

Rokuan aikamatka vie maailmaan ennen vihreää mannerta

TEKSTI: MIKKO KIUTTU JA TAPANI TERVO

KUVAT: MIKKO KIUTTU, KAJAANIN AMMATTIKORKEAKOULU JA MARKUS SIRKKA

Otetaanpa kepeä takanoja tuolissa, annetaan mielikuvitukselle faktapohjaiset siivet ja lähdetään virtuaalimatkalle Rokua Geoparkin maiseman menneisyyteen alkaen ajasta, jolloin planeettamme mantereinen kuori oli vasta nuoruusvuosillaan.

Elämä ja evoluutio, kärkijoukkoinaan alkeelliset syanobakteerit, viipyivät vielä merissä. Hapeton ilmakehä kun ei tarjonnut säteilyltä suojaavaa otsonikerrosta. Taivas lieene ollut punertava johtuen ilmakehän metaanipitoisesta kaasukoostumuksesta. Maa pyöri akselinsa ympäri lähes tuplasti nykyistä nopeammin ja Kuu kiersi isäntäplaneettaansa nykyistä lähempänä. Vuorovesisyklit ja niiden voima poikkesivat meille tutuista. Siinä puitteita Rokua Geoparkin uuden yleisötuotteen yhteen virtuaaliseen aikaikkunaan, josta otettu kuvakaappaus on lehden kansikuvana.

Laavavirtoja, valtameriä ja trooppisia rantoja

Edellä kuvattu muinaismaisema avautuu katsojalle Rokua Geoparkin uusissa näyttelyissä

virtuaalilaseilla. Virtuaaliympäristö luo mielikuvan maiseman eräästä kehitysvaiheesta aikavälillä 2 800 – 2 700 miljoonaa vuotta sitten, jolloin jolloin kiteytyivät Rokua Geopark -alueen vanhimmat kivilajiyksiköt, arkeiset gneissit. Virtuaaliympäristöön sijoitetuista lisätietoikkunoista katsojalle selviää, että maisema sai muotonsa osana Suomen kallioperän laajempaa kehitystä: Varhainen manneralue oli törmännyt toiseen ja niitä erottanut meri kuroutunut umpeen. Mereen ja rannoille kerrostuneet hiekat ja savet olivat päätyneet kohoavan vuoriston uumeniin ja muuttuneet korkeassa lämpötilassa ja paineessa mm. gneisseiksi.

Noita alkujaan syvällä vuoriston alla syntyneitä kiviä näemme nykyisin Rokua Geopark -alueella esimerkiksi Oulujärven rantakallioissa. Gneissit ovat paljastuneet maanpintaan kallioperän kulumisen tuloksena. Manamansalon saarella sijaitseva Kilonniemen gneissipaljas-tuma on Rokua Geoparkin opastettu käyntikohde ja samalla yksi kolmesta nykymaiseman pisteestä, joista on mallinnettu, osin taiteilijan vapaudella, virtuaalisia maisemia eli ”aikaikkunoita” eri aikakausien geologisista ja kulttuurisista kehitysvaiheista.

Tarkkasilmäinen retkeilijä voi huomata että Kilonniemen kalliopaljastumassa, kuten useissa muissa lähialueen kallioissa, gneissien poimuksia rakenteita leikkaavat tummista kivilajeista koostuvat juonet. Ne ovat diabaasia,

maankuoren rakoihin jähmettynyttä kiveä. Aikamatkaajalle Rokua Geoparkin maisemapiirteitä diabaasijuonien syntyessä havainnollistetaan mannerrepeämäksi nimetyssä aikaikkunassa, jossa liikutaan laavavirtojen äärellä laaksomaisessa maisemassa runsaat pari miljardia vuotta sitten (kuva 1). Se on järjestyksessään toinen Kilonniemeen mallinnetuista viidestä aikaikkunasta.

Kuvitteellinen näkymä selittyy seuraavalla tapahtumaketjulla: vanhan vuoriston jo tasoituttua manneralue alkoi repeytyä ja maankuoreen syntyi halkeamia. Niitä pitkin sulaa kiveä kohosi Maan vaipasta aina maanpinnalle saakka, jossa kivisula levisi hehkuvina laavavirtoina ympäristöön. Virtuaalilasien tuottama elämys saa aistit hereille: melkein voi tuntea laavasta hohkaavan lämmön.

