

<https://helda.helsinki.fi>

Nauravat kalliot : Pohjois-Suomen pyhien paikkojen kaikututkimus

Rainio, Riitta

Tampereen yliopistopaino
2017

Rainio , R , Äikäs , T , Lahelma , A & Lassfolk , K 2017 , Nauravat kalliot : Pohjois-Suomen pyhien paikkojen kaikututkimus . julkaisussa H Uimonen , M Kytö & K Ruohonen (toim) , Muuttuvat suomalaiset äänimaisemat . Tampereen yliopistopaino , Tampere , Sivut 167-199 . < <http://tampub.uta.fi/handle/10024/100628> >

<http://hdl.handle.net/10138/189276>

publishedVersion

Downloaded from Helda, University of Helsinki institutional repository.

This is an electronic reprint of the original article.

This reprint may differ from the original in pagination and typographic detail.

Please cite the original version.

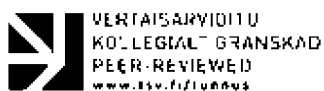
MUUTTUVAT SUOMALAISET ÄÄNIMÄISEMAT



Toimittaneet
Heikki Uimonen,
Meri Kytö &
Kaisa Ruuhonen

Muuttuvat suomalaiset äänimaisemat

Toimittaneet Heikki Uimonen, Meri Kytö & Kaisa Ruohonen



Tämä teos on lisensoitu Creative Commons
Nimeä-EiKaupallinen-EiMuutoksia 4.0
Kansainvälinen -lisenssillä

Graafinen suunnittelu & taitto: Anne Rissanen

ISBN 978-952-03-0381-5 (nid.)

ISBN 978-952-03-0382-2 (pdf)

Painopaikka: Tampere

 2017 TUP ja tekijät

Sisällysluettelo

Alkusanat

HEIKKI UIMONEN, MERI KYTÖ & KAISA RUOHONEN:

Muuttuva äänimaisema menneisyytenä ja nykyisyytenä.....7

Tutkimusartikkelit

HEIKKI UIMONEN & JUKKA MIKKOLA:

”Tahtoisin kuulla lehmän käsinlypsyä sinkkiämpäriin”

- Radio Suomen *Äänien ilta* radiogeenisena ohjelmana 23

KAISA RUOHONEN:

Äänimaisema yhteisöllisyyden, kritiikin ja

vallankäytön välikappaleena sanomalehden teksteissä 53

HARRI SAHAVIRTA & MERI KYTÖ:

Yleisten kirjastojen muuttuva äänimaisema81

ARI KOIVUMÄKI:

Korvintodistaminen ja ääniympäristön tallennuksen kuulokulmat 105

HELMI JÄRVILUOMA:

Sukupolvet veden ääniä kuuntelemassa 125

KATI KALLIO:

Toiston mieli ja pitkät juuret:

pääskysel, lehmät ja ukonilma 141

RIITTA RAINIO, TIINA ÄIKÄS, ANTTI LAHELMA & KAI LASSFOLK:

Nauravat kalliot:

Pohjois-Suomen pyhien paikkojen kaikututkimus..... 167

Äänimaisemakirjoitukset

Joku puhuu portaitten päässä pääskysistä	
– Muiden äänistä	203
Jää ratisee lenkkareiden alla	
– Arjesta ja paikoista	217
Katolla saa tanssia vaikka piru, mutta minua se ei täältä löydä	
– Kodista ja turvallisuudesta	243
Reen jalakset lumella naukui ja narisi	
– Kadonneista maisemista	253
Yksi aamu kuin sata vuotta Suomen historiaa	
– Uudesta ja muuttumattomasta.....	289

Liitteet

Liite 1: Äänien ilta -lähetyksissä 2012–2016 soitetut äänet:.....	303
Liite 2: Muuttuvat suomalaiset äänimaisemat -hankkeen aikajana	310
Kirjoittajat	313



NAURAVAT KALLIOT:
POHJOIS-SUOMEN PYHIEN PAIKKOJEN
KAIKUTUTKIMUS

RIITTA RAINIO, TIINA ÄIKÄS,
ANTTI LAHELMA & KAI LASSFOLK

Tuntuu lähestulkoon itsestään selvältä oletukselta, että musiikki ja äänet ovat olleet tärkeitä menneisyyden ihmisille, samaan tapaan kuin meillekin. On kuitenkin kestänyt kauan, että tämä ajatus on saanut käytännön merkitystä tai sovelluksia menneisyyttä tutkivassa arkeologiassa. Vaikka äänet sinänsä ovat luonteeltaan katoavia, niiden tuottamiseen käytetyt soittimet ja akustiset tilat säilyvät ja tekevät äänellisten ilmiöiden ja kokemusten tutkimisesta periaatteessa mahdollista. Cajsa Lundin (1974; 1981), Iégor Reznikoffin ja Michel Dauvoisin (1988) sekä Steven Wallerin (1993) kaltaisten tutkijoiden pioneerityö on parin viime vuosikymmenen aikana synnyttänyt uuden, arkeoakustiikaksi kutsutun tutkimusalan, jossa muinainen musiikki, äänet sekä arkeologisten kohteiden akustiikka ovat tutkimuksellisen kiinnostuksen kohteena (Scarre & Lawson 2006; Eneix 2014; Till 2014).

Vuonna 2013 käynnistyneessä arkeoakustisessa tutkimusprojektissa tutkimme Pohjois-Suomessa sijaitsevien muinaisten pyhien paikkojen akustiikkaa (Rai-
nio *et al.* 2014). Tutkimuskohteitamme ovat esihistorialliset kalliomaalaukset ja saamelaiset seidat, pystysuorat ja suoraan veteen putoavat kalliot, joita menneisyyden ihmiset ovat maalanneet tai kunnioittaneet uhrilahjoilla. Molemmat muinaisjäänöstyypit on yhdistetty poikkeukselliseen, anomaaliseen akustiikkaan. Kalliomaalausten tapauksessa kyse on lähinnä subjektiivisista kuulohavainnoista tai yksinkertaisista kallioilla suoritetuista kokeista (Reznikoff 1995; Lahelma 2008), mutta seitojen tapauksessa etnografiset lähteet kertovat uhraamiseen liittyneestä rituaalisesta äänenkäytöstä sekä kalliosta kuuluneesta kaiusta (vrt. Paulaharju 1932; Itkonen 1948). Pystysuorien kallioiden synnyttämät kaiut saattoivat olla tärkeitä maalaamiseen ja uhraamiseen liittyneissä rituaaleissa, joissa kommunikoiitiin näkymättömien henkien kanssa. Kalliot saatettiin mieltää pyhiksi juuri niiden antaman kaiun takia. Paikat tarjoavat siis tilaisuuden

tehdä havaintoja ja päätelmiä muinaisen uskomusmaailman ja äänimaiseman välisestä suhteesta.

Arkeoakustiikan suosion kasvaessa on kasvanut myös huoli sen piirissä tehtävän tutkimuksen tieteellisestä tasosta (esim. Drake 2012). Esipuheessaan alan viimeaikaiseen konferenssijulkaisuun Ezra Zubrow (2014) kirjoittaa: "[Arkeoakustiikassa] ei ole yleisesti hyväksytyjä teorioita, yleisesti hyväksytyjä metodologioita tai yleisesti hyväksytyä dataa... vielä." Omassa tutkimuksessamme pyrimme osaltamme vastaamaan haasteeseen ja kehittämään arkeologisten kohteiden akustiseen tutkimukseen soveltuvia kenttätyö- ja äänianalyysimenetelmiä. Tallennamme tutkittavien pyhien paikkojen impulssivasteen kartoitettujen mittauspisteiden, kontrolloitujen herätesignaalien ja tarkoitusta varten suunnitellun äänityslaitteiston avulla. Analysoimme impulssivasteen sisältämät kaiut ja muut heijastukset äänenvoimakkuuden- eli amplitudin-, äänenpainetason-, taajuusalueen-, vastausajan-, heijastavan pinnan etäisyyden¹⁰ ja saapumissuunnan- eli tulokulmankaltaisilla kvantitatiivisilla määreillä. Informaation avulla pyrimme määrittämään paikkojen akustiset ominaispiirteet sekä päättelemään, miltä paikoilla muinoin suoritettut rituaalit kuulostivat.

Kalliomaalaukset ja seidat eroavat toisistaan monin tavoin. Suurimmat erot liittyvät ajoitukseen sekä siihen, ettei seitakallioissa tai -kivissä ole maalauksia. Useimmat seidat eivät myöskään ole pystysuoria kallioita eli pahtoja, vaan yksittäisiä suurikokoisia kiviä. Pohjois-Suomessa, lähellä järvenpintaa sijaitsevia kalliomaalauksia ei voi ajoittaa vedenkorkeuden vaihtelujen perusteella, mutta Etelä- ja Keski-Suomessa samanlaiset maalaukset ajoittuvat kivi- ja varhaismetallikaudelle, vuosiin 5200–1000 BC (Lahelma 2008). Tyyllisten piirteiden takia pohjoisen maalaukset on syytä ajoittaa samoin. Seidat puolestaan liittyvät rautakauden ja historiallisen ajan saamelaisten uskomusperinteeseen. Perinteen alkuperä on tuntematon, mutta paikoilta tavattavat uhrilöydöt ajoittuvat Suomen alueella 1000–1600-luvuille (Äikäs 2015). Tuoreimmat löydöt ajoittuvat viime

10 Heijastavan pinnan etäisyys mittauspisteestä lasketaan kaavalla $T / 2 \times c$, jossa T on kaiun vastausaika (s) ja c äänitysajankohdan lämpötilasta riippuva äänennopeus (m/s).

vuosiin. Vaikka arkeologisen tiedon valossa vaikuttaisi siltä, että kalliomaalausten ja seitojen välillä on parin tuhannen vuoden aukko, useiden tutkijoiden mukaan aukko on näennäinen (esim. Luho 1971; Núñez 1995; Lahelma 2012). Paikkojen topografia, kallioiden muoto sekä samanlaiset uhrauskäytännöt viittaavat siihen, että seitaperinne on kalliomaalausperinteen läheinen sukulainen, ehkäpä jopa suora jälkeläinen. Tähän viittaavat myös kalliomaalausten ja saamelaiden noitarumpujen samanlaiset kuva-aiheet. Vertailemalla seitojen ja kalliomaalausten akustiikkaa saatamme siis jäljittää äänellistä perinnettä, joka jatkuu Pohjois-Suomen alueella pitkään, jopa tuhansia vuosia.

VÄRIKALLION JA JULMAN-ÖLKYN KALLIOMAALAUKSET

Värikallion ja Julman-Ölkyn kalliomaalaukset sijaitsevat Suomussalmen ja Kuusamon välisellä asumattomalla rajaseudulla, vain 3,5 kilometrin päässä toisistaan. Ympärillä levittäytyvät karut, vesistön pirstomat erämaat kuuluvat Valtion retkeilyalueeseen ja vuodesta 2017 lähtien perustettavaan Hossan kansallispuistoon. Esihistoriallisella ajalla alue oli tärkeiden vesireittien solmukohdassa. Kapean Somerjärven pohjoisrannalla sijaitseva Värikallion kalliomaalaus on yksi Suomen suurimmista ja tunnetuimmista (Kuva 1). Sileään, pystysuoraan ja suoraan veteen putoavaan kallioon tehty maalaus kattaa 10,5 metriä leveän ja 2,3 metriä korkean alueen ja käsittää ainakin 60 erillistä kuvahahmoa (Kivikäs 1995; Lahelma 2008, liite 3). Punamultavärin leviämisen vuoksi kaikkia hahmoja ei voi tunnistaa, mutta useimmat esittävät hirviä tai peuroja ja kolmiopäisiä ihmisiä. Mukana on myös suippokorvainen tai sarvipäinen ihminen, geometrisia kuvioita sekä muutamia muitakin eläimiä, kuten mahdollisia sisiliskoja tai majavia. Maalauksen dokumentoineen Jussi-Pekka Taavitsaisen (1979) mukaan lähimmät kuvalliset vastineet maalaukselle löytyvät Nämforsenin ja Zalavrugan kivikautisista kalliopiirroksista Pohjois-Ruotsista ja Luoteis-Venäjältä (ks. Hallström 1960; Savvateev 1970).

Julma-Ölkky-nimisen järven itärannalla sijaitseva samanniminen kalliomaalaus on Värikallion maalausta huomattavasti pienempi ja vaatimattomampi. Sileään, pystysuoraan ja suoraan veteen putoavaan kallioon tehty maalaus koostuu kolmesta tai neljästä hahmosta: pienestä 21 senttimetriä pitkästä hirvestä,



Kuva 1: Värikallion kalliomaalaus. (Valokuva Tiina Äikäs.)

kahdesta samaa kokoluokkaa olevasta ihmisestä sekä mahdollisesta toisesta hirvestä (Kivikäs 1995; Lahelma 2008, liite 3). Maalaus kallio itsessään ja Julma-Ölkky-järvi ovat kuitenkin kaukana vaatimattomasta. Suomen suurimman, maan halkeamaan syntyneen rotkojärven pituus on yli 3 kilometriä ja leveys 10–80 metriä. Äkkijyrkät kalliorannat kohoavat jopa 50 metrin korkeudelle järven pinnasta. Pinnan alla ne ulottuvat 30–50 metrin syvyyteen. Molempien maalausten edustalle pääsee ainoastaan veneellä tai talvella jäätä pitkin. Koska maalaukset sijaitsevat 0,2–2,5 metrin korkeudella järven pinnasta, pinnankorkeus ja täten myös akustiikka ovat ilmeisesti säilyneet muuttumattomina tuhansia vuosia.

