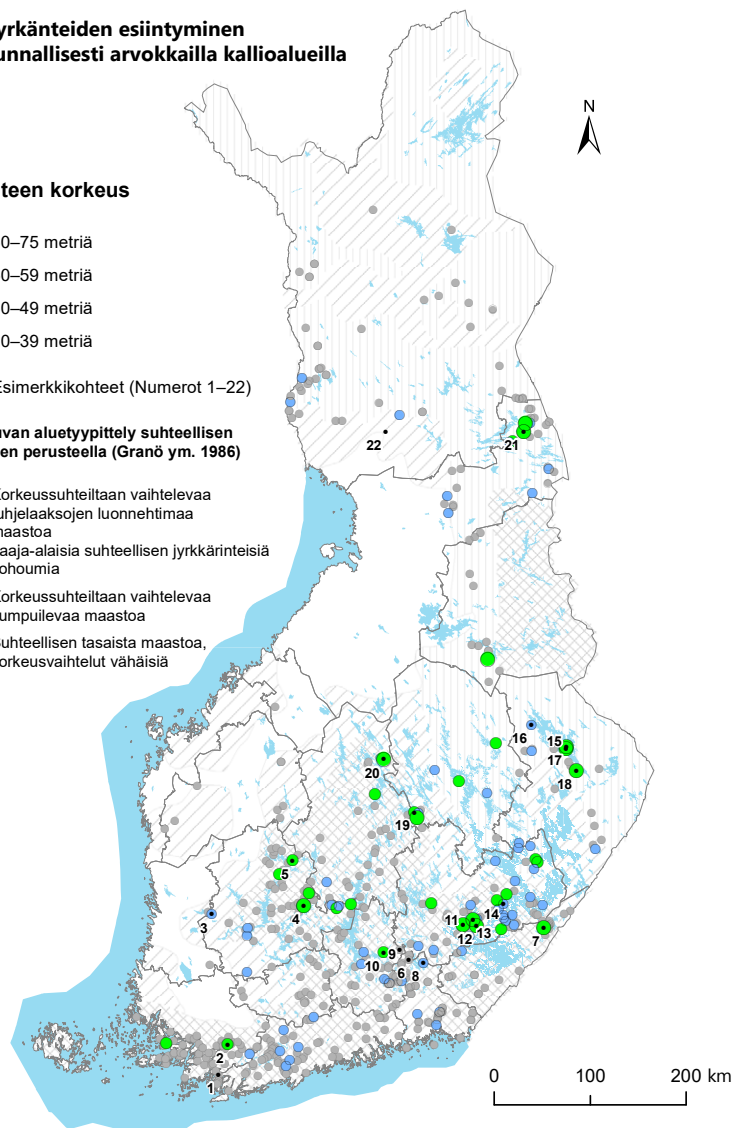
Kalliojyrkänteiden esiintyminen valtakunnallisesti arvokkailla kallioalueilla

Jyrkänteen korkeus

- 60–75 metriä
- 50–59 metriä
- 40–49 metriä
- 20–39 metriä
- Esimerkkikohteet (Numerot 1–22)

Korkokuvan aluetypittely suhteellisen korkeuden perusteella (Granö ym. 1986)

- ▨ Korkeussuhteiltaan vaihtelevaa ruhjelaaksojen luonnehtimaa maastoa
- ▤ Laaja-alaisia suhteellisen jyrkkärinteisiä kohoumia
- ▧ Korkeussuhteiltaan vaihtelevaa kumpilevää maastoa
- Suhteellisen tasaista maastoa, korkeusvaihtelut vähäisiä



Kuva 9.12. Sääksvuoren itäyrkänten noin 14 metriä korkea, lähes pystyasentoista migmatiittista kiillegneissiseinämä (KA0060208, Sääksvuori, Varkaus). Kuva: Antero Julkunen.



Kuva 9.13. Mannerjäätikön hiomistyön voima ja kivilajin rakoilu näkyvät selkeästi jyrkänteisten seinämien virtaviivaisissa muodoissa (KA0080125 Maukosvuori, Rautalampi). Kuva: Juha Nykänen.



Ehjiä viistojyrkänteisiä seinämäpintoja esiintyy yleensä kallioselänteiden hyvin harvaan rakoilleilla kohdilla, joilla mannerjäätikkö on virratessaan muovannut usein silokalliorinteiden tyviosaa jyrkänteisiksi seinämäpinnoiksi. Viistojyrkänteisten seinämämuotojen syntymistä on edesauttanut myös kivilajin luontainen suuntautuminen ja poimutus, jolloin kivilajin vinokaateiset lustasuunnat ja mannerjään kulutus ovat muovanneet jyrkänteen muodon enemmän tai vähemmän viistojyrkänteiseksi rakoilun seurauksena. Voimakkaasti suuntautuneilla liuskeisilla kivilajeilla viistojyrkänteisiä seinämäpintoja esiintyy myös kallioselänteiden suojasivuilla, missä mannerjäätikön louhintavoima on ollut suuri. Tuolloin seinämäpinnot ovat lohkoutuneet ja muovautuneet kivilajin kerroksellisuus- tai liuskeisuustason suuntaisen laattarakoilun mukaisesti.

Vastaavasti ylikaltevia seinämäpintoja on syntynyt kohtiin, joissa kivilajin luontainen taipumus lohkeilla synnyttää lievästi ylikaltevia pintoja. Inventointiaineiston perusteella yli 10 metriä korkeat ylikaltevat kallioseinämät ovat suhteellisen harvinaisia jyrkänmuotoja Suomen luonnossa. Vielä harvinaisempia ovat voimakkaasti laattarakoilleet, selvästi ylikaatuvat seinämäpinnot, joita esiintyy voimakkaasti suuntautuneilla kivilajeilla (kuva 9.14).

Kuva 9.14. Kerroksellinen kvartsiitti muodostaa Tervolan Konttikivalon (KA0120139) etelärinteellä katosmaisia pintoja loiva-asentoisen voimakkaan laattarakoilun ansiosta. Kuva: Jukka Husa.



Usein niiden muodostamat laattamaiset seinämäpinnat ovat suhteellisen matalia ja rapautumisen seurauksena niiden alle on muodostunut seinämästä pudonneista laattamaisista lohkareista louhikkoa. Myös graniittisten syväkivien ja migmatiittien alueella korkeisiin jyrkänteisiin on paikoin rapautumisen ja rakoilun seurauksena jäänyt seinämästä ”roikkumaan” ulospäin työntyviä pieniä kalliokielekkeitä. Voimakkaasti ylikaltevia, katosmaisia pintoja voi syntyä esimerkiksi kohdissa, joissa kallio on eriateisen rapautumisen seurauksena lohkeillut kahden kivilajin rajapinnalla esimerkiksi syväkiven ja siinä sulkeutuneena olevan kiillemineraaleja sisältävän liuskeisemman kivilaadun kohdalla. Etenkin kiviainekseltaan heterogeenisilla syväkivi- ja migmatiittialueilla esiintyy ylikaltevien pintojen äärimuotona jyrkänteessä tai sen tyvellä rapautumisen seurauksena syntyneitä lippamaisia katosmaisia seinämäpintoja ja luolia (Kesäläinen ym. 2015). Graniittisen syväkiviaineksen seassa niitä esiintyy usein kookkaiden kiillepitoisten gneissisulkeumien kohdalla.

Jyrkänteiden geomorfologista monipuolisuutta täydentävät rapautumisen ja liikuntojen seurauksena jyrkänteiden tyvelle syntyneet louhikot eli talukset. Talukset ovat syntyneet, kun kallioseinämistä on irronnut ja pudonnut pakkasrapautumisen seurauksena kiviä ja lohkareita kallioseinämän juurelle louhikoksi tai laajemmaksi alarinnettä peittäväksi louhikkomuodostumaksi. Joskus kalliojyrkäne voi rapautumisen seurauksena rikkoutua ja romahtaa laajemmin ja muodostaa matalan kallioseinämän alla korkean, laajan ja jyrkän louhikkorinteen. Suuri osa Suomen taluksista on ilmeisesti alkanut muodostua jo mannerjäätikön sulamisvaiheessa heti maaston jäätä paljastumisen jälkeen (Räisänen ym. 2018).

Esimerkkejä kallioalueilla olevista edustavista jyrkänteistä ja jyrkännemuodoista

Piikkiön keskustan eteläpuolella sijaitsevan Haukkavuoren (**Syssävuori–Toivonlinna KAO020129**) itäisivulla on korkea pystyjyrkäne (kuva 9.15), joka sulautuu huomaamattomasti metsäiseen ympäristöön. Lähimaisemassa vaikuttavan melko pystyasentoisena kohoavan noin 30 metriä korkean graniittiseinämän tyvellä on taluslouhikkoa, jossa on sinivuokko-käenkaalityypin saniaisvaltaista lehtoa. Itse jyrkänteellä kasvaa runsaasti monipuolista, etupäässä oligotrofista pystyseinämien sammalkasvillisuutta, muun muassa edustavia kalliorakojen kasmofyyttiyehtöjä, jyrkänteiden tyvionkaloiden sammalistoja sekä kalliohyllysten kasvillisuutta. Lajistoon kuuluvat valtakunnallisesti erittäin uhanalainen kolokärpänsammal (EN) sekä harvinainen munasammal (2017: RT).

Paraisilla Nauvon saarella sijaitsevan **Vargbergetin (KAO020007)** lounaisreunalla on porfyryriseen graniittiin muodostunut 10–15 metriä korkea hyvin harvan rakoilun lohkoma ja avorakojen luonnehtima mannerjäätikön hioma seinämä, joka on erikoinen nähtävyys. Se muodostuu säännöllisen kuutiorakoilun lohkomista suurista vierekkäisistä kiintokalliossa kiinni tai hieman erillään olevista kalliopaasista, joiden välissä on pystysuoria miehenmentäviä syviä avorakoja ja irtolohkareiden muodostamia onkaloita (kuva 9.16). Jyrkänteillä on melko edustavaa, oligotrofista sammal- ja jäkälävaltaista kalliokasvillisuutta, ja seinämien koloissa runsaasti omenasammal-varstasammalvaltaisia kasmofyyttiyehtöjä.

Kuva 9.15. Piikkiön Haukkavuoren (KA0020129) itäisivulla on yksi Varsinais-Suomen korkeista lähes pystyasentoisista kallioseinäistä. Kuva: Jukka Husa.



Kuva 9.16. Nauvon Vargbergetin (KA0020007) säännöllisesti rakoillutta kalliolohkoista muodostunutta graniittiseinämää. Kuva: Jukka Husa.



Sastamalassa **Palojärven–Suodenjärven kalliojakson (KA0020501)** luoteispäässä sijaitsee Pirunvuori eli Pirulanvuori, jonka 5–15 metriä korkeat lounaisseinämät ovat monin kohdin muovautuneet voimakkaan ylikalteviksi pinnoiksi kiilleliuskeen vinokaateisen voimakkaan laattarakoilun ansiosta (kuva 9.17). Pirunvuoren korkeimman huipun lounaispuolella on seinämien alla laaja järven rantaan ulottuva taluslouhikko, jossa lohcareiden koko vaihtelee pienen mökin kokoisista irtolohkareista pieniin laattarakoilleisiin lohkaresiin. Kallioalueen jyrkänteillä on edustavan laajoina pintoina lajistoltaan melko monipuolista pystyseinämien kalliokasvillisuutta. Paikoin alaseinämällä kallioraoissa ja ylikaltevissa tyvionkaloissa on myös vaateliaampien lajien muodostamia kasviyhteisöjä. Alueella elää muun muassa alueellisesti uhanalainen ja harvinainen pahtahiippasammal (2017: RT).

Pirkanmaalla Aurikkojärven rannalla sijaitseva **Aurikkovuori–Sulkovuori (KA0040104)** on yksi Oriveden arvokkaita luontokohteita. Aurikkovuori kohoaa järven pinnasta 80 metriä ja sen granodioriittia oleva 60 metriä korkea lounaisjyrkäne kohoaa heikosti porrasmaisina seinämäpintoina laelle. Jyrkänteen tyvellä on runsaasti taluslouhikkoa. Aurikkovuoren jyrkäne on kalliokasvillisuudeltaan melko monipuolinen kokonaisuus, jossa esiintyy pienialaisia kallioketoja, kalliorakojen kasviyhteisöjä, valuvesipintoja ja ylikaltevien kohtien keskiravinteisia sammalyhteisöjä.

Huomionarvoisiin jyrkänteisiin kuuluu myös Mänttä-Vilppulassa luonnon- ja kulttuuri- maisemaltaan arvokkaan Salusjärven itärannalla sijaitseva **Lillovuoren (KA0040161)** porrasmainen jyrkäne, joka kohoaa kapeina hyllyinä 50 metriä. Jyrkänteen päältä avautuu luonnonkaunis näköala länteen (kuva 9.18). Lillovuoren–Susivuoren jyrkännekasvillisuus on melko tavanomaista, mutta silokalliokasvillisuus varsin edustavaa.

Kuva 9.17. Sastamalan Pirunvuoren (KA0020501) jyrkänteisen rinteен yläosassa on voimakkaasti laattarakoillutta kiilleliusketta ylikaltevina pintoina. Niiden alapuolella on jyrkässä rinteessä laaja taluslouhikko, joka ulottuu alapuolella olevaan Palojärveen saakka. Kuva: Jukka Husa.



Kuva 9.18. Lillovuoren jyrkänteен päältä avautuu länteen avara metsäinen järvimaiesema, jossa Salusjärven keskellä erottuu hyvin kapea männikköinen Salussärkän harjusjakso (KA0040161, Lillovuori–Susivuori, Mänttä-Vilppula). Kuva: Anne Raunio.



Jyrkänteiden kalliuseinämiin syntyy erilaisia tasanteita, hyllyjä, ulkonevia kielekkeitä, katoksia ja koloja muun muassa kivilajin rakoilun, rapautumisen, jäätikön tai veden eroosion vaikutuksesta, kun irrallaan tai heikosti kiinni oleva kiviaines irtoaa ja kulkeutuu pois tai putoaa alas (kuvat 9.19 ja 9.20).

Kymenlaaksossa Kouvolassa Ison Lahnajärven kaakkoisrannalla sijaitseva **Lahnavuori (KAO050075)** on jyrkänteinen graniittiselänne, joka rajautuu yli 40 metriä korkeana kallioseinämien ja taluslouhikkorinteen yhdistelmänä suoraan järveen. Länsijyrkänteen yläosassa on kuutiorakoilleita, 10–15 metriä korkeita, hieman ylikaltevia seinämiä ja niiden alapuolella on massiivinen jyrkkärinteinen taluslouhikko, jossa yksittäiset lohkareet ovat hyvin suurikokoisia. Kun alue paljastui jäästä, jäivät kallioselänteiden lakialueet vedenkoskemattomaksi, mutta kalliomaaston matalimmat osat veden peittoon. Jyrkänteen taluslouhikko sijoittuu välittömästi Yoldiameren ylimmän rannan tason alapuolelle, joten rantavoimat ovat huuhtoneet sitä. Lahnavuoren taluslouhikko (KIVI-08-005) on arvoltaan valtakunnallisesti arvokkaiden kivikoiden inventoinnissa valtakunnallisesti arvokkaaksi arvoluokan 3 kivikkokohteeksi (Räisänen ym. 2018).

Rautjärven ja Ruokolahden kuntien rajalla sijaitseva **Haukkavuori (KAO050172)** on Etelä-Karjalan korkein kalliomäki, joka kohoaa eteläreunastaan 78 metriä viereisen Sarajärven pohjukan pintaa korkeammalle. Sen migmatiittista kiillegneissistä oleva 60 metriä korkea porrasjyrkänteinen on kapeiden hyllyjen ja 5–20 metriä korkeiden viistojyrkänteisten pystyseinämien muodostama kokonaisuus.

Kouvolassa nykyisen Repoveden kansallispuiston alueella sijaitsevaa **Olhavanvuoren (KAO050219)** länsijyrkäntettä pidetään Suomen korkeimpana pystyseinämänä. Olhavanlammen itärannalla sijaitseva graniittiseinämiä kohoava pystysuorana noin 40 metriä kohti Olhavanvuoren lakea (kuva 9.21).

Kuva 9.19. Pirkanmaalla Mustalaisvuoren eteläyrkänten vulkaniittiseinämässä on pieni ulkoneva kallio-
kieleke (KA0040066, Mustalaisvuori–Peräjärven kalliot, Tampere). Kuva Anne Raunio.



Kuva 9.20. Kanta-Hämeessä Janakkalassa on Isopiirinkallio–Huvaskallion (KA0040406) selännejaksolla rakoilleessa lounaisjyrkänteen graniittiseinämässä ulkoneva kalliokieleke, jonka alla on seinämästä tipahtaneen kalliolohkon kohdalla noin 4 metriä syvä ja 3 metriä leveä ja korkea kolo. Kuva: Jukka Husa.



Kuva 9.21. Repoveden kansallispuistossa sijaitsevan Olhavanvuoren (KA0050219) pystysuorat, säännöllisesti rakoilleet graniittiseinämät ovat myös kalliokiipeilijöiden suosima kiipeilykohde. Kuva: Jukka Husa.



Heinolassa Sonnasenjärven länsipuolella sijaitseva **Haukanmäen–Pirunkirkon kallioalue (KA0060008)** muodostaa yli neljä kilometriä pitkän, vaihtelevasti kumpuilevan kallio- maaston, jota rajaavat lukuisat vaihtelevan kokoiset kirkasvetiset lammet ja järvet. Alueen kallioperä on karkearakeista punertavaa Ahveniston rapakivigraniittia, joka alueella on paikoin hyvin harvarakoista ja moroutunutta. Jyrkänteet eivät alueella ole erityisen korkeita, mutta kallioiden pinnanmuodot ovat vaihtelevia. Geomorfologisesti näyttävin kallio- muodostuma on alueen luoteisosassa sijaitseva Härkävuoren Pirunkirkko, joka kokonai- suutena on kurumaisesti kohoava rotkomainen muodostuma. Sen länteen avautuva sei- nämä on vahvasti ylikalteva (kuva 9.22). Sileäpintaisella seinämällä on korkeutta 15 metriä ja syvyyttä parhaimmillaan 7 metriä, jolloin siihen muodostuu voimakkaasti ylikalteva sileähkö katos ja lippaluola (Kejonen ym. 2006). Tämä Paistjärven Pirunkirkkona tunnettu luola on perimätiedon mukaan pirujen asuinpaikka, jossa on oltu myös sotaa paossa (Kejo- nen ym. 2006). Nykyisin sitä käytetään retkeilijöiden nuotiopaikkana.

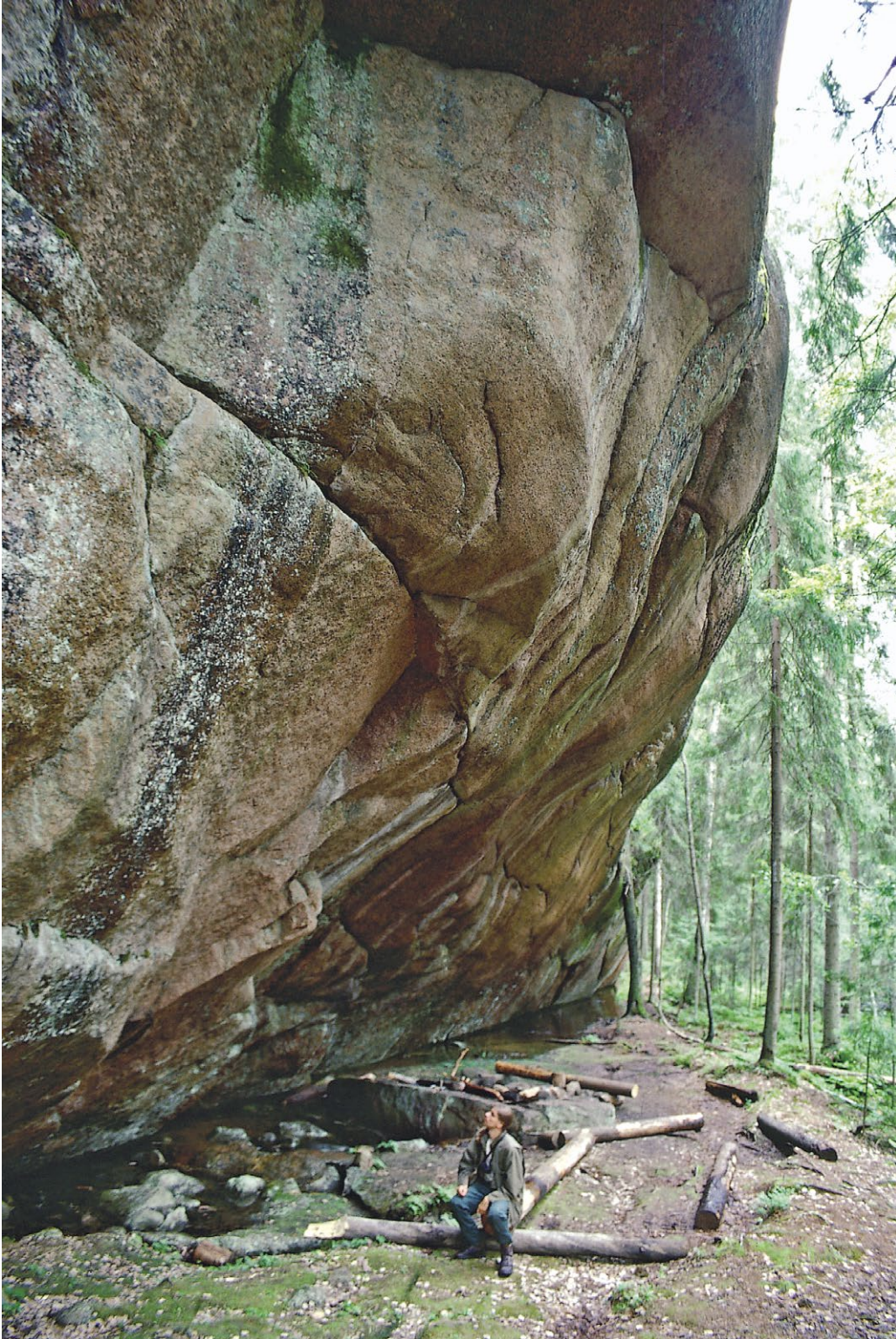
Päijät-Hämeessä Heinolassa Ala-Rievelin eteläpäässä sijaitseva **Rautvuori–Näätävuori (KA0060010)** on jyrkänteinen kalliojakso, jonka maisemallisesti näyttävin kohta on Rautvuoren eteläjyrkäne. Se kohoaa 45–50 metriä korkeana louhikkoseinämana laelle, jossa jyrkänteen yläosassa on 25–30 metriä korkeita rikkonaisia, kiilarakoilleita seinämä- pintoja ja niiden alla laaja taluslouhikkorinne (kuvat 9.23 ja 9.24). Jyrkänteessä yksittäiset seinämäpinnat ovat paikoin 5–15 metriä korkeita ja ylikaltevia ja ne muodostavat erillisiä

kalliokielekkeitä. Kallioalueen korkeat eteläjyrkänteet ovat louhikkoineen niin sanottuja etelävuoria, joista edustavin on Rautvuoren etelään avautuva jyrkänne. Lämpimät kasvu-olot, paahtaisen rinteiden voimakas rapautuminen sekä kasvillisuuden kannalta keskimääräistä edullisemmat kivilajit mahdollistavat puolivaatelioiden ja Suomessa etelään painottuvien lajien esiintymisen alueella. Alueella tavattuja uhanalaisia lajeja ovat erittäin uhanalainen (EN) vuorimunkki ja vaarantunut (VU) kalliiokehkojäkäkä. Seudulla melko harvinaista tai yleensä niukkana esiintyvää lajistoa edustavat myös tumma- ja liuska-raunioinen, kangasajuruoho, tunturikiviyrtti (2010: RT) ja oravisammal. Lämpimistä oloista on hyötynyt myös pähkinäpensas, joka muodostaa jyrkänteen tyven ja jyrkän rapautuma-louhikon taitekohtaan pitkän pensaikkovyöhykkeen. Rautvuoren louhikosta on löydetty vaateliaita sieniä, kuten karvakieltä, valjuvalmuskaa (NT), neulasmaatähteä, ripsimäätähteä, harmaatorvisientä ja konnanvalmuskaa (Natura 2000 -tietokanta; Väre 1994).

Mikkelissä Etelä-Savossa sokkeloiseen Saimaan vesistöön rajautuva **Vuorilahdenvuoren (KAO060066)** länsijyrkänne on 60 metriä korkea ja erottuu silmiinpistävänsä kapeassa Vuorilahden pohjukassa. Myös Puumalassa Saimaaseen rajautuvan **Haukkovuoren (KAO060078)** 20–45 metriä korkeat, lievästi porrasmaiset itäseinämät kohoavat jyrkänteisessä rinteessä monessa eri tasossa tasanteiden erottamina. Haukkolahteen rajautuva 80 metriä korkea jyrkänteinen kalliorinne on jylhä näky ja se erottuu osittain myös eteläpuoleiselle Puumalaan vievälle maantielle. **Oksavuori-Viidanmäki (KAO060132)** on Sulkavalla Partalansaaren koillisosassa sijaitseva kapea rotkomaisen notkelman jakama kallioselänteiden alue, jossa notkelmaa reunustaa Oksavuoren 40–45 metriä korkea porrasmainen länsijyrkänne. Jyrkänne on kiivettävissä, koska hieman vinot, harvapuustoiset pystypintoja erottavat hyllyt ovat muutaman metrin levyisiä. Jyrkänteen eteläpäässä migmatiittista kiillegneissistä olevat jäätikön sileäksi hiomat seinämät ovat 8–15 metriä korkeita, lähes pystyasentoisia ja niiden etelään kaartuvilla sivuilla näkyy heikosti kourumaisia, mahdollisesti jäätikön sulamisvesien synnyttämiä kirnumaisia muotoja. Jyrkänteen yleissuunta leikkaa hieman vinosti kiillegneissille luonteenomaista ja vallitsevaa rakoilusuuntaa, mikä näkyy jyrkänteen seinämäpinnoilla pieninä porrasmaisina kalliokielekkeinä ja -nökkina. Melko loivakaateinen ja liuskeisuustason suuntainen vinorakoilu on synnyttänyt seinämien alaosiin pieniä rapautumaonkaloita.

Mikkelissä **Saukonsalon Kaarnavuoren alue (KAO060082)** käsittää laajan, mutta hajanaisen ja monin kohdin vesistöön rajautuvan Saukonsalon vuorimaa-alueen, jota luonnehtivat kauttaaltaan suuret korkeuserot ja kalliomäkien massiiviset jyrkänteet. Alueen geomorfologisesti merkittävin muodostuma on Kaarnavuoren itäkoillinen migmatiittista kiillegneissistä oleva jyrkänne, joka kohoaa 40–45 metriä korkeana seinämänä Kaarnalahden rannasta (kuva 9.25). Seinämän yläosassa on suuri kallioulkonema, joka muodostaa lähes kymmenen metriä korkean katoksen seinämän alaosalle. Kallioulkonema on mainittu myös Suomen suurimpana kallioliippana (Kejonen ym. 2006).

Kuva 9.22. Heinolan Pirunkirkko muodostaa lippaluolan ylikaltevana kohoavan rapakivigraniittiseinämän alaosassa. Kuva: Jari Teeriaho.



Kuva 9.23. Heinolan Rautvuoren (KA0060010) jyrkänteen yläosaa, jossa seinämäpinnat ovat melko rikkonaisia ja paikoin kiilarakoilleita. Kuva: Jukka Husa.



Kuva 9.24. Rautvuoren (KA0060010) jyrkänteen alaosassa on louhikkoista talusrinnettä, joka on syntynyt painovoimaisesti, kun seinämästä on irronnut kiviainesta rapautumisen seurauksena. Kuva: Jukka Husa.



Kuva 9.25. Mikkelissä Kaarnalahden pohjukkaa hallitsevan Kaarnavuoren (KA0060082) pystyseinäisen itäyrkänten yläosassa on suurikokoinen kielekämäinen kallioulkonema ja seinämän alla on suurikokoista taluslouhikkoa. Kuva: Jari Teeriaho.



Lampien ja pienten järvien kirjomassa metsämaisemassa sijaitseva Savonlinnan **Kakonvuoren (KA0060200)** pohjoisjyrkänteet muuttuu itään mentäessä 20–25 metriä korkeaksi porraskänteeksi, jonka tyvellä on 7–8 metrin korkuisia pystyseinämiä (kuva 9.26). Vaaka- ja pystyrakoon granodioriittiseinämien tyvellä esiintyy paikoin massiivista louhikkoa. Alueen kalliolajisto on verrattain niukkaa ja pääosin tavanomaista, mutta alueelta on löydetty harvinaisempiakin lajeja, kuten kolokärpänsammalta (EN) ja vuoripussisammalta (NT) (Hertta 2017).

Juuan **Luulaminvaara (KA0070073)** on Luulamin itärannalla kohoava 110 metriä korkea jatulikvartsiittivaara. Sen viistojyrkänteisillä 60 metriä korkealla länsirinteellä näkyy kvartsiitin loivassa, noin 30 asteen kulmassa oleva kerroksellisuuden suuntainen laattainen rakoilu, joka leikkaa jyrkästi rinteeseen suuntaa. Länsirinteeseen yläosassa ovat runsasrakoiset kvartsiittiseinämät paikoin rikkoutuneet mannerjäätikön kulutuksen ja pakkasrapautumisen tuloksena, ja ne ovat lohkoutuneet osittain alarinteeseen muodostaen laajan ja jyrkän louhikkorinteeseen (kuva 9.27).

Kuva 9.26. Savonlinnan Kakonvuoren (KA0060200) porraskänteistä seinämää ja aluslouhikkoa. Kuva: Antero Julkunen.



Kuva 9.27. Juuan Luulaminvaaran (KA0070073) jyrkänteisen länsirinteen louhikkoista yläosaa. Kuva: Juha Nykänen.



Härkilouhi (KA0070076) on louhikkoinen ja kalliojyrkänteinen alue, joka sijaitsee Juuan Ruottilansaaren itärannalla. Arkeista granodioriittista gneissia oleva louhikkoinen jyrkänte rajautuu lähes 500 m:n matkalla kapean Vuokonjärven rantaan. Noin 50 m korkean louhikkojyrkänteen melko pystyasentoisten viistoseinämien korkeus on 10–15 metriä. Kallioseinämät ovat paikoin runsasrakoisia ja muutamissa paikoissa kalliolohkoja on pudonnut alas. Niillä kohdilla jyrkänteessä on lippamaisia katoksia ja ylikaltevia pintoja. Jyrkänteen tyvellä on särmikästä taluslouhikkoa, jossa isoimmat lohkot ovat 2–3 kuution kokoisia. Edustavimmalla kohdalla jyrkänteen tyvi on puuton ja seinämien ja aluslouhikoiden pienmaisemat ovat jylhät ja erikoiset. Härkilouhen biologisesti arvokkaimmat jyrkäntepinnat sijaitsevat alajyrkänteen tyvellä, jossa esiintyy ravinteisuutta ilmentävää lajistoa, kuten kalkisuosijoina tai -vaatijoina tunnettuja kalkkikiertosammalta, kielikkelosammalta ja isoruostesammalta (2017: RT).

Korkeita viistojyrkänteisiä ja porrastajyrkänteisiä kalliorinteitä on Pohjois-Karjalassa Kolin vaarajaksoon kuuluvalla Lieksan **Rintasenvaaralla (KA0070080)** ja **Käränkävööralla (KA0070004)** sekä Joensuun **Moisseenvaaralla (KA0070113)** (kuva. 9.28). Mainituista jyrkänteistä biologisesti arvokkain on Moisseenvaara, jonka kalliolajistoa rikastuttavat vaatelioiden sammalten muodostamat yhteisöt. Melko vaateliaita tai harvinaisia lajeja ovat muun muassa pallosammal, purolelväsammal (NT) sekä tunturihopeasammal (2017: RT).

Kuva 9.28. Jylkeää kvartsiittiseinämää Lieksan Rintasenvaaran (KA0070080) itäjyrkännteellä. Kuva: Jari Teeriaho.



Pohjois-Savossa itäisen Konneveden rantamaisemassa sijaitseva **Enonniemi–Kalajanvuori (KA0080105)** on hyvin edustava osa Rautalammin vaihtelevaa ja jylhää pyrokseenipitoisen graniittivaltaisen kallioperän muodostamaa vuorimaa-aluetta (kuva 9.29). Kallio- maaston korkein mäki on Kalajanvuori, jonka itäisivulla on 45–50 metriä korkea porrasyrkänne. Jyrkänneen eteläpäässä on lähes 20 metriä korkea pystyseinämä, joka rajautuu pienen Vuori-Kalajan rantaan. Kalajanvuori on myös Rautalammin tunnetuin näköalapaikka ja sille on tehty retkiä Törmälän entisestä pappilasta jo 1800–1900-lukujen vaihteesta lähtien. Kallioalue on biologisesti hyvin arvokas etenkin vanhojen metsien, mutta myös kallioidensa ansiosta. Vaateliainta kalliokasvillisuutta on juuri Kalajanvuoren itäjyrkännteellä, jonka lajistoon kuuluvat muun muassa isotuppisammal, kalkkikahtaissammal sekä kielikellosammal. Vuoren arvokasta ja seudulla muuten melko harvinaista kasvilajistoa edustavat myös pahtarikko (2010: RT), tummaraunioinen sekä kalliokieli (Knuutinen 1995; Väливаara 1995).

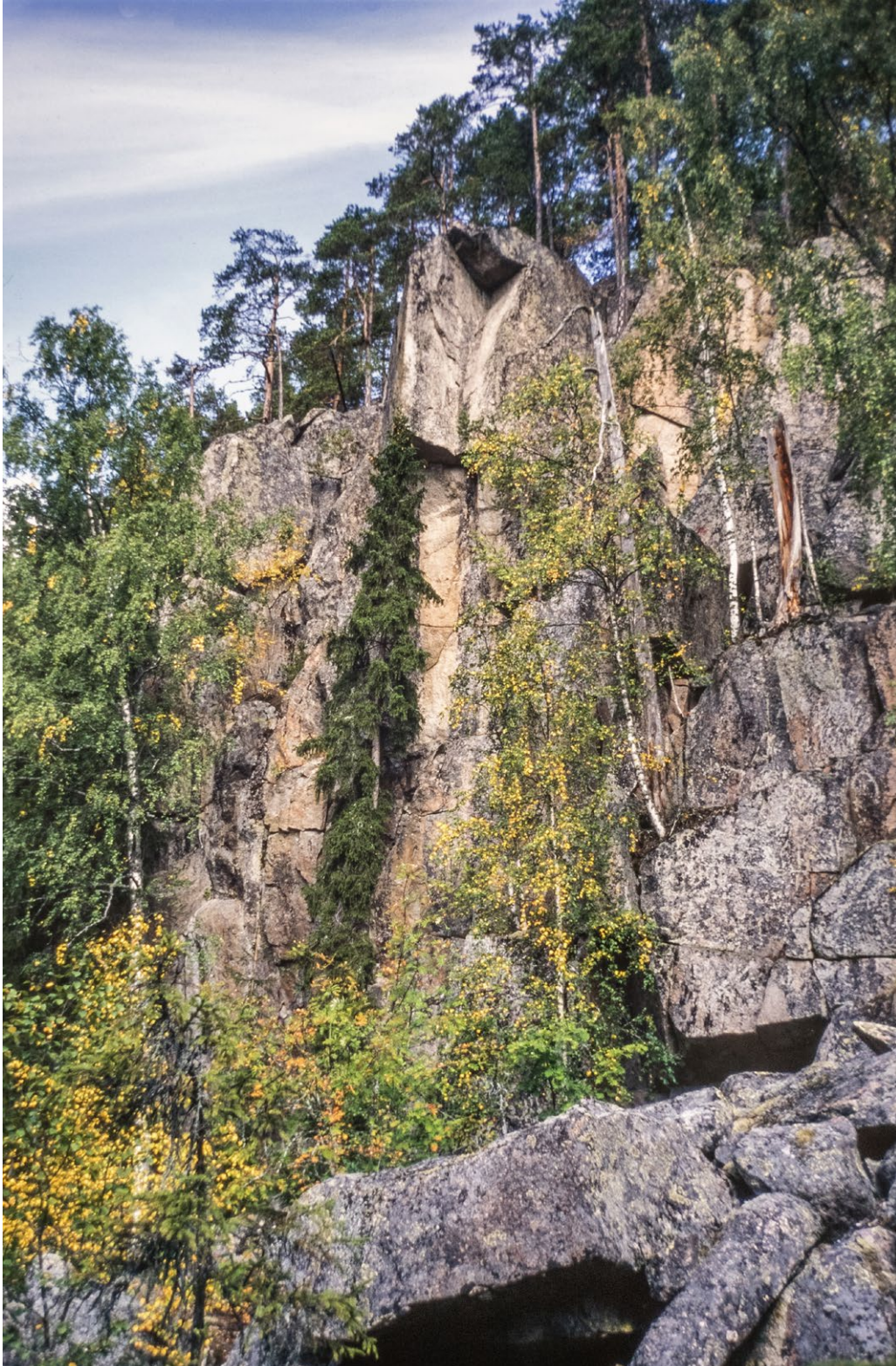
Kuva 9.29. Biologisesti ja maisemallisesti hyvin arvokkaan Kalajanvuoren lohkoutunutta itäjyrkännettä ja taluslouhikkoa Rautalammilla. Kuva: Tero Pelkonen.



Keski-Suomessa Jyväskylän ja Laukaan rajalla kohoavan **Halsvuoren (KAO090063)** lounaissivua reunustaa pitkä jyrkännejakso, jossa kallioseinämät kohoavat näyttävinä pystysuorina 20–25 metriä korkeina varsin sileinä ja harvarakoisina pintoina. Eräällä kohdalla voimakkaan pystyrakoilun muovaamasta kallioseinämästä on irronnut suuria lohkaraita ja seinämään on muodostunut hyllyjä, kielekkeitä ja tornimaisia kalliolohkoja. Jyrkänteen alla on melko massiivista kookasta taluslouhikkoa (kuva 9.30). Jyrkänteen tyveltä ja louhikosta on löydetty pari Keski-Suomessa harvinaista sammalta: isosahasammal (NT) sekä hohkasammal (2017: RT). Viitasaarella **Saunamäen–Säynäisvuoren** laajan kallio- maaston (**KAO090212**) lounaiskulmalla kohoaa eräs pohjoisen Keski-Suomen korkeimista kalliojyrkänteistä. Iso-Säynäisen itärannalla kohoava Säynäisvuoren länsijyrkänte on 70 metriä korkea ja porrasmainen.

Kuusamossa Rukatunturin kvartsiittivaarojen eteläisimmän osan muodostaa kapeaharjainen **Pyhävaara (KAO110149)**, jota reunustavat komeat jyrkänteet. Pohjoisen, luoteen ja lännen puoleiset 60 metriä korkeat jyrkänteiset rinteet ovat yläosastaan viistojyrkänteisiä ja alaosastaan paikoin pystyjyrkänteisiä. Jyrkänteisten rinteiden alla on runsaasti kalliorakkaa ja louhikkoa, joka on syntynyt pakkasrapautumisen seurauksena. Eteläosassa olevalta korkeimmalta lähes puuttomalta harjanteelta avautuu suovaltainen lampien ja järvien elävöittävä metsämaisema (kuva 9.31). Pyhävaaran kasvillisuudessa näkyy mantereisen ja mereisen ilmastoinen kohtaaminen sekä suuren korkeusvaihtelun mahdollistama pohjoisen ja eteläisen esiintymisen lähes vierekkäin. Kasvilajistoa kuvataan tarkemmin luvussa 8.4.

Kuva 9.30. Halsvuoren (KA0090063) jylhää lounaisseinämää Keski-Suomessa Jyväskylän ja Laukaan rajalla.
Kuva: Jukka Husa.



Kuva 9.31. Näköala Kuusamon Pyhävaaran (KA0110149) lakiharjanteelta länteen, jossa jyrkänteen alla edustalla Vaaralampi. Kuva: Jukka Husa.



9.3 Luolat

Luolat ovat kallioalueisiin liittyviä pienempiä geomorfologisia muotoja, joilla on usein myös biologisia arvoja esimerkiksi eläinten suoja- ja talvehtimipaikkoina. Luoliksi Suomessa on kutsuttu muun muassa kalliossa olevia avorakoja, hiidenkirnuja ja louhikkoja, jotka eivät ole luolia termin varsinaisessa merkityksessä. Luolan määritelmässä on melkoista vaihtelevuutta niin Suomessa kuin kansainvälisestikin. Kejosen ym. (2015) mukaan Suomessa luolaksi on määritelty sellainen kallio- tai maaperäonkalo, johon mahtuu 2–3 aikuista ihmistä (kuva 9.32). Luolana on pidetty myös suuria kalliolippoja, joiden alle mahtuu sadetta pitämään kymmenkunta aikuista. Myös pienet onkalot voidaan laskea luoliksi, jos niillä on erityistä geologista tai historiallista arvoa. Suomen luolat ovat muun maailman mittakaavassa tarkasteltuna vaatimattoman kokoisia. Suomalainen keskikokoinen luola on 5–10 metriä pitkä ja 1–2 metriä leveä ja korkea (Kesäläinen ym. 2015).

Kuva 9.32. Tämä Pellossa Iso Petäjävaaran (KA0120036) jyrkänteessä oleva, irtonaisten kalliolohkojen välinen onkalo saattaisi ainakin kokonsa puolesta sopia luolaksi. Kuva: Jukka Husa.



Kallioperämme vuoksi Suomen luolat sijaitsevat pääasiassa silikaattisissa syväkivissä ja metamorfoituneissa liuskeissa, gneisseissä ja migmatiiteissa. Muualla maailmassa kalkkikivissä tai sedimenttikivissä olevat luolat ovat yleisiä, mutta Suomessa hyvin harvinaisia. Suomen luolat ovat yleensä lohkar- ja rakoluolia tai näiden kahden tyyppin yhdistelmiä. Harvinaisempia luolatyyppejä ovat esimerkiksi kideonkalot, maanjäristyksen muodostamat luolat, kalkkikiveen syöpyneet karstiluolat, tafonit ja muut rapautumisluolat.

Vanhimpia Suomen luolista ovat kideonkaloluolat, joista osa on ympäröivän kallioperän ikäisiä, noin 1 500–2 000 miljoonaa vuotta vanhoja. Hydrotermisen toiminnan tuloksena syntyneet kideonkalot voivat sen sijaan olla huomattavasti ympäröivää kallioperää nuorempia. Suomessa yleisintä luolatyyppiä edustavat glasiaaliset lohkareluolat ovat geologisesti hyvin nuoria. Ne ovat syntyneet jäätikön kuljettamista ja päällekkäin kasaamista lohkarista, joiden alla ja väleissä on luolamaisia tiloja. Luolat voivat olla ison lohkarkeen tai lohkareryhmän alla olevia käytäviä tai huonemaisia tiloja. Useimmiten lohkareluolat sijaitsevat mannerjäätikön liikesuunnan suhteen kalliomäkien suojasivuilla. Vuorenvierimien synnyttämät taluksissa ja vyörylouhikoissa olevat lohkareluolat muistuttavat toisinaan ulkonäöltään glasiaalisia lohkareluolia, mutta ovat syntyneet jyrkänteiltä pudonneiden

lohkareiden alle ja väliin eivätkä ole samalla tavoin sidoksissa jäätikön jyrkkiin suoja-sivuihin kuin glasiaaliset lohkaroluolat. Glasiaaliset rakoluolat ovat jäätikön siirtämiä kallio-lohkoja, joiden rakopintojen kohdilla on auennut luolia. Niitä on syntynyt myös paino-voiman vaikutuksesta jäätikön sulaessa, kun epävakaaseen asemaan jääneet kalliolohkot ovat liikkuneet niitä tukevan jäämassan sulaessa. Jäätikön sulaessa syntyneitä rakoluolia on tavallisesti jyrkänteissä ja niiden pääsuunta on sama kuin jyrkänteen suunta. Tektoniset rakoluolat ovat syntyneet maanjäristysten liikuttaessa kalliolohkoja. Raot ovat kallion liikkuaessa avautuneet, jolloin on syntynyt käytäviä ja huoneita, joiden seinät ovat sileitä ja suoraa (Kesäläinen ym. 2015).

Rantavoimien kuluttamat luolat ovat syntyneet aallokon, veden virtausten ja talvisen jääpeitteen kulutuksen seurauksena. Suomessa ne ovat harvinaisia, koska rantavoimien kuluttava toiminta on ollut jääkauden jälkeisen maankohoamisen takia varsin lyhyt. Rantavoimat ovat kovertaneet kuitenkin luolia rapakallioon ja joskus kalkkiveen. Esimerkiksi Puulaveden raukkialueella on rantavoimien kuluttamien kalliopylväiden yhteydessä varsin mielikuvituksellisia luolamaisia katoksia.

Suomessa onkalorapautumisen synnyttämät isokokoiset tafoniluolat ovat harvinaisia. Niitä esiintyy kalliossa ja lohkarissa. Suomen suurin tafoniluola on Inarin Karhunkivenpesä, joka on valtakunnallisesti tunnettu turistinähtävyys. Myös glasifluviaalisen ja fluviaalisen kulutuksen synnyttämät luolat ovat Suomessa harvinaisia. Ne käsittävät muutaman epätavalliseen asentoon syntyneen hiidenkirnun sekä joitakin virtaavan veden laajentamia rakoja ja lippaluolia. Karstiluolat ovat syntyneet veden liuottaessa kalkkikiveä tai muuta helposti veteen liukenevaa kiviainesta.

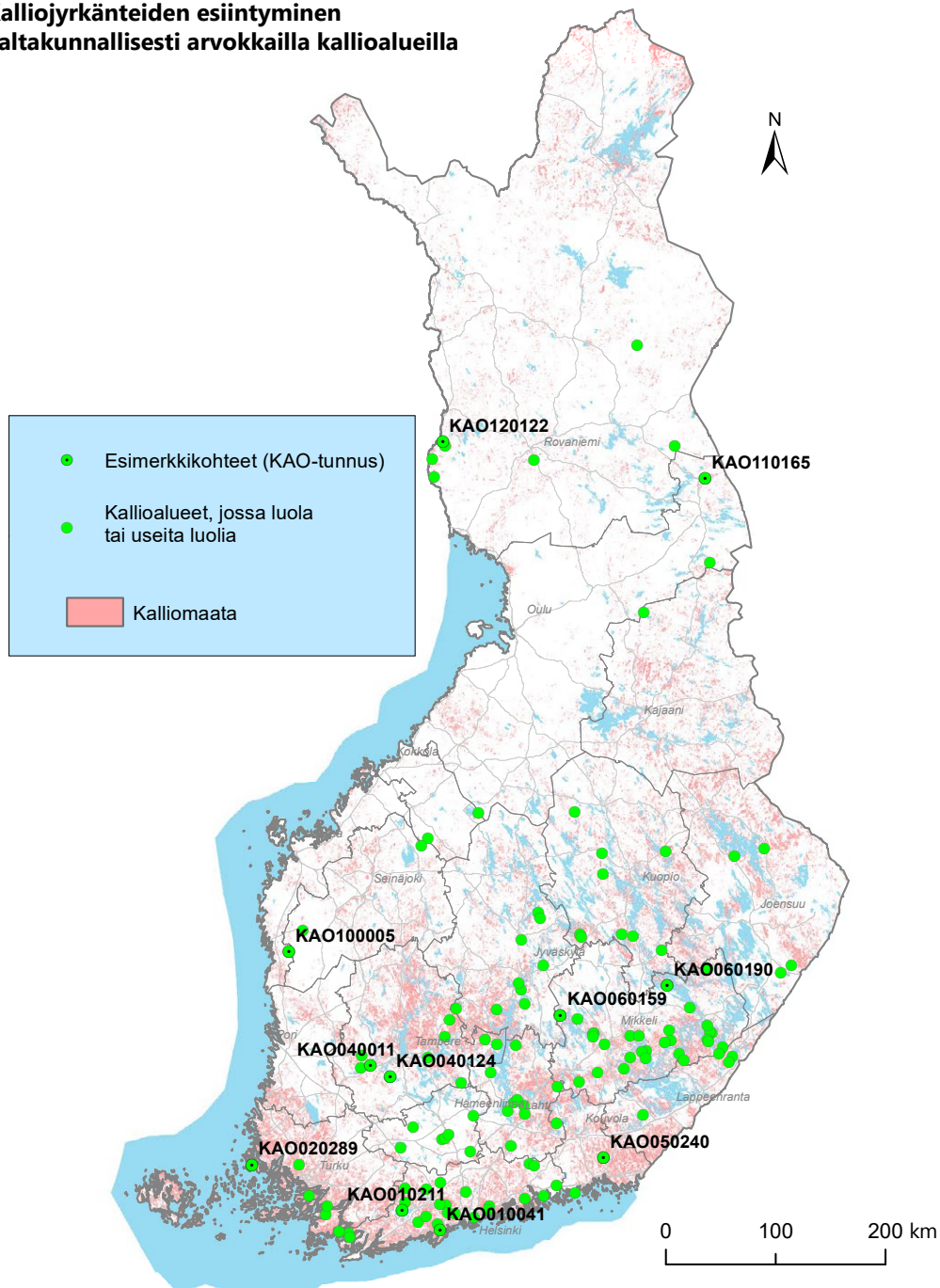
Luolat ovat tärkeitä geologisia ja arkeologisia tietopankkeja, joissa luolan lattiakerrostumat voivat kertoa luolan iästä. Suomessa luolat ovat olleet muinaisten ihmisten asuinpaikkoja ainakin kivikaudelta lähtien, ja ne ovat toimineet paikallisten ihmisten pako- ja piilopaikkoina eri aikoina. Luolat ovat olleet muinaisia uhri- ja palvontapaikkoja ja niitä on käytetty myös taikomispäikkoinä esimerkiksi terveyden tai metsästys- ja kalansaaliin saamiseksi. Linnavuoriin liittyvät luolat ovat toimineet siellä oleskelleen väestön väliaikais-suojina tai varastoina. Luolia käytettiin sota-aikoina myös ase- ja tarvikevarastoina. (Kesäläinen ym. 2015)

Esimerkkejä kallioalueisiin liittyvistä luolista

Valtakunnallisesti arvokkailla kallioalueilla esiintyy suhteellisen paljon syntyvaltaltaan erityyppisiä edustavia luolia. Luolia esiintyy yhteensä 127:llä valtakunnallisesti arvokkaalla kallioalueella. Niitä esiintyy niin kiintokalliossa, lohkarikoissa kuin yksittäisissä siirto-lohkarissa. Inventointiaineiston perusteella luolia esiintyy etenkin Etelä- ja Keski-Suomen kallioisilla seuduilla. Erityisen runsaasti niitä on Suomenlahden rannikkoseudulla sekä Järvi-Suomessa Pirkanmaalta Etelä-Savoon ulottuvalla alueella (kuva 9.33).

Kuva 9.33. Edustavien luolien esiintyminen valtakunnallisesti arvokkailla kallioalueilla. Esimerkkikohteet: KAO010211= Torholan luola, Lohja; KAO010041=Gunnarsbyn Högberget, Kirkkonummi; KAO020289= Pännäistenvuori, Kustavi; KAO040011=Vanajavuori–Haukkavuori, Nokia; KAO050240=Viitavuori–Vesooksenmäki, Hamina; KAO060159=Rapalanvuori, Kangasniemi; KAO060190=Porosalmen kalliot, Rantasalmi; KAO100005= Vargberget, Kristiinankaupunki; KAO110165=Parsavaara–Halosenvaara, Kuusamo; KAO120122=Kivipirtin Jyppyrä, Pello. Lähde: DigikP200 2015/Geologian tutkimuskeskus.

Calliojyrkänteiden esiintyminen valtakunnallisesti arvokkailla kallioalueilla



Lohjan Karkalinniemellä sijaitseva **Torholan luola (KA0010211)** on Suomen suurin kalkkikiveen syntynyt karstiluola, jonka kokonaispituudeksi on mitattu 32 metriä (kuva 9.34). Torholan luolan korkeuseroa suuaukon ja luolan alimman kohdan välillä on noin 14 metriä. Luola on syntynyt, kun kalkkikivi on syöpynt pois veden vaikutuksesta ja muodostanut kestävämpään kvartsimaasälpägneissiin nykyisen luolan. Tyypiltään se on niin sanottu vadoosi karstiluola, jonka alaosan kanavat ovat osin paineenalaisen veden syövyttämiä. Luolan perällä on vajovesien liuottamia piippumaisia rapautumiskonkaloita, joissa on moreenia. Luolan on täytynyt alkuaan syntyä ennen viimeistä jäätiköitymistä, mutta huomattava osa siitä on liennut auki viime jääkauden jälkeen. Luolan pohja viettää jyrkästi alaspäin halkaisijaltaan muutaman metrin levyisestä suuaukosta. Avarassa luolassa on kolme huonemaista tilaa ja siellä pääsee etenemään vaivatta noin 15 metriä, minkä jälkeen luola kapenee selvästi. Luolan kaikkien käytävien ja umpiperien yhteenlaskettu pituus on 80–100 metriä. Luola on suosittu retkikohde (mm. Huttunen 2013), ja siellä on järjestetty muun muassa luolatutkijoiden koulutusta ja seikkailuretkiä. Luolan seinä- ja kattopinnoilla on kalkin syöpymisen aiheuttamia muotoja. Torholan luolasta ei ole löydetty tippukiviä (Kesäläinen ym. 2015). Talvehtivia lepakoita lukuun ottamatta itse luolaan ei tiettävästi liity merkittäviä biologisia arvoja, mutta kokonaisuutena luolakallioselänne on biologisesti erittäin arvokas kalkkivaikutteisen kallio- ja lehtokasvillisuutensa sekä runsaan uhanalaislajistonsa vuoksi. Useiden uhanalaisten kasvilajien ohella kallioalueelta on löydetty esimerkiksi erittäin harvinaista lohjanseppää (VU).

Kuva 9.34. Lohjan Karkalinniemellä sijaitseva Torholan kalkkiviluola (KA0010211) on tunnettu nähtävyys ja retkeilykohde. Luolan suuaukolta pääsee sisään avaraan luolaan aistimaan sen hämää tunnelmaa. Kuva: Wikimedia Commons/By kallerna.



Glasifluviaalisen kulutuksen synnyttämä erikoinen ja harvinainen hiidenkirnumainen luola sijaitsee Kirkkonummen Porkkalaniemellä jyrkkäpiirteisen **Gunnarsbyn Högbergetin (KAO010041)** kalliobelänteellä, joka on karkearakeista, punaista Obbnäsin rapakivi-graniittia. Högbergetin jyrkänteisen itärinteen alaosassa kallion pystyrakoon muodostunut luola on veden kulutuksen synnyttämä virtauseroosioluola (kuva 9.35). Se on 6–7 metriä pitkä ja sen pohjoiseen suuntautunut suuaukko on 1,8 metriä korkea ja eteläpää umpinainen. Sulamisvedet ovat virranneet katosta pystyrakoon ja syövyttäneet luolan seinämät kirnumaiseksi muodoksi. Virtauseroosioluoliin luetaan kuuluvaksi joukko asennoiltaan erikoisia tai hyvin päärynämäisiä hiidenkirnuja ja muutama paikka, jossa virtaava vesi on kuluttanut luolan rakorapaumaan (Kejonen 2002).

Pännäistenvuori (KAO020289) on Kustavissa merenrannalla sijaitseva jyrkänteinen kalliobelänte, joka on tunnettu Jeremian luolistaan. Alueen kivilaji on Vehmaan rapakivi-graniittialueen karkearakeista pyterliittiä, joka Pännäistenvuorella on hyvin harvarakoista ja säännöllisesti kuutiorakoillutta. Pännäistenvuoren koillisreunalla olevat Jeremian luolat ovat syntyneet seinämästä irronneista suurista kalliopaasista. Lohkareiden väleihin on muodostunut luolamaisia onkaloita ja halkeamia, joihin on kiilautunut seinämästä irronneita «riippuvia» lohkaraita. Jeremian luolat on tunnettu luonnonnähtävyys, jolla on myös kulttuurihistoriallista merkitystä. Nimensä tämä kalliopaasien muodostama kivi-ryhmä on saanut isonvihan aikana vuosina 1710–1721, jolloin Jeremias-niminen mies piileskeli luolissa (Kejonen ym. 2006).

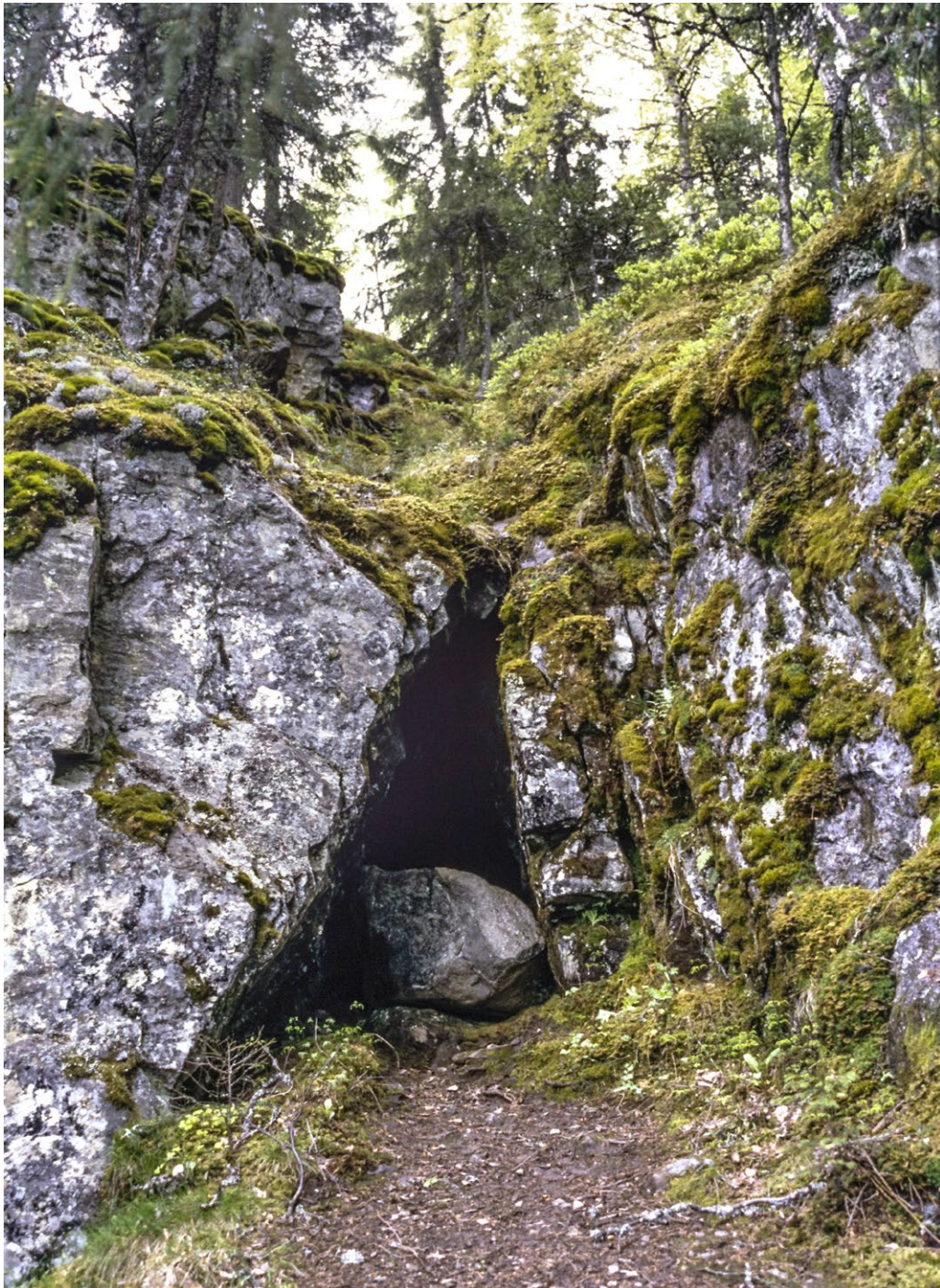
Suomen toiseksi suurin tafoniluola sijaitsee Nokiolla Kuloveden Sarkolanlahden länsirannalla **Vanajavuoren–Haukkavuoren (KAO040011)** kallioalueella. Onkalorapautumalla syntynyt kaksikerroksinen tafoniluolasto on Vanajavuoren kallioisessa pohjoiskärjessä olevassa siirtolohkaressa. Suonigneissiiä olevaa siirtolohkareta kutsutaan Pirunpesänkiveksi, joka tarinan mukaan on pirun asuinpaikka. Pirunpesänkivi on rauhoitettu luonnonmuistomerkkinä (Kesäläinen ym. 2015).

Kuva 9.35. Högbergetin virtauseroosioluola sijaitsee Kirkkonummella Porkkalaniemellä. Vasen kuva luolan sisältä ja oikea pohjoispuoliselta suuaukolta. Kuva: Jukka Husa.



Vesilahdella Pyhäjärveen pistävässä pitkässä Hinsalan niemessä sijaitsevalla **Pirunvuorella (KA0040124)** on kallion ja siirtolohkareen väliin muodostunut pieni luola, jota kutsutaan Pirun onkaloksi (kuva 9.36).

Kuva 9.36. Vesilahdella sijaitsevan Pirun onkalon suuaukko sijaitsee Pirunvuoren (KA0040124) jyrkänteisen itärinteen yläosassa. Kuva: Anne Raunio.

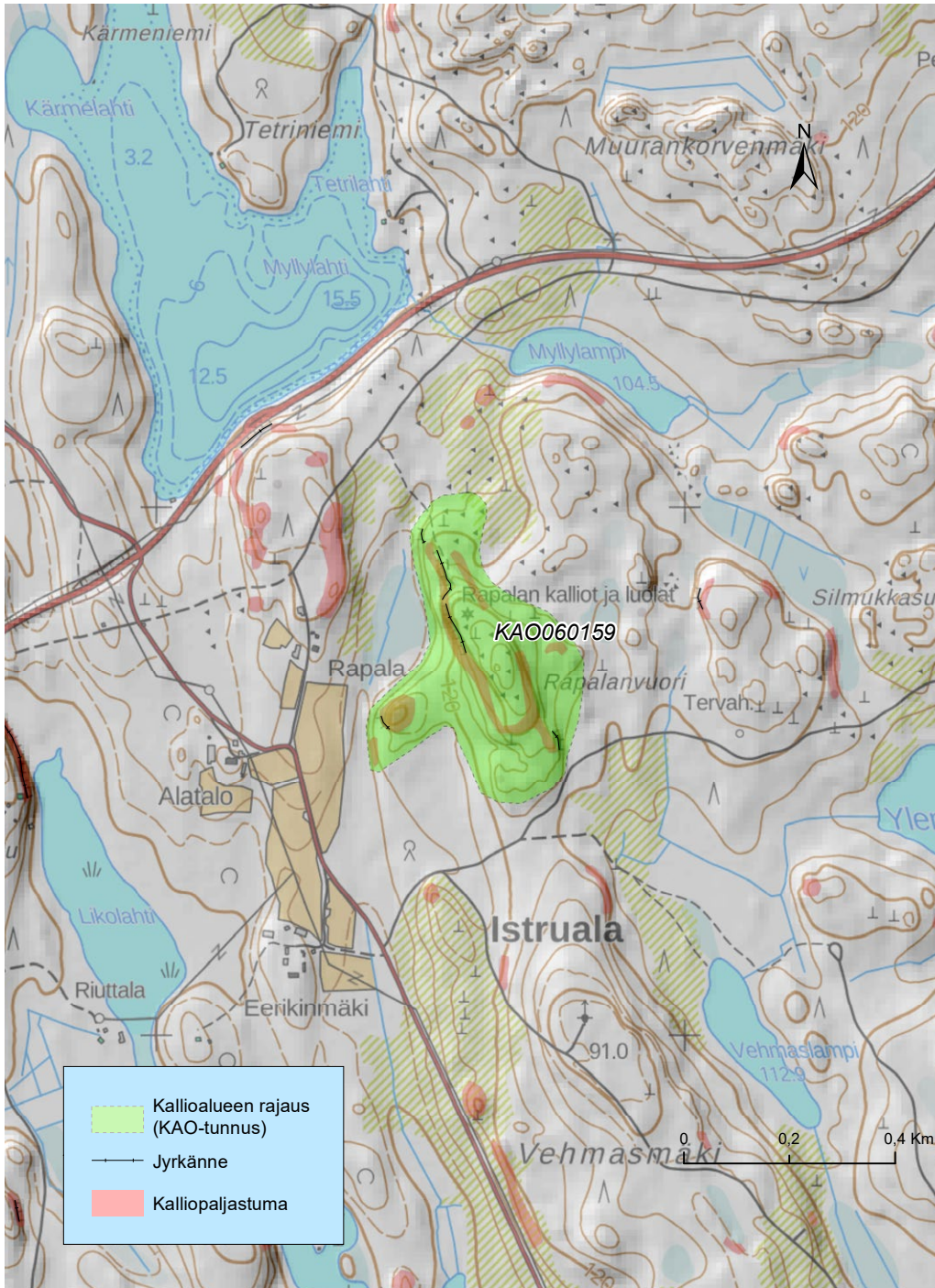


Viitavuori–Vesooksenmäki (KAO050240) on Haminassa Kaakkois-Suomen rapakivi-alueella sijaitseva kallioperän murroslinjojen halkoma jyrkänteinen selännejakso, jossa on runsaasti edustavia jyrkänne- ja rapautumamuotoja. Alueen kivilaji on karkearakeista viborgiittia, jonka jyrkännepinnat ovat paikoin voimakkaasti moroutuneita. Viitavuoren koillisjyrkänne kohoaa heikosti porrasmaisena 35 metriä korkeana seinämänä laelle. Jyrkänteen yläreunalla on moroutuneessa viborgiitissa pieni erikoinen rapautumiskolo, joka on nimetty Rapakammariksi.

Rapalanvuori (KAO060159) on Kangasniemellä Istrualan kylässä sijaitseva kalliyselänne, jonka pohjoisosassa on maakunnallisena nähtävyytenä tunnettu Rapalan luolien luolaryhmä (kuva 9.37). Se käsittää kiintokalliosta hieman irrallaan olevia hyvin suurikokoisia halkeamien erottamia kalliolohkoja, jotka ovat syntyneet hyvin harvarakoiseen porfyryriseen kvartsimontsoniittiin avautuneisiin pystyrakoihin. Noin 10 metriä syviin ja 1–1,5 metriä leveisiin avorakoihin on muodostunut rako-, lohkar- ja lippaluolista koostuva luolaryhmä. Pisimmällä luolalla on pituutta 20 metriä. Luolien lattiat ovat kalliota, louhikkoa ja rapakallioainesta. Kallion raoissa on paikoin merkkejä alkavasta rapautumisesta. Rapalan luoliin liittyy tarina, jonka mukaan läheisten kylien asukkaat ovat asuneet luolissa suojautuakseen viholliselta isonvihan aikana (Kejonen ym. 2006). Rapalanvuoren porfyryrinen kvartsimontsoniitti on kiteytynyt svekofennidisen vuorenpoimutuksen loppuvaiheessa 1 880–1 870 miljoonan vuotta sitten ja se muistuttaa koostumukseltaan sitä iältään nuorempia rapakivigraniitteja (Nironen 1998).

Porosalmen kalliot (KAO060190) on Rantasalmella sijaitseva Haukiveteen osittain rajautuva laaja, hieman hajanainen, voimakkaasti kumpuileva kalliomaasto, jonka geomorfologisesti merkittävien piirre ovat alueen lukuisat lohkar-, rakoilu- ja lippaluolat (kuva 9.38) (Kejonen ym. 2006). Porosalmen rikkonaisessa ja rakoilleessa kallioperässä vallitsevina kivilajeina ovat pyrokseenipitoiset kvartsi- ja granodioriittiset syväkivet. Nämä kivet kuuluvat svekofennidiseen Haukiveden voimakkaasti metamorfoituneeseen lohkoon, joka sijaitsee geotektonisesti karjalaisten ja svekofennialaisten muodostumien rajavyöhykkeellä. Alueen luoliin liittyy lukuisia kansantarinoita. Porosalmen alue on hyvin suosittu retkeilykohde ja alueen eteläreunalla Ahvenlahden pohjukan lomakylässä on opastein merkityn geologisen luontopolun tukikohta. Polun varressa on muun muassa nuotio- paikka ja näkötorni Palaneenvuoren laella.

Kuva 9.37. Rapalanvuori (KA0060159) sijaitsee Etelä-Savossa Kangasniemellä. Lähde: maastokarttarasterit, kooste/Maanmittauslaitos ja korkeusmalli/Suomen ympäristökeskus.



Kalliomaaston geologisesti merkittävin luola sijaitsee Hietalammen Kuvaanniemen länsipäässä, jossa on preglasiaalisesti vaakarakoon rapautumalla syntynyt 6,7 metriä pitkä, 3 metriä syvä luola. Sen katto on osittain kipsikerroksen peitossa ja osittain hunajakennomaisesti koloinen tafonirapautumisen vuoksi. Myös luolan ympäristö on melko näyttävän näköinen kallion lohkoututtua pysty- ja vaakarakoilun seurauksena kookkaisiin lohkaraisiin, joiden alle on muodostunut paikoin muutamia onkaloita. Porosalmen kalliomaaston kaakkoisreunalla sijaisee Pirunkirkkovuori, jonka lähes 20 metriä korkeassa pohjoisjyrkänteessä on kolme luola. Niistä Pirunkirkon luola on kaksiosainen, 10 metriä pitkä ja 1,5–3 metriä laaja pystyrako, jonka katon ja lattian muodostavat rakoon kiilautuneet lohkarreit. Toinen luola sijaitsee jyrkänten alla ja se muodostaa kookkaiden lohkaroiden alle parin metrin laajuisen huonemaisen tilan. Kolmas luola sijaitsee veteen rajautuvassa Pirunkirkkovuoren rantajyrkänten pystyhalkeamassa, jonka katon on jäätikön kuljettamia lohkaraita.

Kuva 9.38. Rantasalmella Porosalmen kalliomaastossa (KA0060190) on runsaasti erityyppisiä luolia.

Lähde: maastokarttarasterit, kooste/Maanmittauslaitos ja korkeusmalli/Suomen ympäristökeskus.



Palaneenvuoren pohjoisrinteessä on kallion vaakarakoiluun syntynyt 6–7 metriä pitkä preglasiaalinen lippaluola, jonka edustalla on nykyisin geologisen luontopolun varressa nuotiopaikka (kuva 9.39). Palaneenvuoren toinen luola on kallioselänten 8–10 metriä korkean porrasmaisen länsijyrkänten tyvellä, ison lohkareen ja kallioseinän välissä. Palaneenvuoren länsireunalla on myös Järvisydämen luola, joka on lohkarikon alla oleva huonemainen tila. Alueen lounaisreunalla Kosunniemestä 200 metriä koilliseen on kallio-kumpareen eteläjyrkänten itäpäässä vinorakoilun mukainen 2–4 metriä pitkä ja 4 metriä syvä lippaluola. Hietalammen itärannalla Sakaslahden pohjukan kohdalla olevan kallioselänten pohjoisjyrkänteessä on Hiidenkirkko-niminen luola, joka on muodostunut laajentuneeseen 1–2 metriä leveään pystyhalkeamaan. Luolan katto koostuu jyrkänteeltä tipuneista rakoon kiilautuneista lohkarista ja lattia on louhikkoa. Hiidenkirkosta noin 200 metriä itään on Pieni Mustalammen luola, joka on suuren siirtolohkareen alle pienempien lohkariden väliin muodostunut tila. Alueen pohjoisreunalla olevan Sikovuoren pohjoisjyrkänteessä on Sikovuoren luola, joka on kvartsimontsoniitin vaakarakoiluun säätelemä preglasiaaliseen rapautumaan syntynyt luola. Luolan lattialla on rapaumahiekkaa ja peräseinässä on näkyvissä moromaista rapakalliota (Kejonen ym. 2006).

Kuva 9.39. Rantasalmen Palaneenvuoren pohjoisosassa (KA0060190) on matalan seinämän alla vaakarakoon syntynyt lippaluola, joka toimii nykyisin nuotiopaikalla polttopuiden varastona geologisen luontopolun varressa. Kuva: Jukka Husa.



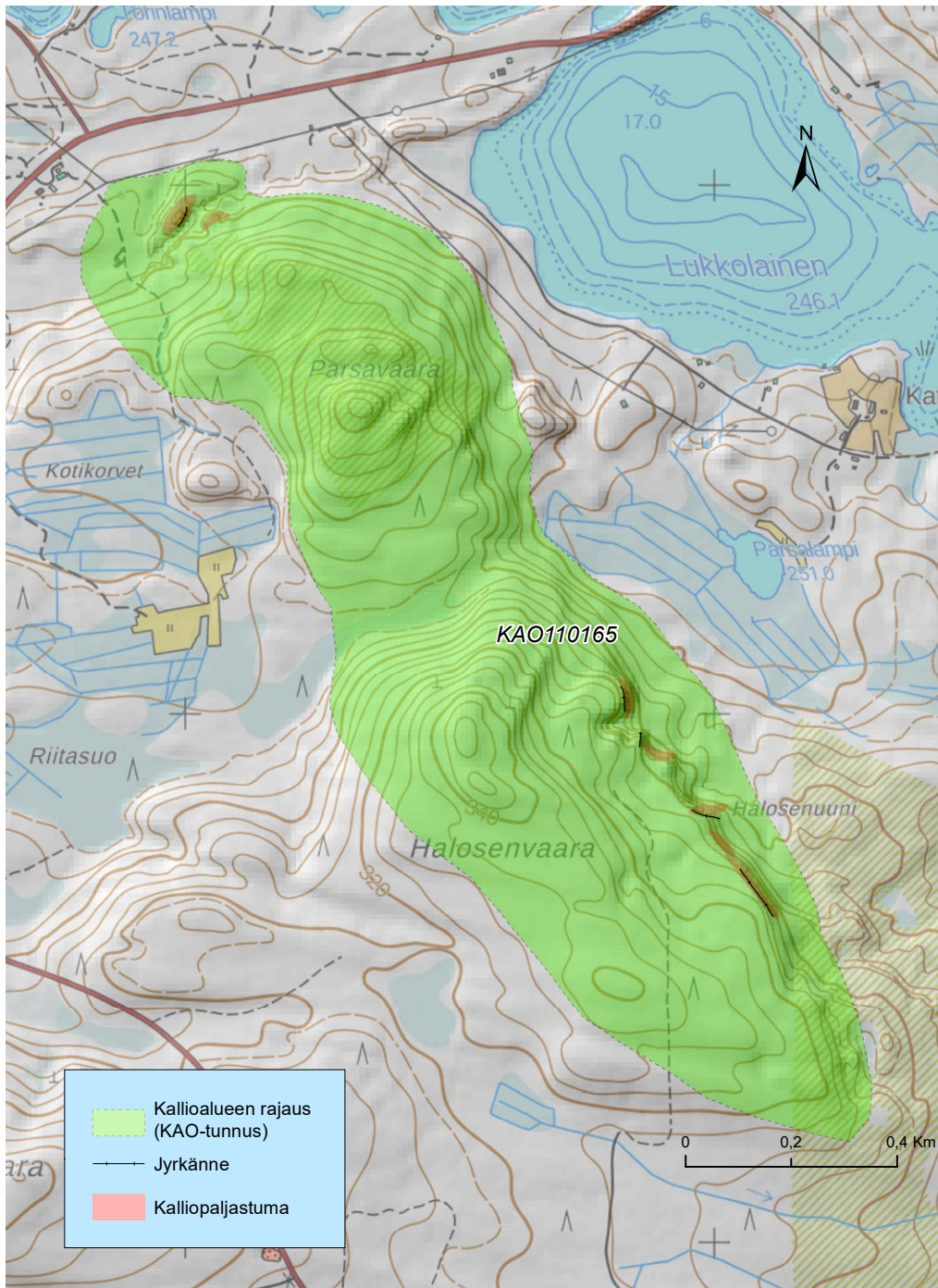
Etelä-Pohjanmaalla sijaitseva Kristiinankaupungin Susiluola (**Vargberget KAO100005**) lie-
nee yksi Suomen parhaiten tutkituista luolista. Susiluola on syntynyt granodioriitin vaaka-
rakoon ja sijaitsee Vargbergetin kallioselänteen luoteeseen viettävässä rinteessä matalan
jyrkänteen tyvellä. Luolan koko ja muoto ei ole tarkkaan tiedossa, koska se on ollut suu-
rimmaksi osaksi maa-aineksen täyttämä. Susiluolaa on tutkittu kaivauksin ja maatutkan
avulla ja mittausten perusteella luola olisi lähes 30 m pitkä ja suuaukolta noin 25 m leveä.
Luolasta on löydetty kahdeksan erilaista maakerrosta, joista ylin kerros on syntynyt jää-
kauden jälkeisen Itämeren Ancyclusjärvi-vaiheessa. Kaksi seuraavaa kerrosta ovat syntyneet
sitä vanhempien rantavaiheiden aikana. Neljäs maakerros on muinainen maanpinta eli
silloinen luolan lattia, jonka ikä termoluminesenssi-ajoituksen perusteella on yli 100 000
vuotta. Luolan alimmat hiekka- ja sorakerrokset ovat vielä tätäkin vanhempia. Arkeologi-
sesti ja geologisesti kerrokset IV ja V ovat merkittävimpiä. Savimineraali- ja siitepölytutki-
musten perusteella kerros IV edustaa muinaista maannos- eli maanpintaa, joka on peräisin
joltain jääkausien väliseltä lämpimältä interglasiaalikaudelta. Kerroksesta IV on havaittu
selviä todisteita ihmisen toiminnasta, muun muassa palaneita nuotiokiviä. Myös kerrok-
sesta tehdyt magneettiset mittaukset osoittavat, että luolassa on käytetty tulta (Schulz
1998; Purhonen 1999; Schulz ym. 2002). Luolassa tehtyjen monivuotisten arkeologisten
kaivausten perusteella osa tutkijoista pitää Susiluolaa viime jääkautta vanhempana, ilmei-
sesti neandertalinihmisen käyttämänä asuinpaikkana. Toisen näkemyksen mukaan luola-
lasta löydetty työkaluina pidetyt kivet ovat luonnontyötä.

Rakoiluvyöhykkeisiin liittyviin, jääkautta vanhempiin rakorapautumiin syntyneitä luolia
on muutamia paikoin Keski-Lapissa ja Kuusamossa. Niistä suurin on Kuusamossa Halosen-
vaaralla sijaitseva Halosen uuni (**Parsavaara–Halosenvaara KAO110165**) (Kesäläinen ym.
2015). Halosen uuni sijaitsee Halosenvaaran itärinteiden louhikkoisen seinämän jyrkässä ala-
osassa (kuva 9.40). Luola muodostaa tiheän rakoilun synnyttämässä pegmatiittituneessa
ja karsiosueita sisältävässä kvartsiitissa olevan käytävän, joka laajenee ajoittain huonemai-
sesti. Luola on 15 m pitkä, 1–4 m leveä ja 0,5–2 m korkea. Halosen uuni on ainoa luola Suo-
messä, jonka muodostumisessa pohjavesi ja sen aiheuttama lähde toiminta on liuottanut,
irrottanut ja kuljettanut pois kallio- ja maa-ainesta aiheuttaen luolan tai raviinin. Halosen
uuni on luokiteltu maakunnallisesti arvokkaaksi (Kesäläinen ym. 2015).

Länsi-Lapissa Pellossa on näyttävä holvimainen preglasiaalinen luola, joka sijaitsee pienen
jyrkkärinteisen Jyppyrä-nimisen (**Kivipirtin Jyppyrä KAO120122**) kallioselänteen koillis-
rinteen alaosassa. Tämä Kivipirtiksi nimetty luola on 7 metriä pitkä, 2,5–3 metriä leveä ja
1,5–1,9 metriä korkea. Luola kapenee peräosastaan ja sillä on muodoltaan kaarimainen
katto (kuva 9.41). Graniittigneississä oleva luola on syntynyt lohkaroiden irrotessa poimu-
tusta seuraavan rakoilun mukaisesti. Lattia on lohkarista irtomaata, jota peittää kulttuuri-
kerros. Katto hilseilee ja siinä on muutamia tafonirapautumisen aiheuttamia koloja, joiden
halkaisija on 10–15 cm ja syvyys 5–10 cm. Tafonit ovat syntyneet osittain preglasiaali-
sen rakorapautumisen ja osin jääkauden jälkeisen ajan eroosion ja onkalorapautumisen

tuotteina (Kielosto ym. 1985; Kejonen ym. 1988a,b). Luola on toiminut sota-aikoina pako-
paikkana, jossa Ratasjärven kylän väki oli isonvihan ja Suomen sodan aikana ryösteleviä
kasakoita piilossa. (Kejonen ym. 2006; Kesäläinen ym. 2015)

Kuva 9.40. Halosen uuni sijaitsee Kuusamossa Halosenvaaran (KA0110165) itärinteessä. Lähde: maastokartta-
rasterit, kooste/Maanmittauslaitos ja korkeusmalli/Suomen ympäristökeskus.



Kuva 9.41. Pellon Kivipirtin (KA0120122) preglasiaalisen luolan katossa ja seinämissä näkyy gneissin poimutusrakenteita. Katosta on lohkeillut gneissiainesta kaarimaisina pintoina pois. Kuva: Jukka Husa.



9.4 Kallioiden rapautumismuotoja ja saostumia

Graniittinen kallioperämme on hyvin otollinen erilaisten rapautumismuotojen syntymiselle (Hildén 2002). Maankamarallemme oli pitkään jatkuneen kulutuksen seurauksena syntynyt jo noin 2,5 miljoonaa vuotta sitten kvartaarikauden alkuun mennessä eroosion seurauksena valtavasti erilaisia rapautumia. Tuolloin Suomen kallioperän pintaosaa peitti rapakalliokerros, jota kvartaarikauden aikana seuranneet peräkkäiset jääkaudet ovat kuluttaneet pois ja paljastaneet laajalti tuoretta kalliopintaa näkyviin.

Suomessa kallioon kohdistunut jäätikkökulutus on ollut erilaista eri alueilla. Vaikka glasiaalieroosio on ollut keskimäärin varsin vähäistä, on se laajalti muovannut kallioperämme pintaan kauniin kuperat ja moni-ilmeiset muodot. Varsinkin paljaaksi huuhtoutuneet pyörityneet, sileäpintaist silokalliomuodot kertovat jäätikön intensiivisestä kulutustyöstä.

Mannerjäätikön kulutukselta säilyneitä preglasiaalisia rapautumisjäännöksiä esiintyy maassamme siellä täällä niin kalliomuotoina kuin lohkareina. Lapissa jäätikköeroosio on ollut heikompaa kuin muualla maassamme, ja rapautumisen tuloksena on syntynyt erikoisia ja muodoltaan vaihtelevia rapautumisjäännöksiä, kuten tooreja, raukkeja, tafoneita, luolia, rapautumiskuoppia ja karsi- ja pseudokarstirakenteita. Muodostumien koko vaihtelee muutamien senttien kokoisista minimuodoista 10–12 metriä korkeisiin kukkuloihin ja useita metrejä syviin kalliokattiloihin (Johansson ja Kujansuu 2005). Jääkauden jälkeinen onkalorapautuminen on pääosin ollut fysikaalista ja pienemmissä määrin kemiallista rapautumista. Tällaisia tafonirapautumispesäkkeitä ovat esimerkiksi kivilajien sulkeumat, konkreetiot ja kiisu- tai karbonaattimineraalien rikastumat (Kejonen ja Kielosto 1996).

Toorit ovat rapautumisjäännöksiä, jotka ovat syntyneet niitä ympäröivän rapakallion kuluttua pois alueilla, joilla jään kulutus on ollut heikkoa (Kaitanen 1969; Söderman ym. 1983; Tikkanen 1994). Tooreja on eniten Lapin jäänjakaja-alueella ja sen molemmin puolin noin 100 km:n päähän ulottuvalla vyöhykkeellä ja harvakseltaan myös muualla Pohjois-Suomessa. Nattasten ”limppukasat” ovat Lapin tunnetuimmat ja ulkonäöltään erikoisimmat toorit.

Raukit ovat meren tai sisäjärvien aallokon ja talvenjäiden kuluttamia usein sienimäisiä, pylväsmäisiä tai siltamaisia kallioiden tai lohcareiden kulutusmuotoja (Kejonen 2010). Yleisin raukkiryhmä on meren ja järvien rannoille syntyneet raukit. Jäätikköjokien synnyttämät raukit ovat Suomen toiseksi yleisin raukkiryhmä. Ne ovat syntyneet mannerjäätikön viimeisen sulamisvaiheen aikana 10 200–11 500 vuotta sitten (Kejonen 2013). Harvinaisin raukkiryhmä ovat jokiraukit, joista toinen tiedossa oleva on Kuusamossa Karhunkierroksen nähtävyytenä tunnettu Rupakivi. Se on syntynyt tulvavesien ja keväisten jäidenlähtöjen jäiden kuluttamana (Kejonen 2010). Lapin ja Kuusamon vedenkoskemattomilla alueilla glasifluviaalisia raukkeja ja tooreja esiintyy sekä erikseen että päällekkäisinä sekamuotoina (Kejonen 2013).

Tafonit ovat kalliossa tai irtolohkareissa olevia, vaakasuoria tai peräosaansa kohti nousevia, rapautumisen aiheuttamia onkaloita, jotka ovat syntyneet osin preglasiaalisen rako-
rapautumisen ja osin jääkauden jälkeisen ajan eroosion ja onkalorapautumisen tuotteina. Tafonirapautuminen on lämpimässä ilmastossa tyypillinen rapautumisilmiö, jossa kallioseinämiin ja irtolohkareiden sisään rapautuu syvennyksiä (Kejonen ja Kielosto 1996). Tafonien tiedetään muodostuneen useilla eri tavoilla. Tafonirapautuminen on yleisintä happamissa ja intermediäärisissä magmakivissä, siis graniitti-, syeniitti-, ja dioriittiluokan kivissä, mutta sitä on tavattu myös muun muassa hiekkakivissä sekä erilaisissa liuskeissa ja gneisseissä (Jennings 1968; Uusinoka ja Eronen 1979).

Etelä-Suomen merkittävimmät kalliorapauumat liittyvät suurimmaksi osaksi rapakivi-graniittien rapautumiseen eli moroutumiseen. Etelä-Suomen rapakivialuetta voidaan pitää rapakivien tyyppialueena maailmassa ja ennestään on tiedetty, että rapakivigraniittikallioilla ja -lohkareilla on taipumusta moroutua helposti murenevaksi kiveksi eli **moroksi** (kuva 9.42). Kaikki rapakivityypit eivät nimestä huolimatta rapaudu yhtä herkästi. Hyvin herkästi moroutuva rapakivirakenne on rapakivigraniittityypeistä yleisimmällä rapakivityypillä eli karkearakeisella viborgiitilla. Sille ovat luonteenomaisia keskikarkean perusaineksen seassa olevat 2–5 cm:n läpimittaiset pyöreähköt kalimaasälpähajarakeet, joita ympäröi harmahtava plagioklaasimaasälvästä koostuva kapea kehä (Vorma 1976; Rämö ym. 1998). Etelä- ja Keski-Suomesta tunnetaan lisäksi joitain rapakiveä vanhempia proterotsooisia karkearakeisia ja porfyryrisia granitoideja, joilla on taipumusta moroutua rapakiven tapaan (ks. Mäkitie ja Lahti 2004).

Kuva 9.42. Kaakkois-Suomen rapakivigraniittialueen viborgiitille on yleistä, että ehjää rapakivigraniittikalliota peittää vaihtelevan paksuinen kalliomoroo oleva rapautumiskuori. Kuva: Jukka Husa.



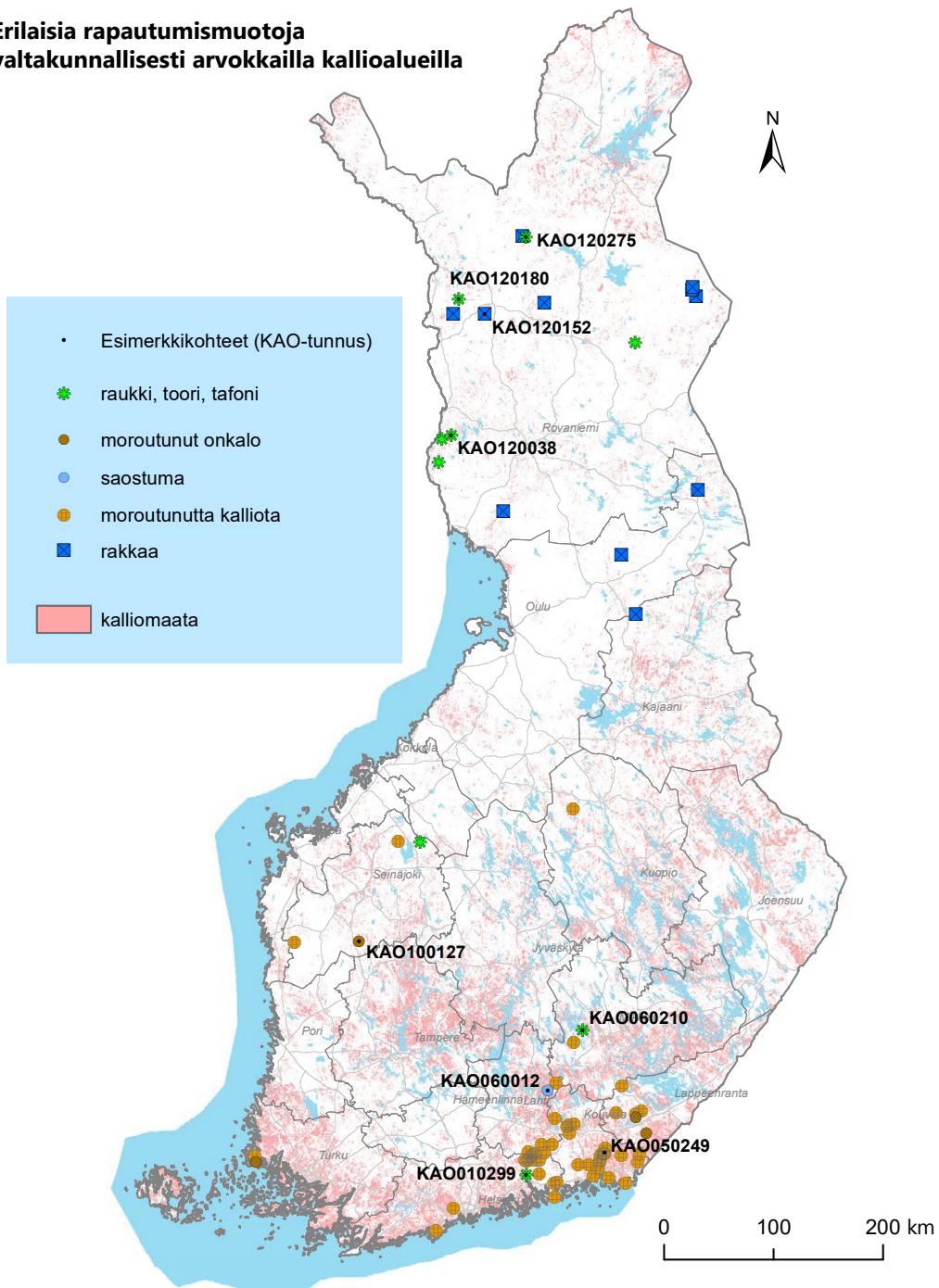
Rakkoja eli rakkakivikoita esiintyy laajalti ainoastaan Lapissa, ja ne ovat syntyneet kalliosta pitkään jatkuneen veden jäätyneen ja sulamisen aiheuttaman pakkasrapautumisen seurauksena (Räisänen ym. 2018). Pääosa rakkakivikoista on muodostunut vaihtelevalla nopeudella viimeisen jääkauden jälkeisenä aikana. Pieni osa rakkakivikoista on kuitenkin huomattavasti vanhempia, ja ne ovat voineet säilyä paikoin lähes muuttumattomina Lappia peittäneen mannerjäätikön kylmäpohjaisten osien alla (Johansson ja Kujansuu 2005).

Esimerkkejä kallioalueiden rapautumismuodoista ja saostumista

Valtakunnallisesti arvokkailla kallioalueilla esiintyy useita erityyppisiä edustavia rapautumismuotoja (kuva 9.43). Niitä esiintyy niin kiintokalliossa kuin yksittäisinä lohkareina. Osa voi olla hyvinkin vanhoja, jolloin niiden muodostuminen on alkanut jo ennen viimeistä jääkautta. Suurin osa kallioaineistossa olevista rapautumisilmiöistä liittyy Etelä-Suomessa karkearakeisiin rapakivigraniitteihin ja niiden taipumukseen moroutua, kun taas Pohjois-Suomessa pakkasrapautumisen synnyttämät rakat ovat yleisiä. Toorit, raukit ja erilaiset rapautumisonkalot ovat sen sijaan harvinaisia ja useat niistä tunnetaan valtakunnallisesti merkittävänä luonnonnähtävyyksinä. Osaa näistä rapautumismuodoista on jo esitelty edellisessä luvussa valtakunnallisesti arvokkaisiin kallioalueisiin liittyvien edustavien luolien yhteydessä. Suomen suurin tafoni on Inarin Karhunpesäkiveen rapautumalla syntynyt luola. Erikoisen ulkomuodon vuoksi useita tooreja ja raukkeja on pidetty Lapissa seitoina eli saamelaisten pyhinä uhripaikkoina. Lapissa tunnettuja seitapaikkoja ovat muun muassa Pyhä-Nattanen, **Taatsin Seita (KAO120275)** ja **Äkäsaivon seitakallio (KAO120180)**. Muutamia verraten huonosti kehittyneitä toorin ja raukin sekamuotoja on muun muassa Länsi-Lapissa (Johansson ja Kujansuu 2005).