Mutta missä ovat nuo Manamansalon laavakivet nyt? Virtuaalimaiseman lisätietoikkunoista katsojalle selviää, että laavakiviä ei enää ole, koska nykymaisema diabaasijuonineen edustaa kuvitteellisen maiseman syvälle kullunutta leikkausta. Mahdolliset laavakivet

ja siinä samalla kilometritolkulla sekalaista kallioperää ovat kuluneet ja kulkeutuneet pois. Kallioissa näemme diabaaseiksi kiteytyneinä vain vähäisiä jäänteitä magman tulokanavien syvälle kuluneista juuriosista (kuva 2).

Diabaasien syntyä seurasi monivaiheinen tapahtumaketju valtamerineen ja vuorenpoimutuksineen. Noiden kehitysvaiheiden huipennusta edustaa virtuaalinen vuoristonäkymä. Siihen upotetut lisätietoikkunat kertovat maiseman tilasta noin 1 900 miljoonaa vuotta sitten.

Kallioperän osalta viimeisin tapahtuma ja virtuaalimaisema on Muhoksen savikivi-alueen synty noin miljardi vuotta sitten. Muhos-muodostuman sedimentit kerrostuivat hautavajoamaan muodostuneeseen matalaan merenlahteen. Virtuaalimaisemassa katsoja liikkuu merenlahteen laskevan joen suistossa. Lisätietoikkunoista katsojalle selviää, että kallioalue sijaitsi tuolloin tropiikissa, ja merenlahdessa eli yksisoluisia akritarkkeja, joiden mikrofossiileita on löydetty savikivikerrostumista.



Kuva 1. Diabaasit kiteytyivät maankuoren rakoihin kohonneesta sulasta kivistä. Kuvakaappaus Rokua Geoparkin virtuaalimallista, joka havainnollistaa maisemaa noin 2 100 miljoonaa vuotta sitten. © KAMK

Figure 1. Diabases crystallized in the Earth's crust from molten rock rising into cracks. Screenshot of a virtual model of Rokua Geopark illustrating a landscape ca. 2,100 million years ago. © KAMK



Kuva 2. Oulujärven Kuoston saaren Luokkiniemen rantakalliot ovat arkeista gneissia, jonka rakenteita leikkaavat diabaasijuonet. Kuvassa erottuu noin metrin levyinen diabaasijuoni kajakin keulan alla. © Markus Sirkka / Sirkka Image

Figure 2. The cliffs of Luokkiniemi on the island of Kuosto on Lake Oulujärvi are Archean gneiss, the structures of which are intersected by diabase veins. In the picture, about a meter-wide diabase vein stands out under the bow of the kayak. © Markus Sirkka / Sirkka Image

Löyhärakenteinen ja jäätikkökulutukselle altis Muhoksen savikivi on oikeastaan juurisyy siihen, että huomattavasti myöhemmin viime jääkauden loppuvaiheessa (11 000–10 500 vuotta sitten) jäätikköjoen kerrostama Rokuan harju kasvoi sekä ainekseltaan että volyymiltaan ainutlaatuisiksi ja kansainvälisestikin arvokkaaksi harjumuodostumaksi. Harju hallitsee maisemapiirteitä niin Oulujärveä halkovina hiekkasaarina kuin Oulujokilaakson paksuina hiekkapatjoina, joihin joet ovat uurtaneet syviä uomiaan. Rokuan harjun korkeimmalla kohdalla Pookivaaralla hiekkakeroksen paksuus on yli sata metriä.

Maaperäteemaiset virtuaalinäkymät edustavat jäätiköitymismaksimia 20 000–18 000 vuotta sitten, tilannetta mannerjäätikön reu-

nan sijaitessa Rokuanvaaran kohdalla sekä tilannetta Rokuanvaaran kohotessa saareksi Ancyusjärven ulapalle (kuva 3), jolloin laki alueen supat ja dyynikentät syntyvät. Rokuan muinaismaisemat sekä nykymaisema on mallinnettu Pookivaaralle.