TAATSIN SEITA JA TAATSINKIRKKO

Kittilässä sijaitseva Taatsin seita sekä vieressä oleva Taatsinkirkko-niminen kallio ovat saamelaisten tunnetuimpia uhripaikkoja Suomen Lapissa (Kuva 2). Molemmat mainitaan kirjallisissa lähteissä 1820-luvulta alkaen (Fellman 1906,

167; Andersson 1914; Paulaharju 1922, 160–162; 1932; Äyräpää 1931). Paikalla vierailevia turisteja johdattavat opastaulut, sillä paikka luetaan valtakunnallisesti merkittäviin kulttuuriympäristöihin. Alueella on myös Metsähallituksen suoje- lumetsä. Opettaja ja etnografi Samuli Paulaharju (1932, 50) kertoo, että Taatsin seidaksi kutsutun patsasmaisen kalliomuodostuman päällä oli ennen poron- ja peuransarvia ja luita sekä kalanpäitä. Vuonna 2008 suoritetuissa arkeologisissa kaivauksissa paikalta löytyi poron- tai peuran-, kalan- ja metsonluita. Radiohii- liajoitusten mukaan hauenluut olivat peräisin 1000–1100-luvuilta ja edustivat näin vanhimpia Suomessa ajoitettuja seitoihin liittyviä uhreja. Poron- tai peu- ranluut olivat mahdollisesti peräisin 1900-luvulta ja viittasivat huomattavasti myöhäisempään uhraustraditioon. (Salmi *et al.* 2011; Äikäs 2011.) Tarkasteltaessa kaikkea Suomen alueen seidoilta ajoitettua uhrimateriaalia näyttäisi siltä, että eläinuhrit lakkasivat 1600-luvulla, minkä jälkeen uhraustoiminta sai uudenlaisia, sekä paikalliseen perinteeseen että uuspakanuuteen ja turismiin liittyviä muotoja (Äikäs 2011; Äikäs & Salmi 2013; Äikäs & Spangen 2015).



Kuva 2: Taatsin seita ja Taatsinkirkko (taka-alalla). (Valokuva Anssi Malinen.)

Taatsinkirkon pystysuora kallio eli seitapahta kohoaa jyrkkärantaisen Rotkojärven pohjoisrannalla 150 metriä Taatsin seidasta länsiluoteeseen. Myös Taatsinkirkkoon liittyy uhraustoiminnasta kertovaa perinnettä, mutta tätä ei ole pystytty vahvistamaan arkeologisesti. Paulaharju (1932, 50) korostaa kaiun merkitystä kallioon liittyneissä rituaaleissa:

Vesi juoksee siellä ja tippuu ja ottaa kaijun niinkuin saarnattaisiin siellä. Se on niinkuin huone. Sanothan, että se on jättiläisten tekemä. Lappalaiset ovat laittanhet uhriaan siellä päällä, poronsarvia ja kalanpäitä, peuransarvia ja luita. [...] Taatsinkirkon alla ovat lappalaiset laulanhet seitarukouksiansa. Se kun kumisi, siksi siellä lauloivat.

Paulaharjun nimettömäksi jäävän informantin mukaan saamelaiset kiinnittivät siis Taatsinkirkolla huomiota kaikuun ja liittivät sen mukaan rituaalisiin käytäntöihin. Ilmaus ”seitarukous” on erityisen kiinnostava, sillä se viittaa jonkinlaiseen uhrilauluun sekä saamelaisten maagiseen laulutapaan, joikuun. Maagisen luonteensa vuoksi joiku liittyi läheisesti myös šamaaniin eli noitaan sekä tämän tärkeimpään työvälineeseen, rumpuun.

KARTOITUS

Kenttätyöt toteutettiin kahdessa eri vaiheessa. Ensimmäiset äänitykset kaikilla kolmella kohteella tehtiin elokuussa 2013 soutu- tai moottoriveneestä. Veneen avulla tutkimusryhmämme pääsi liikkumaan verrattain nopeasti ja helposti järvellä, mutta ongelmaksi muodostui mittauslaitteiden pitäminen paikoillaan äänitysten aikana; tyynelläkin säällä vene pyrki kääntymään ja liikkumaan virtauksen mukana. Tästä syystä jatkoäänitykset tehtiin talvella jäältä. Värikalliolle ja Julmalle-Ölkylle palattiin maaliskuussa 2014 ja Taatsinkirkolle huhtikuussa 2015.

Kesällä maalaus kallioiden ja seitapahdan lähistöltä sekä kauempaa rotkojärveltä valittiin 15 mittauspistettä, jotka merkittiin köyden ja metallipainojen avulla pohjaan ankkuroiduilla poijuilla. Pisteet kartoitettiin GPS-laitteella. Poijut sekä alueet kallioiden ympärillä kartoitettiin myös 3D-malliin käyttäen Leica

ScanStation 2 -laserskanneria, joka oli sijoitettuna Värrikalliota, Julmaa-Ölkkyä ja Taatsinkirkkoa vastapäätä oleville rannoille. Poijujen käyttäminen mittauspisteinä osoittautui kuitenkin hankalaksi, sillä aallot ja virtaukset liikuttivat niitä äänityspäivän aikana jopa seitsemän metriä. Myös tästä syystä jatkoäänitykset päätettiin tehdä talvella. Jatkoäänityksissä mittauspisteitä oli kussakin kohteessa vain muutama, mutta ne sijaitsivat stabiilisti jään pinnalla maalauskaalioiden ja seitapahdan edustalla. Pisteet kartoitettiin RTK GPS -laitteella, jonka tarkkuus ylittää yhteen senttimetriin. Lopuksi akustinen data kustakin mittauspisteestä yhdistettiin sijaintitietoon ArcGIS-paikkatieto-ohjelmalla.

ÄÄNITYSLAITTEISTO

Kesällä käytetty äänityslaitteisto koostui nelikanavaisesta Zoom H4n -äänentallentimesta (näytteenottotaajuus 48 kHz, näytteen koko 16 bittiä) ja kahdesta pallokuvioisesta Neumann KM 183 -mikrofonista. AB-stereoparin muodostaneet KM 183 -mikrofonit ja H4n:n sisäinen mikrofoni asetettiin tasasivuisen kolmion muotoon ja sijoitettiin veneen keulaan. Mikrofonien keskinäinen etäisyys asetelmassa oli 22 senttimetriä. KM 183 -paria käytettiin päämikrofonina, jolla mitattiin jälkikaiunta-aikaa, spektriä ja kaikujen tulokulmaa. H4n:n sisäinen mikrofoni toimi puolestaan tukimikrofonina, josta saatiin referenssisignaali tulokulman laskemista ja XY-stereokuva audiodemonstraatioita varten. Herätesignaalina käytettiin starttirevolverin laukausta sekä demonstraatiotarkoituksiin myös taputusta, puista perkussiolevyä ja luupillejä. Menetelmän suurin heikkous oli samasta veneestä laukaistun voimakkaan herätesignaalin leikkautuminen, mutta heijastukset voitiin useimmiten tallentaa yliohtautumatta. Toista heikkoutta eli veneeseen sijoitetun mittauslaitteiston epävakautta kompensoitiin analyysivaiheessa pyöristämällä tulokulmalaskennan tuloksia.

Talviäänityksiä varten välineistöä paranneltiin monin tavoin (Kuva 3). Äänityslaitteisto koostui nyt monikanavaisesta Zoom H6 -äänentallentimesta (96 kHz, 24 bittiä) ja neljästä KM 183 -mikrofonista, jotka asetettiin tasasivuisen tetraedrin muotoon. Mikrofonien keskinäinen etäisyys tarkoitusta varten valmistetussa tetraedritelineessä oli 40 senttimetriä. Asetelma mahdollisti kaikujen

tulokulman mittaamisen kolmiulotteisessa tilassa. Herätesignaalina käytettiin logaritmista sinipyyhkäisyä, siniääni- ja kohinapurskeita sekä valmiiksi äänitettyä rummutusta, naisen ääntä, puhetta ja naurua. Nämä aiempaa monipuolisemmat herätteet soitettiin Zoom H4n -äänentallentimella sekä ympärisäteilevällä dodekaedrikaiuttimella, 5–10 metrin päässä mikrofoneista. Sinipyyhkäisyä jälkikäsiteltiin Angelo Farinan (2000) kehittämällä dekonvoluutio-menetelmällä. Menetelmän ansiosta impulssivasteiden dynaaminen tarkkuus parantui huomattavasti kesällä tehdyistä äänityksistä. Menetelmän haittapuolia olivat laitteiston kasvanut koko sekä siitä aiheutuneet logistiset ongelmat. Raskaamman välineistön kanssa oli toimittava myös kylmissä lämpötiloissa, sillä sen käyttö edellytti vakaata jäänkaltaista alustaa.



Kuva 3: Äänityslaitteisto Julman-Ölkyn maalauskaallion edustalla. (Valokuva Riitta Rainio.)

ÄÄNIANALYYSIT

Äänitiedostot analysoitiin Spectutils-spektrianalyysiohjelmistolla (Lassfolk & Uimonen 2008; Lassfolk 2013; 2014). GNU Octave -matematiikkaohjelmointikielen perustuva Spectutils koostuu tietokoneohjelmista eli funktioista, joilla voidaan analysoida äänitiedostoihin tallennettuja äänisignaaleja ja tulostaa näistä graafisia kuvaajia, kuten oskillogrammeja, äänenpainetasokuvaajia sekä Fourier-muunnokseen perustuvia spektrogrammeja ja sonogrammeja. Tutkimuksen aikana ohjelmistoon kirjoitettiin myös uusia Octave-funktioita kaikujen tulokulman laskemista varten. Kesällä tehdyissä, ensimmäisen sukupolven äänityksissä tulokulman laskeminen tehtiin käsin. Talvella tehtyjen, toisen sukupolven äänitysten analyysia varten kirjoitettiin ristikorrelaatiofunktio, joka laskee heijastuksen tulokulman automaattisesti horisontaali- ja vertikaalisuunnassa.

Sekä starttirevolverilla että sinipyyhkäisyllä tuotettuja impulssivasteita käytettiin kaikujen spektrin eli taajuusjakauman ja jälkikaiunta-ajan analysoimiseen. Impulssivasteiden oskillogrammikuvaajien alustavassa tarkastelussa huomattiin, että kalliot tuottavat selvästi erottuvia heijastuksia, joiden tulokulma on laskettavissa tarkasti mikrofoniin välisen etäisyyden ja heijastuvan impulssin saapumisaikaerojen perusteella. Ensimmäisen sukupolven laitteistolla tehtyjen äänitteiden tulokulmat laskettiin 360°:n horisontaalisella tasolla seuraavan kaavan avulla:

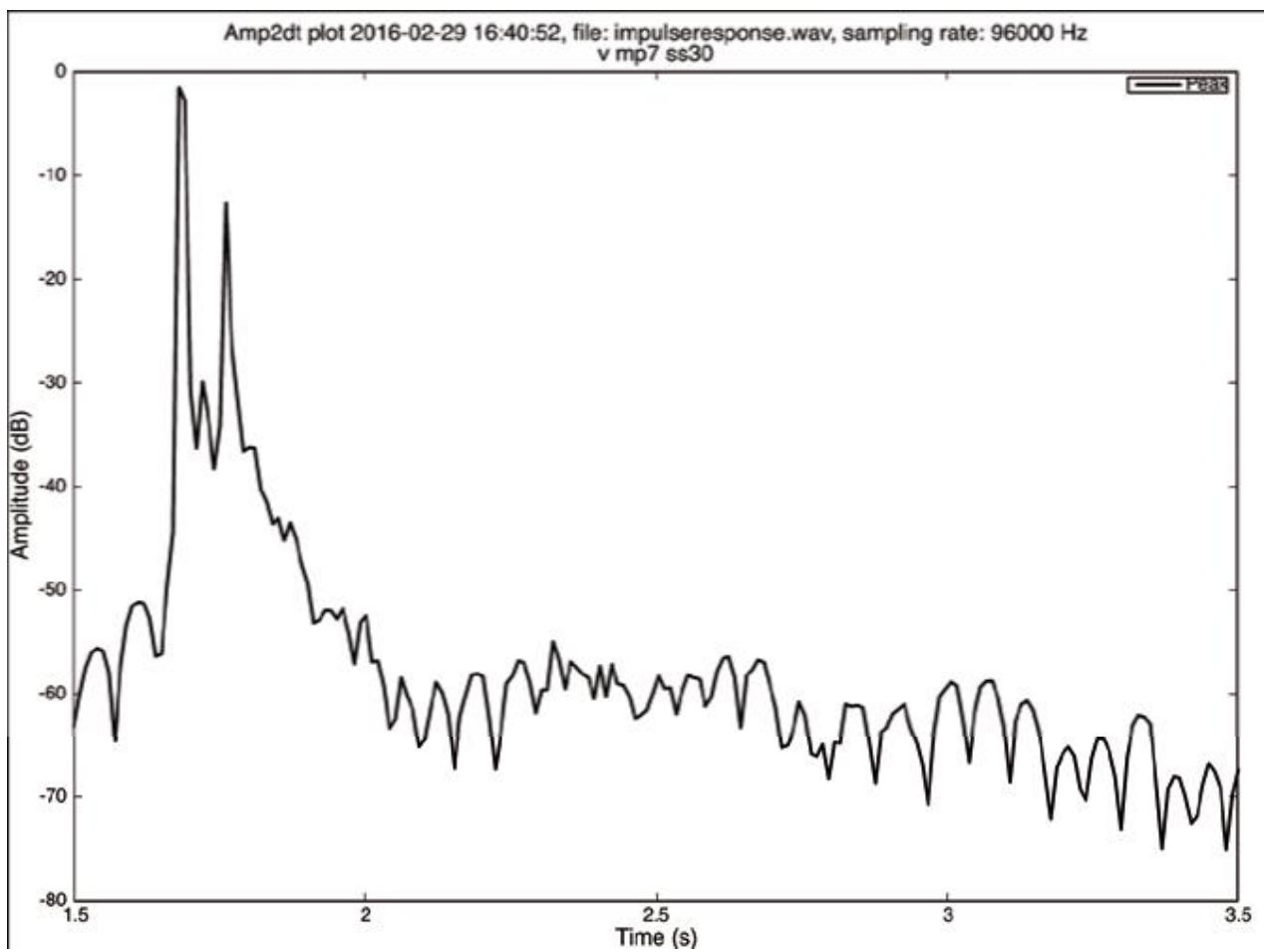
$$\theta = \cos^{-1} \left[\frac{\Delta t_{AB}}{\Delta t_{MAX}} \right]$$