Kuva 9.43. Valtakunnallisesti arvokkailla kallioalueilla esiintyviä erilaisia rapautumismuotoja. Esimerkkikohteet: KAO010299=Veckarbyn kyläkallio, Loviisa; KAO050249=Hyypiänmäki, Hamina; KAO060012=Piimävuori–Haukkamäki, Heinola; KAO060210=Kynsikaivonvuori–Haukkavuori, Hirvensalmi; KAO100127=Isovuoren Pirunpesä, Jalasjärvi; KAO120038=Niemivaara, Pello; KAO120152=Huuhkajakalliot, Kittilä. Lähde: Maaperäkartta/Geologian tutkimuskeskus.

**Erilaisia rapautumismuotoja
valtakunnallisesti arvokkailla kallioalueilla**



Veckarbyn kyläkallion (KAO010299) lakialueella on Loviisassa erikoinen sienenmuotoinen siirtolohkare, joka on Kaakkois-Suomen rapakivialueen komein **raukki-toori**. Viborgiittia oleva siirtolohkare on nimetty muotonsa perusteella Kanttarellikiveksi ja se on 2,1 metriä korkea sienenmuotoinen lohkare, jonka lakin halkaisija on noin 1,5 metriä ja sen jalan halkaisija ohuimmalta kohdalta on 0,5–0,6 metriä. Kanttarellikivi on ennen raukkivaihetta ollut aikaisemmin toori, joka on lyhyen raukkivaiheen jälkeen paljastunut merestä maankohoamisen seurauksena ja jatkanut kehitystään kuivalla maalla toorina (Kejonen 2010). Etelä-Suomen rannikkoseutu vapautui mannerjäätiköstä noin 13 000 vuotta sitten, jolloin alue jäi syvälle Baltian jääjärven peittoon. Noin 8 000 vuotta sitten oli Veckarbyn kyläkallion lakialue jo kuivaa maata ja se sijaitsi meren rannalla Litorinameren lahdessa. Litorinameren ylin ranta on seudulla noin 30 metriä nykyisen merenpinnan yläpuolella (Eronen ja Haila 1990).

Vaikka jäätikön kulutus on ollut Etelä-Suomessa voimakkaampaa kuin Lapissa on Kaakkois-Suomen rapakivialueen viborgiittijyrkänteissä paikoin nähtävissä viborgiitin epätasaista moroutumista rakopintojen erottamien kalliolohkojen välillä. Haminassa Kitulan kylän viljelyalueen laidalla sijaitseva jyrkänteisesti kohoava **Hyypiänmäki (KAO050249)** on yksi esimerkki rapakivigraniitin epätasaisesta rapautumisesta jyrkännepinnoilla. Hyypiänmäen laki kohoaa yli 70 metriä läheisen Kannusjärven pintaa korkeammalle. Sen länsireunalla on mannerjäätikön hioma porrasmainen, kuutiorakoilun lohkomaa 30–35 metriä korkea jyrkänne, jossa esiintyy suuria rapautumiseroja karkearakeista, porfyyrista viborgiittia olevien kalliolohkojen välillä (kuva 9.44). Seinämässä olevista kalliolohkoista toinen on ehjää, rapautumatonta kiveä, kun taas viereinen on pitkälle rapautunutta kalliomoroo. Jyrkänneen alla on runsaasti osittain kalliomorosta muodostunutta lehtoista maaperärinnettä, jossa kasvaa sinivuokkoa. Hyypiänmäen laki on hieman kumpuilevaa kalliomoroon peittämää männikköä, jossa laelta ja länsijyrkänneen tyveltä on moroo kaivettu muutamasta paikasta. Nykyään rapakiven moroutumista pidetään etupäässä preglasiaalisena rapautumisilmiönä (Kejonen 1985).

Päijät-Hämeessä Heinolassa Kannusjärven itärannalla sijaitsevalla Piimävuorella (**Piimävuori–Haukkamäki KAO060012**) on erikoista valkoista ”piimäsaostumaa”, josta Piimävuori on saanut nimensä. Piimämäistä saostumaa on nähtävissä Piimävuoren etelä-jyrkänneen pystyseinässä Kannusjärven rannalla (kuva 9.45). Saostuma koostuu kalkista ja kipsistä, jota muodostuu, kun hapan sadevesi painuu rakopintoja pitkin alaspäin ja liuottaa amfiboliitti- ja kalkkikiviraitoja sisältävää kiillegneissiä. Saostumaa syntyy, kun kalliopohjavesi tulee seinämän raoista esiin ja veteen liuenneet ainekset kiteytyvät kalsiumkarbonaattina ja kalsiumsulfaattina kallon pinnalle (Väre 1994). Saostumakerros uusiutuu varsin hitaasti. Piimäkallio on maakunnallisesti merkittävä luonnonnähtävyys ja retkeilykohde, jonne on opasteet maanteiden varressa. Piimämuodostuman läheltä on löydetty alueellisesti uhanalaista loistokeltajakälää (2010: RT) sekä katvekultajakälää (2010: RT) (Ahti 1995).

Kuva 9.44. Haminan Hyypiänmäen (KA0050249) lounaisjyrkänteessä viborgiitin moroutumisaste vaihtelee voimakkaasti eri kalliolohkojen välillä, ja rapautuminen on edennyt rakopintoja pitkin. Kuva: Jukka Husa.



Kynsikaivonvuori–Haukkavuori (KA0060210) on Hirvensalmella Puulan rannalla sijaitseva kalliainen niemi, jonka itäosassa Kynsikaivonvuoren luoteiskärjessä esiintyy oloisamme harvinaisia veden muovaamia rapautumismuotoja eli **järviraukkeja** (kuva 9.46). Kynsikaivonvuoren raukit on nimetty, ja itäjyrkänteen raukeista eteläisin on kymmenmetrinen Saarnastuoli. Hieman pohjoisempana on Karhu-niminen raukki. Lähettyvillä on useita heikommin kehittyneitä, pienempiä raukkeja. Saarnastuolin vieressä on sokkeloinen luolaverkosto. Kynsikaivonniemen luoteiskärjessä on Alttarikallioksi kutsuttu paikka, jossa on vierekkäin useita raukkeja. Niiden välissä on neljä luolamaista tilaa. Kynsikaivonniemen järviraukit ovat syntyneet homogeeniseen karkearakeiseen, porfyryiseen granodioriittiin, joka kuuluu myöhäisorogeenisiin 1 880–1 870 miljoonan vuoden ikäisiin syväkiviin. Porfyrynen granodioriitti muistuttaa nuorempia postorogeenisiä rapakivigraniitteja myös kemialliselta koostumukseltaan (Nironen 1998). Karkearakeisten rapakivien tapaan porfyrynen granodioriitti on tavallista rapautumisherkempi syväkivi, ja Kynsikaivonvuoren kallio-pinnat ovat paikoin selvästi moroutuneita. Raukkien muodostumista on edesauttanut se, että Puulaveden pinta pysyi yli 5 000 vuoden ajan jokseenkin samalla tasolla. Raukit tulivat näkyviin, kun Puulaveden pintaa laskettiin noin kaksi metriä vuonna 1854 (Kananoja 2005; Kejonen 2010). Veden aiheuttama kulutus näkyy myös paikoin tavallista pyöristyneempinä muotoina alueen rantakallioissa.

Kuva 9.45. Kalkin ja kipsin sekaista valkoista saostumaa Heinolan Piimävuoren (KA0060012) kallioseinämällä.
Kuva: Alexander Leppäkoski.



Kuva 9.46. Raukkilohkareita Hirvensalmella Puulan rannassa Kynsikaivonvuorella (KA0060210). Kuva: Jukka Husa.

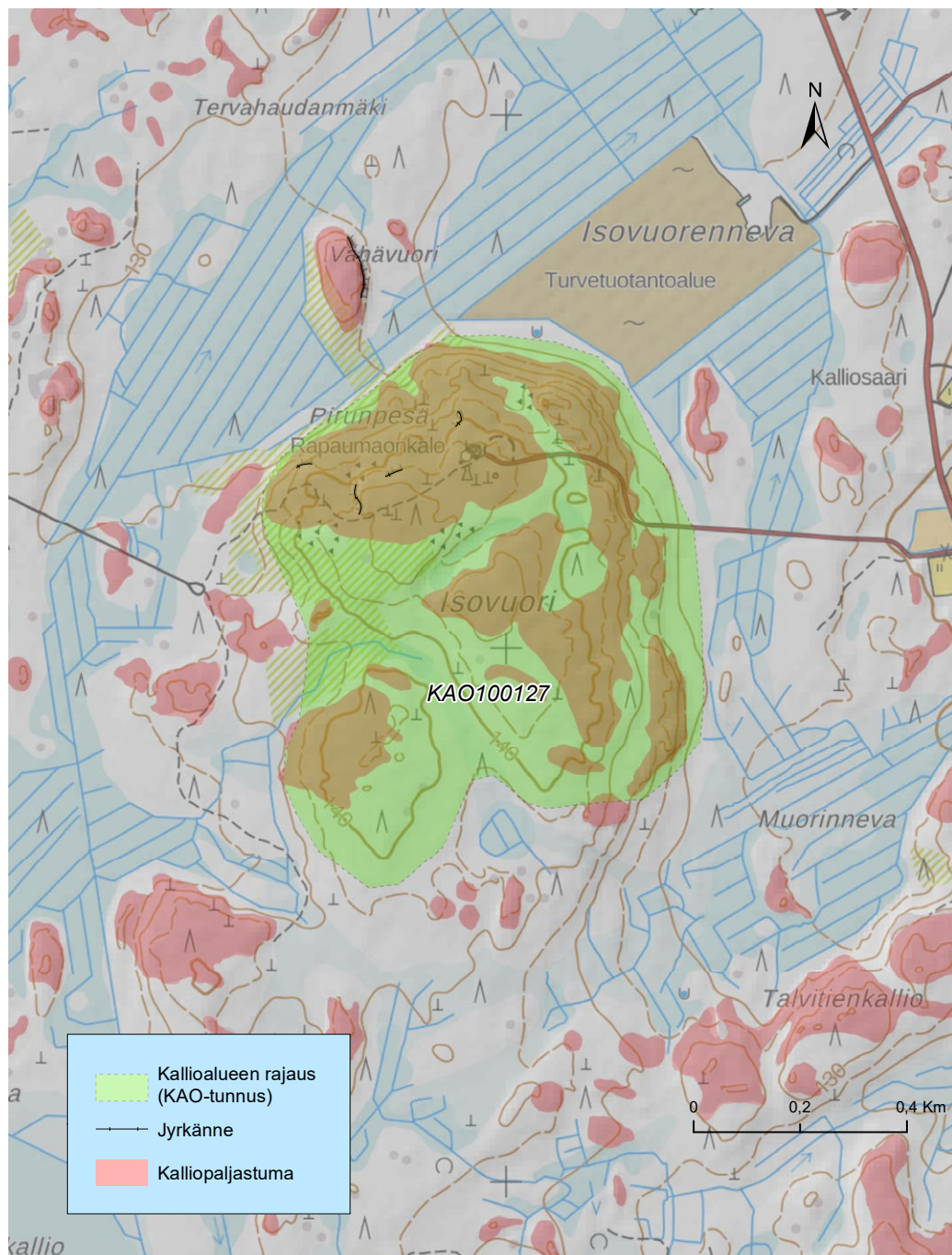


Isovuoren Pirunpesä (KA0100127) on Jalasjärvellä sijaitseva loivapiirteinen, pyöreämuotoinen kallioselänne, jonka laella on Pirunpesä- niminen preglasiaalinen rapaumaonkalo (kuva 9.47). Pirunpesän rapaumaonkalo on tunnettu paikkakunnalla jo pitkään ja se on aikoinaan saanut nimensä paikalliselta väestöltä, joka arveli itse paholaisen asuvan siellä. Pirunpesä on muodoltaan pyöreähkö ja sen halkaisija on 14 metriä. Nykyisin rapaumaonkalosta on poistettu irtonainen maa-aines ja sen syvyys on 23 metriä. Rapaumaonkalon syntyyn on vaikuttanut useita tekijöitä. Alueen porfyrygraniitti on rapakiven tyyppinen karkearakeinen syväkivi, jolla on lievää taipumusta moroutua kuten karkearakeisella rapakivigraniitilla. Mekaanista rapautumista on edesauttanut myös kivilajin voimakas vaaka- ja pystyrakoilu onkalon kohdalla, jota pitkin vesi on päässyt kallioon. Rapautuminen on tapahtunut jossain vaiheessa ennen viimeistä jääkautta pitkän ajan kuluessa (Hirvas ym. 1982). Pirunpesän rapaumaonkalo edustaa myös yhtä kolmesta Jalasjärven kallioperässä esiintyvistä rapakalliotyypistä (Mäkitie ja Lahti 2004). Nykyisin Isovuoren Pirunpesä on hyvin tunnettu matkailunähtävyys. Pirunpesän tapaisia rapautumiskuoppia tunnetaan muutamia myös Kuusamon ja Pyhätunturin kvartsijaksoilta (Johansson ja Kujansuu 2005).

Toorin ja raukin kaltaisia heikkoja sekamuotoja näkyy Pellon **Niemivaaran (KA0120038)** korkeimman laen tuntumassa olevissa pystyseinämissä. Niemivaaran lakialue on vedenkoskematon ja se kohoaa 220 metriä nykyistä merenpintaa korkeammalle. Ylin ranta on

Niemivaaralla noin 210–205 metrin korkeudella. Voimakas vaakasentoinen rakoilu on synnyttänyt Niemivaaran mikroliinigraniittia olevassa itäjyrkänteessä seinämän yläosaan pieniä, lievästi pyörityneitä patjamaisia pinkkoja, ja pienen katosmaisen kielekkeen kohdalla ja sen alapuolella seinämä on ollut Ancyclusjärven aallokon armoilla (kuva 9.48).

Kuva 9.47. Etelä-Pohjanmaalla Jalasjärvellä sijaitseva Isovuoren Pirunpesä (KA0100127) on suurikokoinen rapaumaonkalo. Lähde: maastokarttarasterit, kooste/Maanmittauslaitos ja korkeusmalli/Suomen ympäristökeskus.

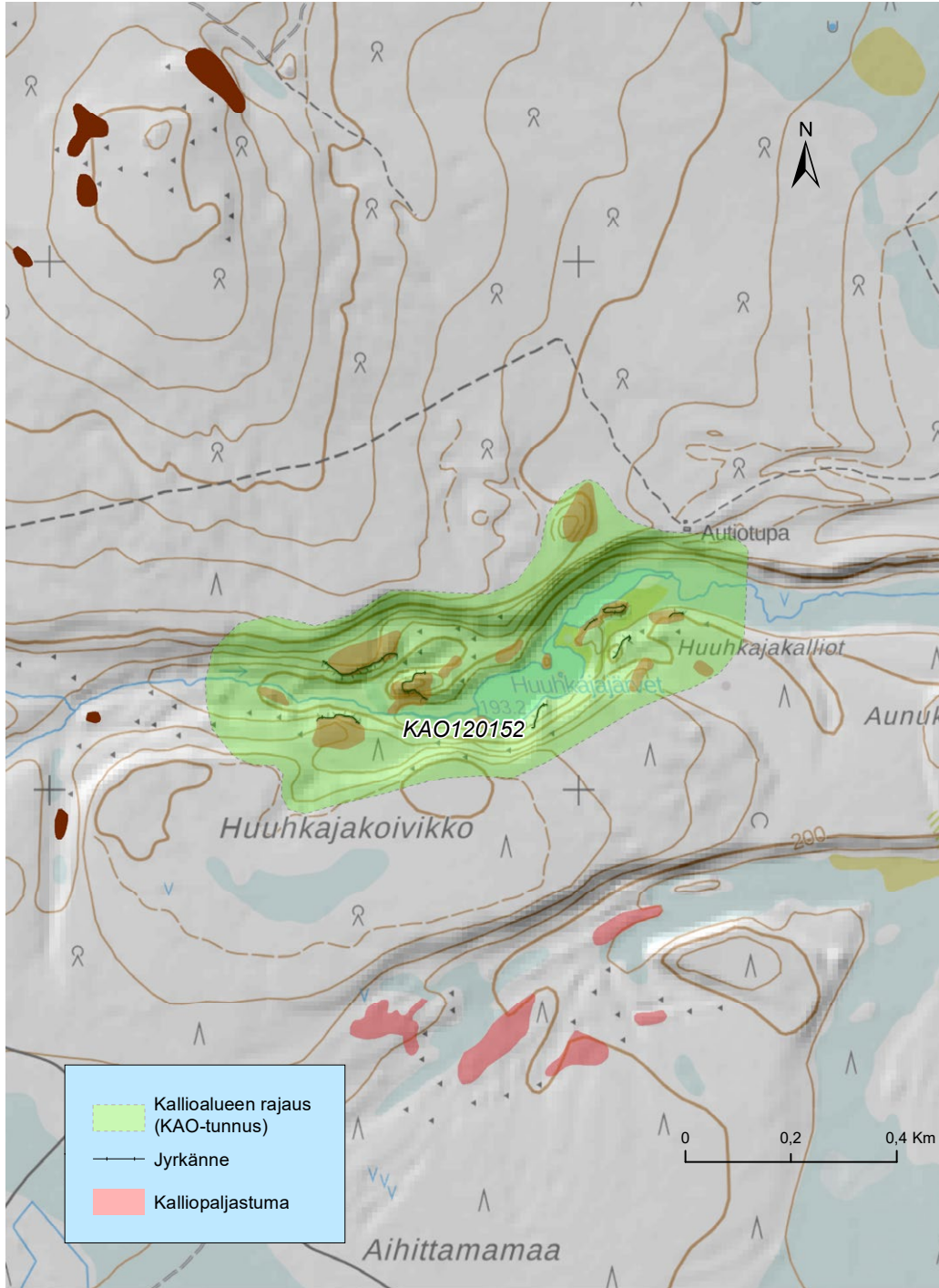


Kuva 9.48. Toorin ja raukin kaltaisia heikkoja sekamuotoja on näkyvissä Pellon Niemivaaran (KA0120038) itäjäyrkänten kalliopinnoilla. Kuva: Jukka Husa.



Huuhkajakalliot (KA0120152) on Kittilässä sijaitseva loivapiirteisestä vaaramaastosta poikkeava rotkomainen notkelma (kuva 9.49), jonka kalliopintoja luonnehtii kauttaaltaan poikkeuksellisen voimakas rapautuminen. Rotkomaisessa notkelman länsiosassa olevat osin kiinteät, osin rikkonaiset albiittidiabaasikalliot muuttuvat notkelman itäosassa toisistaan erillään oleviksi **pakkasrapautumisen** rikkomiksi teräväpiirteisiksi kvartsiittiharjanteiksi. Itäosassa kvartsiittikalliot ovat parhaimmillaan noin 12 metriä korkeita, teräviä, tiheän rakoilun lohkomia ja vyörysoramaisen rapautumisaineksen peittämiä harjanteita (kuva 9.50). Yksittäisten kallioseinämiä korkeus on harjanteissa suurimmillaan 8–10 metriä. Järvaltaan länsiosassa, etelärannalla kohoaa noin 15 metriä korkea pystyjyrkkä, osittain vinon laattarakoilun lohkomia ortokvartsiittiseinämä, joka rajautuu suoraan veteen. Alueen länsiosassa kvartsiittikalliot muuttuvat hieman ehjemmiksi ja paikoin niiden alla on taluslouhikkoa. Alueen länsiosassa pohjoisrinteen kalliot muuttuvat albiittidiabaasiksi ja ovat myös paikoin voimakkaasti rapautuneita. Seinämissä on paikoin yksittäisiä pieniä preglasiaalisia rapautumisonkaloita eli tafoneja. Eräällä kohdalla rapautumisonkalon syvyys on noin 30 cm. Yksittäiset rikkonaiset pystyseinävät ovat 5–8 metrin korkuisia, ja niiden alla on usein kookasta rapautunutta taluslouhikkoa. Seinämien kasvillisuudessa näkyy paikoin lievä kalkkivaikutus ja alueelta on löydetty vaarantunut (VU) kalliokieuhkajakälä (VU) (Hertta 2014).

Kuva 9.49. Huuhkajärveä reunustava Huuhkajakallioiden (KAO120152) rotkomainen notkelma Kittilässä. Lähde: maastokarttarasterit, kooste/Maanmittauslaitos ja korkeusmalli/Suomen ympäristökeskus.



Kuva 9.50. Rakkautunutta kvartsiittiharjannetta Kittilässä Huuhkajakallioiden (KA0120152) rotkomaisen notkelman pohjalla. Kuva: Jukka Husa.



9.5 Silokalliot

Silokalliopintojen muodostumiseen ja niiden laajuuteen ja tasaisuuteen vaikuttavat muun muassa mannerjäätikön kulutustyön suunta ja voima, kallion eheys, rakotiheys ja rakoilutyyppi sekä rakoilun suuntaus. Kalliokumpareiden ja -mäkien rinteillä olevat silokalliot ovat kehittyneet parhaiten jäätikön tulosuunnan puoleisilla rinteillä. Etelä- ja Keski-Suomessa silokalliot ovat edustavimmillaan usein kalliomäkien pohjois-, luoteis- ja länsirinteillä, joita mannerjäätikkö on hionut virratessaan luoteesta kaakkoon. Paikallisesti virtaussuunnat voivat kuitenkin vaihdella ja usein jyrkkäpiirteisten kallioselänteiden lounaaseen antavat seinämät voivat olla vahvasti mannerjään hiomia (kuva 9.51). Pohjois-Suomessa mannerjään liikesuunta on ollut enemmän länsi-itäsuuntainen ja se näkyy etenkin Länsi-Lapissa vaaraselänteiden muodoissa loivempina, hioutuneina länsirinteiden silokalliopintoina ja vastaavasti porrasmaisen jyrkinä ja rikkonaisina itärinteen kalliopintoina.

Hyvin laajoja, kauniin tasaisiksi hioutuneita, yhtenäisiä silokalliopintoja esiintyy etenkin karkearakeisten ja porfyyristen graniittien ja granodioriittien alueilla sekä karkearakeisten rapakivigraniittien alueilla, mutta laajoja silokalliopintoja tavataan usein myös migmaattittisen kiillegneissin ehjemmillä lohkoilla. Laakeita, tasaisia silokalliopintoja voi kehittyä myös kerroksellisten sedimenttikivien ja metamorfoituneiden liuskeiden alueille, jos loiva-asentoiset laattarakoilleet kerroksellisuuden tai liuskeisuuden mukaiset tasopinnat ovat jäätikön liikesuunnan suhteen sopivan loivassa kulmassa. Epätasaisia ja heikosti kehittyneitä silokalliot ovat siellä, missä rakoja on hyvin tiheässä eri suuntiin. Tällaisilla kohdilla yli kulkenut jäätikkö on pystynyt helpommin rikkomaan kalliopintaa ja irrottanut siitä mukaansa kiviainesta. Kallioselänteiden rinteillä jäätikön liikesuunnassa olevat avonaiset rakopinnat tai kallion rikkonaiset kohdat määräävät käytännössä yksittäisten silokallioiden koon ja leveyden (kuva 9.52).

Kuva 9.51. Harvarakoista ja hyvin hioutunutta kiillegneissiseinämää, jonka ehjästä kivilaadusta kielivät pystysuoralla seinämäpinnalla näkyvät tummat ja vaaleat raidat, jotka ovat syntyneet kallion pintaa pitkin ajoittain valuvista vesistä (KA0060182, Ohmovuori–Mäkrävuori, Juva). Kuva: Jukka Husa.



Kuva 9.52. Pienpiirteisesti aaltoilevia silokalliomuotoja laattamaisesti rakoilleessa kvartsiitissa (KA0120136, Luppovaara, Tervola). Kuva: Jukka Husa.



Kuva 9.53. Laajan ja tasaisen silokallioisen laen korkeimmalla kohdalla kohoaa yksittäinen noin viiden metrin korkuinen virtaviivainen silokalliokumpare (KA0020081, Haborsberget, Kemiönsaari). Kuva: Jukka Husa.



Hyvin laajoja ja tasaiseksi hioutuneita silokalliopintoja esiintyy ehjillä karkearakeisilla, porfyirisilla rapakivigraniiteilla sekä porfyirisilla graniiteilla ja granodioriiteilla, joissa rakojen välinen etäisyys on vähintään noin viiden metrin luokkaa tai enemmän (kuva 9.53).

Edustavia silokallioita on paljastuneena runsaimmin seuduilla, jotka jääkauden lopulla ovat jääneet veden peittämiksi. Kun kalliomaastoa on paljastunut maankohoamisen seurauksena veden alta, ovat rantavoimat huuhtoneet kalliopinnat osittain tai kokonaan paljaksi niitä peittäneestä moreenista tai veteen aiemmin kerrostuneista hienorakeisista sedimenteistä. Silmiinpistävän avoimia, osin kasvittomia silokalliopintoja esiintyy runsaasti Suomenlahden rannikkoseudulla ja saaristossa ja pitkin Selkä- ja Perämeren maankohoamisrannikkoa. Vastaavia aallokon ja tyrskyjen puhdistamia avoimia silokalliopintoja syntyi myös sisämaassa jo 11 000 vuotta sitten Yoldiameri-vaiheessa, mutta vuosituhansien aikana kasvillisuuden luontaisen kehityksen ja umpeenkasvun seurauksena laakeita ja tasaisia silokallioita peittää sisämaassa nykyisin yleensä ohut jäkälikkö ja harvapuustoinen metsäkasvillisuus (kuva 9.54). Hyvin vähäpuustoisia, avoimia silokalliopintoja esiintyy sisämaassa joskus jyrkänteisten selänteiden pohjois- ja luoteissivuilla jyrkänteen otsalla ja laki-alueen taitekohdassa, jossa silokalliot muodostavat kuperia, kallonmuotoisia pahtamaisia ja kasvillisuudesta osin vapaita, avoimia pintoja (ks. luku 10.3, kuva 10.14).

Kuva 9.54. Pielisen rannalla Karhunniemessä arkeista granodioriittigneisiä olevat silokalliot ovat tasaiseksi hioutuneita ja kokonaan poronjäkälikön peittämiä (KA0070085, Karhuniemi, Juuka). Kuva: Juha Nykänen.

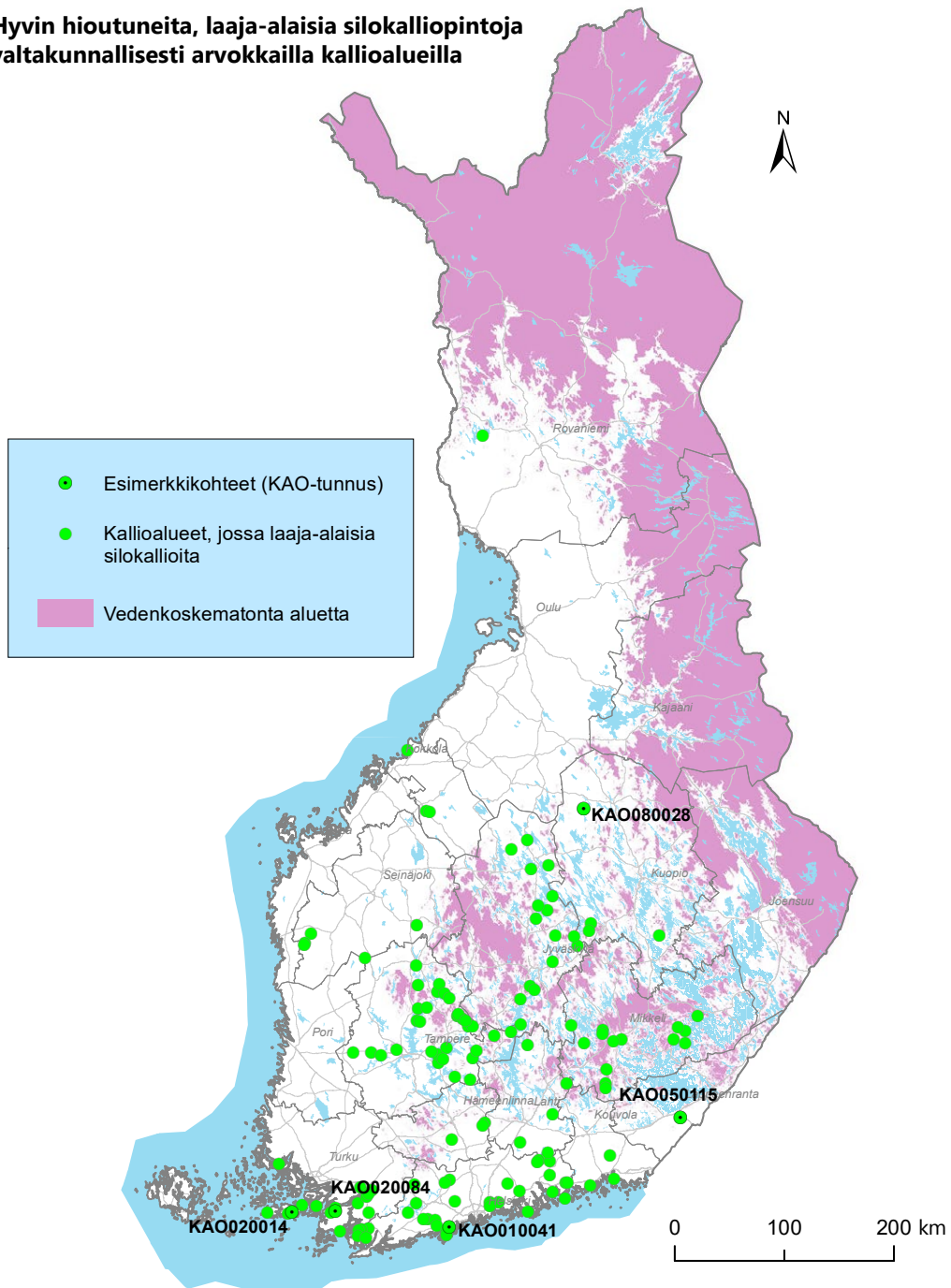


Esimerkkejä kallioalueista, joilla on laaja-alaisia hyvin hioutuneita kalliopintoja

Kallioalueiden inventointiaineiston perusteella tavanomaista laaja-alaisempia, edustavia silokallioita esiintyy lähinnä Etelä- ja Keski-Suomen syväkivivaltaisilla alueilla (kuva 9.55). Laajoja avoimia ja hyvin vähäpuustoisia silokallioita esiintyy ehjillä kallioperälohkoilla, joissa säännöllisesti esiintyviä pysty- ja vaakasuuntaisia rakoja on harvassa. Säännöllinen kuutiorakoilu on homogeenisille graniittisille syväkiville luonteenomaista ja tyypillisesti niiden karkearakeiset ja porfyiriset muunnokset ovat hyvin harvarakoisia. Laajoja silokallioita esiintyy myös muualla Suomessa, mutta inventointiaineistossa Itä- ja Pohjois-Suomen inventoitavat kalliikohteet on esiselvitysaineiston perusteella valittu pääasiassa kallioluonnoltaan vaihtelevimmilta metasedimenttejä ja metavulkaniitteja sisältäviltä liuskealueilta, joilla silokalliopinnat ovat tiheämmin rakoilleita ja pienialaisempia.

Kuva 9.55. Valtakunnallisesti arvokkaat kallioalueet, joissa tavataan edustavia laajoja silokalliopintoja. Esimerkkikohteet: KAO010041=Gunnarsbyn Högberget, Kirkkonummi; KAO020014 = Smörasken, Parainen, KAO020084 = Degerdalin kaakkoispuoleinen kallioalue, Kemiönsaari, KAO050115 = Karhusjärven kallioalue, Lappeenranta, KAO080028 = Paljakanvuori–Ahvenusmäki, Kiuruvesi. Lähde (vedenkoskematon alue): Muinaisrannat 2013/Geologian tutkimuskeskus.

**Hyvin hioutuneita, laaja-alaisia silokalliopintoja
valtakunnallisesti arvokkailla kallioalueilla**



Kuva 9.56. Etelä-Suomen rannikkoseudulla laajoihin silokalliopintoihin liittyy karu ja omaleimainen mereisen kalliotierasammalen luonnehtima sammalmosaiikki (KA0020084, Daladanten–Pellasklinten, Kemiönsaari).
Kuva: Jukka Husa.



Laajoihin silokalliopintoihin liittyy Etelä-Suomen rannikkoseudulla oma karu ja omaleimainen luontotyyppinsä, jossa kalliopinnoiltaan hyvin huuhtoutuneiden, avoimien kallioiden kasvillisuus on useimmiten mereisen kalliotierasammalen luonnehtimaa mosaiikkia (Kontula ym. 2018b) (kuva 9.56). Vaikka tällainen kasvillisuus on rannikkoalueella yleistä, on se laajoina edustavina esiintyminä koko Suomen mittakaavassa melko harvinaista.

Gunnarsbyn Höggerget (KA0010041) on Kirkkonummella Peuramaalla sijaitseva kahden jyrkkäpiirteisen kallioselänten muodostama kokonaisuus, joka erottuu silmiinpistävästi Gunnarsbyn viljelysten reunustamassa kulttuurimaisemassa. Selänteistä läntisempi ja korkeampi on Höggerget, jonka laki kohoaa 52 metriä eteläpuolella olevaa Saltfjärdenin kosteikkoaluetta korkeammalle ja hallitsee ympäröivää viljelysmaisemaa. Höggergetin kallioperä on rapakivigraniitteihin kuuluvaa karkearakeista, punaista Obbnäsin graniittia, jonka harvarakoisuuden ansiosta Höggergetin länsi- ja pohjoisrinteille on kehittynyt hyvin laajoja, viistoja silokalliopintoja (kuva 9.57). Lakialueella ja itäsvulla selänten kalliomuotoja hallitsee pystyasentoinen pohjoiskoillis–etelälounaissauntainen rakoilu, joka

ilmenee itärinteellä porrasmaisina pieninä jyrkänemuotoina. Högberget paljastui vedestä maankohoamisen seurauksena Ancyclusjärvi-vaiheessa ja sitä seuranneessa Litorinameri-vaiheessa. Litorinameren ylin ranta on seudulla noin 35 metriä nykyisen merenpinnan yläpuolella (Eronen ja Haila 1990). Alueen jyrkännekasvillisuus on karua ja etenkin yläjyrkänneet ovat paisteisia. Lakiosien kalliopinnoilla kasvillisuus on hyvin kulunutta ja kulumattomia pintoja hallitsee lähinnä kalliotierasammal. Lakipuusto on suhteellisen luonnontilaista kilpikaarnamännikköä.

Smörasken (KA0020014) on Nauvon eteläpuolella Högsarin itäosassa sijaitseva kalliainen niemi, joka erottuu mereltä avokallioisena 45 metriä korkeana selänteenä. Smörasken on maisemallisesti hyvin merkittävä kohde, jonka laelta ja rinteiltä avautuu avara näköala ympäristöön. Paras näköala avautuu alueen eteläosasta Smöraskenin sokeritoppamaiselta huipulta, josta avautuu erinomainen näköala Saaristomerelle, jossa merimaisemaa elävöittävät kallioiset saaret ja luodot. Smöraskenin laakea ja loivasti aaltoileva lakialue laajoine hyvin harvarakoisine silokallioineen on pienmaisemallisesti avara ja poikkeuksellinen. Alueen kivilaji on keskirakeista, heikosti suuntautunutta mikroliinigraniittia, joka on hyvin harvarakoista ja kuutiorakoillutta. Lakiosien silokallioiden painanteissa on vähäisiä osittain kasvillisuuden peittämiä pieniä, pyöristyneitä huuhtoutumakivikoita, joissa kiviaineksen läpimitta on 10–20 cm. Rantakivikot ovat Litorinameri-vaiheen aikaisia ja sijaitsevat noin 30 metrin korkeudella merenpinnasta. Kallioalue paljastui vedestä Litorinameri-vaiheessa (Eronen ja Haila 1990). Smörasken on erinomainen näköalapaikka ja sillä on ollut mahdollisesti merkitystä muinoin vartiotulivuorena.

Kuva 9.57. Kirkkonummen Högbergetin (KA0010041) länsirinteellä on karkearakeiseen rapakivigraniittiin muodostunut hyvin laajoja, kuperia silokalliopintoja. Kuva: Jukka Husa.



Degerdalin kaakkoispuoleinen kallioalue (KA0020084) on laaja Kemiönsaarella oleva kallioaluekokonaisuus, joka koostuu useista tasaisen laajoista, loivapiirteisistä ja kapean jyrkkäpiirteisistä kallioselännteistä ja niiden välisistä suopainanteista ja notkelmista. Alueen kivilaji on hyvin harvarakoista ja suhteellisen homogeenista, vaaleaa tasa-keskirakeista, suuntautumaton ja heikosti porfyyrista niin sanottua Kemiön graniittia. Alueen kalliopin-toja luonnehtivat poikkeuksellisen laajat mannerjäätikön hiomat aaltoilevat silokalliot, jotka ovat edustavimmillaan alueen luoteisosassa Daladantenin alueella (kuva 9.58). Kun alue vapautui mannerjäästä noin 11 300 vuotta sitten, jäi kalliomaaston korkein kohta noin 52 metrin syvyyteen Yoldiameren pinnan alle. Noin 8 000 vuotta sitten merenpinnan taso oli seudulla noin 45 metriä nykyistä merenpintaa korkeammalla ja tuolloin kalliomaaston korkeimmat kohdat muodostivat joukon pieniä kallioisia luotoja Litorinameressä. Nykyisin avaralta lähes puuttomalta Daladantenin laelta on laajat, erinomaiset näköalat eri suuntiin kallioselännteiden ja viljelysten muodostamaan maisemaan. Avokallioiset rinteet erottuvat paikoin ympäröiville pelloille ja avokallioiset lakiosat erottuvat kauas ympäristöön korkeammille paikoille. Alueen sisäosien maisema vaihtelee avoimista, tasaisen mereisistä silokalliopinnoista viistojyrkkiin, voimakkaammin kumpuileviin selännteisiin. Itäosassa Palomäen ja Norrängsbergenin kallioselännteet erottuvat kauempaa katsottaessa ympäristöään korkeampina metsäisinä alueina, joiden lakiosista avautuvat paikoin hyvät näköalat ympäröivään metsämaastoon. Alueen keskiosassa on laaja arvokas Stormossenin suoalue ja sen eteläpuolella Stormossbergetin vaihtelevasti kumpuilevaa kalliomaastoa. Alue on erinomaista paikallista retkeilymaastoa ja tarjoaa monin kohdin edustavia näköalapaikkoja.

Kuva 9.58. Kemiön porfyyrista graniittia olevat Dalantenin luoteisosan silokallioselännteet (KA0020084) ovat poikkeuksellisen laaja-alaisesti ja tasaisesti mannerjäätikön hiomia. Kuva: Jukka Husa.



Karhusjärven kallioalue (KA0050115) on Lappeenrannan kaupungissa sijaitseva lähes 3 km pitkä pohjois–eteläsuuntainen, laakeiden kallioselänteiden muodostama korkea kalliojako, joka rajautuu kumpuileviin kalliometsiin, alaviin soihin peltoihin sekä pieneen Säinjärveen. Alueen kallioperä on Kaakkois-Suomen rapakivigraniittialueen pieniporfyyrista ja homogeenista rapakivigraniittia, jota kutsutaan myös sinkkograniitiksi. Alueen keski- ja pohjoisosassa Alttarkallion, Lakiamäen ja Rapkallion selänteitä luonnehtivat laakeat ja vähäpuustoiset harvaan rakoilleet ja tasaiset silokalliopinnat, jotka ovat luonnon-tilaisia ja sisämaan kallioiksi pienmaisemallisesti erikoisen avaria ja edustavia (kuva 9.59). Kalliomaasto sijaitsee Ensimmäisen Salpausselän reunamuodostuman eteläpuolella ja on vedenhuuhtomaa aluetta. Mannerjäätikön reuna oli I Salpausselän kohdalla 12 250–12 050 vuotta sitten, jolloin Baltian jääjärven taso oli Lappeenrannan seudulla noin 106–108 metriä nykyistä merenpintaa korkeammalla (Haavisto-Hyvärinen ym. 1996). Tuolloin Lakiamäen ja Alttarkallion korkeimmat lakialueet olivat suurin piirtein samalla tasolla Baltian jääjärven pinnan kanssa ja muodostivat yksinäisiä luotoja jääjärven ulapalla.

Kuva 9.59. Lappeenrannassa Karhusjärven kallioalueella (KA0050115) pieniporfyyrista rapakivigraniittia olevat silokallioselänteet ovat hyvin hioutuneita ja laaja-alaisia. Alueella esiintyy jäkälikön seassa mereisen kalliotierasammalen kasvustoja, jotka ovat harvinaisia näin korkealla ja etäällä sisämaassa. Kuva: Jukka Husa.



Paljakanvuori–Ahvenusmäki (KAO080028) on Kiuruvedellä sijaitseva vierekkäisten pohjois–eteläsuuntaisten kallioselänteiden muodostama ylänköinen kalliomaasto, joka on lakiosistaan ja rinteiltään sisämaan kallioalueeksi harvinaisen hyvin paljastunut. Kupera-profiilisten kallioselänteiden lakialueita luonnehtivat jäkäläpeitteiset, pyöreämuotoiset, laajat silokalliopinnot ovat edustavimmillaan Paljakanvuoren korkeimmalla laella. Alueen kivilaji on pyrokseenipitoista porfyyrista graniittia, jossa hajarakeina esiintyvät kalimaa-sälpärakeet ovat 2–4 cm:n läpimittaisia ja niitä esiintyy kivessä hyvin tiheässä (Marttila 1981). Porfyyrinen graniitti kuuluu Pyhäsalmeilta Rautalammille ulottuvaan granitoidi-vyöhykkeeseen, jota luonnehtivat 1 930–1 910 miljoonaa vuotta vanhat gneissimäiset tonaliitit (Nironen 1998). Porfyyrigraniitti on paikoin hyvin harvarakoista ja kuutiorakoilu on melko säännöllistä. Paikoin se on kalliopinnoiltaan myös voimakkaasti rapautunutta. Porfyyrigraniittia on louhittu jonkin verran Putouksenmäen koillisnurkasta. Nämä kauniit ja harvapuustoiset kalliomaisemat ovat ehjille graniittialueille luonteenomaisia ja hyvin avaria. Edustavimmat maisemat ympäristöön avautuvat Paljakanvuoren avoimelta laki-alueelta. Paljakanvuori on perinteinen näköalapaikka, josta pohjoiseen ja länteen avautuvia laajoja näköaloja rajoittaa paikoin paljaan lakialueen ympärillä kasvava männikkö. Kallioselänteiden rinteet ovat viistojrkkä porrasmaisia rinteitä, joissa jäätikön hiomia terassimaisia hyllyjä erottavat matalat porrasmaiset seinämäpinnat. Yksittäiset jyrkänteet eivät ole kovin korkeita. Ahvenuslammen vedet virtaavat kalliokynnyksen yli putouksittain alas porrasmaista kalliorinnettä Putouksenmäen eteläliepeillä. Seutu vapautui mannerjäästä Ancylusjärvi-vaiheen alussa ja ylin ranta on alueella noin 175–180 m:n tasolla (Eronen ja Haila 1990). Alueen korkein kohta sijaitsee Ahvenusmäen laella (185 metriä mpy.), joka on ollut hieman korkeimman rannan yläpuolella olevaa maastoa. Suurin osa alueesta on vedenhuuhtomaa maastoa, joka paljastui vedestä maankohoamisen seurauksena. Paljakanvuoren erikoisuus on luoteisrinteen alueella oleva Pirunpesä, joka on toinen Pohjois-Savon alueella tavattavista rapautumisluolista (Kejonen 1992). Perimätiedon mukaan piru on asunut luolassa (Museovirasto, Muinaisjäännösrekisteri 2016). Kallioalueen kasvillisuudeltaan arvokkain osa on Putousnotkon lehto.

9.6 Hiidenkirnut

Hiidenkirnut ovat syntyneet [mannerjäätikön sulamisvesien voimakkaissa pyörteisissä virroissa](#), joissa sora ja kivet ovat hioneet ja kaivertaneet kallioon melko [symmetrisiä](#), pyöreähköjä tai soikeita, sileäreunaisia onkaloita. Hiidenkirnujen syvyys voi olla useita metrejä ja joissain hiidenkirnuissa jauhinkivet ovat edelleen näkyvissä pohjalla.

Valtakunnallisesti arvokkaiden kallioalueiden inventointiaineiston perusteella suurin osa hiidenkirnuista tai kourumaisista vajaista kirnumuodoista esiintyy kallioisella Etelä-Suomen rannikkoseudulla ja sisämaassa heti Salpausselkävyöhykkeen pohjoispuolella Päijät-Hämeessä ja Etelä-Savossa (kuva 9.60). Lapista hiidenkirnuja tunnetaan vain

muutamia, mutta ne ovat sitäkin suurempia ja näyttävämpiä. Iso osa inventointiaineistossa olevista hiidenkirnuista on ennestään tunnettuja ja moni on niistä merkitty myös alueen perus- ja maastokarttoihin. Osa edustavista hiidenkirnuista on myös maakunnallisesti tai jopa valtakunnallisesti tunnettuja luonnonnähtävyyksiä. Useiden hiidenkirnujen synty liittyy läheisesti myös mannerjäätikön sulamisvesien kerrostamien harjujaksojen syntyyn. Osa kirnumuodoista ei ole kehittynyt kokonaisuksi, selkeämuotoisiksi hiidenkirnuiksi, vaan ne näkyvät jyrkillä kalliorinteillä ja seinämissä koverina puolikkaina tai vähäisempinä kirnumaisina kulutusmuotoina. Muotojen suunta voi vaihdella seinämien pystyasentoisista kouruista kalliorinteillä loivasti alaspäin viettäviin lähes vaakasentoihin kourumuotoihin. Osa näistä kallioseinämiin ja -rinteisiin kovertuneista kirnumuodoista löydettiin maastossa tehdyn inventointityön yhteydessä.

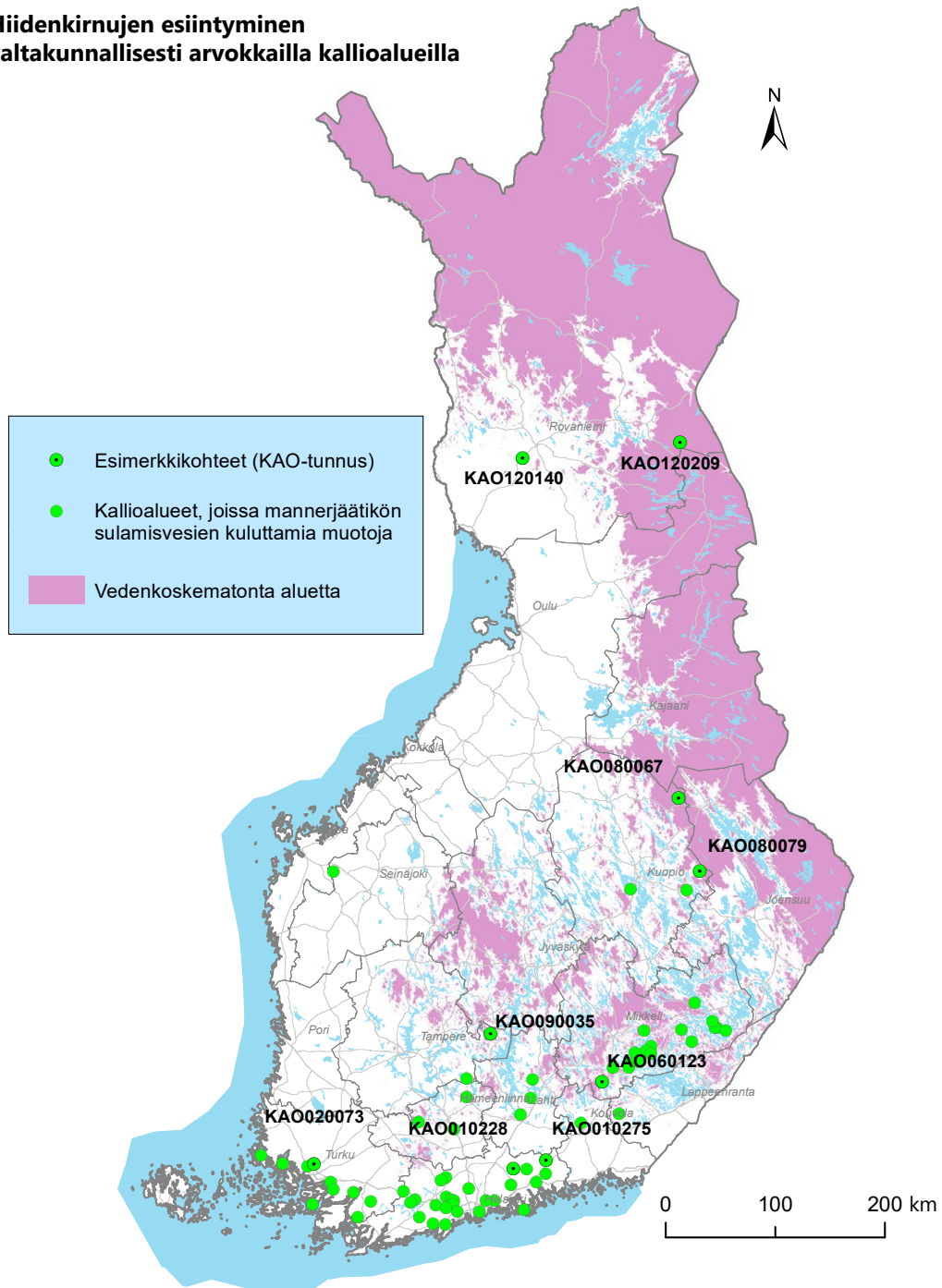
Esimerkkejä kallioalueiden hiidenkirnuista

Etelä-Suomen tunnetuimmat hiidenkirnut sijaitsevat Itä-Uudellamaalla Askolan **Kirnu-kallioilla (KA0010228)**, jossa on Suomen laaja-alaisin hiidenkirnuesiintymä. Tämä Porvoonjoen länsirannalla Korttian kylässä sijaitseva Askolan hiidenkirnuina paremmin tunnettu luonnonnähtävyys käsittää yhteensä 20 erikokoista ja muotoista hiidenkirnuja, jotka sijaitsevat Kirnukallioiden eteläosassa viistojrkillä, hyvin paljastuneella itärinteellä (kuva 9.61). Hiidenkirnuista suurin, ”Kuhnepyty” sijaitsee rinteen alaosassa ja on halkaisijaltaan 4,2 metriä ja 10,3 metriä syvä (Kananoja ja Grönholm 1993). Alueen hiidenkirnut vaihtelevat jonkin verran muodoltaan ja ovat pääasiassa hyvin kehittyneitä. Kaikki hiidenkirnut on nimetty muotonsa mukaan ja kahdeksan niistä on erityisen suurta. Askolan hiidenkirnut löydettiin vuonna 1950 ja osa hiidenkirnuista kaivettiin näkyviin Askola Seuran toimesta vuonna 1964. Askolan hiidenkirnut ovat valtakunnallisesti tunnettu nähtävyys. Alueella on parkkipaikka ja opastettu polku hiidenkirnuille.

Kallioseinämään kovertuneita mannerjäätikön sulamisvesien synnyttämiä kirnumuotoja esiintyy myös Lapinjärvellä **Falkbergetin–Ilveskallion (KA0010275)** alueella, jossa Falkbergetin pohjoispäässä koilliseen suuntautuneessa rapakivigraniittiseinämässä on mannerjäätikön sulamisvesien synnyttämä hiidenkirnu. Suppilomaisen kirkun halkaisija on osittain veden peittämässä alaosassa 1,5–3 metriä, mutta ylempänä seinämässä kirkun koverat muodot kaartuvat vaakasentoiseksi puoli- tai neljännesosakouruksi ja sen halkaisija laajenee itään päin mentäessä 3 metristä noin 5 metriin (kuva 9.62). Hiidenkirnu on paikallinen nähtävyys ja sen alaosa on paljastettu kaivamalla peittävät moreenimaat pois, ja seinämän alla on nykyisin veden täyttämä kuoppa.

Kuva 9.60. Edustavien hiidenkirnumuotojen esiintyminen valtakunnallisesti arvokkailla kallioalueilla. Lähde (vedenkoskematon alue): Muinaisrannat 2013/Geologian tutkimuskeskus.

Hiidenkirnujen esiintyminen valtakunnallisesti arvokkailla kallioalueilla



Kuva 9.61. Askolan Kirmukallioilla (KA0010228) ovat Etelä-Suomen tunnetuimmat hiidenkirnut. Kuva: Tytti Kontula.



Kuva 9.62. Lapinjärven Falkbergetin (KA0010275) kallioselänteen pohjoispään seinämään on kovertunut erikoisen mallinen, melko suurikokoinen hiidenkirnu. Kuva: Jukka Husa.



Kuva 9.63. Nurmijärven Haukkaankallion (KA0010057) itäyrkänteessä näkyy mannerjäätikön sulamisvesien muotoilemaa seinämää ja kirnumuotoja. Kuva: Jukka Husa.



Nurmijärvellä sijaitseva **Haukkaankallio (KAO010057)** on maisemallisesti merkittävä kallioselänne, joka rajautuu itäreunastaan jyrkänteisenä Vantaanjokilaakson ja Palo-jokilaakson laajojen peltoalueiden muodostamaan viljelysmaisemaan. Haukkaankallion itäjyrkänteessä on parhaimmillaan 20 metriä korkeita pystyasentoisia lievästi ylikaltevia graniittiseinämiä, joita mannerjäätikkö ja sen sulamisvedet ovat muotoilleet. Jyrkänteisten seinämien alaosassa on muutaman metrin korkuisia koveria jäätikön sulamisvesien synnyttämiä hiidenkirnumuotoja, jotka vaihtelevat puolikkaasta kirnusta noin kahdeksasosa kirnuun (kuva 9.63).

Varsinais-Suomessa Ruskon keskustasta noin 2 km itään Soininkulmalla sijaitsevan **Nummisvuoren (KAO020073)** lounaisjyrkänteessä on mannerjäätikön sulamisvesien kulluttama pystyasentoinen, kovera, sileäksi hioutunut hiidenkirnumainen painanne, joka on paikallisesti tunnettu nähtävyys ja hyvä geologinen retkeily- ja opetuskohte (kuva 9.64). Hiidenkirnumainen muodostuma on polvekkeisesti koveraksi kulunut ja sillä on leveyttä noin 6 metriä ja korkeutta 10 metriä. Mannerjäätikön sulamisvesien synnyttämiä kulutusmuotoja esiintyy koko jyrkänteen alueella, mutta merkkejä tavanomaisista hiidenkirnuista ei kallioalueella esiinny. Valtavat vesivoimat ovat käsitelleet joka tapauksessa kalliota, joten maapeitteen alla jonkin kallion reunassa voi olla suurikin kirnu (Varsinais-Suomen seutu-kaavaliitto 1979; Kesäläinen ym. 2015).

Turunvuori–Rantasuonvuoret (KAO060123) on Mäntyharjulla sijaitseva noin 3 km pitkä jyrkänteinen, kallioperämurroksen rajaama kallioselännejakso, jonka jyrkänteiset kallioseinämät ovat lähimaisemassa hienoja nähtävyyksiä. Turunvuoren länsijyrkänteen eräänä erikoispiirteenä ovat mannerjäätikön sulamisvesien kovertamat hiidenkirnumaiset muodot, jotka ovat syntyneet noin 15 metriä korkeaan hieman ylikaltevaan seinämään (kuva 9.65). Kovera hiidenkirnumainen muoto on noin 12 metriä korkea alaspäin levenevä kartio, jonka halkaisija on seinämän yläosassa noin 3 metriä ja alaosassa noin 5 metriä. Turunvuori on paikallinen retkeily- ja kalliokiipeilykohte, jossa on kuitenkin liikuttu suhteellisen vähän syrjäisen sijainnin vuoksi.

Pumpulikirkko–Konttimäki (KAO080067) on Rautavaaralla sijaitseva luode–kaakko-suuntainen kallioperän ruhjeeseen liittyvä kallioselännejakso, jonka pohjoispäässä on mannerjäätikön sulamisvesien uurtama Pumpulikirkon hiidenkirnu. Hiidenkirnu on muodoltaan hieman pallomainen, noin 5 metriä syvä, ja sen halkaisija on 4,5 metriä. Ylhäältäpäin kirnuun tulee noin 1,5 metriä leveä syöttökanava ja sen itäseinä on sulamisvesien vaikutuksesta kulunut puhki. Hiidenkirnuun voi astua sisään S-muotoisesta aukosta, jolloin kirnussa olevalle katsojalle tulee pyöreiden, yläpuolille kaartuvien seinien ansiosta holvimainen, ”kirkkomainen” vaikutelma. Pumpulikirkon hiidenkirnu on syntynyt jääkauden lopulla, kun mannerjäätikön sulamisvedet ovat virranneet ruhjeen kautta ja muodostaneet alueen luoteis- ja kaakkoispuolelle hieman katkeilevan harjujakson. Pumpulikirkko on suosittu luonnontähtävyys ja sinne johtaa opastettu polku.

Kuva 9.64. Mannerjäätikön sulamisvesien kuluttamia koveria muotoja Ruskon Nummisvuoren (KA0020073) lounaisjyrkänteessä. Kuva: Jukka Husa.



Kuva 9.65. Mäntyharjulla Turunvuoren (KA0060123) graniittisessa länsijyrkänteessä on kokonsa puolesta vaikuttavia mannerjäätikön sulamisvesien ja sen kuljettaman kiviaineksen kovertamia muotoja. Kuva: Jari Teeriaho.



Kaavin **Niinivaaran serpentiniittialueella (KAO080079) on** Louhivuorten keskiosan selänteen länsirinteen yläosassa noin 170 metriä nykyistä merenpintaa korkeammalla pieni lakiharjanne, jonka koillisseinämässä on mannerjäätikön sulamisvesien kovertama kirnumainen muodostuma. Kirnumuodostuma on syntynyt, kun mannerjäätikön sulamisvedet ovat virranneet selänteen laelta länsirinnettä pitkin loivasti alaspäin viettävän kapean kalliohalkeaman kautta luoteeseen. Kalliomaasto on korkeimman rannan yläpuolista vedenkoskematonta aluetta ja Yoldiameri-vaiheessa syntynyt korkein ranta on alueella noin 130 metriä nykyistä merenpintaa korkeammalla (Eronen ja Haila 1990). Vähän samankaltainen kirnumuotoja sisältävä glasifluvialinen sulamisvesiuoma on Kuhmoisissa **Kotavuoren–Hongiston kallioalueella (KAO090035), jonka** itäosassa olevan Kotavuoren korkeimman laen eteläpuolella on noin 200 metriä pitkä ja noin 3–6 metriä leveä rotkomainen halkeama, jonka syvyys on 3–10 metriä. Keskiosassa se on syvimmillään ja kookkaiden irtonaisten kalliolohkojen ja pienempien lohokareiden täyttämä. Halkeamassa suurimman kalliolohkon ja seinämien väliin on muodostunut noin 5–6 metriä syvä luolamainen onkalo, jonka pohjalla on kallioseinämässä sulamisvesien synnyttämä hiidenkirnumainen kourumainen muoto. Avohalkeama alkaa laelta noin 185 metrin korkeudelta ja päättyy kalliorinteellä länteen mentäessä noin 160 metrin korkeustasolle. Kalliohalkeama on toiminut mannerjäätikön sulamisvesien purkauskanavana jääkauden lopulla, jolloin jäätikkövedet ovat virranneet osittain myös Kotavuoren laen ja rinteiden yli ja puhdistaneet kalliopintoja irtaimesta maa-aineksesta. Kuhmoisten luoteisosassa korkein ranta on ollut Ancyliusjärvi-vaiheessa noin 150 metriä nykyistä merenpintaa korkeammalla (Ristaniemi 1985).

Lapissa Rovaniemen **Sukulanrakan hiidenkirnut (KAO120140)** ja Sallan **Kalliovaaran–Palovaaran hiidenkirnut (KAO120209)** ovat poikkeuksellisen edustavia geologisia nähtävyyksiä Suomen ja myös Euroopan mittakaavassa (Johansson ja Kujansuu 2005). Rovaniemen kaupungin lounaispuolella sijaitsevan Sukulanrakan (KAO120140) jyrkänteisellä kallioselännejaksolla on yhteensä 14 erikokoista hiidenkirnua, joista kolme on huomattavan syviä ja kuuluvat Suomen suurimpiin hiidenkirnuihin. Sukulanrakan hiidenkirnut syntyivät 10 500–11 000 vuotta sitten, kun mannerjäätikön sulamisvedet virtasivat Muurolan harjujakson kohdalla Sukulanrakan kalliokynnyksen ylitse ja muodostivat kalliokynnyksen kohdalla voimakkaan pyörteen. Suurin kirnuista on 15,4 metriä syvä ”Paholaisen liemikirnu”, joka on leveimmillään läpimitaltaan 8,0 metriä ja on suurin Suomesta löydetty hiidenkirnu (Johansson ja Kujansuu 2005). Sukulanrakan hiidenkirnut on valtakunnallisesti tunnettu nähtävyys opasteineen. Alueella on kota nuotiopaikkoineen ja paikoitusalueineen. Näyttävimpiä hiidenkirnuja pääsee katsomaan alueelle rakennettuja portaita pitkin (kuva 9.66).

Sallassa Aholanvaaran kylän lounaispuolella sijaitseva Kalliovaara–Palovaara (KAO120209) on reilu kaksi kilometriä pitkä graniitista ja kvartsiitista koostuva vaarajakso, jossa on isoja hiidenkirnuja ja pystyseinäisiä kurumaisia muotoja. Alueen keskiosassa Kalliovaaran

rinteessä on neljä suurta hiidenkirnua, jotka tunnetaan paremmin Aholanvaaran hiidenkirnujen nimellä. Niistä suurin, ”Juomapata” on muodoltaan hieman soikea ja halkaisijaltaan 13–15,5 metrin kokoinen ja on kooltaan yksi Suomen suurimmista hiidenkirnuista. Muut kolme kirnua ovat läpimitaltaan 5–12 metriä. Rikkonaisen kallion takia Aholanvaaran hiidenkirnut eivät ole muodoltaan yhtä kauniita ja pyörityneitä kuin Rovaniemen Sukulanrakan hiidenkirnut (Johansson ja Kujansuu 2005).

Kuva 9.66. Eräs Rovaniemen Sukulanrakan (KA0120140) hiidenkirnuista. Kuva: Jukka Husa.



9.7 Kalliodrumliiniselänteet, crag-and-tail-drumliinit ja pre-crag-drumliinit

Drumliinit koostuvat pääosin erilaisesta moreeniaineksesta ja usein niillä on kallioperän kohoumasta muodostunut ydin. Drumliinit vaihtelevat muodoltaan, kooltaan ja usein niitä esiintyy parvina, jotka muodostavat alueellisesti laajoja kenttiä. Drumliineissa, joilla on kalliodyin, saattaa kalliopinta olla paljastuneena laajalti tai moreeni verhoaa sitä vain ohuena muutaman metrin paksuisena kerroksena. Kookkaimmilla kallioytimisillä drumliineilla on myös huomattavaa maisemallista merkitystä.

Suomessa yleisin kalliodrumliinityyppi koostuu kallioselänneestä ja jäätikön liikesuunnan suhteen suojapuolella kasautuneesta hieman matalammasta, kapeasta ”moreenihännästä” (crag-and-tail-drumliini). Harvinaisempi kallioselänneisiin liittyvä drumliinityyppi on vastasivun drumliini (pre-crag-drumliini), jossa kallioselänne sijaitsee jäätikön liikesuunnan suhteen suojapuolella, ja moreeniainesta on kasautunut sen eteen. Vastasivun drumliineissa moreenin kerrospaksuus on usein 30–50 metriä ja se sisältää usein runsaammin savesainesta. Vastasivun drumliinien oletetaan syntyneen viimeisimmän jäätiköitymisen varhaisvaiheessa (Haavisto-Hyvärinen 1997).

Arvokkaista moreenimuodostumista ja niiden synnystä löytyy lisätietoa laajasta ja kattavasta valtakunnallisesti arvokkaiden moreenimuodostumien selvityksestä, jossa erityyppisiä moreenimuodostumia on inventoitu ja arvoitettu (Mäkinen ym. 2007). Yksittäisten kohteiden osalta selvityksessä arvoitetut kalliodrumliinit sisältyvät myös valtakunnallisesti arvokkaaksi luokiteltuun kallioalueiden inventointiaineistoon ja siten samoja kohteita esiintyy molemmissa aineistoissa.

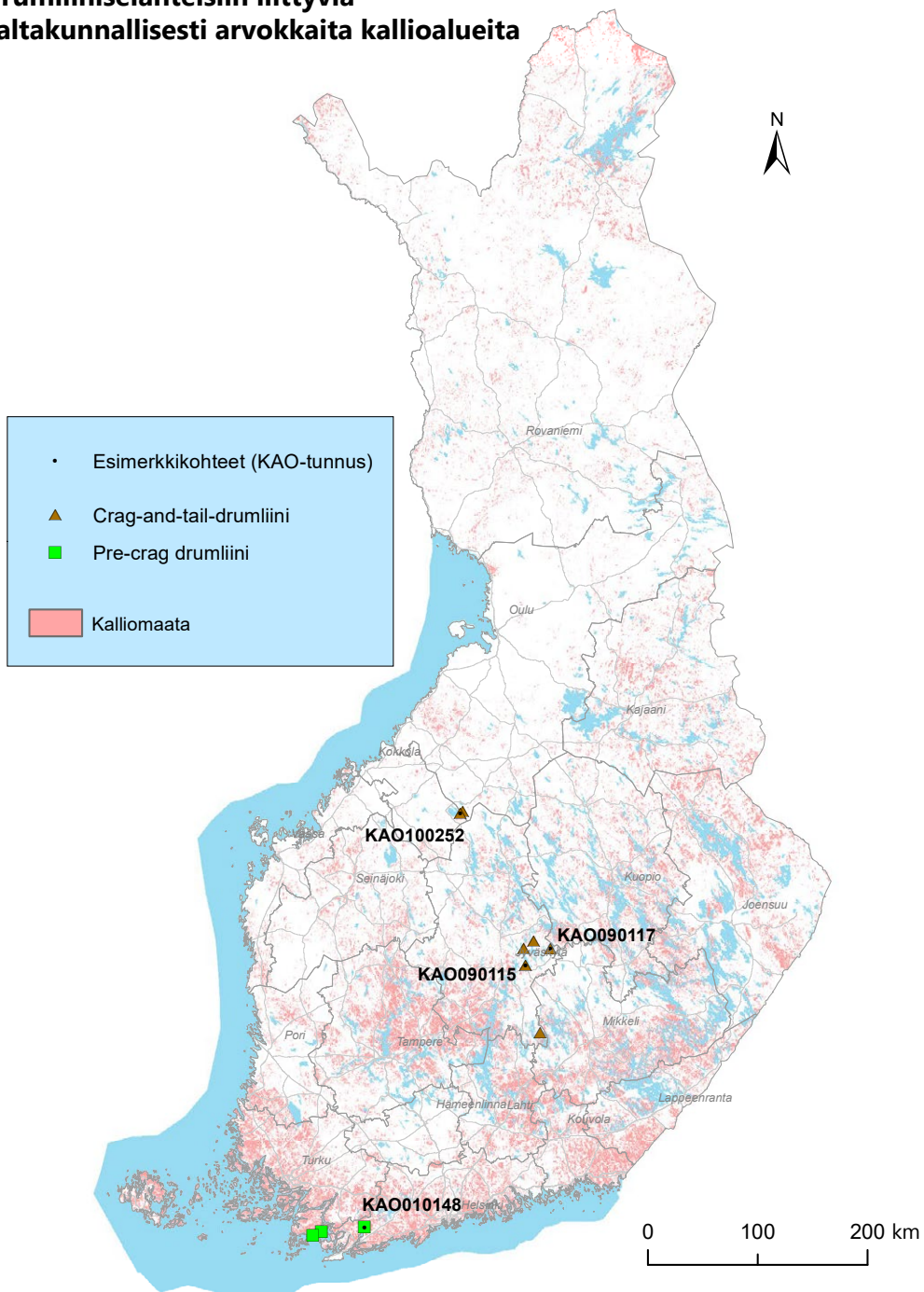
Esimerkkejä kalliodrumliineista

Seuraavassa esitellään valtakunnallisesti arvokkaasta kallioaineistosta joitain kallioalueita, jotka ovat olleet mukana drumlinisaatiossa ja ovat siten osa syntynyttä drumliinia (kuva 9.67). Kookkaimmat kalliodrumliinit ovat korkeita, jyrkänteisiä kallioselänneitä, ja ne ovat myös maisemallisesti arvokkaita kohteita. Kaikkiaan valtakunnallisesti arvokkaiden kallioalueiden joukossa on yhdeksän kallioaluetta, jotka liittyvät drumliinimuotoihin.

Raaseporissa Fiskarsin kulttuurimaisemassa Borgbyträsketin itärannalla sijaitseva maisemallisesti hyvin arvokas **Skuruberg (KA0010148)** erottuu parhaiten lännestä katsottaessa. Sen avoimet ja jyrkeät 60 metriä korkeat kalliorinteet näkyvät pitkän ja kapean järvialueen yli vastarannalle ja hallitsevat maisemaa laajalti (kuva 9.68). Skurubergetin kalliomaasto rajautuu pohjoisreunastaan valtakunnallisesti arvokkaaseen niin sanottuun Fiskarsin drumliiniin, joka on tyypiltään harvinainen vastasivun drumliini (Mäkinen ym. 2007). Fiskarsin drumliini on syntynyt virtaavan mannerjäätikön alla, kun moreeniainesta on kerrostunut Skurubergetin kallioista pohjoisrinnettä vasten. Drumliinin pohjoisreuna ulottuu aina Borgbyträsketin pohjoisrannan tasolle saakka järven itäreunalla (Palmu ym. 2002). Skurubergetin kallioalueen pohjoisosa kuuluu Fiskarsin drumliinimuodostumaan (MOR-Y01-004), joka on arvoitettu valtakunnallisesti arvokkaaksi arvoluokan 4 moreenimuodostumaksi (Mäkinen ym. 2007).

Kuva 9.67. Valtakunnallisesti arvokkaiden kallioalueiden esiintyminen drumliinityypeittäin. Esimerkkikohteita: KAO010148=Skuruberget, Raasepori; KAO090115=Hyppäänvuori, Laukaa; KAO090117=Hiidenvuori, Hankasalmi; KAO100252=Pyssykallio, Lestijärvi. Lähde: Maaperäkartta/Geologian tutkimuskeskus.

Drumliiniselänteisiin liittyviä valtakunnallisesti arvokkaita kallioalueita



Skurubergetin kivilajit vaihtelevat vaaleasta kvartsimaasälpägneisistä tummaan raitaiseen amfiboliittiin, joita leikkaa keskirakeinen mikrokliinigraniitti liuskeisuuden myötäisinä suonina tai laajempina osueina (Koistinen 1992). Kallioalue sijaitsee alueellisesti merkittävän pohjoiseteläsuuntaisen murrosruhjevyyöhykkeen reunalla, joka seurailee etelästä ulottuvaa pitkää Pohjanpitäjänlahtea, joka jatkuu pohjoiseen Borgbyträsketin kapeana järvioltaana ja Fiskarsin jokiuomana Fiskarsin ruukkialueen suuntaan. Skurubergetin lakialue paljastui vedestä maankohoamisen seurauksena Ancylusjärvivaiheessa ja noin 8 000 vuotta sitten kallioalue oli osa Litorinameren rannikkoa, jonka eteläpuolella aukeni meren saaristoa. Alue on kasvillisuudeltaan arvokas ja monipuolinen, vaikka sen lounais–eteläyrkänteet ja kallion laet ovat yleisesti ottaen karuja. Länsilounaisrinteen tyvellä on pienmaisemiltaan upea tammivaltainen lehto, jossa aluspuuna kasvaa pähkinäpensaita ja koiranheisiä sekä sekapuuna vuorijalavaa (VU), vaahteraa ja tervaleppää. Pähkinäpensaiden katveessa elää suomukkaa (VU) (Alapassi ja Alanen 1988). Skurubergetin eteläosassa korkeimmalla kohdalla on vesitorni ja sen lähellä eteläpuolella on pronssikautinen muinaishauta (Museumvirasto, Muinaisjäännösrekisteri 2018).

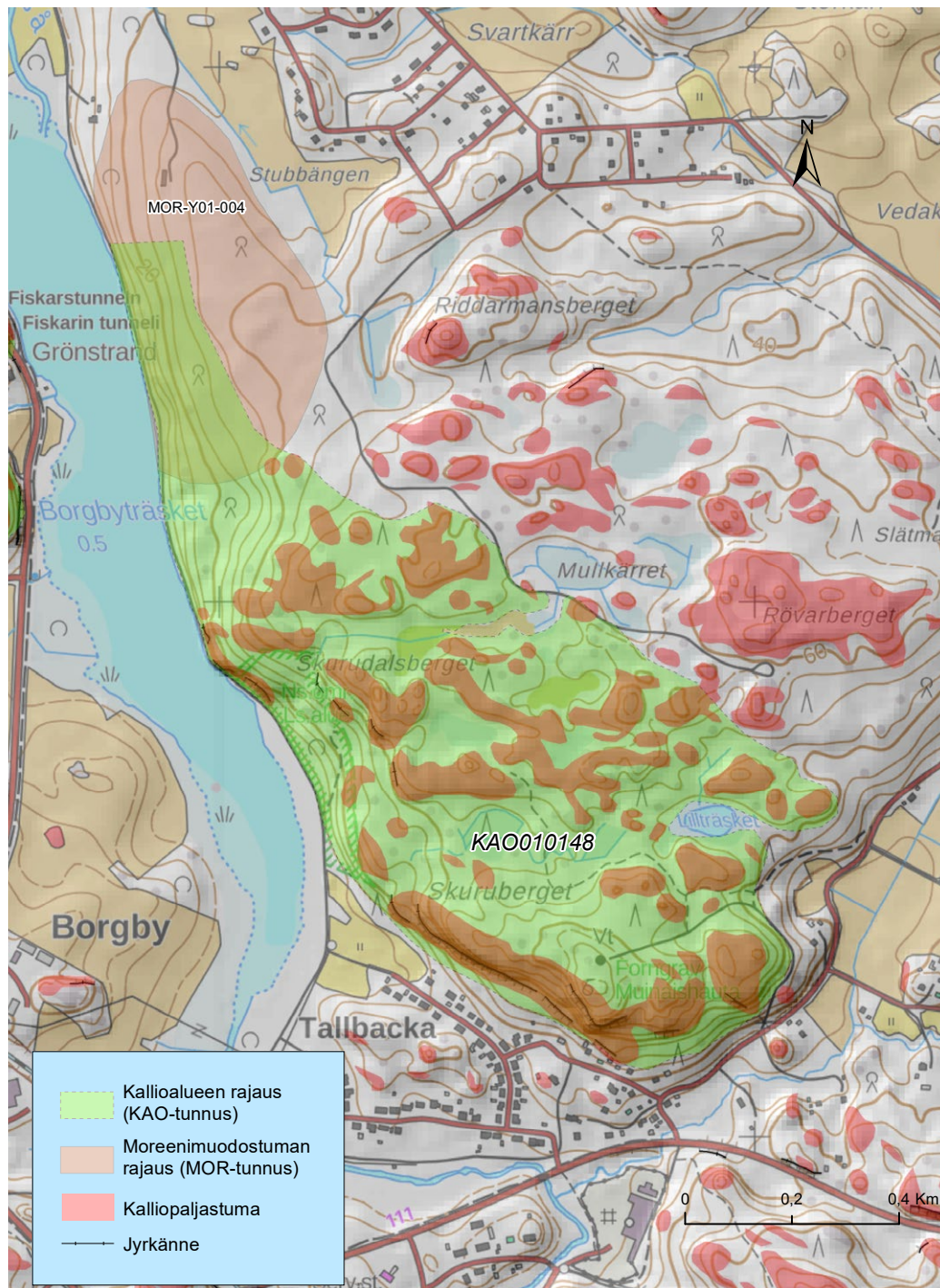
Hyypäänvuori (KAO090115) on Laukaalla Lievestuoreenjärven länsirannalla niemessä sijaitseva jyrkkäpiirteinen kallioselänne, jonka laki kohoaa 87 metriä järven pintaa korkeammalle (kuvat 9.69 ja 9.70). Hyypäänvuori muodostaa erään maisemallisesti näyttävimmistä kalliodrumliineista, joka ympäristöään selvästi korkeampana kalliomuotona erottuu melko etäälle ympäristöön kaikista ilmansuunnista. Sen ylärinteiden viistojyrkänteiset, paljaat kalliopinnat erottuvat paikoin silmiinpistävästi hyvin ympäröivälle järviolueelle. Sen harvapuustoiselta laelta ja ylärinteilta avautuu luontaisesti avara maakunnallista luokkaa oleva kaunis, melko luonnontilainen keskisuomalainen järvimaisema (kuva 9.71).

Hyypäänvuoren drumliinin kallioinen proksimaaliosa muodostuu soikeanmuotoisesta jyrkänteisestä kallioselänteestä ja drumliinin distaaliosa lähes kaksi kilometriä pitkästä ja kapeasta moreeniselänteestä, jonka eteläisin osa jatkuu kallioaluerajauksen ulkopuolella ja näkyy järvimaisemassa kapeana Hännysniemenä. Hyypäänvuoren drumliini (MOR-Y09-105) on arvotettu valtakunnallisesti arvokkaaksi, arvoluokan 2 drumliiniselänteeksi arvokkaiden moreenimuodostumien valtakunnallisessa inventoinnissa. Se sijoittuu Konneveden–Hankasalmen drumliinikentälle (Mäkinen ym. 2007). Hyypäänvuori on myös moreenikalottimäki, jossa jyrkänteiset kalliorinteet ovat hyvin paljastuneet, mutta korkein laki on moreenipeitteinen. Jääkauden lopulla Yoldiameri-vaiheessa noin 11 000 vuotta sitten oli mannerjäätikön reuna vetäytynyt Laukaan seudulle. Ylin ranta näkyy pyöreää Hyypäänvuoren moreenipeitteistä kalottia kiertävinä huuhtoutuneina kallio-pintoina 146 metriä nykyistä merenpintaa korkeammalla (Ristaniemi 1985).

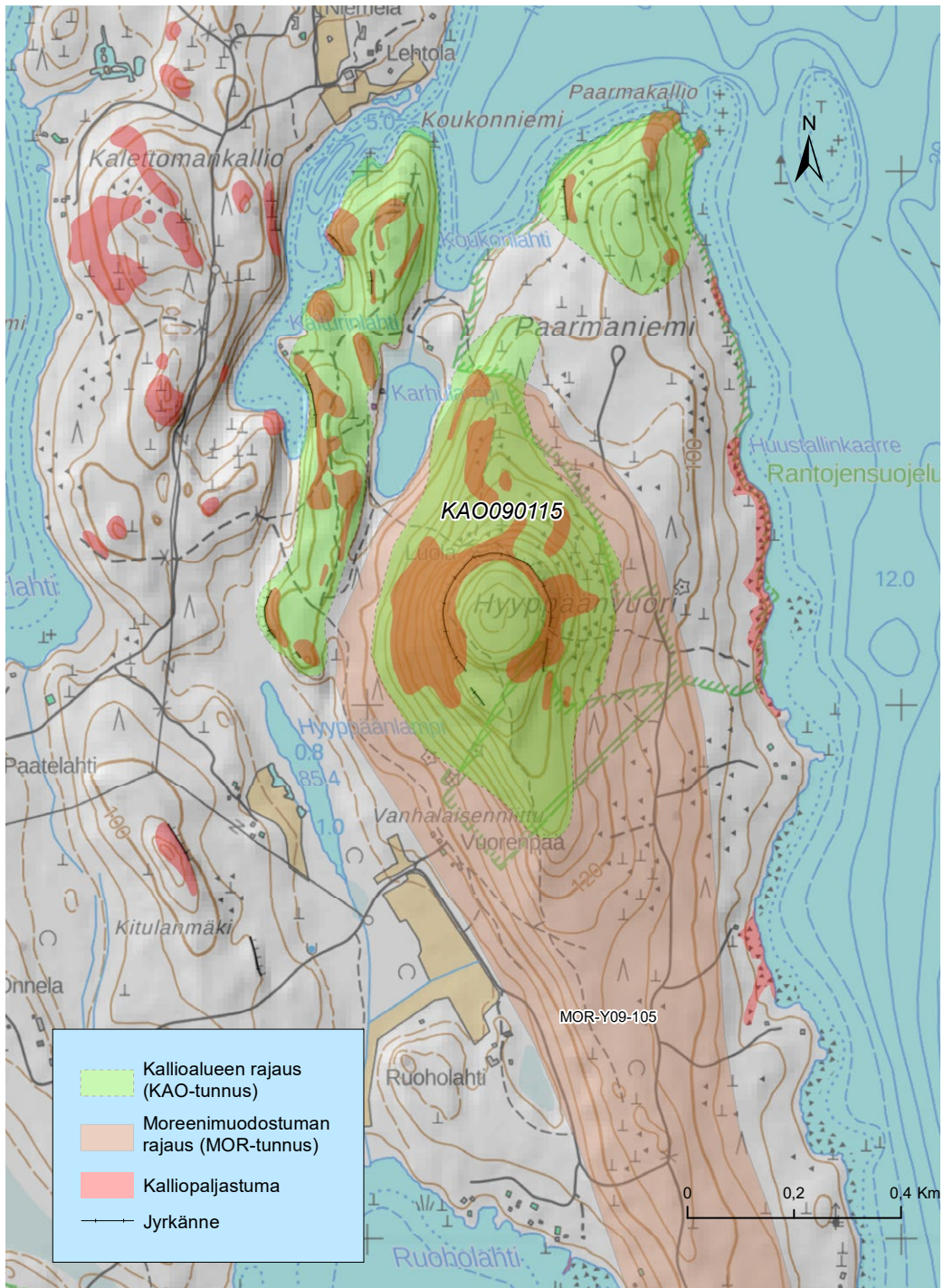
Hyypäänvuoren kivilaji on Keski-Suomen granitoidikompleksin karkearakeista, harvakoista porfyryista graniittia, jossa säännöllinen rakoilu on synnyttänyt jyrkänteen tyvelle erikoisia luolamaisia koloja ja kalliokatoksia. Länsireunalla korkeimman huipun alueella on pienellä alueella kasvillisuudeltaan voimakkaasti kuluneita tavanomaista selvästi

laajempia silokalliopintoja. Hyökkäysvuoren tärkeimmät biologiset arvot liittyvät laki-osassa olevaan tavanomaista luonnontilaisempaan luonnonhoitometsään sekä pohjoiskoillisrinteen kalliokasvillisuuteen. Lounaisrinne on kasvillisuudeltaan rehevää.

Kuva 9.68. Raaseporissa sijaitseva Skurubergetin (KA0010148) kallioalue on geologisesti, biologisesti ja maisemallisesti arvokas alue. Lähde: maastokarttarasterit, kooste/Maanmittauslaitos, korkeusmalli/Suomen ympäristökeskus ja Mäkinen ym. 2007.



Kuva 9.69. Laukaan Hyypäänvuori (KA0090115) muodostaa pitkän moreenihäntäisen ja hyvin suuri-kokoisen crag-and-tail-drumliinin, joka sijoittuu Konneveden-Hankasalmen drumliinikentälle. Lähde: maastokarttarasterit, kooste/Maanmittauslaitos, korkeusmalli/Suomen ympäristökeskus ja Mäkinen ym. 2007.



Kuva 9.70. Hyypänvuori pohjoisesta Lievestuoreenjärveltä katsottuna. Kuva: Matti K. Nieminen.



Kuva 9.71. Luontainen näköala Hyypänvuoren laelta luoteeseen Lievestuoreenjärvelle. Kuva: Jukka Husa

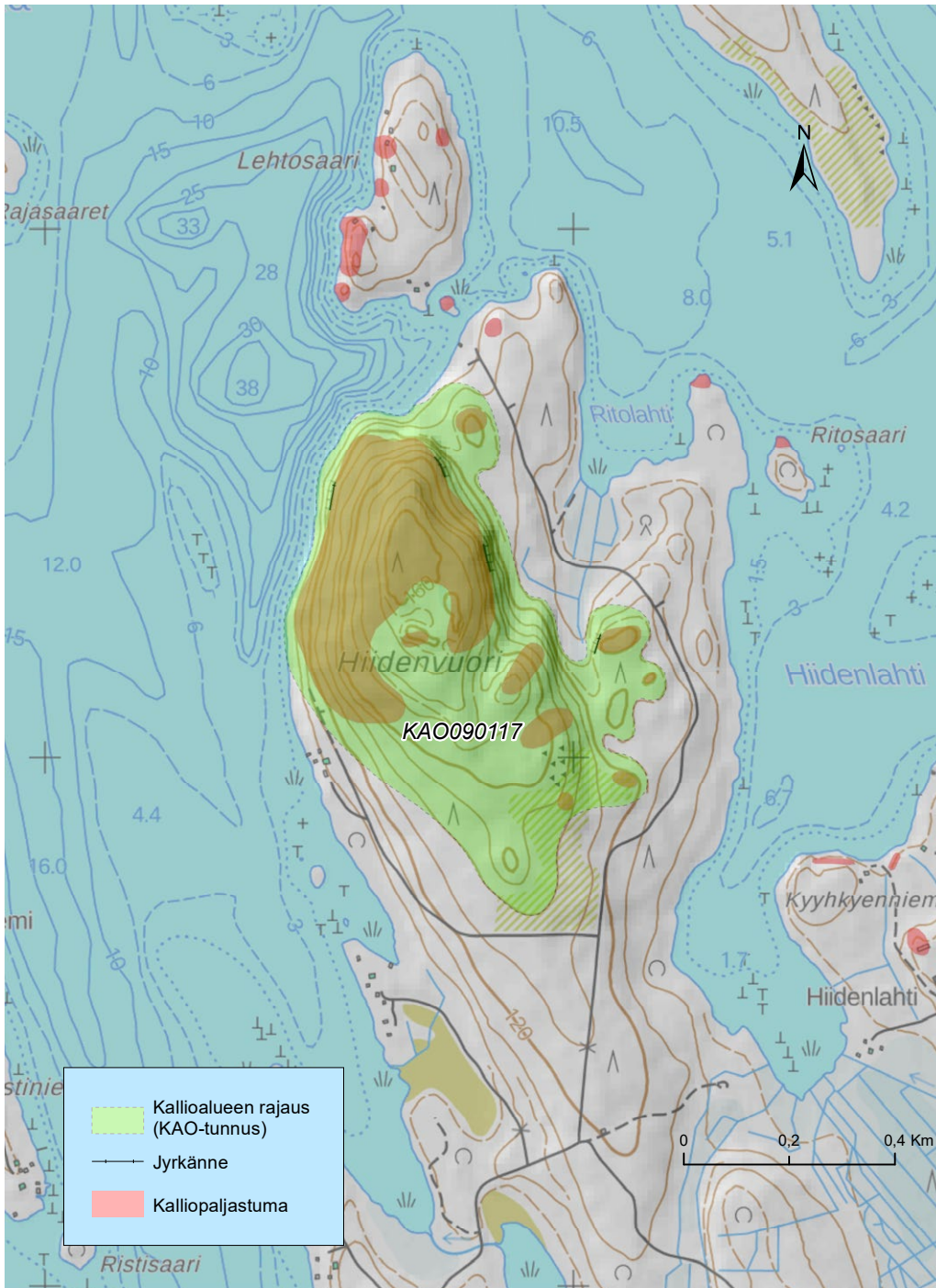


Hiidenvuori (KAO090117) on Hankasalmella Armisveden etelärannalla kapeassa niemessä sijaitseva jyrkkärinteinen, maisemallisesti merkittävä kallioselänne, joka kohoaa 56 metriä Armisveden pintaa korkeammalle (kuva 9.72). Hiidenvuori muodostaa drumliinin kallioytimen, jonka eteläpuolella maasto jatkuu kallioaluerajauksen ulkopuolella loivapiirteisenä, hiekkavaltaisen moreeniaineksen peittämänä virtaviivaisena drumlinisaatiossa syntyneenä kapanevana selänteenä. Hiidenvuoren kalliodrumliini sijoittuu Pieksämäen

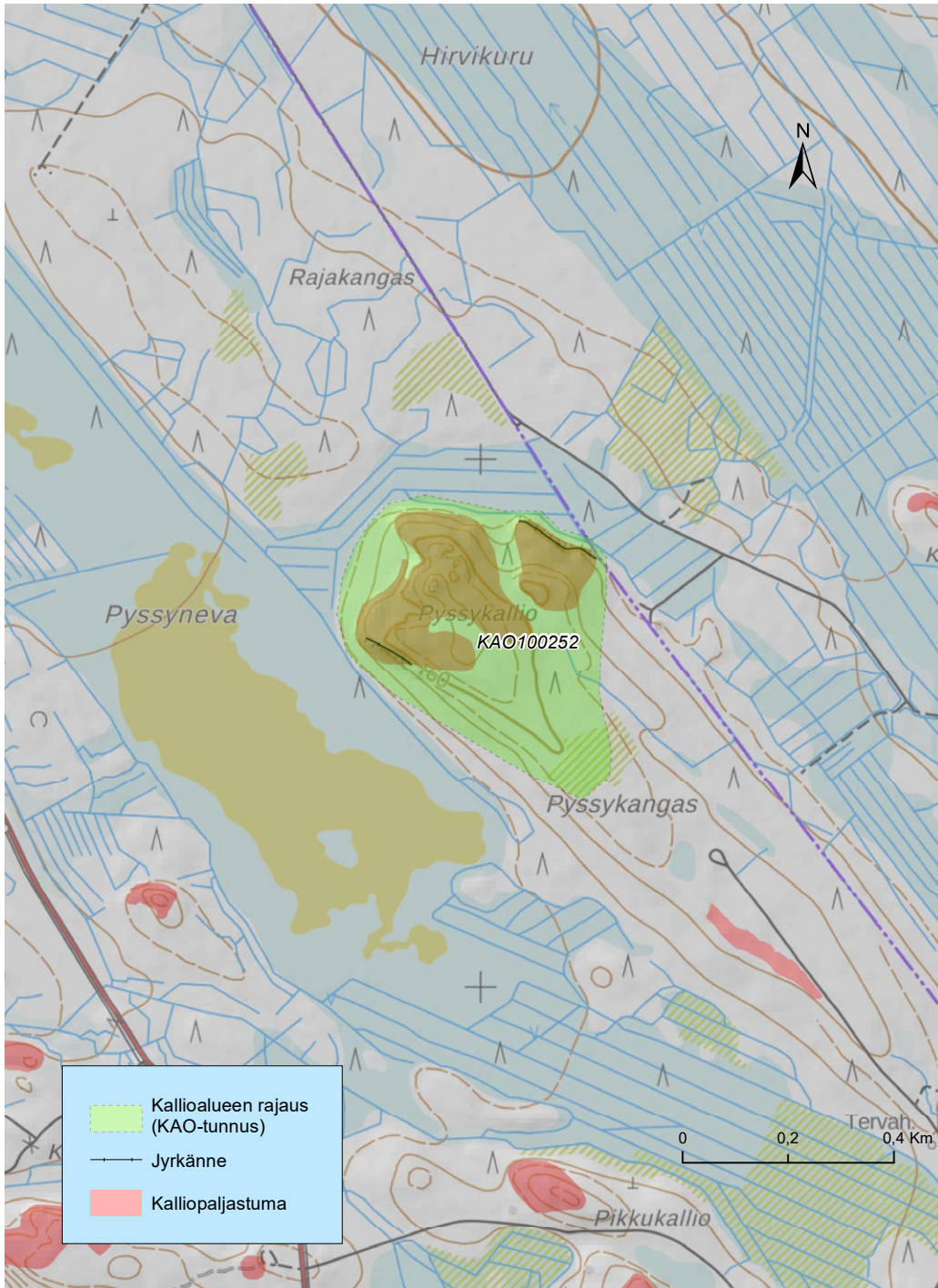
drumliinikentän pohjoisosaan (Mäkinen ym. 2007). Hiidenvuoren lakialue ja pohjoisosan ylärinteet ovat osittain hyvin paljastunutta silokalliomaastoa, jossa silokalliot ovat harvaan rakoilleita ja hyvin laajoja ja tasaisia jäkälikköisiä kalliopintoja. Alueen kivilaji on Keski-Suomen granitoidikompleksin harvarakoista, punaista porfyyrista graniittia, jossa on tiheässä kulmikkaita ja pyöristyneitä kalimaasälpähajarakeita. Sen yhteydessä esiintyy myös karkearakeista tasarakeisempaa graniittimuunnosta. Länsi- ja pohjoisrinteillä kalliopinnot viettävät tasaisina pintoina järven rantaan. Itäsvuonella ylärinteessä on matalia, kuutio- rakoilun lohkomia, hieman porrasmaisia muutaman metrin korkuisia seinämäpintoja ja rinteiden alla on vähäistä lohkareikkoa. Hiidenvuoren laelta ja rinteiltä avautuu kauniita järvimaisemia Armisveden suuntaan. Pienmaisemat ovat miellyttävät luonnontilaisilla rannoilla ja laen pohjoisosan valoisassa ja laajojen silokallioiden tasoittamassa kalliomännikössä. Kalliokasvillisuus on alueella karua ja jokseenkin tavanomaista. Alueelta on löydetty muun muassa silmälläpidettävä kangassarjatalvikki (NT) (Hertta 2017) ja alueelta on vanha maininta seudulla melko harvinaisesta kalliopikkutervakosta.