Rokuan harjun ja vesistöjen kohtaamispaikat ovat olleet ihmisten suosiossa jo kivi-kaudella. Arkeologisille ja historiallisille aiheille on varattu omat aikaikkunat. Niissä käyttäjä pääsee mm. seuraamaan kivikautisen yhteisön puuhia nykyisen Oulujoen Pyhäkosken ympäristössä. Alue oli tuolloin Oulujoen suistoa. Lähihistoriaa edustaa maisema Pyhäkoskelta ennen nykyistä vesivoimalaitosta. Virtuaaliympäristössä Oulujoen pääsee ylittämään historiallista riippusiltaa pitkin (kuva 4). Mallin-



Kuva 3. Noin 10 000 vuotta sitten Pookivaara ja sitä ympäröivät harjun lakialueet olivat jo muodostuneet Ancylusjärven saareksi. Hiekkaan hautautuneet jäälohkareet olivat vielä osin sulamatta, mutta ensimmäiset heinät ja koivut alkoivat jo juurtua harjuhiekkiaan. Voimakkaat tuulet kerrostivat hiekkaa dyneiksi. © KAMK

Figure 3. About 10,000 years ago, Pookivaara Hill and the surrounding esker tops had already become an island of Lake Ancylus. The ice blocks buried in the sand were still partially unmelted, but the first hays and birches were already beginning to take root in the esker sand. Strong winds accumulated sand into dunes. © KAMK



Kuva 4. Vasen: Riippusilta valmistui Oulujoen Pyhäkoskelle vuonna 1934. Se purettiin voimalaitos-rakentamisen tieltä 40-luvulla. Oikea: Rokua Geoparkin virtuaalimallissa joen pääsee taas ylittämään riippusiltaa pitkin. Lisätietoikkunoissa katsojalle kerrotaan Pyhäkosken rantakallioista, Oulujoen kosken-laskuhistoriasta ja jokivarren elinkeinoista. © vasen: Fortum / Foto Roos / Humanpolis Oy; oikea: KAMK

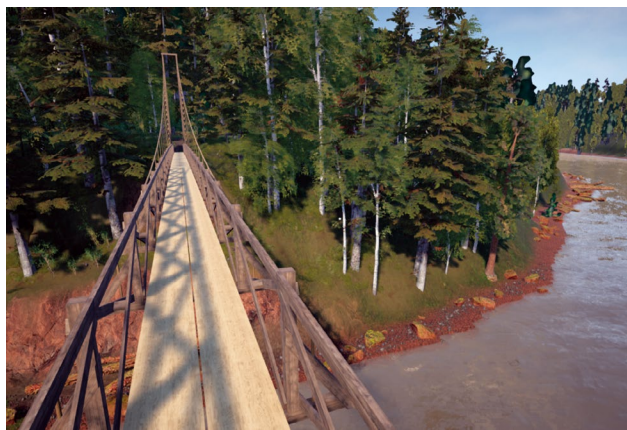


Figure 4. Left: The suspension bridge was completed on Pyhäkoski Rapids in River Oulujoki in 1934. It was deconstructed because of power plant construction in the 1940s. Right: In the virtual model of Rokua Geopark, the river can again be crossed along the suspension bridge. Additional information windows tell the viewer about the cliffs of Pyhäkoski Rapids, the history of rapid shooting in Oulujoki River and the livelihoods along the river valley. © left: Fortum / Foto Roos / Humanpolis Oy; right: KAMK

nus vaati tarkkaa suunnittelua ja koekäyttöä, jotta katsojalle ei tule pahoinvointia – tässäkin maisemassa aistit heräävät tehokkaasti eloon. Pyhäkoskella on yhteys myös muinaismaisemiin, sillä Pyhäkoski sijaitsee Muhoksen hautajaojan reunalla.

Virtuaalimaisemista näyttelyiksi – kaiken takana poikkitieteellinen monialahanke

Geologisten tapahtumien kerrontaan liittyy aikakäsitteen haaste. Kun puhutaan miljardeista tai sadoista miljoonista vuosista, ikämääreitä on vaikea käsittää. Vuosien varrella saatujen kokemusten siivittämänä alettiin ideoida muinaisten maisemien esittämistä virtuaaliympäristöjen avulla ja aikajanamallisen näyttelyn keinoin. Syntyi ajatus Rokua Geopark Aikamatka-hankkeesta, johon saatiin EAKR-rahoitus Pohjois-Pohjanmaan liitolta vuonna 2018.

Hankkeen tavoitteena oli luoda tuoreimman tieteelliseen tietoon pohjautuvat visuaalisesti houkuttelevat näyttelyt ja mallit (esim. kuva 5), jolloin ne ovat matkailun lisäksi käytettävissä myös opetustarkoituksiin. Tuotosten käsikirjoituksesta ja näyttelyiden toteutuksesta vastasi Rokua Geoparkia hallinnoiva Humanpolis Oy. Virtuaaliympäristöt toteutti Kajaa-
nin ammattikorkeakoulun (KAMK) pelialan yksikkö. Luonnontieteellisten sisältöjen tuottamista ohjasivat kaksi Geologian tutkimuskeskuksen geologia, kulttuurihistoriallisia sisältöjä neljä Pohjois-Pohjanmaan museon ja Kierikkikeskuksen arkeologia. Näyttelyiden ja virtuaaliympäristöjen suunnitteluun muodostettiin lisäksi paikalliset työryhmät, joissa oli matkailuyritysten, koulujen, kotiseutuyhdistysten, kulttuuritoimien ja teknisten toimien edustajia.