Siinä Δt_{AB} on heijastuvan impulssin saapumisaikaero KM 183 -mikrofoneihin (sekunneissa) ja Δt_{MAX} suurin mahdollinen saapumisaikaero näiden mikrofoniin välillä. Suurin mahdollinen aikaero saadaan jakamalla mikrofoniin välinen etäisyys (cm) ja äänitysajankohdan lämpötilasta riippuva äänennopeus (cm/s) keskenään. Toisen sukupolven laitteistolla tehtyjen äänitteiden analyysissa sovellettiin samaa kaavaa, mutta kolmiulotteiseen avaruuteen laajennettuna. Neljän mikrofoniin signaalin tuottaman suuren datamäärän vuoksi tulokulmien laskentaan kehitettiin mikrofoniin väliin ristikorrelaatioon perustuva funktio, joka etsii yksittäisen heijastuvan impulssin saapumisaikaa kuhunkin mikrofoniin ja

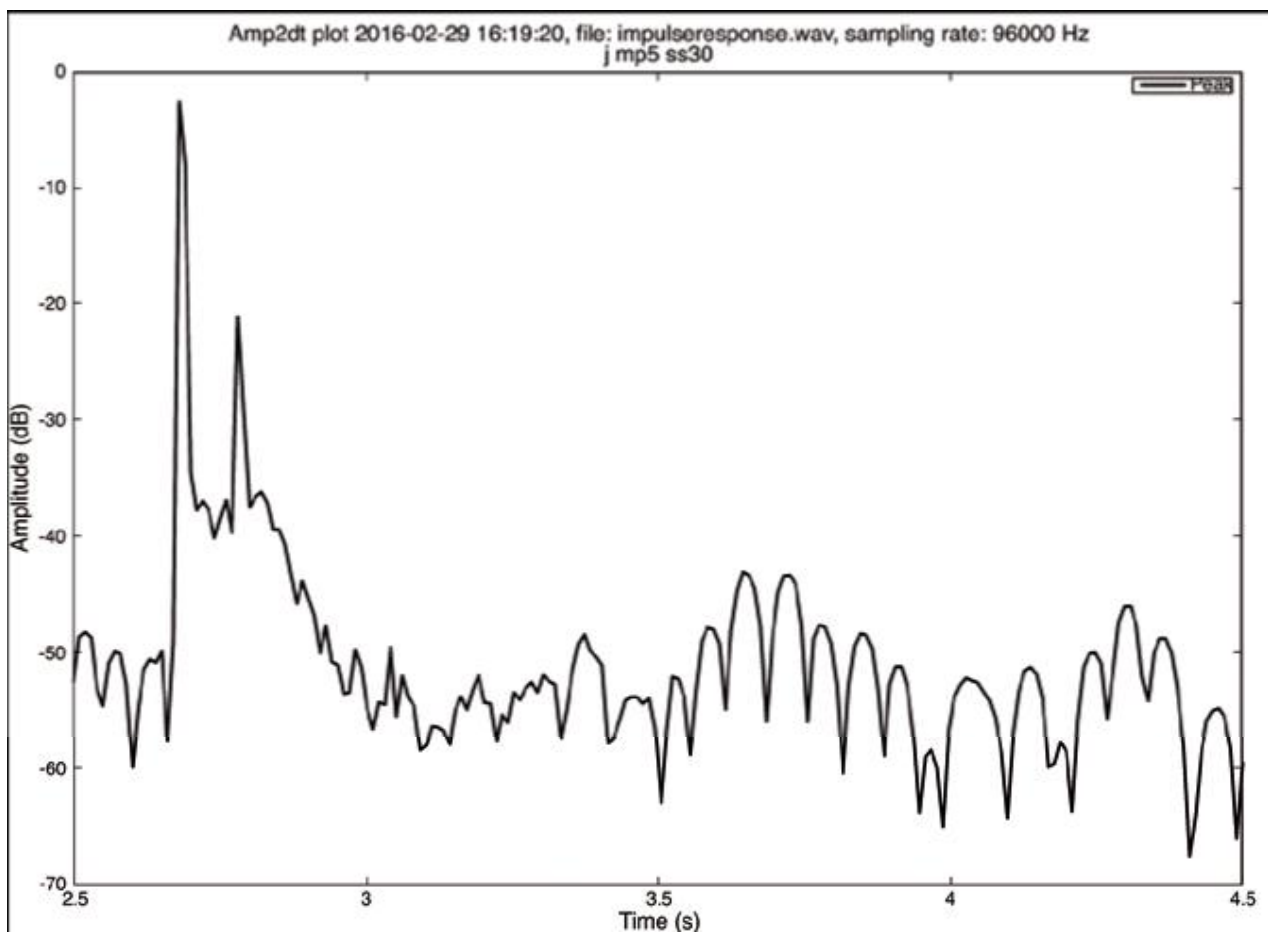
laskee näiden perusteella heijastukselle $\pm 180^\circ$:n horisontaalikulman (atsimuutti) ja $\pm 90^\circ$:n vertikaalikulman (elevaatio). Lopullisessa analyysissä nämä äänilähteeseen eli dodekaedrikaiuttimeen suhteutetut tulokulmat muunnetaan globaaliin (maantieteelliseen) koordinaatistoon.

KAIUT PYHISTÄ KALLIOISTA

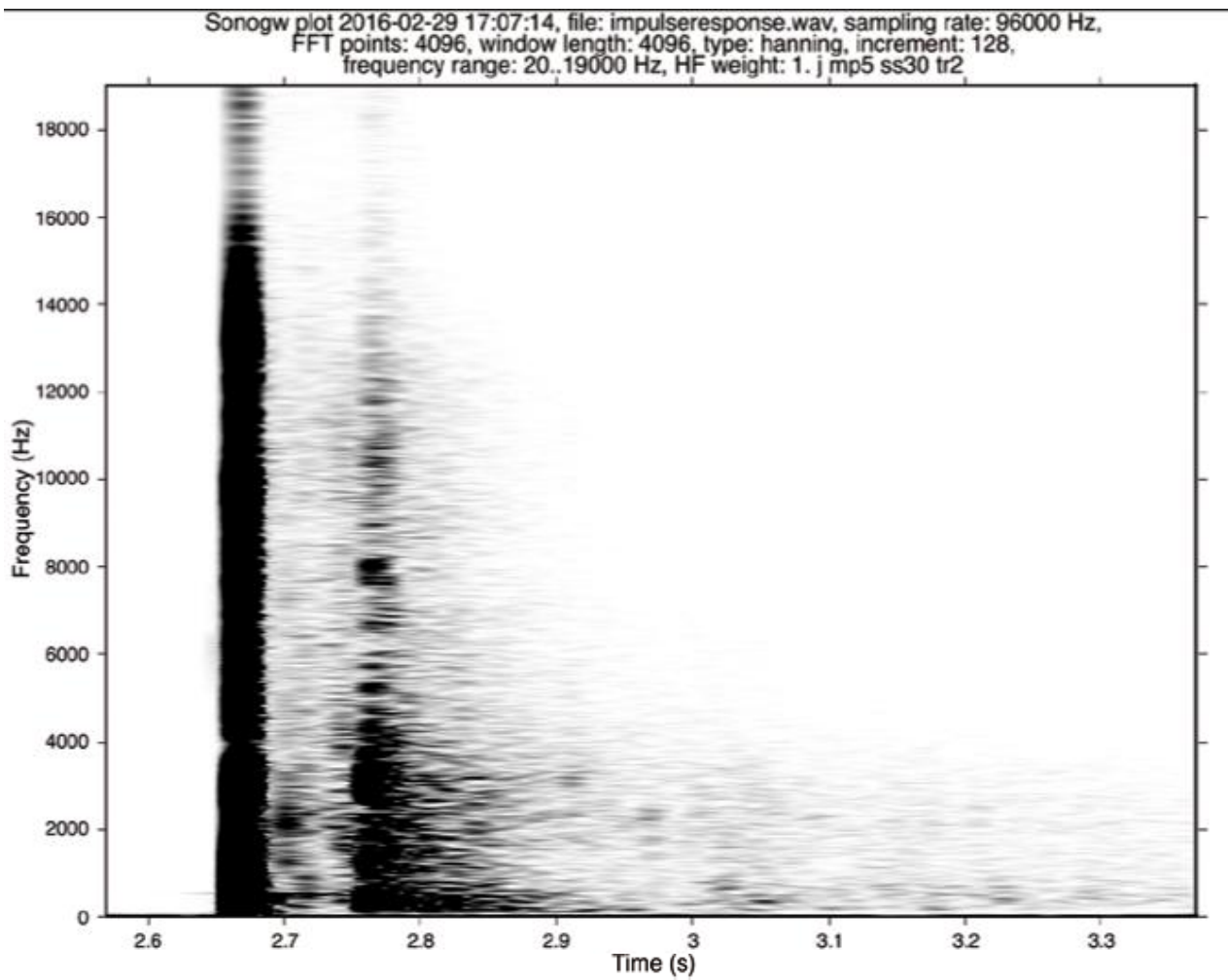
Kun herätesignaali soitetaan tai laukaistaan Värrikallion ja Julman-Ölkyn maalauskaalioiden tai Taatsinkirkon seitapahdan edustalla, ääni heijastuu takaisin lähettäjälle. Tämä heijastus eli kaiku on kuultavissa paljain korvin ja nähtävissä äänianalyysikuvaajissa, joissa se näyttäisi toistavan annetun herätteen melko tarkasti. Oskillogrammeissa ja äänenpainetasokuvaajissa kaikua edustava piikki on korkea ja sykäysmäinen, mikä osoittaa, että ääni on voimakas ja rakenteellisesti annetun herätteen kaltainen (Kuva 4). Sonogrammit paljastavat, että kaiku sisältää kaikki herätteen taajuudet (20–20 000 Hz) tai ainakin valtaosan näistä, jopa useiden kymmenien metrien päässä kalliosta (Kuva 5). Kaiun vastausaika vaihtelee mittauspisteestä toiseen ja vastaa kyseisen pisteen etäisyyttä maalauskaaliosta tai seitapahdasta. Noin kymmenen metrin päässä kalliosta ääni heijastuu takaisin niin nopeasti (noin 0,06 s), että sitä tuskin ehtii erottaa alkuperäisestä signaalista. Kauempana ääni heijastuu takaisin hitaammin, mutta voimakkuus on toisaalta vaimeampi. Paras kuunteluetäisyys vaikuttaisi olevan 30–50 metriä, jolloin vastausaika on 0,2–0,3 sekuntia. Saapumisaikaerot mikrofoniin välillä osoittavat kiistatta, että kaiku saapuu maalauskaalioiden ja seitapahdan suunnasta, tarkalleen ottaen juuri näistä kallioista (Kuva 6). Paikan päällä tulosuunta on myös selvästi kuultavissa. Tällainen voimakas vastaus tutkittavista kallioista ei oikeastaan ole yllätys. Sileät ja kovat kallioseinämät ovat heijastuskyvyltään herkkiä ja heijastavat edelleen lähes kaiken niihin saapuvan äänienergian (esim. Waller *et al.* 1999, 180–182; Egan 2007, 52, 89, 93). Seinämien laaja pinta-ala (130–400 m²) ja järvelle viettävä kallistuskulma (noin 100°) varmistavat, että suuri määrä energiaa palautuu takaisin lähettäjälle, myös talvella, sillä nämä pystysuorat pinnat ovat aina paljaana lumesta.



Kuva 4 a): Herätesignaali ja Värikallion maalauskaaliosta kuuluva kaiku (etäisyys kallioon 12 m, lämpötila +2 °C).