Pyssykallio (KAO100252) on matala, jyrkänteinen kallioselänne, joka sijaitsee Lestijärvellä aivan Reisjärven rajan tuntumassa kapeiden suoalueiden reunustamalla kannaksella (kuva 9.73). Pyssykallio ja kallioaluerajauksen ulkopuolella sen kaakkoisena jatkeena oleva Pyssykangas muodostavat yhdessä kaakkoon kapenevan virtaviivaisen ja melko edustavan kalliioytymisen drumliiniselänteen. Pyssykallion drumliini sijaitsee kaakkoisosassa Kalajoen–Lestijärven drumliinikenttää, joka syntyi mahdollisesti jo Järvi-Suomen virtauskielekkeessä jäätikön reunan ollessa suunnilleen Salpausselkien kohdalla tai vasta myöhemmin, kenties samaan aikaan Näsijärven–Jyväskylän virtauskielekkeessä syntyneiden muodostumien kanssa (Mäkinen ym. 2007). Pyssykallio erottuu länsipuoliselta Pyssynevalta tasaisesta maisemasta kohoavana kumpumaisena metsäselänteenä, jonka avoimet kalliopinnot erottuvat paikoin puuston seasta lähimaisemaan. Harvapuustoiselta laelta ja kalliorinteiltä avautuu puuston rajoittamia näköaloja viereiselle Pyssynevalle ja sen yli kauemmas länteen Lestijärven selälle saakka. Pyssykallio sijaitsee laajan granodioriittialueen ja intermediäärin vulkaanisen liuskevyöhykkeen rajalla (Salli 1967; DigiKP200 2015), ja alueen kivilajit ovat paikoin voimakkaasti hiertyneitä ja myloniittiutuneita. Kalliopinnot ovat Pyssykallion lakiosissa ja rinteillä melko hyvin hioutuneita, vaikka silokalliot eivät olekaan erityisen laaja-alaisia. Pyssykallion lakiosan kallioinen pienmaisema on topografialtaan vaihteleva rakoilumuotoineen, notkeltuneen, jyrkänteineen ja onkaloineen. Mannerjäätikön reuna vetäytyi alueelta Ancylusjärvi-vaiheessa, jolloin Pyssykallio jäi noin 38 metrin syvyyteen vedenpinnan alle. Kalliomaasto paljastui vedestä maankohoamisen seurauksena, jolloin aallokko ja tyrskyt huuhtelivat Pyssykallion laet ja rinteet paljaaksi. Kasvillisuudeltaan ja lajistoltaan kallioalue on karu.

Kuva 9.72. Hankasalmen Hiidenvuoren (KA0090117) kallioselänten eteläpuolelle on muodostunut kapeneva moreenihäntä. Lähde: maastokarttarasterit, kooste/Maanmittauslaitos, korkeusmalli/Suomen ympäristökeskus.



Kuva 9.73. Lestijärvellä sijaitseva Pyssykallio (KA0100252) ja sen kaakkoisena jatkeena oleva Pyssykangas muodostavat yhdessä kaakkoon kapenevan virtaviivaisen ja melko edustavan drumliiniselänteen. Lähde: maastokarttarasterit, kooste/Maanmittauslaitos, korkeusmalli/Suomen ympäristökeskus.



9.8 Moreenikalottimäet ja ylin ranta

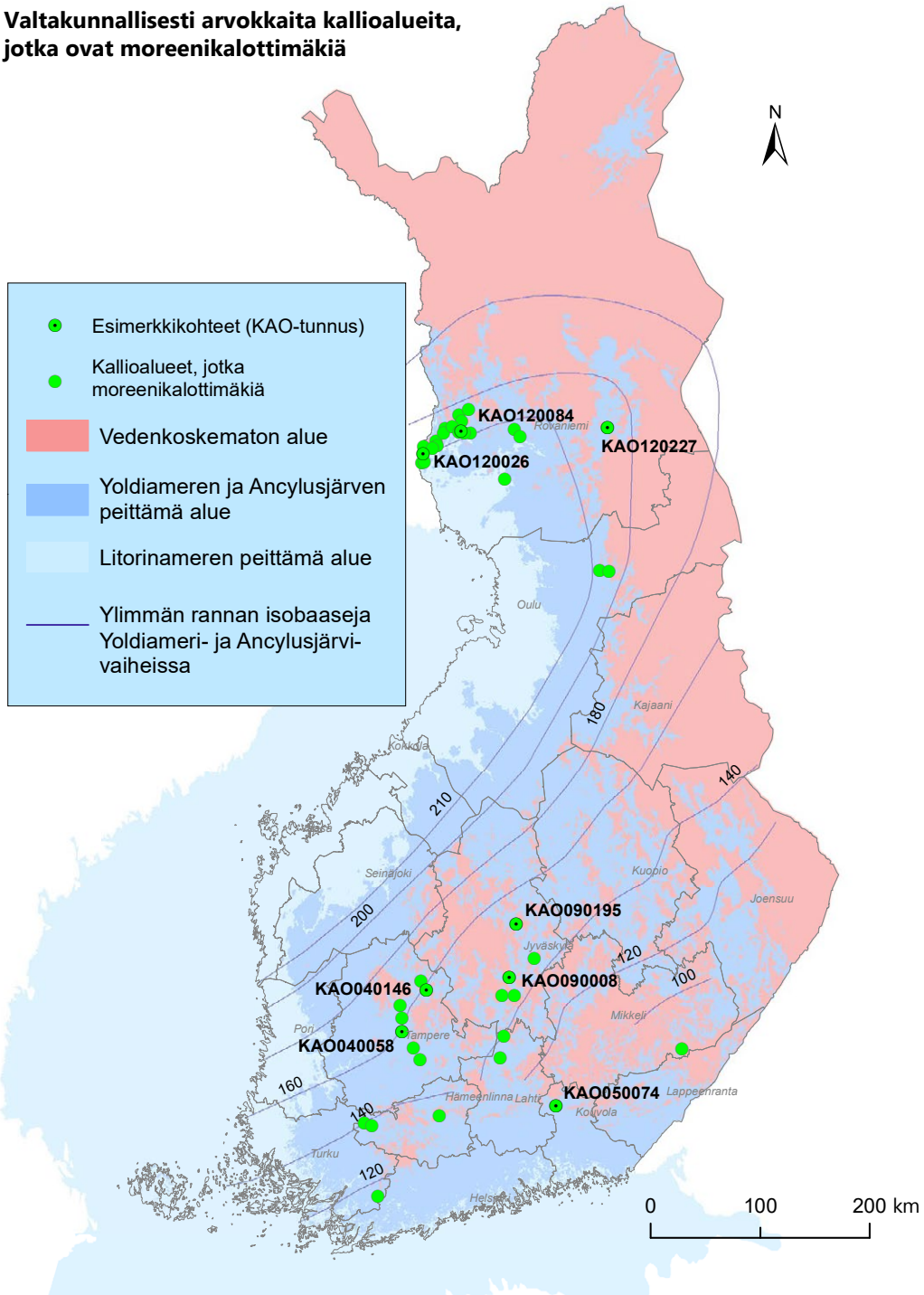
Kun mannerjäätikön sulii ja vetäytyi kohti jäätikön keskustaa, mannerjään reunan eteen syntyi vedenkoskemattoman alueen ja vedenpeittämän alueen rajalle rantavoimien synnyttämiä ylimmän rannan merkkejä. Ylin ranta kuvastaa seudulla sitä korkeimman rannan tasoa, mihin vedenpinta ulottui, kun alue vapautui jäädästä. Maankohoamisen alueellisten nopeuserojen vuoksi ylimmän rannan merkkejä esiintyy myös eri korkeustasoilla Suomessa. Varhaisimmat ylimmän rannan merkit syntyivät Etelä-Suomessa Baltian jääjärven tasoon Salpausselkien vyöhykkeessä, jossa niitä esiintyy noin 100–165 metriä nykyistä merenpintaa korkeammalla. Nuorimmat Ancylusjärvi-vaiheen korkeinta rantaa edustavat rannanmerkit esiintyvät Etelä-Lapissa ja Pohjanmaalla 180–220 metrin korkeudella nykyisen merenpinnan yläpuolella. Etelä- ja Keski-Suomessa syntyneet ylimmät rannat edustavat yleensä Yoldiameri-vaiheen rantamerkkejä ja niitä esiintyy 120–185 metriä nykyistä merenpintaa korkeammalla. Kaikkein korkeimmalla olevat muinaisrannat ovat syntyneet Lapissa ja Itä-Suomessa kuitenkin muinaisten jääjärvien yhteydessä (Taipale ja Saarnisto 1991; Saarnisto 2000; Johansson ja Kujansuu 2005).

Esimerkkejä moreenikalottivaaroista

Valtakunnallisesti arvokkaiden kallioalueiden inventointiaineisto sisältää edustavan joukon eri puolilla maatamme sijaitsevia moreenikalottimäkiä (kuva 9.74). Länsi-Lapissa Ylitorniosta Pelloon ja Rovaniemelle ulottuvalla alueella sijaitsee laaja moreenikalottivyöhyke, jossa on runsaasti Ancylusjärven ylimmän rannan tasoon syntyneitä edustavia ja hyvin kehittyneitä moreenikalottivaaroja. Ylitorniolla sijaitseva **Aavasaksa (KAO120026)** on Suomen tunnetuin moreenikalottivaara, jossa ylimmän rannan merkiksi syntynyt huuhoutumisraja on 208 metriä nykyistä merenpintaa korkeammalla. Myös muualla Keski- ja Etelä-Suomessa esiintyy siellä täällä muinaisen Itämeren eri vaiheissa syntyneitä edustavia moreenikalottimäkiä. Valtakunnallisesti arvokkaita moreenikalottimäkiä on inventoitu ja arvotettu laajalti myös arvokkaita tuuli- ja rantakerrostumia koskevassa valtakunnallisessa selvityksessä (Mäkinen ym. 2011). Osa kyseisen selvityksen valtakunnallisesti arvokkaista moreenikalottikohteista sisältyy myös valtakunnallisesti arvokkaaksi luokiteltuun kallioalueiden inventointiaineistoon.

Kuva 9.74. Valtakunnallisesti arvokkaita kallioalueita, jotka ovat myös edustavia moreenikalottimäkiä. Esimerkkikohteita: KAO040058=Neevuori, Tampere; KAO040146=Kytövuori, Ruovesi; KAO050074=Iso Ruhmaksen kallioalue, Kouvola; KAO090008=Paavalinvuori, Muurame; KAO090195=Riihivuori, Äänekoski; KAO120026=Aavasaksa, Ylitornio; KAO120084=Lehtilaki, Ylitornio; KAO120227=Kattilavaara, Kemijärvi. Taustakartan lähteet: Eronen ja Haila 1990, Muinaisrannat 2013/Geologian tutkimuskeskus.

Valtakunnallisesti arvokkaita kallioalueita, jotka ovat moreenikalottimäkiä

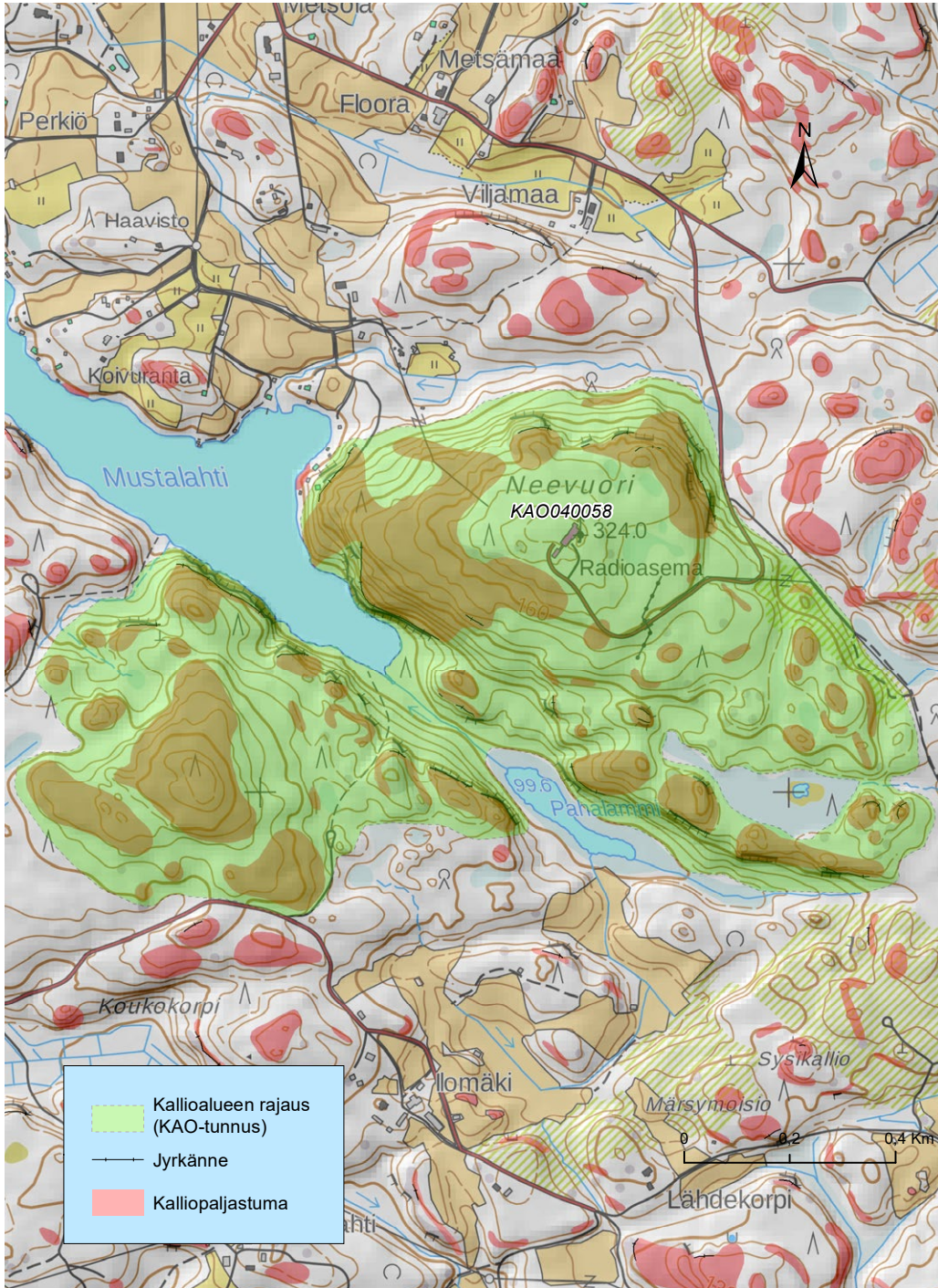


Neevuori (KAO040058) on Tampereella Teiskossa sijaitseva kalliomäki, joka kohoaa 84 metriä viereisen Kirkkojärven pintaa korkeammalle ja on seudun korkein kohta (179 mpy.) (kuva 9.75). Keski-Suomen granitoidikompleksin granodioriittia oleva Neevuori on moreenikalottimäki, jonka laella on melko havainnollinen noin 300 metrin läpimittainen moreenikalotti. Jääkauden lopulla Yoldiameri-vaiheessa syntynyt ylin ranta näkyy Neevuoren rinteillä noin 165 metrin korkeudella lakea kiertävänä huuhtoutumisrajana ja sen alapuolella olevina aallokon huuhtomina kalliorinteinä. Neevuoren kallioiselta länsi- ja lounaisrinteeltä avautuu jylhä näköala Kirkkojärvelle ja sen rantoja reunustaviin metsiin ja pelloille. Alueen kauniit pienmaisemat vaihtelevat korkeista jyrkänteisistä kalliorinteistä lakiosien kalliomännikköön ja rehevistä lehdoista ja korvista suorantaisiin lampimaisemiin. Alue on biologisesti arvokas monipuolisten kasvillisuustyyppejensä ja muutamien harvinaisten lajiensa ansiosta. Alueella on useita korkeita sekä etelään että pohjoiseen avautuvia jyrkännejaksoja. Neevuoren eteläjyrkänteellä kasvaa alueellisesti uhanalainen pahtanurmikka (2010: RT) sekä harvinaisia jäkäliä, kuten raidankeuhkojäkäliä (NT) ja risarustojäkäliä.

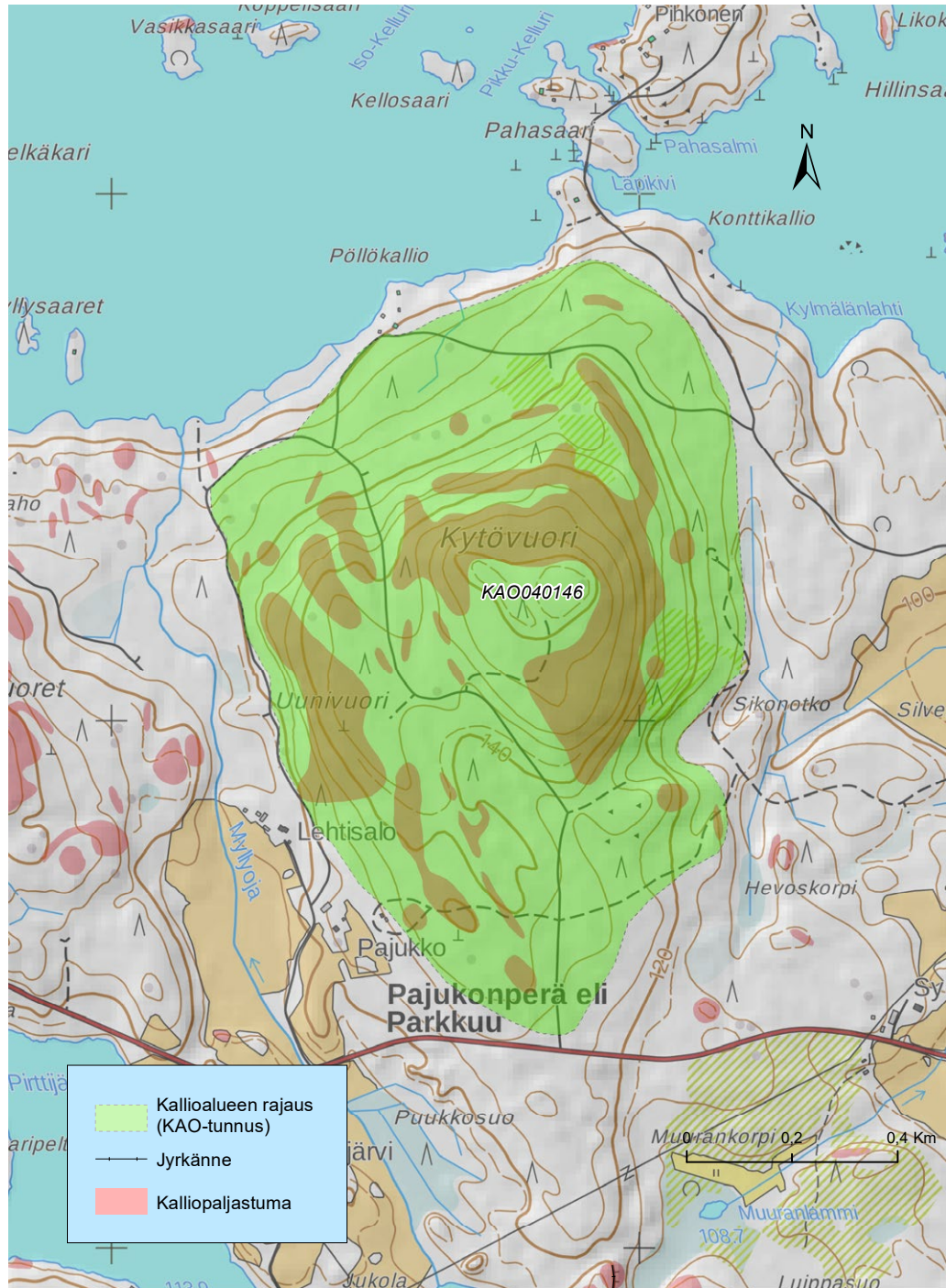
Kytövuori (KAO040146) on Ruovedellä sijaitseva pyöreämuotoinen, Keski-Suomen granitoidikompleksin graniittia oleva kalliomäki (162 mpy), joka kohoaa 66 metriä viereisen Ruoveden Majaselän pintaa korkeammalle (kuva 9.76). Kytövuoren korkein lakialue muodostaa pienialaisen ja havainnollisen vedenkoskemattoman, metsäisen moreenikalottilakin Yoldiameren ylimmän rannan tason yläpuolella. Kun vedenpinta on laskenut maankohoamisen seurauksena, on Yoldiameren aallokko huuhtonut Kytövuoren kalliorinteet laajalti paljaaksi ja kerrostanut irtoaineksen etäämmälle ympäristöön. Kytövuoren ylärinteiden laaja kalliomännikköinen avokalliomaasto on pienmaisemallisesti luonnontilainen, avara ja hieno. Ylärinteiltä avautuu jonkin verran rinnepuuston rajoittamia pienten saarien elävöittämiä järvimaisemia kauas pohjoisen suuntaan. Alueen kalliokasvillisuus on hyvin karua, mutta suhteellisen luonnontilaista.

Iso Ruhmaksen kallioalue (KAO050074) on Jaalan kirkonkylän pohjoispuolella Kouvolassa sijaitseva laaja korkeiden vierekkäisten kallioselänteiden muodostama kokonaisuus, jossa on useita hyvin kehittyneitä vedenkoskemattomia moreenikalottiselänteitä (kuva 9.77). Iso Ruhmaksen kallioselänteet kohoavat noin 70 metriä ympäröiviä järvalueita korkeammalle. Alueen kallioperä on pääosin graniittia, joka on kasvualustana karua, mutta luo kauniin erämaahenkistä kalliomaastoa. Kallioalue sijaitsee heti II Salpausselän pohjoispuolella ja on jääkauden jälkeisen rannansiirtymisen kannalta mielenkiintoinen alue. Mannerjäätikön reunan ollessa II Salpausselän kohdalla Yoldiamerivaiheen alussa, laski vedenpinta Itämeren altaassa lyhyessä ajassa 26–28 m (Eronen ja Haila 1990; Mäkinen ym. 2011). Mannerjäätikön reunan jatkaessa vetäytymistään pohjoiseen paljastui jään alta myös Iso Ruhmaksen kalliomaasto. Sen kallioselänteiden lakiosissa ja ylärinteillä ovat havainnollisesti nähtävissä Yoldiameren ylimmän rannan merkit. Havainnollisia vedenkoskemattomia hyvin kehittyneitä moreenikalotteja huuhtoutumisrajoineen on muun muassa Haravaniemvuorella ja Myllyvuorella. Ylintä rantaa edustava huuhtoutumisraja on selänteiden lakiosissa kallioalueella noin 135 metriä nykyistä merenpintaa korkeammalla.

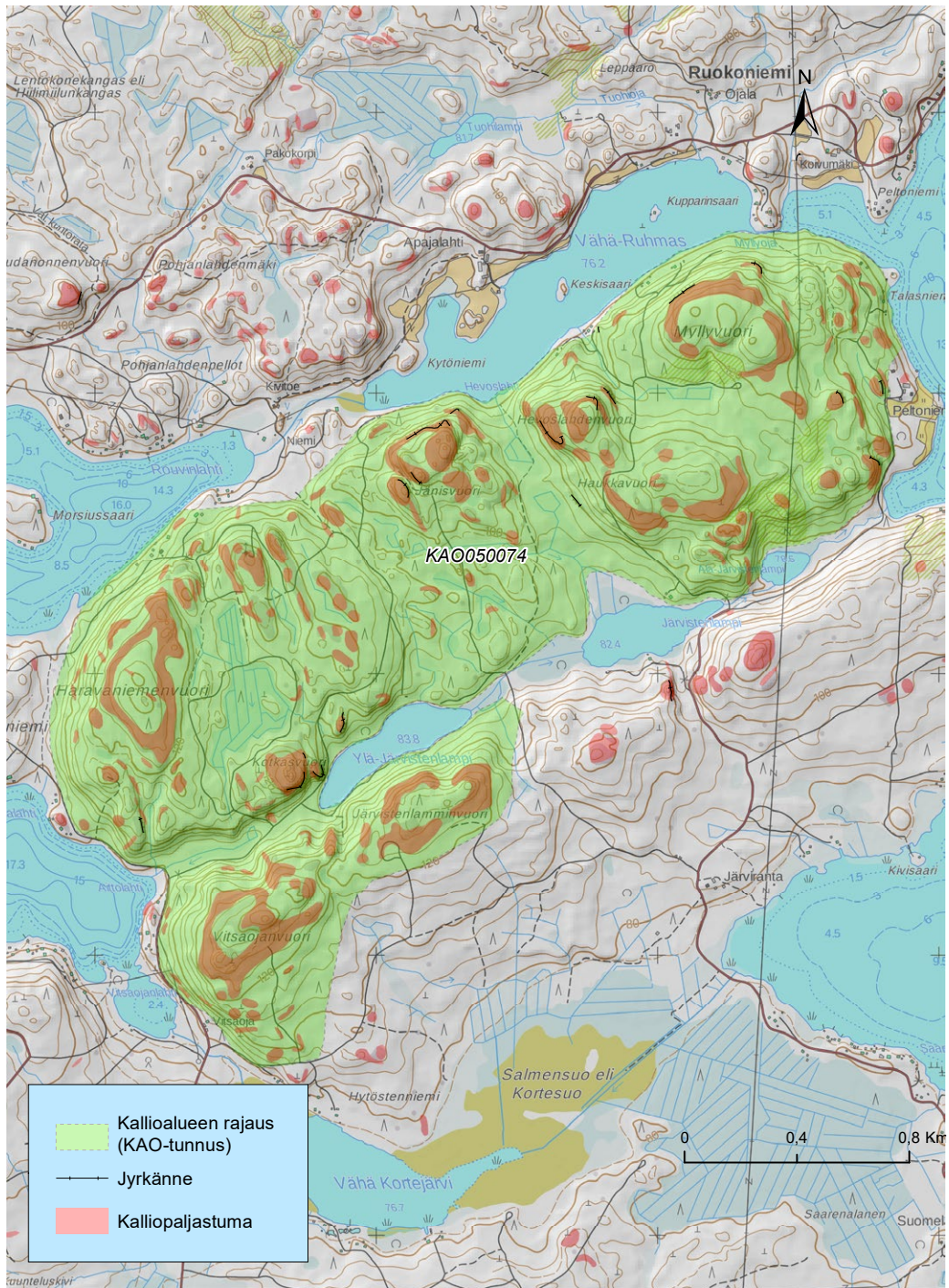
Kuva 9.75. Teiskon Neevuori (KA0040058) on laeltaan vedenkoskematon moreenikalottimäki Tampereella. Lähde: maastokarttarasterit, kooste/Maanmittauslaitos, korkeusmalli/Suomen ympäristökeskus.



Kuva 9.76. Kytövuoren (KA0040146) moreenikalottimäki Ruovedellä. Lähde: maastokarttarasterit, kooste/ Maanmittauslaitos, korkeusmalli/Suomen ympäristökeskus.



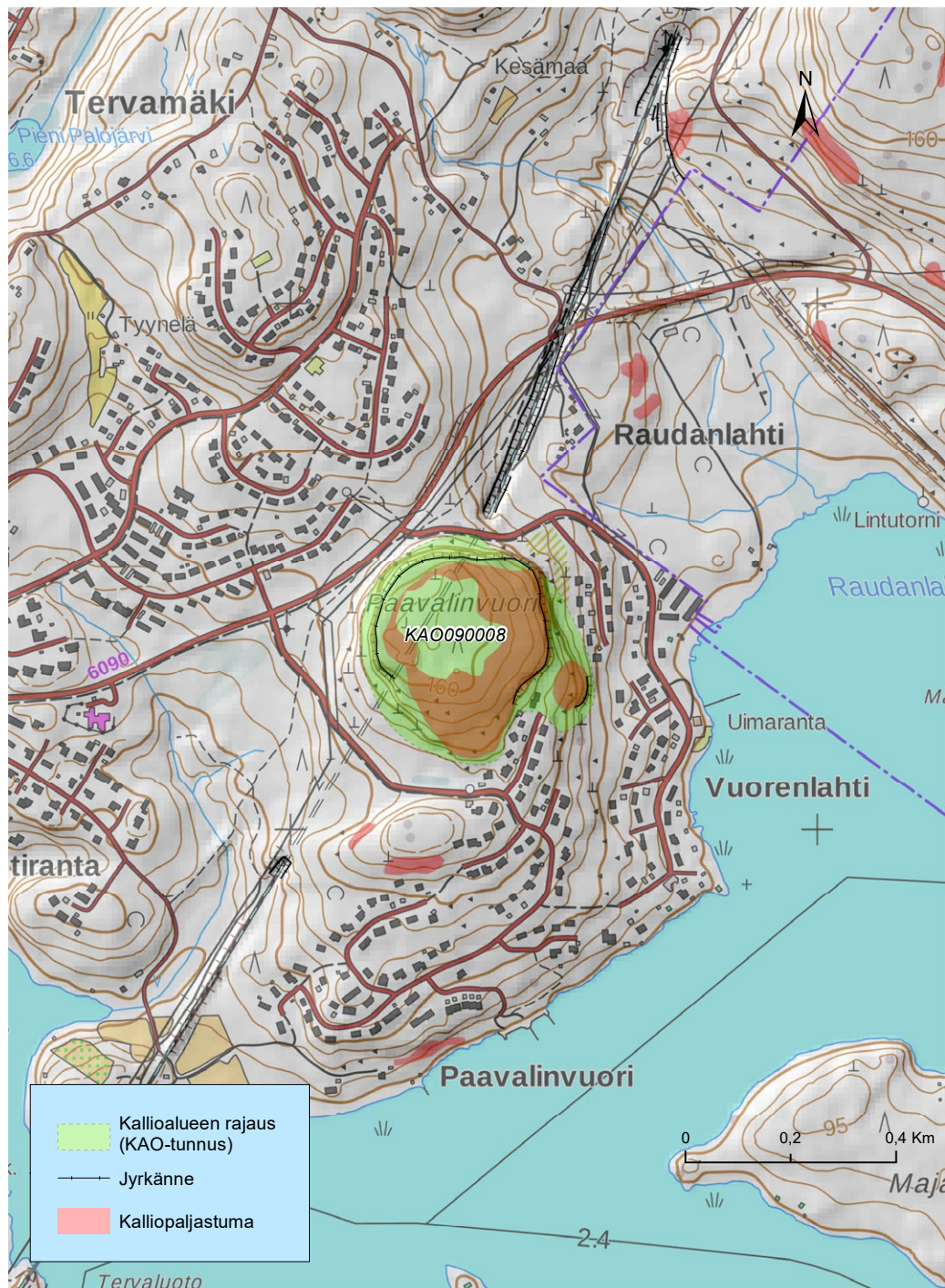
Kuva 9.77. Yoldiameren ylimmän rannan merkit ovat havainnollisesti nähtävissä Jaalassa Iso Ruhmoksen alueella (KA0050074) kallioselänteiden lakiosissa ja ylärinteillä. Lähde: maastokarttarasterit, kooste/ Maanmittauslaitos, korkeusmalli/Suomen ympäristökeskus.



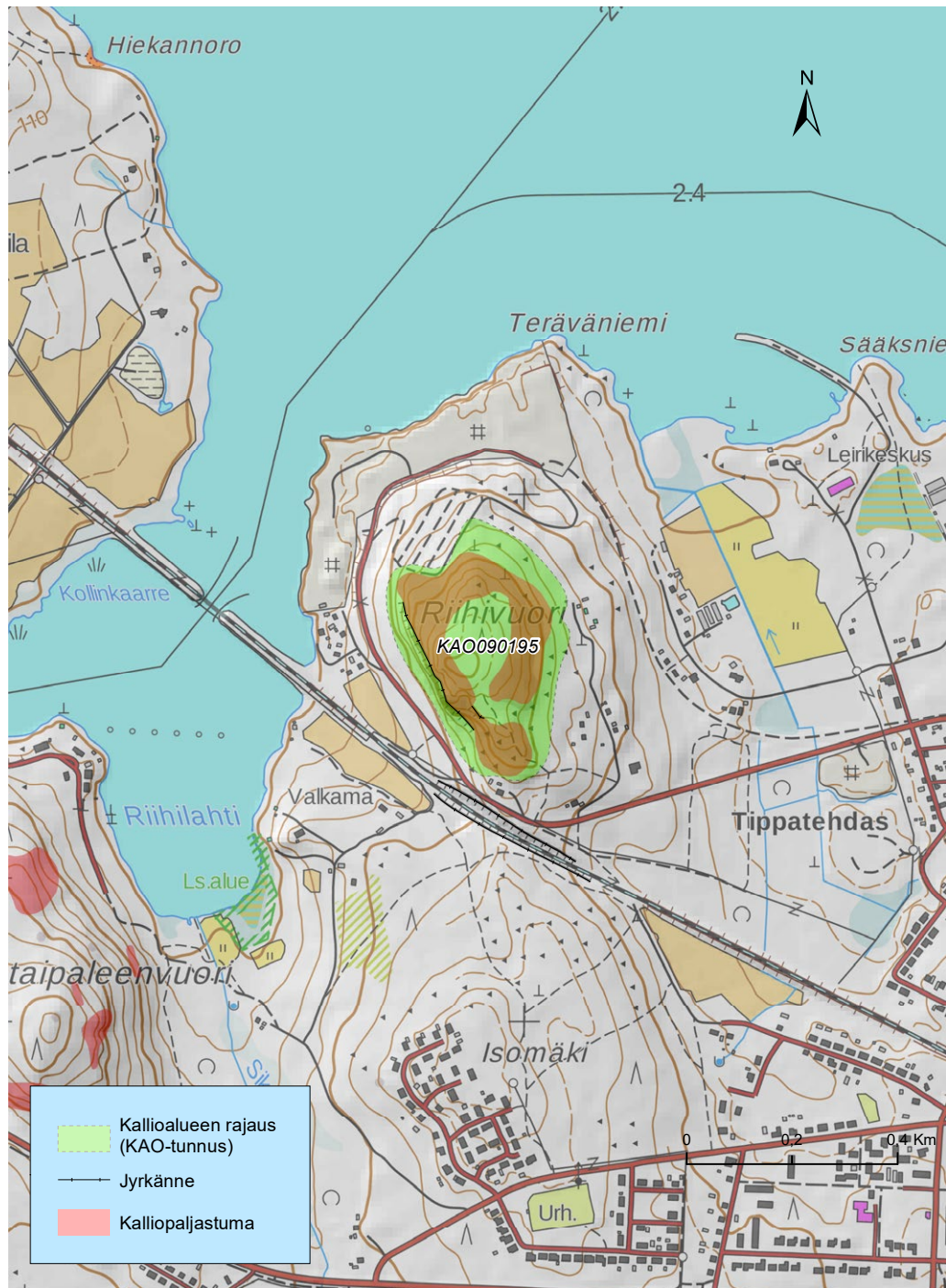
Paavalinvuori (KAO090008) on Muuramessa sijaitseva hyvin kehittynyt pieni, pyöreämuotoinen, jyrkkäpiirteinen moreenikalottimäki, joka rajautuu Päijänteen rantametsiin ja Muuramen taajamaan (kuva 9.78). Paavalinvuoren laki kohoaa 87 metriä Päijänteen pintaa korkeammalle ja porfyyrista granodioriittia olevat rinteiden jyrkänteiset seinämäpinnat erottuvat kohtalaisen etäälle ympäristöön. Jääkauden lopulla mannerjäätikön reunan asema oli Muuramen seudulla noin 11 000 vuotta sitten. Tuolloin Paavalinvuori on sijainnut muinaisen jäätikkölahden alueella, joka on ulottunut Päijänteen allasta pitkin Keski-Suomeen Laukaaseen ja Konnevedelle asti (Ristaniemi 1985). Paavalinvuoren laella ohutta, halkaisijaltaan vajaan 300 metrin kokoista pyöreää moreenikalottia kiertää noin 149 metrin korkeustason alapuolella selvä huuhtoutumisvyöhyke, joka koostuu paljaaksi huuhtoutuneista kallioista ja huuhtoutumislohkareikosta. Huuhtoutumisraja hahmottuu parhaiten vuoren loivalla etelä- ja kaakkoisrinteellä, missä moreenikalotin ja paljaan kallioalueen rajalla on paikoin matala törmä sekä palle- ja huuhtoutumiskivikkoa (Ristaniemi 1985; Mäkinen ym. 2011). Paavalinvuoren jyrkänteisiä alarinteitä reunustaa vyömainen lohkarikko, jota muodostui maankohoamisen seurauksena, kun aallokko huuhtoi kalliorinteet paljaaksi irtaimesta maa-aineksesta Ancyliusjärvi-vaiheen alussa. Paavalinvuori on luokiteltu valtakunnallisesti arvokkaiden tuuli- ja rantakerrostumien inventoinnissa arvoluokan 4 kohteeksi (Mäkinen ym. 2011).

Riihivuori (KAO090195) on Äänekoskella Suolahden keskustan tuntumassa sijaitseva jyrkkärinteinen kallioselänne, joka on hyvin kehittynyt pieni moreenikalottimäki (kuva 9.79). Riihivuoren laki kohoaa noin 60 metriä viereisen Ala-Keiteleen pintaa korkeammalle ja se erottuu järven rantamaisemassa kohoavana ympäristöään korkeampana mäkenä. Alueen kallioperä on karkearakeista Suolahden porfyyrista kvartsimontsoniittia, joka on kallioalueella hyvin harvarakoista kuutiorakoillutta kiveä. Riihivuoren laella on havainnollinen pyöreämuotoinen moreenikalotti, joka syntyi Yoldiameri-vaiheen loppupuolella, kun mannerjäätikön reunan asema oli seudulla noin 10 800–10 900 vuotta sitten. Ylin ranta näkyy Riihivuoren rinteillä 155 metrin korkeudella moreenikalottia kiertävänä kallioisena huuhtoutumisvyöhykkeenä (Ristaniemi 1985). Tuolloin Riihivuoren korkein laki muodosti pienen matalan moreenipeitteisen saaren mannerjäätikön reunan edessä Yoldiameressä. Riihivuoren länsi- ja pohjoisrinteillä olevat laajat avoimet kalliopinnat erottuvat rinnepuuston seasta Riihilahden rantamaisemassa ja ovat pienmaisemallisesti avaria ja edustavia. Länsirinteen alaosassa on noin 25 metriä korkea porrasmainen jyrkänne, jonka keskiosassa on sileä, pystysuora, noin 15 metriä korkea kallioseinämä. Kallioisilta ylärinteiltä avautuu järvimaisema kauas Ala-Keiteleen saaristoiselle selälle sekä järven rantoja reunustaviin metsiin ja maatila-asutusta reunustaville pelloille. Osittain maisemaa hallitsevat Suolahden teollisuusalueen savupiiput, rautatie ja sähkölinjat. Riihivuori on paikallinen näköalapaikka, jonka laella on kolmiomittauspiste. Riihivuori on arvoltaan valtakunnallisesti arvokkaiden tuuli- ja rantakerrostumien inventoinnissa arvoluokan 4 kohteeksi (TUU-09-018) (Mäkinen ym. 2011).

Kuva 9.78. Muuramessa asutuksen reunustama jyrkänteinen Paavalinvuori (KA0090008) on pieni hyvin kehittynyt valtakunnallisesti arvokas moreenikalottimäki (Mäkinen ym. 2011). Lähde: maastokarttarasterit, kooste/Maanmittauslaitos, korkeusmalli/Suomen ympäristökeskus.



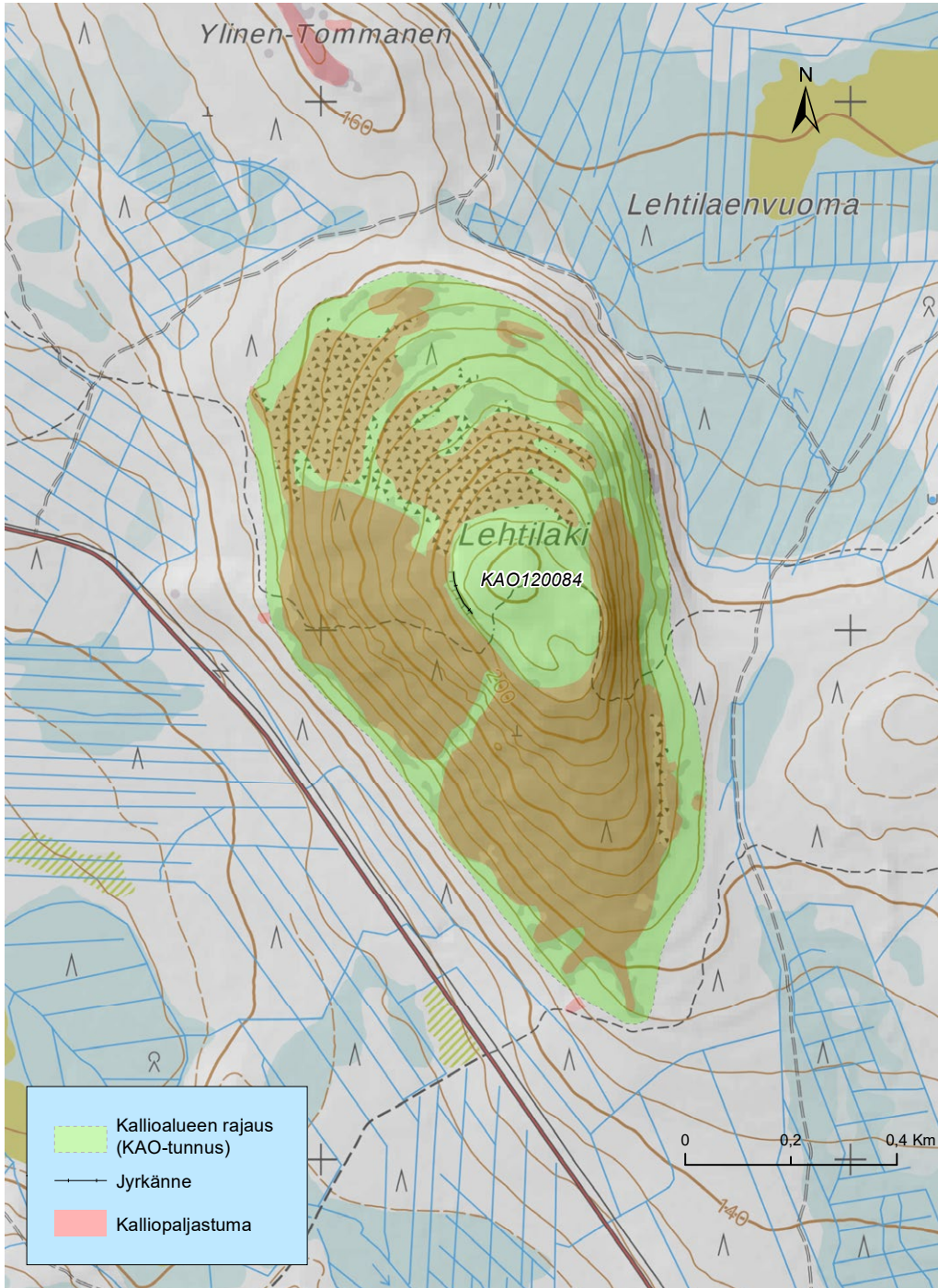
Kuva 9.79. Äänekoskella Suolahden keskustan tuntumassa sijaitseva Riihivuori (KA0090195) on pieni hyvin kehittynyt valtakunnallisesti arvokas moreenikalottimäki (Mäkinen ym. 2011). Lähde: maastokarttarasterit, kooste/Maanmittauslaitos, korkeusmalli/Suomen ympäristökeskus.



Lehtilaki (KAO120084) on Ylitorniolla Miekojärven ja Iso-Vietosen välisellä ylänköisellä metsäkannaksella sijaitseva hyvin kehittynyt moreenikalottivaara, jonka laki kohoaa lähes 222 metriä nykyistä merenpintaa korkeammalle (kuva 9.80). Mannerjäätikön reunan peräännyttyä Länsi-Lapista noin 10 100 vuotta sitten Ancyclusjärvi peitti suurelta osin Ylitornion seutua (Johansson ja Kujansuu 2005). Ylin ranta on Ylitornion seudulla noin 205–210 metriä nykyistä merenpintaa korkeammalla (Saarnisto 1981). Tuolloin Lehtilaen korkein lakialue muodosti pyöreän noin 15 metriä korkean moreenipeitteisen saaren Ancyclusjärvessä (Mäkinen ym. 2011). Tällöin Lehtilaen ylärinteille syntyi ylimmän rannan tasoon lähes yhtenäinen kallioinen huuhtoutumisraja, jonka yläpuolelle jäi soikean muotoinen, vaaran lakea peittävä noin 340 metriä pitkä ja 230 metriä leveä moreenikalotti. Kallioinen huuhtoutumisvyöhyke on Lehtilaen rinteillä hyvin selvä (kuva 9.81). Ancyclusjärven rantavoimat ovat huuhtoneet kalliorinteet paljaksi laajalta alueelta aina 150 metrin korkeustasolle saakka. Pohjois- ja luoteisrinteellä on korkeimman rannan tasosta alkaen hyvin laaja pienmaisemallisesti hieno huuhtoutumakivikko, jossa on allekkain selvästi erottuvia rantavalleja. Lohkareet ovat heikosti pyörityneitä ja niiden koko on 10–60 cm. Rinteet muuttuvat loivemmiksi hiekkaisiksi kankaiksi Lehtilaen kallio- ja kivikkorinteiden alapuolella (kuva 9.82). Lehtilaki on luokiteltu arvoluokan 2 valtakunnallisesti arvokkaaksi rantakerrostumaksi tuuli- ja rantakerrostumia koskevassa selvityksessä (Mäkinen ym. 2011).

Lehtilaen korkea kallioinen profiili erottuu tasaisemmasta metsäisestä ympäristöstä silmiinpistävästi. Vaaran laelta ja ylärinteiltä avautuu hyvin avaria ja kauniita järvaltaisia vaaramaisemia lännen, luoteen ja pohjoisen suuntiin. Lännessä ja luoteessa näkyvät Miekojärven avarat vedet, Vaarasaari ja muita pienempiä saaria ja luotoja sekä Miekojärven takana olevat vaarametsät. Lehtilaen pienmaisemat vaihtelevat avarista silokallioisista ja porrasmaisista kalliorinteistä pohjoisrinteen laajoihin, loivasti alaspäin viettäviin, avariin kivipeltoihin sekä vartevaan ja selvästi sulkeutuneempaan moreenipeitteiseen lakimännikköön. Alueen kallioperä vaihtelee Keski-Lapin graniittikompleksin graniitista ja granodioriitista migmatiittiseen kiillegneisiin. Kalliokasvillisuus on karun kallioperän vuoksi varsin yksipuolista, mutta melko luonnontilaista. Lehtilaen eteläisellä ja kaakkoisella rinteellä kulkee Miekojärven–Vietoisen merkitty patikkareitti. Vaaran laella on kolmiomittaustorni.

Kuva 9.80. Lehtiläki (KAO120084) on Ylitorniolla Miekojärven ja Iso-Vietosen välisellä ylänköisellä metsäkannaksella sijaitseva hyvin kehittynyt valtakunnallisesti arvokas moreenikalottivaara, jonka pohjoisrinnettä peittää laajat huuhtoutumakivikot. Lähde: maastokarttarasterit, kooste/Maanmittauslaitos, korkeusmalli/Suomen ympäristökeskus.



Kuva 9.81. Ylitorniolla sijaitsevan Lehtilaen (KA0120084) länsireunalla ylimmän rannan tasossa kallio on rikkoutunut tyrskyjen ja pakkasrapautumisen vaikutuksesta. Kuva: Jukka Husa.



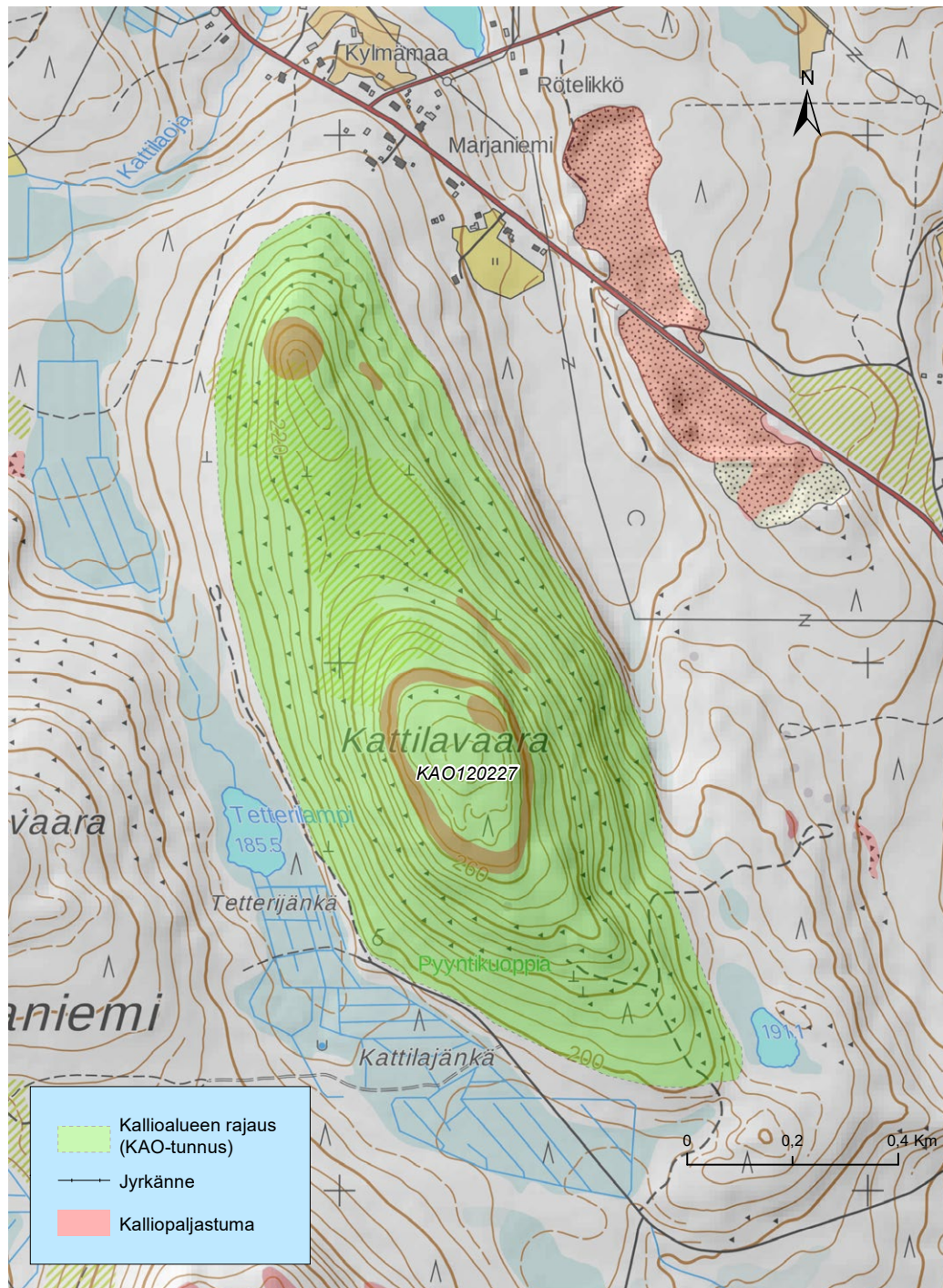
Kuva 9.82. Lehtilaen (KA0120084) pohjoispuoleisilta ylärinteen huuhtoutumakivikoilta avautuu hyvin avaria ja kauniita järvivaltaisista vaaramaisemia ympäristöön. Kuva: Jukka Husa.



Kattilavaara (KAO120227) on Kemijärvellä Kattilaniemessä sijaitseva moreenikalottivaara, jonka korkea ja jyrkkä metsäinen profiili erottuu kauas ympäristöön. Kattilavaaran lakea peittää 300 metriä pitkä ja 100 metriä leveä soikeanmuotoinen moreenikalotti (kuva 9.83). Kalotin alapuolella näkyy 260–265 metrin korkeustasolla kapea kalliainen huuhtoutumisvyöhyke, joka kiertää Kattilavaaran laen ympäri. Ylimmän rannan tasoa kuvastava huuhtoutumisraja edustanee alueella olleen Sallan jääjärven ylintä rantaa, jolloin Kattilavaara muodosti laajan jääjärven keskellä pienen yksinäisen moreenikalottisaaren. Johanssonin ja Kujansuun (2005) mukaan Sallan jääjärven läntisimmät muinaisrannat ovat syntyneet Kemijärven itäpuolelle 260–262 metrin korkeudelle ja edustavat rantapintoja, jotka syntyivät jääjärven ollessa laajimmillaan ennen vedenpinnan äkillistä laskua. Noin 10 500 vuotta sitten Sallan jääjärven pinta laski lyhyessä ajassa kymmeniä metrejä. Tuolloin mannerjäätikön reuna sijaitsi etelälounaasta Kemijärveltä pohjoiskoilliseen Savukoskelle sijaitsevalla linjalla. Kattilavaaran itärinteellä on kallioseinämien alapuolella noin 240 metrin korkeudella harvaa hongikkoa kasvava, 5–15 metrin levyinen ja 150 metriä pitkä, vyömäinen lohkareikko, jossa lohkareiden koko on keskimäärin 80 cm, mutta kookkaimmat ovat halkaisijaltaan 1,5 metriä (kuva 9.84). Muinaisrantakivikko edustanee jotain Sallan jääjärven vedenpinnan laskun jälkeistä tasoa. Sallan jääjärvivaihe päättyi jäätikön vetäytyttyä Kemijoen uomasta länteen, ja Ancylusjärven vedet levisivät Kemijärven ympäristöön. Kemijärvellä Ancylusjärven rantoja esiintyy noin 200–209 metrin korkeudella, jolloin ranta- viiva sijaitsi Kattilavaaran alarinteillä.

Kattilavaaran kivilaji on punaista Keski-Lapin graniittikompleksin graniittia. Kalliokasvillisuus on karun kivilajin vuoksi melko tavanomaista. Laella on huuhtoutumisrajan yläpuolella tuoretta, kuusivaltaista kangasta. Muuten rinnemetsät ovat kasvupaikkatyypiltään kuivahkoja ja kuivia kangasmetsiä. Kattilavaara on hieno näköalapaikka. Sen laelta avautuu avara näköala pohjoisesta idän kautta kaakkoon. Suoraan edessä, itäkoillisessa näkyy Kalpistonlahti sekä Kelloniemen peltoja ja asutusta, joiden takaa avautuu Kemijärven Noidanselän saaristomaisema.

Kuva 9.83. Kattilavaara (KAO120227) on Kemijärvellä Kattilaniemessä sijaitseva moreenikalottivaara, jonka huuhtoutumisraja edustanee alueella olleen Sallan jääjärven ylintä rantaa. Lähde: maastokarttarasterit, kooste/Maanmittauslaitos, korkeusmalli/Suomen ympäristökeskus.



Kuva 9.84. Korkeimman rannan alapuolella olevaa vyömäistä huuhtoutumakivikkoa Kattilavaaran (KA0120227) itärinteellä noin 240 metriä nykyistä merenpintaa korkeammalla. Kuva: Juha Nykänen.



9.9 Rantakerrostumat, rantojen kerrostumismuodot, kivikot, rantakerrostumien ja kivikoiden luontotyypit

Kivikoita ja lohkareikkoja syntyi muinaisen Itämeren rantaviivan tasoon aallokon, tyrskyjen ja jäiden työnnön seurauksena. Mäkien ja vaarojen lakiosiin ja loivasti viettäville rinteille kasautui kivistä ja lohkareista koostuvia huuhtoutumakivikoita, joita kansanomaisesti kutsutaan pirunpelloiksi. Näitä muinaisen Itämeren eri vaiheisiin liittyviä huuhtoutumakivikoita syntyi eri korkeuksille jääkauden jälkeisen maankohoamisen seurauksena. Kivikoisia muinaisrantoja syntyi myös mannerjään patoamien lyhytaikaisten jääjärvien rannoilla, mutta siellä ne ovat heikommin kehittyneitä.

Laajemmissa muinaisrantakivikoissa rinteellä esiintyy eri korkeuksilla aallokon muovaamia peräkkäisiä rantavalleja, joissa yksittäiset vallit ovat syntyneet muinaiseen rantaviivaan ja seurailevat näin rinteiden muotoja samalla korkeustasolla. Samalla kun aallokko ja tyrskyt rantaviivan tuntumassa huuhtoivat ja kasasivat suurempia kiviä ja lohkareita kivipelloiksi ja valleiksi, kulkeutui hiekkainen ja sitä hienompi aines vedessä kauemmas ja kerrostui etäämmälle ympäristöön.

Huuhtoutumiskivikoiden kivet ja lohkat vaihtelevat muodoltaan hyvin pyörityneistä kivistä heikosti pyörityneisiin, kulmikkaisiin lohkeisiin sen mukaan, miten kauan ne ovat olleet rantatyrskyjen vaikutuksessa ja miten tehokkaasti aallokon liikuttelemat kivet ja lohkat ovat pyörityneet ja hioutuneet osuessaan toisiaan vasten. Huuhtoutumiskivikoissa kivien ja pienien lohkeiden lohkeamisominaisuuksilla on suuri merkitys sille, minkä muotoisia kiviä aallokon tekemän työn lopputuloksena syntyy. Usein vähän suuntautuneilla tai suuntautumattomilla syväkivillä, kuten graniiteilla, kivet ovat muotoutuneet enemmän tai vähemmän pyöreiksi, mutta voimakkaasti suuntautuneet liuskeet, kuten kvartsiitit tai kiilleliuskeet, ovat lohkeilleet laattamaisiksi kappaleiksi ja ovat aallokon myllerryksen jälkeenkin edelleen muodoltaan levymäisiä, vaikka niiden terävät kulmat ovat pyörityneet (kuva 9.85).

Kallioselänteisiin sekä maaperämuodostumiin liittyviä geologisesti merkittäviä muinaisranta- ja rantakerrostumia on inventoitu ja arvioitu laaja-alaisesti valtakunnallisesti arvokkaita tuulija rantakerrostumia koskevassa selvityksessä (Mäkinen ym. 2011). Kalliomuotoihin liittyviä arvokkaita rantakerrostumia sisältyy myös valtakunnallisesti arvokkaaksi luokiteltuun kallioalueinventoinnin aineistoon ja siten samoja kohteita esiintyy runsaasti molemmissa inventointiaineistoissa.

Kuva 9.85 a–b. Kuvan a huuhtoutumakivikossa on kohtalaisen hyvin pyörästynyttä Pyhtään Kokkovuoren (KA0050160) rapakivigraniittia ja kuvan b huuhtoutumakivikossa on vähän reunoistaan pyörästynyttä Tornion Kaakamavaaran (KA0120006) laattamaista kvartsiittia. Kuvat: Jukka Husa.

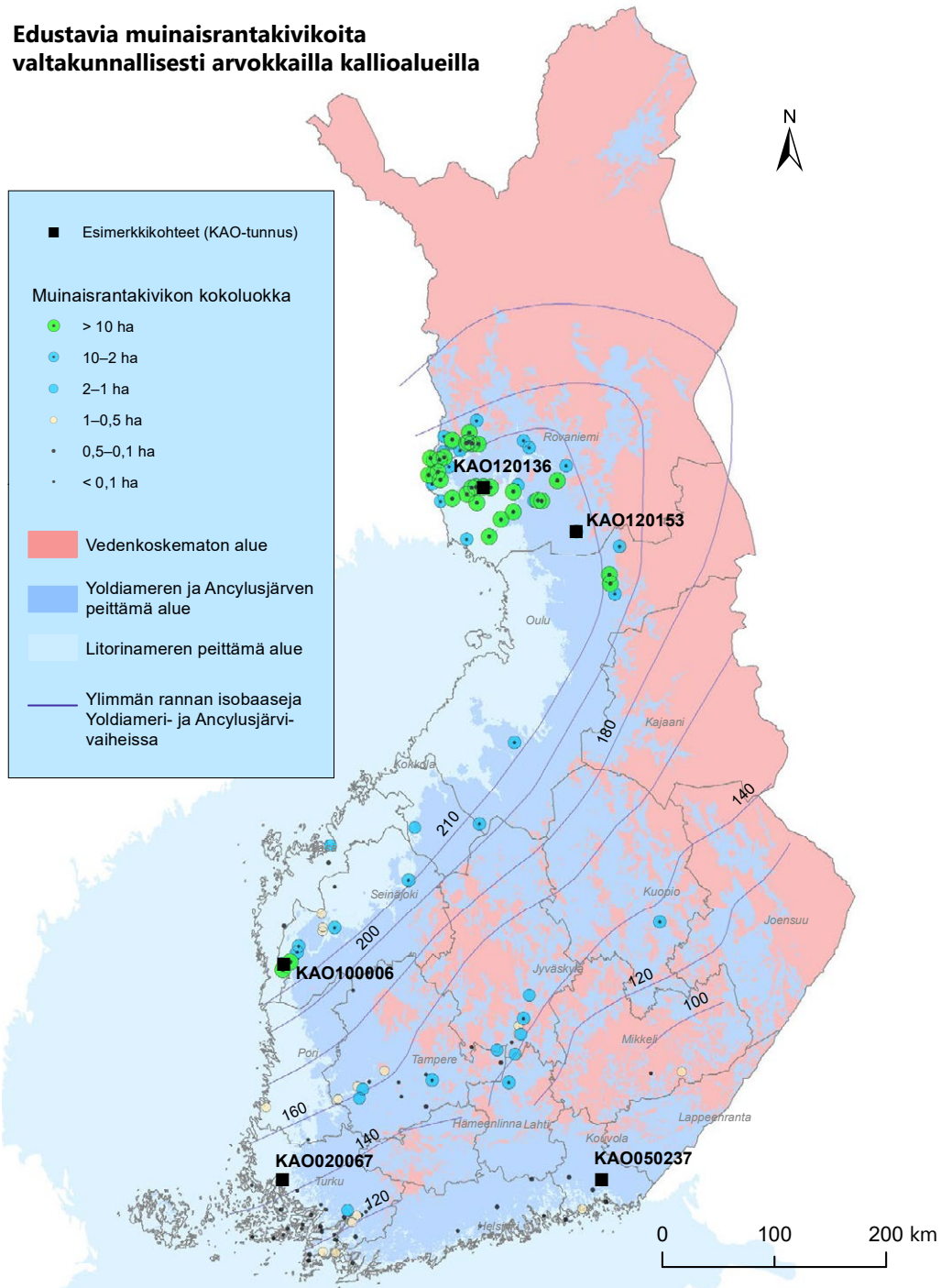


Esimerkkejä kallioalueiden muinaisrantakivikoista

Valtakunnallisesti arvokkaiisiin kallioalueisiin liittyvät Suomen laajimmat ja maisemallisesti hienoimmat huuhtoutumiskivikot sijaitsevat Lounais-Lapissa Tornion ja Tervolan pohjoisosissa Rovaniemen rajalla sekä Ylitorniolla (kuva 9.86). Laajimmat yhtenäiset muinaisrantakivikot sijaitsevat Pisavaaran luonnonpuistossa ja sen ympäristössä kohoavien kvartsiitti-vaarojen laella ja rinteillä. Laajimmat yhtenäiset kivi- ja lohkarpellot ovat kymmenien hehtaarien kokoisia ja jopa yli 100 hehtaaria laajoja. Vaaran avaralla laella seisossa ne näyttävät maisemassa jatkuvan paikoin jopa silmäkantamattomiin (kuva 9.87). Valtakunnallisesti arvokkaiden kallioalueiden inventointiaineistossa yli 10 hehtaarin laajuisia yhtenäisiä huuhtoutumiskivikoita esiintyy runsaasti Ylitornion ja Pellon vaara-alueella ja Keminmaasta Rovaniemelle ulottuvalla Kivaloiden kvartsiittivaarajaksolla. Useita yksittäisiä yli 10 hehtaarin laajuisia epäyhtenäisiä kivipeltoja esiintyy myös Etelä-Pohjanmaalla Kristiinankaupungin ja Karijoen rajalta Teuvalle ja Ilmajoelle ulottuvalla vyöhykkeellä sekä Pohjois-Pohjanmaalla Pudasjärven vaaraseudulla. Laajoja kivikkoisia muinaisrantoja syntyi kalliomäkien lakiosiin ja rinteille myös Etelä- ja Keski-Suomessa muinaisen Itämeren eri vaiheissa. Reilun hehtaarin tai muutaman hehtaarin laajuisia lohkarpeltoja esiintyy etenkin Keski-Suomessa Päijänteen ympäristössä. Yleensä Suomenlahden rannikkoseudun kallioselänteillä olevat edustavat muinaisrantakivikot ovat kiviainekseltaan hyvin pyöristyneitä, mutta pieniä, usein vain muutaman aarin kokoisia muodostumia. Sen sijaan kymmenien aarien laajuiset huuhtoutumakivikot ovat Etelä-Suomen rannikkoseudulla jo melko harvinaisia.

Kuva 9.86. Edustavia muinaisrantakivikoita valtakunnallisesti arvokkaiden kallioalueiden inventointi-aineistossa. Esimerkkikohteita: KAO020067=Perkko, Mynämäki; KAO050237=Syvänsuonmäki, Hamina; KAO100006=Puskanvuori eli Norrberget, Kristiinankaupunki; KAO120153=Kuiva Luolavaara, Ranua; KAO120136=Luppovaara, Tervola. Lähde: Muinaisrannat 2013/Geologian tutkimuskeskus.

Edustavia muinaisrantakivikoita valtakunnallisesti arvokkailla kallioalueilla

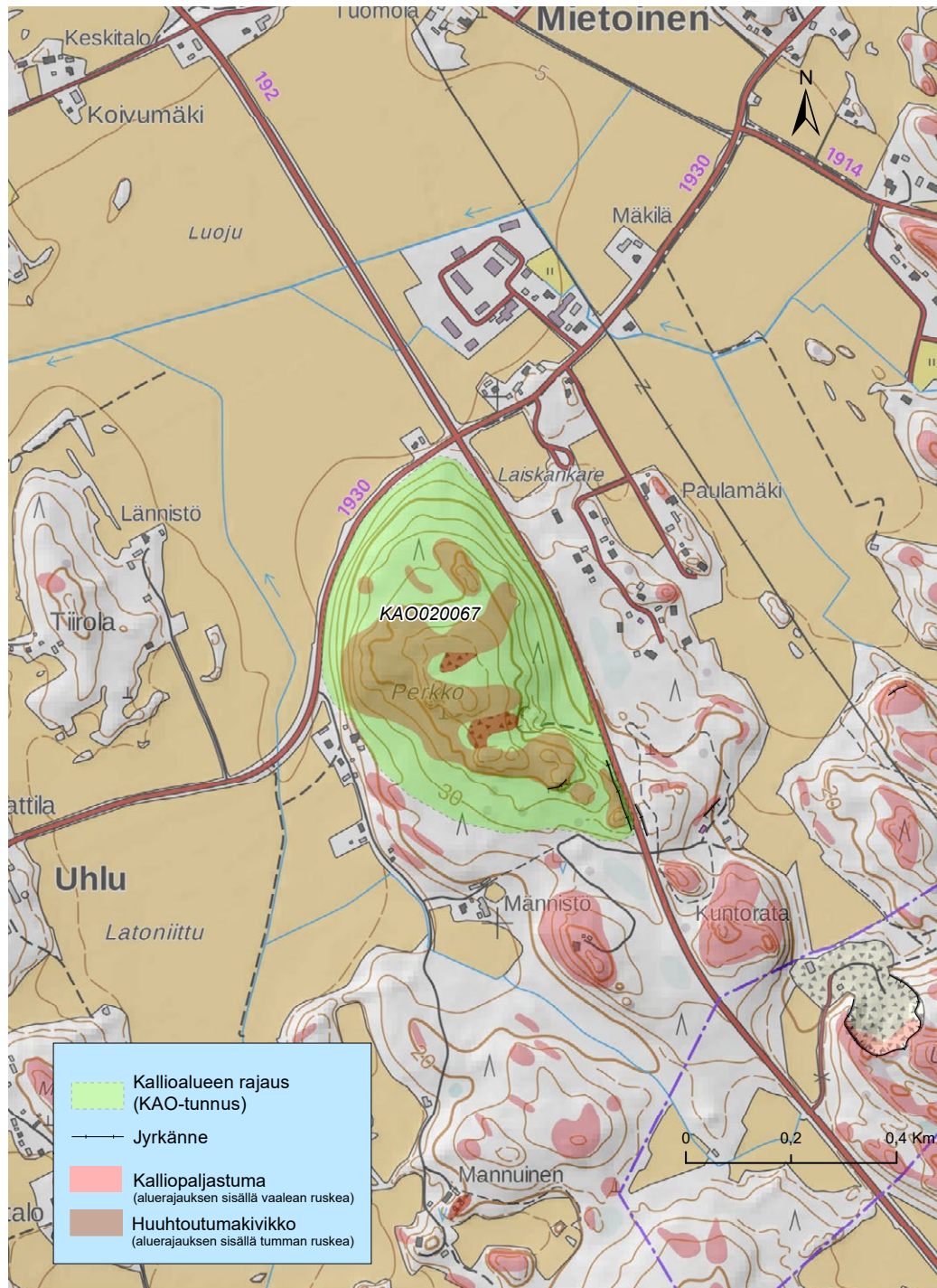


Kuva 9.87. Tervolassa Kätkävaaran (KA0120155) huuhtoutumakivikoissa lakea ja rinteitä kiertää eri korkeus-tasoilla olevia satoja metrejä pitkiä, allekkain olevia rantavalleja. Kuva: Jukka Husa.



Perkko (KA0020067) on Varsinais-Suomessa Mynämäellä Mietoisten tasaisten peltouikeiden reunalla sijaitseva korkea metsäinen kalliomäki, joka kohoaa 40 metriä ympäristöään korkeammalle (kuva 9.88). Perkon lakiosassa on kaksi kohtalaisen laajaa ja hyvin edustavaa muinaisrantakivikkoa, jotka ovat syntyneet Litorinameren aallokon kasaamina, kun kalliomäen lakialue paljastui merestä pienenä kallioisena luotona maankohoamisen seurauksena. Korkeimman laen tuntumassa olevan muinaisrantakivikon kivien ja loh-kareiden läpimitta on 30–70 cm. Sen eteläpuolella olevassa muinaisrantakivikossa kivet ovat pienempiä, 10–30 cm kokoisia ja hyvin pyöristyneitä (kuva 9.89). Hienompi sora- ja hiekka-aines on rantavoimien vaikutuksesta kulkeutunut hieman kauemmas ja kasautunut Perkon alarinteille rantakerrostumiksi. Eteläisemmän muinaiskivikon alapuolella on itärinteellä rantakerrostumassa pieni sora- ja hiekkakuoppa, josta on maa-aineksen oton yhteydessä löydetty hiekan ja soran seasta runsaasti simpukoiden, erityisesti sinisimpukan kuorista syntynyttä kuorisora eli piimaata. Litorinameren ylin ranta oli seudulla noin 55 metriä nykyistä merenpintaa korkeammalla (Eronen ja Haila 1990). Kalliomäki erottuu tasisessa peltomaisemassa kauas länsi- ja pohjoispuolelle, mutta avoimet kalliopinnat jäävät suurelta osin rinnepuuston peittoon ja erottuvat vain lähimaisemassa. Tiheän puuston takia laelta ei avaudu näköaloja ympäristöön. Perkon kasvillisuus on hieman tavanomaista monipuolisempaa, samoin kasvilajisto, johon kuuluu muutamia vaateliaampia lajeja. Laki-osissa on kanerva- ja puolukkatyyppin männikköä ja itärinteiden tyvillä simpukkasoran rehevöittävän vaikutuksen ansiosta lehtokasvillisuutta. Perkon laella on kyltein opastettu kulttuurimaisemareitti polkuineen. Alue sijaitsee myös laajan valtakunnallisesti arvokkaan Mynämäenlahden (MAO020029) maisemakokonaisuuden itäreunalla.

Kuva 9.88. Perkko (KA0020067) on Varsinais-Suomessa Mynämäellä Mietoisten tasaisten peltoaukeiden reunalla sijaitseva korkea metsäinen kalliomäki. Lähde: maastokarttarasterit, kooste/Maanmittauslaitos, korkeusmalli/Suomen ympäristökeskus.



Kuva 9.89. Litorinameren aallokon hyvin pyöristämää muinaisrantakivikkoa Perkon (KA0020067) kalliomäen laella. Kuva: Jukka Husa.



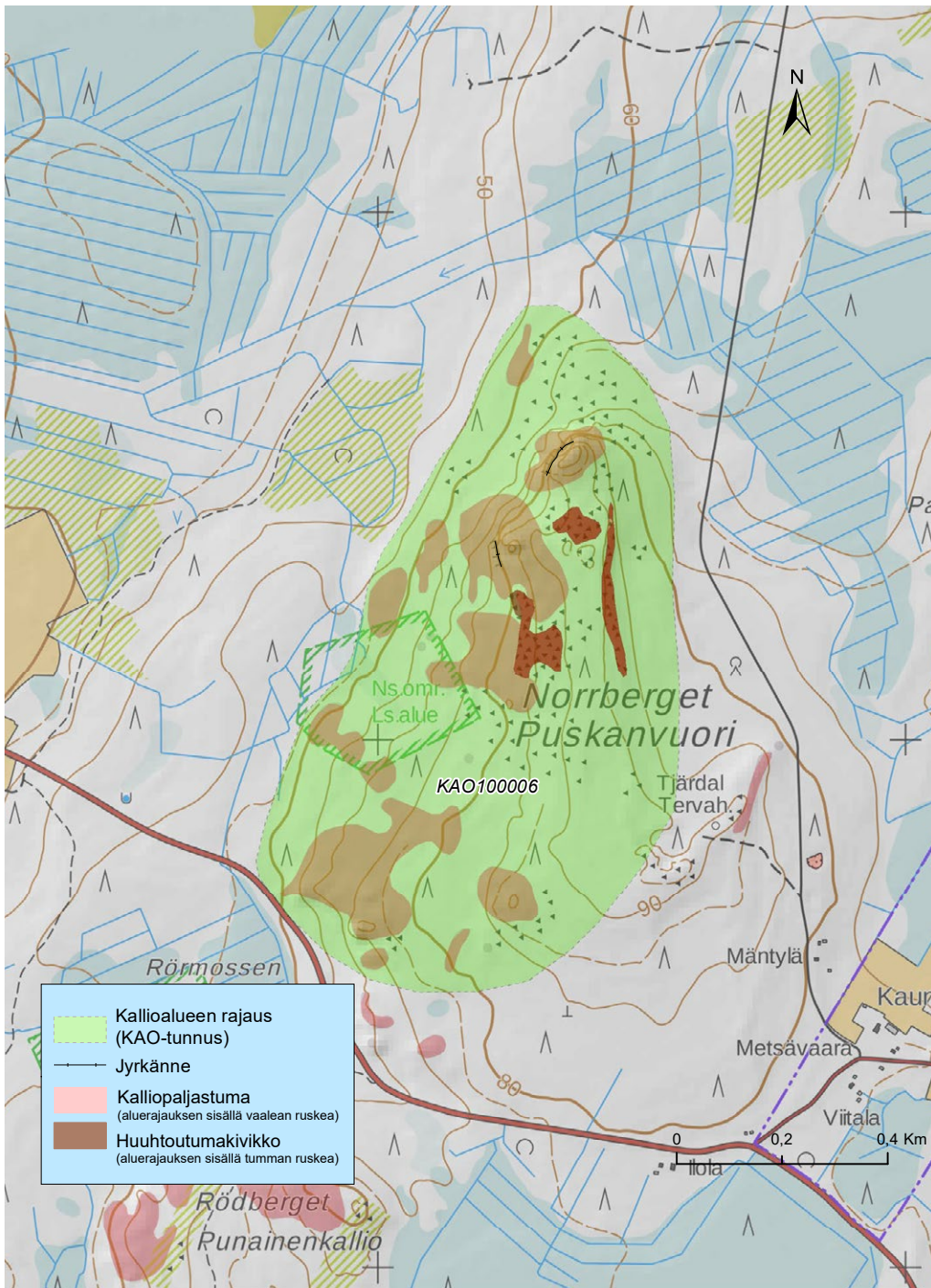
Syvänsuonmäki (KA0050237) on Kymenlaaksossa Haminan pohjoispuolella sijaitseva kohtalaisen jyrkkärinteinen laakeapintainen kalliomäki, jonka kallioperä on Kaakkois-Suomen rapakivialueen karkearakeista viborgiittia ja pyterliittiä. Syvänsuonmäki kohoaa yli 50 metriä luoteispuolella olevan Summanjokilaakson peltoja korkeammalle ja sen avartalalta lakialueelta avautuvat hyvät näköalat laajalti kumpuilevaan metsävaltaiseen maastoon. Tasaisella laakeiden silokallioiden luonnehtimalla lakialueella on myös yksi maakunnan upeimmista suurilohkareisista pirunpelloista. Seutu vapautui mannerjäätiköstä yli 12 250 vuotta sitten, jolloin alue jäi syvälle Baltian jääjärven peittoon. Syvänsuonmäen laki paljastui aluksi pienenä kallioluotona keskellä laajaa Yoldiameren ulappaa. Korkeimman laen tuntumassa on 90–85 metrin korkeustasolla kohtalaisen laaja muinaisrantakivikko, jossa lohkarkeit ovat suurikokoisia, 0,5–1 metrin läpimittaisia ja kokoonsa nähden harvinaisen hyvin pyöristyneitä (kuva 9.90). Myös alempana jyrkällä pohjoisrinteellä on pyöristynyttä muinaisrantakivikkoa, jossa lohkarkeit koko on 20–50 cm. Laen ja rinteiden silokalliopinnoilla on monipuolista kasvillisuutta. Kalliopintoja peittävät laajalti kallio-tierasammal- ja jäkäläkasvustot, jotka ovat luonteenomaisia rannikkoalueen karuille ja ehjille kallioille. Alueella on aiemmin esiintynyt harvinainen ja erittäin uhanalainen (EN) vuorimunkki.

Kuva 9.90. Suurikokoista Yoldiameren aallokon muovaamaa muinaisrantakivikkoa Haminan Syväsuonmäen (KA0050237) korkeimmalla laella. Kuva: Jukka Husa.



Etelä-Pohjanmaalla Kristiinankaupungissa lähellä Karijokea sijaitseva **Puskanvuori eli Norrberget (KA0100006)** kohoo loivarinteisesti yli 50 metriä ympäristöään korkeammalle (kuva 9.91). Puskanvuoren lakialuetta ja rinteitä peittävät laajat Litorinameren muovaamat muinaisrantakivikot, joita esiintyy lakialueelta yli 90 metrin korkeustasolta aina alarinteille 60 metrin korkeustasolle saakka. Erityisen edustavia ne ovat laella ja länsirinteen yläosassa, jossa ne ovat satojen metrien laajuisia (kuva 9.92). Länsirinteellä esiintyy peräkkäisiä kivikkoisia rantavalleja aaltomaisesti eri korkeuksilla. Kivet ovat melko hyvin pyörityneitä ja niiden koko on 10–40 cm. Puskanvuoren länsirinne ja osin lakiosa on paljastunut melko hyvin, ja ne ovat paikoin voimakkaan laattarakoilun lohkomia. Rinteen jyrkänteisillä kohdilla 3–8 metriä korkeat seinämäpinnat ovat voimakkaasti laattarakoilleita, vinokaa-teisia ja ylikaltevia. Jyrkänne-pintojen tyvellä on louhikkoa, irtonaisia suurikokoisia kallio-lohkoja ja jyrkänteen alusonkaloita. Avaralta lakialueelta ja länsirinteiden jyrkänteen päältä avautuu upea näköala kauas lännen ja pohjoisen suuntiin, missä maisemaa hallitsevat talousmetsät ja viljellyt peltoaukeat. Puskanvuoren länsirinteellä avarat muinaisrannat aaltoilevine rantavalleineen, pienine louhikkoisine jyrkänteineen ja lehtoineen muodostavat kauniin, vaihtelevan ja erikoisen pienmaiseman. Puskanvuoren biologiset arvot perustuvat monipuoliseen ja monin kohdin edustavaan kasvillisuuteen sekä osin harvinaiseen eliölajistoon, joita esitellään luvussa 8.4.

Kuva 9.91. Loivapiirteisesti ympäröstään kohoava Kristiinankaupungin Puskanvuori eli Norrberget (KAO100006) huuhtoutumakivikoineen. Lähde: maastokarttarasterit, kooste/Maanmittauslaitos, korkeusmalli/Suomen ympäristökeskus.

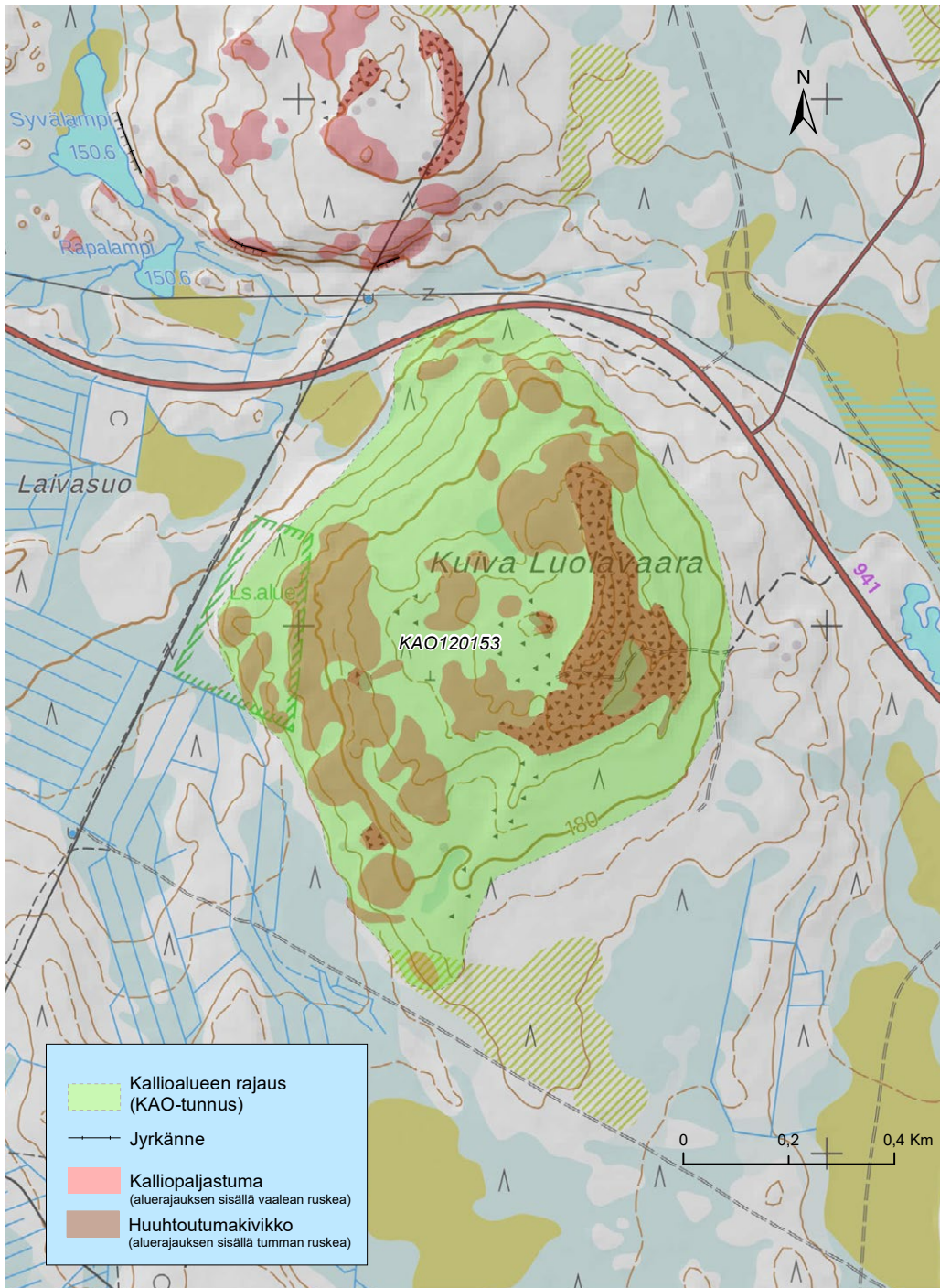


Kuva 9.92 Puskanvuoren (KA0100006) länsirinteen laajaa huuhtoutumakivikkoa. Kuva: Jukka Husa.



Ranualla Ranuanjärven ja Kuhajärven välisellä leveällä kannaksella sijaitsevan **Kuiva Luolavaaran (KA0120153)** muinaisrannat ovat yksi Ranuan seudun edustavimmista kivikkoisista ja lohkaraisista muinaisranta muodostumista. Loivasti kohoava metsäinen kallionselänne ei erotu kovin hyvin rauhallisessa kumpuilevassa metsämaastossa (kuva 9.93). Lähimaisemassa se hahmottuu kuitenkin kohdittain loivapiirteisenä kohoumana avoimilta paikoilta katsottaessa. Alueen kallioperä on Pudasjärven arkeeista, vaaleanharmaata ja keskikarkeaa granodioriittigneisiä ja sen muodostamaa kalliomännikköistä lakialuetta hallitsee laen itäreunan laaja ja hyvin avoin pirunpeltomaisema (kuva 9.94). Ancylusjärven aallokon tyrskyjen ja jäiden kasaama muinaisranta kivikko on yli 500 metriä pitkä ja keski-osastaan parhaimmillaan 200 metriä leveä muodostuma. Sen korkein huippu on kallionselänteen korkein kohta (195 mpy.), ja itärinteellä se ulottuu 185 metrin korkeustasolle saakka. Kiviaines on paikoin kohtalaisen hyvin pyörästynyt ja aines vaihtelee kooltaan puolimetrisistä lohkarista aina pieniin kiviin. Loivasti viettävällä itärinteellä esiintyy eri korkeustasoilla selkeitä, kohtalaisesti kehittyneitä vallimaisia muotoja, joissa kiviaines on hyvin pyörästynyt 2–10 cm:n läpimittaista somerikkoa ja 10–50 cm:n kokoista heikommin pyörästynyt kivi- ja lohkarainesta. Kuiva Luolavaara on kasvillisuudeltaan sangen karu. Kuiva Luolavaara on arvoluokan 4 rantakerrostuma arvokkaita tuuli- ja rantakerrostumia koskevassa selvityksessä (Mäkinen ym. 2011).

Kuva 9.93. Ranualla sijaitseva Kuiva Luolavaara (KA0120153) on loivasti kohoava metsäinen kallioselänne, jonka itäosassa on laaja huuhtoutumakivikko. Lähde: maastokarttarasterit, kooste/Maanmittauslaitos, korkeusmalli/Suomen ympäristökeskus.

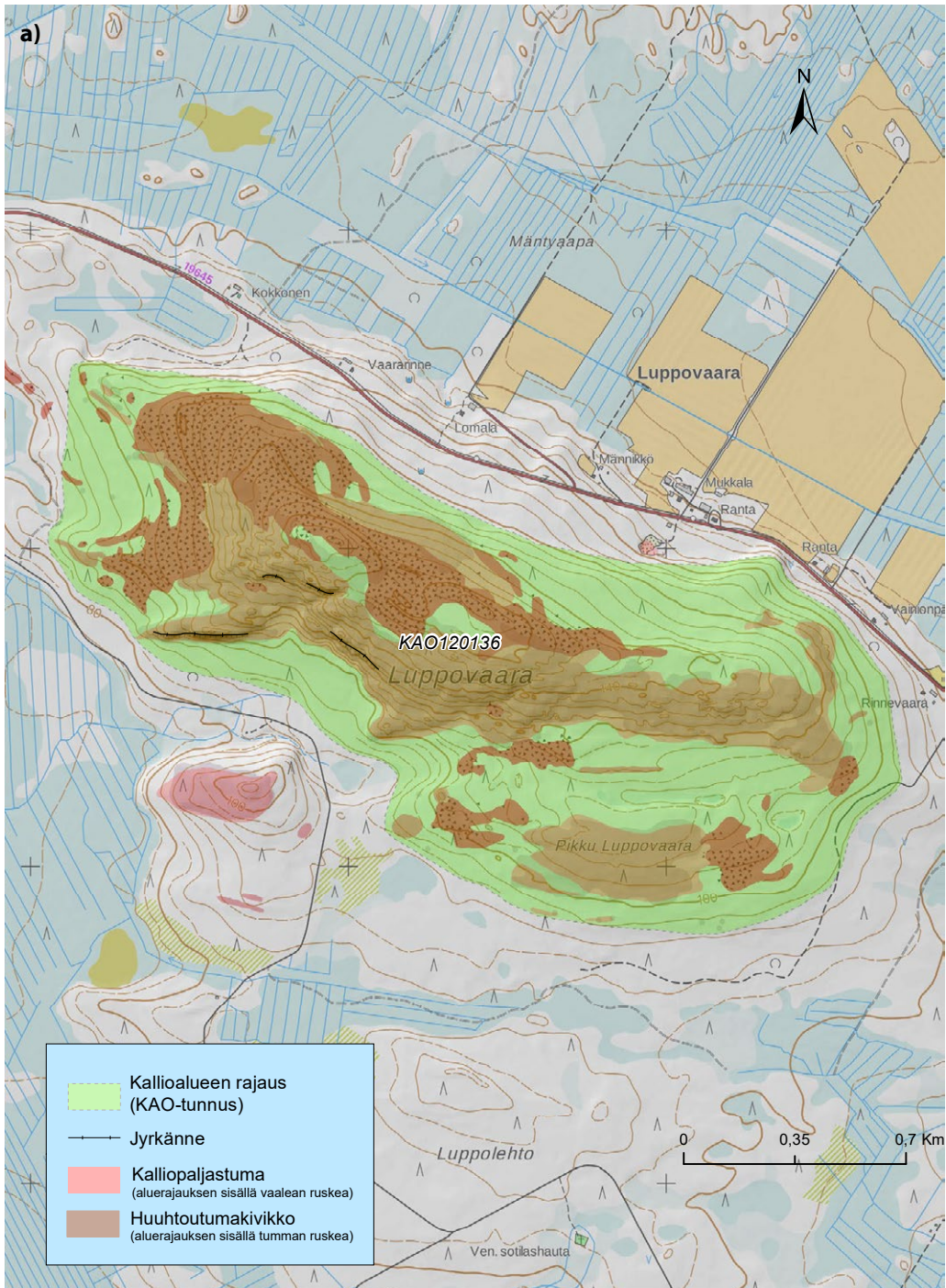


Kuva 9.94. Kuiva Luolavaaran (KA0120153) laaja muinaisrantakivikko on kallioalueen korkein kohta, joka paljastui keskelle laajaa Ancyliusjärven ulappaa aluksi yksittäisenä särkkänä. Kuva: Jukka Husa.



Luppovaara (KA0120136) on Lounais-Lapissa Tervolassa sijaitseva noin kolme kilometriä pitkä, itä-länsisuuntainen kvartsiittivaara, joka kohoaa loivarinteisesti noin 90 metriä taasaista, alavampaa ympäristöään korkeammalle (kuva 9.95). Luppovaaran länsirinnettä ja korkeimman laen aluetta peittävät Ancyliusjärvi-vaiheessa syntyneet noin 40 hehtaarin kokoiset kivi- ja lohkarpellot, jotka ulottuvat Luppovaaran korkeimman laen alueelta vaaran loivalle länsi- ja luoteisrinteelle muodostaen 1,7 km pitkän ja 50–300 metriä leveän melko yhtenäisen muodostuman. Rinteillä esiintyy hyvin muodostuneita peräkkäisiä rantavalleja, jotka ovat kehittyneet eri korkeuksilla vedenpinnan laskiessa. Luppovaaran alimmat rantakivikot ja -lohkariekit syntyivät noin 8 500 vuotta sitten Litorinameri-vaiheen alussa, jolloin Luppovaara muodosti itsenäisen saaren sen aikaisen rannikkolinjan läheisyydessä (kuva 9.96).

Kuva 9.95. Tervolan Luppovaaran (KA0120136) länsiosan laen ja rinteiden laajat huuhtoutumakivikot voi hahmottaa hyvin maastokartassa (a), ja kivikoiden rinteillä olevat peräkkäiset rantavallit erottuvat selkeästi ilmakuvassa (b). Ilmakuvassa kallioaluerajauksen oikeassa laidassa näkyvät yhdensuuntaiset vakokuviot ovat avohakkuiden jälkeen tehtyjä aurouksia. Lähde: maastokarttarasterit, kooste/Maanmittauslaitos, korkeusmalli/Suomen ympäristökeskus ja ilmakuva/Maanmittauslaitos.





Kuva 9.96. Vierekkäin Luppovaaran (KA0120136) noin 2 000 miljoonaa vuotta vanhaa kvartsiittikalliota ja jääkauden lopulla Ancylusjärven rantaviivaan kasautunutta huuhtoutumakivikkoa. Kuva: Jukka Husa.