Kuva 5. Oulujoen suisto sijaitsi Muhoksen Pyhäkoskella yli parin vuosituhannen ajan. Suiston äärellä sijaitsi runsaasti kivikautista asutusta. Holoseenin lämpökauden vuoksi kasvillisuus oli rehevää, ja lajistoon kuuluivat myös jalot lehtipuut kuten jalava. Noin 5 600 vuoden takaisen maiseman mallintamiseksi tarvittiin sekä luonnontieteellistä että arkeologista tietoa, taiteellista näkemystä ja peliohjelmoinnin osaamista. © KAMK
Figure 5. The mouth of River Oulujoki was located in Pyhäkoski Rapids in Muhos for more than a couple of millennia. There were many stone-age settlements by the river mouth. Due to the Holocene thermal season, the vegetation was lush, and the species also included noble deciduous trees such as elm. Modelling the landscape about 5,600 years ago required knowledge of both natural sciences and archaeology, artistic vision, and game programming skills. © KAMK

Virtuaaliympäristöt avaavat geologisen tarinan...

Virtuaalimallit laadittiin kolmesta nykymaiseen sijoittuvasta käyntikohteesta: Oulujärven Manamansalon saaren Kilonniemen gneissikallioista, Rokuanvaaran Pookivaarasta ja Oulujoen Pyhäkoskesta. Kustakin kohteesta on neljä näkymää eli ”aikaikkunaa” menneisiin ajanjaksoihin ja yksi näkymä nykymaisemasta. Aikaikkunat esittelevät maiseman kehityksen keskeisiä tapahtumia ja ajanjaksoja. Näkymiin on sijoitettu tietoa ajanhetken geologiasta, elämästä ja ilmastosta sekä niiden ilmentymisestä nykymaisemassa.

Virtuaalilasit ovat ylivoimaisesti vaikuttavin tapa kokea aikaikkunat, mutta ne vaativat sopivan tilan ja laitteistot. Siksi KAMK laati virtuaalimalleista myös innovatiiviset 360-Youtube-videot (ks. Rokua Geopark Youtube-kanava). Ne mahdollistavat virtuaaliympäristöjen katselun mobiililaitteilla ilman raskasta pelimoottoria. Videot on linkitetty myös Rokua Geoparkin 3D-mobiilikarttasovellukseen.

...joka saa fyysisen muodon näyttelyrakenteissa

Virtuaaliympäristöjen käsikirjoitus oli pohjana myös uusille näyttelyille, jotka esittelevät Oulujokilaaksoa, Rokuaa ja Oulujärveä – kolmea Rokua Geoparkin muodostavaa maisema-aluetta. Muhoksen, Utajärven ja Vaalan kuntiin kesän 2021 kynnyksellä avatuissa näyttelyissä (esim. kuva 6) eri teemat (geologia, elollinen luonto, ihmisasutuksen historia) yhdistyvät vuorovaikutteisella tavalla. Sylinterin muotoisen päärakenteen ulkokehällä etenee aikajana esitellen maiseman nykypirteitä ja niiden syntymekanismeja kallioperän varhaisimmista kehitysvaiheista nykypäivään. Aikajan päässä on oviaukko, josta pääsee astumaan sylinterin sisälle. Siellä ympärille aukeaa panoraamakuva ja tietoa nykymaisemasta.

Kangaskehä on myös virtuaalilasien käyttöympäristö, ja yleisö pääsee aikaikkunoiden kautta kokemaan maiseman tilan geologisen kehityksen eri vaiheissa.

UNESCO Global Geoparks – mitä ja missä?

Ajatus Geoparkeista syntyi Euroopassa 1990-luvun lopulla. Geoympäristön arvot ja niiden varjelu oli tarpeen nostaa biodiversiteetin kanssa tasaveroisiksi. Huomattiin, että parhaisiin tuloksiin voitaisiin päästä paikallisuuden kautta. Kun asukkaat hyötyvät ainutlaatuisesta ympäristöstä ja oppivat tuntemaan sen arvot, se voisi johtaa haluun varjella lähiympäristöään. Vuonna 2000 perustetusta neljästä ensimmäisestä Geopark-kohteesta verkosto on laajentunut UNESCO:n viralliseksi kohdeohjelmaksi kattaen lähes 200 kohdetta yli 40 maassa.