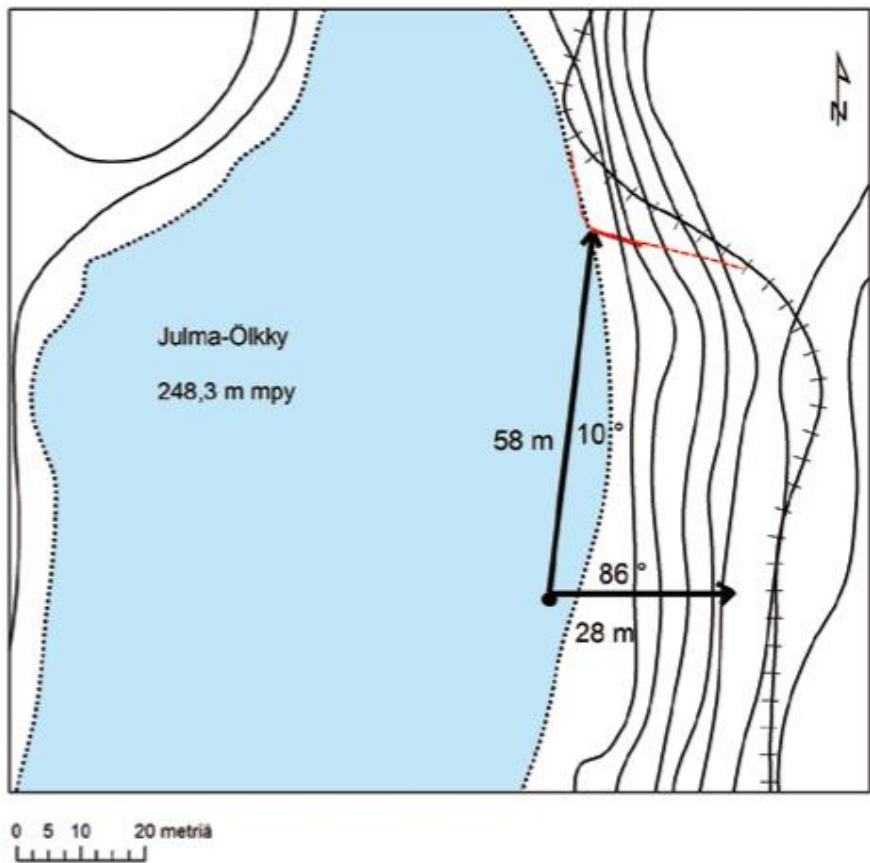


Kuva 4b): Herätesignaali ja Julman-Ölkyn maalauskaalliosta kuuluva kaiku (etäisyys kallioon 16 m, lämpötila +2 °C).

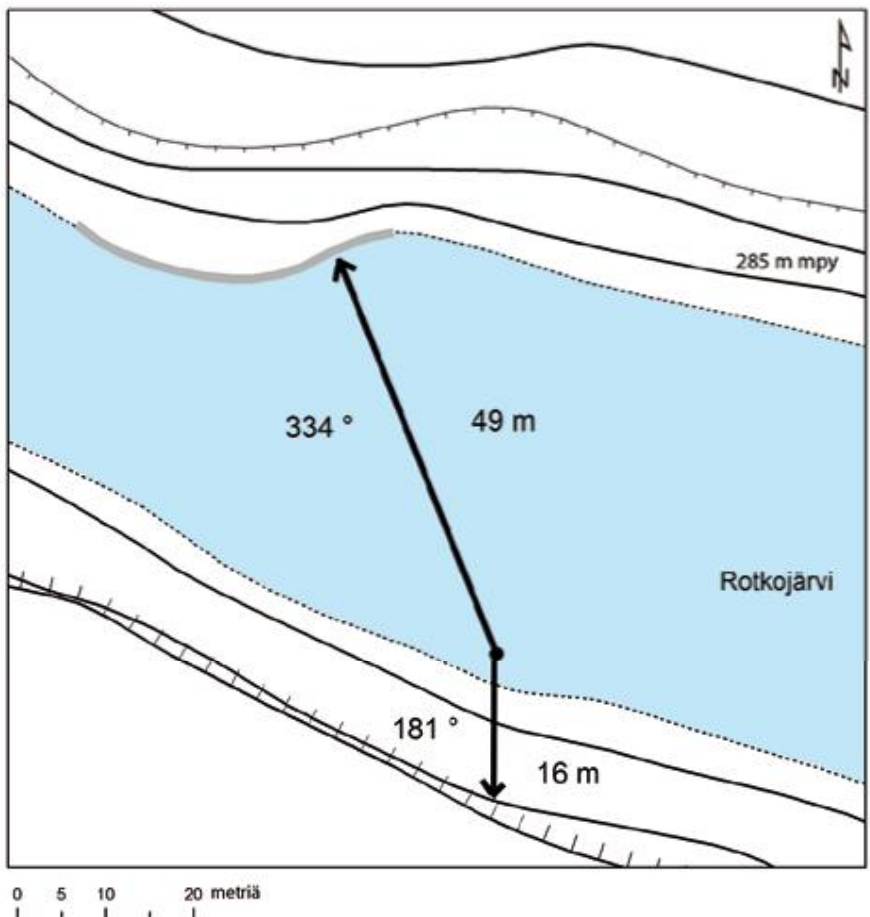


Kuva 5: Herätesignaali ja Julman-Ölkyn maalausalliosta kuuluva kaiku (etäisyys kallioon 16 m, lämpötila +2 °C).

Kuva 6 a): Kaikujen tulokulma ja äänitteestä laskettu heijastavan pinnan etäisyys Julma-Ölkyn kalliomaalauksella (etäisyys kalliioon 58 m, lämpötila $-13\text{ }^{\circ}\text{C}$). Kalliomaalaus sijaitsee punaisella merkityssä kohdassa (punainen katkoviiva on hahmotelma maalauskallion muodosta).



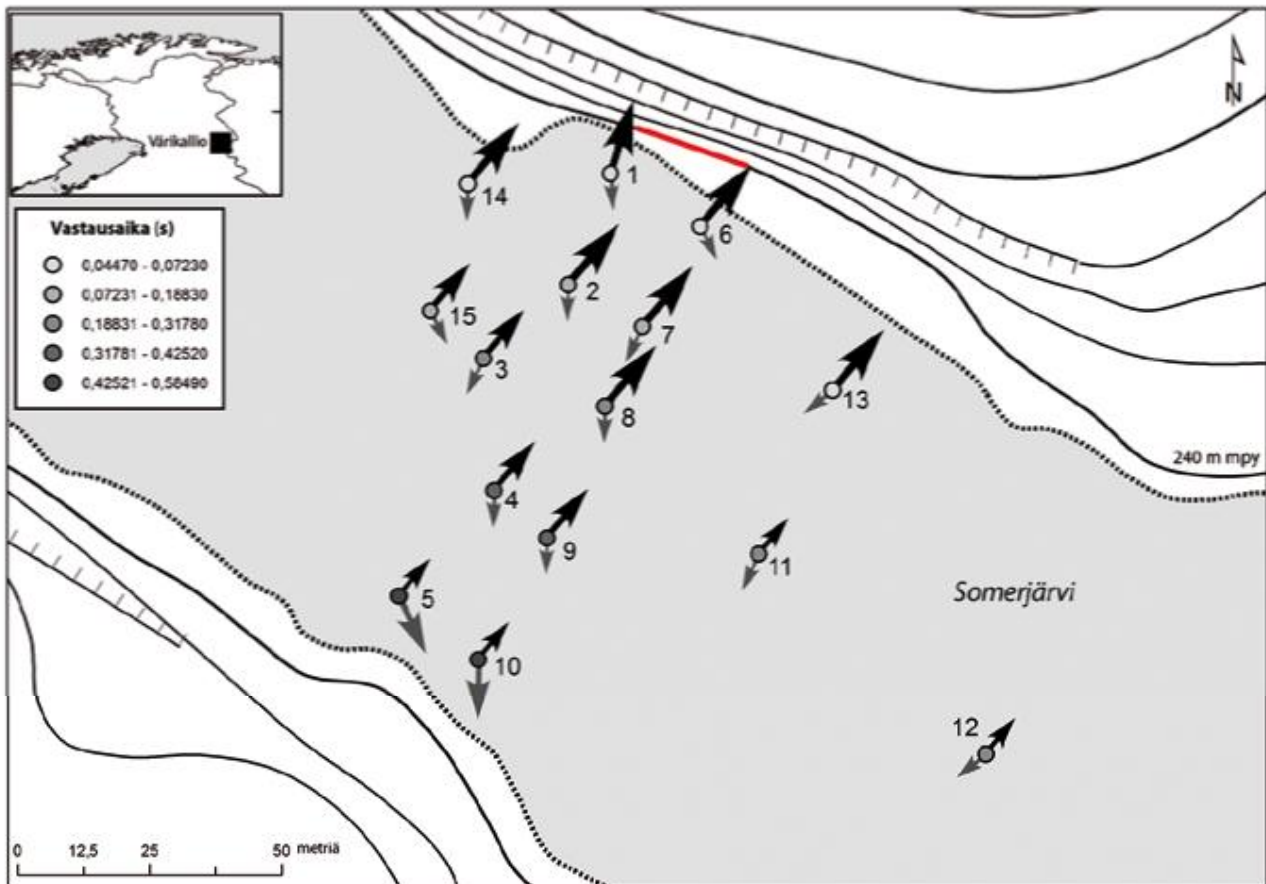
Kuva 6 b): Kaikujen tulokulma ja äänitteestä laskettu heijastavan pinnan etäisyys Taatsinkirkon seitapahdalla (etäisyys kalliioon 49 m, lämpötila $+8\text{ }^{\circ}\text{C}$). Seitapahta sijaitsee harmaalla merkityssä kohdassa.



MUUT KAIUT ROTKOJÄRVILLÄ

Värikallion, Julman-Ölkyn ja Taatsinkirkon kallioista kimpoavat kaiut eivät ole ainoita tutkimuskohteissa kuultavia kaikuja, päinvastoin. Erityisesti kesällä useita muitakin kaikuja voidaan kuulla ja tallentaa kallioiden läheisyydessä sekä kauempana kapeilla rotkojärvillä. Yksikään valitsemistamme mittauspisteistä ei ole täysin kaiuton. Useissa pisteissä voidaan kuulla kaksin- tai jopa kolminkertaisia kaikuja. Äänianalyysikuvaajien mukaan nämä kaiut eivät ole herätesignaalin tarkkoja kopioita, vaan paljon hiljaisempia, pitkäkestoisempia ja taajuusalueeltaan rajoitetumpia (350–5000 Hz). Korkeimmat ja matalimmat taajuudet, mikäli ylipäättään heijastuvat, vaimenevat nopeasti matkan varrella. Enimmäkseen nämä kaiut kuulostavat saapuvan rotkojärvien vastakkaisilta rannoilta, jotka tutkittavissa kohdissa ovat 40–100 metrin päässä toisistaan. Tulokulmien laskenta vahvistaa tämän kuulohavainnon (Kuva 7). Järvien keskellä vastakkaisilta rannoilta saapuvat kaiut kuuluvat lähes päällekkäin, rannan tuntumassa puolestaan peräkkäin. Rantaviivalla tältä samalta rannalta tuleva kaiku osuu yhteen herätteen kanssa ja jää sen vuoksi kuulumattomiin. Tällainen kaikuista akustiikka on todennäköisesti tyypillinen kapeille rotkojärville, joissa molemmat rannat ovat jyrkkiä ja kallioisia. Rosoiset kalliorannat eivät kuitenkaan ole heijastuskyvyllään yhtä herkkiä kuin Värikallion, Julman-Ölkyn ja Taatsinkirkon huomiota herättävän sileät kalliot. Lisäksi talvella nämä rosoiset pinnat ovat lähestulkoon heijastuskyvyttömiä paksun lumipeitteen takia.