Luppovaaran lakialueen ja rinteiden kivikkoisiin pienmaisemiin tuovat rantavallien lisäksi vaihtelua kivipeltoja reunustavat pienet lohkareikot, männikköiset kalliopaljastumat sekä yksittäiset puuryhmät. Kauempaa ympäristöstä katsottaessa Luppovaaran huuhtoutumakivikot erottuvat vaaraa peittävinä avoimina, vaaleanharmaina pintoina vihreän rinnepuuston seasta. Luppovaaran lakialueelta avautuu tasaisia, metsävaltaisia maisemia eri ilmansuuntiin, ja idässä ja koillisessa erottuvat Kätkävaaran (KA0120155) ja Pisavaaran kvartsiittiselänteet laajoine kivi- ja lohkarepeltoineen. Laajoja kivi- ja lohkarepeltoja on runsaasti myös Luppovaaran itäosan etelä- ja kaakkoisrinteillä, mutta siellä mäntymetsikkö rajaa ne selkeämmin pienempiin kokonaisuuksiin. Lohkareet ja kivet ovat pääasiassa laattamaista, heikosti pyöristynyttä kvartsiittia. Kivet vaihtelevat halkaisijaltaan sorasta kookkasiin lohkareisiin. Luppovaara on arvoluokiteltu valtakunnallisesti arvokkaaksi arvoluokan 2 rantakerrostumaksi arvokkaita tuuli- ja rantakerrostumia koskevassa selvityksessä (Mäkinen ym. 2011). Kalliota on paljastuneena runsaimmin Luppovaaran lakialuetta kiertävillä etelä- ja pohjoisrinteillä. Etelärinteiden teräväsärmäiset, vinokaateiset, laattarakoilleet kvartsiittipaljastumat vaihtelevine pinnanmuotoineen ja mataline kallioseinämineen muodostavat vastakohdan ala- ja yläpuolella levittäytyville laajoille ja tasaisille kivi- ja

lohkarepelloille. Luppovaaran kerroksellisessa kvartsiitissa on monin kohdin nähtävissä hyvin säilynyttä ristikerroksellista rakennetta, josta on voitu päätellä kvartsiittikerrosten nuorentuvan pohjoiseen päin mentäessä (Perttunen ja Hanski 2003).

Luppovaara on kasvillisuudeltaan melko monipuolinen ja edustava alue. Kalliot ja louhikot ovat pääosin karuja, mutta erilaisia kalliokasviyhteisöjä tavataan monipuolisesti, koska seinämät vaihtelevat valaistukseltaan, kosteusoloiltaan ja kaltevuudeltaan. Lounaisjyrkänteen dolomiittisulkeuman yhteydessä tavataan vaateliaampaa lajistoa, lähinnä kalkkikiertosammalta seuranaan kalliötöppösammalta (2017: RT). Rinnemetsät ovat pääosin karukkokankaiden ja kuivien kankaiden männikköjä. Etelärinteen alaosassa heti kalliopaljastumien alapuolella on irtomaiden päällä myös lehtomaista kasvillisuutta.

10 Maisemapiirteet valtakunnallisesti arvokkailla kallioalueilla

Valtakunnallisesti arvokkaiden kallioalueiden inventointiaineistossa yleisin ja runsaana esiintyvä kallioaluetyyppi on suhteellisen karulla granitoidi- tai migmatiittivaltaisella kalliooperaalustalla oleva usein maisemallisin perustein rajattu kallioaluekokonaisuus, joka sijaitsee laajan ympäristöstään kohoavan kalliomaaston keskellä tai rajautuu sen reunaosiin. Inventointiaineistossa nämä kallioalueet edustavat suomalaista melko karua kallioluontoa ehkä tyypillisimmillään. Luonto- ja maisema-arvoiltaan ne muodostavat edustavan otoksen seutunsa kallioluontoa ja niiden piirteissä ja arvoissa yhdistyvät ja korostuvat yleensä kallioiden maisemallinen merkitys, geomorfologiset piirteet ja yksityiskohdat, mutta myös alueen karun kasvillisuuden edustavuus ja monimuotoisuus. Runsaskallioilla alueilla kallioaluerajaukset ovat usein laaja-alaisia kokonaisuuksia, joiden ulkopuolella kalliomaasto jatkuu usein kohtalaisen samankaltaisina kalliometsinä. Yläköisten alueiden reunaosissa maisemaelementtien rajapinnoilla olevat hyvin erottuvat jyrkänteet korostavat alueen maisemallista merkitystä huomattavasti.

Näihin laajoihin kallioylänkömaastoihin liittyviä valtakunnallisesti arvokkaita kallioalueita esiintyy runsaasti muun muassa Etelä-Suomen rannikkoseudulla pääkaupunkialueen ympäristössä nykyisten Nuuksion ja Sipoonkorven kansallispuistojen alueilla, mutta niitä on laajalti myös paikoin muualla Länsi-Uudenmaan ja Varsinais-Suomen rannikkoseudulla. Kallioylängöillä sijaitsevia valtakunnallisesti arvokkaita kallioalueita on erityisen runsaasti Sisä-Suomen runsaskallioisen järvisen laajalla syväkivivaltaisella alueella, joka ulottuu Pirkanmaalta Keski-Suomeen, osittain Pohjois-Savon rajalle saakka sekä Salpausselän pohjoispuolella Päijät-Hämeestä Etelä-Savoon Saimaalle ulottuvalla alueella. Valtakunnallisesti arvokkaisiin kallioalueisiin kuuluu myös Kymenlaaksossa sijaitseva Repoveden kansallispuiston alue sekä Pohjois-Savossa Konneveden itäpuolella sijaitseva Rautalammin pyrokseenipitoisten graniittien muodostama laaja kallioylänkö.

Kallioaluerajausten osalta toisentyypisen kallioaluekokonaisuuden muodostavat usein maisemallisin perustein rajatut pitkät, jyrkästi ympäristöstään kohoavat ja erottuvat kallioiselännejaksot. Ne muodostuvat peräkkäin, ketjumaisesti olevista kallioselänneistä, jotka erottuvat korkeampina kohomuotoina myös alavammasta ja peitteisemmästä ympäristöstä. Maisemassa hyvin erottuvia kallioiselännejaksoja on muun muassa Etelä-Suomen rannikkoseudun laajojen savikoiden ja kallioisten metsäsaarekkeiden muodostamassa viljelysmaisemassa, jossa jyrkänteiset, korkeat kallioiset metsäalueet ja niiden reunustamat peltolaaksojen rajat saattavat noudatella kalliooperän murroslinjoja tai sitten niitä kontrolloivat syväkivialueiden ja kapeiden liuskealueiden kivilajirajat.

Inventointiaineistossa kolmannen runsaana esiintyvän tyyppin muodostavat yksittäiset ympäristöstä kohoavat korkeat kalliomäet ja -selänteet. Ne ovat maisemallisesti hyvin merkittävä ryhmä, johon kuuluvat myös niin sanotut jäännösvuoret ja maisemamäet (ks. luku 10.3). Nämä ovat usein myös hyviä näköalapaikkoja. Valtakunnallisesti arvokkaiden kallioalueiden joukossa oman erikoisen ryhmänsä muodostavat kallioperän heikkousvyöhykkeisiin liittyvät rotkot ja rotkolaaksot, jotka eivät erotu juurikaan kalliomuotoina kauemmas ympäristöön (ks. luku 9.1). Inventointiaineistossa maisemallisesti vaatimattomimpia ovat pienet, suppea-alaiset kalliokohteet, joiden rajaukset perustuvat pelkästään geologisiin tai biologisiin arvoihin.

10.1 Maisematyypit maisemallisesti arvokkaimmilla kallioalueilla

Valtakunnallisesti arvokkaiden kallioalueiden inventointiaineistossa parhaita maisema-arvoja saaneet kallioalueet sijaitsevat maisemallisesti huomattavien ja selkeiden maisemaelementtien rajapinnoilla, joissa kallioalueiden suhteellinen korkeus myös ympäristöön on huomattava. Inventoinnissa hyvin korkeita maisema-arvoja (maisema-arvo on 1 tai 2) sai 425 kallioaluetta, mikä edustaa 33 % koko aineistosta (kuva 10.1). Niistä yli puolet (53 %) on maisemassa jyrkänteisesti kohoavia, melko korkeita kalliomäkiä, jotka sijaitsevat meren tai järvien rannoilla ja joiden näköalapaikoilta avautuu kaunis luonnontilainen vaihtelevasti metsäinen meri- tai järvimaisema tai kaunis saaristovaltainen vesistömaisema. Näitä kallioalueita esiintyy etenkin Suomenlahden rannikolla ja saaristossa sekä Sisä-Suomen kallioisilla seuduilla suurten vesistöjen ympäristössä etenkin Pirkanmaalta Keski-Suomeen ja Etelä- ja Pohjois-Savoon ulottuvalla alueella. Myös Länsi-Lapin vaaraseuduilla on yksittäisiä tähän ryhmään kuuluvia kallioalueita.

Hyvin ja erittäin korkeita maisema-arvoja saaneista kallioalueista viidesosa (21 %) sijaitsee vaihtelevassa metsävaltaisessa maisemassa, jota luonnehtivat pienet luonnontilaiset metsäiset järvet, lammet ja suot sekä haja-asutuksen reunustamat peltolaikut. Näitä kallioalueita esiintyy eri puolella Suomea sisämaan vaihtelevan korkokuvan alueilla sekä Itä-Suomen ja Lapin vaara- ja tunturiseuduilla.

Reilu kymmenesosa (12 %) maisemallisesti hyvin tai erittäin merkittävistä kallioalueista sijaitsee vaihtelevassa peltovaltaisessa korkeiden kallioisten metsäsaarekkeiden reunustamassa maisemassa, jossa avautuvia näköaloja luonnehtivat suhteellisen suuret korkeuserot viljelysvaltaiseen kulttuuriympäristöön. Näitä usein lakiosista avoimia näköalakallioita esiintyy etenkin Etelä-Suomen viljelysvaltaisella rannikkoseudulla.

Pieni osa maisemallisesti hyvin ja erittäin merkittävistä kallioalueista sijaitsee maisemapiirteiltään hieman erikoisemmassa ja poikkeavassa luonnon- tai kulttuurimaisemaympäristössä (5,5 %). Näitä ovat muun muassa suurien, osittain viljeltyjen jokilaaksojen varrella ja laajojen avosuoalueiden reunoilla sijaitsevat korkeat kalliomäet ja vaarat, joita esiintyy lähinnä Lapissa ja Itä-Suomessa.

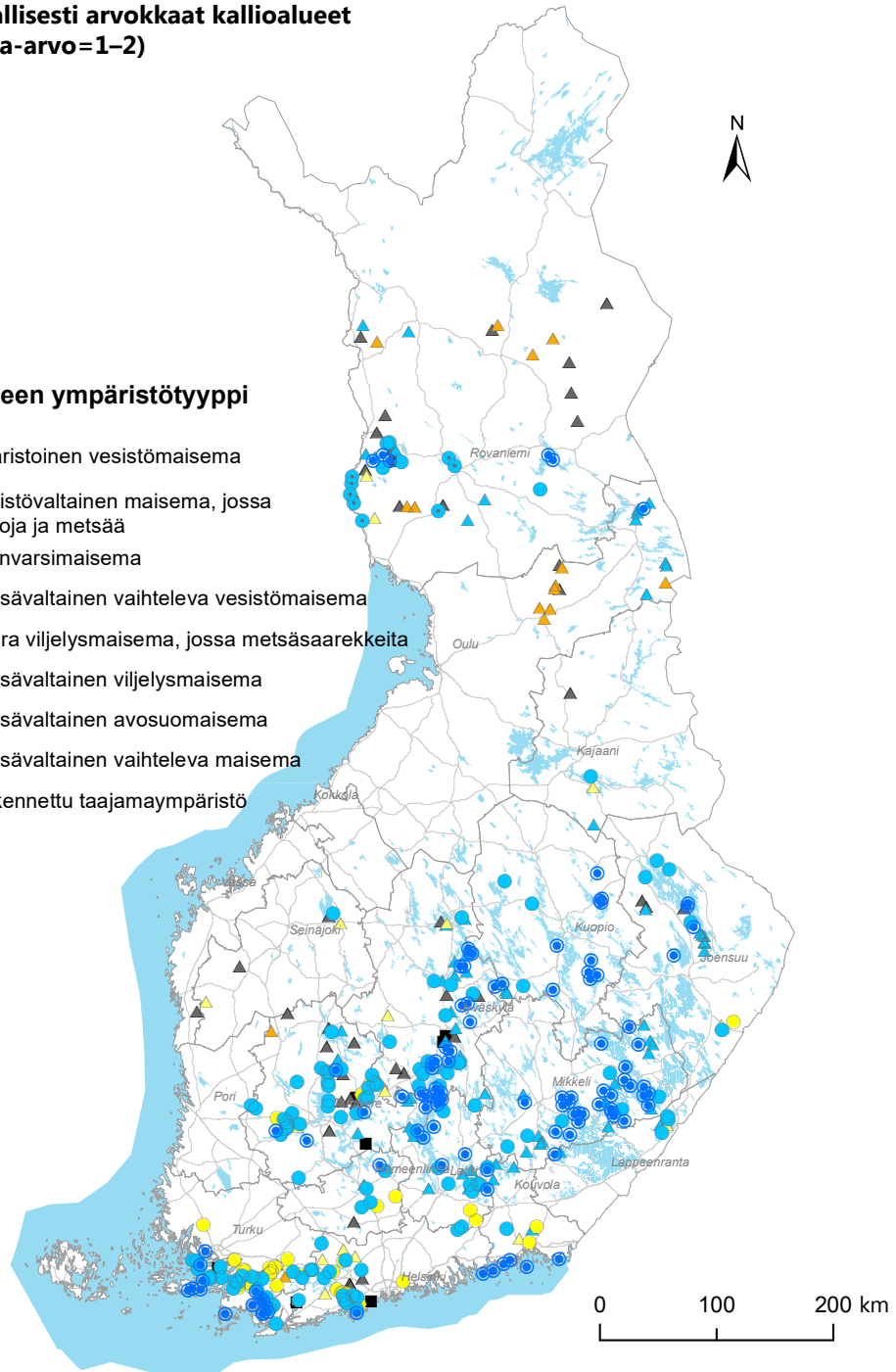
Pieni osa hyvin ja erittäin korkeita maisema-arvoja saaneista kallioalueista sijaitsee tavanomaisessa tasaisessa talousmetsien ympäröimässä maastossa, jossa maisemaa elävöittävät korkeintaan pienet peltokaistaleet tai suo laikut (7 %). Sen sijaan rakennettujen taajama-alueiden ympäristöissä sijaitsevat kallioalueet eivät ole yksittäisiä poikkeuksia lukuun ottamatta (2 %) kohonneet inventointiaineistossa maisemallisesti arvokkaimpien kallioalueiden joukkoon. Näiden kallioalueiden kohdalla korostuu usein alueen suhteellisen suuri korkeusero ympäristöön tai alueen sisäosien edustavat ja vaihtelevat kalliomaisemat.

Kuva 10.1. Maisemallisesti hyvin ja erittäin merkittävien kallioalueiden (maisema-arvo on 1 tai 2) ympäristön maisematyyppi.

**Maisemallisesti arvokkaat kallioalueet
(Maisema-arvo=1-2)**

Kallioalueen ympäristötyyppi

- Saaristoinen vesistömaisema
- Vesistövaltainen maisema, jossa peltoja ja metsää
- Joenvarsimaisema
- ▲ Metsävaltainen vaihteleva vesistömaisema
- Avara viljelysmaisema, jossa metsäsaarekkeita
- ▲ Metsävaltainen viljelysmaisema
- ▲ Metsävaltainen avosuomaisema
- ▲ Metsävaltainen vaihteleva maisema
- Rakennettu taajamaympäristö



10.2 Suhteellisen korkeuden vaihtelu maisemallisesti arvokkaimmilla kallioalueilla

Valtakunnallisesti arvokkaiden kallioalueiden inventointiaineistossa maisema-arvoltaan erittäin ja hyvin merkittävät kallioalueet (maisema-arvo on 1 tai 2) jakautuvat suhteellisen korkeuden perusteella melko vaihtelevasti (kuva 10.2).

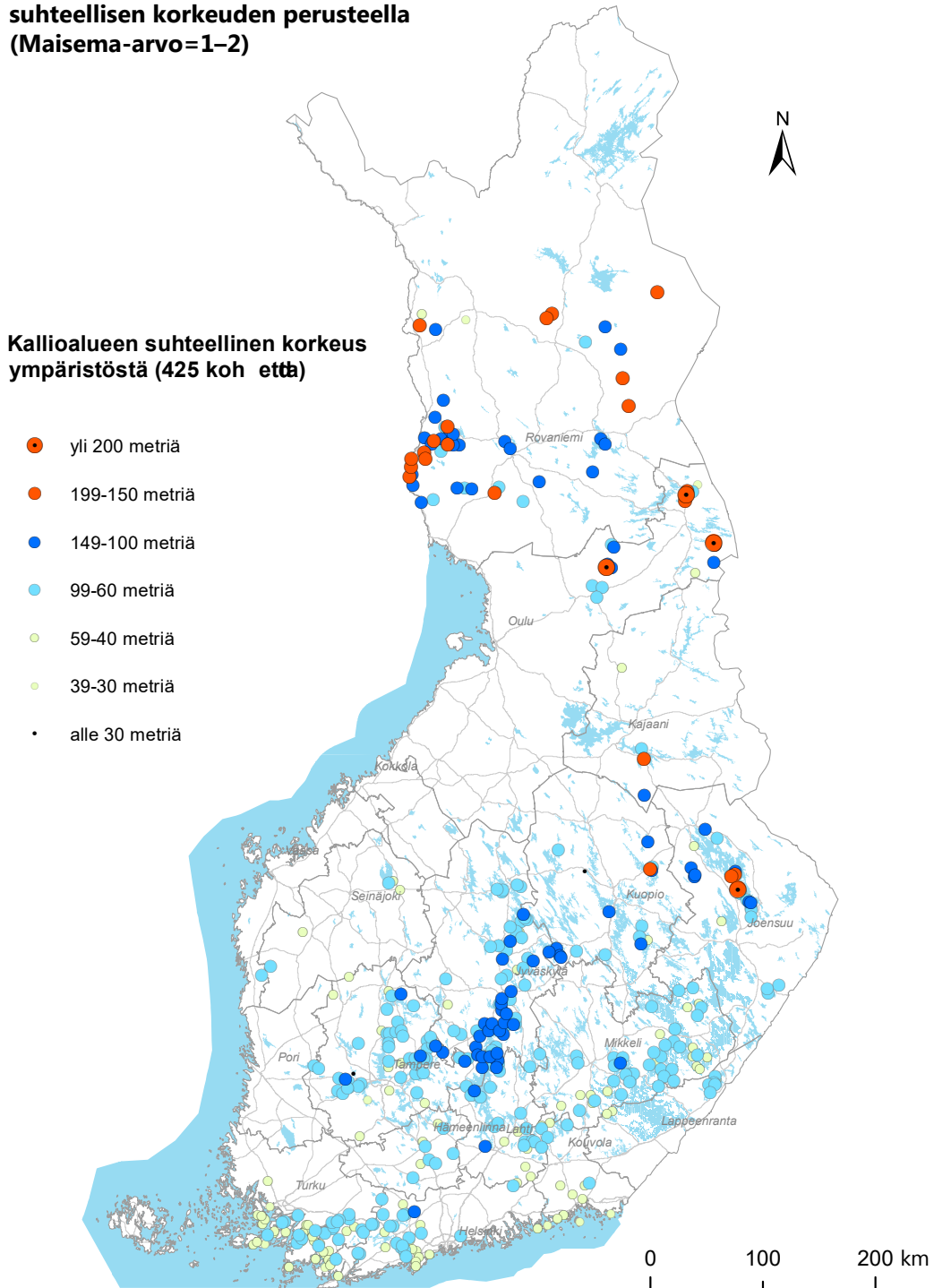
Suhteellisen korkeuden perusteella lukumääräisesti suurimman ryhmän (48 %) merkittävien maisemakohteiden joukossa muodostavat aineistossa kallioalueet, jotka kohoavat ympäristöstään 60–99 metriä. Niitä on erityisen runsaasti Pirkanmaalta Keski-Suomeen ja Etelä-Savoon ulottuvalla seudulla, jossa on runsaasti vesistöjä. Toiseksi suurimman ryhmän muodostavat kallioalueet (27 %), joiden suhteellinen korkeus ympäristöstä on 30 metristä 59 metriin. Niitä esiintyy huomattavan paljon Suomenlahden rannikolla ja saaristossa sekä Etelä-Savossa Saimaan ympäristössä.

Inventointiaineiston perusteella Varsinais-Suomessa ja Länsi-Uudellamaalla maisemallisesti arvokkaiden kallioalueiden suhteelliset korkeudet kasvavat alle 60 metrin korkeudesta yli 60 metriin, kun siirrytään Suomenlahden rantaviivasta kauemmas sisämaahan. Sen sijaan Kymenlaakson sisämaassa yli 60 metriä ympäristöstään kohoavat rapakivigraniittimäet ovat hyvin harvinaisia.

Suhteelliselta korkeudeltaan 100–149 metriä korkeita kalliomäkiä on 19 % maisemallisesti erittäin tai hyvin merkittävistä kohteista (kuva 10.3). Niitä esiintyy erityisen runsaasti Keski-Suomessa Päijänteen ympäristössä, Pohjois-Savossa, Pohjois-Karjalan ja Kainuun vaarajakoilla sekä Koillismaan ja Lapin tunturi- ja vaaraseuduilla. Yli 150 metriä ympäristöstään kohoavia kallioalueita on arvokkaimpien maisemamäkien aineistossa 6 % ja niitä esiintyy yksittäisesti lähinnä Pohjois-Savon, Pohjois-Karjalan ja Kainuun vaaraseuduilla sekä Koillismaalla ja Lapissa.

Kuva 10.2. Inventointiaineistossa maisema-arvoltaan erittäin ja hyvin merkittävien kallioalueiden (maisema-arvo on 1 tai 2) jakautuminen suhteellisen korkeuden perusteella.

Maisemallisesti arvokkaiden kallioalueiden jakautuminen suhteellisen korkeuden perusteella (Maisema-arvo=1-2)



Kuva 10.3. Yli 100 metriä ympäristöstään kohoavan Pellon Haukkavaaran (KA0120142) jyrkänteiseltä rinteeltä avautuu vaihteleva avosoiden ja metsien kirjoma vaaraisema pohjoiseen viereisen Paamajärven yli. Kuva: Jukka Husa.



10.3 Kallioselänteet ja jäännösvuoret

Jäännösvuorella tarkoitetaan ympäristöstään kohoavaa aluetta, joka voi olla myös muinaisen kallioperän ehjempi, vähärakoisempi kohta. Kivilajien kulutuskestävyyserot näkyvät usein kallioperän korkokuvassa ympäristöstään koholla olevina yksittäisinä kalliomuotoina. Yksittäiset kohoumat ovat lintuperspektiivistä katsottuna pyöreitä, selänne-mäisiä tai epäsäännöllisiä, mutta niiden poikkileikkaus on kuitenkin aina doomimainen muoto. Selkeästi rajautuvien jäännösvuorten välillä on hyvin tasaisia maita ja niiden syntytapa on perimältään samanlainen kuin toorilohkareilla, mutta suuremmissa mittakaavassa (Tikkanen 1994).

Mannerjäätikön kuluttamasta melko tasaisesta kallioperästämmme kohoaa tänäkin päivänä erillisiä ympäristöstään korkeampia kalliokohoumia ja jäännösvuoria, jotka ovat syntyneet joko kestävä kivilajin, valikoivan eroosion tai tektonisen kohoamisen seurauksena (Tikkanen 1994; Hildén 2002). Kallioperän pinnanmuotojen kehitykseen ovat aikojen saatossa vaikuttaneet kallioperän kivilajien erilainen kulutuskestävyys, rakenne sekä rakoilu- ja

rapautumisominaisuudet. Kivilajien metamorfoosissa saamat rakennepiirteet ilmenevät paikoin selvästi kallioperän pinnanmuotoina. Yleisesti ottaen mitä vahvempi liuskeisuus kivilajilla on muodostunut, sitä selvemmin liuskeisuuden suuntaus näkyy myös maaston topografiassa (Edelman 1956). Paikoin liuskeiden ja gneissien liuskeisuuden suunta ja kaade tulevat selvästi näkyviin kallioselänteiden jyrkillä rinteillä yhdensuuntaisina pengerryrakopintoina. Liuskeisuuden suuntaus näkyy usein myös selänteiden pitkänomaisena muotona tai saarijonoketjuna etenkin silloin, kun liuskeisuuden kaade kivilajilla on melko pystyasentoinen. Kivilajien liuskeisuuteen liittyvät läheisesti myös metamorfoosissa syntyneet laajemmat poimurakenteet, jotka voivat ilmetä tietyssä kulutusta paremmin kestävässä kivilajijaksossa esimerkiksi järvimaisemassa erottuvana pitkänä, kaarevana kapeana niemenä.

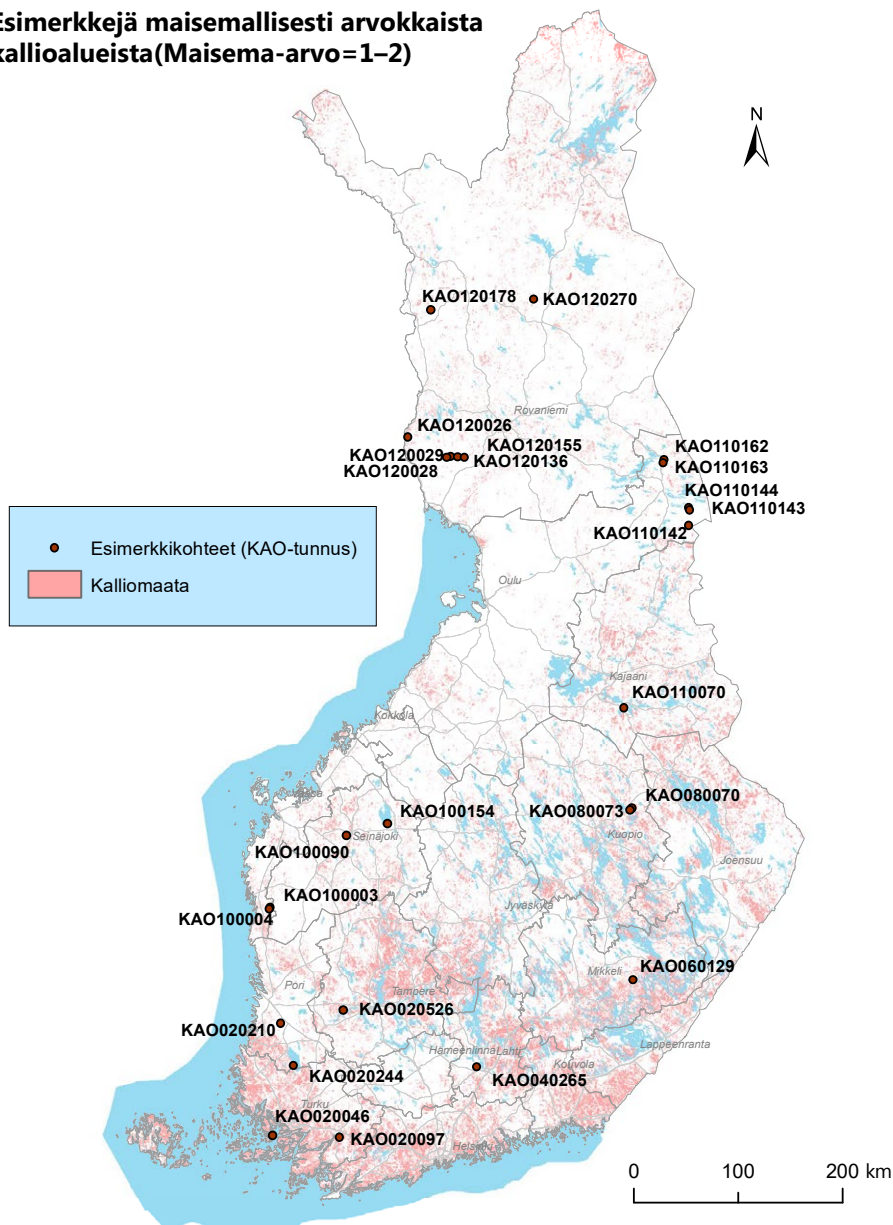
Esimerkkejä maisemallisesti arvokkaista kallioselänteistä ja jäännösvuorista

Kivilajien erilainen kulutuskestävyys heijastuu kallioperän korkokuvaan ja kallioalueiden maisemallisiin piirteisiin. Suomen kallioperässä kvartsiitit ovat kulutusta ja rapautumista paremmin kestävinä kivilajeina jääneet usein ympäröivää kallioperää korkeampina muodostumina näkyville maisemassa. Kvartsiitista koostuvia korkeita kallioselänteitä esiintyy hyvin runsaasti etenkin Pohjois-Karjalan, Kainuun, Koillismaan ja Lapin vaara- ja tunturi-alueilla. Tunnettuja kvartsiiteista koostuvia jäännösvuoria ovat **Tiirismaa (KAO040265)** Päijät-Hämeessä, Kinahmin vaarajakso, Nilsin vaarat, **Pisa (KAO080070)** ja Puijo Pohjois-Savossa, Kolin kvartsiittivaarajakso Pohjois-Karjalassa, **Vuokatin vaarajakso (KAO110070)** Kainuussa sekä Pyhätunturi, Yllästunturi ja Ounastunturit Lapissa (Tikkanen 1994) (kuva 10.4).

Osa edellä mainituista kohteista sisältyy myös valtakunnallisesti arvokkaiden kallioalueiden inventointiaineistoon (*nimen perässä KAO-tunnus*). Kvartsiittien ohella myös muista kivilajeista, kuten happamista syväkivistä, koostuvat kalliomäet ovat usein kulutusta paremmin kestävinä jääneet ympäristöään korkeammiksi selänteiksi. Etelä-Pohjanmaalla tunnetuimpia jäännösvuoria ovat Isojoen Lauhavuori, Kristiinankaupungin **Pyhävuori (KAO100003)** ja **Etelävuori (KAO100004)** sekä Lapuan **Simpsövuori (KAO100090)** (Suominen ja Varkki 1984; Haapanen ja Heikkilä 1992; Vuokko 1992). Kivilajien kulutuskestävyyserojen lisäksi kivilajien huomattavalla ikäerolla on vaikutusta kallioperän nykyiseen korkokuvaan. Esimerkiksi **livaaran (KAO110144)** ja **Ahvenvaaran–Penikkavaaran (KAO110143)** kallioperä on koostumukseltaan erikoista ja geologiselta iältään varsin nuorta, 373–363 miljoonaa vuotta sitten kiteytynyttä alkalikiveä, jota esiintyy laajan, yli 2 500 miljoonaa vuotta vanhan arkeisen gneissialueen keskellä soikean muotoisena intruusiona (kuva 10.4).

Kuva 10.4. Esimerkkejä maisemallisesti erittäin ja hyvin arvokkaista kallioalueista: KAO020046=Uutiskuvanvuori, Naantali; KAO020097 Toravuori– Katinkallio, Salo; KAO020210=Torisevankulman kallio, Eura; KAO020244=Haukka-
vuori, Säkyliä; KAO020526=Jyränvuori, Sastamala; KAO040265=Tiirismaa; Hollola; KAO060129=Pisamalahden
Linnavuori, Sulkava; KAO080070=Pisa, Juankoski-Kuopio; KAO080073=Kypäräinen, Juankoski; KAO100003=Pyhävuori
ja KAO100004=Etelävuori, Kristiinankaupunki; KAO100090=Simpsoivuori, Lapua; KAO100154=Pyhävuori-Valkeavuori,
Alajärvi; KAO110070=Vuokatti-Koljolanvaara, Sotkamo; KAO110142=Närängänvaara, Kuusamo; KAO110144=livaara
ja KAO110143=Ahvenvaara-Penikkavaara, Kuusamo; KAO110163=Valtavaara-Valkeisenvaara ja KAO110162=
Konttainen-Mossorinvaara, Kuusamo; KAO120028=Sorvasvaara, Tornio; KAO120029=Valkiavaara, KAO120136=
Luppovaara ja KAO120155=Kätkävaara, Tervola; KAO120026=Aavasaksa, Ylitornio; KAO120178=Niesakero, Kolari;
KAO120270=Sattasvaara, Sodankylä. Taustakartan lähde: Maaperäkartta/Geologian tutkimuskeskus.

Esimerkkejä maisemallisesti arvokkaista kallioalueista (Maisema-arvo=1–2)



Varsinais-Suomessa Naantalissa Airismaan pohjoisrannalla sijaitseva **Uutiskuvanvuori (KAO020046)** on jyrkkäpiirteinen graniittiselänne, jonka laki kohoaa 55 metriä merenpinnan yläpuolelle (kuva 10.5). Kallioselänne rajautuu voimakkaana maisemaelementtinä ranta-alueen alavasta peltomaisemasta ja erottuu silmiinpistävästi eri puolille Airiston saaristoista merialuetta. Uutiskuvanvuoren laelta avautuvat upeat, avarat maakunnallista luokkaa olevat saaristomerimaisemat. Uutiskuvanvuoren kapea lakiosa on porrasmaisesti kumpuilevaa harvan rakoilun lohkomaa kuutiorakoillutta ja hyvin paljastunutta graniittimosaiikkia, jossa silokalliot ovat pieniä. Uutiskuvanvuori on paikallisesti suosittu retkeilykohde ja erinomainen näköalapaikka. Rinteiden jyrkänne- ja lakiosan kalliomännikkömaisemat ovat myös hyvin edustavia ja jylhän erikoisia. Uutiskuvanvuorella on katajikkoi- sia rinnetolaikkuja, joiden lajirikasta kasvillisuutta kuvataan luvussa 8.4.

Salossa varsinaissuomalaisessa viljelysmaisemassa sijaitseva **Toravuoren– Katinkallion (KAO020097)** kallioselännejakso on maisemallisesti näyttävä. Kallioselännejakson länsipäässä sijaitseva Toravuori kohoaa 55 metriä viereisiä peltoalueita korkeammalle ja erottuu avokallioisena, jyrkänteisenä selänteenä Salo–Perniö väliselle maantielle (kuva 10.6). Sen mikroliinigraniittia olevat kallioseinämät ovat pohjois- ja länsisivuilla pystysuoria ja yläosastaan viistojyrkänteisiä mannerjään hiomia pintoja. Lounaisseinämä on voimakkaan rakoilun lohkomaa ja porrasmainen, ja siinä yksittäiset pystyasentoiset tai hieman ylikaltevat seinämäpinnat ovat 10–15 metriä korkeita. Toravuoren jyrkänteillä on monipuolista kalliokasvillisuutta, muun muassa puolivaateliaan lajiston luonnehtimia sammalseinämiä ja kalliorakojia. Lähellä Katinkallion lakea kasvaa alueellisesti varsin harvinainen kalliopikkutervakko.

Kuva 10.5. Naantalin Utiskuvanvuori (KA0020046) rajautuu selkeästi ympäristöstään. Lähde: maastokartta-rasterit, kooste/Maanmittauslaitos, korkeusmalli/Suomen ympäristökeskus.

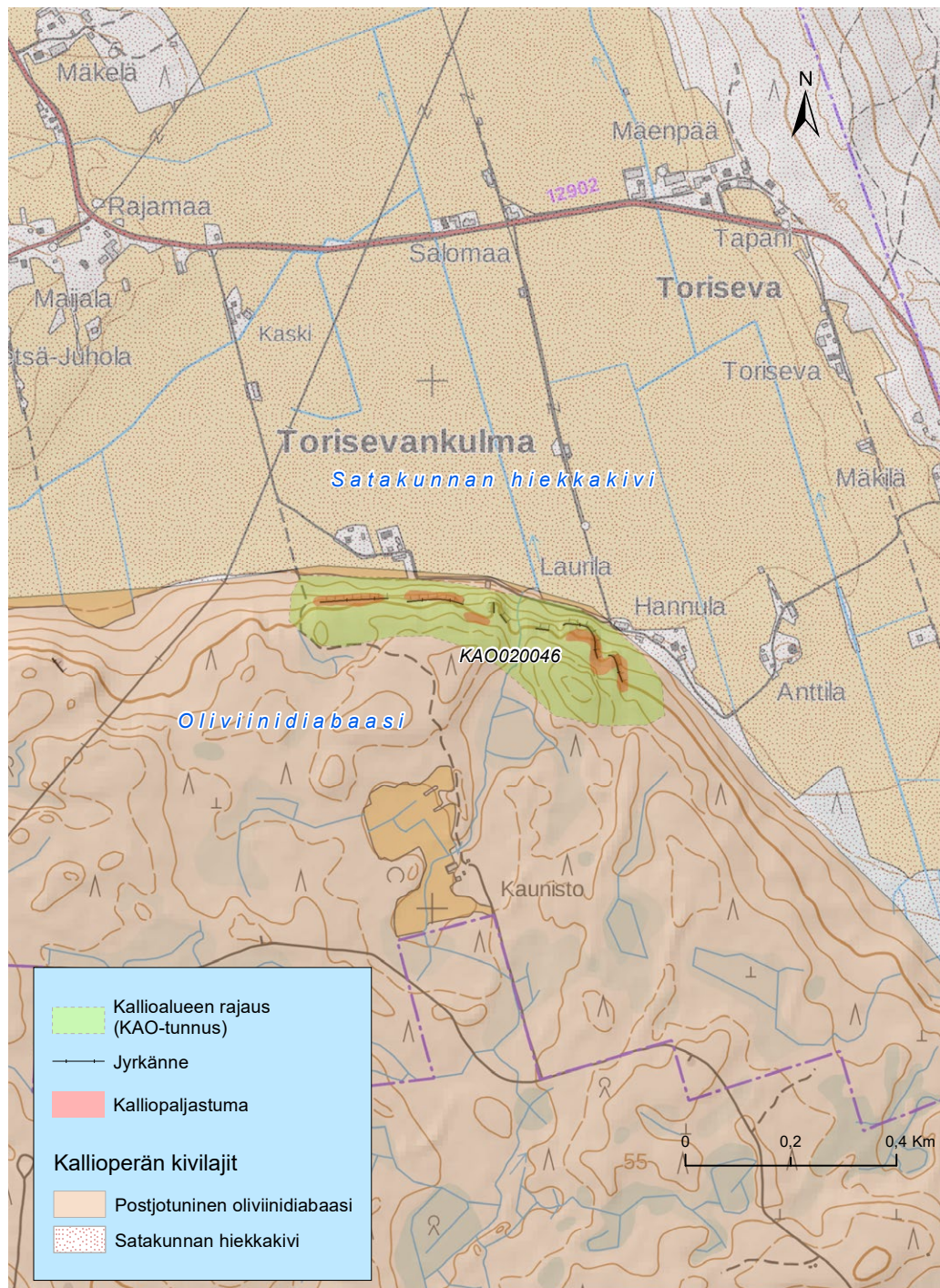


Kuva 10.6. Toravuori (KA0020097) on huomiota herättävä maamerkki, joka näkyy Salosta Perniöön vievän kantatie 52:n varressa. Jyrkänteiset seinämäpinnat jäävät suurimmaksi osaksi tyvellä kasvan puuston taakse piiloon. Kuva: Jukka Husa.



Kivilajien kulutuskestävyyseroja on nähtävissä maisemassa muun muassa Satakunnan hiekkakivialueella, jossa Satakunnan diabaasi erottuu maisemassa korkeampina metsäisinä kallioselänteinä alavammasta ja tasaisemmasta hiekkakivialueesta (Veräjämäki 1998). Tästä on esimerkkinä Euran Torisevankulmalla sijaitseva jyrkkärinteinen kallioreunus, **Torisevankulman kallio (KA0020210)**, joka on osa laajempaa yli 30 metriä ympäröiviä tasaisia peltoalueita korkeampaa metsäaluetta (kuva 10.7). Kallioalueen kivilaji on suuntautumaton Satakunnan oliivinidiabaasia, jota esiintyy kallioperässä laajan Satakunnan hiekkakivialueen keskellä, lähes vaaka-asentoisena hiekkakiveä leikkaavana kerrosjuonena. Kasvien kannalta edullisen kivilajin vuoksi Torisevankulman kallioiden sammaliin kuuluu myös vaateliaampaa kalkinsuosijalajistoa. Toinen esimerkki jäännösvuoresta on Satakunnassa Säskylän Pyhäjärven länsirannalla sijaitseva **Haukkavuori (KA0020244)**, jonka laki kohoaa noin 40 metriä Pyhäjärven pintaa korkeammalle. Haukkavuoren kivilaji on punertavan ruskeaa, karkearakeista rapakivigraniittia ja se sijaitsee Satakunnan hiekkakivialueen ja Laitilan rapakivialueen kontaktissa, jossa kontaktin kulku noudattelee melko tarkkaan Pyhäjärven länsirannan rantaviivaa. Haukkavuoren länsireunan jyrkän teellä on paikoin kostean reheviä tyvisinämiä, joilla on melko vaateliaita lajeja, kuten iso- ja pikkuruostesammalta. Jyrkän teiden tyvellä on myös lohkarikkoinen lehto-korpireunus, jossa lohkaroiden suojassa kasvaa uhanalaista aarnisammalta (VU) sekä letohavusammalta (2017: RT) ja isosahasammalta (NT).

Kuva 10.7. Satakunnan diabaasin ja Satakunnan hiekkakiven kontakti näkyy selkeinä korkeuseroina Torisevankulman viljelysvaltaisessa maisemassa. Lähde: DigiKP200 2015/Geologian tutkimuskeskus, maastokarttarasterit, kooste/Maanmittauslaitos ja korkeusmalli/Suomen ympäristökeskus.

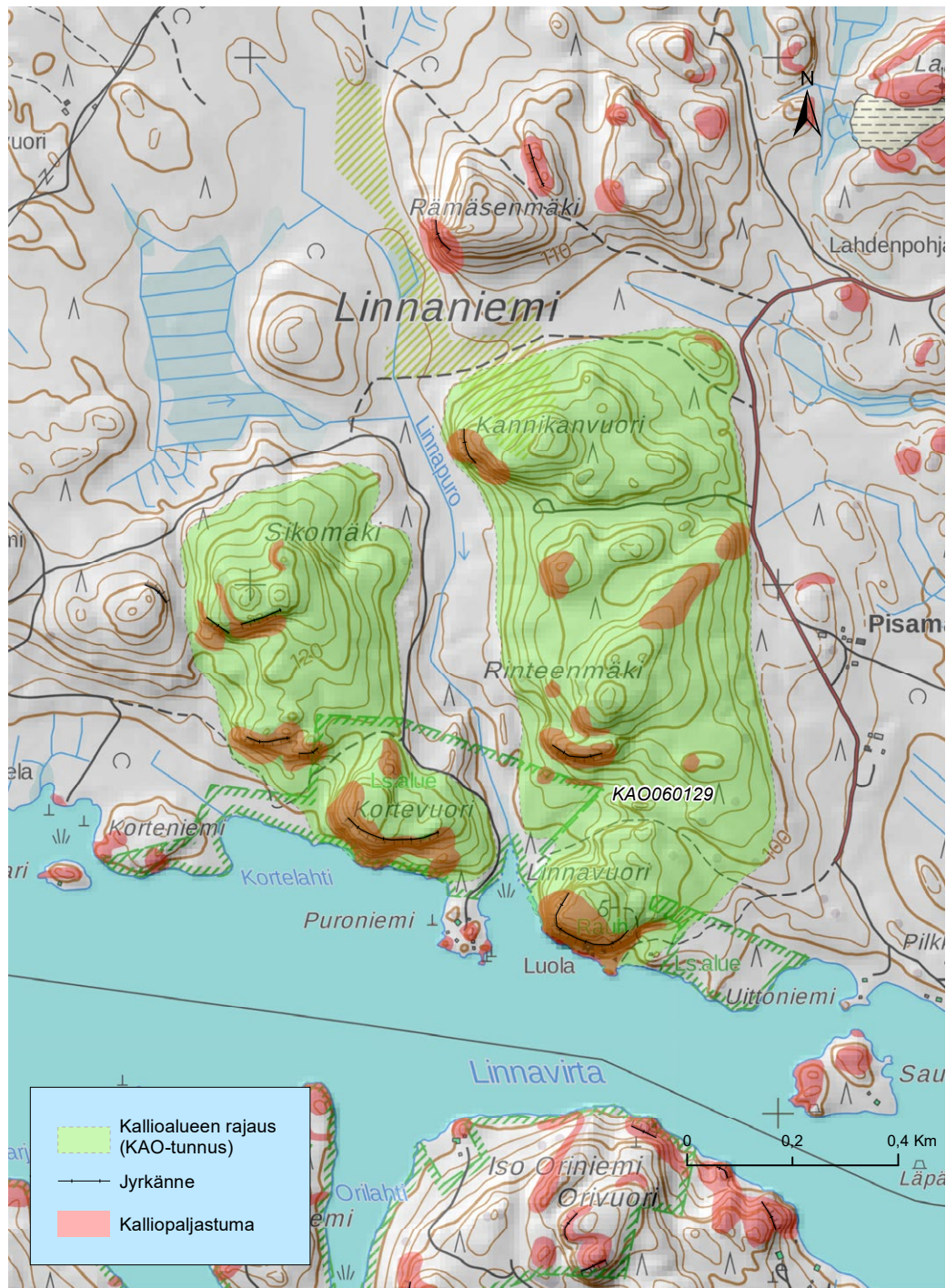


Myös Pirkanmaalla Sastamalassa sijaitseva **Jyränvuori (KAO020526)** on korkea kalliomäki, jota Kuloveden rantojen laajat peltoalueet reunustavat. Se kohoaa noin 120 metriä ympäristöään korkeammalle ja erottuu varsin kaukaa maisemassa. Alueen kivilaji on heterogeenista vaaleanharmaata pegmatiittigraniittia, joka on kallioperässä jäänyt ympäröiviä liuskeita kulutusta paremmin kestäväksi kivilajina koholle yksittäisenä kallioylänkänä.

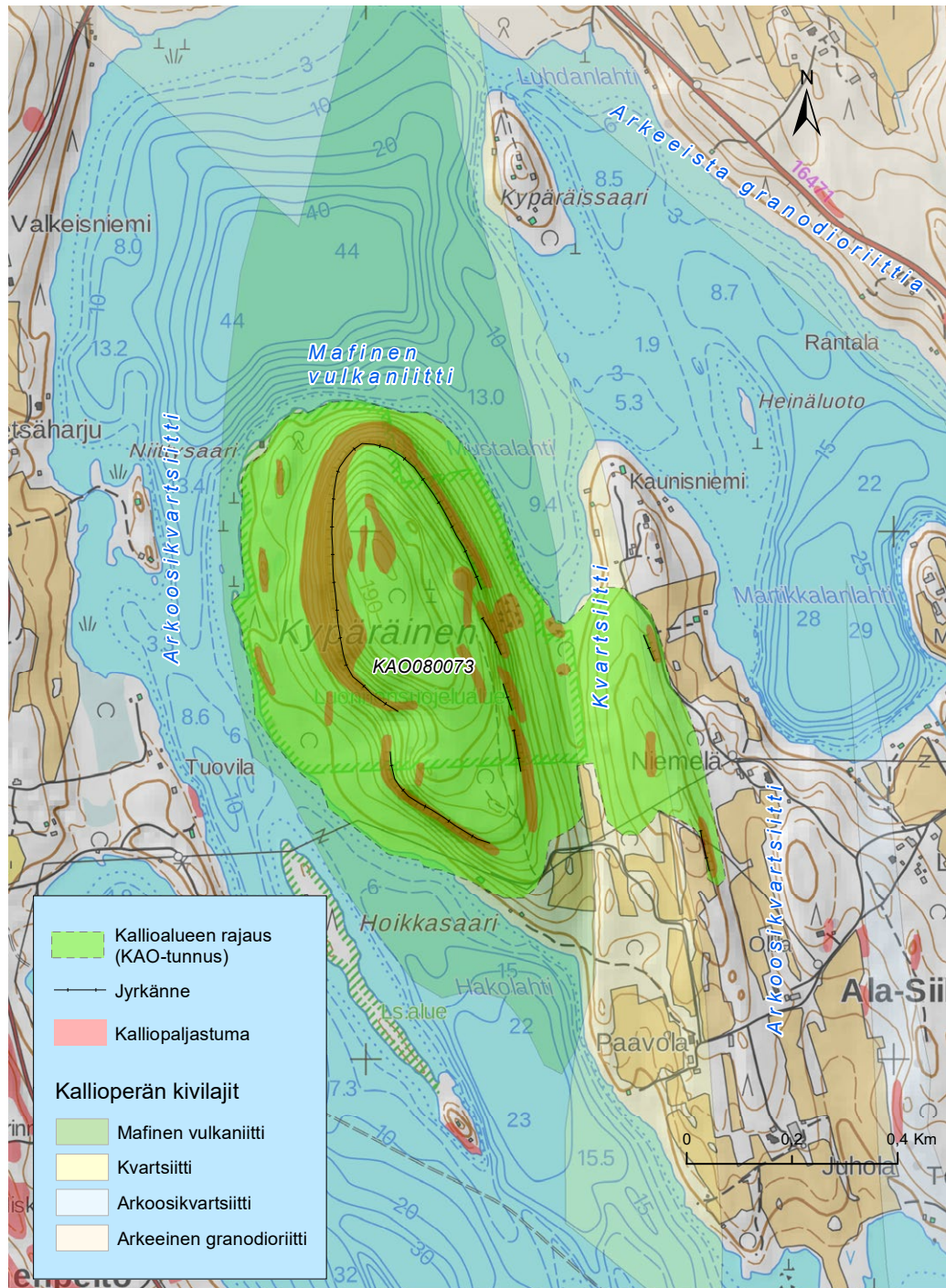
Pisamalahden Linnavuori (KAO060129) on Etelä-Savossa Sulkavalla sijaitseva vierekkäisistä kallioselänteistä koostuva kallioalue, jonka eteläpäässä sijaitsee sen maisemallisesti näyttävin jyrkänteinen kallioselänne, Pisamalahden rautakautinen Linnavuori (10.8). Linnavuoren lähes puuttomat rantajyrkänteet näkyvät kauaksi Enonvedelle. Linnavuorta ympäröivät kaakosta länteen jyrkät noin 40 m korkeat ylipääsemättömät seinämät, ja laelle tulee nousua yhteensä 54 metriä. Luoteisosassa jyrkänteet rajautuvat suoraan veteen ja itäosassa seinämien edustalle on kasautunut suurikokoista lohkariekköä. Pisamalahden rautakautinen linnavuori on maamme tunnetuimpia muinaislinnoja. Linnavuoren laella ovat maamme komeimmat muinaislinna-kuuluneet kivivarustukset. Luonnostaan hyvin suojattuna Linnavuori on tarvinnut varustuksia vain itäreunalleen, missä laen itärinteen otsaa kiertää puolustusvarustukseen kuulunut kivimuuri (Museovirasto, Muinaisjäännösrekisteri 2017). Nykyisin Linnavuori on suosittu maakunnallinen nähtävyys ja näköalapaikka (Saimaageopark 2019). Linnavuorelta on tavattu erittäin uhanalainen vuorimunkki (EN) (Hertta 2019).

Pohjois-Savossa Juankosken Ala-Siikajärven rannalla sijaitseva **Kypäräinen (KAO080073)** on jyrkkäpiirteinen, huomiota herättävän korkea, kypärän muotoinen kallioselänne, joka hallitsee laaja-alaisesti ympäröivää Pisan alueen pelto- ja vesimaisemaa (kuvat 10.9 ja 10.10). Kypäräisen kivilaji on pääasiassa emäksistä metavulkaniittia ja osa Pisan–Keyrityn kvartsiittijaksoa. Kallioperässä tapahtuneiden ylityöntöjen seurauksena Pisan–Keyrityn kvartsiittijakso muodostaa kapean tektonisoituneen kiilan hiertyneiden arkeisten gneisien keskellä. Kypäräisen itiökasvilajisto on emäksisen kallioperän ansiosta hyvin monipuolinen ja arvokas. Pelkästään lehtisammallajeja on tavattu alueella yli 70, joukossa useita uhanalaisia lajeja. Selänteen eteläosassa sekä matalamman itäpuolisen selänteen pienillä karbonaattipitoisilla paljastumilla kasvaa lajistoltaan hyvin edustavia eutrofisia ja mesotrofisia kasviyhteisöjä.

Kuva 10.8. Sulkavalla sijaitseva Pisamalahden Linnavuori (KA0060129) rajautuu eteläreunastaan Enonveden Linnavirtaan. Lähde: maastokarttarasterit, kooste/Maanmittauslaitos ja korkeusmalli/Suomen ympäristökeskus.



Kuva 10.9. Merkittävä jäännösvuori ja biologisesti erittäin arvokas Juankosken Kypäräinen kohoaa 99 metriä Ala-Siikajärven pintaa korkeammalle. Lähde: DigiKP200 2015/Geologian tutkimuskeskus, maastokartta-rasterit, kooste/Maanmittauslaitos ja korkeusmalli/Suomen ympäristökeskus.

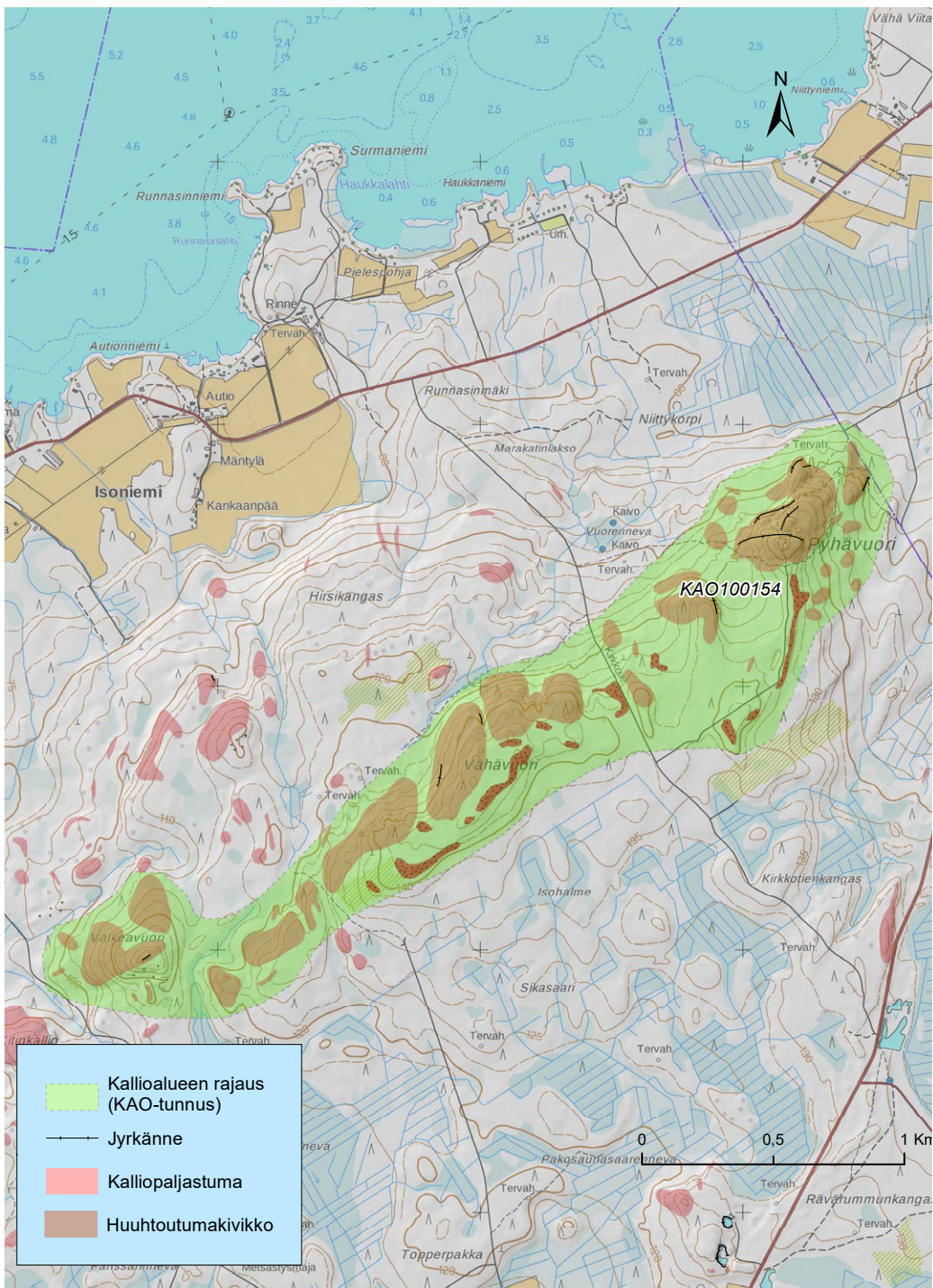


Kuva 10.10. Kypäräisen (KA0080073) profiili hallitsee Ala-Siikajärven maisemaa. Kuva: Jari Teeriaho.



Alajärvellä Vimpelin rajalla sijaitseva **Pyhävuori–Valkeavuori (KA0100154)** on yli 3 km pitkä, osin jyrkkäpiirteinen kallioselännejakso, joka kohoaa loivapiirteisesti, lähes 80 metriä pohjoispuolella olevaa Lappajärven pintaa korkeammalle (kuva 10.11). Se ei erotu ympäristöstään erityisen silmiinpistävästi, mutta näkyy maisemassa korkeampana metsäisenä ranta-alueena kauas Lappajärven selälle. Selänteiden lakiosista ja ylärinteiltä avautuu paikoin hyvin edustavia maisemia ympäristöön. Vaikka alueen korkein kohta sijaitsee kallioselännejakson keskiosassa Vähävuoren laella, avautuu etenkin Pyhävuoren laelta maakunnallista luokkaa oleva järvimaisema Lappajärven suuntaan. Lähimaisemassa kallioidet länsirinteet erottuvat ympäristöön osittain hakkuiden takia. Alueen karut jyrkänne- ja kalliomännikkömaisemat laajoine muinaisrantoineen ovat pienmaisemallisesti avaria ja luonnontilaisia alueella tehdyistä hakkuista huolimatta. Pyhävuori on maakunnallisesti tunnettu näköalapaikka ja retkeilykohde opasteineen ja paikoitusalueineen. Pyhävuoren–Valkeavuoren alueen biologisesti mielenkiintoisinta osa-aluetta ovat Pyhävuoren korkeimman kohdan tuntumassa sijaitsevat kosteat, maksasammalvaltaiset pohjoisjyrkänteet, joilla kasvaa muun muassa uhanalaista kalliopussisammalta (VU).

Kuva 10.11. Alajärvellä Vimpelin rajalla sijaitseva Pyhävuori–Valkeavuoren (KA0100154) kallioselännejakso kohoaa Lappajärven etelärannalla loivapiirteisesti noin 80 metriä järven pintaa korkeammalle. Lähde: maastokarttarasterit, kooste/Maanmittauslaitos ja korkeusmalli/Suomen ympäristökeskus.



Etelä-Kuusamossa melko tasaisen arkeisen kallioperän keskellä erottuvat maisemassa livaara ja pohjoisempaan sijaitseva Närängänvaara korkeina maamerkkeinä ja jäännös-vuorina ympäristöstään poikkeavien kivilajien takia. **Närängänvaara (KA0110142)** on yli 6 km pitkä valtakunnanrajalle ulottuva luode–kaakkosuuntainen kallioselännejakso, joka kohoaa ympäröivästä suovaltaisesta ympäristöstään yli 140 metriä. Närängänvaaran jyrkänkänteinen profiili ja metsäiset rinteet näkyvät useiden kilometrien päähän tasaisessa maisemassa. Vaaran laelta avautuu eri ilmansuuntiin kaunis soiden, vaarojen ja järvien elävöittävä metsämaisema (kuva 10.12). Närängänvaaran kivilaji on harvinaista ultraemäksistä pyrokseeniittia ja peridotiittia, jota esiintyy laajan arkeisen gneissialueen keskellä yksittäisenä kerrosintrusiona (Matisto 1958; Lehtonen 1999). Närängänvaaran intruusio kuuluu Pohjois-Suomessa esiintyviin 2 440 miljoonan vuotta vanhoihin kerrosintrusioihin, jotka kiteytyivät, kun ultraemäksistä magmaa tunkeutui arkeisen kallioperän heikkousvyöhykkeissä olevia rakoja pitkin ylöspäin maankuoressa. Närängänvaaran kerrosintruusio edustaa nykyisen maanpinnan tasossa syvempää leikkausta suhteessa muihin kerrosintrusioihin. Närängänvaaran alueella ferromagnesiumsilikaatteja olevat kumulaatit ovat nähtävissä kallioperään tunkeutuneen magman syöttökanavassa ja leikkaavat arkeisia granitoideja (Alapieti ym. 1979). Närängänvaaralla esiintyy useita uhanalaisia lajeja. Vaaran etelärinteiden kallioilta ja lohkarailta on tavattu siimesjäkälä (EN) ja luppurustojäkälä (VU). Kalliokeuhkojäkälää (VU) kasvaa kallioilla sekä puiden epifyyttinä. Muita harvinaisia lajeja ovat muun muassa raidankeuhkojäkälä (NT), karstajakälä (NT), kalkkinahkajakälä, suoninahkajakälä (NT) ja limilaakajakälä. Harvinaisia sammalia edustavat silmuhiirensammal, pohjanvaskisammal (VU) ja isoriippusammal (VU). Närängänvaaran metsät ovat vanhoja ja luonnontilaisia.

Kuva 10.12. Kuusamossa Närängänvaaran (KA0110142) laen eteläreunan kallioilta avautuu rinnepuuston yli maisema Hyöteikön avosualueelle ja sitä reunustavalle viereiselle Suojärvelle. Kuva: Jukka Husa.



Myös kallioperässä esiintyvät laajat kivilajien poimutusrakenteet näkyvät maankamaran korkokuvassa ja maisemapiirteissä. Kuusamossa Rukatunturin pohjoispuolella sijaitseva **Valtavaara–Valkeisenvaara (KA0110163)** ja **Konttainen–Mossorinvaara (KA0110162)** muodostavat laajan vaaraselänteiden jakson, joka kohoaa yli 200 metriä ympäristöään korkeammalle (kuvat 10.13 ja 10.14). Vaaraselänteiden päältä avautuvat komeat ja monipuoliset maisemat kauas ympäristöön (kuva 10.15).

Alueen kivilajit koostuvat Kuusamon liuskealueen kvartsiiteista ja tuhkasynnyisistä amfiboliliuskeista, jotka kallioperässä sijaitsevat laajassa Rukatunturin synkliinissä (Silvennoinen 1991). Laaja-alaisen poimutusrakenteen seurauksena Rukatunturin muodostumassa kulutusta paremmin kestävä ja kerrosjärjestyksessä alimpana olevat kvartsiitit ovat poimurakenteen muotoja mukailevia korkeita vaaraselänteitä, kun taas niiden päälle kerrostuneet nuoremmat emäksiset vulkaniittivaltaiset kerrostumat ovat synkliinin keskiosassa vaaraselänteiden reunustamassa pienten lampien muodostamassa notkelmassa. Poimutusrakenteen seurauksena kivilajikerrostumat vanhenevat synkliinin keskustasta itään sekä länteen mentäessä (kuva 10.16). Konttainen, Rukatunturi ja Valtavaara ovat kasvilajistoltaan hyvin mielenkiintoista seutua, koska vaaroilla kasvaa vierekkäin niin pohjoista, eteläistä kuin itäistäkin lajistoa. Konttaisella ja lähivaaroilla oman erityispiirteensä kasvimaailmaan tuovat erikoiset ilmasto-olot eli mantereiset lämpösuhteet ja meriset kosteussuhteet, joiden ilmenevyyteen vaikuttaa lisäksi korkeusvaihtelu (Alavuotunki 1989). Vaarojen eteläisten ja lounaisten rinteiden etelävuorimaisten olosuhteiden ansiosta alueella esiintyy lämpöä vaativaa, eteläistä lajistoa. Valtavaaran ja lähivaarojen pohjoista lajistoa edustavat muun muassa riekonmarja, sielikkö, tunturihärkki, tunturivihvilä, tunturilieko (2010: RT), tunturipitkäpalko, isovarstasammal ja pohjanvaskisammal (VU). Vaate-liasta lajistoa esiintyy lähinnä kallioperän kalkkipitoisten juonien kohdalla. Valtavaaran rinteillä esiintyy myös edustavaa lehtokasvillisuutta sekä lähteisiä rinnesoita (Alavuotunki 1989).

Kuva 10.13. Valtavaaran pohjoispuolella sijaitseva paljaskallioinen Konttainen (KA0110162) erottuu silmiinpistävästi maamerkinä Kuusamon vaaramaisemassa. Kuva: Jari Teeriaho.



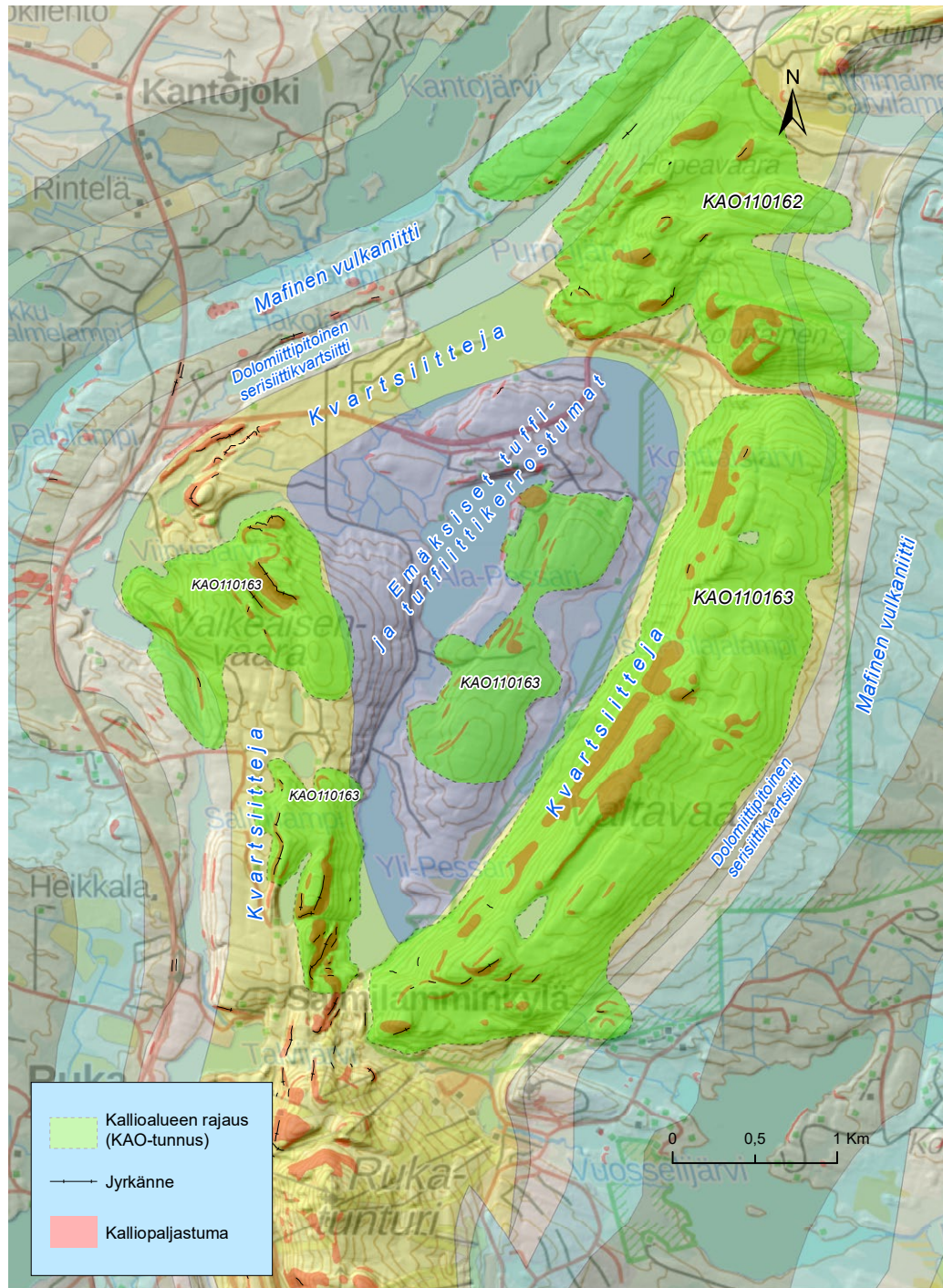
Kuva 10.14. Konttaisen (KA0110162) avokallioista, viistojyrkänteistä silokalliorinnettä ja -seinämää. Kuva: Jukka Husa.



Kuva 10.15. Valtavaaran (KA0110163) laelta avautuu kaunis näköala länteen, jossa etualalla avautuu näköala Konttaisenjärvelle ja sen takana kannaksen erottamalle Purnujärvelle. Kuva: Sanna Tolonen.

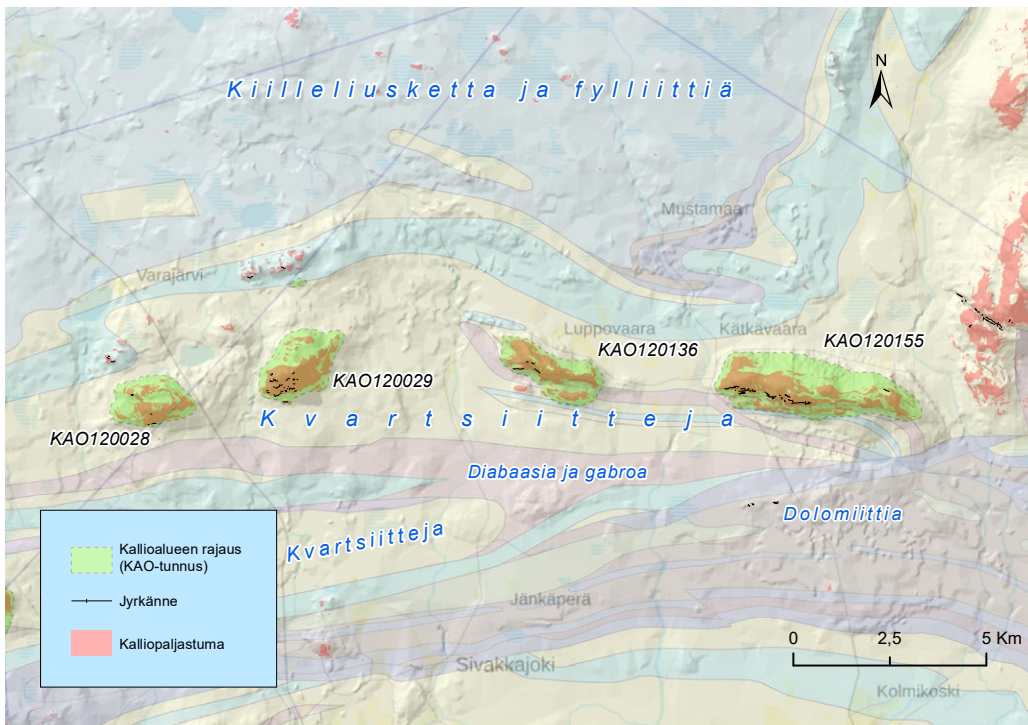


Kuva 10.16. Kivilajikerrosten laajat poimusrakenteet näkyvät kallioperän korkokuvassa muun muassa Kuusamon Valtavaaran–Valkeisenvaaran (KAO110163) ja Konttaisen–Mossorinvaaran (KAO110162) selänteillä. Lähde: DigiKP200 2015/Geologian tutkimuskeskus, maastokarttarasterit, kooste/Maanmittauslaitos ja korkeusmalli/Suomen ympäristökeskus.



Lounais-Lapissa Tervolan ja Tornion rajalla olevat kvartsiittivaarat (**Sorvasvaara KAO120028, Valkiavaara KAO120029, Luppovaara KAO120136, Kätkävaara KAO120155**) erottuvat nauhamaisena ketjuna ja selkeinä pitkänomaisina kohomuotoina Perä-Pohjan liuskealueen tasaisesta kalkkikivi- ja vulkaniittivaltaisesta alustasta (kuva 10.17). Myös näillä vaaroilla korkeiden ja jyrkkien kalliorinteiden luomat vaihtelevat kasvuolosuhteet näkyvät lajiston ja kasvillisuuden monipuolisuutena. Sorvasvaaralla on muun muassa lehtomaisia metsiä, joissa kasvaa harvinaista ja vaateliasta neidonkenkää (VU) ja kyyhkyvahakasta (NT). Vaaralla on myös lettoja ja lähdejuotteja, joilla tavataan lettorikkoa (VU), sirppihuuresammalta (NT), haaraliuskasammalta (VU) ja kaltiokinnassammalta (NT) (Hertta 2014). Luppovaaran kasvillisuuden ja lajiston monipuolisuutta nostaa lounaisjyrkänten dolomiittisulkeuma, jonka luona tavataan vaateliaampaa lajistoa, kuten kalkki-kiertosammalta seuranaan kalliotöppösammalta (2017: RT). Kätkävaaran eteläjyrkänteet ovat monin kohdin paahteisia ja pystypinnoilla tavataan pohjoisten lajien lisäksi eteläisiä lajeja, esimerkiksi isoruostesammalta (2017: RT), norkkusammalta (2017: RT) ja oravisammalta (2017: RT). Eteläjyrkänteiden tyvellä ja niiden välisissä valuvesinotkelmissa on pienialaisia lehtomaisia saniaisvaltaisia laikkuja ja pohjoisrinteellä pienialaisesti raviinisia puronvarsia, lähteitä ja lähdevaikutusta.

Kuva 10.17. Lounais-Lapissa Tervolan ja Tornion rajalla tasaisesta maastosta kohoava kvartsiittivaarojen ketju. Lähde: DigiKP200 2015/Geologian tutkimuskeskus, pohjakartta/Maanmittauslaitos ja korkeusmalli/Suomen ympäristökeskus.



Ylitorniolla Tornionjoen varressa sijaitseva **Aavasaksa (KAO120026)** on jyrkkäpiirteinen, pohjoisluoteesta eteläkaakkoon suuntautunut vaaraselänne, jonka laki kohoaa ympäristöään lähes 190 metriä korkeammalle (kuva 10.18). Aavasaksa on kansainvälisesti tunnettu matkailukohde, perinteinen juhannuksenvietto- ja näköalapaikka ja osa suomalaista kansallismaisemaa. Historiallisena matkailukohteena se tuli tunnetuksi, kun ranskalainen de Maupertuis seurueineen Ranskan Kuninkaallisesta Tiedeakatemiasta teki maapallon muotoon liittyviä tarkkoja astemittauksia Tornionjokilaaksossa vuosina 1736–1737. Nykyisin Aavasaksa kuuluu yhtenä Struven kolmiomittausketjun suojelukohteena Unescon Maailmanperintöluetteloon (UNESCO maailmanperintökohteet 2021). Struven kolmiomittausketju ulottuu Keski-Euroopasta Tonavan suistosta pohjoiseen Hammerfestiin saakka.

Aavasaksa on Suomen tunnetuin moreenikalottivaara, joka rajautuu itäreunastaan jyrkänteisenä Tengeliöjokilaaksoon. Vaaran pohjoispään kohdalla Tengeliöjoen uoma kaartuu kaarevasti etelään ja jatkaa Aavasaksan länsipuolitse etelään yhtyen hieman alempana takaisin Tornionjokeen. Aavasaksa hallitsee lähes kaikissa suunnissa alavaa ja tasaista Tornionjoen ja Tengeliöjoen viljelysvaltaista maisemaa, vaikka ympäristössä kohoaa runsaasti muitakin korkeita ja maisemallisesti näyttäviä vaara-alueita. Näyttävimmän se erottuu idästä Tengeliöjokilaaksosta katsottaessa, jossa Aavasaksan jyrkän itärinteen massiiviset lohkareikot ja niiden yläpuolella olevat jyrkänteiset kalliopahdat erottuvat silmiinpistävästi (kuva 10.19). Maisemat Aavasaksan laelta ovat avarat ja jylhän kauniit (kuva 10.20). Laelta ja ylärinteiltä avautuu monin kohdin luontaisia maisemia hyvin kauas pohjoiseen ja etelään pitkin Tornionjoen viljeltyä jokilaaksoa sekä länteen, jossa erottuvat Ruotsin puoleiset maisemallisesti upeat metsäiset vaara-alueet. Aavasaksalta avautuvia maisemia on muun muassa Maupertuis kuvannut seuraavasti teoksessa *Jordens figur*: ”Pohjoisessa 60–70 kilometrin päässä pysähtyy näköala vaaroihin, jotka ovat kuin toinen toisensa päällä”. Lakialueen koilliskulman näköalapaikoilta avautuvat maisemat muodostavat hyvin kauniin ja henkeäsalpaavan maisemallisen kokonaisuuden, jonka edustalla erottuvat itäreunan kalliojyrkänteet. Alarinteen massiiviset lohkareikot muodostavat vastakohtaan kauempana alapuolella näkyvälle tasaisten viljeltyjen peltojen ja asutuksen reunustamalle, rauhallisesti kaartuvalle Tengeliöjokiuomalle ja taustalla häämöttävälle Portimojärvelle. Nykyisin vaaran laelle on maantie, jonka varressa on lomakylä ja kunnostettu kahvila 1920-luvulta näköalapaikan tuntumassa. Muita alueella olevia nähtävyyksiä ovat maisemien lisäksi vuodelta 1822 oleva Keisarinmaja, vuodelta 1912 oleva jugendtyylinen kioski, 1970-luvulta oleva näköalatorni ja kirjailija Annikki Kariniemen patsas. Korkeimman huipun alue kuuluu Kruununpuistoon, jossa on luontopolku.

Kuva 10.18. Aavasaksan (KA0120026) metsän peittämä kallioinen ja lohkareinen profiili erottuu hyvin 9 km päästä koillisesta Kekovaaran (KA0120123) laelta. Kuva: Jukka Husa.



Kuva 10.19. Aavasaksa (KA0120026) on maisemallisesti vaikuttavin itäpuolelta Tengeliöjokilaakson suunnalta katsottaessa. Aavasaksan lakea peittää kapea, tiheään kuusta kasvava, vedenkoskematon moreenikalotti ja sen alapuolella erottuvat harvapuustoiset ja paljaskallioiset ylärinteen tasanteet ja jyrkänten rikkonaiset kallioseinämät. Alimpana jyrkässä alarinteessä on puuton, laaja Ancyclusjärven aallokon muovaama ja kasaama taluslouhikko-huhtoutumakivikko. Kuva: Jari Teeriaho.



Kuva 10.20. Aavasaksan (KA0120026) jyrkänteiseltä itäreunalta avautuu laaja näköala ympäröivään metsäiseen vaaramaisemaan ja edustalla olevaan alapuoliseen Tengeliöjokilaaksoon. Kuva: Jukka Husa.



Kolarissa Yllästunturilta 9 km lounaaseen sijaitseva **Niesakero (KA0120178)** on laelta ja rinteiltään kauttaaltaan rakkautunut, paljaslakinen kero. Niesakero erottuu parhaiten lähimaisemassa etelä- ja kaakkoispuolen avoimilta soilta, josta se näkyy korkeana, kauttaaltaan yhtenäisen louhikon verhoamana, paljaana kallioselänteenä, joka kohoaa ympäristöään 138 metriä korkeammalle (kuva 10.21). Niesakeroa peittävät alarinteillä tiheät kuusikot, kun taas yläosa ja lakialue ovat lähes puutonta, laajaa kalottimaista rakkaa, joka erottuu silmiinpistävästi ympäristöön. Vinokaateisen laattarakoilun lohkomia, rikkonaisia kalliopaljastumia esiintyy lähinnä korkeimman laen alueella. Etelä- ja itäisivuilla louhikkorinteet ovat paikoin hyvin jyrkkiä ja kasvillisuudeltaan avoimia. Yhtenäisen rakan lisäksi lohkat ovat kasautuneet rinteille pakkasrapautumisen ja painovoiman vaikutuksesta paikoin myös kivi- ja lohkariviroiksi. Lohkareaineksen koko on Niesakeron rinteillä keskimäärin 0,2–1,0 metriä. Niesakeron loivemmillä alarinteillä rajautuvat yhtenäiset ja hajanaisemmat lohkat hiekkakankaisiin. Niesakeron laen itäreunan rakka on luokiteltu valtakunnallisesti arvokkaaksi arvoluokan 4 kohteeksi valtakunnallisesti arvokkaiden kivikko-muodostumien inventoinnissa (Räisänen ym. 2018). Pohjoispuolelta loivapiirteisempi Niesakeron profiili sulautuu osaksi muuta jylhää tunturi- ja vaaramaastoa. Avoimelta laelta ja rinteiltä avautuu jylhä erämainen maisema, johon kuuluu esimerkiksi vaarojen välistä avosuota sekä Kerojärvi (kuva 10.22). Koillisen suunnalla maisemaa hallitsevat Yllästunturi ja sitä ympäröivä matalampi metsäinen vaaramaisema. Rinteiden ja laen kasvillisuudeltaan karut louhikot ovat pienmaisemallisesti hyvin avaria ja erikoisia.

Kuva 10.21. Kolarin Niesakero (KA0120178) erottuu lähimaisemassa silmiinpistävästi paljaana, louhikon verhoamana, lähes puuttomana kiviekona. Kuva: Jukka Husa.



Kuva 10.22. Niesakeron (KA0120178) osittain pakkasrapautuneelta lakikalliolta avautuu kaunis maisema etelään Kerojärvelle ja sitä reunustavalle avosuolle. Kuva: Jukka Husa.



Vastaavanlaisen paljaslakisen keron muodostaa myös Sodankylässä sijaitseva **Sattasvaaran (KA0120270)** alueen korkein kohta, joka erottuu jyrkkärinteisenä, rakkautuneena ja puuttomana keromaisena selänteenä maisemassa. Rakkautuneen kallioselänteen laki näkyy hyvin läheisen ympäristön vaaroille ja suoalueille (kuva 10.23), ja sen päältä avautuvat avarat näköalat kymmenien kilometrien päähän joka ilmansuuntaan havumetsien ja avosoiden peittämään vaaramaisemaan. Sattasvaara on suosittu näköalapaikka ja geologinen retkeilykohde, jonka kallioperä syntyi yli 2 050 miljoonaa vuotta sitten syvältä maankuoresta purkautuneesta mafisesta ja ultramafisesta laavasta ja tuhkasta.

Kuva 10.23. Sodankylän Sattasvaaran (KA0120270) puuton, rakkautunut lakiselänne lähiympäristöstä katsottuna. Kuva: Jari Teeriaho.



11 Kallioiden arkeologinen ja kulttuurihistoriallinen merkitys ja niiden virkistyskäyttö

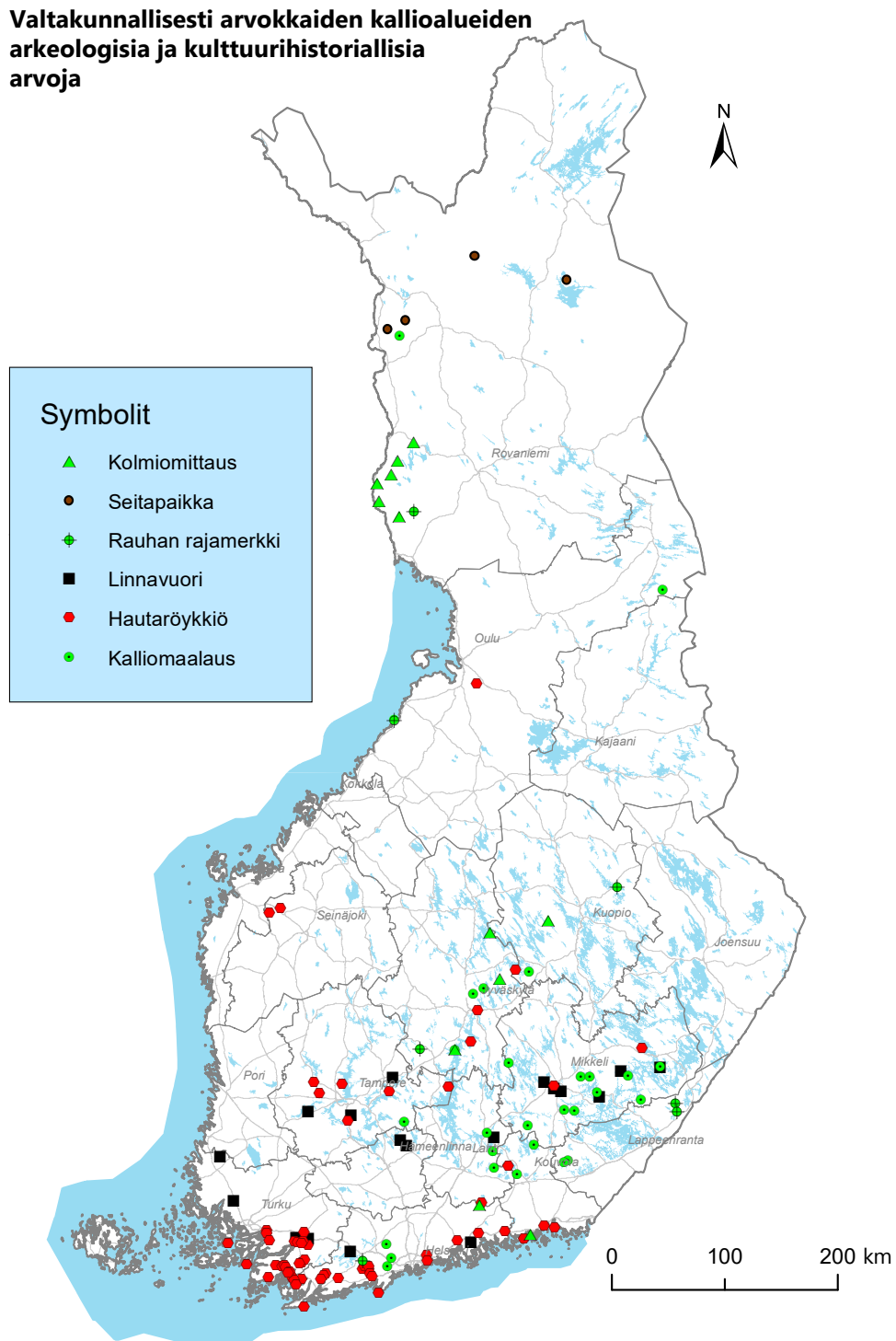
Kalliomäet ja -selänteet ovat yleensä ympäristönsä korkeimpia kohtia ja parhailta paikoilta riittää näkyvyyttä pitkälle ympäristöön. Sopivilla paikoilla sijaitsevilla kalliomäillä on ollut muinaisille ihmisille tärkeää strategista merkitystä esimerkiksi puolustautumisessa vihollista vastaan jo esihistoriallisella kaudella. Rannikolla olevien korkeiden kalliomäkien päällä on poltettu vartiotulia. Sota-aikoina ympäristöstään kohoavia jyrkänteisiä kallioselänteitä on käytetty asemapaikkoina jo kivikaudelta lähtien ja myöhemmin niiden rinteille ja laelle on paikoin rakennettu kivi- ja maavalleja vihollista vastaan. Muinaislinnoja käytettiin puolustautumiseen etenkin pronssi- ja rautakaudella sekä keskiajalla ja ne ovat sijainneet usein puolustuksen kannalta tärkeillä paikoilla, kuten vesistöjen varrella, kun rantaviiva sijaitsi nykyistä korkeammalla. Useiden linnavuorien läheisyydestä on löytynyt varhaisempaa [kivikautista](#) esineistöä sekä [kalliomaalauksia](#). Muinaislinnat ovat toimineet myös kauppapaikkojen turvana ja lähiseudun asukkaiden pakopaikkoina, mutta joistain kohteista on löytynyt myös pysyvemmän asutuksen jäänteitä.

Etelä-Suomen rannikkoseudulla esiintyy sopivien korkeiden kalliomäkien päällä lukuisia pronssi- ja rautakauden asukkaiden rakentamia hautaröykkiöitä eli niin sanottuja hiidenkiukaita (kuva 11.1). Kiviröykkiöistä kasattuja kekomaisia muinaishautoja tunnetaan myös länsirannikolta Pohjanmaalta, sisämaasta Päijänteeltä sekä Pohjois-Savosta, Kainuusta ja Kuusamosta saakka. Sisämaan kiviröykkiöistä metallikautisina pidetään useimmiten lapinraunioita, jotka on yhdistetty pyyntiväestön hautauksiin tai rituaaleihin. Valtakunnallisesti arvokkailla kallioalueilla sijaitsevat historiallisesti merkittävät kohteet esitetään kuvassa 11.2.

Kuva 11.1. Pyhtään Kokkovuoren (KA0050160) laella oleva kiviröykkiö on pronssikautinen muinaishauta. Kuva: Jukka Husa.



Kuva 11.2. Valtakunnallisesti arvokkaita kallioalueita, joihin liittyy erilaisia arkeologisia ja historiallisia arvoja.



Kallioilla olevat rotkot, halkeamat ja luolat ovat toimineet muinaisten ihmisten asuinpaikkoina jo mahdollisesti ennen viimeistä jääkautta. Vanhimmat jääkauden jälkeiset, ajoitettavissa olevat merkit ihmisen oleskelusta luolissa on löydetty Saimaan vesistön alueelta, josta on löydetty myös kivi- ja pronssikautisia kalliomaalauksia tai jälkiä tuhoutuneista kalliomaalauksista (Museovirasto, Muinaisjäännösrekisteri 2016). Linnavuoriin liittyvät luolat ovat toimineet väestön väliaikaissuojina tai varastoina. Luolia, rotkoja ja muita vastaavia luonnonesiintymiä on muinoin käytetty uhri- ja palvontapaikkoina, ja ne ovat toimineet myös rosvojoukkojen piilopaikkoina sekä sota-aikoina seudun asukkaiden pakopaikkoina. Kalliot ovat olleet myös kansanperinteeseen liittyviä käräjä- ja kisakallioita, keinukallioita ja kolmiomittauksen historiaan liittyviä kohteita.

Korkeat kalliomäet erottuvat toisinaan selkeinä maamerkkeinä maisemassa ja usein maisemakallioita on käytetty muun muassa historiallisten sotien rauhan rajamerkkeinä. Kallio-perästä on louhittu metallisia malmeja, kalkkikiveä ja tarvekiveä jo 1600-luvulta lähtien ja vanhoja louhoksia ja kaivoskäytäviä ja -kuoppia näkyy paikoin kallioilla muistona entisestä louhostoiminnasta. Nuorimmat kallioon tehdyt puolustusrakenteet ovat peräisin I ja II maailmansodan ajalta ja myös niiden jälkeiseltä ajalta.

Lukuisat korkeat kalliomäet ja vaarat ovat osa kolmiomittauksen historiaa. Suomessa on tehty kolme suurta kolmiomittausta, joka on yksi tärkeimmistä maanmittausmenetelmistä. Ensimmäisen kolmiomittauksen teki Länsi-Lapissa [Tornionjokilaaksossa](#) ranskalainen [Pierre-Louis Moreau de Maupertuis](#) vuosina 1736–1737. Hänen retkikuntansa osoitti mittauksillaan, että maapallo on navoiltaan litistynyt. Toinen kolmiomittaus tehtiin vuosina 1830–1852 [Pohjoiselta Jäämereltä Mustallemerelle](#) kulkevien niin sanotun [Struven ketjun](#) kolmiomittauspisteiden kautta ja saatujen mittaustulosten perusteella julkaistiin vuonna 1873 Suomen yleiskartta. Viimeisin maamme peruskartoitukseen liittyvä kolmiomittaus tehtiin 1900-luvulla Geodeettisen laitoksen toimesta Suomen itsenäistymisen jälkeen. Siihen liittyvä viimeinen kolmiomittaustorni rakennettiin Suomessa vuonna 1986. Nykyisin valtaosa vanhoista kolmiomittauksista on lahonnut ja purettu pois ja yleensä jäljet kolmiomittauksesta näkyvät vain mittauspisteiden kohdalla merkkeinä kalliossa (kuva 11.3). Osalle kolmiomittauspisteistä voi olla jonkinlaista merkitystä lähinnä paikallis-historian kannalta tai aiheesta kiinnostuneille retkeilijöille.

Struven kolmiomittausketju on yksi Unescon maailmanperintökohteista (UNESCO maailmanperintökohteet 2021). Ketjusta on valittu suojeltaviksi yhteensä 34 kohdetta eri valtioiden alueelta. Näistä kuusi kolmiomittauspistettä sijaitsee Suomessa ja ne on valittu mittauspisteiden kiinnostavuuden, saavutettavuuden ja säilymisen perusteella. Suojeltuja Struven kolmiomittausketjun pisteitä on muun muassa Ylitornion **Aavasaksalla (KAO120026)**, Jyväskylän Korpilahden **Oravivuorella (KAO090165)** ja Lapinjärven **Tornikalliolla (KAO010282)**.

Kuva 11.3. Pitkälle lahonnut kolmiomittaustorni oli vielä vuonna 2003 pystyssä Pellon Niemivaaran (KA0120038) laella. Kuva: Jukka Husa.



Kallioilla voi olla huomattavaa merkitystä virkistyskäytön kannalta. Kalliot ovat etenkin taajama-asutuksen läheisyydessä usein paikallista kuntoilu-, ulkoilu- ja retkeilymaastoa. Korkeita kallioselänneitä käytetään myös paikallisina näköalapaikkoina, joihin on voinut kehittyä luontainen polkuverkosto. Osaan kallioalueita on myös rakennettu luontopolkuja ja retkeilyreittejä opasteineen. Jotkut korkeista laajoista kalliomäistä ja vaaroista toimivat tärkeinä seudun laskettelu-, hiihto- ja urheilukeskuksina, joissa järjestetään erilaisia maakunnallisia ja valtakunnallisia tapahtumia. Osa uudemmista kansallispuistoista sijaitsee kallioisilla metsäalueilla, joihin on rakennettu retkeilyyn ja ulkoiluun sopivia polkureittejä tauko- ja leiriytymispaikkoineen. Kalliikohteet voivat sisältää myös kiinnostavia arkeologisia ja historiallisia nähtävyyksiä tai luonnonnähtävyyksiä, jolloin niillä voi olla huomattavaa merkitystä turisti- ja luontomatkailukohteina. Etenkin Aavasaksan ja Kolin vaarajakson kaltaiset suositut näköalapaikat ja matkailukohteet säilyvät kiinnostavina kallioluontokohteina myös tulevaisuudessa.