Rokua Geopark on Suomen ensimmäinen kohde UNESCO:n kansainvälisessä geotieteiden ja geoparkien ohjelmassa. Rokua Geopark kertoo Rokuan harjujakson tarinan eli maisemassa poikkeuksellisella tavalla näkyvän jääkauden perinnön, mutta myös siihen liittyvän varhaisen kallioperän kehityksen sekä jääkaudta seuranneen elollisen luonnon (kuva 7) ja ihmisasutuksen levittäytymisen alueelle (kuva 8). Näitä teemoja tuodaan esille tutkimuksen, opetuksen ja matkailun kautta. Suomessa muita UNESCO Global Geopark kohteita ovat Saimaa ja Lauhanvuori-Hämeen kangas.

Viittoja tulevaisuuteen

Rokua oli vuonna 2010 Geopark-statusen saadessaan geomatkailun edelläkävijä Suomessa. Virtuaalisten ja interaktiivisten aikaikkunoiden kautta Rokua UNESCO Global Geopark on nyt ensimmäisten joukossa soveltamassa ja kokeilemassa roolipeleistä tuttuja digitaalisia ratkaisuja geologiseen kontekstiin. Joka-kodin tekniikaksi muuttuessaan virtuaali-



Kuva 6. Muhoksen näyttelyssä kerronta alkaa kirjaston aulasta seudun tarinoilla ja Oulujoen kartalla (vasen). Muhoksen näyttelyn päärakenteen sisällä avautuu maisema rantatörmältä Oulujoen Pyhäkoskelle. Virtuaalilaseilla matkailija voi kokea Pyhäkosken muinaisia maisemia. (oikea) © Mikko Kiuttu

Figure 6. In Muhos' exhibition, the narration begins in the library lobby with folktales from the region and a map of the River Oulujoki Valley (left). Inside the main structure of the Muhos exhibition, a landscape opens up from the river bank to Pyhäkoski Rapids in River Oulujoki. With virtual glasses, a visitor can experience the ancient landscapes of Pyhäkoski Rapids. (right) © Mikko Kiuttu



Kuva 7. Rokuan luonnon ainutlaatuisuus ilmenee esimerkiksi paahdeympäristöjen lajistossa: Suppakuopan rinteellä voi kasvaa rinnakkain kieloja, harjuajuruohoa ja poronjäkälää, kuten tässä Syvyydenkaivon rinteellä otetussa kuvassa. Erikoista kasvilajistoa selittävät harjun ominaisuudet ja monimuotoinen geomorfologia. © Mikko Kiuttu

Figure 7. The uniqueness of Rokua's nature is evident, for example, in the species of sunny and dry habitats: On the slope of a kettle hole, lilies of the valley, esker thyme and reindeer lichen can grow side by side, as in this picture taken on the slope of the Syvyydenkaivo kettle hole. The special plant species are explained by the characteristics of the esker and the diverse geomorphology. © Mikko Kiuttu

ympäristöt tulevat todennäköisesti leviämään myös geologiaan liittyvinä tuotteina yhä laajemmin yleisön käyttöön.

Vaikka Rokuan muinaisuudessa ja nykymaisemassa virtuaalisesti matkaava voi jo nyt mm. kiivetä Pookivaaran näköalatorniin ja poimia maasta kiven tutkiakseen sen rakenteita, tekniikka tulee jatkossa tarjoamaan vieläkin vakuuttavampia toimintoja ja tilavaikutelmia. Nyt luotu ja toimivaksi todettu käyttöliittymärakenne valikkoineen on hyvä pohja aikaikkunatuotteen jatkokehittelylle.

Artikkelia kirjoitettaessa näyttelyiden virtuaalilasit ovat toistaiseksi pois yleisökäytöstä kiihtyvän epidemiatilanteen ja lasien muodostaman tartuntariskin vuoksi. Lasien käytön mahdollistavien turvallisten olosuhteiden

paluuta odotellessa jokainen voi kuitenkin tutustua virtuaaliympäristöihin turvallisesti Youtube-videoiden avulla.