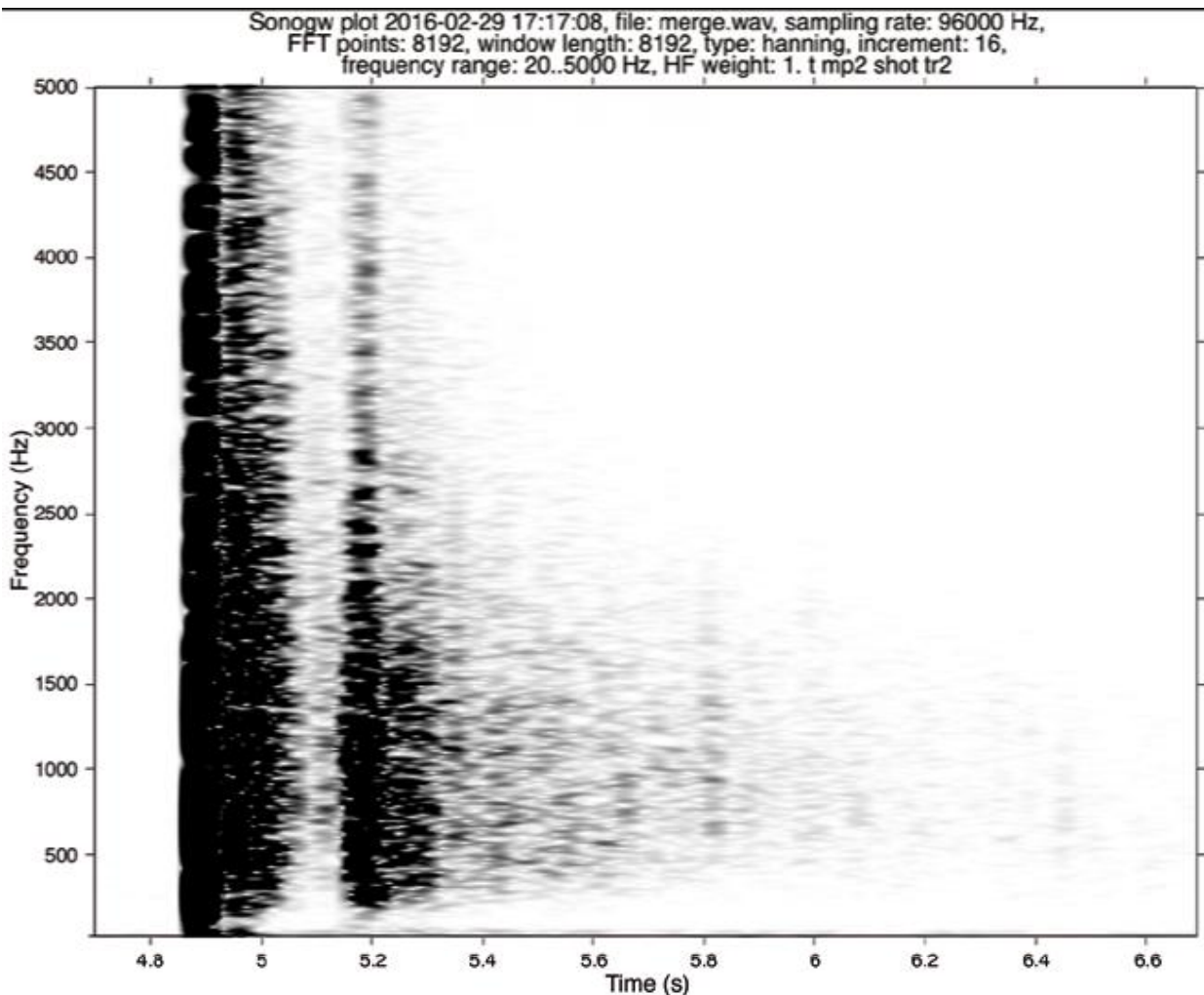
Kuva 7: Mittauspisteet ja niissä kuullut kaiut Värikallion kalliomaalauksella kesällä 2013: nuolen suunta = kaiun tulokulma, nuolen koko = kaiun amplitudi (0–0.1, 0.11–0.5, 0.51–0.99, > 1), nuolen väri = kaiun rakenne (musta = kaksin-kertainen, harmaa = moninkertainen), mittauspisteen väri = pohjoissuunnasta kuuluvan kaiun vastausaika. Kalliomaalaus sijaitsee punaisella merkityssä kohdassa.



TÄRYKAIUT KALLIOSTA TOISEEN

Värikalliolla ja Taatsinkirkolla voidaan tallentaa myös rakenteeltaan monimutkaisempia kaikuja. Maalaus kallion ja seitapahdan edustalla ääni kimpoaa takaisin kalliosta ja vastarannalta, mutta oskillogrammit ja sonogrammit paljastavat, että näillä heijastuksilla on myös eräänlainen värähtelevä häntäosa, noin sekunnin kestoinen jälkikaiunta (Kuva 8). Lisäksi jälkikaiunnassa on intensiteetti- ja voimakkuuskorostuksia enemmän tai vähemmän säännöllisin väliajoin. Intensiteetti- ja voimakkuus korostukset paljastavat, että ääni koostuu itse asiassa useista peräkkäisistä kaiuista, joista jälkimmäiset eivät ole kuultavissa erillisinä, vaan lievänä tärinä jalkikaiunnassa. Tämä voisi viitata siihen, että kyseessä on niin kutsuttu tärykaiku, jossa ääni heijastuu ensin toiselta rannalta, sitten vastapäiseltä rannalta ja jää sen jälkeen poukkoilemaan rantojen välille (vrt. Egan 2007, 61, 109, 112). Vähintään neljä peräkkäistä suunnanvaihdosta tai heijastusta voidaan laskea Värikalliolla ja Taatsinkirkolla. Julmalla-Ölkylällä tällaiset heijastukset puuttuvat kuvaajista, mutta tämä on ilmeistä, koska

maalauskaallio sijaitsee poikittain kapeaan rotkojärveen nähden, eikä sillä näin ollen ole vastarantaa. Nämä havainnot vahvistavat vaikutelmaa siitä, että tutkittavat kalliot ovat heijastuskyvyltään hyvin herkkiä. Voimakkaan yksittäisen kaiun lisäksi ne kykenevät tuottamaan toistuvan tärykaiun tai tärykaikumaisen heijastusliikkeen itsensä ja vastarannan välille.

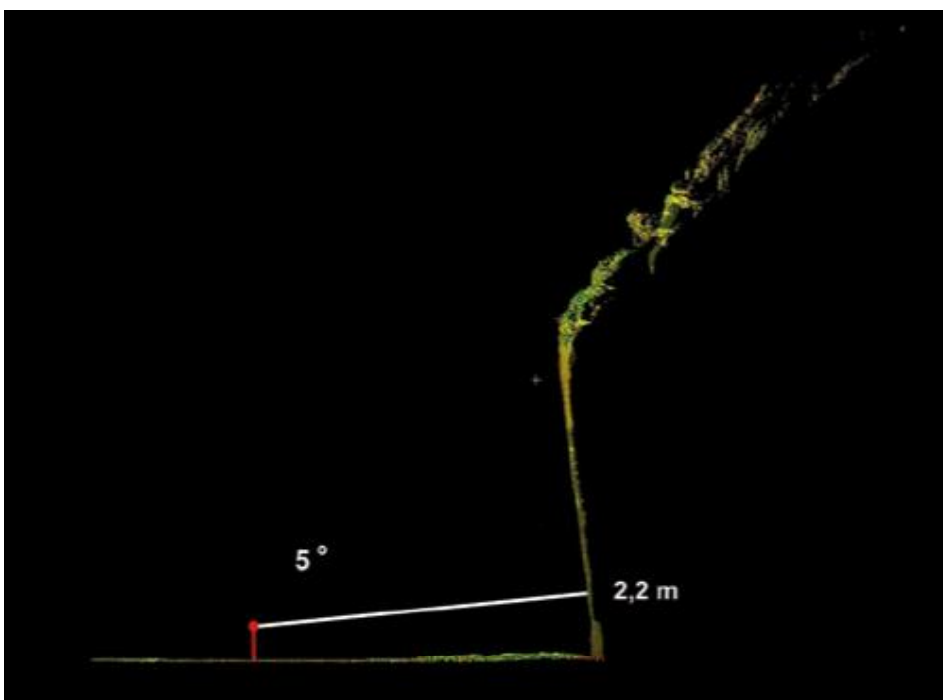


Kuva 8: Herätesignaali ja Taatsinkirkon seitapahdasta kuuluva kaiku (etäisyys kallioon 49 m, lämpötila +8 °C).

HAVAINTOHARHAT JA NAURAVAT HIRVET

Edellä mainitut kaiut ovat vaikuttavia sellaisenaan, mutta Värrikallion, Julman-Ölkyn ja Taatsinkirkon kallioiden edustalla voidaan kuulla myös jotain poikkeuksellista. Energisten herätesignaalien lisäksi kalliot heijastavat takaisin hiljaista keskustelua, naurua ja askeleita eli satunnaisia seurustelun, työn ja toiminnan ääniä. Hätkähdyttävää on se, että Värrikalliolla nämä äänet vaikuttaisivat

tulevan suoraan maalatuista hirvien tai ihmisten kuvista, ikään kuin nämä puhuisivat, nauraisivat tai heräisivät henkiin. Vaikutelma syntyy varsinkin silloin, kun herätteenä toimiva sykäyksittäinen ääni, puhe tai nauru tulee kaiuttimesta. Vertikaalisen tulokulman laskenta näyttäisi tukevan tätä audio-visuaalista vaikutelmaa (Kuva 9). Paitsi lähettäjälle, ääni heijastuu maalauskaalioista ja seita-pahdasta myös muille paikalla olijoille, mikäli nämä sattuvat sijoittumaan tiettyihin sopiviin kulmiin suhteessa lähettäjään ja kallioon. Nämä kuulijat voivat kuulla äänen yhtä aikaa kahdesta eri suunnasta: alkuperäisestä äänilähteestä ja kallioista. Tällainen stereoeffekti on hämmentävä, sillä se synnyttää kuulijoissa sekaannusta sekä illuusion, jonka mukaan kallio yllättäen ”reagoisi”, ”kommunikoisi” tai puuttuisi keskusteluun. Maagisesta vaikutelmasta huolimatta efektille löytyy looginen selitys. Yleisten heijastuslakien mukaan heijastavaan pintaan saapuvan ääniaallon kulma on yhtä suuri kuin pinnasta heijastuvan ääniaallon kulma (Kuttruff 2000, 33–37, 90–97, Fig. 2.1, 2.4). Tästä seuraa, että kohtisuoraan kallion edessä oleva esiintyjä voi kuulla oman äänensä kaikuna, kun taas muut paikalla olijat voivat kuulla esiintyjän äänen heijastuneena, mikäli sijoittuvat tiettyyn viistoon kulmaan kallioon nähden. Lähes samanaikaisesti tai kymmenkunta millisekuntia aiemmin nämä kuulijat kuulevat myös suoran, alkuperäisestä äänilähteestä tulevan äänen.



Kuva 9: Kaiun vertikaalinen tulokulma Värrikallion kalliomaalauksella (etäisyys kallioon 12 m, lämpötila +2 °C). Maalaukset sijaitsevat 0,2–2,5 metrin korkeudella järven pinnasta. (Pysäytyskuva 3D-mallista Jari Okkonen.)

MUUT KUULOHAVAINNOT

Herätesignaalien ja kenttätöystä aiheutuneen melun lisäksi tutkimuskohteissa ei kuulu juuri muita ääniä. Värikalliolla mitattu äänenpainetaso (LA, Amprobe SM-20) 29–30 desibeliä kertoo, että paikalla on hyvin hiljaista. Matalaan taustamelutasoon vaikuttavat paitsi erämaakohteiden syrjäinen sijainti ja huolellisesti valikoidut äänitysajankohdat, myös rotkojärvillä vallitsevat sää- ja luonnonolosuhteet. Rotkon pohjalla on suhteellisen tyyntä ja suurempaa ääntä aiheuttavat tuulet, puun oksat, pakkasessa paukkuvat rungot ja laululinnut ovat kaukana, rotkon yläpuolisilla karuilla soilla ja kankailla. Alhaalla rotkossa etualan pienet äänet korostuvat: jyrkänteiltä veteen tipahtavat vesipisarot, paikalle pyrähtävät uteliaat tiaiset sekä omien liikkeiden ja kulkuvälineiden äänet: airot, sukset, lumikengät. Järvellä liikkuvan moottoriveneen tai moottorikelkan ääni täyttää rotkolaakson useiden minuuttien ajaksi ja äänitykset on tällöin pakko keskeyttää. Ohiajavista koiravaljakoista kuuluu sen sijaan vain tiheää, vaimeaa läähätystä. Värikallion, Julman-Ölkyn ja Taatsinkirkon edustalla vallitsevan hiljaisen äänimaiseman merkitystä korostaa se, että vain parin sadan metrin päässä kallioista alkaa kuulua virtaavan veden kohinaa. Tämä järviin laskevista puroista, vesiputouksista tai järvien laskujoista aiheutuva kohina nostaa äänenpainetasoa (LA) asteittain, niin, että se koskipaikoissa on 60–62 desibeliä. Tällaisessa taustakohinassa on mahdotonta erottaa minkäänlaisia kaikuja.

PYHÄN ÄÄNIMAISEMAN ELEMENTIT

Kenttä-äänitysten ja äänianalyysien perusteella tutkitut pyhät paikat Värikalliolla, Julmalla-Ölkylä ja Taatsilla ovat akustiikaltaan selvästi anomaalisia, muusta ympäristöstä poikkeavia. Kapeat ja jyrkkärantaiset rotkojärvet heijastavat tehokkaasti ääntä ja palauttavat sen lähettäjälle takaisin yksin-, kaksin- tai jopa kolminkertaisina kaikuina. Voimakkaimmat ja toistoltaan tarkimmat kaiut kimpoavat takaisin sileistä, pystysuorista ja suoraan veteen putoavista kallioista, joita menneisyyden ihmiset ovat maalanneet ja kunnioittaneet uhrilahjoilla. Nämä pyhät kalliot eivät ainoastaan toista annettua ääntä, vaan synnyttävät myös kallioista toiseen kimpoilevia niin kutsuttuja tärykaikuja sekä illuusioita, joissa ääni kuulostaisi saapuvan yhtä aikaa kahdesta eri suunnasta, Värikalliolla

jopa kallioon maalatuista kuvista. Herkän heijastavuutensa ansiosta kallioid, maalaukset ja koko paikat vaikuttavat ikään kuin reagoivilta, kommunikoivilta ja eläviltä. Ne muodostavat illusorisen, näennäisen äänilähteen, joka tarttuu annettuun ääneen, värittää sitä ja vastaa lähettäjälle.