Kallioalue voi olla myös jonkin erityisryhmän harrastustoiminnassa säännöllisesti käyttämä kohde. Sopivilla paikoilla sijaitsevia korkeita näköalakallioita käytetään esimerkiksi lintujen muutonseurantapaikkoina (kuva 11.4). Yksittäiset kalliojyrkänteet tai -seinämät voivat olla kalliokiipeilijöiden suosimia kohteita ja sopivasti kumpuileva, vaihteleva kalliomaasto korkeuseroineen erinomaista suunnistusmaastoa.

Kuva 11.4. Lohjan Kukkumäki (KA0010488) on paikallinen näköalapaikka ja lintujen muutonseurantapaikka. Kuva: Jukka Husa.



12 Valtakunnallisesti arvokkaat kallioluonoltaan ja maisemapiirteiltään monimuotoiset kallioalueet

Tässä luvussa esitellään erityyppisiä valtakunnallisesti arvokkaita kallioalueita, jotka biologisten, geologisten ja maisemallisten piirteidensä perusteella ovat kokonaisuutena hyvin monipuolisia ja edustavia kokonaisuuksia. Tähän ryhmään kuuluvat kallioalueet ovat biologisten, geologisten ja maisemallisten yhteenlaskettujen arvojen perusteella inventointiaineiston kärkeä kallioluonoltaan ja maisemiltaan. Saamansa kokonaisarvon perusteella esiteltävät kohteet sijoittuvat arvoluokkiin 1 tai 2.

Biologisilta arvoiltaan merkittävimpiä ovat yleensä kalkkikalliokohteet tai ultraemäksistä kallioperää olevat kalliokohteet. Näihin Suomessa niukkana esiintyviin kivilajeihin sitoutunut eliölajisto on myös harvinaista ja huomattavilta osin uhanalaista. Osa alla esitellyistä kohteista on maisemallisesti arvokkaita ja erikoisuutensa ja harvinaisuutensa takia myös geologisesti erittäin arvokkaita. Osalla kohteista on ensisijaisesti maisemallista merkitystä ja ne erottuvat yksittäisinä maamerkkeinä ympäristöönsä. Korkeiden jyrkänteiden luonehtimat kallioselännejaksot ja rotkomaiset muodostumat ovat maisemallisesti ja geomorfologisesti erityisiä kohteita. Osa kohteista on syntyhistorialtaan tai kalliomuodoiltaan erikoisia. Maisemapiirteiltään erityisen ryhmän muodostavat loivapiirteiset kallioselänteet, joita peittävät erikoisen laajat huuhtoutumakivikot.

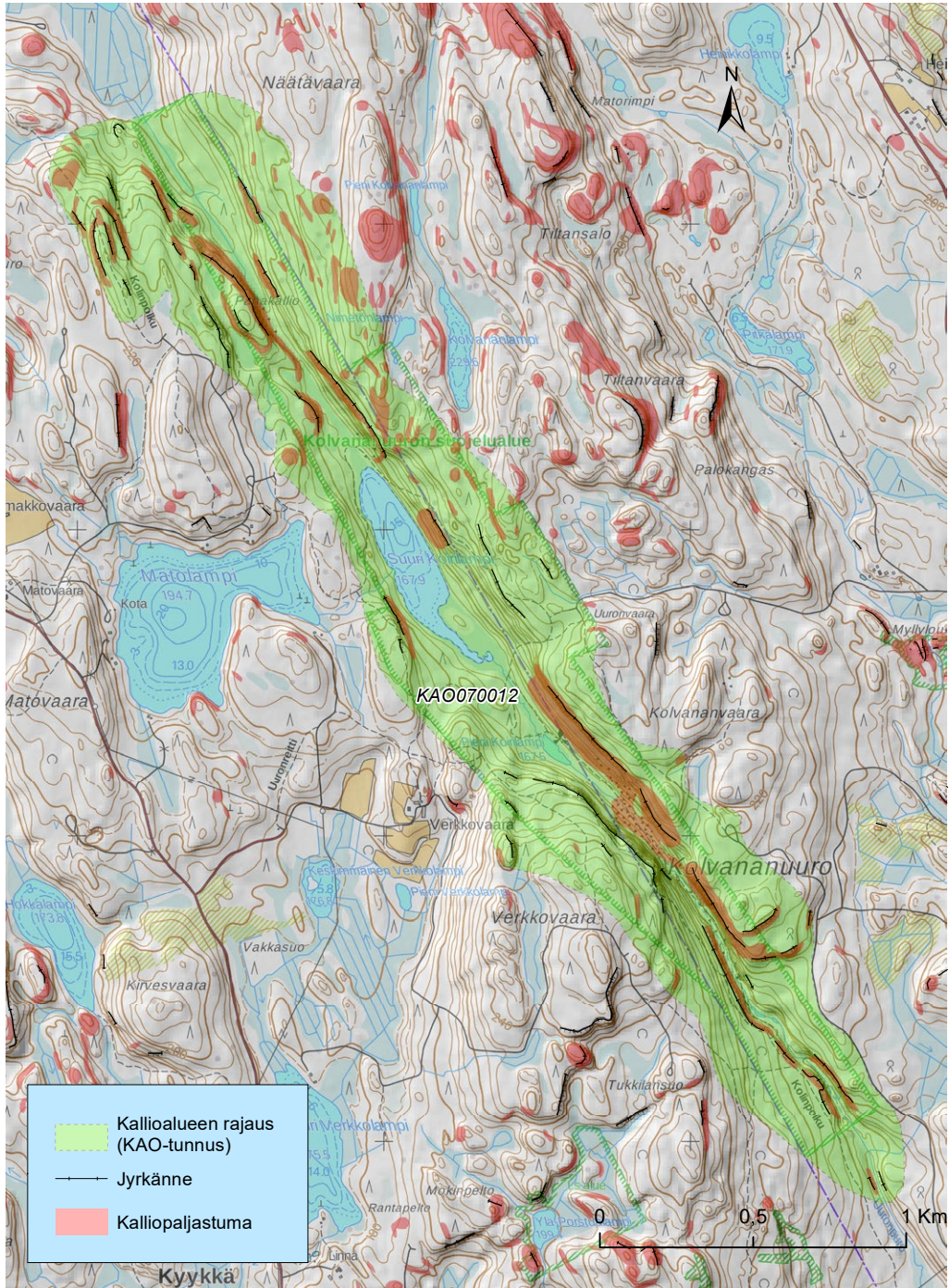
Esimerkkejä biologisesti, geologisesti ja maisemallisesti monipuolisista ja edustavista arvoluokkien 1–2 kallioalueista

Kolvananuuro (KAO070012) on Pohjois-Karjalan tunnetuin, jylhä ja geologisesti sekä biologisesti poikkeuksellisen monimuotoinen ja edustava rotkolaakso (kuva 12.1). Se on noin 4 km pitkä muodostuma, jonka maisemallisesti vaikuttavin osa sijaitsee Suuren Koirilammen eteläpuolella. Rotkomuodostuma on kapeimmalta kohdaltaan noin 30 metriä leveä ja sillä on 15–60 metriä korkeat, louhikkoiset, hyvin paljastuneet, viistojyrkänteiset kalliorinteet, jotka reunustavat kapeaa soistunutta ja lohkareista rotkon pohjaa (kuva 12.2). Jyrkänteisimmillä kohdilla lähes pystyasentoiset, rikkonaiset seinämäpinnat ovat 30–40 metriä korkeita. Geologisena rakenteena Kolvananuuro on niin sanottu oikeakätinen kulkusiirros, jossa siirroksen toinen puoli on siirtynyt oikealle suhteessa toiseen puoliskoon. Kolvananuuron rotkolaakso on osa kymmeniä kilometrejä pitkää, luode–kaakko-suuntaista ikivanhaa siirros- ja ruhjevöhykettä. Jääkauden lopulla sen kautta virranneet mannerjäätikön sulamisvedet puhdistivat Kolvananuuron kallioiset rinteet ja pohjan irtaimesta hienommasta aineksesta, joka kerrostui kauemmas alueen eteläpuolelle laajaksi sorasta ja hiekasta koostuvaksi deltaksi eli jokisuistoksi. Kolvananuuron pahdat tarjoavat

kasvupaikkoja niin eteläisille kuin pohjoisillekin kalliokasveille ja rotkolaakso on luontotyypeiltään monipuolinen kallioiden, louhikoiden, metsien, soiden ja pienvesien muodostama kokonaisuus. Kolvananuuroa reunustavien selänteiden kallioidet lakiosat ovat olleet viimeisen jääkauden jälkeisenä aikana vedenkoskematonta aluetta, jossa maasto on suurimmaksi osaksi ohuen moreenin peittämää. Kurua pitkin kulkee retkeilyreitti ja reitin lähtöpisteissä on opastauluja, joissa kerrotaan alueen luontoarvoista. Kolvananuuron rotkolaakson keskiosaa hallitsee jyrkkien rinteiden reunustama Suuri Koirilampi, joka laskee vedensä Pienen Koirilammen kautta kaakkoon pitkin soistuneen ja louhikkoisen rotkolaakson pohjaa.

Kolvananuuron kallioperä on Pohjois-Karjalan liuskealueen itäisintä osaa, joka lepää kiinni vanhemmassa arkeisessa pohjagneissialustassa. Kallioperä on lukuisten siirrostien lohkomaa ja mosaiikkimainen, ja sen kivilajit vaihtelevat kvartsiserisiittiliuskeesta konglomeraattiin, kiilleliuskeeseen, arkoosiin, kvartsiittiin ja diabaasiin. Rikkonaisuudesta huolimatta kivilajien alkuperäiset kerrostumisrakenteet ovat erinomaisesti säilyneitä Kolvananuuron kallioissa. Kolvananuuro ympäristöineen edustaa ainoaa paikkaa Suomessa, jossa varhaisproterotsooisesta, noin 2 350 miljoonaa vuotta vanhasta kallioperästä on voitu varmuudella todeta kivilajien kerrostuneen muinaisen jääkauden olosuhteissa (Laajoki 1998). Kolvananuuron kallioperässä on paljastuneena karjalaisten muodostumien vanhinta, Sariola-sedimentaatiokiertoa edustavia Kyykkä-ryhmään kuuluvia Urkkavaaran muodostuman metasedimenttejä ja niiden kerrostumisrakenteita. Urkkavaaran muodostuma koostuu jäätikkösyntyisistä kerrostumista, joissa kerrallisten hiekkien ja silttikivien joukossa on moreenin kaltaista kiveä eli diamiktiittiä. Myös silttikivissä esiintyy yksittäisiä kivilajipalloja, jotka on tulkittu jääautoista tai jäävuorista altaan pohjalle tippuneiksi vajokiviksi (Marmo ja Ojakangas 1983; 1984). Muinaisten sedimenttien kerrostumisrakenteita on hyvin paljastuneena etenkin Kolvananuuron itärinteen kallioissa. Polymiktista konglomeraattia on näkyvissä Suuren Koirilammen eteläpuolella rotkolaaksoa reunustavilla jyrkänteisillä kalliopinnoilla (kuva 12.3). Suuren Koirilammen itäpuolella olevat kallioidet ovat laajalti harmaata kvartsiserisiittiliusketta, joka edustaa niin sanottua Hokkalampi-rapaumaa. Runsaasti alumiinia sisältävä kemiallinen rapauma syntyi kuumassa ja kosteassa ilmastossa, kun Urkkavaara-muodostuman sedimentit olivat kerrostuneet. Voimakkaan rapautumisjakson jälkeen alueella kerrostui matalassa meressä Koli-muodostuman kvartsihiekkia, jotka ovat nykyasussaan kvartsiitteja. Kvartsiittia on paljastuneena Suuren Koirilammen länsipuolen kallioissa. Noin 2 100 miljoonaa vuotta sitten alueella oli runsaasti tulivuoritoimintaa, mistä ovat peräisin alueen magmasyntyiset diabaasit. Diabaasia esiintyy Kolvananuuron alueella ja sen ympäristössä pitkinä luode-kaakkosuuntaisina juonimaisina kerrostumina (Kohonen ja Marmo 1992; Laajoki 1998).

Kuva 12.1. Kolvananuoron (KA0070012) rotkolaakso sijaitsee Pohjois-Karjalassa Joensuun ja Kontiolahden rajalla. Lähde: maastokarttarasterit, kooste/Maanmittauslaitos ja korkeusmalli/Suomen ympäristökeskus.



Kuva 12.2. Kolvananuuron rotkolaakson (KA0070012) maisemaa etelään Pienen Koiralammen kohdalta. Kuva: Tarja Teppo.



Kuva 12.3. Kolvananuuron (KA0070012) kalliopaljastumissa on nähtävissä muinaisen jääkauden olosuhteissa kerrostunutta kivipalloista konglomeraattia ja hienorakeisempia hiekkaisia sedimenttikerroksia. Kuvassa mittakaavana olevan kameran mustan objektiivisuojan halkaisija on 5 cm. Kuva: Jukka Husa.



Kolvananuuro löydettiin kasvistollisesti 1950-luvulla. Kasvimaantieteellisesti rotkolaaksoa on pidetty yhtenä Laatokan ja Kuusamon alueita yhdistävänä etappina, jossa esiintyy jäänteinä eli reliktinä suotuisten paikallisten ilmasto-olosuhteiden takia levinneisyydeltään niin pohjoista kuin eteläistäkin lajistoa. Rotkolaakson pohjoisia kalliokasveja ovat muun muassa pahtarikko (2010: RT), tunturihärkki sekä tunturikiviyrtti ja eteläisiä lajeja isomaksaruoho ja kalliokieli (Kallio 1952; Natura 2000 -tietokanta). Kolvananuuron ravinteisilla rinteillä viihtyy suuri joukko valtakunnallisesti tai alueellisesti uhanalaisia sammalia, kuten idänlelväsammal (VU), kaihelelväsammal (2017: RT), kalkkisuikerosammal (2017: RT), limisiimasammal (2017: RT), lukinsammal (2017: RT), nokkalelväsammal (VU), pohjanvaskisammal (VU), poimusammal (2017: RT), viherpahkurasammal (NT) ja purokivellä purosuomusammal (VU) (Fagerstén 1974; Hertta 2014). Kurun pohjalla ja paikoin rinteillä on kuivia, tuoreita ja kosteita lehtoja. Puroa vierustavat lehdot ja lehtokorvet ovat hiirenporras-, kotkansiipi- ja paikoin myyränporrasvaltaisia. Puusto on kurussa kuusivaltaista ja hyvin luonnontilaista. Rinteen otsilla on varttunutta männikköä. Alueen luonnontilaisuutta ilmentää myös edustava ja monipuolinen sienilajisto, johon kuuluvat muun muassa haapaspi (VU), harjasorakas (2010: RT), korpiludekääpä (NT), raidantuoksukääpä (VU), rusokantokääpä (NT), rustikka (NT) ja sirppikääpä (NT) sekä puilla elävät jäkälät, kuten karstajäkälä (NT), raidankeuhkojäkälä (NT) ja varjojäkälä (VU) (Hertta 2014).

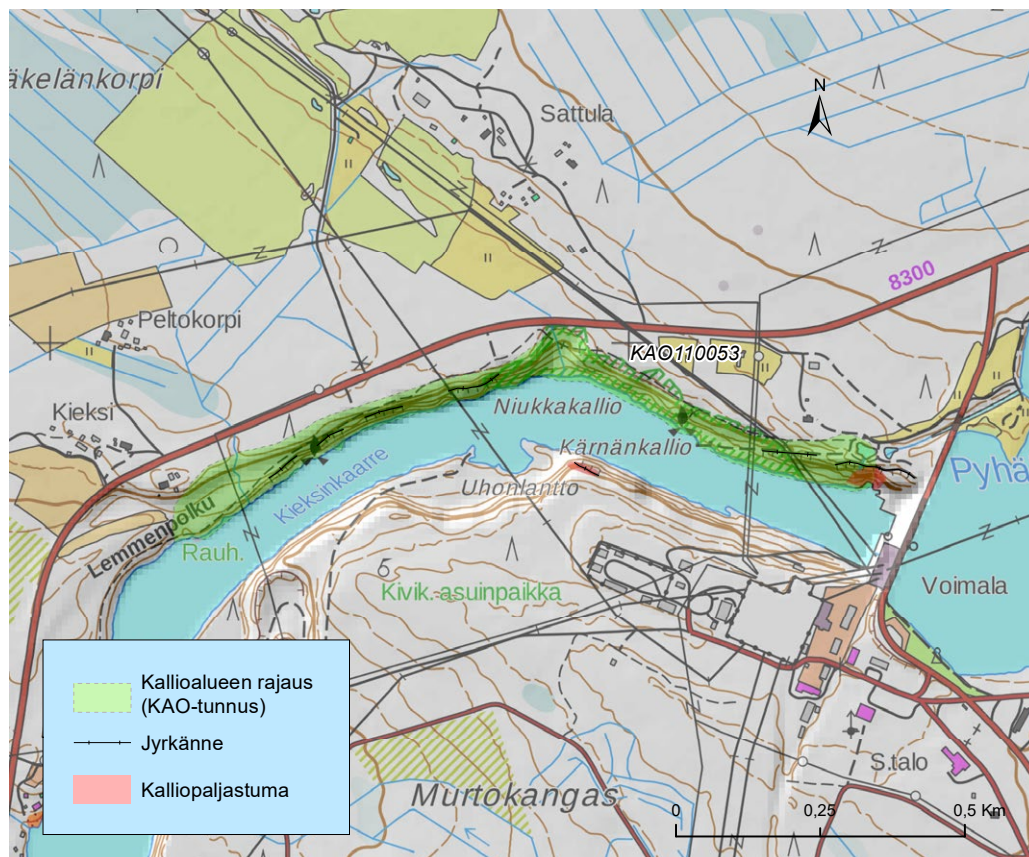
Muhoksella Oulujoen varressa olevat **Pyhäkosken kalliot (KA0110053)** muodostavat geologisesti ja biologisesti erittäin arvokkaan kokonaisuuden, joka on myös osa maisemallisesti edustavaa Oulujokivarren rantatörmää (kuva 12.4). Pyhäkosken voimalaitoksen länsipuolella olevat jokivarren jyrkänteiset rantakalliot erottuvat rinnepuuston seasta pitkän jokiuomaa ja sen rantoja ja rajautuvat pohjoispuolen tasaiseen kangasmetsään vähittäin. Jokitörmän päältä avautuu monin kohdin edustavia maisemia jokivarteen. Länsipään kallioilta on näkyvyyttä alavirtaan noin kilometrin verran.

Alueen kallioperä on suurelta osin punertavaa karkearakeista pegmatiittigraniittia ja graniittia, mutta alueen länsipäässä on jyrkässä rinteessä paljastuneena Muhoksen savikivimuodostuman pohjakonglomeraattia. Muhoksen muodostuman sedimentit kerrostuivat hautavajoaman synnyttämään altaaseen noin 1 200 miljoonaa vuotta sitten (Tynni ja Uutela 1984). Alueen kallioperässä Muhoksen savikivimuodostuman pohjakonglomeraatti on kerrostunut vanhemman proterotsooisen graniitin päälle ja paljastuma-alue on ainoa paikka, jossa laajan Muhoksen savikivimuodostuman kivilajeja on nähtävissä maan pinnalla. Aikaisemmin kivilaji tunnettiin nimellä Kieksin konglomeraatti (Brenner 1944) ja nykyisin sitä pidetään Muhoksen muodostuman pohjakonglomeraattina (Kesola 1985; Laitakari 1998). Konglomeraatin mukulat ovat pääasiassa graniittia, gneissia ja kiilleliusketta ja niiden läpimitta on 2–25 mm. Suurimmat mukulat ovat särmistään pyöristyneitä. Iskos on grauvakkaista sedimenttiä, jossa esiintyy vähän karbonaattia. Paljastumalla konglomeraatin kerroksellisuus näkyy iskoksen ja mukuloiden määrän vaihteluna. Parhaiten primaariset rakenteet ovat näkyvissä vesirajan paljastumissa. Konglomeraatin tuore pinta on harmaa, mutta rapautunut pinta on ruosteepunertava (Kesola 1985).

Pyhäkosken kallioiden biologinen arvo perustuu vaateliaaseen ja uhanalaiseen itiökasvilajistoon sekä rehevään lehtokasvillisuuteen. Joen pohjoisrannalta on löydetty vaate-liasta ja osin uhanalaista lajistoa, kuten isoruostesammalta (2017: RT), ketohavusammalta, kalkkihiippasammalta, lettomarrassammalta (2017: RT), pikkukellosammalta (2017: RT) ja ripsikkelosammalta. Alueelta löydettyjä seudulla harvinaisehkoja jäkäliä ovat limilaakajäkälä ja pahtaruskokarve. Niukkakalliolla kasvaa seudulla harvinaista pölkkyruohoa. Lehtojensuojelualueella on tuoretta ja kuivaa lehtoa sekä puronotkoissa kosteaa lehtoa. Länsiosan rinteillä on lahoppua ja maapuita sekä järeitä haapoja. Epifyytteinä tavataan samettikesijäkälää (NT) ja raidankeuhkojäkälää (NT).

Kallioalue on osa laajaa ja arvokasta Oulujoen laakson maisemakokonaisuutta (MAO110119), ja pitkin rantaa kulkee opasteksteillä varustettu Lemmenpolku. Alue kuuluu keski- ja itäosastaan osittain myös valtakunnalliseen lehtojensuojeluohjelmaan (LHO110361) ja on myös Pyhäkosken luonnonsuojelualuetta (YSA205613). Alueen länsiosa on geologinen retkeilykohde opastetauluineen. Nykyisin konglomeraattipaljastuma on rauhoitettu luonnonmuistomerkkinä.

Kuva 12.4. Pyhäkosken kallioiden (KA0110053) Muhoksella ovat osa Oulunjokivarren rantatörmää. Lähde: maastokarttarasterit, kooste/Maanmittauslaitos ja korkeusmalli/Suomen ympäristökeskus.



Puolangalla metsäisessä vaaramaisemassa sijaitseva **Hepoköngään kalliorotko (KAO110085)** on luonnon- ja maisema-arvoiltaan hyvin merkittävä kallioalue (kuva 12.5). Alueen ydinosan muodostaa noin kilometrin mittainen rotkomuodostuma, jonka pohjalla virtaa pieni Heinijoki metsäisten soiden, pienten nevojen ja kuusikankaiden luonnehtimassa matalasti kumpuilevassa maastossa. Kalliorotkon kaakkoispäässä on Hepoköngään vesiputous, joka on Suomen korkeimpia luonnonvaraisia vesiputouksia ja tunnettu valtakunnallinen matkailunähtävyys. Hepoköngään kohdalla Heinijoki putoaa jyrkänteisen kalliokynnyksen noin 24 metrin korkuisena vesiputouksena (kuva 12.6). Alueen läpi rauhallisesti virtaava joki, luonnontilaiset rinnenmetsät, kallioseinät sekä itse Hepoköngäs muodostavat erittäin vaikuttavan maisemanähtävyyden.

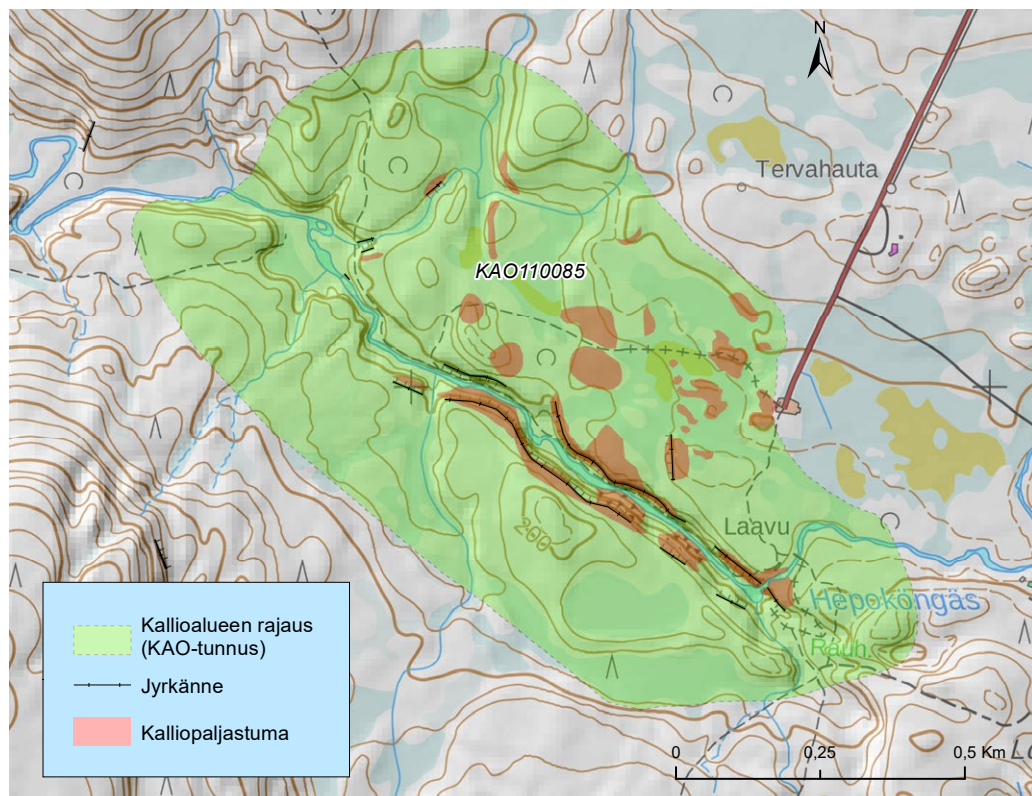
Hepoköngään kalliorotko sijoittuu arkeisen gneissialueen ja nuoremman proterotsooisien kallioperän kontaktiin, jossa alueen itäosa koostuu Kuhmon arkeisen lohkon tonaliittisesta graniittiutuneesta ortogneisistä. Laajoen (1991) mukaan noin 500 metriä Hepoköngään putouksesta luoteeseen on pienellä paljastuma-alueella nähtävissä arkeisella graniittisella ortogneisillä veitsenterävä, epäjatkua kontakti nuorempaan varhaisproterotsooiseen Hepoköngäs-muodostuman konglomeraattiin. Konglomeraatin palloset ovat vaihtelevasti arkeisen pohjan gneissejä ja ortogneissejä. Hepoköngään muodostuman konglomeraatti edustaa karjalaisten muodostumien Sumi-Sarjola sedimentaatiokiertoa ja on rinnastettavissa Kainuun liuskealueella itäisiin muodostumiin kuuluvaan Kurkikylän ryhmän 2 500–2 350 miljoonaa vuotta vanhoihin sedimentteihin. Konglomeraatin yläkontakti Itä-Puolangan ryhmän Naulaperän muodostuman punertavaan hienorakeiseen arkosiittiin ei ole alueella paljastuneena vaan väliin on tunkeutunut metadiabaasijuoni. Alueen läntisimmässä osassa Naulaperän muodostuman arkosiitin yläpuolella on stratigrafiassa Kovasinvaara-muodostuman kvartsiittia, jotka molemmat ovat 2 300–2 100 miljoonaa vuotta vanhoja Jatuli-sedimenttejä (Laajoki 1991; 1998; DigiKP200 2015).

Hepoköngään rotkomuodostuma on syntynyt kallioperän luode–kaakkosuuntaiseen siirrokseen. Rotkon jyrkänteiset kallioseinämät ovat korkeimmillaan putouksen kohdalla. Rotkossa jokiuomaa reunustavat molemmin puolin 5–12 metrin korkuiset pystyt tai lähes pystyt kallioseinämät. Kallioseinämät ovat molemmin puolin kapeaa jokiuomaa rikkonaisia ja osin louhikkoisia. Paikoin ne ovat jäätikön hiomia, mutta yhtenäiset silokalliopinnot ovat pieniä. Jääkauden lopulla alue on ollut laajalti veden peitossa. Ylin ranta lienee ollut kohdealueen pohjoispuolella sijainneessa paikallisessa jääjärvessä lyhyen aikaa jopa 215 metrin korkeustasolla. Jäätikön reunan vetäydyttyä korkean vaarajonon länsipuolelle ja jääjärven purkauduttua vedenpinta laski pian Puolangan jääjärven tasolle (noin 195 mpy) ja hieman myöhemmin Ancylusjärven tasoon (noin 190 mpy) (Kemiläinen 1982; Mäkinen ym. 2011).

Hepoköngään biologiset arvot perustuvat monipuoliseen ja osin harvinaiseen kasvillisuuteen sekä arvokkaaseen lajistoon. Alueella on tavanomaisten kalliokasviyhteisöjen lisäksi kalkinvaatija- ja kalkinsuosijalajien muodostamia yhteisöjä, joiden lajistoon kuuluvat esimerkiksi haprakiertosammal (2017: RT), hiidensammal, kalkkikiertosammal, kalkkikahtaisammal, luppurostojäkälä (VU), pallosammal, pikkukellosammal (2017: RT), pikkusahasammal (VU), suippuväkäsammal (2017: RT), suoninahkajäkälä (NT) sekä tihkulehvisammal (2017: RT). Putouskalliolla on edustavassa määrin valuvesipinnoille ominaista kasvillisuutta omine erikoislajeineen. Kalliokurun rinteillä ja reunamilla on myös useita muita harvinaisia luontotyyppisiä, kuten lehtoja, lettoja, lähteisiä korpia, lähdepuroja ja edustavia tulvametsiä.

Putoukselle pääsee pohjoispuolelta pysäköintipaikalta opastein merkittyä polkua pitkin. Hepoköngään alapuolella olevan suvannon rannalla on mahdollisesti sijainnut kivikautinen asuinpaikka. Köngään luona olevissa kallioissa on lohkeillutta kvartsia (Museovirasto, Muinaisjäännösrekisteri 2016). Alue kuuluu laajalti Hepoköngään Natura 2000 -alueeseen (FI1200410) ja Heinijoen uoman osalta Kiiminkijoen Natura 2000 -alueeseen (FI1101202) ja pieneltä osin myös Äikänvaaran Natura 2000 -alueeseen (FI1200404) sekä Äikänvaaran vanhojen metsien suojelualueeseen (AMO110154).

Kuva 12.5. Puolangalla sijaitseva Hepoköngään kalliorotko (KAO110085) on parhaiten tunnettu alueen kaakkoispäässä sijaitsevasta vesiputouksestaan. Lähde: maastokarttarasterit, kooste/Maanmittauslaitos ja korkeusmalli/Suomen ympäristökeskus.



Kuva 12.6. Puolangan Hepokönkään (KA0110085) vesiputous on valtakunnallisesti tunnettu luonnonnähtävyys. Kuva: Jukka Husa.



Kuusamon **livaara (KA0110144)** ja välittömästi sen eteläpuolella sijaitseva **Ahvenvaara–Penikkavaara (KA0110143)** muodostavat maisema- ja luonnonarvoiltaan erittäin arvokkaan kokonaisuuden, joka erottuu kaukaa jyrkkärinteisenä ja korkeana maamerkinä alavammasta ympäristöstä (kuva 12.7). livaaran **laki** kohoaa noin 216 metriä läheisen lijärven pintaa korkeammalle ja sen välittömänä jatkeena etelään ja kaakkoon mentäessä ovat Ahvenvaaran–Penikkavaaran (KA0110143) selänteet, jotka erottuvat kauas ympäristöön osana livaaran massiivista ja korkeaa kaarenmuotoista vaara-aluetta. livaaran kallioperä on erikoista ja harvinaista alkalikiveä, jota esiintyy laajan arkeisen pohjagneissialueen keskellä suppea-alaisena, soikeanmuotoisena intruusiona. livaaran alkalikivi on nimetty ja tyypitetty vaaraselänteistä korkeimman livaaran nimen mukaan ijoliitiksi (Ramsay ja Berghell 1891; Hackman 1899). livaaran huipulla kasvaa vain kitukasvuisia mäntyjä, joten sieltä avautuvat avarat maisemat kaikkiin ilmansuuntiin (kuva 12.8). Kaukaisten vaaraselänteiden ja laajojen järvien elävöittämissä alavassa metsämaisemassa näkyy lännessä vähäisiä peltolaikkuja ja asutusta. Kaukana pohjoisessa siintävät muun muassa Rukatunturi, Valtavaara ja Venäjän puolella Nuorusen profiili. livaara on rinteiltään peitteistä, heikosti paljastunutta maastoa ja kalliopaljastumia esiintyy lähinnä livaaran korkeimmissa lakiosissa (12.9). Alue on ollut jääkauden jälkeen vedenkoskematonta maastoa. livaaran pohjoisreunan jyrkänteisellä rinteellä ei kalliota ole juuri näkyvissä, mutta paikoin kasvi- peitteen alla erottuu hajanaista louhikkoa. Ahvenvaaran kalliainen ja jyrkänteinen rinne rajautuu suoraan alapuoliseen Ahvenjärveen ja erottuu lähimaisemassa erittäin hyvin esimerkiksi kaakon suunnan metsäautotieltä katsottaessa. Ahvenvaaran noin 60 m korkea

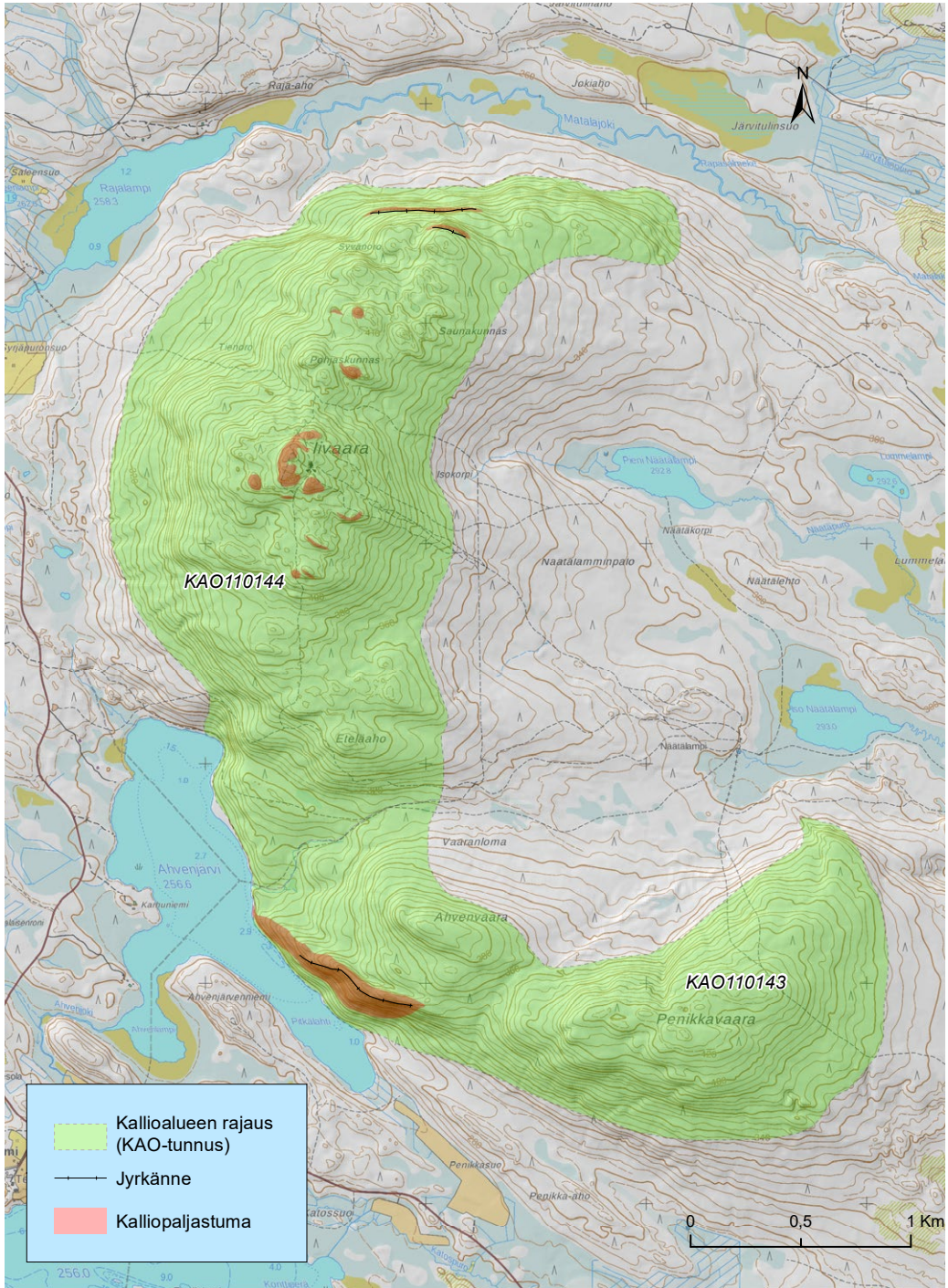
etelä-lounaisrinne on hyvin jyrkkä ja kalliorinteessä on runsaasti pienialaisia lohkareikkoja. Ahvenvaaran lounaiselta kalliojyrkänteeltä avautuu järvien, metsien ja muutaman pelto-
laikun kirjomia kauniita suovaltaisia vaaramaisemia.

livaaran alkalikivi-intruusio on Suomen kalliooperässä hyvin nuori kivilajiesiintymä, iältään vain 373–363 miljoonaa vuotta vanha. Kun alkalikivimagma tunkeutui kalliooperässä ylöspäin, muuttui ympäröivän arkeisen tonaliittigneessin koostumus intruusion reunaosissa, kun alkaleista rikkaat kuumat liuokset syrjäyttivät graniittisten kivien mineraaleja ympäröivässä kivessä. Tätä ilmiötä esiintyy kalliooperässä ainoastaan intruusiota ympäröivällä niin sanotulla feniittikehällä. Alkalikiville tyypillisesti alkalikivikompleksin kivilajit eivät sisällä maasälpää, mutta sitä esiintyy intruusiota ympäröivällä feniittikehällä (Vartiainen 1998). livaaralla ja Ahven- ja Penikkavaaralla alkalikivistä vallitsevinta kivilajia ijoliittia on nähtävissä sekä kallion pinnalla että irtokivinä. livaaran alkalikiviesiintymä tuli tunnetuksi 1800-luvun puolivälissä, kun suomalaiset ja ulkomaalaiset geologit vierailivat alueella. livaaraan liittyvästä tutkimuksesta tuli myös osa kansainvälistä geologian historiaa, koska alkalikivi nimettiin livaaran mukaan ijoliitiksi ja on nykyäänkin virallisesti voimassa kansainvälisissä nimistöluokituksissa ja maailmanlaajuisesti tunnettu.

livaara on biologisesti erittäin arvokas ja poikkeuksellisen merkittävä alue, jossa esiintyy runsaasti uhanalaista ja harvinaista lajistoa. Kalliokasvillisuus vaihtelee tyypillisestä karun alustan kasvillisuudesta lievästi ja selvästi kalkkivaikutteiseen kasvillisuuteen. Uhanalaisista tai silmälläpidettävistä sammalista ja jäkälistä livaaralta on löydetty seuraavat lajit: harmokivisammal (VU), pohjanvaskisammal (VU), sopulinsuikerosammal (NT), kiiltosirppisammal (NT), purolelväsammal (NT), tunturihopeasammal (2017: RT), pohjanhuurresammal (NT), sekä pahtanapajäkälä (NT). livaaran metsät ovat enimmäkseen kuusivaltaisia ja hyvin luonnontilaisia. Aivan huipulla metsärajan yläpuolella männyt kasvavat harvakseltaan ja kasvillisuudessa on tunturimaisia piirteitä, kuten riekonmarjaa. Vaaran rinteillä on kangasmetsien lisäksi myös lehtoja ja lehtomaisia metsiä. livaaran huomionarvoiseen metsälajistoon kuuluvat esimerkiksi turjanhorsma (EN), hyasinttivahakas (VU), raidantuoksukääpä (VU), kielikämmekkä (NT), kirjokaunolakki (NT), känsäorvakka (NT), mustakonna-marja (2010: RT) ja pussikämmekkä (NT). Ahvenvaaran ja Penikkavaaran kasvillisuus on lajistoltaan vaatimattomampaa livaaraan verrattuna. Karun kalliokasvillisuuden ja tavanomaisten kangasmetsien lisäksi Ahvenvaaralla on myös lehtoa ja lehtokorpea sekä lähdepuro ja -suo.

livaaran, Ahvenvaaran ja Penikkavaaran muodostama vaara-alue on maakunnallisesti merkittävä retkeilykohde, jonka kautta kulkee retkeilyreitti. Alue on myös keskeinen osa livaaran maakunnallisesti arvokasta maisema-alueetta. Alue kuuluu myös livaaran–Jousivaaran Natura 2000 -alueeseen (FI1101611) ja vanhojen metsien suojeluohjelma-alueeseen (AMO110228). Alueen pohjoisreunalla Vaaranloman notkelmaan ulottuu lähiympäristössä pohjoispuolella oleva livaaran valtakunnallisen soidensuojeluohjelman suoalue (SSO110465).

Kuva 12.7. Kuusamon livaaran (KA0110144) laki kohoaa maisemassa yli 200 metriä ympäristöään korkeammalle. Lähde: maastokarttarasterit, kooste/Maanmittauslaitos ja korkeusmalli/Suomen ympäristökeskus.



Kuva 12.8. livaaran (KA0110144) päältä avautuu avara näköala muun muassa länteen järvien, lampien ja soiden kirjomaan alavaan ja lievästi kumpuilevaan metsämaastoon. Kuva: Juha Nykänen.



Kuva 12.9. Ijoliittia olevia kalliopaljastumia on nähtävissä livaaran (KA0110144) korkeimman laen tuntumassa. Kuva: Juha Nykänen.

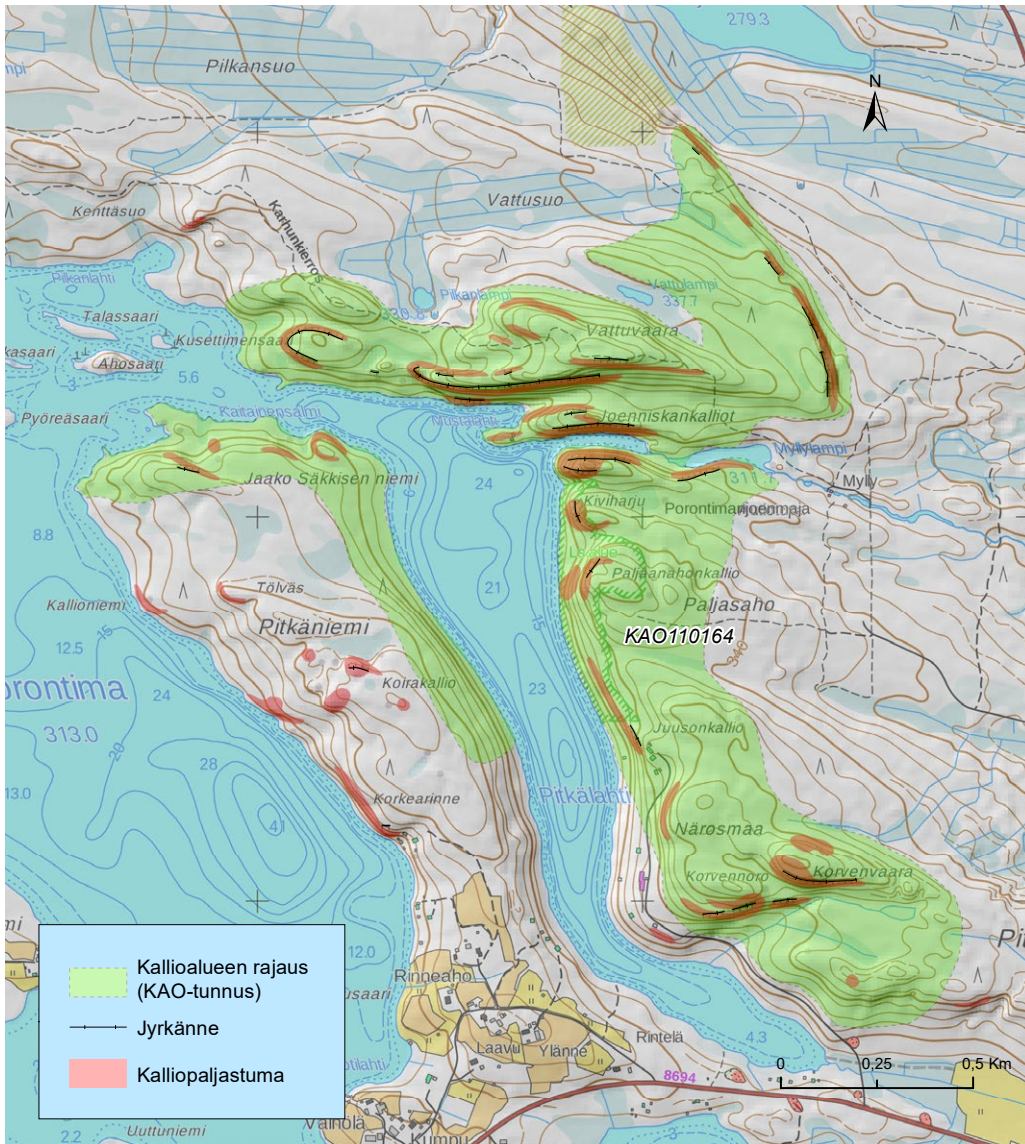


Kuusamossa Porontima-järven itäosassa sijaitseva **Vattuvaara–Porontiman kanjoni (KAO110164)** käsittää kapean Pitkälahden rantoja reunustavan kalliomaaston, jonka luonnon- ja maisema-arvot ovat erittäin merkittävät (kuva 12.10). Alueen kaunein, jylhin ja omaleimaisin osa on vaarojen välinen Porontiman kanjoni, jossa kapeaa lahtea reunustavat molemmin puolin jylhät kalliuseinämät ja niiden yläpuoliset metsäiset kalliorinteet. Vattuvaaran ja Pitkälahdenvaaran paljaat, massiiviset rantajyrkänteet erottuvat Porontiman kanjonin ympäristössä etäälle pitkin Pitkälahden vesistömaisemaa hallitsevina elementteinä. Rantajyrkänteiden yläosista avautuu puuston rajoittamia, osittain avaria luontaisia vesistömaisemia Pitkälahdelle ja länteen kauemmas Pitkäniemen yli Porontima-järven selälle saakka. Itä–länsisuuntaisen Porontiman kanjonin kapean lahdenpohjukan jatkeena on idässä pieni Myllylampi, jonne järvestä laskee puro. Puronvarren rehevä kasvillisuus tuo viehättävää lisäväriä alueen pienmaisemiin. Kallioselänteiden rinteiden ja laki-alueen metsät ovat suhteellisen luonnontilaista, osin vartevaa pienmaisemallisesti avaraa männikköä ja osin tiheämpää sulkeutuneempaa kuusikkoa.

Alueen kallioperässä on paljastuneena Kuusamon liuskealueen sedimenttikiviä ja vulkaniitteja, jotka litostratigrafisesti edustavat Sodankylä-ryhmän Ruukinvaara-muodostuman emäksisiä vulkaniitteja ja niiden päälle kerrostuneita Rukatunturi-muodostuman kvartsiitteja. Alueen itä- ja keskiosassa on vallitsevana vaalea, hienorakeinen ja kerroksellinen ortokvartsiitti, joka Pitkälahden kohdalla vaihtuu arkoosi- ja serisiittikvartsiitiksi. Paikoin kvartsiitit sisältävät jonkin verran karbonaattipitoisuutta ja niiden hyvin säilyneistä kerrostumirakenteista on voitu päätellä myös sedimenttien kerrostumisjärjestys. Alueen länsiosassa on Pitkäniemen kallioperässä paljastuneena Ruukinvaara-muodostuman emäksisiä vulkaniitteja sekä albiittidiabaasijuonia, jotka leikkaavat kvartsiitteja kerrosmyötäisesti. Albiittidiabaasijuonet ovat iältään noin 2 200 miljoonaa vuotta vanhoja ja niitä esiintyy yleisesti Itä- ja Pohjois-Suomessa (Silvennoinen 1991; 1998; DigiKP200 2015).

Voimakkaan poimuttumisen vuoksi kvartsiitin kerroksellisuuden kulku vaihtelee kallioalueella voimakkaasti ja kerroksellisuuden kaade vaihtelee vinoasentoisesta lähes pystyasentoiseen. Kallioperässä esiintyvä laajempi poimurakenne ja siirrokset ovat säädelleet selvästi Porontiman kanjonin ja Vattuvaaran selänteiden pinnanmuotojen syntyä. Kanjonin rosainen, viisto- ja jyrkänteinen, pohjoinen seinämä Vattuvaaran puolella noudattelee ortokvartsiitin itä–länsisuuntaista kerroksellisuuden kulkua ja kaadetta kanjonissa. Heti kanjonin pohjois- ja eteläpuolella ortokvartsiitin kerroksellisuuden kulku muuttuu lähes pohjois–eteläsuuntaiseksi tai luode–kaakkosuuntaiseksi. Laajimmat avoimet kalliopinnat sijaitsevat Porontiman kanjonissa. Silokalliot ovat paljastuma-alueilla pienialaisia, mutta paikoin hyvin hioutuneita. Kapeaa itä–länsisuuntaista kanjonia reunustavat noin 30 metriä korkeat kalliojyrkänteet, jotka kohoavat viistoina, hieman porrasmaisina seinäminä. Alue on ollut jääkauden jälkeen vedenkoskematon maastoa (Eronen ja Haila 1990).

Kuva 12.10. Vattuvaara–Porontiman kanjoni (KAO110164) sijaitsee Kuusamossa Porontima-järven itärannalla. Lähde: maastokarttarasterit, kooste/Maanmittauslaitos ja korkeusmalli/Suomen ympäristökeskus.



Alue on biologisesti merkittävä melko monimuotoisen kasvillisuutensa sekä lajistollisten arvojensa vuoksi. Alueen metsät ovat suurelta osin mustikkatyyppin kangasta, osin myös kuivempaa puolukkatyyppin kangasta, minkä lisäksi Myllylammien puronvarressa on lehtokorpea ja kanjonin suulla rämesoistumaa. Kalliokasvillisuus on pääosin karulle alustalle ominaista, mutta kalliohyllyllä näkyy kalkkivaikutusta. Niillä kasvaa muun muassa nuokkurikkoa (NT) ja pahtarikko (Kokko ym. 1990). Alueelta on tavattu pohjanvaskisammal (VU), purokorvasammal (2017: RT), ahdsinsammal (NT), purolehväsammal (NT), kaihelelväsammal, kalliopussisammal (VU) ja myös erittäin uhanalainen (EN) rotkoluppo.

Vaarantunutta (VU) takkukajakälää kasvaa sekä puilla että hieman myös kalliopinnoilla. Muita alueelta löytyneitä huomionarvoisia jäkäliä ovat lupporustojäkälä (VU), pikkuneula (NT), kallionuppijäkälä ja piirtojäkälä (Vitikainen 1982).

Alueen läpi kulkee Karhunkierros-retkeilyreitti ja moottorikelkkareittejä. Porontiman kanjonissa Myllylammelta laskevan puron varressa on autiotupa ja kanjoni on suosittu nähtävyyks ja retkeilykohde. Alueen ydinosassa oleva Porontiman kanjoni kuuluu Valtavaaran–Pyhävaaran Natura 2000 -alueeseen (FI1101601) ja kalliomaasto kuuluu aivan pohjoisinta osaa lukuun ottamatta Virkkulan arvokkaaseen maisemakokonaisuuteen (MAO110130).

13 Kallioluontoa uhkaavat tekijät

Kallioluontoon kohdistuvia paineita on laajimmin käsitelty luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnissa, jossa tärkeimpinä kallioluontotyyppien uhanalaistumisen syinä pidettiin metsien uudistamis- ja hoitotoimia, rakentamista sekä kaivannaistoimintaa (Kontula ym. 2018a,b). Metsien uudistamis- ja hoitotoimet eivät vaikuta itse kallioperään, vaan kallioiden eliöyhteisöihin esimerkiksi hakkuiden aiheuttamien pienilmastomuutosten kautta. Rakentamista pidetään merkittävänä uhanalaistumisen syynä ja myös tulevaisuuden uhkatekijänä varsinkin rantakallioilla sekä kalkkikallioluontotyypeillä (kuva 13.1).

Kuva 13.1. Esimerkkinä laajasta rakennushankkeesta Vuosaaren satama Helsingissä ja tunnettuja kalkkikallio-kohteita (oranssit rajaukset), joista osa on tuhoutunut rakentamisessa. Lähteet: Maanmittauslaitos (ilma-kuva), Kalkkikalliotietokanta 2020 (kalkkikalliorajaukset).



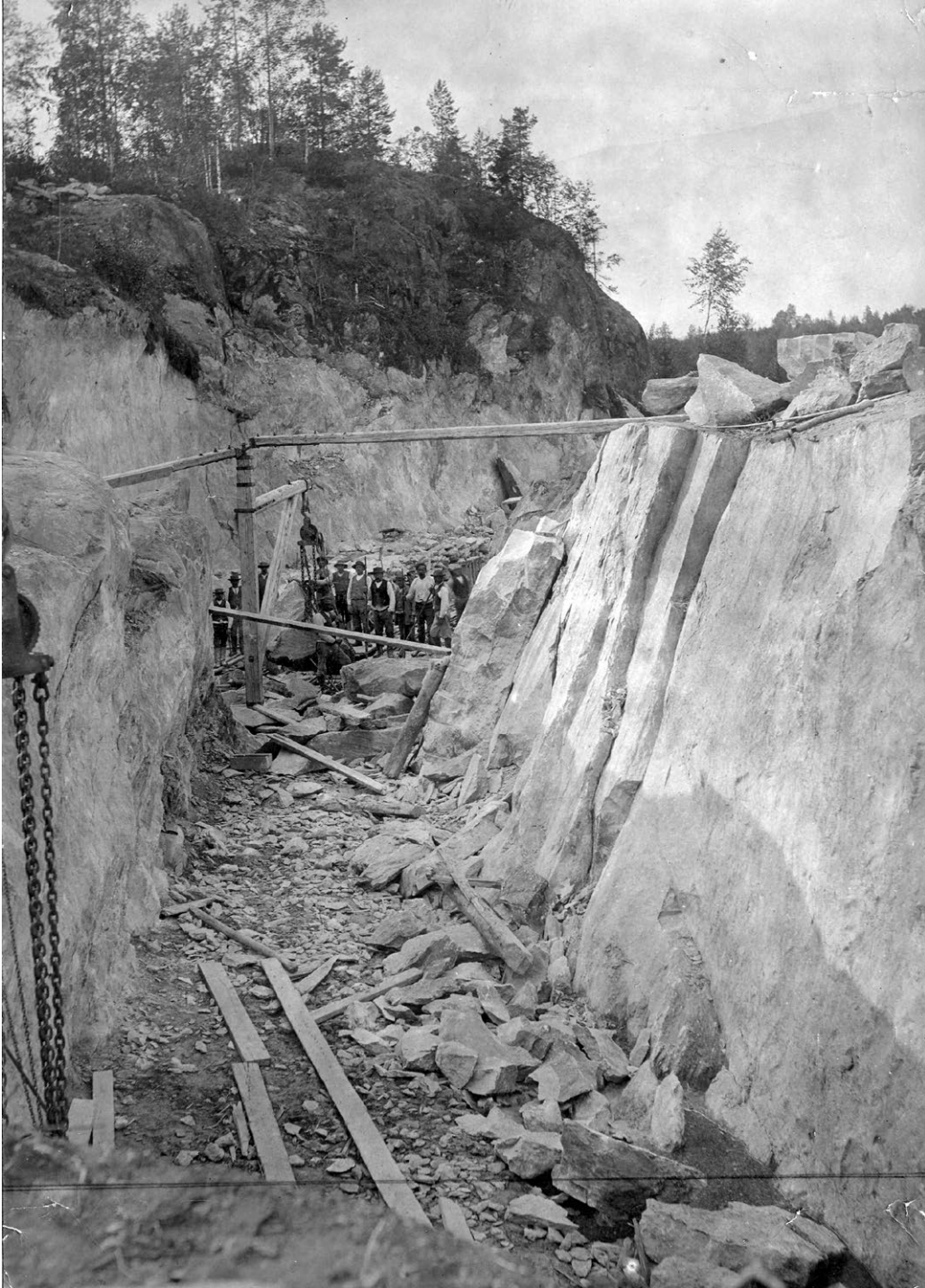
Kaivannaistoimintaan on luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnissa luettu kallioiden louhinta kaikkiin käyttötarkoituksiin eli muun muassa kaivosten perustamiseen ja käyttöön liittyvät toimet ja myös maa-ainesten otto. Kallioluontoomme vaikuttaneeseen kaivannaistoimintaan kuuluvat esimerkiksi jo vuosisatoja sitten alkanut kalkkikallioiden louhinta (kuva 13.2) sekä hieman myöhemmin alkanut vuolukiven louhinta (kuva 13.3), mutta myös viime vuosikymmenien aikana lisääntynyt kalliokiviaineksen otto soraa ja hiekkaa korvaavana materiaalina (Suomen ympäristökeskus 2015; Huhtinen ym. 2018; Kontula ym. 2018).

Myös kallioluontotyyppien tulevaisuuden uhkatekijöistä merkittävimmi on arvioitu metsien uudistamis- ja hoitotoimet, rakentaminen sekä kaivannaistoiminta. Metsänhoitotoimien ja rakentamisen osalta tulosta selittää näiden uhkien laaja-alaisuus, sillä ne koskevat eri muodoissaan lähes kaikkia kallioluontotyypppejä. Kaivannaistoiminnan suhteellisen merkityksen tulevaisuuden uhkatekijänä katsotaan sen sijaan jonkin verran lieventyneen, sillä esimerkiksi kalkkikallioissa taloudellisesti merkittävät esiintymät on jo otettu käyttöön. Varsinkin Etelä-Suomessa kalkkikallioita, jotka usein ovat hyvin pienialaisia, on tuhoutunut tai muuttunut rakentamisessa, ja rakentamisen katsotaan tulevaisuudessakin olevan kalkkikallioiden merkittävä uhkatekijä. (Kontula ym. 2018a,b)

Kuva 13.2. Iitin Luitinsuonmäen (KA0050048) kalkkikiviesiintymä on tunnettu Sääksjärven kalkkikivilouhoksena tai Perheniemien louhoksena, jota on hyödynnetty 1200-luvulta lähtien muun muassa Hämeenlinnan rakentamiseen Birger Jaarlin aikana (Holmberg 1858). Kuva: Jukka Husa.



Kuva 13.3. Mustanvaaran vuolukivilouhos Juuan Nunnanlahdessa. Kuva: Benjamin Frosterus, 1904 (lähde: GTK, Hakku).



Kalkkikallioilla ja myös muilla ravinteisemmilla kallioilla merkittävä tulevaisuuden uhkatekijä on myös umpeenkasvu, joka tarkoittaa muun muassa puuston ja pensaston lisääntymistä sekä lisääntyneeseen karikkeen tuotantoon liittyvää kalliokasvilajiston korvautumista metsälajistolla. Umpeenkasvun taustatekijöitä ovat rehevöittävä laskeuma, hiilidioksidipitoisuuden ja lämpötilan nousu, metsälaidunnuksen loppuminen sekä metsäpalojen niukkuus. Umpeenkasvua kiihdyttävät myös nopeasti kariketta tuottavat tiheät istutustaimikot, joten tämä uhkatekijä on selvästi yhteydessä metsien uudistamistoimiin. Neulaskariker peittää kalliokasvillisuutta ja köyhdyttää happamuudellaan esimerkiksi kalkkikallioiden eliöyhteisöjä. Happamoittavalla laskeumalla on ollut samansuuntainen vaikutus ravinteisten kallioiden vaateliaaseen lajistoon. (Kontula ym. 2018a,b)

Tuoreen kirjallisuuskatsauksen mukaan ilmastonmuutoksen vaikutukset kallioluontoon ovat vaikeasti ennustettavissa (Pykälä 2020). Puuston kasvu on yleisesti lisääntynyt ja yli puolet tästä lisäyksestä arvioidaan johtuvan ilmaston lämpenemisestä ja ilman hiilidioksidipitoisuuden noususta (Kauppi ym. 2014). Puuston ja kenttäkerroksen lisääntyminen kallioilla lisää edellä mainitun karikkeen tuoton ohella myös varjostusta, minkä seurauksena etenkin etelään päin aukeavien kallioiden paahteisuus voi vähentyä. Tällöin osa eteläisistä kalliolajeista saattaa jopa niukentua, vaikka ilmasto keskimäärin lämpenee. Pohjoisen kalliolajiston voi olettaa pääasiassa taantuvan. Kaikkiaan kallioiden luontotyyppit muuttuvat todennäköisesti selvästi, vaikka muutoksia ei pystytä nykytiedoin ennakoimaan tarkemmin. Kalliokasvillisuudessa jäkälien peittävyys ja lajimäärä voivat vähentyä ja putkilokasvien lisääntyä. Sammalilla peittävyys on arveltu mahdollisesti kasvavan samalla, kun lajimäärä vähenee. (Pykälä 2020)

Serpentiinikallioita on toistaiseksi tuhoutunut Suomessa huomattavasti vähemmän kuin kalkkikallioita, mutta kaivannaistoiminnan paine on monien merkittävien esiintymien lähihistoriassa kasvanut. Serpentiinikalliot sijaitsevat usein niin sanotuilla malmikriittisillä alueilla, joille on tehty varsin runsaasti valtauksia muun muassa nikkelin ja muiden arvometallien vuoksi. Vaikka malmien louhinta tapahtuu useimmiten maan alla, muodostavat mahdollisiin kaivoksiin liittyvät maanpäälliset rakenteet vakavasti otettavan uhan myös pintakallioille. Lapissa ultraemäksisiä kallioita on jäänyt ainakin Lokan tekoaltaan alle. (Kontula ym. 2018a,b)

Metsien avohakkuut ovat merkittävä taantumisen syy ja edelleen tulevaisuuden uhkatekijä varsinkin varjokallioiden eliöyhteisöille. Lähelle jyrkännettä ulottuvat hakkuut muuttavat pienilmastoa kuivemmaksi ja äärevämmäksi, minkä seurauksena kosteaa ja varjoisaa kasvupaikkaa vaativat lajit häviävät tai ne säilyvät vain suojaisimmissa onkalokohdissa (kuva 13.4). Jyrkänteen lajisto köyhtyy tilapäisesti tai pysyvästi, ja seinämäkasvillisuuden palautuminen kestää vähintään kymmeniä vuosia. (Kontula ym. 2018a,b)

Kuva 13.4. Edustan hakkuut muuttavat jyrkänteen pienilmastoa, minkä seurauksena kosteaa ja varjoisaa kasvupaikkaa vaativat lajit häviävät tai vähenevät. Kuva: Jari Teeriaho.



Paikallisesti kalliialueiden luontoarvoja voivat uhata myös muut syyt. Lähellä taajamia kalliokasvillisuus voi olla hyvin kulunutta ahkeran virkistyskäytön vuoksi (kuva 13.5). Retkeilyyn liittyen myös luolissa tai kalliolippojen alla pidetyt nuotiot voivat tuhota yläpuolisia kasviyhteisöjä, ja paikallisesti kalliokiipeily voi olla uhka joillekin kalliolajeille. Myös kalliialueilla olevat maaperäkerrostumat voivat vaurioitua, kun niillä liikutaan raskaalla kalustolla (kuva 13.6).

Kuva 13.5. Ahkera virkistyskäyttö ja kuluminen voivat paikallisesti muuttaa kalliokasvillisuutta huomattavastikin, mutta yleensä muutokset eivät ulotu kovin laajalti yleisimpien kulkureittien ulkopuolelle. Kuva: Anne Raunio.



Kuva 13.6. Avoimet, puuttomat luonnontilaiset muinaisrantakivikot ovat arvokkaita geologisia muodostumia, jotka ovat alttiita pysyville muutoksille ainakin raskailla työkoneilla liikuttaessa (KA0120155, Kätänvaara). Kuva: Jukka Husa.



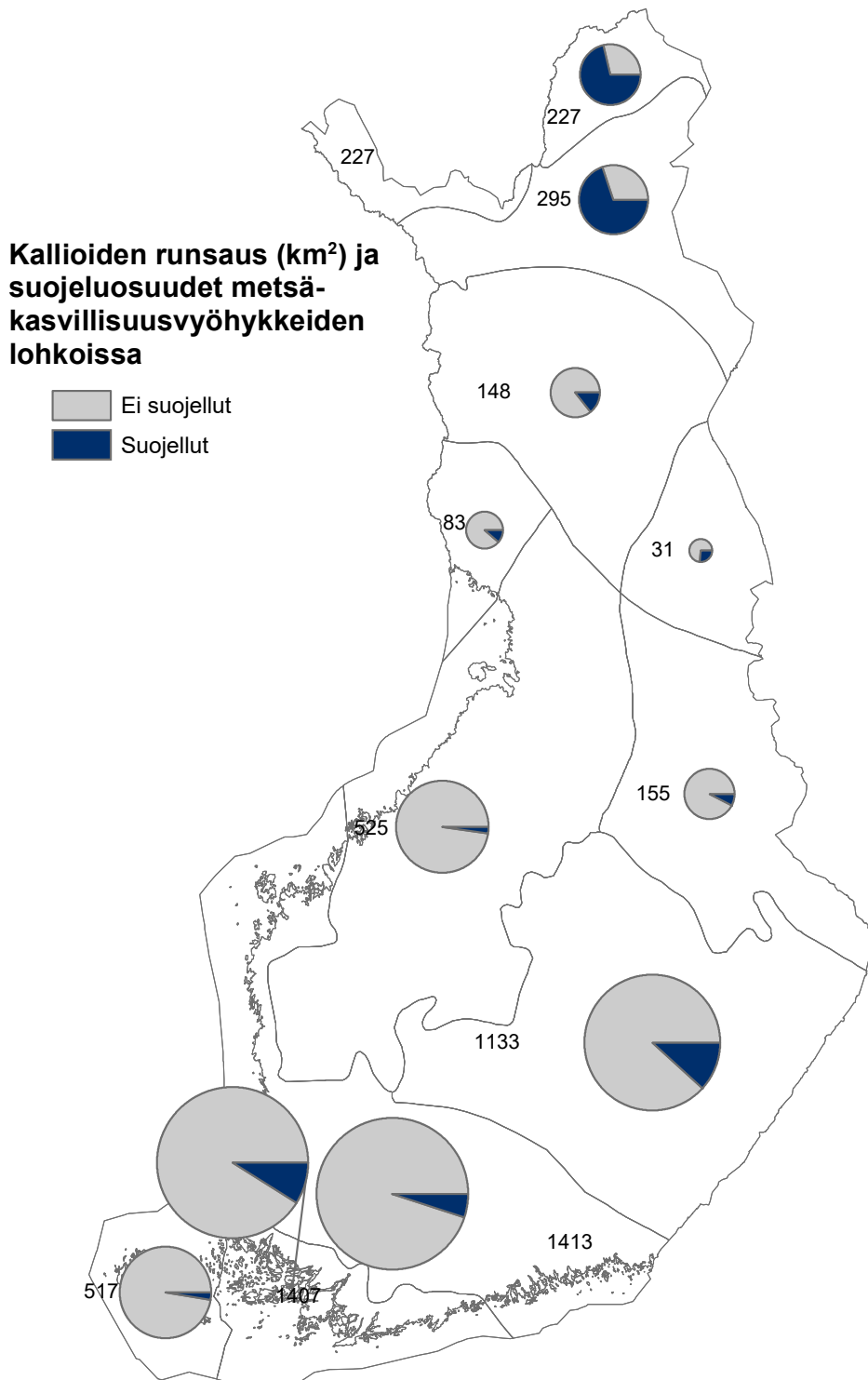
14 Valtakunnallisesti arvokkaiden kallioalueiden suojelutilanne ja kallioluonnon suojelun kehitystarpeet

14.1 Kallioiden suojelun ja muun turvaamisen nykytilanne

Suomessa arviolta 12–14 % kallioluonnosta on suojeltu valtion tai yksityismaiden suojelualueina tai Natura 2000 -verkoston alueina. Natura 2000 -alueilla suojelun toteutustapa vaihtelee, eikä tässä tarkastelussa ole ollut mahdollista erottaa tarkemmin eri lakien perusteella suojeltujen kallioiden osuuksia. Yleisesti ottaen suojeluosuudet eroavat suuresti maamme eri osissa siten, että suurimmat suojeluosuudet löytyvät Lapista, jossa on laajoja valtion maiden suojelualueita, ja pienimmät eteläisimmästä Suomesta (kuva 14.1). Laajoja pinta-aloja kallioita ja erittäin arvokkaita kallioalueiden kokonaisuuksia sisältyy esimerkiksi Lapin suojelualueisiin, kuten Mallan, Kevon ja Maltion luonnonpuistoihin, Urho Kekkosen, Pallas-Yllästunturin ja Pyhä-Luoston kansallispuistoihin sekä Koukku-, Joutsi- ja Sorsatunturin luonnonsuojelualueisiin. Eteläisemmässä Suomessa kallioluonnon kannalta erittäin merkittäviä suojelualueita ovat Oulangan, Kolin, Helvetinjärven, Koloveden, Repoveden, Sipoonkorven, Nuuksion sekä Saaristomeren kansallispuistot sekä monet pienemmät suojelualueet, kuten Valtavaaran ja Pyhävaaran sekä Kolvananuuron luonnonsuojelualueet ja Hepokönkään, livaaran–Jousivaaran ja Korouoman–Jäniskairan Natura 2000 -alueet.

Kun kallioalueinventointi aloitettiin, inventointikohteiksi ei valittu alueita, jotka olivat jo kokonaan suojelun piirissä. Kallioinventoinnin aikana 1990-luvulta lähtien suojelussa on kuitenkin tapahtunut muutoksia, joista merkittävin oli Natura 2000 -verkoston perustaminen Suomen liittyttyä Euroopan unioniin. Myös osa nykyisistä kansallispuistoista on perustettu kallioinventoinnin aikana. Nykyisin valtakunnallisesti arvokkaiden kallioalueiden yhteispinta-alasta on suojeltu noin 20 % valtion tai yksityismaiden suojelualueina tai osana Natura 2000 -verkostoa. Suojeluosuus on korkeampi kuin kallioilla keskimäärin, vaikka kallioiden yleisessä suojeluasteessa ovat mukana korkeat suojeluosuudet pohjoisimmassa Suomessa, jonne kallioinventointi ei ole ulottunut. Paikkatietoaineistojen mukaan osittaista suojelua osuu yli 40 %:lle kohteista, mutta tässä tarkastelussa ei ollut mahdollisuutta selvittää tarkemmin, mitä osia kyseisistä alueista oli suojeltu ja missä määrin luontoarvoiltaan erityisen merkittäviä osia on jäänyt suojelun ulkopuolelle.

Kuva 14.1. Kalliopaljastumien runsaus neliökilometreinä ja suojeleusudet metsäkasvillisuusvyöhykkeiden lohkoissa. Suojelluiksi on tässä laskettu valtion ja yksityismaiden suojelualueet sekä Natura 2000 -verkoston SAC-alueet (Ahvenanmaalla SCI-alueet) toteutustavasta riippumatta.



Varsinaisten suojelualueiden perustamisen lisäksi kallioluontoa on ollut mahdollista turvata myös kaavoituksen keinoin. Tätä varten käytiin läpi voimassa olevat maakuntakaavat ja verrattiin niiden kaavamerkintöjä valtakunnallisesti arvokkaiden kallioalueiden sijaintiin. Tämän tarkastelun perusteella noin 65 %:lla valtakunnallisesti arvokkaiden kallioalueiden yhteispinta-alasta on maakuntakaavassa tunnistettu näiden alueiden erityiset arvot maa-aineslain kannalta. Vaihtelu maakuntien välillä on kuitenkin suurta. Tarkastelun 18 maakunnasta (pois lukien Ahvenanmaa) puolella oli merkitty maakuntakaavaan kaikki kohteet tai yli 90 % valtakunnallisesti arvokkaiden kallioalueiden pinta-alasta. Viidessä maakunnassa kallioalueita ei ollut merkitty maakuntakaavaan lainkaan ja loppuilla neljällä merkittyjen pinta-alaosuus vaihteli noin 50–85 %:n välillä.

Maakuntakaavojen kaavaselityksissä on arvokkaille kallioalueille monia erilaisia versioita, esimerkiksi:

- Merkinnällä osoitetut geologiset muodostumat sisältävät merkittäviä, maa-aineslain tarkoittamia geologisia, maisemallisia ja luonnontieteellisiä arvoja. Merkintä ei rajoita alueen maa- ja metsätalouskäyttöä. Suunnittelumääräys: Aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, että geologisten muodostumien sisältämien arvojen säilyminen turvataan. Suunnittelussa tulee ottaa huomioon mahdollisten maisemavaurioiden korjaustarve. Suojelumääräys: Alueen erityispiirteitä haitallisesti muuttavat toimenpiteet ovat kiellettyjä. Alueella saa kuitenkin ottaa kiviaineksia maisemavaurioiden korjaamiseksi.
- Alueen käytön suunnittelussa on otettava huomioon alueen luonnonkauneuden, geologisten muodostumien sekä erikoisten luonnonolosuhteiden ja -esiintymien säilyminen.
- Merkinnällä osoitetaan luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaiden kallioalueiden inventoinnissa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviksi todetut alueet, joilla mahdollisesti on MaL 3 §:n mukaisia arvoja.

Näiden suojelupainotteisten aluevarausten lisäksi tutkittiin muita aluevarauksia kallioalueilla. Kallioalueiden kannalta varsinaisesti riskialttiita aluevarauksia löytyi maakuntakaavoista jonkin verran. Hieman yli 20 kohdetta eli alle 2 % kaikista valtakunnallisesti arvokkaista kallioalueista sisältyy keskeisiltä osiltaan taajama-aluevarauksiin tai teollisuus- ja varastoaluevarauksiin. Nämä kohteet sijaitsevat tyypillisesti lähellä taajamia ja rakentamisen leviäminen alueille voi johtaa maa-aineslain 3 §:n tarkoittamien arvojen tuhoutumiseen.

On huomattava, että yllä kuvattu kallioalueiden suojelu kaavamerkinnällä ja monissa tapauksissa myös niille perustetut Natura 2000 -alueet turvaavat kallioita ainoastaan maa-ainesten otolta, eivät esimerkiksi metsänhakuilta, jotka voivat myös olla haitallisia jyrkenteiden eliöyhteisöjen säilymisen kannalta. Kallioita on vuodesta 1997 alkaen sisällytetyt

metsälain erityisen tärkeisiin elinympäristöihin **jyrkänteet ja niiden välittömät alusmet-sät, rotkot ja kurut** sekä **karukkokankaita puuntuotannollisesti vähätuottoisemmat kalliot, kivikot ja louhikot**. Vaikka metsälain erityisen tärkeiden elinympäristöjen rajauksia osuu valtakunnallisesti arvokkaille kallioalueille suuri joukko, kattavat ne pienen kokonsa vuoksi vain alle 1 %:n näiden kallioalueiden yhteispinta-alasta.

Joitakin kallioperässä harvinaisina tavattavia kivilajiesiintymiä tai geomorfologisia muotoja, kuten pallograniitteja, hiidenkirnuja ja raukkeja, on suojeltu Suomessa luonnonmuistomerkkeinä. Arkeologiaan tai kulttuurihistoriaan liittyviä kalliokohteita on suojeltu myös muinaismuistolailla, esimerkkinä kalliomaalausalliot.

14.2 Kallioluonnon turvaamisen kehitystarpeet

Kallioalueinventoinnissa valtakunnallisesti arvokkaiksi kohteiksi todettuja kallioalueita on turvattu maa-aineslain perusteella maakunnittain vaihtelevasti. Parhaimmillaan maakuntakaavoissa on merkitty kaikki valtakunnallisesti arvokkaat kohteet niitä turvaavalla kaavamerkinnällä. Maa-ainesten otto ei kuitenkaan ole kallioiden ja niiden luontotyyppien ja lajien ainoa uhka, vaan merkittävää haittaa tai jopa luontoarvojen tuhoutumista voivat aiheuttaa myös esimerkiksi metsätaloustoimet, rakentaminen ja kaivostoiminta. Arvokkaimpia kallioita tuleekin turvata nykyistä kattavammin myös luonnonsuojelulain ja metsälain avulla. Lisäturvaa voivat tarvita niin biologiset kuin geologisetkin arvokohteet. Biologisesti arvokkaimpia ja toistaiseksi puutteellisesti turvattuja kallioluontotyyppijä ovat uhanalaisiksi luontotyypeiksi arvioidut kalkki- ja serpentiinikalliot, geologisesti tärkeimpiä puolestaan esimerkiksi erikoiset kivilajit ja kivilajirakenteet (mm. stromatoliitit), kivilajisarjojen tyyppiesiintymäpaikat ja hyvin säilyneet kivilajien poimutusrakenteet.

Maanpinnalla paljastuneina olevat kalkki- ja serpentiinikalliot ovat Suomessa harvinaisia ja erittäin pienialaisia kallioluonnon erikoiskohteita, joilla elää satoja uhanalaisia lajeja. Näiden erikoislaatuisten elinympäristöjen turvaaminen edistäisi siten samalla suuren lajijoukon suojelua. Kalkki- ja serpentiinikallioita on ehdotettu luonnonsuojelulain luontotyypeiksi jo vuonna 2013 (Raunio ym. 2013) ja jälleen 2021 meneillään olevassa luonnonsuojelulain uudistuksessa. Näiden kallioluontotyyppien lisäsuojelu ei ole riittävästi edennyt 2010-luvulla, vaikka niitä on voitu suojella esimerkiksi Etelä-Suomen metsien suojeluohjelman eli METSO-ohjelman kautta. METSO-ohjelmassa on suojeltu 2008–2019 yhteensä 278 hehtaaria kalkkikallioiden ja ultraemäksisten maiden metsäisiä elinympäristöjä (Koskela ym. 2020).

Kalkkikallioita esiintyy kalliointoaineistossa 138:lla valtakunnallisesti arvokkaalla kallioalueella ja serpentiinikallioita 42 alueella. Kalkki- ja serpentiinikallioiden tarkan suojeluasteen selvittäminen ei ole mahdollista ilman täsmällisempiä sijaintitietoja, mutta aineiston perusteella voidaan todeta hyvin selvä lisäsuojelun tarve. Inventoitujen

kalkki- tai serpentiinikohteiden kallioalueista yksikään ei ole luonnonsuojelualueena kokonaan turvattu. Natura 2000 -alueena on kokonaan turvattu kaksi kalkkikalliota sisältävää kallioaluetta. Nämä pienet tai olemattomat osuudet voivat johtua siitä, että kallioalueiden rajaukset ovat usein laajoja maisemallisia kokonaisuuksia, joiden sisällä biologisia arvoja sisältävää ydinaluetta on vain pienellä alalla. Suojeluosuuden enimmäisarviot saadaan puolestaan laskemalla mahdollisesti suojeltuihin kaikki ne kalkki- tai serpentiinikallioita sisältävät kallioalueet, jotka on suojeltu ainakin osittain. Kalkkikallioita sisältävistä kallioalueista noin puolet osuu suojelualueisiin tai yli 60 % yhdistettyihin suojelualueisiin ja Natura 2000 -alueisiin. Serpentiinikallioilla vastaavat arviot ovat hieman alle 40 % ja 50 %. Huomattava osa näistä kallioluonnon arvokohteista on siis edelleen vailla suojelua. Niiden turvaamisaste tulee tavalla tai toisella nostaa mahdollisimman lähelle kattavaa suojelua.

Kalkki- ja serpentiinikallioiden ohella myös muihin kallioihin liittyy usein merkittäviä biologisia arvoja, jotka eivät säily kallioalueilla pelkän maa-aineslain antaman suojan turvin. Valtakunnallisesti tästä suojelupuutteesta ei vielä ole hyvää kokonaiskäsitystä, mutta Pirkanmaalla tehdyn erillistarkastelun mukaan noin puolella valtakunnallisesti arvokkaista kallioalueista on sellaisia merkittäviä vielä suojattomia luontoarvoja, jotka kärsivät esimerkiksi metsänhakuissa (Kontula ym. 2021). Tällaisten turvaa tarvitsevien osa-alueiden tunnistaminen kallioalueiden sisältä on erittäin tärkeää, jotta niiden keskeisimmät luontoarvot voidaan turvata.

Pelkkä suojelun lisääminen ei ole riittävä turvaamiskeino kaikille kallioille. Umpeenkasvu uhkaa etenkin avoimia laakeita kallioita, ja uhka on yleensä sitä suurempi, mitä ravinteisempi kallio on. Suurimmassa vaarassa ovat pienialaiset kalkkikalliot. Myös monet vanhat kalkkilouhokset tarvitsevat vastaavia hoitotoimenpiteitä, kuten puuston poistamista tai harventamista sekä osalla kohteita kulotusta ja laidunnusta (Kontula ym. 2018a). Kalkkikallioiden hoitoa on toistaiseksi toteutettu Suomessa hyvin vähän.

Kallioiden suojeluverkoston vahvistamisella voi olla merkittäviä myönteisiä vaikutuksia laajemminkin, esimerkiksi ilmastonmuutokseen sopeutumisen kannalta. Kallioiden suojaisia varjorinteitä pidetään niiden pienilmastollisen vakauden vuoksi mahdollisesti merkittävänä ilmastorefugioina viileitä oloja vaativille lajeille (Speziale ja Ezcurra 2015). Varsinkin rotkot ja kurut saattavat olla Suomessa havumetsävyöhykkeen tärkeimpiä ilmastorefugioita (Pykälä 2020). Sekä niin sanotuilla etelävuorilla että rotkolaaksojen kylmillä pohjoisrinteillä ovat monet kasvilajit sinitelleet jopa tuhansia vuosia pieninä erillisesiintyminä kaukana pääasiallisesta levinneisyysalueestaan. Myös ihmisen aiheuttaman nykyisen ilmastonmuutoksen aikana kallioalueet voivat tarjota vastaavia suojapaikkoja lajeille, joilla suotuisimmat ilmasto-olot pakenevat pohjoiseen nopeammin kuin lajit pystyvät siirtymään. Tämä on kuitenkin mahdollista ainoastaan, jos tällaiset kallioalueet turvataan muulta maankäytöltä siten, että ne voivat toimia vakaina ja pitkäaikaisina elinympäristöinä ilmastonmuutoksen vuoksi taantumisvaarassa olevalle lajistolle.

Yhteenveto

Julkaisu on kaksiosainen loppuraportti luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokaiden kallioalueiden inventoinnista, jonka maastotyöt toteutettiin vuosina 1992–2004. Inventoinnissa keskityttiin selvittämään maastamme maa-aineslain 3 §:n mukaisin kriteerein biologisesti, geologisesti ja maisemallisesti arvokkaita kallioalueita, joilla on valtakunnallista tai muuten huomattavaa luonnonsuojelullista merkitystä. Kallioalueinventoinnin osatuloja on julkaistu vuosina 1992–2015 aluekohtaisina raportteina.

Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaiden kallioalueiden inventointi tuotti laajan tiedonkeruun ja inventoinnin tuloksena erittäin merkittävän ja monipuolisen tietopakettin Suomen kallioluonnosta. Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaiden kallioalueiden inventointia tehtiin suurimmassa osassa maamme lukuun ottamatta Ahvenanmaata, suurinta osaa saaristoa ja Ylä-Lappia. Inventointia ei pääsääntöisesti myöskään ulotettu kallioalueille, jotka sijaitsevat aikaisemmin perustetuilla suojelualueilla, kuten kansallispuistoissa, luonnonpuistoissa ja muilla erityisillä suojelualueilla.

Inventoinnissa valtakunnallisesti arvokkaat kallioalueet arvoettiin geologisten, biologisten ja maisemallisten arvojen perusteella arvoluokkiin 1–4, jossa arvoluokka määräytyi joko yksittäisen päätekijän arvon perusteella tai päätekijöiden arvojen yhteisvaikutuksesta. Inventoinnissa arvoluokkiin 5–6 arvoitetut kallioalueet, joilla saattaa olla huomattavaa paikallista merkitystä, eivät sisälly tähän loppuraporttiin vaan jäävät valtakunnallisen inventoinnin tausta-aineistoksi.

Loppuraporttiin on päivitetty vuosina 1992–2015 alueellisissa raporteissa julkaistujen valtakunnallisesti arvokkaiden kallioalueiden kohdekuvaukset vastaamaan nykytilannetta lukuun ottamatta viimeisimpiä uhanalaisten lajien tietoja. Samassa yhteydessä joitakin lähekkäisiä ja kallioluonnoltaan samankaltaisia kallioalueita on yhdistetty yhteisen KAO-tunnuksen alle, jolloin aikaisemmissa alueellisissa raporteissa erikseen kuvatuista kallioalueista on muodostettu yhteinen rajaus ja yleiskuvaus. Kallioalueiden arvoluokkia ja yksittäisten tekijöiden arvoja on myös tarkistettu ja tarvittaessa muutettu. Loppuraportin I-osassa esitellään inventoinnin tulokset ja valtakunnallisesti arvokkaisiin kallioalueisiin (arvoluokat 1–4) sisältyviä geologisia, biologisia ja maisemallisia arvoja ja piirteitä ja sekä niiden alueellisia eroja. Valtakunnallisesti arvokkaiden kallioalueiden kohdekohtaiset tiedot karttarajauksineen on esitelty loppuraportin II-osassa ELY-keskuksittain kunnan nimen ja kasvavan kallioaluetunnuksen mukaisesti aakkosjärjestyksessä.

Valtakunnallisesti arvokkaiden kallioalueiden inventointiaineisto sisältää erikoisia ja mielenkiintoisia tai tieteen ja tutkimuksen kannalta tärkeitä kallioperäkohteita, biologisesti monimuotoisia, uhanalaista ja harvinaista lajistoa sisältäviä kalliokohteita sekä suuren joukon erilaisten geologisten prosessien tuloksena syntyneitä pieniä tai laajempia kalliomuotoja sekä kallioihin kiinteästi liittyviä maaperäkerrostumia, joilla osalla on merkitystä luontonähtävyyksinä tai huomattavaa maisemallista arvoa. Inventoidut kallioalueet ovat geologisten, biologisten ja maisemallisten piirteiden takia hyvin erilaisia ja monimuotoisia kokonaisuuksia. Kivilajit ja niiden syntyhistoria sekä koostumus vaihtelevat kallioperässä alueelta toiselle siirryttäessä. Erilaiset geologiset prosessit ja ilmaston vaihtelut jääkausiin ovat muovanneet kalliot aikojen saatossa nykyiseen asuunsa ja synnyttäneet niille erilaisia muotoja, maaperäkerrostumia ja luonteenomaista kasvillisuutta.

Valtakunnallisesti arvokkaiden kallioalueiden inventointiaineisto (arvoluokat 1–4) käsittää yhteensä 1 286 erillistä vaihtelevan laajuista kallioaluetta, joiden yhteispinta-ala on noin 137 000 hehtaaria. Valtakunnallisesti arvokkaista kallioalueista 64 % on luokiteltu arvoluokkaan 4 ja 21 % arvoluokkaan 3. Arvoluokkiin 1–2 kuuluvat kallioalueet edustavat inventointiaineistossa sen arvokkainta osaa. Kallioalueiden geologisten, biologisten ja maisemallisten piirteiden monimuotoisuuden ja edustavuuden esille tuomiseksi on osa arvoluokan 2 kallioalueista nostettu arvoluokkaan 1. Valtakunnallisesti arvokkaista kallioalueista 12 % kuuluu arvoluokkaan 2 ja 3 % eli 34 kallioaluetta arvoluokkaan 1.

Valtakunnallisesti arvokkaiden kallioalueiden alueellisia piirteitä ja jakautumista on esitelty raportin I-osassa yleisellä tasolla maisemamaakuntajaon (Ympäristöministeriö 1992a) pohjalta jaettuna viiteen alueelliseen kokonaisuuteen. Valtakunnallisesti arvokkaita kallioalueita esiintyy lukumääräisesti ja pinta-alallisesti runsaimmin siellä, missä kalliomaatakin on eniten. Suurin yhteenlaskettu pinta-ala valtakunnallisesti arvokkaita kallioalueita on Pirkanmaalla, yli 18 000 hehtaaria ja yhteispinta-alat ylittävät 10 000 hehtaaria myös Keski-Suomessa, Uudellamaalla, Etelä-Savossa, Lapissa ja Varsinais-Suomessa. Pienimmät pinta-alat löytyvät puolestaan vähäkallioisesta Satakunnasta ja Pohjanmaalta.

Valtakunnallisesti arvokkaista kallioalueista 37 % sijaitsee Kymenlaaksosta Varsinais-Suomeen ja Satakuntaan ulottuvalla Etelä-Suomen rannikkoseudulla, jossa kallioisia alueita esiintyy muuta maata selvästi runsaammin ja jossa suoraviivaisten murroslaaksojen reunustamat kallioiset metsäalueet ovat korkeussuhteiltaan myös hyvin vaihtelevia. Eteläistä rannikkoseutua luonnehtivat etenkin viljelyalueiden reunustamat granitoidi- ja migmatiittialueiden avoimet mannerjäätikön hiomat kalliotierasammalpeitteiset kallioalueet ja toisaalta karkearakeiset, hyvin hioutuneet rapakivigraniittikalliot, joille voimakas moroutuminen on yleistä. Varsinais-Suomesta Uudenmaalle ulottuvalle happamien gneissien luonnehtimalle liuskevyöhykkeelle on luonteenomaista kalkkikivien runsaus ja lähes puolet valtakunnallisesti arvokkaiden kallioalueiden biologisesti merkittävistä kalkkikallioista sijaitsee tällä Etelä-Suomen rannikkoalueen niin sanotulla lehtiivöhykkeellä.

Satakunnasta Oulun seudulle ulottuva laaja vähäkallioinen Pohjanmaan ja Suomenselän seutu on aluetta, jossa maankohoaminen on ollut jääkauden jälkeen suhteessa muuta maata nopeampaa. Valtakunnallisesti arvokkaista kallioalueista 7 % sijaitsee tällä Satakunnan rajalta Pohjois-Pohjanmaalle ja Suomenselälle ulottuvalla leveällä kaistaleella, jossa kallioisia alueita esiintyy yleisesti ottaen muuta maata selvästi vähemmän. Etelä- ja Keski-Pohjanmaan kallioperässä ovat metasedimenttien ja -vulkaniittien alkuperäiset kerrostumisrakenteet säilyneet monin paikoin varsin hyvin. Oman geologisen ja maisemallisen erityispiirteensä kallioluonnolle tuovat Etelä-Pohjanmaan, Pudasjärven ja Ranuan seudun yksittäisten kallioselänteiden laella ja rinteillä esiintyvät laajat huuhtoutumakivikot.

Hämeestä ja Pirkanmaalta itään Keski-Suomeen, Etelä-Savoon ja Pohjois-Savoon ulottuvaa runsaskallioista aluetta luonnehtivat suurelta osin ja lukuisat isot järviolueet ja laajat ylänköiset kalliomaat. Valtakunnallisesti arvokkaista kallioalueista 41 % sijaitsee tällä Järvi-Suomen alueella, jossa korkeita maisemallisesti merkittäviä kallioisia alueita esiintyy yleisesti ottaen muuta maata selvästi runsaammin. Suuri osa alueen valtakunnallisesti arvokkaista kallioalueista on kallioaluerajauksiltaan laajoja alustaltaan granitoidi- ja migmatittivaltaisia, kasvillisuudeltaan karuja kalliomaastoja, joita luonnehtivat usein kallioperän murresten rajaamat korkeat jyrkänteiset selänteet. Osa Pirkanmaasta muodostaa kallioperältään muusta ympäristöstä poikkeavan alueen. Tampereen seudun kallioperässä sedimenttikivien alkuperäiset kerrostumisrakenteet ovat säilyneet hyvin ja kivilajeihin liittyvä kalkkipitoisuus näkyy vaateliaana kasvillisuutena osassa valtakunnallisesti arvokkaita kallioalueita.

Neljännän aluekokonaisuuden muodostaa Itä-Suomen vedenkoskematon vaara-alue, joka ulottuu Pohjois-Karjalasta Kuusamoon ja aina Sallan eteläosiin ja Posion kaakkoisosiin saakka. Valtakunnallisesti arvokkaista kallioalueista 9 % sijaitsee tällä alueella. Itä-Suomen vaara-alueen pinta-alasta on suurin osa vanhempaa arkeista pohjagneissialuetta, jota luonnehtivat tasaiset metsäiset, ohuen moreenin peittämät karut kalliomaat ja kumpuilevat maaperän peittämät alueet. Korkeat nuorempaa proterotsooista kallioperää olevat kvartsiittivaarajaksot ovat pinta-alaltaan vain neljäsosa alueesta, mutta muodostavat maisemallisesti alueen näyttävimmän osan. Suurin osa Itä-Suomen vaara-alueen valtakunnallisesti arvokkaista kallioalueista sijaitsee kuitenkin kvartsiittivaaroihin liittyvillä liuskejaksoilla, joissa kallioalueiden geologiset, biologiset ja maisemalliset arvot yhdistyvät selvästi monimuotoisemmin. Hyvin säilyneitä, havainnollisia kivilajien kerrostumis- ja kiteytymisrakenteita ja kivilajikontakteja esiintyy runsaasti Itä-Suomen vaara-alueen valtakunnallisesti arvokkailla kallioalueilla. Seudun ultraemäksisillä kivilajeilla esiintyy erikoista ja harvinaista serpentiinikasvillisuutta ja myös liuskejaksojen kalkkikiviin liittyvää uhanalaista kalkkikalliokasvillisuutta. Oman erikoisen kokonaisuutensa muodostaa Kainuussa Jormuan geologisesti arvokas ofioliittikompleksi.