Tällainen kaikuisa akustiikka saa lisätehoa siitä, että rotkojärvillä on muuten hiljaista. Rotkon pohjalla, kirjaimellisessa maan raossa on suhteellisen tuuletonta, ja rotkon reunalla humisevat puun oksat, pakkasessa paukkuvat rungot, laululinnut ja muut elonmerkit vaikuttavat olevan kaukana, kuin toisessa maailmassa. Tällaisessa ärsyketyhjiössä entisaikojen eräretkeilijä tai vesitietä käyttävä kulkija on kuullut lähinnä omia ääniään: veneen kolinaa, melan tai airojen loisketta ja yksinäistä puhetta. Kun ensimmäiset heijastukset sitten ovat kuuluneet, vaikutelma on saattanut olla hämmentävä tai pelottava. On vaikuttanut siltä kuin paikalla olisi joku muukin. Omia liikkeitä ja toimintaa kommentoivat, tuntemattomasta lähteestä tulevat äänet ovat saattaneet aiheuttaa jopa paranoidisia tai dissosiaatiivisia tuntemuksia, joissa ulkoinen maailma vaikuttaa epätodelliselta, vääristyneeltä tai vääntyneeltä. Normaalin todellisuuden lainalaisuudet eivät tällaisessa pyhässä paikassa ole voimassa (vrt. seuraava luku).

Kuvatun kaltainen akustiikka, ääniympäristö ja psykoakustiset vaikutukset muodostavat yhdessä kokonaisuuden, jota voisi kutsua pyhän paikan äänimaisemaksi. Vaikka akustisia tutkimuksia on tehty vain kolmessa eri kohteessa, äänelliset olosuhteet Suomen muilla kalliomaalauksilla ovat todennäköisesti olleet samantapaiset. Kohteet sijaitsevat säännönmukaisesti karuilla asumattomilla seuduilla, muinaisissa järvikapeikoissa ja huomiota herättävän äkkijyrkillä rantakallioilla (Kivikäs 1995; Lahelma 2008). Asuinpaikat ovat kaukana helppokulkuisemmassa maastossa, jopa kilometrien päässä. Perinne vaikuttaisi siis laajalle levinneeltä ja pitkäkestoiselta. Pyhät paikat ovat rakentuneet mainittujen ympäristöelementtien varaan varmasti muutenkin kuin äänellisesti. Heijastuskyvyltään herkimät, sileät kallioseinämät ovat näyttäviä maamerkkejä visuaalisesti, ja ne ovat tarjonneet parhaat, säätä kestävimät pinnat maalaamiseen. Rotkojärvet itsessään ovat vaikuttava näky. Veden syvyys ja pinnasta heijastuvat kuvajaiset ovat ehkä nekin olleet osa pyhäksi koettua maisemaa.

KAIKU JA HENKIMAAILMA

Kaiku tuntuu nykyään harmittomalta ja yhdentekevältä ilmiöltä, johon harva kiinnittää suurempaa huomiota. Arkaaisissa pyyntikulttuureissa, joissa ääniaallon ja heijastumisen käsitteet olivat tuntemattomia, tilanne on ollut toinen. Arkeoakustikko Steven Wallerin (1993; 2006) mukaan useimmat esimodernit kulttuurit ovat personifioineet kaiun ja liittäneet se henkiolentoihin. Kaikua on pidetty henkien tapana kommunikoida, viestien välittäjänä elävien ja kuolleiden maailmojen välillä sekä rituaaliin osallistuvien esi-isien äänenä (Nordström 1999, 134). Vastaavasti ääntä heijastavat kalliot on mielletty henkien asuinsijoiksi. Esimerkiksi Pohjois-Amerikan Ojibwa-intiaanien käsityksen mukaan veden äärellä sijaitsevissa maalatuissa kallioissa asui pieniä ihmisenkaltaisia olentoja, jotka ilmaisivat itseään kaiunkaltaisen ääniheijastuksen muodossa (Dewdney & Kidd 1962; Rajnovich 1994, 67–69). Ohi melottaessa näiden olentojen saattoi kuulla puhuvan kallion sisällä.

Suomen esihistoriallisiin kalliomaalauksiin liittyneistä uskomuksista ei ole säilynyt perimätietoa, mutta esikristillisen ja historiallisen ajan saamelaisilla ympäröivä maailma oli henkien kansoittama (Mulk 2000, 26; Mebius 2003, 25). Pyhänä pidetyt seitakivet ja -kalliot ymmärrettiin elollisiksi olennoiksi, joiden kanssa kommunikointiin uhritoimitusten yhteydessä. Seidat saattoivat liikahtaa tai muuttua painaviksi merkinä suotuisasta kalastus- tai pyyntiajankohdasta (Qvigstad 1926, 321). Ne saattoivat myös tuntea tunteita, kuten ylpeyttä, vihaa ja kostonhimoa (Paulaharju 1932; Manker 1957, 34). Seidan inhimillisyyttä ja pyhyttä lisäsi kivessä tai kalliossa näkyvä ihmisen hahmo (Itkonen 1948, 310). Muun muassa Taatsin seidassa oli nähtävissä ihmiskasvot ennen kuin sen laki-alue vieritettiin pois (Paulaharju 1932, 50). Joskus henki nähtiin kivistä erillisenä. Saamelaisen kulttuurin tutkija T. I. Itkonen (1948, 308) kertoo, että tunnettu seitojen tuhoaja, Päiviö Vuolab, näki kerran kiviseidan hengen ryömivän alastoman lapsen hahmossa.

Seidat saattoivat myös äännellä. Paulaharju (1932, 22) kertoo Kilkkasjäyryn seidasta, joka nauroi annettuaan huonon kalansaaliin. Sotkajärven vanha seita puolestaan huusi kovalla äänellä, kun sitä loukattiin (Paulaharju 1932, 23).

Kolttien kunnioittamassa Algažjaurpaht-nimisessä kalliopahdassa asui maanalaisia ihmisiä, jotka valvoivat öisin ”ja tyynenä kesäyönä voi niiden kuulla puhelevan” (Itkonen 1948, 320). Seidoista saattoi kuulua myös soittoa tai laulua. Kittilän Ketojärven seidan kerrotaan joikanneen koko yön: ”Tiijukka, tiijukka, tii-jui-jui!” (Paulaharju 1962 [1922], 143.) Taatsin seidan kerrotaan vastanneen uhraajille patsaasta kuuluvalla tiukujen helkettä muistuttavalla äänellä (Paulaharju 1962 [1922], 138). Saamelaisten relationaalisen maailmankuvan mukaisesti maailmaa asuttivat ihmisten ja eläinten lisäksi monet muutkin olennot ja näin oli mahdollista ajatella, että seidat itsessään tuottivat nämä äänet. Ääntely näyttäisi kuitenkin liittyneen ennen kaikkea paikalla suoritettuihin rituaaleihin, uhritoimituksiin tai näiden laiminlyömiseen. Tämä antaisi mahdollisuuden olettaa, että seidoista kuulunut nauru, soitto ja laulu olivat ainakin joissakin tapauksissa kaikuja, heijastuksia äänistä, joita rituaalien suorittajat tai muut paikalla olijat itse tuottivat.

AKUSTISEN KOMMUNIKAATION SÄÄNNÖT

On helppo kuvitella, että kommunikointi elolliseksi olennoksi mielletyn, Värikalion, Julman-Ölkyn ja Taatsinkirkon kaltaisen kallion kanssa oli jossain määrin pelottavaa ja tarkkuutta vaativaa. Se mitä sanoi tai teki, kaikui kohta henkiolennon ”suusta” ja herätti tämän ikään kuin puhumaan. Tästä näkökulmasta on ymmärrettävää, että saamelaisia koskevassa kirjallisuudessa on lukuisia kuvauksia siitä, kuinka seidoilla tulee käyttäytyä. Seitojen ja niiden henkien sanotaan usein rakastaneen hiljaisuutta. Algažjaurpaht-pahdan lähellä ei saanut pitää ääntä: ”Kesällä pitää ohi soudettaessa hankavitsat kastella, jottei narinaa kuuluisi; talvella ei sen ohitse saa ajaa juosten, vaan käyden.” (Itkonen 1948, 320.) Gonjalvuonossa sijaitsevasta Golleahkkusta kerrotaan seuraavaa: ”Golleahkkun ohitse ajettaessa piti panna porontiukuun heiniä tai lunta. Jos tiuvut saivat täysin äänin mouhuta, niin Golleahkku suuttui ja antoi huonon matkan.” (Paulaharju 1932, 25.) Kunnioittavaan käytökseen kuului myös seidalle epämieluisien äänten välttäminen. Kiroilu, lasten itku ja muu elämöinti seidalla oli kielletty. Paulaharjun (1921, 145; 1932, 22) mukaan Vuenni-jaurin Piess-väärin seita ei sallinut oikean nimensä mainitsemista, Kittilän Korteniemen seita puolestaan sanojen kissa tai

koira lausumista. Arkiset tai muuten sopimattomat äänet loukkasivat ilmeisesti pyhän paikan rauhaa. Tällaiset äänet eivät ehkä toisaalta sopineet henkiolennon tuottamiksi.

Pyyntiin tai kalaan lähdetessä seitojen kanssa kuitenkin kommunikointiin; osa pyhistä paikoista jopa vaati tällaista kohtelua. Seidalta kysyttiin, onko aika otollinen. Mikäli seita vastasi myöntävästi, sille luvattiin osa saaliista onnistuneen pyynnin jälkeen. Puhuttelun piti kuitenkin olla kaunista, usein juuri tiettyyn tilanteeseen sopivaa ja määrätyn sanakäantein tapahtuvaa joikausta (Leem 1956 [1767], 443–444; Qvigstad 1926, 321; Itkonen 1948, 311, 318). Esimerkiksi Karhulan Sammu Kaisa-muoreineen soutu kalaretkillään Taatsin seidan juureen ja lauloi: ”Jos saamme kaloja, jos saamme suuren siian, niin suurimuksen siianpään me tuomme sinulle.” Peuraa pyytäessään hän lauloi: ”Jos saamme peuroja, niin suurimukset naamasarvet me sinulle kannamme.” Näiden sanojen jälkeen kalliopahta kumisi komeasti ja antoi hyvän saaliin. (Paulaharju 1922, 161; 1932, 13, 16.) Myös Jänkjärven Seitasaaren seidan kerrottaan yhtyneen uhraajien lauluun (Paulaharju 1922, 163). Toisaalta Koutokeinossa, Norjan Lapissa ollut pyhä tunturi nostatti tunturista tuiskun, jollei sitä joikannut (Paulaharju 1922, 168). Vaikuttaisi siltä, että joikaaminen oli kiinteä osa uhritoimituksia, kieli, jolla voitiin vaikuttaa kalliossa asuviin henkiin ja kommunikoida näiden kanssa. Perimätiedon mukaan joikaaminen oli alun perin opittu juuri maanalaisilta ihmisiltä, jonkinlaisilta hengiltä (Qvigstad 1929). Seidan vastaaminen kumisemalla tai jopa joikaamalla osoittaa, että kommunikaatio oli kaksisuuntaista ja perustui – ainakin Taatsinkirkon kaltaisten paikkojen tapauksessa – kaikuun.

MUSIIKKI PYHILLÄ PAIKOILLA

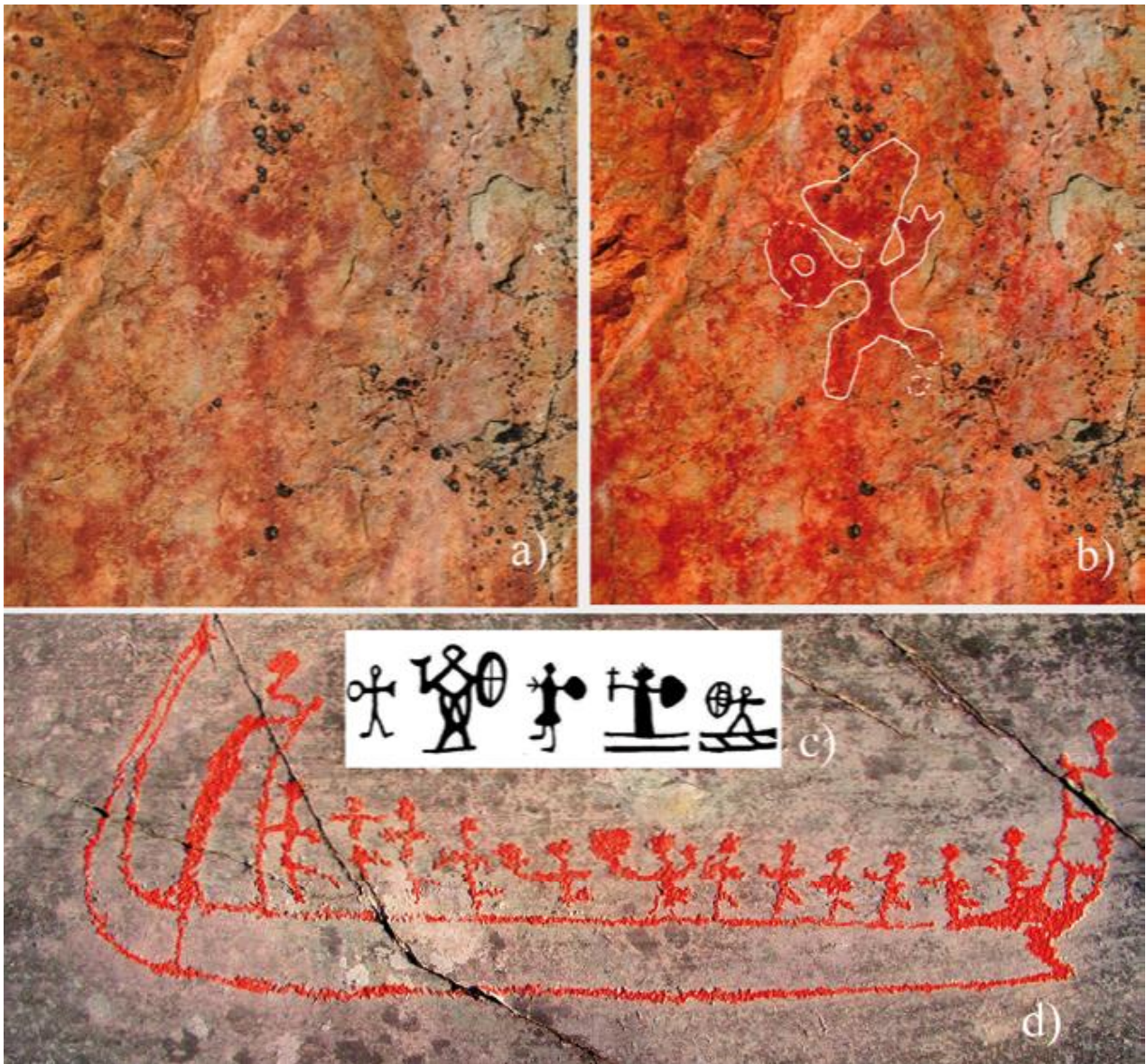
Modernissa saliakustiikassa erillisiä kaikuja pyritään välttämään viimeiseen asti, koska ne häiritsevät esitystä kaksinkertaistamalla säveliä ja puhuttuja tavuja (Kuttruff 2000, 199–202; Egan 2007, 61, 101–109). Rituaaleissa, jotka sijoittuivat kaikuvien kallioiden äärelle, tällaista efektiä ei ilmeisestikään vierastettu, vaan se todennäköisesti valjastettiin osaksi rituaalista äänenkäyttöä. Joitain piirteitä muinaisilla pyhillä paikoilla kuullusta musiikista voidaan siis rekonstruoida

paikkojen akustisten ominaisuuksien perusteella. Jotta kaiut olisivat kuuluneet kunnolla, annettujen herätteiden tuli olla teräviä ja melko äänekkäitä, esimerkiksi taputusta, rummun iskuja tai lyhyitä huutoja. Samasta syystä herätteiden välillä tuli olla riittävästi taukoa, niin, että syntyi eräänlainen vastavuoroinen dialogi tai duetto. Kokonaisuus oli siis vuoropuhelua tai vuorolaulua rituaalin suorittajan ja kallion välillä. Kenttätyön yhteydessä kävi ilmi, että oli houkuttelevaa synnyttää tasainen, musiikillinen pulssi yhdessä kaikujen kanssa. Parhaalla kuunteletäisyydellä 30–50 metrin päässä kalliosta tempo oli kiihkeä, 180–240 BPM.¹¹ Lähempänä kalliota tempo kiihtyi entisestään, mutta taputtajan kädet säästyivät pahemmalta puutumiselta, koska kallio tuotti joka toisen iskun. Paikka soveltui siis hyvin nopean pulssin tuottamiseen.

Mielenkiintoista kyllä, kenttätyön yhteydessä löysimme Värrikallion maalausseinämistä todennäköisen rumpua lyövä ihmissahmon (Kuva 10). Tämä aiemmin dokumentoimaton, 22 senttimetriä korkea hahmo pitää toisessa kädessään pyöreää, rumpumaista esinettä. Toinen käsi puolestaan on kohotettuna lyöntiasentoon. Kuva on ainutlaatuinen Suomessa, mutta vastaavanlaisia, rummuttaviksi tulkittuja hahmoja tunnetaan Pohjois-Norjasta Skavbergin ja Altan kalliopiirroksista (Simonsen 1958; Helskog 1988, 53, 133). Hahmojen yksityiskohdat ovat näissä piirroksissa, kuten myös saamelaisiin rumpuihin maalatuissa noitien kuvissa (Manker 1950), varsin samanlaiset. Löytämämme kuva viittaa siihen, että Värrikallion maalausten tekijät käyttivät rumpua, mahdollisesti juuri maalaukseen liittyneissä rituaaleissa. Maalauksen edustalla ollut rummuttaja saattoi rummuttaa yhdessä maalatun rummuttajan kanssa, ja herättää tämän näin henkiin. Samalla kuva opasti paikan seuraavia käyttäjiä valitsemaan rituaaliin sopivan soittimen. Kiihkeä, ekstaattinen rummutus on ollut keskeinen osa pohjoisen Euraasian ja Amerikan šamanismia ja šamanistista perinnettä (esim. Ahlbäck & Bergman 1991). Viitteitä tällaisesta uskomusjärjestelmästä on löydettävissä myös Suomen kalliomaalauksista, erityisesti Värrikalliolta. Värrikallion ”kaatunut”, kyljellään makaava ihmissahmo voidaan tulkita loveen langenneeksi eli transsiin vajonneeksi šamaaniksi; suippokorvainen tai sarvipäinen ihmissahmo ja

11 BPM = beats per minute.

ylöspäin nousevat hirvieläimet puolestaan šamaanin matkaksi tuonpuoleiseen (Lahelma 2008, 52, 55–56, Fig. 26). Mikäli kalliomaalausten avulla manattiin esiin matkalla tarvittavat hirven- tai peuranhahmoiset apuhenget, rituaaleissa kuultiin varmaankin myös eläinten ääniä jäljitteleviä huutoja.



Kuva 10: Todennäköinen rumpua lyövä ihmishahmo Värrikallion kalliomaalauksessa: a) muokkaamaton valokuva, b) digitaalisella kuvankäsittelyllä muokattu ja valkoisella ääriviivalla varustettu valokuva, c) rummuttavien noitien kuvia saamelaisrumpujen kalvolla (Manker 1950), d) seremoniallinen vene ja kaksi todennäköistä rumpua lyövää ihmishahmoa Altan kalliopiiirroksessa Pohjois-Norjassa. (Kuvat a–b & d Antti Lahelma)

Vaikka kirjallisissa lähteissä ei mainita rummuttamista seidoilla, lähteet kertovat, että saamelaiset noidat lankesivat loveen joikaamalla seidan juurella (Paulaharju 1932, 16, 53; Itkonen 1948, 318). Koska rumpu oli saamelaisnoidan tärkein työkalu, tämä on myös epäsuora viittaus rummuttamiseen. Joikaamisesta kertovia tietoja ja joikusäkeitä on sen sijaan säilynyt runsaasti. Taatsin seidalla pyyntiretkien yhteydessä esitetty uhrilaulu 1820-luvulta kuuluu seuraavasti:

”Tatscha Seita! minä kannan
metsän viljan eestä vaskirahaa,
veen viljan eestä,
kun minä hyvin saan,
messinkirenkaita annan maanantaina
ennen päivän nousua.
Tuon keskipäivällä
hirvaan sarvia
hirvaan saannin etehen,
tuon lampahan sarvia
metsän akan etehen,
kun minulle hyvin käypi.
Mutta jos minun pahoin käy,
minä kokoan yhdeksän
pihkasta puun latvusta,
poltan tämän pyhän paikan,
siirryn toiseen paikkaan.
Jos minä hyvin saan,
kymmenen isoa hirvasta annan
hänelle parhaalla rykimänajalla.
Vielä sitten peurasia
veen viljan edestä,
majavan ja karhun eestä
peurasia ja kettuja,
ristikettusia ja kissoja.
Ja kun kaikkia näitä saan,

minä tuon paljon uhria,
hopia rixsin veen viljan edestä,
siihen vielä kettuja ja ahmoja,
vaskirahaa kolmannen osan.” (Fellman 1906, 230.)

Tiedossa ei ole, millaisella sävelmällä tätä suomen- ja saamenkielellä taltioitua uhrilaulua laulettiin, mutta joitakin piirteitä siitä, miltä se kuulosti kallion juurella esitettyinä, voidaan hahmotella. Pitkien säkeiden ja sanojen aikana kaiut eivät kuuluneet laulajalle itselleen, koska hänen oma äänensä peitti kuuluvuuden. Muut kuulijat, sopivaan kulmaan sattuessaan, saattoivat kuitenkin kuulla säkeet yhtä aikaa sekä laulajan suusta että kalliosta. Säkeiden viimeiset sanat ja tavut kaikuivat koko ajan kaksinkertaisina, toistettuina. Keskikohdalla, kun laulajan sävy muuttui uhkailevaksi, myös kallio vastasi uhmakkaasti takaisin. Näin laulaminen yhdessä kaikujen kanssa havainnollisti omalta osaltaan tasa-arvoista kumppanuutta, joka uhraajan ja pyhän paikan välillä vallitsi. Saamelaisten ja seitojen suhdetta on kuvattu vastavuoroiseksi kestiystävyydeksi, sillä se ei perustunut kummankaan osapuolen määräävään valtaan, vaan vaati keskinäistä neuvottelua ja kunnioitusta (Paulaharju 1979 [1939], 152; Mulk 1996, 63–65; Schanche 2004, 5). Seidat olivat kommunikointitilanteessa ihmisten kanssa yhdenvertaisia kumppaneita, jotka voivat auttaa, mutta myös suuttua. Vastaavasti ihmisten oli syytä kunnioittaa seitaa, mutta toimimaton seita saatettiin myös hylätä tai tuhota. (Fellman 1906, 19–20; Holmberg 1915, 31, 35–36; Paulaharju 1932, 24, 43–44.)

ÄÄNIMAISEMA ENNEN JA NYT

Kalliomaalaus- ja seitaperinteeseen liitettävä äänellinen kommunikaatio pyhien kallioiden kanssa näyttäisi jatkuneen Suomen alueella pitkään, tuhansia vuosia vanhoissa kivikautisissa pyyntikulttuureissa sekä viime vuosisadoilla dokumentoitujen saamelaisten elämässä. Vaikka Etelä-Suomen kalliomaalausten ääniympäristö usein muuttunut järvenpintojen laskun, maatalouden koneellistumisen sekä mökkeilyn ja liikennemelun lisääntymisen seurauksena, Pohjois-Suomen tutkitut kohteet ovat säästyneet tällaisilta muutoksilta. Pyhän paikan äänimaise- ma, kaiut ja hiljaisuus ovat näissä erämaakohteissa kuultavissa yhä sellaisenaan.

Status valtakunnallisesti merkittävänä kulttuuriympäristönä, Valtion retkeilyalueena ja Metsähallituksen suojelumetsänä turvaa Värrikallion, Julman-Ölkyn ja Taatsin alueellista koskemattomuutta ja suojelee paikkoja statukseen sopimattomilta ääniltä. Kenttätöitä varten jouduimme hakemaan tutkimuslupaa akustisiin mittauksiin sekä moottoriveneen ja moottorikelkan käyttöön. Vaikka perusteet olivat luonnonsuojelullisia, seidan tai pyhän paikan ympäristöön kuulumattomien äänten tuottaminen on siis tavallaan edelleen kiellettyä tai luvanvaraista. Värrikallion vieressä olevaan puuhun ripustettu hauki sekä Taatsin seidalle asetellut poronsarvet, tomaatit, pelikortit ja rahat kertovat uhraamisen jatkuvasta perinteistä muistuttavalla tavalla (vrt. Äikäs 2012; Äikäs & Spangen 2016).

Säilyneistä piirteistä huolimatta pyhien paikkojen kaikuista akustiikka näyttää jääneen unohduksiin. Matkailuesitteet korostavat rotkojärvien visuaalista näyttävyyttä mainitsematta akustiikkaa lainkaan. Kaikuja on myös vaikea päästä kuulemaan: Värrikalliolle rakennettu puusilta mahdollistaa maalausten katselun, mutta sijoittuu niin lähelle kalliota, ettei kalliosta lähtevä kaiku ennäätä erottua kävijän omasta äänestä. Julmalla-Ölkyllä kesäisin järjestettävät moottorivenekuljetukset ovat puolestaan niin äänekkäitä, ettei järven ääniolosuhteista saa minkäänlaista käsitystä. Kävelyreitit kiertävät korkealla rotkon reunalla. Jos asiaa ajattelee kalliomaalausten tekijöiden tai seidan palvojien näkökulmasta, voi olla suotavaakin, etteivät retkeilijät pääse rikkomaan pyhän paikan rauhaa sattumanvaraisilla äänillään. Tämä haastaa toisaalta pohtimaan, syyllistymekö itse samaan kenttätöissä käytetyillä sinipyyhkäisyillä, kohinapurskeilla ja laukauksilla. Julmalla-Ölkyllä noussut lumipyry, mikrofonitelineen kaatanut tuulenpuuska ja paleltunut pikkusormi voisivat viitata siihen, ettei kallion henki ollut täysin tyytyväinen.