Viidennen aluekokonaisuuden muodostaa Etelä-Lapista Keski-Lappiin ulottuva alue, jossa valtakunnallisesti arvokkaita kallioalueita on 10 % aineistosta. Valtakunnallisen inventoinnin raja on Kittilän ja Sodankylän pohjoisosissa ja sen pohjoispuoleiset Ylä-Lapin ja Käsivarren alueet on jätetty inventoinnin ulkopuolelle. Etelä- ja Keski-Lapin kallioperä on geologialtaan hyvin monimuotoista ja kallioperältään hyvin säilynyttä aluetta, jossa Itä-Suomen vaara-alueiden tavoin kallioalueiden geologiset, biologiset ja maisemalliset arvot yhdistyvät hyvin monimuotoisilla tavoilla. Kallioperässä liuskealueiden sedimenttikivien ja vulkaniittien alkuperäisrakenteet kivilajikontakteineen ovat säilyneet monin paikoin erittäin hyvin. Valtakunnallisesti arvokkaille kallioalueille ovat Lounais-Lapissa tunnusomaisia dolomiittiset, stromatoliitteja sisältävät kasvillisuudeltaan arvokkaat kalkkikalliot. Länsi-Lapista Rovaniemelle ulottuu laaja vaaraseutu, jota luonnehtii maisemallisesti merkittävä moreenikalottivaarojen alue. Moreenikalottivaarat ovat syntyneet jääkauden jälkeisissä muinaisen Itämeren rannansiirtymisen vaiheissa, kuten myös alueen kvartsiitti-vaaroja peittävät hyvin laajat muinaisrantakivikot. Keski-Lapissa valtakunnallisesti arvokkaita kallioalueita luonnehtii hyvin säilyneiden kivilajirakenteiden lisäksi laajalti emäksinen ja ultraemäksinen vulkaniittivaltainen kallioperä, jossa esiintyy monin paikoin kalkkipitoisuuden ansiosta vaatehista ja uhanalaista kalkkikalliolajistoa ja toisaalta myös erikoista serpentiinikasvillisuutta.

Kallioalueinventointi menetelmineen perustuu maa-aineslain 3 §:ssä mainittuihin arvoihin, joiden pohjalta kallioalueiden kartoitus- ja arvotustyö on toteutettu. Inventoinnin huomattavin yhteiskunnallinen ja luonnonsuojelullinen vaikutus näkyy erityisesti kaavatarkastelussa, jonka perusteella noin 65 % valtakunnallisesti arvokkaiden kallioalueiden yhteispinta-alasta ja niihin liittyvistä maa-aineslain kannalta erityisistä arvoista on tunnistettu maakuntakaavoissa. Tällä tavoin voidaan ohjata kalliokiviaineksen ottoa, joka on kasvanut tasaisesti viime vuosikymmeninä. Kallioinventointi on kuitenkin osoittanut, ettei yksinomaan maa-aineslain perusteella tapahtuva turvaaminen ole riittävä keino kaikille kallioalueilta löytyneille luontoarvoille. Kallioiden elolliseen luontoon liittyvät arvot ovat jääneet osin tai jopa pääosin turvaamatta. Laaja-alaisin nykyisin kallioluontoon vaikuttava tekijä on metsätalous, joka koskettaa kallioiden eliöyhteisöjä etenkin hakkuiden kautta. Metsätalous on hallitsevin maankäyttömuoto myös valtakunnallisesti arvokkailla kallioalueilla. Toinen erittäin merkittävä maa-aineslain säätelyn ulkopuolella oleva tekijä on kaivos-toiminta. Selvästi merkittävin kaivostoiminnan muoto on jo satoja vuosia sitten alkanut kalkinlouhinta, joka on vaikuttanut kalkkikallioiden ja niiden lajiston uhanalaistumiseen. Serpentiinikallioiden uhanalaistumisen taustalla ovat puolestaan pääasiassa vuolukiven ja malmien louhinta.

Valtakunnallisesti arvokkaiden kallioalueiden yhteispinta-alasta on nykyisin suojeltu noin 20 % valtion tai yksityismaiden suojelualueina tai osana Natura 2000 -verkostoa. Kallioita on vuodesta 1997 alkaen sisältynyt myös metsälain erityisen tärkeisiin elinympäristöihin, mutta valtakunnallisesti arvokkaista kallioalueista ne kattavat vain alle 1 %. Joitakin

kallioperässä harvinaisina tavattavia kivilajiesiintymiä tai geomorfologisia muotoja on suojeltu Suomessa luonnonmuistomerkkeinä. Arvokkaimpia kallioita on turvattava nykyistä kattavammin myös luonnonsuojelulain ja metsälain avulla. Biologisesti arvokkaimpia ja toistaiseksi puutteellisesti turvattuja kallioluontotyyppisiä ovat uhanalaiset kalkki- ja serpentiinikalliot, geologisesti merkittävimpiä ovat tieteen ja tutkimuksen kannalta keskeiset, hyvin säilyneet kallioperäkohteet, kalliomuodoiltaan erikoiset ja harvinaiset luonnonesiintymät, kallioihin liittyvät havainnolliset jääkauden synnyttämät kulutus- ja kasaantumismerkkit sekä kalloihin liittyvät edustavat maaperäkerrostumat. Kalkki- ja serpentiinikallioiden ohella myös muihin kallioihin liittyy usein merkittäviä biologisia arvoja, jotka eivät säily kalliialueilla pelkän maa-aineslain antaman suojan turvin. Alustavan arvion mukaan jopa noin puolella valtakunnallisesti arvokkaista kalliialueista on sellaisia merkittäviä vielä suojaamattomia luontoarvoja, jotka kärsisivät esimerkiksi metsänhakuissa. Kallioiden suojelualueverkostoa tuleekin huomattavasti vahvistaa. Tällä voi olla merkittäviä myönteisiä vaikutuksia myös muulle kuin kallioluonnolle, sillä kallioiden suojaisat varjorinteet voivat tarjota turvapaikkoja ilmaston lämpenemisestä kärsivälle lajistolle.

Kiitokset

Vuosien 1994–2015 aikana inventointihankkeen tuloksia julkaistiin aluekohtaisina raportteina. Niiden sisältämien tulosten käsittelyyn ja raportin valmisteluun asetti ympäristöministeriö alueelliset ohjaustyöryhmät, joiden jäsenet koottiin maakuntien eri toimijoiden ja organisaatiotahojen asiantuntijoista ja suunnitteluviranomaista. Haluamme kiittää kaikkia hankkeen aikana alueellisten kalliotyöryhmien työskentelyyn osallistuneita työryhmien jäseniä sekä erityisesti pitkään ja ansiokkaasti työryhmien puheenjohtajana toiminutta ympäristöministeriön ympäristöneuvos Markus Alapassia sekä hänen määrätietoista työtään jatkanutta Juhani Gustafssonia. Erityisesti haluamme kiittää kallioalueinventoinnin alkutaipaleella maastotöihin ja etenkin inventointimenetelmän kehittämiseen keskeisesti osallistuneita ja vaikuttaneita Risto Hamaria, Tapio Rintasta ja Risto Heikkistä.

Kallioalueiden inventoinnin maastokartoituksiin osallistui laaja joukko silloin pitkälle opinnoissaan edenneitä biologian ja geologian alan opiskelijoita sekä alan tutkintonsa jo suorittaneita valmiita biologeja ja geologeja. Haluamme lausua kiitokset asiantuntemuksella hyvin tehdystä työstä Marko Aspille, Saara Autiolle, Tomi Hakkarille, Tapio Hannilalle, Risto Heikkiselle, Antero Julkusele, Suvi Kudjoille, Antti Lammille, Jyrki Liimataiselle, Jari Nurmelle, Juha Nykäselle, Reijo Pitkärannalle, Anne Rauniolle, Antti Saarelaiselle, Päivi Tikalle, Sanna Toloselle, Leena Virkille ja Martti Yrjölälle. Heidän työnsä jälkiä näkyy etenkin loppuraportin kohdekohtaisissa yleiskuvausteksteissä.

Esitämme lämpimän kiitoksen myös matkan varrella inventoinnin käyttöön tutkimusaineistoja ja -tietoja luovuttaneille biologian ja geologian alan ansioituneille tutkijoille ja asiantuntijoille, kuten Reino Fagersténille, Aimo Kejoselle, Asko Kontiselle, Raino Lampiselle, Sampsa Lommille, Ari Parnelalle, Juha Pykälälle, Jorma Räisäselle, Kimmo Syrjäselle ja Jukka Väänäselle sekä laajalle joukolle monia muita nimeltä mainitsemattomia.

Lopuksi haluamme kiittää käsikirjoituksen editoinnissa avustanutta Kirsi Hutri-Weintraubia ja Leila Uusirantasta sekä valokuviaan tähän raporttiin ystävällisesti luovuttaneita henkilöitä: Harri Arkkio, Markku Hakaniemi, Marja Hokkanen, Anne Jäkäläniemi, Heikki Kotiranta, Maarit Kyöstilä, Antti Lammi, Alexander Leppäkoski, Juho Paukkunen, Juha Niemi, Matti K. Nieminen, Kaisa Niilo-Rämä, Tero Pelkonen, Anne Raunio, Terhi Rytteri, Pirkko Siikamäki, Kimmo Syrjänen, Tarja Teppo, Seppo Tuominen, Kari Vepsäläinen ja Hanna Wartiovaara.

Sanasto

agglomeraatti	pyöristyneitä, yli 64 mm:n läpimittaisia murskaleita sisältävä tulivuoren purkauksessa syntynyt vulkaaninen sedimentti
albiitti	natriumpitoinen maasälpä
alkalikivi	magmakivilaji, jossa alkalimetallien, kuten kaliumin tai natriumin, määrä suhteessa alumiinin ja/tai piin määrään on korkea
amfiboliitti	tumma hieno- tai keskirakeinen, suuntautunut metamorfinen kivilaji, jonka päämineraalit ovat sarvivälke, plagioklaasi ja biotiitti
arkeinen	maailmankausi noin 4 000–2 500 miljoonaa vuotta sitten
arkoosi	hiekkakivi, jossa on yli 25 % maasälpää
breksia	kivilajirakenne, jossa kulmikkaita vanhemman kivilajin kappaleita on nuoremmassa kivilajissa. Breksia voi syntyä kivilajeihin monella eri tavalla
deformaatio	deformaatioissa kivien alkuperäinen rakenne muuttuu ja niihin syntyy uusia rakenteita, kuten rakoilua, siirroksia, poimuja ja liuskeisuutta
delta	jäätiköjoen suistoon syntynyt jäätiköjoen virtauksen kuljettama ja kerrostama hiekka- ja sora muodostuma
diabaasi	tumma, emäksinen puolipinnallinen magmakivi, joka esiintyy yleensä juonina
diamiitti	heikosti lajittunut sedimenttikivi , jossa mineraali- ja kivilajikappaleiden koko vaihtelee paljon
dioriitti	syväkivi , joka koostuu pääosin plagioklaasista ja tummista mineraaleista, kuten sarvivälkkeestä , pyrokseenista ja biotitista
dolomiitti	kalsiummagnesiumkarbonaatista ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$) muodostuva kalkkikivi
doomi	pyöreä tai ellipsinmuotoinen ympäristöään ylemmäksi kohonnut kupolimainen geologinen rakenne
eutrofinen	runsasravinteinen
granodioriitti	graniittia muistuttava syväkivilaji, joka sisältää plagioklaasia, kalimaasälpää, kvartsia ja sarvivälkettä tai biotiittia
grauvakka	heikosti lajittunut hiekkakivi, jossa on runsaasti maasälpä ja kivilajin kappaleita usein savirikkaassa välimassassa
drumliini	virtaavan mannerjäätikön alle syntynyt pitkänomainen, sukkulamainen moreeniselänne
fasies	ryhmä metamorfoosissa tietyssä lämpötila- ja paineolosuhteissa syntyneitä, koostumukseltaan samankaltaisia kivilajeja (esim. amfiboliittifasies)
felsinen	vaaleista mineraaleista koostuva kivilaji

fylliitti	tumma, hienorakeinen savisedimentistä muodostunut metamorfinen kivilaji, joka koostuu lähinnä kiillemineraaleista ja kvartsista
geomorfologia	maantieteen ja luonnonmaantieteen osa-alue , joka tutkii maanpinnan muotoja ja maaperän rakennetta
glasifluviaalinen	jäätikön sulamisvesivirtojen muodostama
grafiitti	hiilen yleisin ilmenemismuoto metamorfoituneissa kivissä
granitoidi	happamista kivilajeista, pääasiassa maasälvistä ja kvartsista koostuvista graniiteista, granodioriiteista ja tonaliiteista käytetty yhteisnimitys
hornblendiiitti	pääasiassa sarvivälkkeestä koostuva syväkivi
intruusio	kallioperässä oleva syväkiven tai juonikiven muodostama sulasta magmasta kiteytynyt massa
johtohorisontti	tietyn ikäinen kivilajien kerrostumissarja, joka on tunnistettavissa ja seurattavissa eri kallioperäalueilla
jääjärvi	mannerjäätikön patoama ja sen sulamisvesien muodostama lyhytaikainen järvi
kalimaasälpä	(KAlSi_3O_8), kivilajeissa yleinen mineraali, vrt. plagioklaasi
karbonatiitti	magmakivi, josta vähintään puolet on karbonaattimineraaleja
kalkkikivi	yleisnimitys kivilajeille, joiden koostumus vaihtelee eri määrasuhteissa puhtaasta kalsiitista (Ca_2CO_3) lähes puhtaaseen dolomiittiin ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$).
kalliomaa	kallio, jota voi peittää korkeintaan alle metrin paksuinen maakerros
karsi	kalkkisilikaattikivi, joka sisältää runsaasti kalsiumpitoisia silikaattimineraaleja, kuten diopsidia, epidootia tai tremoliittia
kasmofyytti	kallionraossa kasvava eliölaji
kiilleliuske	savikiven, fylliitin metamorfinen vastine, vrt. myös kiillegneissi
kiisu	yleisnimitys kallioperässä esiintyville metallisille sulfidimineraaleille, esim. rikkikiisu (FeS_2)
kloriitti	silikaattimineraaleihin kuuluva kiillemineraali
konglmeraatti	sorasta ja hienorakeisemmasta hiekkaisesta vaihtelevan kokoisesta aineksestä koostuva sedimenttikivi
kouru	mannerjäätikön kallion pintaan uurtama kourumainen muoto
kromiitti	kromia sisältävä malmimineraali (FeCr_2O_4)
kulmadiskordanssi	kerrospintojen epäjatkuvuus, kerrossarjan tai tektonisen pinnan erisuuntaisuus viereiseen kerrossarjaan tai pintaan nähden
kumulaatti	emäksisiin ja ultraemäksisiin magmakiviin liittyvä nimitys, joka viittaa kivilajin muodostumiseen mineraalitekiteiden irtautuessa magmasta joko painumalla tai kohoamalla magmasäiliössä
kvartsi	piidioksidi (SiO_2), kivilajeissa yleinen mineraali
kvartsidioriitti	syväkivi , joka koostuu maasälvistä ja tummista mineraaleista sekä kvartsista
kvartsiitti	kvartsihiekkasta metamorfoitumalla syntynyt hienorakeinen sedimenttikivi
laavabrekssia	kiteytyneitä, kulmikkaita laavakappaleita sisältävä breksia-rakenteinen vulkaniitti

leptiitti	kvartsista ja maasälvästä koostuva metamorfoitunut liuske tai gneissi, joka voi olla alkuperältään hiekkainen sedimentti tai hapan vulkaniitti
litostratigrafia	pintasyyntisten kivilajien eli sedimenttikivien ja vulkaanisten kivien kerrostumisjärjestys ja sen selvittäminen
maasälpä	ks. kalimaasälpä ja plagioklaasi
magma	maankuoressa esiintyvä sula kiviaines
magnetiitti	vahvasti magneettinen rautaoksidi (Fe ₃ O ₄)
mantelikivi	huokoinen vulkaaninen kivilaji, jossa huokokset ovat täyttyneet kvartsilla tai kalsiitilla
mesotrofinen	keskiravinteinen
meta	etuliite, joka kivilajinimessä viittaa metamorfoosiin tai metamorfoosissa muuttuneeseen kiveen
metamorfoosi	yleensä vuorenpoimutuksen yhteydessä tapahtuva kivilajin ja sen mineraalien rakenteen muutos paineen ja lämpötilan vaikutuksesta, minkä seurauksena kivilaji kiteytyy uudelleen pääosin kiinteässä tilassa
migmatiitti	seoskivilaji, jossa vanhempaan kiveen on tunkeutunut nuorempaa kivilajia
molassi	kohoavan poimuvuoriston lähistölle nopeasti kerrostunut, poimuvuoristoa nuorempi sedimenttikiviseurie, jossa on runsaasti konglomeraatteja ja muita heikosti lajittuneita sedimenttejä
moro	karkearakeisten syväkivien, etenkin rapakivigraniitin rapautumissorasta käytetty nimi
moreeni	mannerjäätikön synnyttämä sekarakenteinen maalaji, joka koostuu kivenlohkareista aina hienoimpaan saveen
moreenikalotti	ylimmän rannan yläpuolella oleva mäen lakea peittävä vedenkoskematon moreenikerrostuma
muskoviitti	silikaattimineraaleihin kuuluva vaalea kiillemineraali
mustaliuske	musta, hienorakeinen metamorfoitunut liuskemainen sedimenttikivi, joka koostuu kvartsista, kiilteistä ja pienemmästä määrästä grafiittia ja sulfidimineraaleja ja joka on syntynyt merenpohjaan hapettomissa oloissa kerrostuneista mätälējuista
ofioliitti	kappale merellistä kuorta ja ylävaippaa, jossa ofioliitin tyypilliset osat ovat ylävaipan ultramafiset ja mafiset kumulaatit , levyjuonisto , tyynylaavat ja vulkaanisten kivet
oligotrofinen	niukkaravinteinen
oliviini	magnesiumrautasilikaattimineraali, jota esiintyy tummissa ultraemäksisissä kivilajeissa, kuten peridotiitissa
piidioksidi	ks. kvartsi
plagioklaasi	kalsium- ja natriumpitoinen maasälpä
podiform	malmiesiintymätyyppi
pohjakonglomeraatti	kerrostumissarjan alin konglomeraattikerrostuma
polymiktinen	sedimenttikivi, jossa on useiden eri kivilajien kappaleita

porfyryri	maanpinnan lähellä kiteytynyt koostumukseltaan graniittinen, usein juonina esiintyvä kivilaji, jonka hienorakeisessa tai massamaisessa perusaineksessa on kookkaampia kvartsi- ja maasälpärakeita
preglasiaalinen	jääkautta aikaisempi
proterotsooinen	arkeista maailmankautta nuorempi geologinen ajanjakso 2 500–542 miljoonaa vuotta sitten
pyroklastinen	tulivuoren kuumassa, tuhkaa, sulaa laavaa sekä purkauskaasuja sisältävässä purkauksessa syntynyt
pyrokseniitti	pääosin pyrokseenimineraaleista koostuva ultraemäksinen syväkivi
raukki	rapautumisen ja rantavoimien muotoilema, pylväsmäinen, sienimäinen tai siltamainen rapautumismuoto
ristikerroksellinen	sedimenttirakenne, jossa vanhempi kerros on leikkautunut osittain pois ja nuorempi kerros jatkuu sen päällä ehjänä
rutiili	oksidimineraali (TiO ₂)
satoliitti	pohjarapauma
serisiitti	hienosuomuinen muskoviitti
serpentiini	metamorfinen magnesiumsilikaattimineraali, jota esiintyy päämineraalina serpentiinikivessä eli serpentiiniissä
serpentiiniitti	ks. myös serpentiini
spinifex-rakenne	ultraemäksisten laavojen kiteytymisrakenne laavapatjojen pintaosissa, jossa pitkät, levymäiset oliviini- ja pyrokseenikiteet muodostavat nopeasti kiteytyessään piikkistä spinifex-ruohoa muistuttavan rakenteen. Kiteytymisrakenne on saanut nimensä Australiassa ja Uudessa-Seelannissa kasvavasta spinifex-ruohosta.
svekofenninen orogenia	Fennoskandian kallioperässä noin 1 900 miljoonaa vuotta sitten tapahtunut vuorijonon muodostustapahtuma
synkliini	poimurakenne, jossa kivilajikerrokset muodostavat alaspäin kaartuvan kaaren, jolloin tasomaisessa maanpintaleikkauksessa kerrokset ovat synkliinin keskiosassa nuorempia kuin reunoilla
tafoni	kallioon tai kivenlohkareeseen syntynyt rapautumisonkalo
tektoninen	maankuoren rakenteeseen ja liikuntoihin kuuluva
trondhjemiitti	granodioriitti-luokkaan kuuluva syväkivi, joka koostuu kvartsista, plagioklaasista sekä tummista kiilteistä, eroaa tonaliitista mineraalikoostumuksen perusteella
tonaliitti	granodioriitti-luokkaan kuuluva syväkivi, jonka päämineraaleja ovat plagioklaasi, kvartsi ja tummina mineraaleina biotiitti ja sarvivälke, vrt. trondhjemiitti
toori	rapautumisjäännös, joka on jäänyt jäljelle ympäröivän rapautuneen aineksen kulkeuduttua pois
tuffiitti	vulkaaninen kivilaji, joka koostuu pääasiassa hienorakeisesta vulkaanisesta aineksesta, jossa seassa on myös sedimenttiainesta
turbidiittisyntyinen	merenpohjan pyörteisten virtausten ja massaliikuntojen synnyttämä

tyynylaava	vulkaaninen kivilajirakenne, jossa vedenalaisessa purkauksessa vapautunut laava jähmettyy tyynyn muotoisiksi kappaleiksi
tyyppiesiintymä	tyyppi paikka, josta tietty geologinen ilmiö, kerrostumissarja tai rakenne on kuvattu geologisessa kirjallisuudessa ensimmäistä kertaa
uudelleenkiteytyminen	ks. metamorfoosi
uurteet	mannerjäätikön kallion pintaan kuluttamia yhdensuuntaisia naarmuja, jotka kertovat mannerjäätikön liikesuunnan
vihreäkivi	metamorfinen, vihertävä emäksinen vulkaniitti, joka on uudelleenkiteytynyt melko alhaisessa vihreäliuskefasieksen paineessa ja lämpötilassa
ylin ranta	muinaisen vedenpinnan ylintä asemaa osoittava rannan merkki, joka on syntynyt aallokon kuluttamana tai kasaamana
ylityöntölaatta	kahden mantereisen laatan törmäykseen ja poimuvuoriston syntyyn liittyvä suhteellisen loiva-asentoinen, siirrosten lohkoma, toisten laattojen yli työntynyt kallioperän laatta

Lähteet

- Aartolahti, T. 1990. Suomen maankamaran vaiheet. *Terra* 102/4: 203–219.
- Ahti, T. 1995. Lausunto Heinolan kaupungin johtajalle Heinolan Piimäkallion jäkälien suojeluarvoista.
- Alapassi, M. & Alanen, A. 1988. Lehtojensuojelutyöryhmän mietintö. Ympäristöministeriö, Helsinki. Komiteamietintö 16. 279 s.
- Alapieti, T., Hugg, R. & Piirainen, T. 1979. Structure, mineralogy and chemistry of the Syöte section in the Early Proterozoic Koillismaa layered intrusion, northeastern Finland. *Geological Survey of Finland. Bulletin* 299. 43 s.
- Alavuotunki, A. 1989. Rukan alueen putkilokasveista. *Julk.: Viramo, J. (toim.). 1989. Rukan alueen luonto. Oulun yliopiston biologisen aseman monisteita* 13. S. 43–58
- Boudier, F. and Nicolas, A., 1985, Harzburgite and Lherzolite Subtypes in Ophiolitic and Oceanic Environments, *Earth Planet. Sci. Lett.* 76, 84–92.
- Brady, K. U., Kruckeberg, A. R. & Bradshaw, H. D. Jr. 2005. Evolutionary Ecology of Plant Adaptation to Serpentine Soils. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics* 36: 243–266.
- Brenner, T. 1944. Die Bodenbildungen des Muhos-Sediments bei Kieksi. *Bulletin de la Commission Géologique de Finlande* 132: 189–196.
- Carlson, L. 1967. Jatulimuodostumien ja niihin liittyvien metavulkaniittien stratigrafiasta Kiihtelysvaaran pitäjän lounaisosassa. *Pro gradu. Geologian ja mineralogian laitos, Helsingin yliopisto.*
- Coleman, R. G. & Peterman, Z. E. 1975. Oceanic plagiogranite. *Journal of Geophysical Research* 88: 1099–1108.
- Corine maanpeite. 2006–2018. Suomen maankäyttöä ja maanpeitettä kuvaavat tiedot (20–25 m ruutukoossa). Suomen ympäristökeskus. www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot
- DigiKP200 2015. Kallioperäkartta 1:200 000 paikkatietoaineisto. Geologian tutkimuskeskus.
- Edelman, N. 1956. Nötö. *Lehti* 1033. Suomen geologinen kartta 1:100 000. Kallioperäkartan selitys. 44 s.
- Eeronheimo, H. 2003. Kittilän ja Matala Aittalompolon serpentiiniluiden inventointi ja rajausehdotukset. *Metsähallitus, Perä-Pohjolan luontopalvelut. Rovaniemi. 17.2.2003.* 21 s.
- Eisto, A.-K. & Raatikainen, T. 1989. Hankasalmen ja Toivakan uhanalaiset putkilokasvit. *Jyväskylän yliopiston biologian laitoksen tiedonantoja* 58: 1–56.
- Eronen, M. 1974. The history of the Litorina Sea and associated Holocene events. *Societas Scientiarum Fennica, Commentationes Physico-Mathematicae* 44 (4).
- Eronen, M. & Haila, H. 1990. Tärkeimmät muinaisrannat. *Julk.: Alalammi, P. (toim.). Suomen kartasto, vihko* 123–126. *Geologia. Maanmittaushallitus ja Suomen Maantieteellinen Seura, Helsinki.* 17 s.
- Eskola, P., Hackman, V., Laitakari, A. & Wilkman, W. W. 1919. Suomen kalkkikivi. *Suomen geologinen toimisto. Helsinki. Geoteknillisiä tiedonantoja* 21. 265 s.
- Fagerstén, R. 1974. Kuopion luonnontieteellisen museon kasvistollisesti arvokkaat kalliit. *Maastomuistiinpanot vuodelta 1974.*
- Fagerstén, R. 1991. Kuopion luonnontieteellisen museon kasvistollisesti arvokkaat kalliit. *Maastomuistiinpanot vuodelta 1991.*
- Fogelberg, P. & Seppälä, M. 1986. Maanpinnan korkokuva. *Julk.: Alalammi, P. (toim.). Suomen kartasto, vihko* 121–122. *Maanpinnan muodot. Maanmittaushallitus ja Suomen Maantieteellinen Seura. Helsinki.* s. 6.
- Frosterus, B. 1892. Ueber ein neues Vorkommnis von Kugelgranit unfern Wirvik bei Borgå in Finnland, nebst Bemerkungen uber ähnliche Bildungen. *Tschermaks Mineralogische und Petrographische Mitteilungen* 13: 177–210.
- Gehör, S. & Havola, M. 1988. The depositional environment of the early Proterozoic Tuomivaara iron-formation and associated metasediments, eastern Finland. *Julk.: Laajoki, K. & Paakkola, J. (toim.). Sedimentology of the Precambrian formations in eastern and northern Finland. Geological Survey of Finland. Special Paper* 5: 109–133.
- Granö, O. & Roto, M. 1986. Korkeus- ja syvyyssuhteet. *Julk.: Alalammi, P. (toim.). Suomen kartasto, vihko* 121–122. *Maanpinnan muodot. Maanmittaushallitus ja Suomen Maantieteellinen Seura. Helsinki.* S.19.
- Granö, O. & Roto, M. 1991. Merenranta Varsinais-Suomessa. *Kartan selitys. Turun yliopisto, Saariston kehittämisprojekti. Maantieteen laitos.* 18 s.

- Haapasaaari, M. & Fagerstén, R. 1987. Tohmajärven metadiabaasialueen kallioiden lehtisammalkasvisto. Kuopion luonnontieteellinen museo. Kuopio. Kulumus 10. 99 s.
- Haavisto-Hyvärinen, M., Eklund, M., Mäkilä, M., Grundström, A. & Juntunen, R. 1996. Vilkkjärven maaperäkartan 3133 06 selitys. Maaperäkartan selitys 1: 20 000, lehti 3133 06. Geologian tutkimuskeskus. Espoo. 35 s.
- Haavisto-Hyvärinen, M. 1997. Pre-crag ridges in southwestern Finland. *Sedimentary Geology* 111: 147–159.
- Hackman, V. 1899. Neue Mitteilungen über das Ijolithmassiv in Kuusamo. *Bulletin de la Commission Géologique de Finlande* 11. 45 s.
- Hanski, E. J., Taipale, K. & Saarnisto, M. 1983. Opas geologisen seuran ja arkeisten alueiden malmiprojektin järjestämälle ekskursionille Kuhmon liuskejaksolle 21–22. 9. 1983. Arkeisten alueiden malmiprojekti. Oulun yliopisto. Raportti n:o 12. S. 21.
- Hanski, E. 1997. The Nuttio serpentinite belt, Central Lapland: An example of Paleoproterozoic ophiolitic mantle rocks in Finland. *Ofioliti* 22: 35–46.
- Hanski, E. 2001. History of Stratigraphic Research in Northern Finland. Julk.: Vaasjoki, M. (toim.). Radiometric age determinations from Finnish Lapland and their bearing on the timing of Precambrian volcano-sedimentary sequences. Geological Survey of Finland. Special Paper 33: 15–43.
- Hanski, E. & Huhma, H. 2005. Central Lapland Greenstone Belt. Julk.: Lehtinen, M., Nurmi, P. A. & Rämö, O. T. (toim.). Precambrian Geology of Finland – Key to Evolution of the Fennoscandian Shield. Elsevier. Amsterdam. S. 139–194.
- Harve, T. 1988. Heinolan Mataraniemi – retkihistoriaa ja kasvilöytöjä. *Lutukka* 4: 113–116.
- Hertta. 2002–2020. Ympäristöhallinnon eliölajitietojärjestelmä uhanalaisista lajeista ja niiden esiintymistä. Suomen ympäristökeskuksen (Biodiversiteettikeskus) ylläpitämä tietokanta.
- Hirvas, H., Lahti, S. I. & Niemelä, J. 1982. Pirunpesä – preglasiaalinen rapaumaonkalo Jalasjärvellä. Summary: Pirunpesä (Devil's hole) – a preglacially weathered hollow in Jalasjärvi. *Geologi* 34(4): 61–64.
- Hirvas, H., Saarnisto, M., Hakala, P., Johansson, P. & Pulkkinen, E. 1994. Maaperän kerrosjärjestys ja geokemia Keivitsassa. Raportti P.23.4.014. Maaperäosasto. Geologian tutkimuskeskus. Espoo. 44 s.
- Hofman, J. 2002. Lohkareet, kalliomorfolgia ja rapautuminen – eli syntyikö Suomi kylmästä vai lämpimästä. *Geologi* 54: 18–24.
- Hofmann, H. J. & Davidson, A. 1998. Paleoproterozoic stromatolites, Hurwitz Group, Quartzite Lake area, Northwest Territories, Canada. *Canadian Journal of Earth Sciences* 35: 280–289.
- Holmberg, H. 1858. Materialier till Finlands geognosi. Bidrag till Finlands naturkänedom, etnografi och statistik. Finska Vetenskapssocieteten, fjerde häftet. Finska Litteratursällskapet tryckeri, Helsingfors. 254 s.
- Huhma, A. 1975. Outokummun, Polvijärven ja Sivakkavaaran kartta-alueiden kallioperä. Kallioperäkartan selitykset. Suomen geologinen kartta 1:100 000. Lehdet 4222, 4224, 4311. Geologinen tutkimuslaitos, Espoo. 151 s.
- Huhtinen, T., Palolahti, A., Räisänen, M. & Torppa, A. 2018. Kiviaineshuollon kehittäminen, Ympäristöministeriön raportteja 13/2018. 180 s.
- Huttunen, A. 2012. Orinnoron eli Orinoron rotko, Savon seitsemäs ihme, Leppävirta. Retkipaikka. <https://retkipaikka.fi/orinnoro-leppavirta-rotko/>. Viitattu 27.11.2020.
- Huttunen, A. 2013. Torholan luolat, Lohja. Retkipaikka. <https://retkipaikka.fi/torholan-luola/>. Viitattu 27.11.2020.
- Hyvärinen, E., Juslén, A., Kempainen, E., Uddström, A. & Liukko, M. (toim.). 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 704 s. <http://hdl.handle.net/10138/299501>
- Härmä, T., Dahl, O. & Mäenpää, I. 2005. Suomen kaivostoiminnan ainevirrat ja sivuvirtojen hallinta. Oulun yliopisto, Prosessi- ja ympäristötekniikan osasto. Report 318. 52 s.
- Häyrén, E. 1914. Über die Landvegetation und Flora der Meeresfelsen von Tvärminne. Ein Beitrag zur Erforschung der Bedeutung des Meeres für die Landpflanzen. *Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica* 39(1): 1–193. 4 liitettä.
- Jalas, J. 1961. Regionale Züge in der Felsvegetation und -flora Ostfennoskandiens. *Archivum Societatis Zoologicae Botanicae Fennicae Vanamo* 16 (Suppl.): 38–49.
- Jennings, J. N. 1968. Tafoni. *The Encyclopedia of Geomorphology* (toim. R.W. Fairbridge). Reinhold Book Corp. New York–Amsterdam–London. S. 1103–1104.
- Johansson, P. & Kujansuu, R. (toim.). 2005. Pohjois-Suomen maaperä: maaperäkarttojen 1:400 000 selitys. Geologian tutkimuskeskus, Espoo. S. 127–149.
- Juopperi, H. 1986. Kallioperäkartta 1:100 000. Lehdet 3733 – 4711 – Savukoski. Suomen geologinen kartta. Geologian tutkimuskeskus. Espoo.
- Jäkäläniemi, A. & Ulvinen, T. 1992. Kainuun uhanalaiset kasvit. Kainuun liitto. Julkaisu B:7. 279 s. 10 liitettä. 26 karttasivua.
- Kaitanen V. 1969. A geographical study of the morphogenesis of Northern Lapland. *Fennia* 99(5): 1–85.
- Kalkkikalliotietokanta. 2020. Paikkatietoaineisto kalkkikallio- ja kalkkilohkarealueista Suomessa. Suomen ympäristökeskus, Biodiversiteettikeskus.
- Kallio, P. 1952. Kolvananuuro. *Luonnon Tutkija* 56: 150–152.

- Kallio, J. 1986. Joutsan kartta-alueen kallioperä. Suomen geologinen kartta 1:100 000. Kallioperäkarttojen selitykset. Lehti 3122. Geologian tutkimuskeskus. Espoo. 56 s.
- Kalliola, R. 1973. Suomen kasvimaantiede. WSOY, Porvoo. 308 s.
- Kananoja, T. 2005. Kallioperän suojelu- ja opetuskohteita Etelä-Savossa. Suomen ympäristö. Luonto ja luonnonvarat. Ympäristöministeriö, Helsinki. 192 s.
- Kananoja, T. & Grönholm, S. 1993. Uudenmaan kallioperän suojelu- ja opetuskohteita. Tutkimusraportti 3. Ympäristöministeriö, alueidenkäytön osasto, Helsinki. 248 s.
- Kauppi, P. E., Posch, M. & Pirinen, P. 2014. Large impacts of climatic warming on growth of boreal forests since 1960. PLoS ONE 9: e111340.
- Kejonen, A. 1985. Weathering in the Wyborg rapakivi area, southeastern Finland. Fennia 163(2): 309–313.
- Kejonen, A. 1992. Kuopion läänin luolat. Savon luonto 23: 14–18.
- Kejonen, A. 2002. Tuhannen luolan maa. Suomen luonto 11: 24–28.
- Kejonen, A. 2010. Missä Suomen raukit luuraavat? Geologi 62: 10–21.
- Kejonen, A. 2013. Taatsin seita ja muita glasifluviaalisia raukkeja, raukki-tooreja ja toori-raukkeja. Geologi 65: 18–22.
- Kejonen, A. & Kielosto, S. 1996. Uusia tafoneja eri puolilta Suomea. Geologi 48: 27–31.
- Kejonen, A., Kielosto, S. & Lahti, S. I. 1988a. Nya tafoniska vittringskaviteter i södra och mellersta Finland. (English summary: On tafoni-like weathering cavities in Southern and Central Finland). Geologi 40(2): 35–46.
- Kejonen, A., Kielosto, S. & Lahti, S. I. 1988b. Cavernous weathering forms in Finland. Geografiska Annaler 70A: 315–322.
- Kejonen, A., Kielosto, S., Lahti, S. I. & Salonen V. P. 2006. Suomen luolat. Selvitys Suomessa esiintyvistä luolatyypeistä ja tietoja yli 1000 luolasta. Julkaisematon keskeneräinen tutkimusaineisto.
- Kemiläinen, H. 1982. Oulujärven ympäristön deglasiaatiosta ja siihen liittyvästä hydrografiasta. Liseniaattitutkielma. Oulun yliopisto, maantieteen laitos. 67 s. + liitekartta.
- Kesola, R. 1985. Oulujoen karttaalueen kallioperä. Kallioperäkarttojen selitykset. Lehti 3422. Geologian tutkimuskeskus, Espoo. 29 s.
- Kesäläinen, T. & Kejonen, A. 2014. Suomen rotkot. Salakirjat. 536 s.
- Kesäläinen, T., Kejonen, A. & Kielosto, S. 2015. Suomen luolat. Salakirjat. 432 s.
- Kielosto, S. 1982. Jämsän 2233 karttalehtialueen maaperäkartoituksesta. Raportti P13.1.069. Maaperäosasto. Geologian tutkimuslaitos. Espoo. 16 s.
- Kielosto, S., Kejonen, A. & Lahti, S. I. 1985. Onkalokiviä Etelä- ja Keski-Suomesta. (English summary: Hollow boulders in southern and central Finland). Geologi 37(3): 55–60.
- Kivikäs, P. 1995. Kalliomaalaukset – Muinainen kuva-arkisto. Atena. Jyväskylä. 336 s.
- Knuutinen, J. 1995. Rautalammin uhanalaiset putkilokasvilajit. Jyväskylän yliopiston museo, luonnontieteellinen osasto. Jyväskylän yliopiston julkaisuja 4. 85 s.
- Kohonen, J. & Marmo, J. 1992. Proterozoic lithostratigraphy and sedimentation of Sariola and Jatuli-type rocks in the Nunnanlahti - Koli - Kaltimo area, eastern Finland, implications for regional basin evolution models. Geological Survey of Finland. Bulletin 364. 67 s.
- Koistinen, T. J. 1981. Structural evolution of an early Proterozoic strata-bound Cu-Co-Zn deposit, Outokumpu, Finland. Transactions of the Royal Society of Edinburgh. Earth Sciences 72: 115–158.
- Koistinen, T. J. 1992. Lyhyt kuvaus Tammisaaren kartta-alueen kallioperästä. Kallioperäkartan selitys 1:100 000. Geologian tutkimuskeskus, Espoo. 10 s.
- Koistinen, T. 1993. Heinäveden kartta-alueen kallioperä. Suomen geologinen kartta 1:100 000. Kallioperäkarttojen selitykset. Lehti 4221. Geologian tutkimuskeskus. Espoo. 64 s.
- Kokko, A., Ulvinen, T., Vainio, M. & Alavuotunki, A. 1990. Koillismaan uhanalaiset kasvit. Pohjois-Pohjanmaan seutukaavaliitto. B:64. 122 s.
- Kontinen, A. 1987. An early Proterozoic ophiolite - the Jormua mafic - ultramafic complex, northeastern Finland. Teoksessa: Gaa' l G. & Gorbatshev R. (toim.). Precambrian geology and evolution of the Central Baltic Shield. Precambrian Research 35: 313–341.
- Kontinen, A. & Meriläinen, K. 1993. Kallioperäkartta 1:100 000. Lehti 3434 - Paltamo. Suomen geologinen kartta. Geologian tutkimuskeskus, Espoo.
- Kontinen, A., Huhma, H. & Laajoki, K. 1996. Sm/Nd isotope data on the Central Puolanka Group, Kainuu Schist Belt, Finland; constraints for provenance and age of deposition. The 22nd Nordic Geological Winter Meeting, Turku - Åbo, 8-11 January 1996. Abstracts. 95 s.
- Kontula, T. 1992. Toivakan kallioiden lehtisammalista ja niiden ekologiasta. Jyväskylän yliopisto, Biologian laitos. Pro gradu. 55 s. + 17 liitesivua.
- Kontula, T., Husa, J. & Teeriaho, J. 2006. Suomen serpentiinialueiden geologiasta ja luontotyypeistä. Lutukka 22(4): 99–105.
- Kontula, T., Raunio, A., Lehtikoinen, A., Heilala, T., Kolu, S., Liukko, U.-M., Ryttylä, T. & Teeriaho, J. 2021. Pirkanmaan uhanalaiset lajit ja luontotyytit. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 20/2021. 207 s.

- Kontula, T., Teeriaho, J., Husa, J., Grönlund, A., Gustafsson, J., Juutinen, R., Jäkäläniemi, A., Korvenpää, T., Nurmi, H. & Pykälä, J. 2018a. Kalliot ja kivikot. Julk.: Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 1: Tulokset ja arvioinnin perusteet. Suomen ympäristökeskus & ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. S. 203–223.
- Kontula, T., Teeriaho, J., Husa, J., Grönlund, A., Gustafsson, J., Juutinen, R., Jäkäläniemi, A., Korvenpää, T., Nurmi, H. & Pykälä, J. 2018b. Kalliot ja kivikot. Julk.: Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 2: luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus & ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. S. 569–657.
- Koponen, T. & Suominen, J. 1965. Mosses from the rock faces in Lammi commune, southern Finland. *Memoranda Societatis pro Fauna et Flora Fennica* 41: 42–58.
- Korkeusmalli. 2019. Maanpinnan korkeutta kuvaava malli, jonka ruutukoko on 10 m x 10 m. Aineisto on tuotettu pääosin Maastotietokannan korkeuskäyristä. Suomen ympäristökeskus.
- Koskela, T., Anttila, S., Simkin, J., Aapala, K. & Syrjänen, K. (toim.). 2020. METSO-tilannekatsaus 2019: Etelä-Suomen metsien monimuotoisuuden toimintaohjelma 2008–2025. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 36/2020. Luonnonvarakeskus, Helsinki. 46 s
- Kotilainen, M. J. 1944. Kasvit erikoislaatuisten substraatin indikaattoreina. *Societas Scientiarum Fennica* 22(6): 1–18.
- Kotilainen, M. J. 1960. Fennoskandian kalliot kasvimaantieteellisen tutkimuksen kohteina. *Terra* 72: 59–76.
- Kähkönen, Y. 1998. Svekofenniset liuskealueet, merestä peruskallioksi. Julk.: Lehtinen, M., Nurmi, P. & Rämö, T. (toim.). 1998. Suomen kallioperä: 3000 vuosimiljoonaa. Suomen Geologinen Seura ry. Helsinki. S. 199–227.
- Kärkkäinen, K. 1989. Kasviyhteisöjen rakenteesta ja siihen vaikuttavista tekijöistä Kainuun ja Pohjois-Savon serpentiinikallioilla. Oulun yliopisto, kasvitieteen laitos. Pro gradu. 80 s.
- Laajoki, K. 1991. Stratigraphy of the northern end of the early Proterozoic (Karelian) Kainuu Schist Belt and associated gneiss complexes, Geological Survey of Finland. *Bulletin* 358. 105 s.
- Laajoki, K. 1998. Karjalaiset liuskealueet - mantereen ikivanha pintakivipeite. Julk.: Lehtinen, M., Nurmi, P. & Rämö, T. (toim.). 1998. Suomen kallioperä: 3000 vuosimiljoonaa. Suomen Geologinen Seura ry. Helsinki. S. 165–197.
- Lahti, S. I., Raivio, P. & Laitakari, I. 2005. Orbicular rocks in Finland. Geological Survey of Finland. Espoo. *Geology, Stratigraphic*. 177 s.
- Laitakari, I. 1998. Peruskallion myöhäiset kehitysvaiheet – miljardi rauhallista vuotta. Julk.: Lehtinen, M., Nurmi, P. & Rämö, T. (toim.). 1998. Suomen kallioperä: 3000 vuosimiljoonaa. Suomen Geologinen Seura ry. Helsinki. S. 309–324.
- Laiti, I. O. 1976. Suomen geologinen kartta. Kallioperäkartta 1:100 000, lehti 2231 - Mänttä. Geologinen tutkimuslaitos, Helsinki.
- Laiti, I. O. 1985. Suomen geologinen kartta. Kallioperäkartta 1:100 000, lehti 4223 - Joensuu. Geologian tutkimuskeskus, Helsinki.
- Laitila, M. 1984. Pellingin ja Porvoon kartta-alueiden kallioperä. Suomen geologinen kartta 1:100 000. Kallioperäkarttojen selitykset. Lehdet 3012 ja 3021. Geologian tutkimuskeskus, Espoo. 53 s.
- Lammi, A., Kokko, A., Kuoppala, M., Aroviita, J., Ilmonen, J., Jormola, J., Karonen, M., Kotanen, J., Luotonen, H., Muotka, T., Mykrä, H., Rintanen, T., Sojakka, P., Teeriaho, J., Teppo, A., Toivonen, H., Urho, L. & Vuori, K.-M. 2018. Sisävedet ja rannat. Julk.: Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 2: luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus & ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. S. 185–320.
- Lampinen, R. & Lahti, T. 2019. Kasviatlas 2018. Helsingin Yliopisto, Luonnontieteellinen keskusmuseo, Helsinki. Levinneisyyskartat osoitteessa <http://koivu.luomus.fi/kasviatlas>
- Lehtonen, M. 1999. Vaippaperäisten intrusiivikivien kromiittien koostumus. Esimerkkeinä arkeiset ja proterotsooiset ofioliitit, kerrosintrusiot sekä kimberliitit ja lamproiitit. Raporttiedosto N:O 4309. Kallioperä- ja malmitutkimus. Mineralogia, pigmentit ja laboratoriapalvelut. M10/99/2. Geologian tutkimuskeskus.
- Lehtonen, M., Rastas, P. & Räsänen, J. 1989. Keski-Lapin vulkaniittitutkimukset. Julk.: Manninen, T. (toim.): Tulivuorenkivet Kolarista Kuusamoon. Lapin vulkaniittiprojektin ekskursion ja esitelmäseminaari 5–10.6.1989. Opas 23. Geologian tutkimuskeskus. S. 9–39.
- Lehtonen, M., Airo, M.-L., Eilu, P., Hanski, E., Kortelainen, V., Lanne, E., Manninen, T., Rastas, P., Räsänen, J. & Virransalo, P. 1998. Kittilän vihreäkivialueen geologia. Lapin vulkaniittiprojektin raportti. Tutkimusraportti 140. Geologian tutkimuskeskus. 144 s.
- Lounamaa, J. 1956. Trace elements in plants growing wild on different rocks in Finland. *Annales Botanici Societatis Zoologicae Botanicae Fennicae Vanamo* 29(4): 1–196.
- LuLu-tietokanta. 2020. Luonnonsuojelulain suojeltujen luontotyyppien inventointitiedot. Suomen ympäristökeskus, Biodiversiteettikeskus.
- Luukkonen, E. J. 1988. Moisiavaaran ja Ala-Vuokin kartta-alueiden kallioperä. Kallioperäkarttojen selitykset. Lehdet 4421, 4423+4441. Geologian tutkimuskeskus. Espoo. 90 s.

- Luukkonen, E. & Sorjonen-Ward, P. 1998. Arkeinen kallioperä – ikkuna 3 miljardin vuoden taakse. Julk.: Lehtinen, M., Nurmi, P. & Rämö, T. (toim.). 1998. Suomen kallioperä: 3000 vuosimiljoonaa. Suomen Geologinen Seura ry, Helsinki. S. 105–139.
- Maaperäkartta 1:200 000. Geologian tutkimuskeskus. <https://www.opendata.fi/data/fi/dataset/maaperä-1-200-000-maalajit2>
- Maastokarttarasterit, kooste/Maanmittauslaitos.
- Maastotietokanta 2016. Maanmittauslaitos 01/2016.
- Marmo, J. S. & Ojakangas, R. W. 1983. Varhaisproterotsooinen Urkkavaara-muodostuma Kontiolahdella – glasigeeninen metasedimenttisarja Sariolaryhmän yläosassa. *Geologi* 35(1): 3–6.
- Marmo, J. S. & Ojakangas, R. W. 1984. Lower Proterozoic glaciogenic deposits, eastern Finland. *Geological Society of America. Bulletin* 95: 1055–1062.
- Marttila, E. 1981. Kiuruveden kartta-alueen kallioperä. Kallioperäkarttojen selitykset. Suomen geologinen kartta 1:100 000, lehti 3323. Geologinen tutkimuslaitos. Espoo.
- Matisto, A. 1958. Suomen geologinen yleiskartta. Kivilajikartan selitys. Lehti D5 - Suomussalmi. Geologinen tutkimuslaitos.
- Matisto, A. 1960. Suomen geologinen kartta 1:100 000, lehti 2213 - Kuru. Geologinen tutkimuslaitos.
- Matisto, A. 1969. On the microfossils of *Corycium enigmaticum*. *Bulletin of the Geological Society of Finland* 41: 199–202.
- Maupertuis P., L., M. 1738. Jordens figure: upfunnen af herrar de Maupertuis, Clairaut, Camus, Le Monnier, ledamöter af Kongl. Vetenskaps Academiens i Paris, och herr abbotn Outhier, correspondent af samma Academia, samt af h. Celsius, Kongl. astron. professor i Upsala, igenom de, på konungens i Frankrike befalning, vid norra pol-cirkelen, gjorda observationer: utgifvit af herr de Maupertuis. Öfversat af fransyskan (af Anders Hellant). 99 s
- Mikkola, E. 1938. Ultraemäksisten kivilajien vaikutus kasvillisuuteen Lapissa. *Nuorisjärven* 42: 21–27.
- Muinaisrannat. 2013. Paikkatietoaineisto. Geologian tutkimuskeskus.
- Museovirasto. Muinaisjäänöskirja 2016–2021. Kulttuuriympäristön palveluikkuna: https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki/read/asp/r_default.aspx
- Mäkinen, K., Palmu, J.-P., Teeriaho, J., Rönty, H., Rauhaniemi, T. & Jarva, J. 2007. Valtakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostumat. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristö 14/2007. 120 s.
- Mäkinen, K., Teeriaho, J., Rönty, H., Rauhaniemi, T. & Sahala, L. 2011. Valtakunnallisesti arvokkaat tuuli- ja rantakerrostumat. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristö 32/2011. 185 s.
- Mäkitie, H. & Lahti, S. I. 2004. Jalasjärven kartta-alueen kallioperä. Suomen geologinen kartta 1:100 000. Kallioperäkarttojen selitykset. Lehti 2221. Geologian tutkimuskeskus, Espoo. 63 s.
- Natura 2000 -tietokanta. Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämä tietokanta 1998–2018.
- Niiranen, T., Lahti, I., Nykänen, V. 2015. The Orogenic Gold Potential of the Central Lapland Greenstone Belt, Northern Fennoscandian Shield. Julk.: Maier, W. D., Lahtinen, R. & O'Brien, H. (toim.). 2015. *Mineral Deposits of Finland*. Elsevier. Amsterdam. S. 733–752.
- Nikula, R. 1985. Sodankylän Virttiö- ja Värtsilävaaran metasedimenttien paleosedimentaatioympäristöt. Pro gradu. Oulun yliopisto. 109 s.
- Nikula, R. 1988. Palaeosedimentology of Precambrian tidal Virttiövaara and fluvial Värtsilävaara quartzite formations in Sodankylä, northern Finland. Julk.: Laajoki, K. & Paakkola, J. (toim.) *Sedimentology of the Precambrian formations in eastern and northern Finland*. Geological Survey of Finland. Special Paper 5: 177–188.
- Nironen, M. 1998. Proterotsooiset orogeeniset syväkivet, vuorijonon muodostuksen hornankattila. Julk.: Lehtinen, M., Nurmi, P. & Rämö, T. (toim.). 1998. Suomen kallioperä: 3000 vuosimiljoonaa. Suomen Geologinen Seura ry, Helsinki. S. 229–255.
- Nuutilainen, J. 1979. Valtausalueen Tulppio I tutkimustyöselostus. Rautaruukki Oy. Malminetsintä. 2 s.
- Nykänen, O. 1971. Suomen geologinen kartta 1:100 000. Lehti 4241 - Kiihtelysvaara. Kallioperäkartan selitys. Geologinen tutkimuslaitos, Otaniemi. 66 s.
- Nykänen, V. 1993. Tohmajärven emäksisen kompleksin tektoninen synty-ympäristö ja differentiaatio. *Res Terrae. Ser. B. No. 17*. University of Oulu. 74 s.
- Ohenoja, M. & Ohenoja, E. 1998. Kiiminki Juuva, Pyssyvaara. Luontoarviointi. Oulun yliopisto, Biologian laitos. Raportti 5 s. + karttaliite.
- Palmu, J.-P., Hakala, P., Huhta P., Kontula T., Kotiluoto R., Rauhaniemi, T. & Teeriaho, J. 2002. Moreenimuodostumien valtakunnallisen inventointiprojektin tietokannan tulosteraportti Uudenmaan liiton alueelta. Geologinen tutkimuskeskus, Espoo. Julkaisematon moniste. 20 s.
- Pekkarinen, L. 1979. The Karelian formations and their depositional basement in the Kiihtelysvaara - Värtsilä area, East Finland. *Geological Survey of Finland. Bulletin* 301. 141 s.
- Peltonen, P., Kontinen, A. & Huhma, H. 1996. Petrology and geochemistry of meta-basalts from the 1.95 Ga Jormua Ophiolite, Northeastern Finland. *Journal of Petrology* 37: 1359–1383.
- Peltonen, P. J. & Kontinen, A. 2004. The Jormua Ophiolite: a mafic-ultramafic complex from an ancient ocean-continent transition zone. Julk.: Kusky, T.M. (toim.). *Precambrian Ophiolites and Related Rocks. Developments in Precambrian Geology* vol 13. Elsevier B.V. S. 35–71.

- Perttunen, V. 1991. Kemin, Karungin, Simon ja Runkauksen kartta-alueiden kallioperä. Suomen geologinen kartta 1:100 000. Kallioperäkarttojen selitykset. Lehdet 2541, 2542+2524, 2543 ja 2544. Geologian tutkimuskeskus, Espoo. 80 s.
- Perttunen, V., Hanski, E. & Väänänen, J. 1995. Stratigraphical map of the Peräpohja Schist Belt, northern Finland. Julkaisussa: Kohonen, T. & Lindberg, B. (toim.) 1995. The 22nd Nordic Geological Winter meeting, 8-11 January 1996 in Turku – Åbo, Finland. Abstracts of oral and poster sessions, s. 152.
- Perttunen, V. & Hanski, E. 2003. Törmäsjärven ja Koivun kartta-alueiden kallioperä. Suomen geologinen kartta 1:100 000. Kallioperäkarttojen selitykset, lehdet 2631 ja 2633. Geologian tutkimuskeskus, Espoo. 88 s.
- Purhonen, P. 1999. Varggrottan: Bosättningen före istiden. Midtnordisk arkeologisymposium 1999. Trondheim 28.–30. mai. Acta Archaeologica Nidrosiensia. Vitenskapsmuseet, NTNU, Trondheim 2003. Vitark 3: 27–31.
- Pykälä, J. 1992a. Länsi-Uudenmaan seutukaava-alueen kasvistoltaan arvokkaat kalliit I. Länsi-Uudenmaan seutukaavaliitto, Lohja. 84 s.
- Pykälä, J. 1992b. Länsi-Uudenmaan seutukaava-alueen kasvistoltaan arvokkaat kalliit II. Länsi-Uudenmaan seutukaavaliitto, Lohja. 186 s. + 4 liitettä.
- Pykälä, J. 2020. Kalliit. Julk.: Pöyry, J. & Aapala, K. (toim.) 2020. Lajit ja luontotyypit muuttuvassa ilmastossa. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 2020, 2. S. 93–97.
- Rajala, P. 1995. Geologisten tekijöiden vaikutus lähteiden esiintymiseen, ylivuotoon ja vedenlaatuun Keski-Suomen läänissä. Keski-Suomen ympäristökeskus, Jyväskylä. Keski-Suomen ympäristökeskuksen julkaisu 6/1995. 71 s.
- Ramsay, W. & Berghell, H. 1891. Das Gestein vom liwaara in Finnland. Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar, 13: 300–312.
- Rastas, P., Huhma, H., Hanski, E., Lehtonen, M. I., Härkönen, I., Kortelainen, V., Mänttari, I. & Paakkola, J. 2001. U-Pb isotopic studies on the Kittilä greenstone area, central Lapland, Finland. Julk.: Vaasjoki, M. (toim.) Radiometric age determinations from Finnish Lapland and their bearing on the timing of Precambrian volcano-sedimentary sequences. Geological Survey of Finland. Special Paper 33: 95–142.
- Raunio, A., Anttila, S., Kokko, A. & Mäkelä, K. 2013. Luontotyyppisuojelelun nykytilanne ja kehittämistarpeet – lakisääteiset turvaamiskeinot. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2013. 276 s.
- Reinikainen, J. 2001. Petrogenesis of Paleoproterozoic marbles in the Svecofennian Domain, Finland - Etelä- ja Itä-Suomen varhaisproterozoisten Svekofennisten marmoreiden alkuperä ja kehitys. Geologian tutkimuskeskus, Tutkimusraportti. Geological Survey of Finland, Report of Investigations 154. 84 s.
- Rintala, J. & Lonka, H. 2013. Maa-aineslain toimivuuden arviointi. Suomen ympäristö 12/2013. Ympäristöministeriö, Helsinki. 86 s.
- Ristaniemi, O. 1985. Keski-Suomen muinaisrannat. Keski-Suomen seutukaavaliiton julkaisu 73, sarja B. 38 s.
- Rune, O. 1953. Plant life on serpentines and related rocks in the north of Sweden. Acta Phytogeographica Suecica 31. 139 s.
- Räisänen, J., Teeriaho, J., Kananoja, T. & Rönty, H. 2018. Valtakunnallisesti arvokkaat kivikot. Suomen ympäristö 2/2018. Ympäristöministeriö, Helsinki. 172 s.
- Rämö, O. T. 1991. Petrogenesis of the Proterozoic rapakivi granites and related basic rocks of southeastern Fennoscandia. Geological Survey of Finland. Bulletin 355.
- Rämö, T., Haapala, I. & Laitakari, I. 1998. Rapakivigraniitti – peruskallio repeää ja sen juuret sulavat. Julk.: Lehtinen, M., Nurmi, P. & Rämö, T. (toim.). 1998. Suomen kallioperä: 3000 vuosimiljoonaa. Suomen Geologinen Seura ry. Helsinki. S. 259–283.
- Räsänen, J. 2008. Keski-Lapin liuskevyöhykkeen geologinen kehitys Sodankylän liuskealueella. Geologian tutkimuskeskus. Arkistoraportti. 19 s.
- Rönty, H. 2013. Hiidenkirkko, Hyrynsalmi. Retkipaikka. <https://retkipaikka.fi/hiidenkirkko-hyrynsalmi/>. Viitattu 27.11.2020.
- Saarnisto, M. 1981. Holocene emergence history and stratigraphy in the area north of the Gulf of Bothnia. Annales Academiae Scientiarum Fennicae. Series A. III. Geologica - Geographica 130. 42 s.
- Saarnisto, M. 2000. The last glacial maximum and the deglaciation of the Scandinavian Ice Sheet. Julk.: Sandgren, P. (toim.) Environmental changes in Fennoscandia during the Late Quaternary. LUNDQUA Report 37. Lund: Lund University. S. 26–31.
- Saarnisto, M., Rainio, H. & Kutvonen H. 1994. Salpausselkä ja jääkaudet. Geologinen tutkimuskeskus, Opas 36. Geologian tutkimuskeskus, Lahden kaupunginmuseo. Espoo. 50 s.
- Saimaageopark. 2019. Pisamalahden Linnavuori. <https://www.saimaageopark.fi/kohteet/pisamalahden-linnavuori/> Viitattu 27.11.2020.
- SAKTI. 2019. Suojelualueiden kuviotietojärjestelmä, biotooppikuvioaineisto. Metsähallitus, Luontopalvelut.
- Salli, I. 1967. Suomen geologinen kartta 1:100 000. Kallioperäkarttojen selitys. Lehdet 2341–2343 - Lestijärvi–Reisjärvi. Geologinen tutkimuslaitos, Otaniemi. 41 s.
- Schulz, H.-P. 1998. De tog skydd i Varggrottan. De första spåren av människor i Norden är mer än hundratusen år gamla. Populär Arkeologi. Årgång 16 Nr 3: 3–7.
- Schulz, H.-P., Eriksson, B., Hirvas, H., Huhta, P., Jungner, H., Purhonen, P., Ukkonen, P. & Rankama, T. 2002. Excavations at Susiluola Cave. Suomen Museo 2002: 5–45.
- Seppälä, M. 1986. Korkeussuhteet. Julk.: Alalammi, P. (toim.): Suomen kartasto vihko 121–122. Maanpinnan muodot. Maanmittaushallitus ja Suomen Maantieteellinen Seura, Helsinki. S. 19.

- Silvennoinen, A. 1991. Kuusamon ja Rukatunturin kartta-alueiden kallioperä. Kallioperäkarttojen selitykset. Lehdet 4524 + 4542 ja 4613. Geologian tutkimuskeskus, Espoo. 62 s.
- Silvennoinen, A. 1998. Pohjois-Suomen liuskealueet, kerrosintruusioidet ja granuliittialue. Julk.: Lehtinen, M., Nurmi, P. & Rämö, T. (toim.). 1998. Suomen kallioperä: 3000 vuosimiljoonaa. Suomen Geologinen Seura ry, Helsinki. S. 141–163.
- Soronen, J. 2002. Keski-Lapin serpentiinialueiden inventointi ja rajausehdotukset. Metsähallitus, Perä-Pohjolan luontopalvelut, Sodankylä. Julkaisematon raportti. 65 s.
- Speziale, K.L. & Ezcurra, C. 2015. Rock outcrops as potential biodiversity refugia under climate change in North Patagonia. *Plant Ecology & Diversity* 8: 353–361.
- Suomen ympäristökeskus. 2015. Kallion murskaaminen korvaa soranottoa. [https://www.ymparisto.fi/FI/Kartat_ja_tilastot/Ympariston_tilan_indikaattorit/Luonnonvarat/Kallion_murskaaminen_korvaa_soranottoa\(27946\)](https://www.ymparisto.fi/FI/Kartat_ja_tilastot/Ympariston_tilan_indikaattorit/Luonnonvarat/Kallion_murskaaminen_korvaa_soranottoa(27946)). Viitattu 27.11.2020.
- Suomen ympäristökeskus. 2021. Natura 2000 -alueiden kohdetiedot. Suomen ympäristökeskuksen karttapalvelu. <https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=831ac3d0ac444b78baf0eb1b68076e1a>. Viitattu 18.2.2021.
- Suominen, J. 1965. Sammallajistosta ultraemäksisillä ja muilla kallioidella Joensuun länsipuolisella alueella. *Savotar* 5: 133–149.
- Suominen, V. 1991. The chronostratigraphy of Southwestern Finland, with special reference to Postjotnian and Subjotnian diabases. Geological Survey of Finland. Bulletin 356. 100 s.
- Söderman, G., Kejonen, A. & Kujansuu, R. 1983. The riddle of the tors at Lauhavuori, western Finland. *Fennia. International Journal of Geography* 161(1): 91–144.
- Taipale, K. & Saarnisto, M. 1991. Tulivuorista jääkausiin. Suomen maankamaraan kehitys. Werner Söderström Oy. Porvoo. 416 s.
- Takala, K. 1986. Kuhmon Kellojärven serpentiinialueen kasvistosta. *Savon Luonto* 17: 29–35.
- Tikkanen, M. 1994. Suomen pinnanmuodot. *Terra* 106(3): 181–192.
- Tornivaara, A. & Salonen, V. P. 2007. Stratigrafiset kohteet maaperän monimuotoisuuden suojelussa. STRATO-projektin loppuraportti. Helsingin yliopisto, Geologian laitos. 56 s.
- Tynni, R. & Uutela, A. 1984. Microfossils from the Precambrian Muhos formation in Western Finland. Geological Survey of Finland. Bulletin 330. 34 s.
- Tyrväinen, A. 1983. Suomen geologinen kartta. 1:100 000. Kallioperäkarttojen selitykset. Lehdet 3713 ja 3714. Sodankylän ja Sattasen kartta-alueiden kallioperä. Geologinen tutkimuslaitos. 59 s.
- Ulvinen, T. 1989a. Rukan alueen jäkälästä. Julk.: Viramo, J. (toim.). 1989. Rukan alueen luonto. Oulun yliopiston biologisen aseman monisteita 13: 75–88.
- Ulvinen, T. 1989b. Rukan alueen sammalista. Julk.: Viramo, J. (toim.). 1989. Rukan alueen luonto. Oulun yliopiston biologisen aseman monisteita 13: 59–74.
- Ulvinen, T., Syrjänen, K. & Anttila, S. (toim.). 2002. Suomen sammalet – levinneisyys, ekologia ja uhanalaisuus. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristö 560. 354 s.
- Uusinoka, R. & Eronen, M. 1979. Rapautumissyvennyksistä ja niiden esiintymisestä Suomessa. *Terra* 91(2): 81–86.
- UNESCO maailmanperintökohteet 2021. <http://whc.unesco.org/en/list/>
- Varsinais-Suomen seutukaavaliitto 1979. Varsinais-Suomen suojelualueet ja -kohteet. Vaihesuotukaava 1 ja Salon seutukaavan muutos. 361 s. + 9 liitesivua.
- Vartiainen, H. 1998. Suomen alkalikivet – apatiitista timanttiin. Julk.: Lehtinen, M., Nurmi, P. & Rämö, T. (toim.). 1998. Suomen kallioperä: 3000 vuosimiljoonaa. Suomen Geologinen Seura ry, Helsinki. S. 286–307.
- Veräjämäki, A. 1998. Kokemäen kartta-alueen kallioperä. Suomen geologinen kartta 1:100 000. Kallioperäkarttojen selitykset. Lehti 1134. Geologian tutkimuskeskus, Espoo. 51 s.
- Vorma, A. 1976. On the petrochemistry of rapakivi granites with special reference to the Laitila massif, southwestern Finland. Geological Survey of Finland. Bulletin 285. 98 s.
- Vuokko, S. 1974. Ultraemäksisten kivilajien vaikutus kasvillisuuteen Pohjois-Suomessa. Helsingin yliopisto, kasvitieteen laitos. Pro gradu. 140 s.
- Vuokko, S. 1978. Lapin ultraemäksisten alueiden kasvillisuus. *Luonnon Tutkija* 82: 131–134.
- Vuorela, P. 1990. Murrostektoniikka. Julk.: Alalammi, P. (toim.). 1992. Suomen kartasto. Vihko 123–126. *Geologia*. 5. Laitos. Helsinki. Maanmittaushallitus ja Suomen Maantieteellinen Seura. S. 5–6.
- Välivaara, R. 1995. Pahtarikko Rautalammilla. *Lutukka* 11: 63.
- Väre, P. 1994. Luonto ja luonnonsuojelu Heinolan maalaiskunnassa. Heinolan maalaiskunnan ympäristösuojaohjelman osaraportti. Heinolan terveyskeskuksen kuntayhtymän ympäristölautakunta. Heinola. 49 s.
- Ympäristöministeriö 1992a. Maisema-alueityöryhmän mietintö 66/1992. Osa I Maisemanhoito. 199 s.
- Ympäristöministeriö 1992b. Maisema-alueityöryhmän mietintö 66/1992. Osa II Arvokkaat maisema-alueet. 204 s.
- Ympäristöministeriö 2020. Maa-ainesten ottaminen – opas ainesten kestävään käyttöön. Ympäristöministeriön julkaisu 2020: 24. 186 s.
- Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019: tiedostolataus (versio 2). Ladattu osoitteesta <https://punainenkirja.laji.fi/> 5.5.2020.

Liitteet

Liite 1. Valtakunnallisen kallioalueinventoinnin alueelliset julkaisut ja julkaisemattomat monistheet.

Hamari, R., Husa, J. & Rintanen, T. 1992a. Luonnon ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat kallioalueet: tutkimusmenetelmät 1991 Kymen läänissä. Tutkimusraportti 1992. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja 351. 29 s.

Hamari, R., Husa, J. & Rintanen, T. 1992b. Luonnon ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat kallioalueet Kymen läänissä. Tutkimusraportti 1992. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja 353. 267 s.

Punkari, M., Raunio, A., Viita, H. & Yrjölä, M. 1993. Uudenmaan läänin luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaiden kallioalueiden tutkimus. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja 473. 28 s.

Heikkinen, R. & Husa, J. 1995. Luonnon ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat kallioalueet Turun ja Porin läänissä. Vesi- ja ympäristöhallituksen julkaisuja. Sarja A 210. 321 s.

Husa, J., Heikkinen, R. & Kontula, T. 1996. Vaasan läänin luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat kallioalueet. Suomen ympäristökeskus, luonto- ja maankäyttöyksikkö (julkaisematon moniste. 115 s.).

Husa, J., Kontula, T. & Heikkinen R. 1996. Hämeen läänin luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat kallioalueet. Osa I ja Osa II. Suomen ympäristökeskus, luonto- ja maankäyttöyksikkö (julkaisemattomat monistheet. 460 s.).

Husa, J. & Kontula, T. 1996. Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat kallioalueet Keski-Suomessa. Suomen ympäristökeskuksen moniste 71. 187 s.

Husa, J., Teeriaho, J. & Kontula, T. 2000. Luonnon ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat kallioalueet Kainuussa. Suomen ympäristökeskus, luonto- ja maankäyttöyksikkö. Alueelliset ympäristöjulkaisut 194. 123 s.

Husa, J., Teeriaho, J. & Kontula, T. 2001. Luonnon ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat kallioalueet Pohjois-Pohjanmaalla. Suomen ympäristökeskus, luonto- ja maankäyttöyksikkö. Alueelliset ympäristöjulkaisut 203. 180 s.

Husa, J., Teeriaho, J., Kontula, T. & Fagersten, R. 2001. Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat kallioalueet Pohjois-Savossa. Suomen ympäristökeskus, luonto- ja maankäyttöyksikkö. Alueelliset ympäristöjulkaisut 214. 170 s.

Husa, J. & Teeriaho, J. 2004. Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat kallioalueet Uudellamaalla. Suomen ympäristökeskus, luonto- ja maankäyttöyksikkö. Alueelliset ympäristöjulkaisut 350. 469 s.

Husa, J. & Teeriaho, J. 2004. Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat kallioalueet Itä-Uudellamaalla. Suomen ympäristökeskus, luonto- ja maankäyttöyksikkö. Raporttiluonnos (julkaisematon moniste). 164 s.

Husa, J. & Teeriaho, J. 2007. Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat kallioalueet Etelä-Savossa ja Päijät-Hämeen itäosassa. Suomen ympäristökeskus, luonto- ja maankäyttöyksikkö. Raporttiluonnos (julkaisematon moniste). 257 s.

Husa, J. & Teeriaho, J. 2012. Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat kallioalueet Pohjois-Karjalassa. Suomen ympäristökeskus, Suomen ympäristö 21/2012. Helsinki. 165 s.

Husa, J. & Teeriaho, J. 2015. Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat kallioalueet Lapissa. Suomen ympäristökeskus, Suomen ympäristö 6/2015. Helsinki. 358 s.

Liite 2. Valtakunnallisesti arvokkaat kallioalueet ELY-keskuksittain.

Nro	KAO-tunnus	Nimi	Kunta	ELY	Arvoluokka
1	KA0010225	Haukankallio	Askola	UUD	4
2	KA0010228	Kirrukalliot	Askola	UUD	2
3	KA0010229	Kirveskallio	Askola	UUD	4
4	KA0010230	Korkeakallio	Askola	UUD	4
5	KA0010256	Korppikallio	Askola, Porvoo	UUD	4
6	KA0010007	Lippukallio	Espoo	UUD	4
7	KA0010009	Hyppykallio - Hynkeberget	Espoo	UUD	3
8	KA0010010	Bredmalmen - Hakjärven kalliot	Espoo	UUD	4
9	KA0010011	Jäniskallio	Espoo	UUD	4
10	KA0010012	Kaitalammen kalliot	Espoo	UUD	4
11	KA0010013	Käärilammen kalliot	Espoo	UUD	4
12	KA0010016	Lintuvaara - Monikko	Espoo	UUD	4
13	KA0010068	Brännbergsbacken	Espoo	UUD	4
14	KA0010463	Soukan Kasavuori	Espoo	UUD	4
15	KA0010048	Goddarsbölebergen	Espoo, Kirkkonummi	UUD	4
16	KA0010027	Herukkapuro	Espoo, Vantaa	UUD	4
17	KA0010006	Romuvuori - Rajakallio	Espoo, Vihti	UUD	3
18	KA0010008	Mustakallio - Sudenrotko	Espoo, Vihti	UUD	4
19	KA0010126	Korpinkallio - Myllypuron kalliot	Espoo, Vihti	UUD	4
20	KA0010133	Tvärminneön	Hanko	UUD	4
21	KA0010134	Uddskatan	Hanko	UUD	4
22	KA0010131	Falkberget	Hanko, Raasepori	UUD	4
23	KA0010017	Kaitalahti, Laajasalo	Helsinki	UUD	4
24	KA0010018	Viikki	Helsinki	UUD	4
25	KA0010031	Kasaberget	Helsinki	UUD	4
26	KA0010033	Labbacka	Helsinki	UUD	4
27	KA0010035	Mustavuori	Helsinki	UUD	3

Nro	KAO-tunnus	Nimi	Kunta	ELY	Arvoluokka
28	KA0010082	Hirvikallio - Jaanankallio	Hyvinkää	UUD	4
29	KA0010083	Järvimäki - Mäenalusta	Hyvinkää	UUD	4
30	KA0010085	Kytäjän kartanon kalliot	Hyvinkää	UUD	4
31	KA0010090	Kalkkikallio	Hyvinkää	UUD	4
32	KA0010088	Usminkallio - Paalijoen kalliot	Hyvinkää, Riihimäki	UUD, HAM	3
33	KA0010094	Nordanberget	Inkoo	UUD	4
34	KA0010096	Innanbäckin Kasabergen	Inkoo	UUD	4
35	KA0010182	Haukkamäki	Karkkila	UUD	4
36	KA0010185	Lemmoinvuori	Karkkila	UUD	4
37	KA0010480	Etumäki - Koirakallio	Karkkila, Vihti	UUD	3
38	KA0010022	Kasavuori	Kauniainen	UUD	4
39	KA0010038	Järsö	Kirkkonummi	UUD	4
40	KA0010039	Porkkalanniemi	Kirkkonummi	UUD	4
41	KA0010040	Haukipää	Kirkkonummi	UUD	4
42	KA0010041	Gunnarsbyn Högberget	Kirkkonummi	UUD	3
43	KA0010045	Kittelberget - Urbysberget	Kirkkonummi	UUD	3
44	KA0010047	Korkberget - Harabacken	Kirkkonummi	UUD	4
45	KA0010052	Kakarberget - Raakkala	Kirkkonummi	UUD	4
46	KA0010053	Kasaberget	Kirkkonummi	UUD	4
47	KA0010037	Isbergen - Korsolamsbergen	Kirkkonummi, Siuntio	UUD	4
48	KA0010070	Falkberget	Kirkkonummi, Siuntio	UUD	4
49	KA0010051	Falkmäki	Kirkkonummi, Siuntio, Vihti	UUD	4
50	KA0010275	Falkberget - Ilveskallio	Lapinjärvi	UUD	2
51	KA0010280	Niemenkallio - Lamminkallio	Lapinjärvi	UUD	3
52	KA0010281	Soidenkallio	Lapinjärvi	UUD	4
53	KA0010282	Tornikallio - Leununkallio	Lapinjärvi	UUD	4
54	KA0010334	Ruskiakallio - Esimäki	Lapinjärvi	UUD	4

Nro	KAO-tunnus	Nimi	Kunta	ELY	Arvoluokka
55	KA0010479	Haukkakallio	Lapinjärvi	UUD	4
56	KA0010278	Järventaan kalliot	Lapinjärvi, Myrskylä	UUD	4
57	KA0010276	Hiidenkallio - Lehmäkallio	Lapinjärvi, Orimattila	UUD, HAM	4
58	KA0010279	Mäyrämäki	Lapinjärvi, Orimattila	UUD, HAM	4
59	KA0010173	Kalkkimäki	Lohja	UUD	3
60	KA0010174	Karkalinniemi	Lohja	UUD	2
61	KA0010175	Laukmäki	Lohja	UUD	2
62	KA0010176	Mailankallio	Lohja	UUD	2
63	KA0010177	Myllymetsä	Lohja	UUD	4
64	KA0010178	Pyölin kalkkikalliot	Lohja	UUD	4
65	KA0010180	Suurniemi	Lohja	UUD	4
66	KA0010181	Ämmänuuninkallio	Lohja	UUD	1
67	KA0010187	Kiviniemen louhos	Lohja	UUD	3
68	KA0010188	Lahokallio	Lohja	UUD	4
69	KA0010189	Tytyrin louhos	Lohja	UUD	3
70	KA0010190	Hausnummen kalkkimäki	Lohja	UUD	2
71	KA0010191	Hermalan kalkkimäki	Lohja	UUD	1
72	KA0010192	Kirkkovouri	Lohja	UUD	2
73	KA0010193	Kivimäki	Lohja	UUD	4
74	KA0010194	Kohagabergen	Lohja	UUD	4
75	KA0010195	Koirakallio	Lohja	UUD	2
76	KA0010196	Korvenmäki - Lakimäki	Lohja	UUD	4
77	KA0010197	Lehtikallio	Lohja	UUD	4
78	KA0010199	Linnanmäki	Lohja	UUD	3
79	KA0010200	Korkiamäki - Palanutkallio	Lohja	UUD	2
80	KA0010201	Märkmäki	Lohja	UUD	4
81	KA0010202	Outamon Myllylampi - Pumminmäki	Lohja	UUD	3

Nro	KAO-tunnus	Nimi	Kunta	ELY	Arvoluokka
82	KA0010204	Patamäki - Romemäki	Lohja	UUD	4
83	KA0010205	Pelimäki	Lohja	UUD	4
84	KA0010206	Riikinmäki - Kinnarinmäki	Lohja	UUD	2
85	KA0010207	Ristlakia	Lohja	UUD	4
86	KA0010209	Tennoonmäki	Lohja	UUD	3
87	KA0010210	Hermalan kettuluolat	Lohja	UUD	3
88	KA0010211	Torholan luolakallio	Lohja	UUD	1
89	KA0010212	Torholan Myllylampi	Lohja	UUD	3
90	KA0010213	Äijäsmäki - Salimäki	Lohja	UUD	3
91	KA0010215	Isomäki - Hyypiänmäki	Lohja	UUD	4
92	KA0010216	Kalkkimäki - Kiimamäki	Lohja	UUD	4
93	KA0010219	Lintukiimanvuori	Lohja	UUD	3
94	KA0010222	Hiilimäki	Lohja	UUD	4
95	KA0010223	Mustamäki - Pekkarinmäki	Lohja	UUD	4
96	KA0010224	Urtmäki	Lohja	UUD	4
97	KA0010450	Torholan Jyrkännokka	Lohja	UUD	4
98	KA0010451	Karhuniemen kalkkikallio	Lohja	UUD	2
99	KA0010452	Porslammen - Varolahden kalliot	Lohja	UUD	4
100	KA0010453	Orosmäki - Faltterinmäki	Lohja	UUD	4
101	KA0010454	Krunninmäen Ämmänuuninokka	Lohja	UUD	3
102	KA0010455	Isosaaren kalkkikallio	Lohja	UUD	3
103	KA0010464	Tamsaarenkallio	Lohja	UUD	2
104	KA0010465	Rinnemäki	Lohja	UUD	2
105	KA0010466	Mussaaren kalliot	Lohja	UUD	2
106	KA0010467	Liessaari	Lohja	UUD	4
107	KA0010468	Munkkikallio	Lohja	UUD	4
108	KA0010471	Lempolan Laukkamäki	Lohja	UUD	4
109	KA0010472	Suittilan Laukkamäki	Lohja	UUD	4
110	KA0010473	Laukkamäki - Hyypiänmäki	Lohja	UUD	3
111	KA0010474	Vivolankallio	Lohja	UUD	4

Nro	KAO-tunnus	Nimi	Kunta	ELY	Arvoluokka
112	KA0010475	Harakaistenmäki - Katinlinna	Lohja	UUD	4
113	KA0010477	Vuoriniemen kallio	Lohja	UUD	2
114	KA0010481	Korkmäki	Lohja	UUD	3
115	KA0010483	Jokiniemen kallio	Lohja	UUD	4
116	KA0010484	Vohtenkirkko	Lohja	UUD	4
117	KA0010485	Innoonlammen kallio	Lohja	UUD	4
118	KA0010486	Ojamon kaivos	Lohja	UUD	4
119	KA0010487	Pellonkylän kalkkikallio	Lohja	UUD	4
120	KA0010488	Kukkumäki	Lohja	UUD	4
121	KA0010142	Hammarinmäki - Makubergen	Lohja, Raasepori	UUD	4
122	KA0010203	Pahnamäki - Myllymäki	Lohja, Siuntio	UUD	4
123	KA0010214	Haukkamäki	Lohja, Somero	UUD, VAR	3
124	KA0010220	Valkii	Lohja, Vihti	UUD	4
125	KA0010284	Falkberget - Kummelberget	Loviisa	UUD	4
126	KA0010293	Högberget - Korsvikberget	Loviisa	UUD	4
127	KA0010294	Jomalberget	Loviisa	UUD	4
128	KA0010297	Silverberget	Loviisa	UUD	4
129	KA0010298	Trullsberget	Loviisa	UUD	4
130	KA0010299	Veckarbyn kyläkallio	Loviisa	UUD	4
131	KA0010301	Haukkakallio	Loviisa	UUD	4
132	KA0010302	Kirkkokallio - Sipulikallio	Loviisa	UUD	4
133	KA0010303	Korkeakallio - Laukkakallio	Loviisa	UUD	4
134	KA0010461	Kasaberget	Loviisa	UUD	4
135	KA0010289	Luikonmäki	Myrskylä	UUD	4
136	KA0010291	Patakallio - Kiiskikallio	Myrskylä	UUD	4
137	KA0010057	Haukkaankallio	Nurmijärvi	UUD	3
138	KA0010060	Isokallio	Nurmijärvi	UUD	4
139	KA0010099	Haukankallio	Pornainen	UUD	4
140	KA0010112	Kummelbergen	Pornainen, Sipoo	UUD	4

Nro	KAO-tunnus	Nimi	Kunta	ELY	Arvoluokka
141	KA0010250	Bätviken - Bätvikören	Porvoo	UUD	4
142	KA0010253	Jerusalemberget	Porvoo	UUD	4
143	KA0010254	Kallolankallio - Uljaankallio	Porvoo	UUD	4
144	KA0010255	Kirkkallio	Porvoo	UUD	4
145	KA0010257	Långdalsberget	Porvoo	UUD	4
146	KA0010259	Renum Högberget	Porvoo	UUD	4
147	KA0010260	Sannäs Ekbacken	Porvoo	UUD	4
148	KA0010262	Skyttarbacken	Porvoo	UUD	4
149	KA0010263	Fallberget - Strandängsberget	Porvoo	UUD	4
150	KA0010266	Virvikin pallograniitti	Porvoo	UUD	2
151	KA0010401	Linnanpaikka	Porvoo	UUD	4
152	KA0010482	Storudden Högberget	Porvoo	UUD	4
153	KA0010136	Bläsippsberget	Raasepori	UUD	4
154	KA0010139	Klintberget	Raasepori	UUD	4
155	KA0010140	Korpberget	Raasepori	UUD	4
156	KA0010141	Lövkullaudden	Raasepori	UUD	4
157	KA0010145	Långbrobergen	Raasepori	UUD	4
158	KA0010147	Offeberget	Raasepori	UUD	3
159	KA0010148	Skuruberget	Raasepori	UUD	3
160	KA0010157	Jättekasten	Raasepori	UUD	4
161	KA0010160	Klobbergen	Raasepori	UUD	4
162	KA0010161	Kroksviksbergen	Raasepori	UUD	4
163	KA0010162	Kusberget	Raasepori	UUD	4
164	KA0010163	Lökudden	Raasepori	UUD	3
165	KA0010164	Näsebergen Framnäs	Raasepori	UUD	3
166	KA0010165	Näseberget Bromarv	Raasepori	UUD	4
167	KA0010166	Ränäsudden	Raasepori	UUD	4
168	KA0010169	Svinberget Kvigos	Raasepori	UUD	3
169	KA0010170	Vallsbergen - Kivitokbergen	Raasepori	UUD	4
170	KA0010171	Ärmdalsberget	Raasepori	UUD	3

Nro	KAO-tunnus	Nimi	Kunta	ELY	Arvoluokka
171	KA0010476	Stora Gåliberget - Lilla Gåliberget	Raasepori	UUD	4
172	KA0010478	Kasberget - Tomtberget	Raasepori	UUD	4
173	KA0010107	Böleberget - Oxberget	Sipoo	UUD	4
174	KA0010108	Gillerberget - Åkerbacka	Sipoo	UUD	4
175	KA0010111	Kalkberget	Sipoo	UUD	4
176	KA0010113	Falkbergsklobbarna	Sipoo	UUD	4
177	KA0010117	Tornberget - Harubergen	Sipoo	UUD	3
178	KA0010106	Brännberg - Brännbergen	Sipoo, Vantaa	UUD	4
179	KA0010061	Brunnibergen - Kalkberget	Siuntio	UUD	4
180	KA0010062	Grottberget - Storpottsberget	Siuntio	UUD	4
181	KA0010063	Långfallsbergen	Siuntio	UUD	4
182	KA0010064	Storberget - Långberget	Siuntio	UUD	4
183	KA0010065	Fågelviksberget - Trappberget	Siuntio	UUD	4
184	KA0010067	Surkilsberget	Siuntio	UUD	4
185	KA0010069	Vargberget	Siuntio	UUD	4
186	KA0010071	Flaggberget - Luntoberget	Siuntio	UUD	4
187	KA0010072	Klöverberget	Siuntio	UUD	4
188	KA0010073	Krejansberget	Siuntio	UUD	4
189	KA0010074	Skogsforsen - Prästgårdsbergen	Siuntio	UUD	4
190	KA0010075	Svinberget - Kärrbacken	Siuntio	UUD	4
191	KA0010400	Klevbackaberget	Siuntio	UUD	3
192	KA0010077	Kimpari - Mustanlahdenvuori	Siuntio, Vihti	UUD	4
193	KA0010078	Korkeakallio	Tuusula	UUD	4
194	KA0010023	Kakolanmäki	Vantaa	UUD	3
195	KA0010025	Petikonmäki - Hermanskärret	Vantaa	UUD	4
196	KA0010030	Sotungin Högberget	Vantaa	UUD	4
197	KA0010119	Hyrtiö	Vihti	UUD	4
198	KA0010120	Kirveskallio	Vihti	UUD	4
199	KA0010121	Laukkamäki	Vihti	UUD	4
200	KA0010122	Märjäntienmäki	Vihti	UUD	2

Nro	KAO-tunnus	Nimi	Kunta	ELY	Arvoluokka
201	KA0010123	Haukkalampi - Kaitlampi	Vihti	UUD	4
202	KA0010125	Kutumäki - Lautmäki	Vihti	UUD	4
203	KA0010128	Konianvuori	Vihti	UUD	2
204	KA0010129	Rokokallio	Vihti	UUD	3
205	KA0020061	Juurvalli	Kaarina	VAR	4
206	KA0020127	Järvenmäki	Kaarina	VAR	4
207	KA0020129	Syssävuori - Toivonlinna	Kaarina	VAR	3
208	KA0020130	Linnavuori - Pohtionvuori	Kaarina	VAR	4
209	KA0020368	Palomäki	Kaarina	VAR	4
210	KA0020021	Kasberget	Kemiönsaari	VAR	3
211	KA0020023	Bötesbergetin - Örisbergenin kalliojakso	Kemiönsaari	VAR	4
212	KA0020024	Långvik uddenin - Purunpään kalliomaasto	Kemiönsaari	VAR	3
213	KA0020075	Brännberget - Strömsmossen	Kemiönsaari	VAR	2
214	KA0020077	Svinberget	Kemiönsaari	VAR	2
215	KA0020078	Jatulintarha	Kemiönsaari	VAR	4
216	KA0020080	Eknäsin kaakkoispuoleinen kalliomaasto	Kemiönsaari	VAR	2
217	KA0020081	Haborsberget	Kemiönsaari	VAR	4
218	KA0020082	Oxhagabergen - Storängsbergen	Kemiönsaari	VAR	3
219	KA0020084	Degerdalin kaakkoispuoleinen kallioalue	Kemiönsaari	VAR	3
220	KA0020086	Billingsberget	Kemiönsaari	VAR	4
221	KA0020090	Näsudden	Kemiönsaari	VAR	3
222	KA0020092	Stenholmen	Kemiönsaari	VAR	4
223	KA0020264	Bötet	Kemiönsaari	VAR	4
224	KA0020268	Ryynperinkallio	Kemiönsaari	VAR	4
225	KA0020274	Länsmansbergen	Kemiönsaari	VAR	4
226	KA0020275	Malmgårdarna	Kemiönsaari	VAR	4
227	KA0020276	Kummelberget	Kemiönsaari	VAR	4
228	KA0020025	Honkaniemi	Kustavi	VAR	4

Nro	KAO-tunnus	Nimi	Kunta	ELY	Arvoluokka
229	KA0020026	Puosletinmäki	Kustavi	VAR	4
230	KA0020289	Pännäistenvuori	Kustavi	VAR	3
231	KA0020294	Hyypivuori	Kustavi	VAR	4
232	KA0020296	Hopiavuori	Kustavi	VAR	4
233	KA0020301	Matinmaan Linnavuoret	Laitila	VAR	4
234	KA0020305	Höyhösvuori	Laitila	VAR	4
235	KA0020310	Mannistenkangas	Loimaa, Ypäjä	VAR, HAM	4
236	KA0020051	Mätikkä	Masku	VAR	4
237	KA0020317	Raumanvuori	Masku	VAR	4
238	KA0020067	Perkko	Mynämäki	VAR	4
239	KA0020001	Kallavuori	Mynämäki, Nousiainen	VAR	3
240	KA0020044	Kaasavuori - Munavuori	Naantali	VAR	4
241	KA0020046	Uutiskuvanvuori	Naantali	VAR	2
242	KA0020047	Isoluodon kalliojakso	Naantali	VAR	3
243	KA0020252	Samppaanvuori - Kaitaranta	Naantali	VAR	4
244	KA0020325	Ajonpää	Naantali	VAR	4
245	KA0020379	Rantavuori	Naantali	VAR	4
246	KA0020381	Hujavuori - Kööpelivuori	Naantali	VAR	4
247	KA0020132	Kalkkimäki - Muurassuonmäki	Paimio	VAR	2
248	KA0020133	Heikkilänmäki - Ryssänmäki	Paimio	VAR	4
249	KA0020334	Hyysvuori	Paimio	VAR	4
250	KA0020003	Kasaberget	Parainen	VAR	4
251	KA0020005	Hästbergen	Parainen	VAR	4
252	KA0020006	Lökviksberget	Parainen	VAR	4
253	KA0020007	Vargberget	Parainen	VAR	3
254	KA0020012	Bergholm	Parainen	VAR	3
255	KA0020014	Smörasken	Parainen	VAR	2
256	KA0020016	Svärtesberget	Parainen	VAR	4
257	KA0020018	Kalvbergen - Kasberget	Parainen	VAR	1
258	KA0020020	Klockarbergen	Parainen	VAR	3

Nro	KAO-tunnus	Nimi	Kunta	ELY	Arvoluokka
259	KA0020027	Bålberget	Parainen	VAR	4
260	KA0020028	Stormossen - Ersbyn louhokset	Parainen	VAR	3
261	KA0020031	Pettibyn kalkkilouhokset - Kalkudden	Parainen	VAR	4
262	KA0020032	Vikberget - Korpholmsberget	Parainen	VAR	3
263	KA0020034	Antnäsbacken	Parainen	VAR	4
264	KA0020035	Vårdkasberget	Parainen	VAR	3
265	KA0020036	Stackberget	Parainen	VAR	4
266	KA0020037	Hamnberget - Misskärrsbergen	Parainen	VAR	2
267	KA0020041	Tyyperinkallio	Parainen	VAR	4
268	KA0020328	Bötet	Parainen	VAR	4
269	KA0020330	Torparskogsberget	Parainen	VAR	4
270	KA0020338	Lillnäset - Ormbergen	Parainen	VAR	2
271	KA0020339	Löknäsudden	Parainen	VAR	4
272	KA0020340	Baknäs	Parainen	VAR	4
273	KA0020342	Portnäset	Parainen	VAR	4
274	KA0020343	Almarsundin kallioalue	Parainen	VAR	4
275	KA0020344	Bötesberget	Parainen	VAR	4
276	KA0020072	Kullanvuori	Raisio, Rusko	VAR	4
277	KA0020073	Nummisvuori	Rusko	VAR	4
278	KA0020096	Lesniemi - Vähämaankaula	Salo	VAR	2
279	KA0020097	Toravuori - Katinkallio	Salo	VAR	3
280	KA0020098	Förbyn kalkkimäet	Salo	VAR	2
281	KA0020099	Vårdkasberget	Salo	VAR	3
282	KA0020102	Pyölinmäki	Salo	VAR	4
283	KA0020103	Puosinkallio	Salo	VAR	4
284	KA0020104	Kleivinmäki	Salo	VAR	3
285	KA0020105	Viikinkivuori - Takaniitunkallio	Salo	VAR	3
286	KA0020106	Malmimäki	Salo	VAR	4
287	KA0020108	Karpinmäki	Salo	VAR	4
288	KA0020110	Luhdanmäki	Salo	VAR	4