JOHTOPÄÄTÖKSET

Akustisten mittausten perusteella muinaiset pyhät paikat Värrikalliolla, Julmalla-Ölkyllä ja Taatsinkirkolla ovat akustiikaltaan selvästi muusta ympäristöstä poikkeavia. Muinaisjäännösten edustalla olevat rotkojärvet heijastavat tehokkaasti ääntä synnyttäen moninkertaisia kaikuja, erityisesti kesällä, kun kallio-

rannat ovat paljaana lumesta. Sekä kesällä että talvella huomiota herättävimmät ja tarkimmin paikannettavat kaiut heijastuvat sileistä ja pystysuorista kallioista, joita menneisyyden ihmiset ovat pitäneet pyhinä. Nämä maalatut kalliot ja seitapahdat toistavat annetun herätesignaalin voimakkaasti ja tarkasti, muodostavat niin kutsuttuja tärykaikuja vastarannan ja itsensä välille sekä synnyttävät illuusioita, joissa ääni kuulostaisi saapuvan yhtä aikaa kahdesta eri suunnasta. Värikalliolla ääni vaikuttaisi tulevan jopa kallioon maalatuista kuvista, ikään kuin nämä reagoisivat, puhuisivat tai heräisivät henkiin.

Tällainen kaikuisa akustiikka on tarjonnut erinomaiset edellytykset akustiselle kommunikaatiolle pyhien kallioiden tai näissä saamelaisuskomusten mukaan asuneiden henkien kanssa. Kaiut ovat elollistaneet elottomat tai illusoriset kohteet ja muodostaneet eräänlaisen dialogin näiden ja rituaalin suorittajien välille. Värikallion maalauksesta löytynyt rummuttava ihmishahmo voisi viitata siihen, että tällaisissa äänirituaaleissa käytettiin rumpua. Toisaalta kirjalliset lähteet kertovat, että saamelaiset joikasivat seitakivien ja -kallioiden juurella. Taatsinkirkon tapauksessa kallion kerrotaan myös vastanneen uhraajien lauluun.

Asumattomilla seuduilla sijaitsevat, äänimaisemaltaan hiljaiset rotkojärvet, kaikuvat kalliot ja niiden luona tapahtuneet äänelliset kohtaamiset henkien kanssa muodostavat kokonaisuuden, jota voisi kutsua muinaisajan pyhäksi äänimaisemaksi. Tällainen pyhään maisemaan liittynyt perinne näyttäisi jatkuneen Suomen alueella pitkään, jopa tuhansia vuosia. Vaikka muinaisesta uskomusmaailmasta on kalliomaalausten, etnografisten ja arkeologisten lähteiden avulla tavoitettavissa enää rippeitä, Värikalliolla, Julmalla-Ölkylä ja Taatsinkirkolla kalliot ovat yhä paikoillaan ja kaikujen vastaus kuultavissa.

Lähteet

Ahlbäck, Tore & Bergman, Jan (eds.) 1991. *The Saami Shaman Drum*. Stockholm: Almqvist & Wiksell.

Andersson, G.A. 1914. *Tietoja Sodankylän ja Kittilän pitäjien aikaisemmista ja myöhäisemmistä vaiheista*. Kemi: Kemin uusi kirjapaino.

- Dewdney, S. & Kidd, K. E. 1962. *Indian Rock Paintings of the Great Lakes*. Toronto: University of Ontario Press.
- Drake, Nadia. 2012. Archaeoacoustics: tantalizing, but fantastical. *ScienceNews*, February 17, 2012. <https://www.sciencenews.org/blog/scene/archaeoacoustics-tantalizing-fantastical> [tark. 6.3.2016].
- Egan, M. David. 2007. *Architectural acoustics*. Ft. Lauderdale (FL): J. Ross Pub.
- Eneix, Linda C. (ed.). 2014. *Archaeoacoustic: The Archaeology of Sound*. Myakka City (FL): The OTS Foundation.
- Farina, Angelo. 2000. Simultaneous Measurement of Impulse Response and Distortion with a Swept-Sine Technique. Presented at the 108th AES Convention, Paris, France, 2000, Paper number 5093. The Audio Engineering Society.
- Fellman, Jacob. 1906. *Anteckningar under min vistelse i Lappmarken 2*. Helsingfors: Finska Litteratursällskapet.
- Hallström, Gustaf. 1960. *Monumental Art of Northern Sweden from the Stone Age*. Stockholm: Almqvist & Wiksell.
- Helskog, Knut. 1988. *Helleristningene i Alta*. Alta: Alta Museum.
- Holmberg, Uno. 1915. *Lappalaisten uskonto*. Suomen suvun uskonnot II. Porvoo: WSOY.
- Itkonen, Toivo Immanuel. 1948. *Suomen lappalaiset vuoteen 1945 II*. Porvoo: WSOY.
- Kivikäs, Pekka. 1995. *Kalliomaalaukset: muinainen kuva-arkisto*. Jyväskylä: Atena.
- Kuttruff, Heinrich. 2000. *Room acoustics*. London: Spon.
- Lahelma, Antti. 2008. *A Touch of Red: Archaeological and Ethnographic Approaches to Interpreting Finnish Rock Paintings*. Iskos 15. Helsinki: Finnish Antiquarian Society.
- Lahelma, Antti. 2010. Hearing and touching rock art: Finnish rock paintings and the non-visual. *Changing pictures: Rock art traditions and visions in northernmost Europe*, eds. J. Goldhahn, I. Fuglestvedt & A. Jones. Oxford: Oxbow Books. 48–59.
- Lahelma, Antti. 2012. Kuka maalasi kalliot? *Muinaistutkija* 1: 2–22.
- Lassfolk, Kai. 2013. Fourier-muunnos ja spektrianalyysikuvaajien tulkinta musiikintutkimuksessa, osa 1. *Musiikin suunta* 1: 57–64.
- Lassfolk, Kai. 2014. Fourier-muunnos ja spektrianalyysikuvaajien tulkinta musiikintutkimuksessa, osa 2. *Musiikin suunta* 1: 67–73.
- Lassfolk, Kai & Uimonen, Jaska. 2008. Spectutils: an audio signal analysis and visualization toolkit for GNU Octave. *Proceedings of the 11th International Conference on Digital Audio Effects (DAFx-08), September 1–4, 2008, Espoo, Finland*, eds. J. Pakarinen, C. Erkut, H. Penttinen & V. Välimäki. 289–292. http://legacy.spa.aalto.fi/dafx08/papers/dafx08_49.pdf [tark. 6.3.2016].
- Leem, Knud. 1956 [1767]. *Beskrivelse over Finmarkens Lapper*. Oslo: Halvorsen & Borsum.
- Luho, Ville. 1971. Suomen kalliomaalaukset ja lappalaiset. *Kalevalaseuran vuosikirja* 51: 5–17.
- Lund, Cajsa. 1974. *The Sound of Archaeology*. Stockholm: Musikmuseet.

- Lund, Cajsa. 1981. The Archaeomusicology of Scandinavia. *World Archaeology* 12 (3): 246–65.
- Manker, Ernst. 1950. *Die lappische Zaubertrommel* II. Stockholm: Almqvist & Wiksell.
- Manker, Ernst. 1957. *Lapparnas heliga ställen. Kultplatser och offerkult i belysning av nordiska museets och landsantikvariernas fältundersökningar*. Acta Lapponica XIII. Stockholm: Almqvist & Wiksell.
- Mebius, Hans. 2003. *Bissie: Studier i samisk religionshistoria*. Östersund: Berndtssons Tryckeri AB.
- Mulk, Inga-Maria. 1996. The role of the Sámi in fur trading during the Late Iron Age and Nordic Medieval Period in the light of the Sámi sacrificial sites in Lapland, Northern Sweden. *Acta Borealia* 13 (1): 47–80.
- Mulk, Inga-Maria. 2000. Laponia. Lapplands världsarv. Ett natur- och kulturarv att förvaltas för framtiden. Småskrifter från Ájtte 6.
- Nordström, Patrik. 1999. Ristningarnas rytm: Om hållristningar och landskap, Exemplet Boglösa, Uppland. *Aktuell Arkeologi* VII, toim. Patrik Nordström & Marie Svedin. Stockholm Archaeological Reports 36. 127–136.
- Núñez, Milton. 1995. Reflections on Finnish Rock Art and Ethnohistorical Data. *Fennoscandia archaeologica* XII: 123-135.
- Paulaharju, Samuli. 1921. *Kolttain mailta: kansatieteellisiä kuvauksia Kuollan-Lapista*. Helsinki: Kirja.
- Paulaharju, Samuli. 1922. *Lapin muisteluksia*. Helsinki: Kirja.
- Paulaharju, Samuli. 1932. *Seitoja ja seidan palvontaa*. Helsinki: Suomalaisen Kirjallisuuden Seura.
- Paulaharju, Samuli. 1962 [1922]. *Lapin muisteluksia*. Toinen painos. Porvoo: WSOY.
- Paulaharju, Samuli. 1979 [1939]. *Sompio*. Kolmas painos. Porvoo: WSOY.
- Qvigstad, J. 1926. *Lappische Opfersteine und heilige Berge in Norwegen*. Oslo: Etnografiske Museums skrifter 1 (5).
- Qvigstad, J. 1929. *Lappiske eventyr og sagn* 4. Oslo: Aschehoug.
- Rainio, Riitta, Lahelma, Antti, Äikäs, Tiina, Lassfolk, Kai & Okkonen, Jari. 2014. Acoustic Measurements at the Rock Painting of Värrikallio, Northern Finland. *Archaeoacoustics: The Archaeology of Sound*, ed. Linda C. Eneix. Myakka City (FL): The OTS Foundation. 141–152.
- Rajnovich, G. 1994. *Reading Rock Art: Interpreting the Indian Rock Paintings of the Canadian Shield*. Ontario: Natural Heritage Books.
- Reznikoff, Iégor. 1995. On the sound dimension of prehistoric painted caves and rocks. *Musical Signification: Essays in the Semiotic Theory and Analysis of Music*, ed. Eero Tarasti. Berlin: Mouton de Gruyter. 541–558.
- Reznikoff, Iégor & Dauvois, Michel. 1988. La Dimension sonore des grottes ornées. *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 85: 238–246.
- Salmi, Anna-Kaisa, Äikäs, Tiina & Lipkin, Sanna. 2011. Animating ritual at Sámi sacred sites in Northern Finland. *Journal of Social Archaeology* 11 (2): 212–235.

- Savvateev, U. A. 1970. *Zalavruga: Arheologičeskie pamâtniki nizov'â reki Vyg. 100. 1, Petroglify*. Leningrad: Nauka.
- Scarre, Chris & Lawson, Graeme (eds.). 2006. *Archaeoacoustics*. Cambridge: McDonald Institute for Archaeological Research.
- Schanche, Audhild. 2004. Horizontal and vertical perceptions of Saami landscapes. *Landscape, Law and Customery Rights: Report from a symposium in Guovdageaidnu-Kautokeino 26–28 March 2003*, toim. Michael Jones & Audhild Scanche. *Dieđut* 3: 1–10.
- Simonsen, P. 1958. *Arktiske helleristninger i Nord-Norge II*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Taavitsainen, Jussi-Pekka. 1979. Suomussalmen Värrikallio: kalliomaalaus Nämforsenin ja Itä-Karjalan kalliopiirrosten välissä. *Kotiseutu* 3–4: 109–117.
- Till, Rupert. 2014. Sound archaeology: terminology, Palaeolithic cave art and the soundscape. *World Archaeology* 46 (3): 292–304.
- Waller, Steven J. 1993. Sound and rock art. *Nature* 363 (6429): 501.
- Waller, Steven J., Lubman, David & Kiser, Brenda. 1999. Digital Acoustic Recording Techniques Applied to Rock Art Sites. *American Indian Rock Art* 25: 179–190.
- Waller, Steven J. 2006. Intentionality of Rock-art Placement Deduced from Acoustical Measurements and Echo Myths. *Archaeoacoustics*, eds. Chris Scarre & Graeme Lawson. Cambridge: McDonald Institute Monographs. 31–39.
- Zubrow, Ezra B. W. 2014. The silence of sound: a prologue. *Archaeoacoustics: The Archaeology of Sound*, ed. Linda C. Eneix. Myakka City (FL): The OTS Foundation. 7–9.
- Äikäs, Tiina. 2011. *Rantakiviltä tuntureille: Pyhät paikat saamelaisten rituaalisessa maisemassa*. *Studia Archaeologica Septentrionalia* 5. Rovaniemi: Pohjois-Suomen historiallinen yhdistys.
- Äikäs, Tiina. 2012. Quartzite at a sieidi: a new life of an offering site? *N-TAG TEN. Proceedings of the 10th Nordic TAG conference at Stiklestad, Norway 2009*, eds. Ragnhild Berge, Marek E. Jasinski & Kalle Sognnes. BAR International Series 2399: 1–8.
- Äikäs, Tiina. 2015. *From Boulders to Fells: Sacred Places in the Sámi Ritual Landscape*. Helsinki: The Archaeological Society of Finland.
- Äikäs, Tiina & Salmi, Anna-Kaisa. 2013. “The sieidi is a better altar / the noaidi drum’s a purer church bell” – Long term changes and syncretism at Sámi offering sites. *World Archaeology* 45 (1) (Archaeology of Religious Change): 20–38.
- Äikäs, Tiina & Spangen, Marte. 2016. New users and changing traditions – (re)defining Sami offering sites. *European Journal of Archaeology* 19 (1): 95–121.
- Äyräpää, Aarne. 1931. Muinaismuistot -osuudet. *Suomenmaa: Maantieteellis-taloudellinen ja historiallinen tietokirja IX: 2 Oulun lääni*, toim. J. E. Rosberg, Kaarlo Hildén & Erkki Mikkola. Porvoo: WSOY.