Nro	KAO-tunnus	Nimi	Kunta	ELY	Arvoluokka
289	KA0020137	Varikattilanmäki - Kuukallio	Salo	VAR	2
290	KA0020141	Isomäki - Pirunvuori	Salo	VAR	2
291	KA0020142	Mustametsä - Soikvuoren kalliojakso	Salo	VAR	2
292	KA0020143	Pitkämäki	Salo	VAR	4
293	KA0020145	Jalkojanmäki - Kaapinmäki	Salo	VAR	4
294	KA0020146	Haukkamäen - Viitankruunun kalliojakso	Salo	VAR	3
295	KA0020149	Linnamäki	Salo	VAR	4
296	KA0020152	Lammenjärven kalliomaasto	Salo	VAR	4
297	KA0020154	Ilmusmäki	Salo	VAR	4
298	KA0020161	Tammenmäen - Maalunmäen kalliomaasto	Salo	VAR	3
299	KA0020163	Linnamäki	Salo	VAR	4
300	KA0020165	Veitakkalan Linnamäki - Ihamäki	Salo	VAR	4
301	KA0020171	Vaihemäki	Salo	VAR	4
302	KA0020173	Kuurinmäki	Salo	VAR	4
303	KA0020174	Pitkälammin kalliomaasto	Salo	VAR	1
304	KA0020176	Aromäki - Viiramäki	Salo	VAR	2
305	KA0020177	Laukkallion - Kurinmäen selännejakso	Salo	VAR	2
306	KA0020181	Puiretinmäki	Salo	VAR	3
307	KA0020184	Juvankosken kallioalue	Salo	VAR	2
308	KA0020188	Porämäki	Salo	VAR	4
309	KA0020192	Särämäki	Salo	VAR	4
310	KA0020193	Kalkkimäki	Salo	VAR	4
311	KA0020256	Trollunge	Salo	VAR	4
312	KA0020280	Kirkkomäki	Salo	VAR	4
313	KA0020282	Hyypiänmäki	Salo	VAR	4
314	KA0020283	Pirunkaapinmäki	Salo	VAR	4
315	KA0020284	Valkjärvennummi	Salo	VAR	3
316	KA0020320	Pihkavuorenmäki	Salo	VAR	4

Nro	KAO-tunnus	Nimi	Kunta	ELY	Arvoluokka
317	KA0020345	Sikokalliot	Salo	VAR	4
318	KA0020348	Högberget	Salo	VAR	4
319	KA0020351	Horttomäki - Haapaporras	Salo	VAR	4
320	KA0020352	Lautviikinmäki	Salo	VAR	4
321	KA0020354	Alhonomäki - Hampjärvenmäet	Salo	VAR	2
322	KA0020356	Antinmäki	Salo	VAR	4
323	KA0020358	Sahajärven - Hamarinjärven kalliomaasto	Salo	VAR	3
324	KA0020361	Vuorilaakson kallioalue	Salo	VAR	4
325	KA0020362	Sammalsuonmäki - Pohkallio	Salo	VAR	3
326	KA0020363	Isokolma - Äijämäki	Salo	VAR	4
327	KA0020364	Pännänmäki	Salo	VAR	4
328	KA0020402	Klintinmäki	Salo	VAR	2
329	KA0020403	Kuopanmäki - Kruuvanmäki	Salo	VAR	3
330	KA0020111	Piruntätimäki	Sauvo	VAR	3
331	KA0020113	Heskelinmäki	Sauvo	VAR	2
332	KA0020114	Varasvuoren - Kattilamäen kalliomaasto	Sauvo	VAR	3
333	KA0020117	Kaasumäki	Sauvo	VAR	4
334	KA0020118	Karhumäki - Raatotarhanmetsä	Sauvo	VAR	4
335	KA0020120	Tapperinmäki	Sauvo	VAR	4
336	KA0020121	Valpperinmäki	Sauvo	VAR	4
337	KA0020384	Paratiisimäki	Sauvo	VAR	4
338	KA0020385	Dyyviikinvuori	Sauvo	VAR	4
339	KA0020390	Palmankallio	Somero	VAR	4
340	KA0020391	Särämäki	Somero	VAR	4
341	KA0020405	Isonvainionvuori - Pirttivuori	Taivassalo	VAR	3
342	KA0020055	Höytinen - Höyttinen	Turku	VAR	4
343	KA0020225	Naskalinkalliot	Eurajoki	SAT	2
344	KA0020205	Korkeakallio - Pikkukallio	Huittinen	SAT	4
345	KA0020439	Pikku-Hapuankalliot	Kankaanpää	SAT	4
346	KA0020478	Pikkukytön kallio	Kankaanpää	SAT	4

Nro	KAO-tunnus	Nimi	Kunta	ELY	Arvoluokka
347	KA0020210	Torisevankulman kallio	Nakkila	SAT	4
348	KA0020431	Ihamäki	Pori	SAT	4
349	KA0020448	Riskosuonkalliot	Pori	SAT	4
350	KA0020479	Hirviniitun kallio	Pori	SAT	4
351	KA0020442	Lavijärven kalliojako	Pori, Sastamala	SAT, PIR	2
352	KA0020223	Kattilavuori - Salajoenvuori	Rauma	SAT	4
353	KA0020235	Pitkäjärven kallioalue	Rauma	SAT	4
354	KA0020240	Rannanvuori - Huikunvuori	Rauma	SAT	3
355	KA0020466	Matovuoren kalliojako	Siikainen	SAT	4
356	KA0020482	Hirvijärven kallio	Siikainen	SAT	4
357	KA0020219	Riutan kallioalue	Säkylä	SAT	4
358	KA0020244	Haukkavuori	Säkylä	SAT	4
359	KA0020246	Töyräänkallio	Ulvila	SAT	4
360	KA0040228	Kymenvirran kallioselännejaksot	Asikkala	HAM	3
361	KA0040239	Honnilanvuoret - Hirvikallio	Asikkala	HAM	4
362	KA0040240	Kärsävuori	Asikkala	HAM	4
363	KA0040241	Holminvuori	Asikkala	HAM	3
364	KA0040242	Porttikallio - Muurlahdenkallio	Asikkala	HAM	2
365	KA0040255	Nikkilänkalliot	Asikkala	HAM	2
366	KA0060002	Huukinvuori - Kierrosmäki	Asikkala, Heinola	HAM	4
367	KA0040268	Tupsuvuori	Asikkala, Sysmä	HAM	2
368	KA0040310	Salmistonmäki	Forssa	HAM	4
369	KA0040313	Ruunavuori	Forssa	HAM	4
370	KA0040278	Lainionkallio	Hattula	HAM	3
371	KA0040279	Kettulanmäki	Hattula	HAM	4
372	KA0040297	Martinmäki	Hausjärvi	HAM	4
373	KA0040304	Miehonkallio	Hausjärvi	HAM	4
374	KA0040386	Haukankallio	Hausjärvi	HAM	4
375	KA0040385	Palokallio - Kurikonkallio	Hausjärvi, Mäntsälä	HAM, UUD	4
376	KA0060003	Huiperinvuori - Taivaannaapuri	Heinola	HAM	4

Nro	KAO-tunnus	Nimi	Kunta	ELY	Arvoluokka
377	KA0060004	Kenraalimäki	Heinola	HAM	3
378	KA0060005	Kuikkavuori	Heinola	HAM	4
379	KA0060007	Mataraniemi	Heinola	HAM	2
380	KA0060008	Haukanmäki - Pirunkirkko	Heinola	HAM	4
381	KA0060010	Rautvuori - Näätävuori	Heinola	HAM	2
382	KA0060011	Ämmävuori - Pohjanvuori	Heinola	HAM	3
383	KA0060012	Piimävuori - Haukkamäki	Heinola	HAM	2
384	KA0060015	Syvälahden rantakalliot - Mäyrämäki	Heinola	HAM	4
385	KA0060018	Matkusvuori	Heinola	HAM	4
386	KA0060001	Läpiänjärven rotkolaakso	Heinola, litti	HAM, KAS	4
387	KA0040223	Komolankallio - Patiokallio	Hollola	HAM	4
388	KA0040236	Vaanianniemi	Hollola	HAM	3
389	KA0040254	Komonkallio - Pitkämäki	Hollola	HAM	3
390	KA0040265	Tiirismaa	Hollola	HAM	1
391	KA0040273	Havukallio - Rappukallio	Hollola	HAM	4
392	KA0040353	Pääskyskallio	Hollola, Hämeenlinna	HAM	4
393	KA0040312	Rautavuori	Humppila	HAM	4
394	KA0040349	Lahnavuori - Järvenvuori	Humppila, Jokioinen	HAM	4
395	KA0040274	Käärmekallio	Hämeenlinna	HAM	3
396	KA0040276	Kappolanvuori	Hämeenlinna	HAM	4
397	KA0040295	Riuttankallio	Hämeenlinna	HAM	4
398	KA0040327	Kalliomaa - Tulikallio	Hämeenlinna	HAM	2
399	KA0040328	Nappikallio	Hämeenlinna	HAM	4
400	KA0040342	Kiimakallio	Hämeenlinna	HAM	4
401	KA0040354	Hevoskallio - Napankallio	Hämeenlinna	HAM	3
402	KA0040357	Vuolivuori - Kotivuori	Hämeenlinna	HAM	4
403	KA0040375	Haukkavuori	Hämeenlinna	HAM	4
404	KA0040394	Kitaruvenkallio - Kaluvuori	Hämeenlinna	HAM	3

Nro	KAO-tunnus	Nimi	Kunta	ELY	Arvoluokka
405	KA0040395	Liljesvuori	Hämeenlinna	HAM	4
406	KA0040396	Hyypiö - Kivivuori	Hämeenlinna	HAM	4
407	KA0040397	Hiisivuori	Hämeenlinna	HAM	4
408	KA0040399	Kirkkokallio - Orkkohoilo	Hämeenlinna	HAM	4
409	KA0040400	Jyrkänkallio - Pilnäistenkalliot	Hämeenlinna	HAM	4
410	KA0040402	Reväsvuori	Hämeenlinna	HAM	3
411	KA0040403	Kyläkallio - Laurinkallio	Hämeenlinna	HAM	3
412	KA0040442	Karhukallio	Hämeenlinna	HAM	4
413	KA0040292	Sauvalanmäki	Hämeenlinna, Janakkala	HAM	4
414	KA0040325	Ukkosenmäki	Hämeenlinna, Tammela	HAM	4
415	KA0040281	Kuotolanmäki - Hangastenmäki	Janakkala	HAM	3
416	KA0040282	Määkynmäki	Janakkala	HAM	4
417	KA0040283	Haukankallio	Janakkala	HAM	3
418	KA0040286	Rahikonmäki	Janakkala	HAM	4
419	KA0040287	Mustakallio	Janakkala	HAM	3
420	KA0040288	Harjunvuori - Tohmonkallio	Janakkala	HAM	4
421	KA0040291	Kovaskallio	Janakkala	HAM	4
422	KA0040294	Tulikallio - Timunkallio - Vihavuori	Janakkala	HAM	4
423	KA0040369	Takalonkallio - Runankallio	Janakkala	HAM	4
424	KA0040406	Isopiirinkallio - Huuvaskallio	Janakkala	HAM	4
425	KA0040308	Pappilankallio	Jokioinen	HAM	4
426	KA0040348	Lakkimäki	Jokioinen	HAM	4
427	KA0040382	Mommomäki	Jokioinen	HAM	4
428	KA0040383	Huhkajankallio - Uusikallio	Jokioinen, Ypäjä	HAM	4
429	KA0040222	Hirvikallio	Kärkölä	HAM	4
430	KA0040224	Kylmästenkallio - Pirunkallio	Lahti	HAM	4
431	KA0040234	Vahteristonmäki - Siinainvuori	Lahti	HAM	4
432	KA0040247	Arrastienvuori	Lahti	HAM	4

Nro	KAO-tunnus	Nimi	Kunta	ELY	Arvoluokka
433	KA0040270	Pesäkallio	Lahti	HAM	4
434	KA0040333	Niittykallio	Loppi	HAM	4
435	KA0040364	Kaakkomäki	Loppi	HAM	4
436	KA0010242	Kiiliönkallio	Orimattila	HAM	4
437	KA0010245	Kapeenlahden kalliot	Orimattila	HAM	4
438	KA0010246	Vuorenmäki	Orimattila	HAM	4
439	KA0010269	Pitkäkylän Haukkavuori	Orimattila	HAM	3
440	KA0010270	Huuhtaankallio	Orimattila	HAM	4
441	KA0010271	Laukkakallio	Orimattila	HAM	4
442	KA0010272	Merikallio - Myllykallio	Orimattila	HAM	4
443	KA0040260	Tupsuvuori	Padasjoki	HAM	4
444	KA0040261	Suurmäenvuori - Laviosvuori	Padasjoki	HAM	4
445	KA0040262	Hongistonvuori	Padasjoki	HAM	4
446	KA0040263	Kullasvuori	Padasjoki	HAM	4
447	KA0040264	Risulanmäki - Vuotavakallio	Padasjoki	HAM	4
448	KA0040301	Mikkolankallio	Riihimäki	HAM	4
449	KA0060013	Kammiovuori - Jalaanvuori	Sysmä	HAM	3
450	KA0060014	Päijätsalo	Sysmä	HAM	3
451	KA0060019	Rahkavuori - Pirttivuori	Sysmä	HAM	4
452	KA0060021	Pieni Kammiovuori - Omettamäki	Sysmä	HAM	3
453	KA0060024	Kultavuori	Sysmä	HAM	3
454	KA0060026	Huhkaimenvuori	Sysmä	HAM	4
455	KA0060089	Vuorisalo	Sysmä	HAM	3
456	KA0040409	Salimäki - Korkeamäki	Tammela	HAM	4
457	KA0040410	Koikkurinkallio	Tammela	HAM	4
458	KA0040366	Korkealanvuori - Pöömäenvuori	Akaa, Valkeakoski	PIR	4
459	KA0040026	Mustikkavuori - Kotinvuori	Hämeenkyrö	PIR	4
460	KA0040027	Pitkäniemen kalliot	Hämeenkyrö	PIR	3
461	KA0040028	Seinävuori	Hämeenkyrö	PIR	3
462	KA0040029	Patasenvuori	Hämeenkyrö	PIR	4

Nro	KAO-tunnus	Nimi	Kunta	ELY	Arvoluokka
463	KA0040134	Kaitajärvenvuoret	Hämeenkyrö	PIR	4
464	KA0040079	Uuraslahden kallio	Ikaalinen	PIR	4
465	KA0040114	Vähä - Ojajärven kalliot	Ikaalinen	PIR	4
466	KA0040078	Väinänvuori	Ikaalinen, Ylöjärvi	PIR	4
467	KA0040168	Pylkinvuori - Tuulenhuhdanmäki	Juupajoki	PIR	4
468	KA0040171	Moisionvuori	Juupajoki	PIR	4
469	KA0040172	Piilamminvuori	Juupajoki	PIR	3
470	KA0040173	Hirvi vuori	Juupajoki	PIR	4
471	KA0040179	Pohjanvuori - Koirainvuori	Juupajoki	PIR	3
472	KA0040182	Riuttavuoret - Junkinvuori	Juupajoki, Orivesi	PIR	4
473	KA0040184	Tuohivuori - Valkeavuori	Juupajoki, Orivesi	PIR	3
474	KA0040144	Kuivajärven kallio	Juupajoki, Ruovesi	PIR	4
475	KA0040107	Pitkäjärven kallio	Kangasala	PIR	4
476	KA0040176	Haralanharju	Kangasala	PIR	3
477	KA0040191	Kaukavuori - Parmalanvuori	Kangasala	PIR	4
478	KA0040197	Kalkkivuori	Kangasala	PIR	4
479	KA0040211	Maamonvuori	Kangasala	PIR	4
480	KA0040215	Keikanvuori - Lietisvuori	Kangasala	PIR	4
481	KA0040452	Kaakkovuori - Holtanmäki	Kangasala	PIR	4
482	KA0040083	Houkanvuori - Ruutananvuoristo	Kangasala, Lempäälä, Tampere	PIR	3
483	KA0040198	Peltovuori - Kivisalmenvuori	Kangasala, Orivesi	PIR	3
484	KA0040203	Sinivuori	Kangasala, Orivesi	PIR	4
485	KA0040204	Mäyränvuori - Sudenpesänvuori	Kangasala, Orivesi	PIR	3
486	KA0040202	Karivuori	Kangasala, Pälkäne	PIR	4
487	KA0040081	Käskyvuori	Kihniö, Kurikka	PIR, EPO	3
488	KA0040038	Siisjärvenkukkula	Lempäälä	PIR	4
489	KA0040040	Herralanvuori - Rasanvuori	Lempäälä	PIR	4
490	KA0040041	Pirunlinna	Lempäälä	PIR	4
491	KA0040145	Kankaanpäänvuori	Mänttä-Vilppula	PIR	4
492	KA0040161	Lillovuori - Susivuori	Mänttä-Vilppula	PIR	2

Nro	KAO-tunnus	Nimi	Kunta	ELY	Arvoluokka
493	KA0040164	Koninvuori	Mänttä-Vilppula	PIR	4
494	KA0040001	Haistianvuori	Nokia	PIR	4
495	KA0040004	Kullaanvuori	Nokia	PIR	4
496	KA0040006	Römönvuori - Pihtakorvenvuori	Nokia	PIR	2
497	KA0040007	Kivipyökkivuori	Nokia	PIR	4
498	KA0040011	Vanajavuori - Haukkavuori	Nokia	PIR	1
499	KA0040012	Naakonvuori	Nokia	PIR	4
500	KA0040013	Pöllönvuori	Nokia	PIR	2
501	KA0040014	Hakavuori	Nokia	PIR	4
502	KA0040016	Haaparata - Ruutanavuori	Nokia	PIR	4
503	KA0040018	Kyöpelinvuori	Nokia	PIR	4
504	KA0040020	Ketaranvuori - Vaunuvuori	Nokia	PIR	4
505	KA0040021	Porrasjärvi - Kalliojärvi	Nokia	PIR	4
506	KA0040022	Huuhkajanvuori	Nokia	PIR	4
507	KA0040024	Kalkkivuori	Nokia	PIR	3
508	KA0040019	Vuorenmaanvuori - Mustikkakangas	Nokia, Hämeenkyrö	PIR	3
509	KA0040025	Peltokankaanvuori	Nokia, Sastamala	PIR	3
510	KA0040082	Harjunvuori - Yläinenvuori	Orivesi	PIR	2
511	KA0040084	Mustavuori	Orivesi	PIR	3
512	KA0040086	Huppionvuori	Orivesi	PIR	2
513	KA0040087	Korrinvuori - Solttilanvuoret	Orivesi	PIR	3
514	KA0040088	Sarkkilansalo	Orivesi	PIR	4
515	KA0040089	Paimennusvuori	Orivesi	PIR	4
516	KA0040090	Eräpyhä	Orivesi	PIR	2
517	KA0040092	Humalavuori - Karahonganvuori	Orivesi	PIR	3
518	KA0040093	Hohkakorvenkalliot	Orivesi	PIR	4
519	KA0040100	Seppälänvuori - Ärrälänvuori	Orivesi	PIR	4
520	KA0040103	Sonsarinvuori - Raiskionvuori	Orivesi	PIR	3
521	KA0040104	Aurikkovuori - Sulkuvuori	Orivesi	PIR	3
522	KA0040108	Kutemavuori - Rantavuori	Orivesi	PIR	3

Nro	KAO-tunnus	Nimi	Kunta	ELY	Arvoluokka
523	KA0040109	Vuorilahdenvuori - Paltanmäki	Orivesi	PIR	3
524	KA0040185	Lahovuori - Ruutanavuori	Orivesi	PIR	3
525	KA0040187	Harovuori - Kalkunkorkea	Orivesi, Jämsä	PIR	4
526	KA0040080	Alkkianvuori	Parkano	PIR	4
527	KA0040123	Majurinvuori - Ruskiavuori	Parkano, Kurikka	PIR, EPO	4
528	KA0040034	Taaporinvuori - Myllyvuori	Pirkkala, Tampere	PIR	4
529	KA0020232	Faaraonvuori	Punkalaidun	PIR	4
530	KA0020450	Kauvuori	Punkalaidun	PIR	4
531	KA0040209	Salminkallio	Pälkäne	PIR	4
532	KA0040210	Haikanvuori	Pälkäne	PIR	2
533	KA0040339	Pykälänvuori	Pälkäne	PIR	4
534	KA0040447	Tepulinna	Pälkäne	PIR	4
535	KA0040450	Mustikkavuori - Kiimakallio	Pälkäne	PIR	4
536	KA0040451	Pälkänevuori - Kapeanrannanvuori	Pälkäne	PIR	4
537	KA0040459	Tulivuori	Pälkäne	PIR	4
538	KA0040460	Korppivuori - Laurilanvuori	Pälkäne	PIR	4
539	KA0040140	Tokosenvuori	Ruovesi	PIR	4
540	KA0040141	Pirulanvuori - Kalliolinna	Ruovesi	PIR	3
541	KA0040142	Velhonvuori - Kettuvuori	Ruovesi	PIR	3
542	KA0040143	Vuorenmaanvuori - Roominnotko	Ruovesi	PIR	3
543	KA0040146	Kytövuori	Ruovesi	PIR	4
544	KA0040148	Iso Helvetinjärven kalliomaasto	Ruovesi	PIR	3
545	KA0040155	Riistahuhdanvuori - Siipioravanvuori	Ruovesi	PIR	3
546	KA0040162	Kotavuori - Kalliojärvi	Ruovesi	PIR	2
547	KA0040163	Huhkainvuori	Ruovesi	PIR	4
548	KA0040169	Mannisenvuori - Pölkkyvuori	Ruovesi	PIR	4
549	KA0040170	Heinämäki	Ruovesi	PIR	4
550	KA0040149	Kööpelinvuori	Ruovesi, Virrat	PIR	4
551	KA0040156	Jouttivuori - Löyttyvuori	Ruovesi, Virrat	PIR	4

Nro	KAO-tunnus	Nimi	Kunta	ELY	Arvoluokka
552	KA0040130	Kylmävuori - Engelsmanninvuori	Ruovesi, Ylöjärvi	PIR	3
553	KA0020249	Karausvuori	Sastamala	PIR	4
554	KA0020499	Heinimäen kalliot	Sastamala	PIR	4
555	KA0020500	Korkeakallio - Rajakallio	Sastamala	PIR	4
556	KA0020501	Palojärven - Suodenjärven kalliojakso	Sastamala	PIR	2
557	KA0020505	Pirunvuori	Sastamala	PIR	2
558	KA0020506	Kalmasvuori - Pyhällönvuori	Sastamala	PIR	4
559	KA0020507	Linnavuori	Sastamala	PIR	4
560	KA0020511	Hautavuoren kalliomaasto	Sastamala	PIR	2
561	KA0020515	Huuhkajanvuori - Inkavuori	Sastamala	PIR	4
562	KA0020518	Levonniitunkallio	Sastamala	PIR	4
563	KA0020522	Kirkkovouri - Kotovuori	Sastamala	PIR	4
564	KA0020526	Jyränvuori	Sastamala	PIR	4
565	KA0020529	Ritavuori - Kulonvuori	Sastamala	PIR	4
566	KA0020531	Hakavuori	Sastamala	PIR	4
567	KA0040076	Ryömälänvuori	Sastamala	PIR	2
568	KA0040118	Soukonvuori	Sastamala	PIR	4
569	KA0040137	Huuhkavuori	Sastamala	PIR	3
570	KA0040045	Hikivuori	Tampere	PIR	3
571	KA0040048	Tuomikallio - Pirunvuori	Tampere	PIR	4
572	KA0040051	Ristimäki	Tampere	PIR	4
573	KA0040052	Alasenlahden kalliot	Tampere	PIR	2
574	KA0040053	Säynävänlahden kalliot	Tampere	PIR	4
575	KA0040054	Korvenvuori	Tampere	PIR	4
576	KA0040055	Hulkkionvuori - Lautakatonmäki	Tampere	PIR	3
577	KA0040058	Neevuori	Tampere	PIR	2
578	KA0040060	Ahvenvuori - Helaavuori	Tampere	PIR	3
579	KA0040061	Löytänänvuori	Tampere	PIR	4
580	KA0040062	Koivu vuori	Tampere	PIR	4

Nro	KAO-tunnus	Nimi	Kunta	ELY	Arvoluokka
581	KA0040066	Mustalaisvuori - Peräjärven kalliot	Tampere	PIR	2
582	KA0040068	Peräpohjan kallio	Tampere	PIR	4
583	KA0040069	Kulhanvuori	Tampere	PIR	3
584	KA0040361	Hakaraiva	Urjala	PIR	4
585	KA0040418	Kormuntinvuori	Urjala	PIR	3
586	KA0040416	Sammakkolamminkallio	Urjala, Humppila	PIR	4
587	KA0040427	Tunturivuori - Porsasvuori	Valkeakoski	PIR	4
588	KA0040124	Pirunvuori	Vesilahti	PIR	3
589	KA0040125	Lokkerinvuoret - Laskunvuori	Vesilahti	PIR	4
590	KA0040432	Nikkilänvuori	Vesilahti	PIR	4
591	KA0040150	Pukkivuori - Suonijärvenvuori	Virrat	PIR	4
592	KA0040152	Yläinen Toriseva - Inkerinkallio	Virrat	PIR	1
593	KA0040154	Ronavuori	Virrat	PIR	2
594	KA0040157	Luomanvuori - Tiitusmäki	Virrat	PIR	4
595	KA0040158	Takavuori - Kehvelinvuori	Virrat	PIR	3
596	KA0040071	Siivikkala	Ylöjärvi	PIR	2
597	KA0040072	Isomäki	Ylöjärvi	PIR	3
598	KA0040073	Mastosvuori - Paskovuori	Ylöjärvi	PIR	4
599	KA0040074	Naurisvuori	Ylöjärvi	PIR	4
600	KA0040075	Mustavuori - Pirunvuori	Ylöjärvi	PIR	4
601	KA0040077	Hirviniemen kalliot	Ylöjärvi	PIR	4
602	KA0040094	Nikinvuori	Ylöjärvi	PIR	4
603	KA0040095	Särkivuori - Väärnyvuori	Ylöjärvi	PIR	4
604	KA0040111	Ansomäki	Ylöjärvi	PIR	3
605	KA0040126	Poikeluksen pallograniitti	Ylöjärvi	PIR	2
606	KA0040128	Särkivuori	Ylöjärvi	PIR	4
607	KA0040129	Ammunteenvuori - Rättivuori	Ylöjärvi	PIR	3
608	KA0040133	Rumavuori	Ylöjärvi	PIR	4
609	KA0050229	Tontinvuori	Hamina	KAS	4
610	KA0050230	Saarenvuori - Talviapaanvuori	Hamina	KAS	4

Nro	KAO-tunnus	Nimi	Kunta	ELY	Arvoluokka
611	KA0050231	Merkjärven itäpuolen kallioalue	Hamina	KAS	4
612	KA0050232	Suurivuori	Hamina	KAS	4
613	KA0050233	Suuren Sikovuoren kallioalue	Hamina	KAS	4
614	KA0050237	Syvänsuonmäki	Hamina	KAS	3
615	KA0050238	Korkiavuori	Hamina	KAS	3
616	KA0050240	Viitavuori - Vesooksenmäki	Hamina	KAS	3
617	KA0050241	Kakkavuori	Hamina	KAS	4
618	KA0050242	Rakinvuori	Hamina	KAS	4
619	KA0050248	Kivikkomäki	Hamina	KAS	4
620	KA0050249	Hyypiänmäki	Hamina	KAS	3
621	KA0050099	Suurivuori	Hamina, Kotka	KAS	4
622	KA0050247	Vuorilammenvuoren kallioalue	Hamina, Kouvola	KAS	4
623	KA0050027	Haukkavuori	litti	KAS	4
624	KA0050031	Korttelistonvuori	litti	KAS	4
625	KA0050034	Haukkavuoren kallioalue	litti	KAS	4
626	KA0050035	Aittakallio	litti	KAS	4
627	KA0050036	Huhkaimenvuoren kallioalue	litti	KAS	2
628	KA0050038	Marjovuori	litti	KAS	3
629	KA0050042	Haukkavuori	litti	KAS	4
630	KA0050046	Vuorenmäki	litti	KAS	4
631	KA0050048	Luitinsuonmäki	litti	KAS	3
632	KA0050052	Mäyrävuori	litti	KAS	4
633	KA0050053	Hiidenvuori	litti	KAS	2
634	KA0050056	Iso Haukkavuoren kallioalue	litti	KAS	4
635	KA0050095	Vartioisvuori	Kotka	KAS	4
636	KA0050098	Vähävuori	Kotka	KAS	3
637	KA0050100	Vuorisaari	Kotka	KAS	3
638	KA0050092	Haukkavuori - Moronvuori	Kotka, Pyhtää	KAS	3
639	KA0050002	Junkkarinvuori	Kouvola	KAS	3
640	KA0050023	Mukulakallio	Kouvola	KAS	4
641	KA0050062	Mölövuoren kallioalue	Kouvola	KAS	4

Nro	KAO-tunnus	Nimi	Kunta	ELY	Arvoluokka
642	KA0050065	Loukkaanvuori	Kouvola	KAS	4
643	KA0050067	Kimolan kanavan kallioalue	Kouvola	KAS	3
644	KA0050068	Kimolanlahden kallioalue	Kouvola	KAS	3
645	KA0050072	Haukilahdenvuori - Halttarinvuori	Kouvola	KAS	4
646	KA0050074	Iso Ruhmaksen kallioalue	Kouvola	KAS	3
647	KA0050075	Lahnavuori	Kouvola	KAS	2
648	KA0050080	Isovuori	Kouvola	KAS	4
649	KA0050105	Pakanavuori - Vuohivuori	Kouvola	KAS	4
650	KA0050106	Huuhkajanvuori	Kouvola	KAS	3
651	KA0050107	Huuhkajavuori	Kouvola	KAS	4
652	KA0050208	Kaakkovuori - Haukilahdenmäki	Kouvola	KAS	3
653	KA0050213	Pyörämäki	Kouvola	KAS	4
654	KA0050219	Repoveden kallioalue	Kouvola	KAS	2
655	KA0050086	Linnamäen kallioalue	Lappeenranta	KAS	3
656	KA0050110	Haukkavuori	Lappeenranta	KAS	3
657	KA0050115	Karhusjärven kallioalue	Lappeenranta	KAS	4
658	KA0050111	Jukavuori	Lappeenranta, Luumäki	KAS	4
659	KA0050118	Suuvuori	Lemi	KAS	3
660	KA0050119	Korkiasaari	Lemi	KAS	4
661	KA0050120	Synnyinvuori	Lemi	KAS	4
662	KA0050124	Siliävuori	Luumäki	KAS	4
663	KA0050129	Korkiavuori - Palaneenmäki	Miehikkälä	KAS	4
664	KA0050140	Vuorisenvuoren kalliojakso	Miehikkälä	KAS	4
665	KA0050135	Soukkionvuori	Miehikkälä, Virolahti	KAS	4
666	KA0050147	Leunanmäki	Parikkala	KAS	4
667	KA0050149	Lauhanvuori	Parikkala	KAS	4
668	KA0050150	Halonmäki	Parikkala	KAS	4
669	KA0050151	Aittavuori	Parikkala	KAS	4
670	KA0050152	Äijönvuori	Parikkala	KAS	4

Nro	KAO-tunnus	Nimi	Kunta	ELY	Arvoluokka
671	KA0050156	Karkvaara	Parikkala	KAS	4
672	KA0050304	Suurmäki	Parikkala	KAS	4
673	KA0050308	Kalliosaari - Nivanmäki	Parikkala	KAS	4
674	KA0050157	Högberget	Pyhtää	KAS	4
675	KA0050160	Kokkivuori - Aataminvuoren kallioalue	Pyhtää	KAS	3
676	KA0050162	Lovisteinivuori - Tonttuvatvuori	Pyhtää	KAS	3
677	KA0050169	Torsanvuori	Rautjärvi	KAS	3
678	KA0050173	Haukkavuori - Kaatrasenmäki	Rautjärvi	KAS	4
679	KA0050176	Röksänojanmäki	Rautjärvi	KAS	4
680	KA0050172	Haukkavuoren kallioalue	Rautjärvi, Ruokolahti	KAS	2
681	KA0050178	Kalkkivuori	Ruokolahti	KAS	4
682	KA0050190	Mörynmäki	Ruokolahti, Savonlinna	KAS, ESA	4
683	KA0050194	Niinivuori	Savitaipale	KAS	4
684	KA0050195	Luotolahdenvuoren kallioalue	Savitaipale	KAS	3
685	KA0050309	Kirvesniemi	Savitaipale	KAS	4
686	KA0050202	Vasainniemi	Taipalsaari	KAS	3
687	KA0050257	Saukkolankallio	Virolahti	KAS	4
688	KA0050277	Sysimäki	Virolahti	KAS	4
689	KA0060196	Olavinvuori	Enonkoski	ESA	4
690	KA0060202	Raasunvuori	Enonkoski	ESA	4
691	KA0060198	Jänismäki - Likostenmäki	Enonkoski, Heinävesi, Savonlinna	ESA	4
692	KA0060199	Kuhasalmi	Heinävesi	ESA	4
693	KA0060115	Tunturinvuori	Hirvensalmi	ESA	4
694	KA0060116	Kalattomanmäki	Hirvensalmi	ESA	4
695	KA0060118	Töllinmäki	Hirvensalmi	ESA	4
696	KA0060210	Kynsikaivonvuori - Haukkavuori	Hirvensalmi	ESA	3
697	KA0060055	Lehmilammen itäpuolen kalliot	Juva	ESA	4

Nro	KAO-tunnus	Nimi	Kunta	ELY	Arvoluokka
698	KA0060058	Riuttaniemi - Huuhkainvuori	Juva	ESA	4
699	KA0060072	Otikka	Juva	ESA	3
700	KA0060083	Hirvensalo - Uimasalo	Juva	ESA	3
701	KA0060181	Kannusvuori - Viidanvuori	Juva	ESA	3
702	KA0060182	Ohmovuori - Mäkrävuori	Juva	ESA	4
703	KA0060168	Kataisenvuori	Juva, Puumala	ESA	4
704	KA0060114	Kontiomäki	Kangasniemi	ESA	4
705	KA0060159	Rapalanvuori	Kangasniemi	ESA	3
706	KA0060163	Vuorisenmäki	Kangasniemi	ESA	4
707	KA0050197	Morruvuoren kallioalue	Mikkeli	ESA	2
708	KA0050198	Kurkivuori	Mikkeli	ESA	4
709	KA0050199	Naapinvuori	Mikkeli	ESA	4
710	KA0060029	Otralan linnavuori	Mikkeli	ESA	4
711	KA0060031	Kaitoinvuori - Pahanlamminvuori	Mikkeli	ESA	4
712	KA0060033	Tornimäen kalliomaasto	Mikkeli	ESA	4
713	KA0060037	Matinmäen Kommelinluolat	Mikkeli	ESA	4
714	KA0060038	Kirkkovuori	Mikkeli	ESA	3
715	KA0060039	Makonniemen Linnavuori	Mikkeli	ESA	4
716	KA0060041	Hirvivuori	Mikkeli	ESA	3
717	KA0060042	Kaijavuori - Tonninkangas	Mikkeli	ESA	4
718	KA0060045	Heposelän rantakalliot	Mikkeli	ESA	3
719	KA0060046	Ketunpesävuori - Viinämäki	Mikkeli	ESA	4
720	KA0060047	Vierivuori	Mikkeli	ESA	4
721	KA0060053	Vesivuori	Mikkeli	ESA	4
722	KA0060056	Saravuori - Sorvaniemi	Mikkeli	ESA	4
723	KA0060059	Koiravuori	Mikkeli	ESA	4
724	KA0060060	Siltalahdenvuori	Mikkeli	ESA	4
725	KA0060065	Lähdemäki - Romuvuori	Mikkeli	ESA	4
726	KA0060066	Vuorilahdenvuori - Mustikkavuori	Mikkeli	ESA	3
727	KA0060069	Astuvansalmi - Sirkkavuori	Mikkeli	ESA	3
728	KA0060071	Kuolimoniemi - Lavuvuoret	Mikkeli	ESA	4

Nro	KAO-tunnus	Nimi	Kunta	ELY	Arvoluokka
729	KA0060081	Keljuntaipale	Mikkeli	ESA	4
730	KA0060082	Saukonsalon Kaarnavuoren alue	Mikkeli	ESA	3
731	KA0060063	Neitvuori - Rantavuori	Mikkeli, Juva	ESA	4
732	KA0060030	Haukkavuori - Pölhönmäki	Mikkeli, Mäntyharju	ESA	4
733	KA0060017	Lassinvuori - Vehnävuori	Mäntyharju	ESA	4
734	KA0060090	Pääskysvuori - Mansikkamäki	Mäntyharju	ESA	4
735	KA0060091	Huhkainvuori - Siperianvuori	Mäntyharju	ESA	4
736	KA0060092	Sarkaveden Haukkavuori	Mäntyharju	ESA	3
737	KA0060123	Turunvuori - Rantasuonvuoret	Mäntyharju	ESA	3
738	KA0060125	Härkävuori	Mäntyharju	ESA	4
739	KA0060128	Läpisyöstön kalliot	Mäntyharju	ESA	4
740	KA0060172	Maijootvuori	Pieksämäki	ESA	4
741	KA0060176	Tulilampi	Pieksämäki, Rautalampi	ESA, POS	4
742	KA0060073	Tollonvuori	Puumala	ESA	4
743	KA0060075	Kataanvuori	Puumala	ESA	4
744	KA0060076	Hakaniemi	Puumala	ESA	4
745	KA0060078	Haukkovuori	Puumala	ESA	3
746	KA0060085	Ihanteensalon linnavuori	Puumala	ESA	4
747	KA0060086	Avokidanniemi - Kuurovuori	Puumala	ESA	3
748	KA0060087	Härkävuori	Puumala	ESA	4
749	KA0060088	Torninmäki	Puumala	ESA	4
750	KA0060110	Veihtvuori - Kivikaartenmäet	Puumala	ESA	4
751	KA0060111	Ekelninniemi	Puumala	ESA	3
752	KA0060131	Piekanvuori - Valkeaniemi	Puumala	ESA	3
753	KA0060133	Pirunkirkonvuori - Syvälahdenvuori	Puumala	ESA	3
754	KA0060136	Vuoriniemen kalliot	Puumala	ESA	2
755	KA0060143	Koskenvuori	Puumala	ESA	4
756	KA0060171	Mähölänniemi	Rantasalmi	ESA	4
757	KA0060188	Hätäjoenkallio	Rantasalmi	ESA	4

Nro	KAO-tunnus	Nimi	Kunta	ELY	Arvoluokka
758	KA0060190	Porosalmen kalliot	Rantasalmi	ESA	3
759	KA0060203	Hevonniemi	Rantasalmi, Savonlinna	ESA	2
760	KA0060101	Korkeamäki	Savonlinna	ESA	4
761	KA0060102	Murronvuori - Kaakkovuori	Savonlinna	ESA	4
762	KA0060103	Sepänvuori	Savonlinna	ESA	4
763	KA0060104	Uitonsalo	Savonlinna	ESA	4
764	KA0060108	Oitotinlahden kallio	Savonlinna	ESA	4
765	KA0060109	Surmarinne	Savonlinna	ESA	4
766	KA0060113	Iso Linnavuori	Savonlinna	ESA	4
767	KA0060139	Pääskyvuori	Savonlinna	ESA	4
768	KA0060141	Ikoinniemen Linnavuori	Savonlinna	ESA	3
769	KA0060142	Koittervuori	Savonlinna	ESA	4
770	KA0060146	Havukkavuori	Savonlinna	ESA	4
771	KA0060147	Korpivuori - Vaatevuori	Savonlinna	ESA	3
772	KA0060148	Jussijärvenniemi - Kaksperänniemi	Savonlinna	ESA	4
773	KA0060149	Väkevälänvuori - Kesamonvuori	Savonlinna	ESA	4
774	KA0060150	Haukkariutta - Haukkavuori	Savonlinna	ESA	4
775	KA0060154	Kännisenvuori	Savonlinna	ESA	4
776	KA0060155	Revonhätä - Pieni-Matari	Savonlinna	ESA	4
777	KA0060156	Everinvuoren kalliot	Savonlinna	ESA	4
778	KA0060157	Löytämönniemi	Savonlinna	ESA	4
779	KA0060184	Kukkovuori	Savonlinna	ESA	4
780	KA0060200	Kakonvuori	Savonlinna	ESA	3
781	KA0060207	Kuikanvuori - Kiiasvuori	Savonlinna	ESA	4
782	KA0060112	Rakovuoret	Savonlinna, Ruokolahti	ESA, KAS	4
783	KA0060129	Pisamalahden Linnavuori	Sulkava	ESA	2
784	KA0060132	Oksavuori - Viidanmäki	Sulkava	ESA	3
785	KA0060135	Palovuori	Sulkava	ESA	3
786	KA0060144	Koivuori	Sulkava	ESA	4

Nro	KAO-tunnus	Nimi	Kunta	ELY	Arvoluokka
787	KA0060151	livuori - Haudansalmenvuori	Sulkava	ESA	4
788	KA0060180	Haukkavuori	Sulkava	ESA	4
789	KA0080042	Pohjoisvuori	Isalmi	POS	4
790	KA0080079	Niinivaaran serpentiiniittalueet	Kaavi	POS	1
791	KA0080080	Sivakkavuoret	Kaavi	POS	4
792	KA0080028	Paljakanvuori - Ahvenusmäki	Kiuruvesi	POS	4
793	KA0080001	Korsumäen kallioalue	Kuopio	POS	2
794	KA0080002	Haminavuori	Kuopio	POS	4
795	KA0080003	Vanuvuori	Kuopio	POS	4
796	KA0080004	Neulaniemen kallioalue	Kuopio	POS	2
797	KA0080005	Honkamäki	Kuopio	POS	4
798	KA0080009	Keinälänniemen kallioalue	Kuopio	POS	3
799	KA0080024	Hiisivuori - Rummukka	Kuopio	POS	4
800	KA0080031	Enonmäki - Ilvesvuori	Kuopio	POS	4
801	KA0080039	Tuovilanlahden kalliot	Kuopio	POS	4
802	KA0080040	Paljakanvuoren kallioalue	Kuopio	POS	4
803	KA0080053	Kellarimäki	Kuopio	POS	4
804	KA0080056	Lähdesuonmäki - Nuottiniemenvuori	Kuopio	POS	4
805	KA0080070	Pisa	Kuopio	POS	2
806	KA0080071	Huosiaisiemi - Mustikkamäki	Kuopio	POS	1
807	KA0080072	Rahkomäki	Kuopio	POS	4
808	KA0080073	Kypäräinen	Kuopio	POS	1
809	KA0080077	Ruunakallio	Kuopio	POS	3
810	KA0080093	Pitkämäki	Kuopio	POS	4
811	KA0080098	Vierunvuori	Kuopio	POS	4
812	KA0080113	Nousuvuori - Huuhanvuoret	Kuopio	POS	4
813	KA0080121	Loutteisen kallioalue	Kuopio	POS	1
814	KA0080145	Vierunmäki	Kuopio	POS	4
815	KA0080017	Helvetinkattila	Lapinlahti, Sonkajärvi	POS	4
816	KA0080106	Kotämäki - Mustaniemi	Leppävirta	POS	4

Nro	KAO-tunnus	Nimi	Kunta	ELY	Arvoluokka
817	KA0080108	Tynnörivuori	Leppävirta	POS	4
818	KA0080109	Syvävuoren kallioalue	Leppävirta	POS	4
819	KA0080119	Hornanmäki	Leppävirta	POS	4
820	KA0080146	Orinnoro - Heikinmäki	Leppävirta	POS	3
821	KA0080030	Hirvivuori - Pirttilänvuori	Pielavesi	POS	4
822	KA0080103	Pöllyvuori - Iso Niinivuori	Rautalampi	POS	3
823	KA0080104	Kuikkavuoren kallioalue	Rautalampi	POS	2
824	KA0080105	Enonniemi - Kalajanvuori	Rautalampi	POS	2
825	KA0080115	Mustikkavuori - Ristilamminvuori	Rautalampi	POS	2
826	KA0080122	Olkivuori - Ahvenlamminvuori	Rautalampi	POS	3
827	KA0080123	Roninvuori - Romuvuori	Rautalampi	POS	4
828	KA0080125	Maukosvuori	Rautalampi	POS	3
829	KA0080129	Niinimäki - Ruunavuori	Rautalampi	POS	3
830	KA0080067	Pumpulikirkko - Konttimäki	Rautavaara	POS	3
831	KA0080068	Keyritynmäki	Rautavaara	POS	4
832	KA0080069	Paljakka	Rautavaara	POS	4
833	KA0080035	Uuranholin rotkolaakso	Sonkajärvi	POS	4
834	KA0080116	Kurkivuori - Kuolemanvuori	Suonenjoki	POS	3
835	KA0080091	Otravuori	Tuusniemi	POS	4
836	KA0080096	Pönkämäki	Tuusniemi	POS	3
837	KA0080097	Tulivuoret - Niinimäki	Tuusniemi	POS	3
838	KA0080139	Hiidenmäki - Konkanvuori	Tuusniemi	POS	4
839	KA0060208	Sääksvuori	Varkaus	POS	4
840	KA0070090	Rotjankalliot - Rautaportti	Ilomantsi	POK	4
841	KA0070001	Helvetinportti	Joensuu	POK	4
842	KA0070002	Kuljunvaara - Paakinvaara	Joensuu	POK	3
843	KA0070003	Hiisvaara	Joensuu	POK	3
844	KA0070006	Suppuravaara	Joensuu	POK	4
845	KA0070007	Iso Suppuravaara	Joensuu	POK	4
846	KA0070014	Kalkunmäki - Hyypiänvaara	Joensuu	POK	1
847	KA0070036	Sarvinginjoen kalliot	Joensuu	POK	4

Nro	KAO-tunnus	Nimi	Kunta	ELY	Arvoluokka
848	KA0070065	Livuksenkalliorotko	Joensuu	POK	4
849	KA0070070	Riuttakallio	Joensuu	POK	3
850	KA0070071	Pahakallio - Uuro	Joensuu	POK	4
851	KA0070111	Vuorivaara	Joensuu	POK	4
852	KA0070113	Moisseenvaara	Joensuu	POK	3
853	KA0070012	Kolvananuuro	Joensuu, Kontiolahti	POK	1
854	KA0070009	Mustanvaara	Juuka	POK	2
855	KA0070010	Telynvaara	Juuka	POK	4
856	KA0070020	Mäenvuori	Juuka	POK	3
857	KA0070021	Repovuori	Juuka	POK	2
858	KA0070022	Saunavaara	Juuka	POK	3
859	KA0070023	Perävaaran Volokinrinne	Juuka	POK	4
860	KA0070024	Porttikallio	Juuka	POK	2
861	KA0070073	Luulaminvaara	Juuka	POK	4
862	KA0070076	Härkilouhi	Juuka	POK	3
863	KA0070085	Karhunniemi	Juuka	POK	4
864	KA0070098	Polvivaara	Juuka	POK	4
865	KA0070099	Juuanvaara	Juuka	POK	4
866	KA0070100	Sumukanvaara	Juuka	POK	4
867	KA0070101	Koposenvaara	Juuka	POK	4
868	KA0070060	Väistönlammen jyrkänteet	Kitee	POK	4
869	KA0070053	Salminuuro	Kontiolahti	POK	4
870	KA0070082	Heraniemenkoli	Kontiolahti	POK	4
871	KA0070083	Ryläys - Sammakkovaara	Kontiolahti, Lieksa	POK	2
872	KA0070054	Syvälahdenvaara	Kontiolahti, Polvijärvi	POK	4
873	KA0070004	Käränkävaara	Lieksa	POK	4
874	KA0070011	Kolvanankallio	Lieksa	POK	4
875	KA0070080	Rintasenvaara	Lieksa	POK	1
876	KA0070089	Ruosmanjärven kalliot	Lieksa	POK	4

Nro	KAO-tunnus	Nimi	Kunta	ELY	Arvoluokka
877	KA0070092	Pässivaara	Lieksa	POK	4
878	KA0070093	Mustavaara	Lieksa	POK	4
879	KA0070095	Honkavaara - Pieni Honkavaara	Lieksa	POK	4
880	KA0070038	Pärnävaara	Liperi	POK	3
881	KA0070048	Oinaanvaara	Liperi	POK	4
882	KA0070122	Louhiniemi	Liperi	POK	4
883	KA0070008	Riihivaara	Nurmes	POK	4
884	KA0070087	Pyssyvaara - Väливаara	Nurmes	POK	4
885	KA0070015	Nistinvaara	Polvijärvi	POK	2
886	KA0070016	Kuikkavaara	Polvijärvi	POK	4
887	KA0070017	Repokallio - Repovaara	Polvijärvi	POK	3
888	KA0070018	Hovivaara - Suoniemenkallio	Polvijärvi	POK	4
889	KA0070109	Huhmarisvaara	Polvijärvi	POK	4
890	KA0070025	Hiidenvaara - Hernevaara	Tohmajärvi	POK	2
891	KA0070026	Piilovaara	Tohmajärvi	POK	2
892	KA0070027	Jalajanvaara - Talonvaara	Tohmajärvi	POK	2
893	KA0070028	Hyypiänvaara	Tohmajärvi	POK	2
894	KA0070029	Lähdesuo - Havukkavaara	Tohmajärvi	POK	2
895	KA0070030	Kypärävaara	Tohmajärvi	POK	4
896	KA0070031	Oravaara	Tohmajärvi	POK	4
897	KA0070032	Hernevaara	Tohmajärvi	POK	4
898	KA0070033	Porttivaara	Tohmajärvi	POK	4
899	KA0070035	Kanalanvaara	Tohmajärvi	POK	3
900	KA0070061	Saarionvaara	Tohmajärvi	POK	3
901	KA0070062	Kangasvaara	Tohmajärvi	POK	4
902	KA0070063	Sääperinvaara	Tohmajärvi	POK	4
903	KA0090117	Hiidenvuori	Hankasalmi	KES	4
904	KA0090119	Ohenmäki - Kaiturinvuori	Hankasalmi	KES	4
905	KA0090134	Kukkovuori - Pyykkivuori	Hankasalmi, Laukaa	KES	3
906	KA0090118	Punainenvuori	Hankasalmi, Rautalampi	KES, POS	4

Nro	KAO-tunnus	Nimi	Kunta	ELY	Arvoluokka
907	KA0090088	Karttuvuori	Joutsa	KES	3
908	KA0090137	Isovuori - Matkuksenkolu	Joutsa	KES	4
909	KA0090082	Myllyvuori - Kaituunvuori	Joutsa, Hartola	KES, HAM	4
910	KA0090018	Rouvinmäki - Lehtimäki	Joutsa, Jyväskylä	KES	2
911	KA0090127	Vällyvuori - Kuivavuori - Kylkisvuori	Joutsa, Toivakka	KES	3
912	KA0090109	Haukkavuori	Joutsa, Toivakka	KES	4
913	KA0090001	Autionvuori	Jyväskylä	KES	4
914	KA0090013	Kattilavuori	Jyväskylä	KES	4
915	KA0090016	Kettuvuori	Jyväskylä	KES	4
916	KA0090017	Huuvuori	Jyväskylä	KES	4
917	KA0090019	Pajuvuori	Jyväskylä	KES	4
918	KA0090022	Vaarunvuoret	Jyväskylä	KES	1
919	KA0090050	Kanavuori - Koskenvuori	Jyväskylä	KES	2
920	KA0090052	Mäyrävuori	Jyväskylä	KES	4
921	KA0090055	Punavuori	Jyväskylä	KES	4
922	KA0090059	Haukkavuori - Pekonmäki	Jyväskylä	KES	4
923	KA0090081	Vilhuniemen kallioalue	Jyväskylä	KES	4
924	KA0090111	Hyppyriäisenmäki	Jyväskylä	KES	4
925	KA0090165	Oravivuori	Jyväskylä	KES	3
926	KA0090169	Housuvuori	Jyväskylä	KES	4
927	KA0090177	Muuraisvuori - Haukkavuori	Jyväskylä	KES	4
928	KA0090178	Könkkölänvuori - Ruppavuori	Jyväskylä	KES	4
929	KA0090063	Halsvuori	Jyväskylä, Laukaa	KES	4
930	KA0090138	Nokkosenmäki - Tuohivuori	Jyväskylä, Luhanka	KES	4
931	KA0090003	Kinkovuori - Raudanriutta	Jyväskylä, Muurame	KES	4
932	KA0090007	Sarvivuori - Haapavuori	Jyväskylä, Muurame	KES	3
933	KA0090154	Lullinvuori - Kontinvuori	Jyväskylä, Muurame	KES	3
934	KA0090128	Ilivuoren kalliomaasto	Jyväskylä, Toivakka	KES	3

Nro	KAO-tunnus	Nimi	Kunta	ELY	Arvoluokka
935	KA0040175	Hopeavuori	Jämsä	KES	4
936	KA0040190	Jänenvuori - Hirmunvuori	Jämsä	KES	4
937	KA0040195	Jyrkysvuori - Lohivuori	Jämsä	KES	4
938	KA0090025	Kaipolanvuori - Tupavuori	Jämsä	KES	4
939	KA0090027	Nevonvuori - Iso Koiravuori	Jämsä	KES	4
940	KA0090029	Mustikkavuoren kallioalue	Jämsä	KES	4
941	KA0090030	Rotkovuoren kallioalue	Jämsä	KES	3
942	KA0090039	Ruonanvuori	Jämsä	KES	4
943	KA0090251	Edessalo	Jämsä	KES	3
944	KA0090190	Huhkojärven rotko	Jämsä, Keuruu	KES	2
945	KA0090041	Vororotin kallioalue	Jämsä, Kuhmoinen	KES	4
946	KA0090186	Kypärävuori	Keuruu	KES	4
947	KA0090091	Kantianvuori	Konnevesi	KES	4
948	KA0090092	Sorvavuori	Konnevesi	KES	4
949	KA0090141	Voipiovuori - Petäjikkömäki	Konnevesi	KES	4
950	KA0090149	Rokkavuoret	Konnevesi	KES	4
951	KA0090099	Keulatniemi - Haukkaniemi	Konnevesi, Rautalampi	KES, POS	4
952	KA0090033	Hertunvuoren kallioalue	Kuhmoinen	KES	3
953	KA0090035	Kotavuori - Hongiston kallioalue	Kuhmoinen	KES	3
954	KA0090038	Pyhänpää - Syrjänvuori	Kuhmoinen	KES	3
955	KA0090040	Kaukkaanvuori	Kuhmoinen	KES	4
956	KA0090042	Konivuori - Väärävuori	Kuhmoinen	KES	3
957	KA0090046	Portinvuori - Roninvuori	Kuhmoinen	KES	4
958	KA0090048	Lahnavuori	Kuhmoinen	KES	4
959	KA0090252	Haukkasalo - Koisalo	Kuhmoinen	KES	2
960	KA0090036	Huhkainvuori	Kuhmoinen, Padasjoki	KES, HAM	4
961	KA0090115	Hyypäänvuori	Laukaa	KES	3
962	KA0090125	Äidinvuori	Laukaa	KES	4
963	KA0090126	Saraakallio	Laukaa	KES	3

Nro	KAO-tunnus	Nimi	Kunta	ELY	Arvoluokka
964	KA0090136	Vääränvuori	Laukaa	KES	4
965	KA0090150	Hitonhaudan kallioalue	Laukaa, Äänekoski	KES	3
966	KA0090070	Rauanvuori - Juurikkavuoren kalliomaasto	Luhanka	KES	4
967	KA0090072	Kankaisvuori - Hiekkavuori	Luhanka	KES	4
968	KA0090073	Haukivuori - Lylyvuori	Luhanka	KES	4
969	KA0090074	Ison Pirttivuoren kalliomaasto	Luhanka	KES	4
970	KA0090075	Vahervuori	Luhanka	KES	3
971	KA0090076	Syväniemen - Pukkivuoren kalliomaasto	Luhanka	KES	4
972	KA0090079	Virkavuori	Luhanka	KES	4
973	KA0090253	Onkisalo	Luhanka	KES	2
974	KA0090008	Paavalinvuori	Muurame	KES	3
975	KA0090204	Ilosvuori - Huuhkaisvuori	Pihtipudas	KES	4
976	KA0090230	Julmatlammit	Saarijärvi	KES	3
977	KA0090067	Haukkavuori - Rappukallio	Toivakka	KES	4
978	KA0090122	Vuorilammenvuoret	Toivakka	KES	3
979	KA0090201	Kärnänuori	Viitasaari	KES	4
980	KA0090212	Saunamäen - Säynäisvuoren kalliomaasto	Viitasaari	KES	3
981	KA0090222	Ruokomäki	Viitasaari	KES	4
982	KA0090244	Karhuvuori	Viitasaari	KES	4
983	KA0090245	Huosiaisvuori	Viitasaari	KES	4
984	KA0090246	Hakovuori - Kalliomäet	Viitasaari	KES	3
985	KA0090260	Itävuori	Viitasaari	KES	2
986	KA0090093	Jylhänvuori	Äänekoski	KES	4
987	KA0090095	Hitonhauta - Rajumäki	Äänekoski	KES	4
988	KA0090096	Loukkuvuori - Mustavuori	Äänekoski	KES	4
989	KA0090097	Mustikkavuori - Ruohosuo­mäki	Äänekoski	KES	3
990	KA0090098	Nousukallio - Peuravuori	Äänekoski	KES	3
991	KA0090103	Julmanvuori - Pienivuori	Äänekoski	KES	4
992	KA0090106	Myrävuori - Otramäki	Äänekoski	KES	3

Nro	KAO-tunnus	Nimi	Kunta	ELY	Arvoluokka
993	KA0090148	Naakelinmäki - Viukarinmäki	Äänekoski	KES	4
994	KA0090195	Riihivuori	Äänekoski	KES	4
995	KA0090196	Tärttävuori	Äänekoski	KES	4
996	KA0100140	Jukosenkallio	Alajärvi	EPO	4
997	KA0100155	Pihlajavuori - Sepänvuori	Alajärvi	EPO	4
998	KA0100139	Rappukallio	Alajärvi, Vimpeli	EPO	3
999	KA0100154	Pyhävuori - Valkeavuori	Alajärvi, Vimpeli	EPO	3
1000	KA0100164	Isonselänvuori - Vuorisalmenvuori	Alavus	EPO	4
1001	KA0100169	Peerlankallio - Ollikaisenkallio	Alavus	EPO	4
1002	KA0100181	Holkonkallio - Porttikallio	Alavus	EPO	4
1003	KA0100182	Penkkivuori - Harakkakallio	Alavus	EPO	4
1004	KA0100185	Niittyvuori	Alavus	EPO	4
1005	KA0100027	Pässilänvuoren - Sikavuoren kallioalue	Ilmajoki, Kurikka	EPO	2
1006	KA0100032	Santavuori - Pikku Santavuori	Ilmajoki, Kurikka	EPO	3
1007	KA0100133	Iso-Kakkori	Karjajoki	EPO	3
1008	KA0100135	Pikku-Kakkori	Karjajoki	EPO	4
1009	KA0100016	Juonenvuori	Kurikka	EPO	4
1010	KA0100018	Iso Karhuvuori	Kurikka	EPO	4
1011	KA0100020	Loukajanvuori	Kurikka	EPO	4
1012	KA0100127	Isovuoren Pirunpesä	Kurikka	EPO	3
1013	KA0100193	Vuorenkuru	Lappajärvi	EPO	4
1014	KA0100090	Simpsoivuori	Lapua	EPO	2
1015	KA0100076	Vittingin kalliomäki	Seinäjoki	EPO	3
1016	KA0100052	Korkoistenvuori - Takaisenmäki	Seinäjoki, Isokyrö	EPO, POH	4
1017	KA0100010	Iso-Parra	Teuva	EPO	3
1018	KA0100011	Paljasvuori	Teuva	EPO	4
1019	KA0100014	Äystönmäki	Teuva	EPO	4
1020	KA0100220	Uusivuori - Vanhavuori	Vimpeli	EPO	4
1021	KA0100269	Kotakangas	Vimpeli	EPO	4

Nro	KAO-tunnus	Nimi	Kunta	ELY	Arvoluokka
1022	KA0100170	Ahvenvuoren - Tulivuoren kalliomaasto	Ähtäri	EPO	4
1023	KA0100172	Kyrönvuori	Ähtäri	EPO	4
1024	KA0100043	Tuomaanmäki	Isokyrö	POH	4
1025	KA0100050	Vuoressalo	Isokyrö	POH	4
1026	KA0100304	Heinojankallio	Kannus, Kokkola	POH	4
1027	KA0100215	Isokallio - Pöökallio	Kaustinen	POH	4
1028	KA0100202	Kallioniemi	Kokkola	POH	4
1029	KA0100003	Pyhävuori	Kristiinankaupunki	POH	2
1030	KA0100004	Etelävuori	Kristiinankaupunki	POH	3
1031	KA0100005	Vargberget	Kristiinankaupunki	POH	2
1032	KA0100006	Puskanvuori	Kristiinankaupunki	POH	2
1033	KA0100252	Pysykallio	Lestijärvi, Reisjärvi	POH, POP	4
1034	KA0100008	Valsberget	Närpiö	POH	4
1035	KA0100146	Jutberget	Uusikaarlepyy	POH	4
1036	KA0100217	Valkiakallio	Veteli	POH	4
1037	KA0100218	Pirunluola	Veteli	POH	4
1038	KA0100260	Isokallion kallioalue	Veteli	POH	4
1039	KA0100281	Vehmaskallio	Veteli	POH	4
1040	KA0100047	Boberget - Kärresberget	Vöyri	POH	4
1041	KA0100059	Kvarnhusback	Vöyri	POH	4
1042	KA0100062	Bötesberget	Vöyri	POH	4
1043	KA0100116	Kondivor	Vöyri	POH	4
1044	KA0100131	Jänbacken	Vöyri	POH	4
1045	KA0100306	Ryssberget	Vöyri	POH	4
1046	KA0110038	Karsikkamäki	Haapajärvi, Kärsämäki	POP	4
1047	KA0110045	Korkattivuori - Rahkavuori	Haapavesi	POP	4
1048	KA0100225	Lajuksenkangas	Kalajoki	POP	4
1049	KA0110135	Haarakangas - Julma Ölkky	Kuusamo	POP	2
1050	KA0110139	Ruoppijärven kalliot	Kuusamo	POP	2

Nro	KAO-tunnus	Nimi	Kunta	ELY	Arvoluokka
1051	KA0110140	Vasaravaara - Ronkonriutta	Kuusamo	POP	3
1052	KA0110142	Närängänvaara	Kuusamo	POP	2
1053	KA0110143	Ahvenvaara - Penikkavaara	Kuusamo	POP	2
1054	KA0110144	Iivaara	Kuusamo	POP	1
1055	KA0110145	Laihavaara	Kuusamo	POP	4
1056	KA0110147	Juurikkavaara	Kuusamo	POP	3
1057	KA0110148	Mullivaara	Kuusamo	POP	4
1058	KA0110149	Pyhävaara	Kuusamo	POP	1
1059	KA0110150	Ruukinvaara - Kivi-Piskamon vaara	Kuusamo	POP	4
1060	KA0110151	Särkikallio	Kuusamo	POP	4
1061	KA0110153	Erivaara	Kuusamo	POP	3
1062	KA0110154	Hukkavaara	Kuusamo	POP	4
1063	KA0110159	Kuntijärven kalliot	Kuusamo	POP	1
1064	KA0110162	Konttainen - Mossorinvaara	Kuusamo	POP	1
1065	KA0110163	Valtavaara - Valkeisenvaara	Kuusamo	POP	1
1066	KA0110164	Vattuvaara - Porontiman kanjoni	Kuusamo	POP	1
1067	KA0110165	Parsavaara - Halosenvaara	Kuusamo	POP	3
1068	KA0110166	Ruoppiharju	Kuusamo	POP	4
1069	KA0110167	Jyrävänjärven kalliot	Kuusamo	POP	1
1070	KA0110168	Kuopunkijärven kalliot	Kuusamo	POP	2
1071	KA0110169	Merenvaara	Kuusamo	POP	4
1072	KA0110170	Hämeenvaara - Kirkaslammen kalliot	Kuusamo	POP	3
1073	KA0110171	Kiukaankorvan kalliot	Kuusamo	POP	2
1074	KA0110172	Mustajärvenvaara	Kuusamo	POP	4
1075	KA0110053	Pyhäkoski	Muhos	POP	1
1076	KA0110052	Laukkalankalliot	Oulu	POP	4
1077	KA0110055	Kalliomaa	Oulu	POP	3
1078	KA0110086	Koitelinkosken kalliot	Oulu	POP	4
1079	KA0110087	Pysyvaara	Oulu	POP	2

Nro	KAO-tunnus	Nimi	Kunta	ELY	Arvoluokka
1080	KA0110088	Iso Kalliosuon kallioalue	Oulu	POP	4
1081	KA0110090	Turpeisenvaara	Pudasjärvi	POP	4
1082	KA0110092	Rumavaara	Pudasjärvi	POP	1
1083	KA0110093	Ohtavaara	Pudasjärvi	POP	2
1084	KA0110094	Vihantavuori	Pudasjärvi	POP	4
1085	KA0110095	Rasvavaara	Pudasjärvi	POP	4
1086	KA0110097	Hampusvaara	Pudasjärvi	POP	3
1087	KA0110098	Vasikkavaara	Pudasjärvi	POP	3
1088	KA0110101	Satasormi	Pudasjärvi	POP	4
1089	KA0110103	Materonvaara	Pudasjärvi	POP	4
1090	KA0110107	Iso-Syöte	Pudasjärvi	POP	2
1091	KA0110108	Teerivaara	Pudasjärvi	POP	4
1092	KA0110109	Kauniinlamminvaara	Pudasjärvi	POP	4
1093	KA0110112	Pikku-Syöte	Pudasjärvi	POP	3
1094	KA0110114	Kouvajärven eteläpään kalliot	Pudasjärvi	POP	2
1095	KA0110113	Latva - Kouvanvaara	Pudasjärvi, Taivalkoski	POP	2
1096	KA0110014	Korpiräme	Pyhäjoki	POP	4
1097	KA0110015	Halkokari	Pyhäjoki, Raahe	POP	4
1098	KA0110016	Hanhikivi	Pyhäjoki, Raahe	POP	4
1099	KA0110018	Kettukaaret - Mörönkalliot	Pyhäjoki, Raahe	POP	4
1100	KA0110031	Havukkamäki	Pyhäjärvi	POP	4
1101	KA0110033	Ukonronkallio - Kirkkokallio	Pyhäjärvi	POP	4
1102	KA0110034	Ristimäki - Pääkkövuori	Pyhäjärvi	POP	4
1103	KA0110035	Tetrimäki - Korvenkallio	Pyhäjärvi	POP	4
1104	KA0110023	Kallioniemi	Raahe	POP	4
1105	KA0110004	Raurankallio	Reisjärvi	POP	4
1106	KA0110003	Tyllinjärven kalliot	Sievi	POP	4
1107	KA0110048	Haapavuori	Siikalatva	POP	4
1108	KA0110051	Kivimaanselkä	Tyrnävä	POP	4
1109	KA0110084	Vortikka	Hyrnsalmi	KAI	4

Nro	KAO-tunnus	Nimi	Kunta	ELY	Arvoluokka
1110	KA0110126	Kalliovaara - Mustanmäenkangas	Hyrnsalmi	KAI	4
1111	KA0110127	Hiidenkirkko	Hyrnsalmi	KAI	4
1112	KA0110060	Saapaskallio	Kajaani	KAI	2
1113	KA0110076	Sammakkomäki	Kajaani	KAI	2
1114	KA0110075	Lehmivaara	Kajaani, Paltamo	KAI	1
1115	KA0110116	Kallioniemi	Kuhmo	KAI	2
1116	KA0110117	Junkinniemi	Kuhmo	KAI	2
1117	KA0110118	Siivikkovaara - Pahakangas	Kuhmo	KAI	2
1118	KA0110119	Mustakallio	Kuhmo	KAI	4
1119	KA0110121	Koljosenkalliot	Kuhmo	KAI	2
1120	KA0110122	Louhiniemi	Kuhmo	KAI	4
1121	KA0110123	Salmentaus	Kuhmo	KAI	4
1122	KA0110124	Kirkkosuon kalliot	Kuhmo	KAI	4
1123	KA0110061	Salmenniemi	Paltamo	KAI	3
1124	KA0110062	Viilonkallio	Paltamo	KAI	2
1125	KA0110074	Antinmäki	Paltamo	KAI	2
1126	KA0110077	Matokallio - Kylmänpuron kalliot	Paltamo	KAI	1
1127	KA0110079	Sarvikangas	Paltamo	KAI	2
1128	KA0110080	Iso Vuorijärven rantakalliot	Puolanka	KAI	2
1129	KA0110081	Pysykulju	Puolanka	KAI	2
1130	KA0110082	Repokallio	Puolanka	KAI	2
1131	KA0110083	Pirunkirkko	Puolanka	KAI	2
1132	KA0110085	Hepokönkään kalliorotko	Puolanka	KAI	1
1133	KA0110102	Kovasinvaara	Puolanka	KAI	2
1134	KA0110104	Paljakkavaara	Puolanka	KAI	4
1135	KA0110100	Iso Nuottivaara - Lukkarinvaara	Puolanka, Pudasjärvi	KAI, POP	2
1136	KA0110043	Hiidenvaaran kalliot	Sotkamo	KAI	2
1137	KA0110044	Rommakkovaara	Sotkamo	KAI	4
1138	KA0110063	Lamminrinne	Sotkamo	KAI	4
1139	KA0110065	Soidinvaara - Tikkarinne	Sotkamo	KAI	4

Nro	KAO-tunnus	Nimi	Kunta	ELY	Arvoluokka
1140	KA0110066	Mustinlahden rantakalliot	Sotkamo	KAI	2
1141	KA0110068	Noronvaara - Parkuanvaara	Sotkamo	KAI	4
1142	KA0110069	Paskonlouhi	Sotkamo	KAI	4
1143	KA0110070	Vuokatti - Koljolanvaara	Sotkamo	KAI	2
1144	KA0110071	Naapurinlouhi	Sotkamo	KAI	3
1145	KA0110072	Ohravaaran kalliot	Sotkamo	KAI	2
1146	KA0110073	Rieskavaara	Sotkamo	KAI	2
1147	KA0110115	Vuoriniemi - Kalliolammen maasto	Sotkamo	KAI	2
1148	KA0110105	Laanhongikko	Suomussalmi	KAI	2
1149	KA0110129	Ryötinkangas	Suomussalmi	KAI	4
1150	KA0110134	Rytyskallio	Suomussalmi	KAI	2
1151	KA0120197	Juuvaara - Kotavaara	Kemijärvi	LAP	2
1152	KA0120225	Ämmänvaara	Kemijärvi	LAP	4
1153	KA0120227	Kattilavaara	Kemijärvi	LAP	4
1154	KA0120003	Kallinkangas	Keminmaa	LAP	4
1155	KA0120011	Kallioviita - Kallioaho	Keminmaa	LAP	1
1156	KA0120015	Tornivaara	Keminmaa	LAP	4
1157	KA0120126	Sompuojan länsipuolen kalliot	Keminmaa, Tervola	LAP	4
1158	KA0120152	Huuhkajakalliot	Kittilä	LAP	2
1159	KA0120157	Pahikkojärven rotkolaakso	Kittilä	LAP	4
1160	KA0120181	Murtomaa	Kittilä	LAP	4
1161	KA0120182	Sätkenävaara	Kittilä	LAP	2
1162	KA0120250	Myllyjyrhämän kalliot	Kittilä	LAP	4
1163	KA0120251	Pahtakosken kalliot	Kittilä	LAP	4
1164	KA0120255	Matala-Aittalompolon kalliot	Kittilä	LAP	2
1165	KA0120259	Venejoen serpentiinikallio	Kittilä	LAP	4
1166	KA0120275	Taatsin seita	Kittilä	LAP	3
1167	KA0120307	Nolppio	Kittilä	LAP	4
1168	KA0120133	Kuerlinkat	Kolari	LAP	4
1169	KA0120149	Kunnittajan kallio	Kolari	LAP	4

Nro	KAO-tunnus	Nimi	Kunta	ELY	Arvoluokka
1170	KA0120170	Iso Pirttivaara	Kolari	LAP	4
1171	KA0120171	Mukankankaan kalkkikallio	Kolari	LAP	4
1172	KA0120172	Luntanginkangas	Kolari	LAP	4
1173	KA0120173	Ristimellanaho	Kolari	LAP	4
1174	KA0120176	Taporovan Myllylaki	Kolari	LAP	4
1175	KA0120178	Niesakero	Kolari	LAP	2
1176	KA0120299	Kalkkivaara	Kolari	LAP	4
1177	KA0120132	Suukoskenvaara	Muonio	LAP	4
1178	KA0120180	Äkässaivo	Muonio	LAP	2
1179	KA0120187	Pakasaivo	Muonio	LAP	1
1180	KA0120243	Linnunlaulumaa	Pelkosenniemi	LAP	3
1181	KA0120263	Haikaraselkä	Pelkosenniemi	LAP	4
1182	KA0120295	Kummitsoiva	Pelkosenniemi	LAP	2
1183	KA0120206	Nuolikuru	Pelkosenniemi, Savukoski, Sodankylä	LAP	4
1184	KA0120036	Iso Petäjävaara	Pello	LAP	3
1185	KA0120038	Niemivaara	Pello	LAP	3
1186	KA0120039	Alposrova	Pello	LAP	4
1187	KA0120042	Pieskänvaara - Pieskänjupukka	Pello	LAP	2
1188	KA0120047	Pallistaja	Pello	LAP	3
1189	KA0120049	Jupukka (Lampsijupukka)	Pello	LAP	4
1190	KA0120118	Jai-Paljukka	Pello	LAP	3
1191	KA0120122	Kivipirtin Jyppyrä	Pello	LAP	4
1192	KA0120142	Haukkavaara	Pello	LAP	4
1193	KA0120146	Käpylävaara - Erkinrova	Pello	LAP	4
1194	KA0120147	Jyppyrä	Pello	LAP	4
1195	KA0120185	Miehuaallinen	Pello	LAP	4
1196	KA0120144	Jolanginvaara	Pello, Ylitornio	LAP	4
1197	KA0120231	Mustakoski	Posio	LAP	4
1198	KA0120153	Kuiva Luolavaara	Ranua	LAP	4

Nro	KAO-tunnus	Nimi	Kunta	ELY	Arvoluokka
1199	KA0120096	Nuuksvaara	Rovaniemi	LAP	4
1200	KA0120100	Santavaara	Rovaniemi	LAP	4
1201	KA0120140	Sukulanrakka	Rovaniemi	LAP	2
1202	KA0120169	Peräpalo	Rovaniemi	LAP	4
1203	KA0120195	Vähävaara	Rovaniemi	LAP	4
1204	KA0120223	Niesikivalo	Rovaniemi	LAP	4
1205	KA0120233	Konttijoki - Siirtola	Rovaniemi	LAP	4
1206	KA0120234	Karhuvaara	Rovaniemi	LAP	3
1207	KA0120235	Kalkkinulkki	Rovaniemi	LAP	2
1208	KA0120236	Hepokallio	Rovaniemi	LAP	4
1209	KA0120291	Ollinpalo	Rovaniemi	LAP	4
1210	KA0120294	Hautapäänkuru	Rovaniemi	LAP	4
1211	KA0120092	Vammavaara	Rovaniemi, Tervola	LAP	1
1212	KA0120201	Jaurutunturi	Salla	LAP	4
1213	KA0120209	Kalliovaara - Palovaara	Salla	LAP	3
1214	KA0120212	Kalliojärven kalliot	Salla	LAP	4
1215	KA0120237	Kallioniitynkuru	Salla	LAP	1
1216	KA0120238	Isokuru	Salla	LAP	2
1217	KA0120239	Oulankajoen ja Kurunlammen kalliot	Salla	LAP	3
1218	KA0120241	Vasajängänoja	Salla	LAP	2
1219	KA0120253	Venehaaranaavan kalliot	Salla	LAP	3
1220	KA0120285	Tuohivaara	Salla	LAP	4
1221	KA0120208	Alimmainen Angelvaara	Savukoski	LAP	4
1222	KA0120213	Pyhäkuru	Savukoski	LAP	4
1223	KA0120217	Maskaselkä	Savukoski	LAP	4
1224	KA0120219	Routsukaisenselkä	Savukoski	LAP	4
1225	KA0120220	Nivatunturi	Savukoski	LAP	3
1226	KA0120244	Saukkonivat	Savukoski	LAP	3
1227	KA0120245	Kuttusvaarat	Savukoski	LAP	2

Nro	KAO-tunnus	Nimi	Kunta	ELY	Arvoluokka
1228	KA0120258	Pieni Saijanvaara	Savukoski	LAP	4
1229	KA0120260	Pahkakosken kalliot	Savukoski	LAP	4
1230	KA0120278	Kivitunturi	Savukoski	LAP	2
1231	KA0120279	Aravaara	Savukoski	LAP	3
1232	KA0120297	Tulppionkariste	Savukoski	LAP	4
1233	KA0120298	Joutsenrämiät	Savukoski	LAP	4
1234	KA0120018	Runkausvaara - Tökerövaara	Simo, Tervola	LAP	2
1235	KA0120127	Kirakkajuppura	Simo, Tervola	LAP	4
1236	KA0120204	Postovaara	Sodankylä	LAP	2
1237	KA0120221	Pikku Vaiskonselkä	Sodankylä	LAP	4
1238	KA0120230	Porttikoski	Sodankylä	LAP	4
1239	KA0120242	Lepola	Sodankylä	LAP	2
1240	KA0120246	Pahkakoski	Sodankylä	LAP	4
1241	KA0120247	Saarenmukka	Sodankylä	LAP	4
1242	KA0120248	Sakattihahta	Sodankylä	LAP	2
1243	KA0120249	Kussuolinkivaara	Sodankylä	LAP	3
1244	KA0120254	Hirvilauttanen	Sodankylä	LAP	2
1245	KA0120257	Vainiolaki	Sodankylä	LAP	4
1246	KA0120266	Virttiövaara	Sodankylä	LAP	4
1247	KA0120269	Hirviäkuru	Sodankylä	LAP	4
1248	KA0120270	Sattasvaara	Sodankylä	LAP	2
1249	KA0120273	Sattasköngäs	Sodankylä	LAP	4
1250	KA0120274	Möykkelmä	Sodankylä	LAP	2
1251	KA0120289	Ruosselkä	Sodankylä	LAP	4
1252	KA0120013	Törmävaara	Tervola	LAP	3
1253	KA0120016	Palokivalo	Tervola	LAP	4
1254	KA0120029	Valkiavaara	Tervola	LAP	3
1255	KA0120129	Jyrövinan eteläinen kallio	Tervola	LAP	4
1256	KA0120136	Luppovaara	Tervola	LAP	2
1257	KA0120137	Kokkokivalo	Tervola	LAP	3
1258	KA0120138	Pahakivalo	Tervola	LAP	3

Nro	KAO-tunnus	Nimi	Kunta	ELY	Arvoluokka
1259	KA0120139	Konttikivalo	Tervola	LAP	2
1260	KA0120155	Kätkävaara	Tervola	LAP	1
1261	KA0120161	Sortomaa	Tervola	LAP	4
1262	KA0120162	Ukonkängäs	Tervola	LAP	4
1263	KA0120163	Palolehto	Tervola	LAP	4
1264	KA0120189	Pyhäportti	Tervola	LAP	4
1265	KA0120310	Pukinselkä	Tervola	LAP	3
1266	KA0120314	Peuranpalo	Tervola	LAP	2
1267	KA0120028	Sorvasvaara	Tervola, Tornio	LAP	3
1268	KA0120135	Kaisavaara	Tervola, Tornio	LAP	4
1269	KA0120001	Nivavaara	Tornio	LAP	3
1270	KA0120006	Kaakamavaara	Tornio	LAP	3
1271	KA0120009	Runteli	Tornio	LAP	3
1272	KA0120020	Pietinvaara - Pahtavaara	Ylitornio	LAP	3
1273	KA0120021	Ainiovaara	Ylitornio	LAP	3
1274	KA0120023	Huitaperi	Ylitornio	LAP	2
1275	KA0120024	Kivirova	Ylitornio	LAP	4
1276	KA0120026	Aavasaksa	Ylitornio	LAP	1
1277	KA0120030	Jyppyrä	Ylitornio	LAP	4
1278	KA0120031	Iso Himovaara	Ylitornio	LAP	3
1279	KA0120082	Liinankivaara	Ylitornio	LAP	4
1280	KA0120083	Sompanen	Ylitornio	LAP	3
1281	KA0120084	Lehtilaki	Ylitornio	LAP	3
1282	KA0120085	Raakonvaara	Ylitornio	LAP	3
1283	KA0120123	Kekovaara	Ylitornio	LAP	4
1284	KA0120124	Iso-Horila	Ylitornio	LAP	4
1285	KA0120143	Haukkavaara	Ylitornio	LAP	4
1286	KA0120313	Vajovaara	Ylitornio	LAP	4

Liite 3. Raportin I- ja II-osassa mainittujen lajien suomenkieliset ja tieteelliset nimet sekä uhanalaisuusluokka

Eliöryhmä	Laji	Tieteellinen nimi	Synonyymi	IUCN
AM	vaskitsa	<i>Anguis fragilis</i>		LC
AR	lounaanvarpuhämähäkki	<i>Cicurina cicur</i>		VU
AR	täplälouhikkohämähäkki	<i>Titanoeca spominima</i>		NT
AV	ampuhaukka	<i>Falco columbarius</i>		LC
AV	harmaapäätikka	<i>Picus canus</i>		LC
AV	hiirihaukka	<i>Buteo buteo</i>		VU
AV	huuhkaja	<i>Bubo bubo</i>		EN
AV	härkälintu	<i>Podiceps grisegena</i>		NT
AV	idänuunilintu	<i>Seicercus trochiloides</i>		LC
AV	kaakkuri	<i>Gavia stellata</i>		LC
AV	kanahaukka	<i>Accipiter gentilis</i>		NT
AV	kangaskiuru	<i>Lullula arborea</i>		NT
AV	kehrääjä	<i>Caprimulgus europaeus</i>		LC
AV	kirjokerttu	<i>Curruca nisoria</i>		VU
AV	kirjosieppo	<i>Ficedula hypoleuca</i>		LC
AV	korppi	<i>Corvus corax</i>		LC
AV	koskikara	<i>Cinclus cinclus</i>		VU
AV	kuhankeittäjä	<i>Oriolus oriolus</i>		EN
AV	kuikka	<i>Gavia arctica</i>		LC
AV	kulorastas	<i>Turdus viscivorus</i>		LC
AV	kultarinta	<i>Hippolais icterina</i>		LC
AV	kurki	<i>Grus grus</i>		LC
AV	kuukkel	<i>Perisoreus infaustus</i>		NT
AV	lapinuunilintu	<i>Seicercus borealis</i>		EN
AV	laulurastas	<i>Turdus philomelos</i>		LC
AV	lehtokerttu	<i>Sylvia borin</i>		LC
AV	lehtopöllö	<i>Strix aluco</i>		LC

Eliöryhmä	Laji	Tieteellinen Nimi	Synonyymi	IUCN
AV	mehiläishaukka	<i>Pernis apivorus</i>		EN
AV	metso	<i>Tetrao urogallus</i>		LC
AV	metsäviklo	<i>Tringa ochropus</i>		LC
AV	mustapääkerttu	<i>Sylvia atricapilla</i>		LC
AV	mustarastas	<i>Turdus merula</i>		LC
AV	muuttohaukka	<i>Falco peregrinus</i>		VU
AV	nuolihaukka	<i>Falco subbuteo</i>		LC
AV	palokärki	<i>Dryocopus martius</i>		LC
AV	peukaloinen	<i>Troglodytes troglodytes</i>		LC
AV	pikkulepinkäinen	<i>Lanius collurio</i>		LC
AV	pikkusieppo	<i>Ficedula parva</i>		LC
AV	pikkutikka	<i>Dendrocopos minor</i>		LC
AV	pohjansirkku	<i>Schoeniclus rusticus</i>		NT
AV	pohjantikka	<i>Picoides tridactylus</i>		LC
AV	puukiipijä	<i>Certhia familiaris</i>		LC
AV	pyrstöiäinen	<i>Aegithalos caudatus</i>		LC
AV	pyy	<i>Tetrastes bonasia</i>		VU
AV	pähkinähakki	<i>Nucifraga caryocatactes</i>		LC
AV	räystäspääsky	<i>Delichon urbicum</i>		EN
AV	sinipyrstö	<i>Tarsiger cyanurus</i>		LC
AV	sirittäjä	<i>Rhadina sibilatrix</i>		LC
AV	sääksi	<i>Pandion haliaetus</i>		LC
AV	tervapääsky	<i>Apus apus</i>		EN
AV	tiltalti	<i>Phylloscopus collybita</i>		LC
AV	tuulihaukka	<i>Falco tinnunculus</i>		LC
AV	töyhtöiäinen	<i>Lophophanes cristatus</i>		VU
AV	valkoselkätikka	<i>Dendrocopos leucotos</i>		VU
AV	varpuspöllö	<i>Glaucidium passerinum</i>		VU
AV	viirupöllö	<i>Strix uralensis</i>		LC
BR	aarnihiippasammal	<i>Nyholmiella gymnostoma</i>		VU
BR	aarnisammal	<i>Schistostega pennata</i>		VU

Eliöryhmä	Laji	Tieteellinen Nimi	Synonyymi	IUCN
BR	ahdinsammal	Rhynchostegium riparioides		NT
BR	etelänhavusammal	Thuidium delicatulum		LC
BR	etelänhiippasammal	Orthotrichum cupulatum		EN
BR	etelänhopeasammal	Gymnomitrium obtusum		NT
BR	etelänkarstasammal	Andreaea rothii		LC
BR	etelänkellosammal	Encalypta vulgaris		NT
BR	etelänkiertosammal	Tortella inclinata		NT
BR	etelänlapiosammal	Tortula subulata		LC
BR	etelänpalmikkosammal	Hypnum imponens		LC
BR	etelänpörrösammal	Dicranoweisia cirrata		NT
BR	etelänraippasammal	Anastrophyllum michauxii		EN
BR	etelänruostesammal	Anomodon rugelii		CR
BR	etelänsuikerosammal	Brachythecium tommasinii		CR
BR	eteläntorasammal	Cynodontium polycarpon		LC
BR	etelänuuresammal	Zygodon conoideus		EN
BR	haapariippusammal	Neckera pennata		VU
BR	haapasuikerosammal	Sciuro-hypnum populeum		LC
BR	haapasuomusammal	Radula complanata		LC
BR	haaraliuskasammal	Riccardia multifida		VU
BR	haisumarrasammal	Tayloria tenuis		NT
BR	hammasrahtusammal	Cephaloziella massalongii		DD
BR	haprakarvesammal	Frullania fragilifolia		VU
BR	haprakiertosammal	Tortella fragilis		LC
BR	haprasahkasammal	Sphagnum riparium		LC
BR	harmokivisammal	Grimmia donniana		VU
BR	harsosammal	Trichocolea tomentella		VU
BR	harsulaakasammal	Plagiothecium succulentum		LC
BR	hetekuirisammal	Calliergon giganteum		LC
BR	heterahkasammal	Sphagnum warnstorffii		LC

Eliöryhmä	Laji	Tieteellinen Nimi	Synonyymi	IUCN
BR	hetesirppisammal	Sarmentypnum exannulatum		LC
BR	hetevarstasammal	Pohlia wahlenbergii		LC
BR	hietikkotierasammal	Racomitrium canescens		LC
BR	hiidensammal	Marchantia quadrata		
BR	hiirenhäntäsammal	Isoetecium myosuroides		LC
BR	hitupihtisammal	Cephalozia macounii		CR
BR	hiuskoukkusammal	Dichelyma capillaceum		EN
BR	hohkasammal	Leucobryum glaucum		LC
BR	hohtovarstasammal	Pohlia cruda		LC
BR	härmäsammal	Saelania glaucescens		LC
BR	höyhensammal	Ctenidium molluscum		VU
BR	idänhitusammal	Seligeria diversifolia		LC
BR	idänkelloammal	Encalypta affinis		VU
BR	idänkelloammal	Encalypta affinis subsp. affinis		VU
BR	idänlehväsammal	Plagiomnium drummondii		VU
BR	idänvaskisammal	Pseudoleskeella rupestris		VU
BR	isokarvasammal	Flexitrichum gracile		EN
BR	isokarvesammal	Frullania tamarisci		VU
BR	isokastesammal	Plagiochila asplenioides		LC
BR	isokelloammal	Encalypta procera		NT
BR	isokivisammal	Grimmia elatior		LC
BR	isokorallisammal	Ptilidium ciliare		LC
BR	isokynsisammal	Dicranum majus		LC
BR	isokämmensammal	Trilophozia quinquedentata		LC
BR	isolehväsammal	Plagiomnium medium		LC
BR	isomyyräsammal	Atrichum undulatum		LC
BR	isonokkasammal	Eurhynchium striatum		EN
BR	isonäkinsammal	Fontinalis antipyretica		LC

Eliöryhmä	Laji	Tieteellinen Nimi	Synonyymi	IUCN
BR	isoraippasammal	<i>Sphenolobus saxicola</i>		LC
BR	isoriippusammal	<i>Exsertotheca crista</i>		VU
BR	isoruostesammal	<i>Anomodon viticulosus</i>		LC
BR	isosahasammal	<i>Bazzania trilobata</i>		NT
BR	isotorasammal	<i>Cynodontium suecicum</i>		VU
BR	isotumpurasammal	<i>Didymodon fallax</i>		LC
BR	isotuppisammal	<i>Timmia austriaca</i>		LC
BR	isovarstasammal	<i>Pohlia longicolla</i>		LC
BR	ituhmassammal	<i>Mesoptychia heterocolpos</i>		LC
BR	itupyörösammal	<i>Odontoschisma denudatum</i>		EN
BR	itutumpurasammal	<i>Didymodon rigidulus</i>		LC
BR	jouhisammal	<i>Dicranodontium denudatum</i>		EN
BR	kaarihitusammal	<i>Seligeria campylopoda</i>		EN
BR	kaarikahtaissammal	<i>Distichium inclinatum</i>		VU
BR	kaiheleväsammal	<i>Mnium marginatum</i>		LC
BR	kairasammal	<i>Meesia triquetra</i>		LC
BR	kalkkihankasammal	<i>Riccia beyrichiana</i>		EN
BR	kalkkiharasammal	<i>Campylidium calcareum</i>		LC
BR	kalkkihiidensammal	<i>Marchantia quadrata</i> subsp. <i>quadrata</i>		LC
BR	kalkkihiippasammal	<i>Orthotrichum anomalum</i>		LC
BR	kalkkijalosammal	<i>Drepanocladus lycopodioides</i>		VU
BR	kalkkikahtaissammal	<i>Distichium capillaceum</i>		LC
BR	kalkkikarvasammal	<i>Flexitrichum flexicaule</i>		LC
BR	kalkkikiertosammal	<i>Tortella tortuosa</i>		LC
BR	kalkkikinnassammal	<i>Scapania calcicola</i>		CR
BR	kalkkikynsisammal	<i>Dicranum brevifolium</i>		LC
BR	kalkkilehväsammal	<i>Mnium thomsonii</i>		LC
BR	kalkkilähdesammal	<i>Philonotis calcarea</i>		EN

Eliöryhmä	Laji	Tieteellinen Nimi	Synonyymi	IUCN
BR	kalkkipahkurasammal	<i>Gymnostomum calcareum</i>		CR
BR	kalkkipalmikkosammal	<i>Hypnum recurvatum</i>		LC
BR	kalkkipurosammal	<i>Hygrohypnum luridum</i>		LC
BR	kalkkiruusukesammal	<i>Rhodobryum ontariense</i>		CR
BR	kalkkisuikerosammal	<i>Brachythecium glareosum</i>		LC
BR	kallioahmansammal	<i>Kiaeria blyttii</i>		LC
BR	kalliohiippasammal	<i>Orthotrichum rupestre</i>		LC
BR	kalliokarstasammal	<i>Andreaea rupestris</i>		LC
BR	kalliokaulussammal	<i>Syzygiella autumnalis</i>		EN
BR	kalliokaviosammal	<i>Buxbaumia aphylla</i>		LC
BR	kalliokielisammal	<i>Diplophyllum taxifolium</i>		LC
BR	kalliokoukerosammal	<i>Lescurea saxicola</i>		LC
BR	kalliokärpänsammal	<i>Rhabdoweisia fugax</i>		LC
BR	kalliölähdesammal	<i>Philonotis tomentella</i>		DD
BR	kallio-omenasammal	<i>Bartramia pomiformis</i>		LC
BR	kalliopahkurasammal	<i>Hymenostylium recurvirostrum</i>		LC
BR	kalliopalmikkosammal	<i>Hypnum cupressiforme</i>		LC
BR	kalliopunossammal	<i>Porella cordaeana</i>		EN
BR	kalliopussisammal	<i>Marsupella emarginata</i>		VU
BR	kalliopyörösammal	<i>Odontoschisma macounii</i>		VU
BR	kalliotakkusammal	<i>Ulotia hutchinsiae</i>		NT
BR	kalliotierasammal	<i>Racomitrium lanuginosum</i>		LC
BR	kalliotorasammal	<i>Cynodontium tenellum</i>		LC
BR	kalliotöppösammal	<i>Cnestrum schisti</i>		LC
BR	kalliouuresammal	<i>Zygodon rupestris</i>		LC
BR	kalliovaskisammal	<i>Pseudoleskeella tectorum</i>		LC
BR	kalliovelhonsammal	<i>Mannia gracilis</i>		LC
BR	kaltiokinnassammal	<i>Scapania uliginosa</i>		NT
BR	kalvaskuirisammal	<i>Straminergon stramineum</i>		LC
BR	kalvassiipisammal	<i>Fissidens dubius</i>		DD

Eliöryhmä	Laji	Tieteellinen Nimi	Synonyymi	IUCN
BR	kangaskarhunsammal	<i>Polytrichum juniperinum</i>		LC
BR	kangasrahkasammal	<i>Sphagnum capillifolium</i>		LC
BR	kantoharasammal	<i>Campylidium sommerfeltii</i>		LC
BR	kantohohtosammal	<i>Herzogiella seligeri</i>		LC
BR	kantokinnassammal	<i>Scapania apiculata</i>		CR
BR	kantokorvasammal	<i>Liochlaena lanceolata</i>		NT
BR	kantolaakasammal	<i>Plagiothecium laetum</i>		LC
BR	kantopaanusammal	<i>Calypogeia suecica</i>		EN
BR	kantoraippasammal	<i>Crossocalyx hellerianus</i>		VU
BR	karhunlovisammal	<i>Schistochilopsis grandiretis</i>		EN
BR	karvahiirensammal	<i>Ptychostomum capillare</i>		LC
BR	karvakarhunsammal	<i>Polytrichum piliferum</i>		LC
BR	karvakäppyräsammal	<i>Mannia pilosa</i>		CR
BR	karvalaakasammal	<i>Plagiothecium piliferum</i>		LC
BR	katkokynsisammal	<i>Dicranum viride</i>		EN
BR	katvesammal	<i>Callicladium haldanianum</i>		NT
BR	kenosammal	<i>Amblyodon dealbatus</i>		CR
BR	kerosammal	<i>Prasanthus suecicus</i>		VU
BR	ketjusammal	<i>Lejeunea cavifolia</i>		LC
BR	ketohavusammal	<i>Abietinella abietina</i>		LC
BR	ketopartasammal	<i>Syntrichia ruralis</i>		LC
BR	keuhkosammal	<i>Marchantia polymorpha</i>		
BR	kielikellosammal	<i>Encalypta streptocarpa</i>		LC
BR	kierrekivisammal	<i>Grimmia torquata</i>		LC
BR	kiiltolehväsammal	<i>Pseudobryum cinclidioides</i>		LC
BR	kiilto-omenasammal	<i>Bartramia ithyphylla</i>		LC
BR	kiiltosirppisammal	<i>Hamatocaulis vernicosus</i>		NT
BR	kilpilehväsammal	<i>Rhizomnium punctatum</i>		LC
BR	kimmelsammal	<i>Taxiphyllum wissgrillii</i>		LC
BR	kimpputierasammal	<i>Racomitrium fasciculare</i>		LC

Eliöryhmä	Laji	Tieteellinen Nimi	Synonyymi	IUCN
BR	kirjorahkasammal	<i>Sphagnum subnitens</i>		NT
BR	kiviharmosammal	<i>Hedwigia ciliata</i>		LC
BR	kivikutrisammal	<i>Homalothecium sericeum</i>		LC
BR	kivikynsisammal	<i>Dicranum scoparium</i>		LC
BR	kivilaakasammal	<i>Plagiothecium denticulatum</i>		LC
BR	kitierasammal	<i>Racomitrium microcarpon</i>		LC
BR	kititurkisammal	<i>Paraleucobryum longifolium</i>		LC
BR	kolohammasammal	<i>Mesoptychia collaris</i>		EN
BR	kolokiiltosammal	<i>Pseudotaxiphyllum elegans</i>		LC
BR	kolokärpänsammal	<i>Rhabdoweisia crispata</i>		EN
BR	koloriippusammal	<i>Alleniella besseri</i>		VU
BR	kolusammal	<i>Coscinodon cribrosus</i>		VU
BR	korallihopeasammal	<i>Gymnomitrium corallioides</i>		LC
BR	korpihohtosammal	<i>Herzogiella turfacea</i>		VU
BR	corpikaltiosammal	<i>Harpanthus scutatus</i>		CR
BR	corpikarhunsammal	<i>Polytrichum commune</i>		LC
BR	corpikerrossammal	<i>Hylocomiastrum umbratum</i>		LC
BR	corpilehväsammal	<i>Plagiomnium ellipticum</i>		LC
BR	corpiliekosammal	<i>Rhytidiadelphus subpinnatus</i>		LC
BR	koskikorvasammal	<i>Solenostoma obovatum</i>		NT
BR	koskikoukkusammal	<i>Dichelyma falcatum</i>		LC
BR	koskisiipisammal	<i>Fissidens pusillus</i>		LC
BR	koukkupurosammal	<i>Hygrohypnum ochraceum</i>		LC
BR	koukkusuikersammal	<i>Sciuro-hypnum reflexum</i>		LC
BR	kourulaakasammal	<i>Plagiothecium cavifolium</i>		LC
BR	kujasammal	<i>Pylaisia polyantha</i>		LC

Eliöryhmä	Laji	Tieteellinen Nimi	Synonyymi	IUCN
BR	kultasammal	<i>Tomentypnum nitens</i>		LC
BR	kultasirppisammal	<i>Loeskyppnum badium</i>		LC
BR	kultasuikerosammal	<i>Brachythecium turgidum</i>		LC
BR	kurulehväammal	<i>Cyrtomnium hymenophylloides</i>		LC
BR	kyhmytorasammal	<i>Cynodontium strumiferum</i>		LC
BR	kyttyräkivisammal	<i>Grimmia anodon</i>		EN
BR	käyrälehtirahkasammal	<i>Sphagnum contortum</i>		NT
BR	kääpiöhammassammal	<i>Mesoptychia badensis</i>		EN
BR	lahokaviosammal	<i>Buxbaumia viridis</i>		EN
BR	lahosammal	<i>Tetraphis pellucida</i>		LC
BR	lapinpykäsammal	<i>Schljakovianthus quadrilobus</i>		LC
BR	lapintöppösammal	<i>Cnestrnum alpestre</i>		LC
BR	lastusammal	<i>Reboulia hemisphaerica</i>		EN
BR	lehtohaivensammal	<i>Cirriphyllum piliferum</i>		LC
BR	lehtohavusammal	<i>Thuidium tamariscinum</i>		LC
BR	lehtokarhunsammal	<i>Polytrichum formosum</i>		LC
BR	lehtokinnassammal	<i>Scapania nemorea</i>		EN
BR	lehtokivisammal	<i>Grimmia hartmanii</i>		LC
BR	lehtolaakasammal	<i>Plagiothecium denticulatum</i> var. <i>undulatum</i>		LC
BR	lehtonokkasammal	<i>Eurhynchium angustirete</i>		LC
BR	lehtopalmikkosammal	<i>Breidleria pratensis</i>		LC
BR	lehtoritvasammal	<i>Amblystegium serpens</i>		LC
BR	lehtosiipisammal	<i>Fissidens taxifolius</i>		DD
BR	lehtosuikerosammal	<i>Brachythecium rutabulum</i>		LC
BR	lehtoväkäsammal	<i>Campylium protensum</i>		LC
BR	lenkosammal	<i>Homomallium incurvatum</i>		LC
BR	lepikkolaakasammal	<i>Plagiothecium latebricola</i>		NT

Eliöryhmä	Laji	Tieteellinen Nimi	Synonyymi	IUCN
BR	lettohammassammal	Mesoptychia rutheana		LC
BR	lettohiirensammal	Ptychostomum pseudotriquetrum		LC
BR	lettokilpisammal	Cinclidium stygium		LC
BR	lettokynsisammal	Dicranum bonjeanii		LC
BR	lettomarrassammal	Tayloria lingulata		LC
BR	lettosiipisammal	Fissidens adianthoides		LC
BR	lettosirppisammal	Scorpidium cossonii		LC
BR	lettoväkäsammal	Campylium stellatum		LC
BR	limisiimasammal	Myurella julacea		LC
BR	liuskalapasammal	Pellia endiviifolia		LC
BR	louhisammal	Tetralophozia setiformis		LC
BR	loukkohohtosammal	Herzogiella striatella		LC
BR	loukkokinnassammal	Scapania gymnostomophila		VU
BR	loukkopaausammal	Calypogeia muelleriana		LC
BR	luhtakilpisammal	Cinclidium subrotundum		LC
BR	luhtakuirisammal	Calliergon cordifolium		LC
BR	lukinsammal	Platydictya jungermannioides		LC
BR	luutasammal	Thamnobryum alopecurum		VU
BR	lähdehammassammal	Mesoptychia bantriensis		VU
BR	lähdelelväsammal	Rhizomnium magnifolium		LC
BR	lännenkarvesammal	Frullania oakesiana		CR
BR	lännenliekosammal	Rhytidiadelphus loreus		LC
BR	matosammal	Drepanocladus trifarius		LC
BR	metsäkamppisammal	Sanionia uncinata		LC
BR	metsäkerrossammal	Hylocomium splendens		LC
BR	metsäkulosammal	Ceratodon purpureus		LC
BR	metsälelväsammal	Plagiomnium cuspidatum		LC
BR	metsäliekosammal	Rhytidiadelphus triquetrus		LC

Eliöryhmä	Laji	Tieteellinen nimi	Synonyymi	IUCN
BR	metsäloukkosammal	Tetrodontium ovatum		EN
BR	metsälovisammal	Lophozia guttulata		VU
BR	metsäpykäsammal	Barbilophozia barbata		LC
BR	munasammal	Diphyscium foliosum		LC
BR	mustakivisammal	Grimmia ovalis		LC
BR	mustapääsammal	Catoscopium nigratum		LC
BR	mäyräsammal	Heterocladium dimorphum		LC
BR	napakinnassammal	Scapania spitsbergensis		VU
BR	nevasirppisammal	Warnstorfia fluitans		LC
BR	niittyhavusammal	Thuidium recognitum		LC
BR	niittyliekosammal	Rhytidiadelphus squarrosus		LC
BR	nokkalehväsammal	Plagiomnium rostratum		VU
BR	norkkusammal	Antitrichia curtipendula		LC
BR	notkosammakonsammal	Hygroamblystegium varium		DD
BR	nuokkukivisammal	Grimmia muehlenbeckii		LC
BR	nuokkuvarstasammal	Pohlia nutans		LC
BR	nuorasammal	Pterigynandrum filiforme		LC
BR	nuppihuopasammal	Aulacomnium androgynum		LC
BR	nystypaasisammal	Schistidium papillosum		LC
BR	näädänsammal	Platygyrium repens		LC
BR	ojahankasammal	Riccia glauca		LC
BR	ojasykerösammal	Weissia controversa		LC
BR	okarahkasammal	Sphagnum squarrosum		LC
BR	oravisammal	Leucodon sciuroides		LC
BR	otalehväsammal	Mnium spinosum		VU
BR	paakku-uurnasammal	Amphidium mougeotii		LC
BR	paasihiippasammal	Orthotrichum urnigerum		CR
BR	pahtahiippasammal	Orthotrichum alpestre		LC
BR	pahtaomenasammal	Bartramia halleriana		LC

Eliöryhmä	Laji	Tieteellinen Nimi	Synonyymi	IUCN
BR	paljakkavarstasammal	<i>Pohlia andrewsii</i>		EN
BR	pallosammal	<i>Plagiopus oederianus</i>		LC
BR	palmusammal	<i>Climacium dendroides</i>		LC
BR	peikonsammal	<i>Clevea hyalina</i>		EN
BR	pieluskivisammal	<i>Grimmia pulvinata</i>		LC
BR	piilohitusammal	<i>Seligeria subimmersa</i>		EN
BR	pikkukastesammal	<i>Plagiochila porelloides</i>		LC
BR	pikkukellosammal	<i>Encalypta brevicolla</i>		LC
BR	pikkukiiltosammal	<i>Isopterygiopsis pulchella</i>		LC
BR	pikkukorvasammal	<i>Jungermannia pumila</i>		LC
BR	pikkukämmensammal	<i>Tritomaria scitula</i>		LC
BR	pikkulimisammal	<i>Lophocolea minor</i>		LC
BR	pikkuliuskasammal	<i>Riccardia palmata</i>		VU
BR	pikkulovisammal	<i>Lophozia ascendens</i>		EN
BR	pikkunokkasammal	<i>Eurhynchiastrum pulchellum</i>		LC
BR	pikkupahtasammal	<i>Orthothecium intricatum</i>		NT
BR	pikkupalmikkosammal	<i>Hypnum pallescens</i>		LC
BR	pikkupussisammal	<i>Marsupella sprucei</i>		CR
BR	pikkuraippasammal	<i>Sphenolobus minutus</i>		LC
BR	pikkuruostesammal	<i>Anomodon longifolius</i>		LC
BR	pikkusahasammal	<i>Bazzania tricrenata</i>		VU
BR	pikkusiipisammal	<i>Fissidens bryoides</i>		EN
BR	pikkutihkusammal	<i>Oncophorus wahlenbergii</i>		LC
BR	pikkutumpurasammal	<i>Streblotrichum convoluta</i>		LC
BR	pikkuvesikonsammal	<i>Dichodontium pellucidum</i>		LC
BR	pohjanharasammal	<i>Campylophyllum halleri</i>		VU
BR	pohjanhuuresammal	<i>Palustriella decipiens</i>		NT
BR	pohjanjalosammal	<i>Drepanocladus angustifolius</i>		NT

Eliöryhmä	Laji	Tieteellinen Nimi	Synonyymi	IUCN
BR	pohjankerrossammal	<i>Hylocomiastrum pyrenaicum</i>		LC
BR	pohjankivisammal	<i>Grimmia longirostris</i>		LC
BR	pohjankorvasammal	<i>Jungermannia atrovirens</i>		EN
BR	pohjankoukerosammal	<i>Lescurea radicata</i>		LC
BR	pohjanlehtisammal	<i>Plagiomnium curvatulum</i>		VU
BR	pohjanlovisammal	<i>Barbilophozia sudetica</i>		LC
BR	pohjanpalmikkosammal	<i>Hypnum hamulosum</i>		VU
BR	pohjanpurosammal	<i>Hygrohypnum alpestre</i>		LC
BR	pohjanpussisammal	<i>Marsupella sphacelata</i>		VU
BR	pohjantakkusammal	<i>Ulotia curvifolia</i>		LC
BR	pohjanvaskisammal	<i>Pseudoleskeella papillosa</i>		VU
BR	poimulehtisammal	<i>Plagiomnium undulatum</i>		LC
BR	poimusammal	<i>Rhytidium rugosum</i>		LC
BR	polkukämmensammal	<i>Tritomaria exsectiformis</i>		NT
BR	poronraatosammal	<i>Tetraplodon angustatus</i>		LC
BR	punasirppisammal	<i>Sarmentypnum sarmentosum</i>		LC
BR	punatyvisammal	<i>Bryoerythrophyllum recurvirostrum</i>		LC
BR	purokinnassammal	<i>Scapania undulata</i>		LC
BR	purokorvasammal	<i>Jungermannia exsertifolia</i>		
BR	purolaakasammal	<i>Plagiothecium platyphyllum</i>		EN
BR	purolehtisammal	<i>Mnium lycopodioides</i>		NT
BR	purolähdesammal	<i>Philonotis fontana</i>		LC
BR	puropaasisammal	<i>Schistidium rivulare</i>		LC
BR	purosuomusammal	<i>Radula lindenbergiana</i>		VU
BR	purotierasammal	<i>Racomitrium aciculare</i>		LC
BR	pussikämmensammal	<i>Saccobasis polita</i>		LC
BR	päärynäsammal	<i>Leptobryum pyriforme</i>		LC

Eliöryhmä	Laji	Tieteellinen nimi	Synonyymi	IUCN
BR	pörrökynsisammal	Dicranum montanum		LC
BR	rahalovisammal	Heterogemma laxa		VU
BR	rakkosammal	Nowellia curvifolia		NT
BR	rannikkorahkasammal	Sphagnum affine		EN
BR	rantahankasammal	Riccia bifurca		CR
BR	rantapörrösammal	Hymenoloma crispulum		LC
BR	rantasiipisammal	Fissidens osmundoides		LC
BR	rantasuikersammal	Sciuro-hypnum plumosum		LC
BR	rantaväkäsammal	Campyliadelphus elodes		NT
BR	rassisammal	Paludella squarrosa		LC
BR	rauniopaasisammal	Schistidium apocarpum		LC
BR	rimpisirppisammal	Scorpidium revolvens		LC
BR	ripsikkelosammal	Encalypta ciliata		LC
BR	ripsilovisammal	Lophozia ciliata		EN
BR	risakellosammal	Encalypta raptocarpa var. leptodon		DD
BR	rivihitusammal	Seligeria tristichoides		CR
BR	rosopurosammal	Hygrohypnum duriusculum		LC
BR	rotanhäntäsammal	Isoethecium alopecuroides		LC
BR	runkokarvesammal	Frullania dilatata		LC
BR	runkopunossammal	Porella platyphylla		EN
BR	ryppyriippusammal	Neckera oligocarpa		LC
BR	ryytisammal	Geocalyx graveolens		VU
BR	sahahitusammal	Seligeria donniana		EN
BR	savikkolapiosammal	Tortula truncata		LC
BR	savikkosiipisammal	Fissidens viridulus		LC
BR	seinäsammal	Pleurozium schreberi		LC
BR	seitahiirensammal	Bryum intermedium subsp. nitidulum		EN
BR	seittisammal	Blepharostoma trichophyllum		

Eliöryhmä	Laji	Tieteellinen Nimi	Synonyymi	IUCN
BR	silkkikutrisammal	Homalothecium lutescens		NT
BR	siloriippusammal	Alleniella complanata		LC
BR	siloruutusammal	Conocephalum conicum		EN
BR	silotierasammal	Racomitrium heterostichum		LC
BR	sinilehvasammal	Mnium stellare		LC
BR	sirohavusammal	Thuidium assimile		LC
BR	sirohuuresammal	Cratoneuron filicinum		NT
BR	siroritvasammal	Pseudoamblystegium subtile		NT
BR	sirosuikerosammal	Brachytheciastrum velutinum		LC
BR	sirppihuuresammal	Palustriella falcata		NT
BR	sirppiluhtasammal	Calliergonella lindbergii		LC
BR	sirppitumpurasammal	Didymodon ferrugineus		NT
BR	sopulinsuikerosammal	Sciuro-hypnum latifolium		NT
BR	soukkalehvasammal	Mnium hornum		LC
BR	suikalesammal	Metzgeria furcata		LC
BR	suippusammakonsammal	Hygroamblystegium tenax		EN
BR	suippuväkasammal	Campyliadelphus chrysophyllus		LC
BR	suonihuopasammal	Aulacomnium palustre		LC
BR	suonikarstasammal	Andreaea crassinervia		LC
BR	suonikielisammal	Diplophyllum albicans		LC
BR	särmäsammal	Conostomum tetragonum		LC
BR	taigakynsisammal	Dicranum acutifolium		LC
BR	taljaruostesammal	Anomodon attenuatus		LC
BR	tammitakkusammal	Ulota crispa		DD
BR	tierakivisammal	Grimmia ramondii		LC
BR	tihkulehvasammal	Plagiomnium elatum		LC
BR	tihkunuijasammal	Meesia uliginosa		LC

Eliöryhmä	Laji	Tieteellinen Nimi	Synonyymi	IUCN
BR	tihkusäiläsammal	<i>Blindia acuta</i>		LC
BR	tihkutierasammal	<i>Racomitrium aquaticum</i>		LC
BR	tikanhiippasammal	<i>Orthotrichum speciosum</i>		LC
BR	tulvasiipisammal	<i>Fissidens gymnandrus</i>		VU
BR	tummaurnasammal	<i>Amphidium lapponicum</i>		LC
BR	tunturihopeasammal	<i>Gymnomitrium concinnatum</i>		LC
BR	tunturihuopasammal	<i>Aulacomnium turgidum</i>		LC
BR	tunturikynsisammal	<i>Dicranum elongatum</i>		LC
BR	tunturitierasammal	<i>Racomitrium sudeticum</i>		LC
BR	tunturituppisammal	<i>Timmia bavarica</i>		EN
BR	tuoksukäppyräsammal	<i>Mannia fragrans</i>		CR
BR	tupsutuppisammal	<i>Timmia comata</i>		VU
BR	turjansammal	<i>Arnellia fennica</i>		NT
BR	turrisammal	<i>Chionoloma tenuirostris</i>		VU
BR	töppökynsisammal	<i>Dicranum spurium</i>		LC
BR	törmähankasammal	<i>Riccia sorocarpa</i>		LC
BR	törmähiekkasammal	<i>Pogonatum urnigerum</i>		LC
BR	törrökarvasammal	<i>Trichodon cylindricus</i>		LC
BR	törrölovisammal	<i>Lophozia longidens</i>		LC
BR	uurrekelloammal	<i>Encalypta rhaptocarpa</i>		
BR	uurrenukkasammal	<i>Dicranella grevilleana</i>		NT
BR	valearahkasammal	<i>Sphagnum centrale</i>		LC
BR	vaarapykäsammal	<i>Barbilophozia lycopodioides</i>		LC
BR	vakoruutusammal	<i>Conocephalum salebrosum</i>		VU
BR	valumahiirensammal	<i>Imbriobryum alpinum</i>		LC
BR	vemmelvaskisammal	<i>Pseudoleskeella nervosa</i>		LC
BR	viherpahkurasammal	<i>Gymnostomum aeruginosum</i>		NT
BR	viheruurresammal	<i>Zygodon viridissimus</i>		CR

Eliöryhmä	Laji	Tieteellinen Nimi	Synonyymi	IUCN
BR	viuhkasammal	<i>Homalia trichomanoides</i>		LC
BR	vuomapalmikkosammal	<i>Hypnum holmenii</i>		NT
BR	vuorikarhunsammal	<i>Polytrichastrum alpinum</i>		LC
BR	vuorikivisammal	<i>Grimmia montana</i>		NT
BR	vuoripussisammal	<i>Marsupella sparsifolia</i>		NT
CO	haapasyöksykäs	<i>Tomoxia bucephala</i>		LC
CO	haavanjalosoukko	<i>Agrilus ater</i>		NT
CO	haavanlahokärsäkäs	<i>Cossonus parallelepipedus</i>		CR
CO	haavansahajumi	<i>Xyletinus tremulicola</i>		VU
CO	hietalantiainen	<i>Bodilopsis sordida</i>		VU
CO	jalavanlahokärsäkäs	<i>Cossonus cylindricus</i>		VU
CO	jumiloisikka	<i>Pelecotoma fennica</i>		NT
CO	jurokuoriainen	<i>Zavaljus brunneus</i>		NT
CO	karvakukkajäärä	<i>Etorofus pubescens</i>		VU
CO	keltanokärsäkäs	<i>Glocianus mollerii</i>		VU
CO	lattatylyppö	<i>Hololepta plana</i>		NT
CO	leppäkelokärsäkäs	<i>Allandrus undulatus</i>		LC
CO	lohjansoppa	<i>Pseudanostirus globicollis</i>		VU
CO	piilopääaatukainen	<i>Phytobaenus amabilis</i>		NT
CO	pikkuimikkäkärsäkäs	<i>Mogulones pallidicornis</i>		VU
CO	punahäro	<i>Cucujus cinnaberinus</i>		CR
CO	pärnäjärrä	<i>Oplosia cinerea</i>		VU
CO	täplämustakeiju	<i>Dircaea quadriguttata</i>		NT
CO	vakohaapakaarnuri	<i>Trypophloeus discedens</i>		NT
CO	vyökeiju	<i>Hypulus bifasciatus</i>		NT
CO	vähämultapallokas	<i>Leiodes badia</i>		VU
DI	erakkopuukärpänen	<i>Xylophagus junkii</i>		NT
DI	suomenpuukärpänen	<i>Xylomya czekanovskii</i>		VU
FU	aarnihelokka	<i>Pholiota squarrosoides</i>		NT
FU	aarnikäppä	<i>Phellinus nigrolimitatus</i>		LC

Eliöryhmä	Laji	Tieteellinen Nimi	Synonyymi	IUCN
FU	haapaspi	Radulodon erikssonii		VU
FU	haavanarinakääpä	Phellinus populicola		LC
FU	haisumalikka	Singerocybe phaeophthalma		VU
FU	hakamaatuhkelo	Lycoperdon caudatum		VU
FU	hammaskurokka	Sistotrema raduloides		LC
FU	harjasorakas	Gloiodon strigosus		LC
FU	harmaasatulamörsky	Helvella sublicia		NT
FU	harmaatorvisieni	Pseudocraterellus undulatus		LC
FU	helavahakas	Hygrophorus inocybiformis		LC
FU	hentokääpä	Postia lateritia		NT
FU	huopakääpä	Pelloporus tomentosus		NT
FU	hyasinttivahakas	Hygrophorus hyacinthinus		VU
FU	hytymaljakas	Sarcosoma globosum		LC
FU	häränkieli	Fistulina hepatica		NT
FU	isolimalakki	Limacella guttata		NT
FU	isomyyränlakki	Rhodocybe gemina		LC
FU	istukkakääpä	Rhodonia placenta		LC
FU	jauhovinokas	Ossicaulis lachnopus		LC
FU	jäkälänapalakki	Lichenomphalia hudsoniana		LC
FU	karhunkääpä	Phaeolus schweinitzii		LC
FU	karjahapero	Russula fulvograminea		NT
FU	karttakääpä	Antrodia mappa		VU
FU	karvakieli	Trichoglossum hirsutum		LC
FU	kaunonuppiseitikki	Cortinarius metarius		LC
FU	keltakääpä	Xanthoporus syringae		LC
FU	keltamaitomaljakas	Peziza succosa		VU
FU	keltarihmakääpä	Anomoloma albolutescens		NT
FU	kermarypykkä	Phlebia diffissa		NT

Eliöryhmä	Laji	Tieteellinen nimi	Synonyymi	IUCN
FU	kielinahakka	<i>Stereopsis vitellina</i>		LC
FU	kirjokaunolakki	<i>Rugosomyces onychinus</i>		NT
FU	kittikäätä	<i>Ceriporiopsis aneirina</i>		NT
FU	koivurousku	<i>Lactarius resimus</i>		LC
FU	konnaanvalmuska	<i>Tricholoma bryogenum</i>		LC
FU	korkkikerroskääpä	<i>Perenniporia subacida</i>		NT
FU	korpiludekääpä	<i>Skeletocutis odora</i>		NT
FU	kosteikkomörsky	<i>Helvella palustris</i>		NE
FU	krappikäätä	<i>Erastia ochraceolateritia</i>		NT
FU	kruunuhaarakas	<i>Artomyces pyxidatus</i>		LC
FU	kultakurokka	<i>Sistotrema alboluteum</i>		LC
FU	kuparinuppiseitikki	<i>Cortinarius cupreorufus</i>		LC
FU	kuusenkääpä	<i>Phellinus chrysoloma</i>		LC
FU	kyyhkyvahakas	<i>Cuphophyllus lacmus</i>		NT
FU	känsäorvakka	<i>Cystostereum murrayi</i>		NT
FU	käpälakääpä	<i>Anomoporia bombycina</i>		NT
FU	lahohäiväkkä	<i>Bolbitius reticulatus</i>		NT
FU	lakkakääpä	<i>Ganoderma lucidum</i>		LC
FU	lapinkynsikääpä	<i>Trichaptum laricinum</i>		NT
FU	lattakorvasieni	<i>Gyromitra warnei</i>		NE
FU	lehtonahikas	<i>Marasmius cohaerens</i>		LC
FU	liiturousku	<i>Lactifluus vellereus</i>		LC
FU	limarengasvahakas	<i>Hygrophorus gliocyclus</i>		NT
FU	lohikäätä	<i>Aurantiporus priscus</i>		EN
FU	loughannahka	<i>Laurilia sulcata</i>		NT
FU	lumokääpä	<i>Skeletocutis brevispora</i>		NT
FU	luumukula	<i>Sclerogaster compactus</i>		EN
FU	mehikäätä	<i>Aurantiporus fissilis</i>		NT
FU	mesipillikäätä	<i>Antrodia mellita</i>		NT
FU	mustapahkajuurekas	<i>Dendrocollybia racemosa</i>		NT

Eliöryhmä	Laji	Tieteellinen Nimi	Synonyymi	IUCN
FU	männynkääpä	Phellinus pini		LC
FU	männynpihkakääpä	Pelloporus triqueter		CR
FU	mäntyraspikka	Odonticum romellii		NT
FU	mäyränkääpä	Boletopsis leucomelaena		NT
FU	neulasmaatähti	Geastrum quadrifidum		LC
FU	okrarypykkä	Phlebia serialis		LC
FU	oliivinastakka	Chlorencoelia versiformis		NT
FU	orarypykkä	Mycoacia uda		LC
FU	oravuotikka	Asterodon ferruginosus		LC
FU	outomalikka	Clitocybe singeri		NE
FU	pantterikärpässieni	Amanita pantherina		LC
FU	partarousku	Lactarius citriolens		LC
FU	pikireunakääpä	Phellinus lundellii		LC
FU	pisarahelttanelokka	Hemistropharia albobrenulata		VU
FU	pohjanrypykkä	Phlebia centrifuga		LC
FU	poimukääpä	Antrodia pulvinascens		VU
FU	punahäivekääpä	Leptoporus mollis		LC
FU	punakarakääpä	Steccherinum collabens		NT
FU	punakerikääpä	Ceriporia purpurea		LC
FU	purorisakas	Inocybe multicornata		CR
FU	pursukääpä	Amylocystis lapponica		NT
FU	pähkinäkääpä	Polyporus campestris		LC
FU	pörhösuomuhelokka	Pholiota squarrosa		LC
FU	raidantuoksukääpä	Haploporus odorus		VU
FU	raspikieli	Trichoglossum walteri		EN
FU	riekonkääpä	Anthoporia albobrunnea		NT
FU	rikkiorakas	Hydnellum geogenium		LC
FU	rikkivalmuska	Tricholoma sulphureum		LC
FU	ripsimaatähti	Geastrum fimbriatum		LC

Eliöryhmä	Laji	Tieteellinen Nimi	Synonyymi	IUCN
FU	riukukääpä	<i>Phellinus viticola</i>		LC
FU	ruostekääpä	<i>Phellinus ferrugineofuscus</i>		LC
FU	rusakonkääpä	<i>Sarcoporia polyspora</i>		LC
FU	rusokantokääpä	<i>Fomitopsis rosea</i>		NT
FU	rusokääpä	<i>Pycnoporellus fulgens</i>		LC
FU	rustikka	<i>Aporpium canescens</i>		NT
FU	ruutumalikka	<i>Clitocybe gilvaoides</i>		NT
FU	ryppyjyväslakki	<i>Dermoloma cuneifolium</i>		VU
FU	salokääpä	<i>Dichomitus squalens</i>		NT
FU	sammalpiennarsieni	<i>Agrocybe elatella</i>		NT
FU	silokellomörsky	<i>Verpa conica</i>		LC
FU	silokääpä	<i>Gloeoporus pannocinctus</i>		LC
FU	sinimukula	<i>Chamonixia caespitosa</i>		EN
FU	sirppikääpä	<i>Sidera lenis</i>		NT
FU	sitkorypykkä	<i>Phlebia firma</i>		NT
FU	sokkelokääpä	<i>Daedalea quercina</i>		LC
FU	suttunuppiseitikki	<i>Cortinarius olivaceodionysae</i>		VU
FU	sysikieli	<i>Microglossum atropurpureum</i>		LC
FU	säievalmuska	<i>Tricholoma inodermeum</i>		NE
FU	taigaorvakka	<i>Peniophora septentrionalis</i>		NT
FU	tammenherkkutatti	<i>Boletus reticulatus</i>		LC
FU	tammenkerroskääpä	<i>Perenniporia medulla-panis</i>		VU
FU	taulakääpä	<i>Fomes fomentarius</i>		LC
FU	tauriontatti	<i>Suillellus luridus</i>		NT
FU	tippakääpä	<i>Postia guttulata</i>		LC
FU	turkkiorakas	<i>Dentipellis fragilis</i>		LC
FU	tähti-itiörisakas	<i>Inocybe asterospora</i>		NT
FU	valjuvalmuska	<i>Tricholoma boreosulphurescens</i>		NT

Eliöryhmä	Laji	Tieteellinen Nimi	Synonyymi	IUCN
FU	valkokarhikka	Hydnocristella himantia		LC
FU	valkomörsky	Helvella crispa		LC
FU	valkorihmakääpä	Anomoloma myceliosum		NT
FU	viherkarhikka	Kavinia alboviridis		LC
FU	viuhkokääpä	Polyporus umbellatus		NT
FU	vuotikankääpä	Antrodiella niemelaei		NT
FU	välkkyludekääpä	Skeletocutis stellae		VU
HE	haapatikka	Aradus truncatus		LC
HE	soraikkokirpukas	Achorotile longicornis		EN
HY	alvepistiäinen	Pseudogonalos hahnii		NT
HY	idänisolehtiäinen	Tenthredo bifasciata		EN
HY	isopartapistiäinen	Deuteragenia vechti		NT
HY	kalvasoksahukka	Passaloecus insignis		NT
HY	pikipistiäinen	Ferreola diffinis		EN
HY	ukonhattukimalainen	Bombus consobrinus		EN
LE	aarnikiiltokääriäinen	Cydia cornucopiae		VU
LE	isoapollo	Parnassius apollo		EN
LE	kalliosinisiipi	Scolitantides orion		EN
LE	kuuyökkönen	Zanclognatha lunalis		EN
LE	lethoheatäplä	Boloria titania		EN
LE	muurainheatäplä	Boloria freija		NT
LE	naavamittari	Alcis jubatus		NT
LE	nunnamittari	Baptria tibiale		
LE	pannterimittari	Pseudopanthera macularia		VU
LE	pihlajayökkönen	Trichosea ludifica		VU
LE	sumuvirnayökkönen	Lygephila viciae		VU
LE	suomenlehtovähämittari	Chloroclystis v-ata relictata		
LE	tammiritariyökkönen	Catocala promissa		NT
LE	vasamayökkönen	Acronicta tridens		VU
LE	virnasinisiipi	Glaucopygma alexis		VU

Eliöryhmä	Laji	Tieteellinen Nimi	Synonyymi	IUCN
LI	aarnityynyjäkälä	<i>Micarea hedlundii</i>		VU
LI	aarniluppo	<i>Bryoria nadvornikiana</i>		NT
LI	etelänlimijäkälä	<i>Fuscopannaria mediterranea</i>		RE
LI	haavanhyytelöjäkälä	<i>Collema subnigrescens</i>		VU
LI	haavanlimijäkälä	<i>Fuscopannaria confusa</i>		CR
LI	haavansojokka	<i>Phaeocalicium populneum</i>		NT
LI	hajakehräjäkälä	<i>Myriolecis dispersa</i>		LC
LI	hammasjäkälä	<i>Pycnothelia papillaria</i>		LC
LI	hankakarve	<i>Pseudevernia furfuracea</i>		LC
LI	harmaakilpinen	<i>Catapyrenium cinereum</i>		LC
LI	harmaanapajäkälä	<i>Umbilicaria hirsuta</i>		LC
LI	harmaaneulajäkälä	<i>Chaenotheca cinerea</i>		CR
LI	harmaaporonjäkälä	<i>Cladonia rangiferina</i>		LC
LI	harmaaröyhelö	<i>Platismatia glauca</i>		LC
LI	hentokesijäkälä	<i>Scytinium subtile</i>		VU
LI	hentoneula	<i>Chaenothecopsis pusilla</i>		LC
LI	hentoneulajäkälä	<i>Chaenotheca gracillima</i>		NT
LI	hietaokajäkälä	<i>Cetraria aculeata</i>		LC
LI	hietatinajäkälä	<i>Stereocaulon condensatum</i>		LC
LI	himmeänahkajäkälä	<i>Peltigera scabrosa</i>		LC
LI	hippujäkälä	<i>Synalissa ramulosa</i>		NT
LI	hongantorvijäkälä	<i>Cladonia parasitica</i>		VU
LI	hyytelökesijäkälä	<i>Scytinium parvum</i>		NT
LI	härmähuhmarjäkälä	<i>Sclerophora coniophaea</i>		NT
LI	härmäruskokarve	<i>Melanelixia subargentifera</i>		NT
LI	isohirvenjäkälä	<i>Cetraria islandica</i>		LC
LI	isokorallijäkälä	<i>Sphaerophorus globosus</i>		LC
LI	isokuoppajäkälä	<i>Acarospora macrospora</i>		EN
LI	isomustejäkälä	<i>Placynthium nigrum</i>		LC
LI	isorustojäkälä	<i>Ramalina fraxinea</i>		LC

Eliöryhmä	Laji	Tieteellinen nimi	Synonyymi	IUCN
LI	isotinajäkälä	<i>Stereocaulon grande</i>		LC
LI	isovillakarve	<i>Pseudephebe pubescens</i>		LC
LI	jalotorvijäkälä	<i>Cladonia foliacea</i>		VU
LI	jauhehankajäkälä	<i>Evernia mesomorpha</i>		NT
LI	jauhehuhmarjäkäkä	<i>Sclerophora farinacea</i>		CR
LI	jauhekultajäkälä	<i>Flavoplaca citrina</i>		LC
LI	jauhemunuaisjäkäkä	<i>Nephroma parile</i>		LC
LI	jauheneulajäkälä	<i>Chaenotheca stemonea</i>		VU
LI	jauhepaisukarve	<i>Hypogymnia farinacea</i>		LC
LI	jauherustojäkälä	<i>Ramalina pollinaria</i>		DD
LI	jauhetappijäkälä	<i>Pilophorus cereolus</i>		NT
LI	jäkälänapalakki	<i>Lichenomphalia hudsoniana</i>		LC
LI	kaarrekarve	<i>Arctoparmelia centrifuga</i>		LC
LI	kalkkihyytelöjäkäkä	<i>Enchylium bachmanianum</i> var. <i>bachmanianum</i>		EN
LI	kalkkikuoppajäkälä	<i>Acarospora glaucocarpa</i>		LC
LI	kalkkikuppijäkälä	<i>Solorina saccata</i>		LC
LI	kalkkinahkajäkälä	<i>Peltigera lepidophora</i>		LC
LI	kalkkinuppujäkäkä	<i>Protoblastenia rupestris</i>		LC
LI	kalkkiseittijäkälä	<i>Sarcogyne regularis</i>		LC
LI	kalkkisilmäjäkäkä	<i>Lecania rabenhorstii</i>		EN
LI	kalkkitorvijäkälä	<i>Cladonia symphycharpa</i>		LC
LI	kalliohyytelöjäkäkä	<i>Collema flaccidum</i>		LC
LI	kallioisokarve	<i>Parmelia saxatilis</i>		LC
LI	kalliokarvajäkälä	<i>Ephebe lanata</i>		LC
LI	kalliokehräjäkäkä	<i>Lecanora polytropa</i>		LC
LI	kalliokeltuaisjäkäkä	<i>Candelariella aurella</i>		LC
LI	kalliokeuhkojäkäkä	<i>Lobarina scrobiculata</i>		VU
LI	kalliokilpijäkäkä	<i>Dermatocarpon miniatum</i>		LC
LI	kalliomaljäkäkä	<i>Diploschistes scruposus</i>		LC

Eliöryhmä	Laji	Tieteellinen nimi	Synonyymi	IUCN
LI	kalliomunuaisjäkälä	<i>Nephroma helveticum</i>		CR
LI	kallionuppijäkälä	<i>Calicium corynellum</i>		LC
LI	kalliopaisukarve	<i>Hypogymnia vittata</i>		LC
LI	kanadanluppo	<i>Bryoria fremontii</i>		NT
LI	karstajäkälä	<i>Parmeliella triptophylla</i>		NT
LI	karstanapajäkälä	<i>Umbilicaria deusta</i>		LC
LI	karstaruskokarve	<i>Xanthoparmelia verruculifera</i>		EN
LI	karvetorvijäkälä	<i>Cladonia pocillum</i>		LC
LI	katajanröyhelö	<i>Vulpicida juniperinus</i>		LC
LI	katvekultajäkälä	<i>Leproplaca obliterans</i>		LC
LI	kauharustojäkälä	<i>Ramalina obtusata</i>		CR
LI	keltakarttajäkälä	<i>Rhizocarpon geographicum</i> subsp. <i>geographicum</i>		LC
LI	keltakuprujäkälä	<i>Arthrorhaphis citrinella</i>		LC
LI	keltaröyhelö	<i>Vulpicida pinastri</i>		LC
LI	keltavahajäkälä	<i>Coenogonium luteum</i>		RE
LI	kenttäjäkälä	<i>Sarcosagium campestre</i>		VU
LI	kiekkolaikkajäkälä	<i>Lepra albescens</i>		LC
LI	kivitinajäkälä	<i>Stereocaulon dactylophyllum</i>		LC
LI	koivunhuhmarjäkälä	<i>Sclerophora peronella</i>		VU
LI	korallitinajäkälä	<i>Stereocaulon subcoralloides</i>		LC
LI	korpiluppo	<i>Alectoria sarmentosa</i>		NT
LI	kourulumijäkälä	<i>Flavocetraria cucullata</i>		NT
LI	kuhmujäkälä	<i>Umbilicaria pustulata</i>		LC
LI	kukrinvahajäkälä	<i>Gyalecta kukriensis</i>		EN
LI	kurulehtojäkälä	<i>Toniniopsis illudens</i>		NT
LI	kuusenhärmäjäkälä	<i>Lecanactis abietina</i>		LC
LI	kärsänapajäkälä	<i>Umbilicaria proboscidea</i>		LC

Eliöryhmä	Laji	Tieteellinen Nimi	Synonyymi	IUCN
LI	kääpiötinajäkälä	<i>Leprocaulon quisquiliare</i>		LC
LI	lapalumijäkälä	<i>Flavocetraria nivalis</i>		LC
LI	lapinkonnanjäkäli	<i>Polyblastia neglecta</i>		NT
LI	lapinkultajäkälä	<i>Parvoplaca tiroliensis</i>		VU
LI	lapinmustuainen	<i>Verrucaria devergens</i>		VU
LI	limilaakajäkälä	<i>Physconia perisidiosa</i>		LC
LI	limipullokas	<i>Endocarpon psorodeum</i>		VU
LI	limiruskokarve	<i>Montanelia panniformis</i>		LC
LI	liuskahyytelöjäkäli	<i>Lathagrium cristatum</i>		NT
LI	liuskajauhejäkäli	<i>Lepraria membranacea</i>		LC
LI	liuskanapajäkälä	<i>Umbilicaria polyphylla</i>		LC
LI	liuskelimajäkälä	<i>Lempholemma intricatum</i>		EN
LI	liuskenystyjäkälä	<i>Lecidea lithophila</i>		LC
LI	loistokeltajäkälä	<i>Rusavskia elegans</i>		LC
LI	louhikkotorvijäkälä	<i>Cladonia amaurocraea</i>		LC
LI	louhunahkajäkälä	<i>Peltigera elisabethae</i>		EN
LI	lupporustojäkälä	<i>Ramalina thrausta</i>		VU
LI	läiskäruskeinen	<i>Bilimbia lobulata</i>		NT
LI	lännenmunuaisjäkäli	<i>Nephroma laevigatum</i>		CR
LI	maavellamonjäkäli	<i>Atla wheidonii</i>		
LI	maksakilpinen	<i>Placidium squamulosum</i>		EN
LI	merinapajäkälä	<i>Umbilicaria spodochoa</i>		NT
LI	mustaröyheli	<i>Melanelia hepatizon</i>		LC
LI	muurikultajäkälä	<i>Calogaya saxicola</i>		LC
LI	myhkyhytelöjäkäli	<i>Enchylium bachmanianum</i> var. <i>millegranum</i>		VU
LI	nahkahyytelöjäkäli	<i>Enchylium tenax</i>		LC
LI	nahkanapajäkälä	<i>Umbilicaria vellea</i>		LC
LI	nappihyytelöjäkäli	<i>Enchylium polycarpon</i>		NT
LI	nappinahkajäkälä	<i>Peltigera horizontalis</i>		NT
LI	nappirustojäkälä	<i>Ramalina fastigiata</i>		LC

Eliöryhmä	Laji	Tieteellinen nimi	Synonyymi	IUCN
LI	nauhanappijäkälä	<i>Rinodina bischoffii</i>		VU
LI	norjanröyhelö	<i>Platismatia norvegica</i>		EN
LI	nukkamunuaisjäkälä	<i>Nephroma resupinatum</i>		VU
LI	nukkanapajäkälä	<i>Umbilicaria polyrrhiza</i>		LC
LI	okahirvenjäkälä	<i>Cetraria odontella</i>		LC
LI	otalaakajäkälä	<i>Phaeophyscia kairamoi</i>		RE
LI	paasikultajäkälä	<i>Blastenia crenularia</i>		LC
LI	paasisuolikarve	<i>Brodoa intestiniformis</i>		LC
LI	pahtakeltajäkälä	<i>Xanthomendoza borealis</i>		NT
LI	pahtanapajäkälä	<i>Umbilicaria crustulosa</i>		NT
LI	pahtaruskokarve	<i>Melanohalea infumata</i>		LC
LI	pahtatorvijäkälä	<i>Cladonia luteoalba</i>		NT
LI	paljastinajäkälä	<i>Stereocaulon vesuvianum</i>		LC
LI	palleroporonjäkälä	<i>Cladonia stellaris</i>		LC
LI	pallokarve	<i>Arctoparmelia incurva</i>		LC
LI	pallorustojäkälä	<i>Ramalina capitata</i>		NT
LI	pallotinajäkälä	<i>Stereocaulon pileatum</i>		LC
LI	partanaava	<i>Usnea barbata</i>		EN
LI	piennarnahkajäkälä	<i>Peltigera ponojensis</i>		LC
LI	piikkiluppo	<i>Bryoria smithii</i>		CR
LI	piirtojäkälä	<i>Graphis scripta</i>		LC
LI	pikkuhirvenjäkälä	<i>Cetraria ericetorum</i>		LC
LI	pikkukorallijäkälä	<i>Sphaerophorus fragilis</i>		LC
LI	pikkuneula	<i>Chaenothecopsis nana</i>		NT
LI	pikkuokajäkälä	<i>Cetraria muricata</i>		LC
LI	pilkkunahkajäkälä	<i>Peltigera aphthosa</i>		LC
LI	pisamavahajäkälä	<i>Gyalecta incarnata</i>		CR
LI	pohjanhyttelöjäkälä	<i>Collema curtisporum</i>		CR
LI	pohjankorvajäkälä	<i>Nephroma arcticum</i>		LC
LI	pohjankultajäkälä	<i>Bryoplaca jungermanniae</i>		NT

Eliöryhmä	Laji	Tieteellinen Nimi	Synonyymi	IUCN
LI	pohjanlaakajakälä	Phaeophyscia constipata		NT
LI	poimukesijäkälä	Scytinium plicatile		NT
LI	polkunahkajakälä	Peltigera degenii		LC
LI	poronkuppijäkälä	Solorina crocea		LC
LI	puistoripsijäkälä	Anaptychia ciliaris var. ciliaris		LC
LI	punavahajakälä	Gyalecta ulmi		NT
LI	purotiera	Lobothallia melanaspis		NT
LI	raidanhyytelöjäkälä	Collema furfuraceum		VU
LI	raidankehkojäkälä	Lobaria pulmonaria		NT
LI	raidanpiilöjäkälä	Arthonia incarnata		VU
LI	rakkaluppo	Alectoria ochroleuca		LC
LI	reikäkarve	Menegazzia terebrata		EN
LI	rikkijyväsjäkälä	Psilolechia lucida		LC
LI	ripsinapajakälä	Umbilicaria cylindrica var. cylindrica		LC
LI	risakesijäkälä	Scytinium lichenoides		DD
LI	risanapajakälä	Umbilicaria torrefacta		LC
LI	risarustöjäkälä	Ramalina farinacea		LC
LI	rotkokehräjäkälä	Lecanora epanora		EN
LI	rotkoluppo	Bryoria bicolor		EN
LI	ruskokesijäkälä	Scytinium gelatinosum		NT
LI	ruskokilpinen	Placidium rufescens		VU
LI	ruskopaisukarve	Hypogymnia bitteri		NT
LI	rusolehtöjäkälä	Bacidia herbarum		VU
LI	ruusupiilöjäkälä	Arthonia ruana	ruusujäkälä	NT
LI	ryhmynapajakälä	Umbilicaria hyperborea		LC
LI	ryynihyytelöjäkälä	Lathagrium fuscovirens		LC
LI	ryynikeltajakälä	Rusavskia soredata		LC
LI	röyhelökarve	Cetrelia olivetorum		EN
LI	saarnenpistejäkälä	Acrocordia gemmata		NT

Eliöryhmä	Laji	Tieteellinen Nimi	Synonyymi	IUCN
LI	samettikesijäkälä	Leptogium saturninum		NT
LI	sammaljäkäliä	Massalongia carnosa		NT
LI	sammalkarvajäkälä	Polychidium muscicola		LC
LI	sammalkultajäkälä	Bryoplaca sinapisperma		LC
LI	sammallimajäkälä	Lempholemma chalazanum		VU
LI	sammallimijäkälä	Protopannaria pezizoides		NT
LI	sammalmaljajäkälä	Diploschistes muscorum		LC
LI	sammalvahajäkälä	Gyalecta geoica		VU
LI	savihyttelöjäkäliä	Enchylium limosum		VU
LI	savonmustuainen	Verrucaria polystictoides		NT
LI	siimesjäkäliä	Heterodermia speciosa		EN
LI	silomunuaisjäkäliä	Nephroma bellum		NT
LI	siloruskokarve	Xanthoparmelia pulla		LC
LI	sinikesijäkälä	Leptogium cyanescens		VU
LI	sinilimijäkälä	Fuscopannaria praetermissa		NT
LI	sirokilpinen	Catapyrenium daedaleum		NT
LI	sormikesijäkälä	Scytinium teretiusculum		LC
LI	sormipaisukarve	Hypogymnia physodes		LC
LI	suipputorvijäkälä	Cladonia acuminata		LC
LI	suohirvenjäkäliä	Cetraria delisei		NT
LI	suolarustojäkälä	Ramalina subfarinacea		LC
LI	suomulimijäkälä	Vahliella leucophaea		LC
LI	suoninahkajäkälä	Peltigera venosa		NT
LI	suotorvijäkälä	Cladonia subfurcata		LC
LI	sysiruskokarve	Melanelia stygia		LC
LI	takkuhankajäkälä	Evernia divaricata		VU
LI	tappiruskokarve	Melanohalea exasperata		LC
LI	tummaluppo	Bryoria fuscescens		LC
LI	tummaruskeinen	Bilimbia accedens		NT

Eliöryhmä	Laji	Tieteellinen Nimi	Synonyymi	IUCN
LI	tummaröyhelö	<i>Cetraria commixta</i>		LC
LI	tunturihirvenjäkälä	<i>Cetraria nigricans</i>		LC
LI	tunturikarve	<i>Allantoparmelia alpicola</i>		LC
LI	tunturikehräjäkälä	<i>Lecanora frustulosa</i>		NT
LI	tunturikermajäkälä	<i>Ochrolechia frigida</i>		LC
LI	tunturikonnanjäkälä	<i>Polyblastia sendtneri</i>		VU
LI	tunturikuppijäkälä	<i>Solorina bispora</i>		NT
LI	tunturinastajäkälä	<i>Baeomyces placophyllus</i>		LC
LI	tunturipaisukarve	<i>Hypogymnia austerodes</i>		NT
LI	tuoksupakurajäkälä	<i>Toniniopsis aromatica</i>		EN
LI	tupsuluppo	<i>Bryoria furcellata</i>		LC
LI	turjankultajäkälä	<i>Parvoplaca suspiciosa</i>		NT
LI	tuulirokkojäkälä	<i>Ophioparma ventosa</i>		LC
LI	täpläkultajäkälä	<i>Leproplaca cirrochroa</i>		RE
LI	törmätorvijäkälä	<i>Cladonia cariosa</i>		LC
LI	vainiokultajäkälä	<i>Athallia vitellinula</i>		LC
LI	valkohankajäkälä	<i>Evernia prunastri</i>		LC
LI	varjojäkälä	<i>Chaenotheca gracilentia</i>		VU
LI	varjokultajäkälä	<i>Leproplaca chrysodeta</i>		LC
LI	varjonahkajäkälä	<i>Peltigera collina</i>		NT
LI	varjoneulajäkälä	<i>Chaenotheca furfuracea</i>		LC
LI	varjorikkijäkälä	<i>Chrysothrix chlorina</i>		LC
LI	verilaikkajäkälä	<i>Pertusaria coccodes</i>		LC
LI	verkkonapajäkälä	<i>Umbilicaria decussata</i>		NT
LI	viherneulajäkälä	<i>Chaenotheca chlorella</i>		NT
LI	viherpaanujäkälä	<i>Psora rubiformis</i>		NT
LI	vuomanahkajäkälä	<i>Peltigera retifoveata</i>		EN
MA	hirvi	<i>Alces alces</i>		LC
MA	ilves	<i>Lynx lynx</i>		LC
MA	karhu	<i>Ursus arctos</i>		NT

Eliöryhmä	Laji	Tieteellinen Nimi	Synonyymi	IUCN
MA	liito-orava	<i>Pteromys volans</i>		VU
MA	majava	<i>Castor</i>		
MA	metsäsopuli	<i>Myopus schisticolor</i>		LC
MA	mäyrä	<i>Meles meles</i>		LC
MA	näätä	<i>Martes martes</i>		LC
MA	pohjanlepakko	<i>Eptesicus nilssonii</i>		LC
MA	poro	<i>Rangifer tarandus tarandus</i>		RE
MA	saukko	<i>Lutra lutra</i>		LC
MA	supikoira	<i>Nyctereutes procyonoides</i>		NA
MO	kapeasiemenkotilo	<i>Vertigo angustior</i>		NT
MO	litteäkristallikotilo	<i>Vitrea contracta</i>		VU
MO	metsäharjaetana	<i>Lehmannia marginata</i>		NT
MO	piikkikotilo	<i>Acanthinula aculeata</i>		NT
MO	poimusulkukotilo	<i>Macrogastra plicatula</i>		NT
MO	suorasuusulkukotilo	<i>Cochlodina orthostoma</i>		VU
RE	kyy	<i>Vipera berus</i>		LC
VA	aapasara	<i>Carex rotundata</i>		LC
VA	ahokissankäpä	<i>Antennaria dioica</i>	kissankäpä	NT
VA	aholeinikki	<i>Ranunculus polyanthemos</i>		LC
VA	ahomansikka	<i>Fragaria vesca</i>	mansikka	LC
VA	ahomatara	<i>Galium boreale</i>		LC
VA	ahoniittyhumala	<i>Prunella vulgaris</i>	niittyhumala	LC
VA	ahonoidanlukko	<i>Sceptridium multifidum</i>		NT
VA	aho-orvokki	<i>Viola canina</i>		LC
VA	ahopellava	<i>Linum catharticum</i>		LC
VA	ahopukinjuuri	<i>Pimpinella saxifraga</i>		LC
VA	ahopäivänkakkara	<i>Leucanthemum vulgare</i>	päivänkakkara	LC
VA	ahosuolaheinä	<i>Rumex acetosella</i>		LC
VA	euroopanlillukka	<i>Rubus saxatilis</i>	lillukka	LC
VA	euroopanmasmalo	<i>Anthyllis vulneraria</i>	masmalo	NE

Eliöryhmä	Laji	Tieteellinen Nimi	Synonyymi	IUCN
VA	euroopanpähkinäpensas	<i>Corylus avellana</i>	pähkinäpensas	LC
VA	haisukurjenpolvi	<i>Geranium robertianum</i>		LC
VA	hajuheinä	<i>Cinna latifolia</i>		NT
VA	hakarasara	<i>Carex spicata</i>		LC
VA	hammasjuuri	<i>Cardamine bulbifera</i>		LC
VA	hapsisara	<i>Carex capillaris</i>		LC
VA	harjuhäränsilmä	<i>Hypochaeris maculata</i>	häränsilmä	LC
VA	harmaaleppä	<i>Alnus incana</i>	leppä	LC
VA	haurasloikko	<i>Cystopteris fragilis</i>		LC
VA	havuketunlieko	<i>Huperzia selago</i>	ketunlieko	LC
VA	havuyövilkka	<i>Goodyera repens</i>	yövilkka	LC
VA	heinäratamo	<i>Plantago lanceolata</i>		LC
VA	heinätähtimö	<i>Stellaria graminea</i>		LC
VA	hentokiurunkannus	<i>Corydalis intermedia</i>		LC
VA	hentokorte	<i>Equisetum scirpoides</i>		LC
VA	hentolituruooho	<i>Arabidopsis thaliana</i>	lituruoho	LC
VA	hentosara	<i>Carex disperma</i>		NT
VA	hentosuolake	<i>Triglochin palustris</i>		LC
VA	hernesara	<i>Carex viridula</i>		NE
VA	herttakaksikko	<i>Neottia cordata</i>		LC
VA	hetehorsma	<i>Epilobium alsinifolium</i>		LC
VA	hetesara	<i>Carex acutiformis</i>		VU
VA	hieskoivu	<i>Betula pubescens</i>		LC
VA	hietakastikka	<i>Calamagrostis epigejos</i>		LC
VA	hietalemmikki	<i>Myosotis stricta</i>		LC
VA	hietaneilikka	<i>Dianthus arenarius</i>		EN
VA	hietavorvokki	<i>Viola rupestris</i>		NE
VA	hietikkosara	<i>Carex arenaria</i>		NT
VA	hiirenvirna	<i>Vicia cracca</i>		LC
VA	himmeäorjanruusu	<i>Rosa caesia</i>	orjanruusu	LC

Eliöryhmä	Laji	Tieteellinen Nimi	Synonyymi	IUCN
VA	himmeätädyke	<i>Veronica opaca</i>		LC
VA	himmeävilla	<i>Eriophorum brachyantherum</i>		VU
VA	hina	<i>Danthonia decumbens</i>		LC
VA	hirssisara	<i>Carex panicea</i>		LC
VA	hirvenkello	<i>Campanula cervicaria</i>		VU
VA	hoikkanurmikka	<i>Poa angustifolia</i>		LC
VA	hoikkarölli	<i>Agrostis clavata</i>		NT
VA	hoikkavilla	<i>Eriophorum gracile</i>		LC
VA	hoikkaängelmä	<i>Thalictrum simplex</i>		NE
VA	hopeatyrni	<i>Hippophaë rhamnoides</i>	tyrni	LC
VA	horkkakatkerö	<i>Gentianella amarella</i>		EN
VA	huhtahanhikki	<i>Potentilla intermedia</i>		LC
VA	huhtakurjenpolvi	<i>Geranium bohemicum</i>		NT
VA	hukanukonhattu	<i>Aconitum lycoctonum</i>	lehtoukonhattu	
VA	huopaohdake	<i>Cirsium heterophyllum</i>		LC
VA	idänharmio	<i>Berteroa incana</i>	harmio	LC
VA	idänimarre	<i>Gymnocarpium continentale</i>		NT
VA	idänkanukka	<i>Cornus alba</i>		NE
VA	idänkurho	<i>Carlina biebersteinii</i>		EN
VA	idänkynsimö	<i>Draba cinerea</i>		VU
VA	iharuus	<i>Rosa mollis</i>		NE
VA	isoalvejuuri	<i>Dryopteris expansa</i>		LC
VA	isokarpalo	<i>Vaccinium oxycoccos</i>		LC
VA	isokynsimö	<i>Draba glabella</i>		VU
VA	isokäenrieska	<i>Gagea lutea</i>		LC
VA	isomaksaruoho	<i>Hylotelephium telephium</i>		LC
VA	isonokkonen	<i>Urtica dioica</i>	nokkonen	LC
VA	isotalvikki	<i>Pyrola rotundifolia</i>		LC
VA	isotuomipihlaja	<i>Amelanchier spicata</i>		NA

Eliöryhmä	Laji	Tieteellinen Nimi	Synonyymi	IUCN
VA	jalkasara	Carex pediformis subsp. rhizodes		
VA	jouhivihvilä	Juncus filiformis		LC
VA	juolukka	Vaccinium uliginosum		LC
VA	jäkki	Nardus stricta		LC
VA	jänönapila	Trifolium arvense		LC
VA	jänönsalaatti	Lactuca muralis		LC
VA	jänösara	Carex leporina		LC
VA	järvikorte	Equisetum fluviatile		LC
VA	järviruoko	Phragmites australis		LC
VA	jäykkäpitkäpalko	Arabis hirsuta		LC
VA	jäykkärölli	Agrostis vinealis		LC
VA	kaarlenvaltikka	Pedicularis sceptrum-carolinum		LC
VA	kaiheorvokki	Viola selkirkii		LC
VA	kainuunnurmihärkki	Cerastium fontanum subsp. vulgare var. kajanense		EN
VA	kaislasara	Carex rhynchophysa		NT
VA	kaljukiviyrtti	Woodsia glabella		NT
VA	kalkki-imarre	Gymnocarpium robertianum		NT
VA	kalliohatikka	Spergula morisonii		LC
VA	kalliokielo	Polygonatum odoratum		LC
VA	kalliokohokki	Atocion rupestre		LC
VA	kalliokynsimö	Draba norvegica		LC
VA	kalliokäärmeenpistonyrtti	Vincetoxicum hirundinaria		LC
VA	kalliopikkutervakko	Viscaria alpina var. alpina		LC
VA	kalliorikko	Saxifraga adscendens		EN
VA	kalliosirkunjyvä	Hackelia deflexa		VU
VA	kalliotuhkapensas	Cotoneaster scandinavicus		LC

Eliöryhmä	Laji	Tieteellinen nimi	Synonyymi	IUCN
VA	kalliotummarauvioinen	<i>Asplenium trichomanes</i> subsp. <i>trichomanes</i>		LC
VA	kalvassara	<i>Carex pallescens</i>		LC
VA	kanadankoiransilmä	<i>Erigeron canadensis</i>		NA
VA	kanervisara	<i>Carex ericetorum</i>		LC
VA	kangasajuruoho	<i>Thymus serpyllum</i>		NE
VA	kangaskanerva	<i>Calluna vulgaris</i>	kanerva	LC
VA	kangaskorte	<i>Equisetum hyemale</i>		LC
VA	kangasmaitikka	<i>Melampyrum pratense</i>		LC
VA	kangasmustikka	<i>Vaccinium myrtillus</i>	mustikka	LC
VA	kangasraunikki	<i>Gypsophila fastigiata</i>		EN
VA	kangassarjatalvikki	<i>Chimaphila umbellata</i>	sarjatalvikki	NT
VA	kangassianpuolukka	<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	sianpuolukka	LC
VA	kangasvuokko	<i>Pulsatilla vernalis</i>		VU
VA	karjalanruusu	<i>Rosa acicularis</i>		LC
VA	kartioakankaali	<i>Ajuga pyramidalis</i>		NT
VA	karttusara	<i>Carex buxbaumii</i>	nuijasara	LC
VA	karvakiviyrtti	<i>Woodsia ilvensis</i>		LC
VA	karvaskallioinen	<i>Ericeron acris</i>		
VA	karvatunturihärkki	<i>Cerastium alpinum</i> subsp. <i>alpinum</i>		NE
VA	karvayökönlehti	<i>Pinguicula villosa</i>		LC
VA	keihäsvuohennokka	<i>Scutellaria hastifolia</i>		LC
VA	kellokielo	<i>Convallaria majalis</i>	kielo	LC
VA	kellosinilatva	<i>Polemonium acutiflorum</i>		LC
VA	kelta-apila	<i>Trifolium aureum</i>		NT
VA	keltakannusruoho	<i>Linaria vulgaris</i>	kannusruoho	LC
VA	keltakurjenmiekka	<i>Iris pseudacorus</i>		LC
VA	keltakynsimö	<i>Draba nemorosa</i>		EN
VA	keltalehdokki	<i>Platanthera chlorantha</i>		LC

Eliöryhmä	Laji	Tieteellinen nimi	Synonyymi	IUCN
VA	keltalieko	<i>Diphasiastrum complanatum</i>		LC
VA	keltamaite	<i>Lotus corniculatus</i>		LC
VA	keltamaksaruoho	<i>Sedum acre</i>		LC
VA	keltamatara	<i>Galium verum</i>		VU
VA	keltamo	<i>Chelidonium majus</i>		LC
VA	keltanokitkerö	<i>Picris hieracioides</i>		LC
VA	keltasara	<i>Carex flava</i>		LC
VA	keltasauramo	<i>Cota tinctoria</i>		LC
VA	keltavuokko	<i>Anemone ranunculoides</i>		LC
VA	keltaängelmä	<i>Thalictrum flavum</i>		LC
VA	kesämaitiainen	<i>Leontodon hispidus</i>		NT
VA	kesämaksaruoho	<i>Sedum annuum</i>		LC
VA	ketohärkki	<i>Cerastium arvense</i>		NA
VA	ketokatkero	<i>Gentianella campestris</i>		EN
VA	ketokaunokki	<i>Centaurea scabiosa</i>		LC
VA	ketokeltto	<i>Crepis tectorum</i> subsp. <i>tectorum</i>		LC
VA	ketokäenminttu	<i>Acinos arvensis</i>		LC
VA	ketomaruna	<i>Artemisia campestris</i> subsp. <i>campestris</i>		LC
VA	ketoneilikka	<i>Dianthus deltoides</i>		NT
VA	ketonoidanlukko	<i>Botrychium lunaria</i>		NT
VA	keto-orvokki	<i>Viola tricolor</i>		LC
VA	ketopiippo	<i>Luzula campestris</i>		LC
VA	ketopölkkyruoho	<i>Turritis glabra</i>	pölkkyruoho	LC
VA	ketoruusu ruoho	<i>Knautia arvensis</i>	ruusu ruoho	LC
VA	ketosilmäruoho	<i>Euphrasia stricta</i>		LC
VA	ketotädyke	<i>Veronica arvensis</i>		LC
VA	ketunlieko	<i>Huperzia selago</i>		LC
VA	kevätesikko	<i>Primula veris</i>		LC

Eliöryhmä	Laji	Tieteellinen Nimi	Synonyymi	IUCN
VA	keväthanhikki	Potentilla crantzii		LC
VA	kevätkynsimö	Draba verna		LC
VA	kevätleinikit	Ranunculus auricomus -ryhmä		NE
VA	kevätlinnunherne	Lathyrus vernus		LC
VA	kevätlinnunsilmä	Chrysosplenium alternifolium		LC
VA	kevätsara	Carex caryophyllea		VU
VA	kevättädyke	Veronica verna		LC
VA	kevättähtimö	Rabelera holostea		LC
VA	kiehkuraärviä	Myriophyllum verticillatum		LC
VA	kiertotatar	Fallopia convolvulus		LC
VA	kiiltopaju	Salix phylicifolia		LC
VA	kirjokorte	Equisetum variegatum		LC
VA	kissankello	Campanula rotundifolia		NE
VA	kivikkoalvejuuri	Dryopteris filix-mas		LC
VA	koiranheisi	Viburnum opulus		LC
VA	koiranputki	Anthriscus sylvestris		LC
VA	koiranvehniö	Elymus caninus	koiranvehnä	LC
VA	koivut	Betula		
VA	korallimetsänemä	Epipogium aphyllum	metsänemä	VU
VA	korpi-imarre	Phegopteris connectilis		LC
VA	korpikaisla	Scirpus sylvaticus		LC
VA	korpikastikka	Calamagrostis phragmitoides		LC
VA	korpinurmikka	Poa remota		NT
VA	korpiorvokki	Viola epipsila		LC
VA	korpipaatsama	Frangula alnus	paatsama	LC
VA	korpisorsimo	Glyceria lithuanica		LC
VA	kotikataja	Juniperus communis	kataja	LC
VA	kotipihlaja	Sorbus aucuparia	pihlaja	LC

Eliöryhmä	Laji	Tieteellinen Nimi	Synonyymi	IUCN
VA	kotkansiipi	Matteuccia struthiopteris		LC
VA	kultapiisku	Solidago virgaurea		LC
VA	kurjenkello	Campanula persicifolia		LC
VA	kyläkellukka	Geum urbanum		LC
VA	kyläkurjenpolvi	Geranium pratense		NA
VA	kynäjalava	Ulmus laevis		VU
VA	kähäräliesu	Cryptogramma crispa	liesu	LC
VA	käärmeenlaukka	Allium scorodoprasum		LC
VA	laaksoarho	Moehringia lateriflora		NT
VA	lampaannata	Festuca ovina		LC
VA	lapinesikko	Primula stricta		EN
VA	lapinkämmekä	Dactylorhiza majalis subsp. lapponica	kaitakämmekä	VU
VA	lapinleinikki	Coptidium lapponicum		LC
VA	lapinnädän serpentiinityypit	Cherleria biflora		NT
VA	lapinnätä	Cherleria biflora		LC
VA	lapinvehniö	Elymus mutabilis	lapinvehnä	LC
VA	lehtoakileija	Aquilegia vulgaris		LC
VA	lehtoarho	Moehringia trinervia		LC
VA	letohorsma	Epilobium montanum		LC
VA	lehtoimikkä	Pulmonaria obscura	imikkä	LC
VA	lehtokielo	Polygonatum multiflorum		LC
VA	lehtokorte	Equisetum pratense		LC
VA	lehtokuusama	Lonicera xylosteum	kuusama	LC
VA	lehtolitukka	Cardamine impatiens		EN
VA	lehtomaitikka	Melampyrum nemorosum		LC
VA	lehtomatara	Galium triflorum		LC
VA	lehtomäkiminttu	Clinopodium vulgare	mäkiminttu	LC
VA	lehtoneidonvaippa	Epipactis helleborine		LC
VA	lehtonoidanlukko	Botrypus virginianus		EN

Eliöryhmä	Laji	Tieteellinen Nimi	Synonyymi	IUCN
VA	lehtonurmikka	<i>Poa nemoralis</i>		LC
VA	lehtonäsiä	<i>Daphne mezereum</i>	näsiä	LC
VA	lehto-orvokki	<i>Viola mirabilis</i>		LC
VA	lehtopalsami	<i>Impatiens noli-tangere</i>		LC
VA	lehtopähkämö	<i>Stachys sylvatica</i>		LC
VA	lehtosaarni	<i>Fraxinus excelsior</i>	saarni	NT
VA	lehtosinijuuri	<i>Mercurialis perennis</i>		LC
VA	lehtosinilatva	<i>Polemonium caeruleum</i>		LC
VA	lehtosinivuokko	<i>Hepatica nobilis</i>	sinivuokko	LC
VA	lehtosudenmarja	<i>Paris quadrifolia</i>	sudenmarja	LC
VA	lehtotaponlehti	<i>Asarum europaeum</i>	taponlehti	NT
VA	lehtotesma	<i>Milium effusum</i>	tesma	LC
VA	lehtotikankontti	<i>Cypripedium calceolus</i>	tikankontti	NT
VA	lehtotuomi	<i>Prunus padus</i>	tuomi	LC
VA	lehtotähtimö	<i>Stellaria nemorum</i>		LC
VA	lehtoukonhattu	<i>Aconitum lycoctonum</i> subsp. septentrionale		VU
VA	lehtovirmajuuri	<i>Valeriana sambucifolia</i>		LC
VA	lehtovuohenputki	<i>Aegopodium podagraria</i>	vuohenputki	LC
VA	lehtoängelmä	<i>Thalictrum aquilegifolium</i>		VU
VA	leskenlehti	<i>Tussilago farfara</i>		LC
VA	lettomähkä	<i>Selaginella selaginoides</i>	mähkä	LC
VA	lettonuppisara	<i>Carex capitata</i>		LC
VA	lettopaju	<i>Salix myrsinites</i>		LC
VA	lettorikko	<i>Saxifraga hirculus</i>		VU
VA	lettosara	<i>Carex heleonastes</i>		VU
VA	lettovilla	<i>Eriophorum latifolium</i>		LC
VA	leväkkö	<i>Scheuchzeria palustris</i>		LC
VA	liereäsara	<i>Carex diandra</i>		LC
VA	lietetatar	<i>Persicaria foliosa</i>		EN

Eliöryhmä	Laji	Tieteellinen Nimi	Synonyymi	IUCN
VA	linnunpesäjuuri	Neottia nidus-avis	pesäjuuri	NT
VA	litteänurmikka	Poa compressa		LC
VA	liuskaraunioinen	Asplenium septentrionale		LC
VA	luhtakastikka	Calamagrostis neglecta		LC
VA	luhtalemmikki	Myosotis scorpioides		LC
VA	luhtamatar	Galium uliginosum		LC
VA	luhtaorvokki	Viola uliginosa		EN
VA	luhtarentukka	Caltha palustris	rentukka	LC
VA	luhtasara	Carex vesicaria		LC
VA	luhtavuohennokka	Scutellaria galericulata		LC
VA	lähdetähtimö	Stellaria alsine		LC
VA	lännenpunaherukka	Ribes rubrum	punaherukka	NA
VA	maarianheinät	Hierochloë		
VA	maarianverijuuri	Agrimonia eupatoria		LC
VA	maustekumina	Carum carvi	kumina	LC
VA	meriasteri	Tripolium pannonicum		LC
VA	merikaisla	Bolboschoenus maritimus		LC
VA	merikohokki	Silene uniflora		LC
VA	merirannikki	Lysimachia maritima		LC
VA	meriratamo	Plantago maritima		LC
VA	merisuolake	Triglochin maritima		LC
VA	mesimarja	Rubus arcticus		LC
VA	metsäälvejuuri	Dryopteris carthusiana		LC
VA	metsäapila	Trifolium medium		LC
VA	metsähaapa	Populus tremula	haapa	LC
VA	metsäimarre	Gymnocarpium dryopteris		LC
VA	metsäkastikka	Calamagrostis arundinacea		LC
VA	metsäkorte	Equisetum sylvaticum		LC
VA	metsäkurjenpolvi	Geranium sylvaticum	kurjenpolvi	LC
VA	metsäkuusi	Picea abies	kuusi	LC

Eliöryhmä	Laji	Tieteellinen Nimi	Synonyymi	IUCN
VA	metsäkäenkaali	<i>Oxalis acetosella</i>	käenkaali	LC
VA	metsälauha	<i>Avenella flexuosa</i>		LC
VA	metsälehmus	<i>Tilia cordata</i>	lehmus	LC
VA	metsämaarianheinä	<i>Hierochloë australis</i>		LC
VA	metsämitikka	<i>Melampyrum sylvaticum</i>		LC
VA	metsämänty	<i>Pinus sylvestris</i>	mänty	LC
VA	metsänätkelmä	<i>Lathyrus sylvestris</i>		LC
VA	metsäomenapuu	<i>Malus sylvestris</i>	metsäomena	VU
VA	metsäoravanmarja	<i>Maianthemum bifolium</i>	oravanmarja	LC
VA	metsäorvokki	<i>Viola riviniana</i>		LC
VA	metsäruusu	<i>Rosa cinnamomea</i>		LC
VA	metsätammi	<i>Quercus robur</i>	tammi	LC
VA	metsätähti	<i>Lysimachia europaea</i>		LC
VA	metsätähtimö	<i>Stellaria longifolia</i>		LC
VA	metsävaahtera	<i>Acer platanoides</i>	vaahtera	LC
VA	mukulaleinikki	<i>Ficaria verna</i>		LC
VA	musta-apila	<i>Trifolium spadiceum</i>		NT
VA	mustaherukka	<i>Ribes nigrum</i>		LC
VA	mustakonnanmarja	<i>Actaea spicata</i>		LC
VA	mustalinnunherne	<i>Lathyrus niger</i>		LC
VA	mustavariksenmarja	<i>Empetrum nigrum</i>	variksenmarja	LC
VA	mutasara	<i>Carex limosa</i>		LC
VA	muurain	<i>Rubus chamaemorus</i>	hilla, lakka	LC
VA	mäkiapila	<i>Trifolium montanum</i>		VU
VA	mäkiarho	<i>Arenaria serpyllifolia</i>		LC
VA	mäkihorsma	<i>Epilobium collinum</i>		LC
VA	mäkihärkki	<i>Cerastium semidecandrum</i>		LC
VA	mäkikattara	<i>Bromus hordeaceus</i>		LC
VA	mäkikaura	<i>Avenula pubescens</i>		LC
VA	mäkikuisma	<i>Hypericum perforatum</i>		LC

Eliöryhmä	Laji	Tieteellinen Nimi	Synonyymi	IUCN
VA	mäkilemmikki	<i>Myosotis ramosissima</i>		LC
VA	mäkilitukka	<i>Cardamine hirsuta</i>		LC
VA	mäkiluste	<i>Brachypodium pinnatum</i>	mäkilehtoluste	LC
VA	mäkimeirami	<i>Origanum vulgare</i>		LC
VA	mäkirikko	<i>Saxifraga tridactylites</i>		NT
VA	mäkitervakko	<i>Viscaria vulgaris</i>		LC
VA	mäkivirvilä	<i>Ervum tetraspermum</i>		LC
VA	mätäshelmikkä	<i>Melica picta</i>		NT
VA	mätäsrikko	<i>Saxifraga cespitosa</i>		NT
VA	mätässara	<i>Carex cespitosa</i>		LC
VA	neidonkenkä	<i>Calypso bulbosa</i>		VU
VA	nelilehtivesikuusi	<i>Hippuris tetraphylla</i>		VU
VA	nevaimarre	<i>Thelypteris palustris</i>		LC
VA	niittykarhunputki	<i>Angelica sylvestris</i>	karhunputki	LC
VA	niittykullero	<i>Trollius europaeus</i>	kullero	LC
VA	niittykäenkukka	<i>Lychnis flos-cuculi</i>	käenkukka	LC
VA	niittyleinikki	<i>Ranunculus acris</i>		LC
VA	niittymaarianheinä	<i>Hierochloë hirta</i>		LC
VA	niittymesiangervo	<i>Filipendula ulmaria</i>	mesiangervo	LC
VA	niittynätkelmä	<i>Lathyrus pratensis</i>		LC
VA	niittypurtojuuri	<i>Succisa pratensis</i>	purtojuuri	LC
VA	niittysuolaheinä	<i>Rumex acetosa</i>		LC
VA	norjanjäkkärä	<i>Omalotheca norvegica</i>		LC
VA	nuokkuhelmikkä	<i>Melica nutans</i>		LC
VA	nuokkukohokki	<i>Silene nutans</i>		LC
VA	nuokkurikko	<i>Saxifraga cernua</i>		NT
VA	nuokkotalvikki	<i>Orthilia secunda</i>		LC
VA	nuottaruoho	<i>Lobelia dortmanna</i>		LC
VA	nurmihärkki	<i>Cerastium fontanum</i>		NE
VA	nurmikaunokki	<i>Centaurea phrygia</i>		LC

Eliöryhmä	Laji	Tieteellinen Nimi	Synonyymi	IUCN
VA	nurmikohokki	<i>Silene vulgaris</i>		LC
VA	nurmilauha	<i>Deschampsia cespitosa</i>		LC
VA	nurmilaukka	<i>Allium oleraceum</i>		LC
VA	nurmirölli	<i>Agrostis capillaris</i>		LC
VA	nurmitädyke	<i>Veronica chamaedrys</i>		LC
VA	nyylähaarikko	<i>Sagina nodosa</i>		LC
VA	ojakellukka	<i>Geum rivale</i>		LC
VA	ojasorsimo	<i>Glyceria fluitans</i>		LC
VA	omenapuu	<i>Malus</i>		
VA	pahtanurmikka	<i>Poa glauca</i>		LC
VA	pahtarikko	<i>Micranthes nivalis</i>		NT
VA	paimenmatara	<i>Galium album</i>		LC
VA	pallosara	<i>Carex globularis</i>		LC
VA	palomaitohorsma	<i>Chamaenerion angustifolium</i>	maitohorsma	LC
VA	peltohanhikki	<i>Potentilla norvegica</i>		LC
VA	peltokanankaali	<i>Barbarea vulgaris</i>		NA
VA	peltokorte	<i>Equisetum arvense</i>		LC
VA	pelto-orvokki	<i>Viola arvensis</i>		LC
VA	peltopillike	<i>Galeopsis bifida</i>		LC
VA	pensaikkotatar	<i>Fallopia dumetorum</i>		LC
VA	peurankello	<i>Campanula glomerata</i>		LC
VA	pihakurjenpolvi	<i>Geranium pusillum</i>		LC
VA	piharatamo	<i>Plantago major</i>		LC
VA	pihatähtimö	<i>Stellaria media</i>		LC
VA	pikkuhanhikki	<i>Potentilla verna</i>		CR
VA	pikkulaukku	<i>Rhinanthus minor</i>		LC
VA	pikkuvelholehti	<i>Circaea alpina</i>	velholehti	LC
VA	pitkäpääsara	<i>Carex elongata</i>		LC
VA	pohjanhorsma	<i>Epilobium hornemannii</i>		LC

Eliöryhmä	Laji	Tieteellinen nimi	Synonyymi	IUCN
VA	pohjankallioimarre	<i>Polypodium vulgare</i>	kallioimarre	LC
VA	pohjankarhunruoho	<i>Tofieldia pusilla</i>	karhunruoho	LC
VA	pohjannoidanlukko	<i>Botrychium boreale</i>		NT
VA	pohjanpaju	<i>Salix lapponum</i>		LC
VA	pohjanpunaherukka	<i>Ribes spicatum</i>		LC
VA	pohjanpunakko	<i>Bartsia alpina</i>	punakko	LC
VA	pohjanrantakukka	<i>Lythrum salicaria</i>	rantakukka	LC
VA	pohjanruttojuuri	<i>Petasites frigidus</i>		LC
VA	pohjanruusujuuri	<i>Rhodiola rosea</i>	ruusujuuri	LC
VA	pohjansinivalvatti	<i>Lactuca alpina</i>		LC
VA	pohjantähtimö	<i>Stellaria borealis</i>		LC
VA	poimulehdet	<i>Alchemilla</i>		
VA	pommerinvirna	<i>Vicia cassubica</i>		EN
VA	pujo	<i>Artemisia vulgaris</i>		LC
VA	pullosara	<i>Carex rostrata</i>		LC
VA	pulskaneilikan Kaavin serpentiinirotu	<i>Dianthus superbus</i>		VU
VA	pulskaneilikka	<i>Dianthus superbus</i>		LC
VA	puna-ailakki	<i>Silene dioica</i>		LC
VA	puna-apila	<i>Trifolium pratense</i>		LC
VA	punakirkiruoho	<i>Gymnadenia conopsea</i>	kirkiruoho	NE
VA	punakoiso	<i>Solanum dulcamara</i>		LC
VA	punakonnanmarja	<i>Actaea erythrocarpa</i>		LC
VA	punakämmekkä	<i>Dactylorhiza incarnata</i>		NE
VA	punavadelma	<i>Rubus idaeus</i>	vadelma	LC
VA	punavalkku	<i>Cephalanthera rubra</i>		CR
VA	purolitukka	<i>Cardamine amara</i>		LC
VA	pussikämmekkä	<i>Coeloglossum viride</i>		NT
VA	pystyhanhikki	<i>Potentilla recta</i>		NA
VA	pystykiurunkannus	<i>Corydalis solida</i>		LC
VA	pyöreälehtikihokki	<i>Drosera rotundifolia</i>		LC

Eliöryhmä	Laji	Tieteellinen Nimi	Synonyymi	IUCN
VA	pähkinäsuomukka	<i>Lathraea squamaria</i>	suomukka	VU
VA	raani	<i>Plantago uniflora</i>		LC
VA	raate	<i>Menyanthes trifoliata</i>		LC
VA	raita	<i>Salix caprea</i>		LC
VA	ranta-alpi	<i>Lysimachia vulgaris</i>		LC
VA	rantahirvenjuuri	<i>Pentanema salicinum</i>		LC
VA	rantalemmikki	<i>Myosotis laxa</i>		LC
VA	rantamatar	<i>Galium palustre</i>		LC
VA	rantaminttu	<i>Mentha arvensis</i>		LC
VA	rantanätkelmä	<i>Lathyrus palustris</i>		LC
VA	rantaorvokki	<i>Viola stagnina</i>		EN
VA	rantatädyke	<i>Veronica longifolia</i>		LC
VA	ratamosarpio	<i>Alisma plantago-aquatica</i>		LC
VA	rauduskoivu	<i>Betula pendula</i>		LC
VA	rentovihvilä	<i>Juncus bulbosus</i>		LC
VA	rikkalutukka	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	lutukka	LC
VA	rimpivihvilä	<i>Juncus stygius</i>		LC
VA	ristasara	<i>Carex demissa</i>	lännehernesara	NT
VA	rohtopietaryrtti	<i>Tanacetum vulgare</i>	pietaryrtti	LC
VA	rohtotädyke	<i>Veronica officinalis</i>		LC
VA	rohtovirmajuuri	<i>Valeriana officinalis</i>		LC
VA	ruijanpaasihanhikki	<i>Potentilla arenosa</i> subsp. <i>chamissonis</i>		NT
VA	ruohokanukka	<i>Cornus suecica</i>		LC
VA	ruoholaukka	<i>Allium schoenoprasum</i>		NE
VA	ruokopuntarpää	<i>Alopecurus arundinaceus</i>		LC
VA	ruostehappomarja	<i>Berberis vulgaris</i>		NA
VA	ruotsinlituruoho	<i>Arabidopsis suecica</i>	ruotsinpitkäpalko	LC
VA	ruskopiirtoheinä	<i>Rhynchospora fusca</i>		NT
VA	rätvänä	<i>Potentilla erecta</i>		LC
VA	rönsyleinikki	<i>Ranunculus repens</i>		LC

Eliöryhmä	Laji	Tieteellinen Nimi	Synonyymi	IUCN
VA	rönsyrölli	<i>Agrostis stolonifera</i>		LC
VA	röyhysara	<i>Carex appropinquata</i>		VU
VA	sahasuomyrtti	<i>Myrica gale</i>	suomyrtti	LC
VA	salkohumala	<i>Humulus lupulus</i>	humala	LC
VA	sarjakeltano	<i>Hieracium umbellatum</i>		LC
VA	saunionoidanlukko	<i>Botrychium matricariifolium</i>		EN
VA	seinäraunioinen	<i>Asplenium ruta-muraria</i>		VU
VA	serpentiinipikkutervakko	<i>Viscaria alpina</i> var. <i>serpentinicola</i>		NT
VA	serpentiiniraunioinen	<i>Asplenium adulterinum</i>		VU
VA	siankärsämö	<i>Achillea millefolium</i>		LC
VA	sielikkö	<i>Kalmia procumbens</i>		LC
VA	sikoangervo	<i>Filipendula vulgaris</i>		LC
VA	silmäruohot	<i>Euphrasia</i>		
VA	siniheinä	<i>Molinia caerulea</i>		LC
VA	siniyökönlehti	<i>Pinguicula vulgaris</i>		LC
VA	siperiansinivalvatti	<i>Lactuca sibirica</i>		LC
VA	siroarnikki	<i>Arnica angustifolia</i>	arnikki	EN
VA	soikkokaksikko	<i>Neottia ovata</i>		LC
VA	soreahiirenporras	<i>Athyrium filix-femina</i>	hiirenporras	LC
VA	sormisara	<i>Carex digitata</i>		LC
VA	suikeanoidanlukko	<i>Botrychium lanceolatum</i>		VU
VA	suohorsma	<i>Epilobium palustre</i>		LC
VA	suokeltto	<i>Crepis paludosa</i>		LC
VA	suokorte	<i>Equisetum palustre</i>		LC
VA	suokukka	<i>Andromeda polifolia</i>		LC
VA	suokurjenjalka	<i>Comarum palustre</i>	kurjenjalka	LC
VA	suolavihvilä	<i>Juncus gerardii</i>		LC
VA	suomenpihlaja	<i>Hedlundia hybrida</i>		LC
VA	suo-orvokki	<i>Viola palustris</i>		LC

Eliöryhmä	Laji	Tieteellinen Nimi	Synonyymi	IUCN
VA	suopursu	Rhododendron tomentosum		LC
VA	suovalkku	Hammarbya paludosa		NT
VA	suovehka	Calla palustris	vehka	LC
VA	suovilukko	Parnassia palustris	vilukko	LC
VA	syylälinnunherne	Lathyrus linifolius		LC
VA	särmäkuisma	Hypericum maculatum		LC
VA	sääskenvalkku	Malaxis monophyllos		EN
VA	taigaharajuuri	Corallorhiza trifida	harajuuri	LC
VA	taigajuolukka	Vaccinium uliginosum	juolukka	LC
VA	taigamyyränporras	Diplazium sibiricum	myyränporras	LC
VA	taigapuolukka	Vaccinium vitis-idaea	puolukka	LC
VA	taigasananjalka	Pteridium pinetorum	sananjalka	LC
VA	taigasara	Carex media	siperiankirjosara	LC
VA	taikinamarja	Ribes alpinum		LC
VA	tataarikohokki	Silene tatarica		NT
VA	terttualpi	Lysimachia thyrsoflora		LC
VA	terttuselja	Sambucus racemosa		NA
VA	tervaleppä	Alnus glutinosa		LC
VA	tesmayrtti	Adoxa moschatellina		LC
VA	tummaneidonvaippa	Epipactis atrorubens		VU
VA	tummaraunioinen	Asplenium trichomanes		NE
VA	tummasyyläjuuri	Scrophularia nodosa	syyläjuuri	LC
VA	tummatulikukka	Verbascum nigrum		LC
VA	tunturiarho	Arenaria pseudofrigida		LC
VA	tunturihärkin Kaavin serpentiinirotu	Cerastium alpinum		EN
VA	tunturihärkin Keski-Lapin serpentiinirodut	Cerastium alpinum		NT
VA	tunturihärkki	Cerastium alpinum		LC
VA	tunturikiviyrtti	Woodsia alpina		LC

Eliöryhmä	Laji	Tieteellinen Nimi	Synonyymi	IUCN
VA	tunturikurjenherne	<i>Astragalus alpinus</i>		LC
VA	tunturilieko	<i>Diphasiastrum alpinum</i>		LC
VA	tunturilääte	<i>Saussurea alpina</i>	lääte	LC
VA	tunturipitkäpalko	<i>Arabis alpina</i>		LC
VA	tuntuririekonmarja	<i>Arctous alpina</i>	riekonmarja	LC
VA	tunturivehniö	<i>Elymus alaskanus</i>	tunturivehänä	NT
VA	tunturivihvilä	<i>Juncus trifidus</i>		LC
VA	tuoksukurjenpolvi	<i>Geranium macrorrhizum</i>		NA
VA	tuoksuköynnöskuusama	<i>Lonicera caprifolium</i>		NA
VA	tuoksumatara	<i>Galium odoratum</i>		NT
VA	tupasluikka	<i>Trichophorum cespitosum</i>		LC
VA	tupasvilla	<i>Eriophorum vaginatum</i>		LC
VA	tuppisara	<i>Carex vaginata</i>		LC
VA	turjanhorsma	<i>Epilobium laestadii</i>		EN
VA	tähkähelmikkä	<i>Melica ciliata</i>		CR
VA	tähkätädyke	<i>Veronica spicata</i>		LC
VA	tähtisara	<i>Carex echinata</i>		LC
VA	tähtitalvikki	<i>Moneses uniflora</i>		LC
VA	törrösara	<i>Carex muricata</i>		LC
VA	ukonkeltanot	<i>Hieracium</i>		
VA	ukontulikukka	<i>Verbascum thapsus</i>		LC
VA	vaaleasara	<i>Carex livida</i>		LC
VA	vaivaiskoivu	<i>Betula nana</i>		LC
VA	vaivero	<i>Chamaedaphne calyculata</i>		LC
VA	valkoapila	<i>Trifolium repens</i>		LC
VA	valkolehdokki	<i>Platanthera bifolia</i>		LC
VA	valkopiirtoheinä	<i>Rhynchospora alba</i>		LC
VA	valkovuokko	<i>Anemone nemorosa</i>		LC
VA	valkoyökönlehti	<i>Pinguicula alpina</i>		LC
VA	vanamo	<i>Linnaea borealis</i>		LC

Eliöryhmä	Laji	Tieteellinen Nimi	Synonyymi	IUCN
VA	varstasara	<i>Carex pseudocyperus</i>		LC
VA	varvassara	<i>Carex glacialis</i>		NT
VA	vata	<i>Stellaria aquatica</i>		LC
VA	velttosara	<i>Carex laxa</i>		NT
VA	verikurjenpolvi	<i>Geranium sanguineum</i>		LC
VA	verkkolehtipaju	<i>Salix reticulata</i>		NT
VA	vienansara	<i>Carex atherodes</i>		VU
VA	viherjäsenruoho	<i>Scleranthus annuus</i>		LC
VA	viherraunioinen	<i>Asplenium viride</i>		LC
VA	viitakastikka	<i>Calamagrostis canescens</i>		LC
VA	viitalemikki	<i>Myosotis nemorosa</i>	pohjanluhtalemikki	NT
VA	viitasara	<i>Carex tenuiflora</i>		LC
VA	villapääluikka	<i>Trichophorum alpinum</i>		LC
VA	virnasara	<i>Carex pilulifera</i>		LC
VA	virpapaju	<i>Salix aurita</i>		LC
VA	vuomasara	<i>Carex adelostoma</i>	lapinnuijasara	LC
VA	vuorijalava	<i>Ulmus glabra</i>		VU
VA	vuorikuisma	<i>Hypericum montanum</i>		CR
VA	vuoriloikko	<i>Cystopteris montana</i>		LC
VA	vuorimunkki	<i>Jasione montana</i>		EN
VA	vuoripahtahanhikki	<i>Potentilla nivea</i>		NT
VA	vuorolehtihorsma	<i>Epilobium davuricum</i>		LC
VA	väinönputki	<i>Angelica archangelica</i> subsp. <i>archangelica</i>		LC



Ympäristöministeriö
Miljöministeriet

ISBN: 978-952-361-226-6 PDF

ISSN: 2490-1024 PDF