MIKKO KIUTTU

(mikko.kiuttu@humanpolis.fi)

Rokua UNESCO Global Geopark

TAPANI TERVO

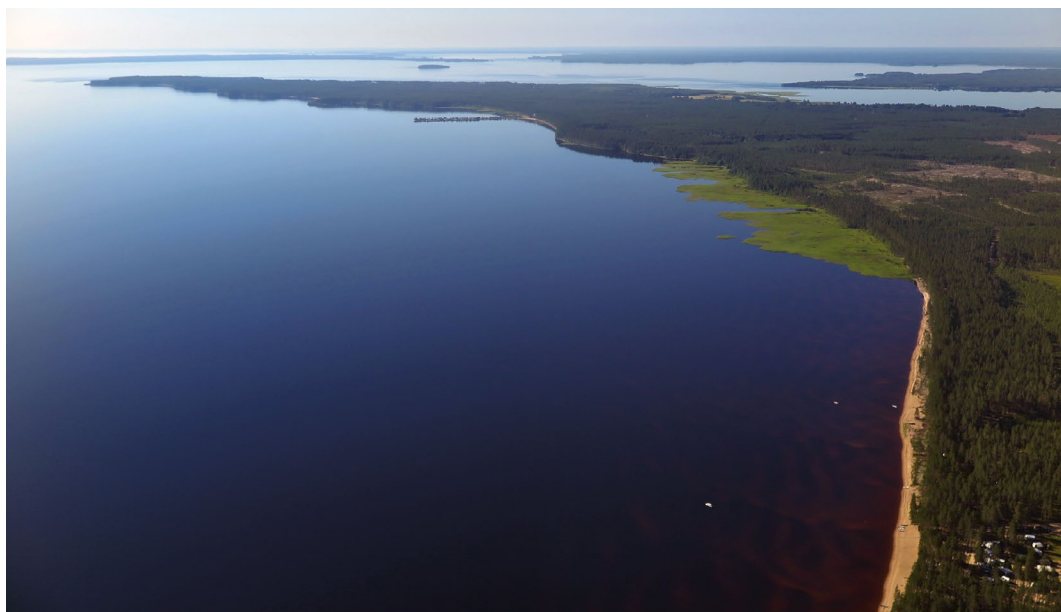
(tapani.tervo@gtk.fi)

Geologian tutkimuskeskus

*MK on aineenopettajataustainen
geotieteilijä ja ympäristökasvattaja.*

*TT on geologi, jolla on vuosikymmenien kokemus
geologian tutkimustyöstä ja tieteen popularisoinnista.*

Lisätietoa: www.rokuageopark.fi



Kuva 8. Oulujärveen työntyvä Säräisniemi on osa Rokuan harjujaksoa. Oulujärven aallot ovat kuluttaneet sen rantoihin korkeita hiekkatörmäjä tuhansien vuosien kuluessa. Rantojen edustalle on kasautunut matalia hiekkatasanteita ja -särkkiä. Rantavyöhyke on monille lajeille tärkeä elinympäristö. Säräisniemen tyvellä sijaitsee samanniminen kylä. Seudulla on ollut asutusta yli 8000 vuoden ajan. Geoparkit esittelevät maiseman eri elementit – geologian, elollisen luonnon ja ihmistoiminnan – vuorovaikutteisena ja aikaan sidottuna tarinana ja tekevät sitä tunnetuksi tutkimuksen, matkailun ja opetuksen keinoin. © Mikko Kiuttu

Figure 8. Säräisniemi spit, which protrudes into Lake Oulujärvi, is part of the Rokua esker. The waves of Lake Oulujärvi have eroded high sand banks on its shores over thousands of years. Shallow sandy plains and bars have piled up in front of the beaches. The littoral zone is an important habitat for many species. At the base of Säräisniemi spit is a homonymous village. The region has been inhabited for over 8,000 years. Geoparks present the various elements of the landscape – geology, living nature and human activity – as an interactive and time-bound story and make it known through research, tourism and education.

© Mikko Kiuttu

Summary

Rokua UNESCO Global Geopark (Rokua UGGp) in Finland presents a new way to demonstrate the development of the Geopark's landscape. Together with Kajaani University of Applied Sciences, Rokua UGGp designed virtual reality (VR) models illustrating the main phases of the landscape's history. The idea for the VR models arose from the fact that geological time and ancient environments are challenging to imagine. The VR models are located in three geosites around the Geopark: a gneiss outcrop, an esker mound and a rapid. All of the sites have five "time windows" visualizing geological processes, forms of life,

climate and cultural aspects at the time when the main features of the sites developed. The time windows connect the ancient landscapes to the present with additional information inserted in the VR models. The VR models are part of a larger interpretation tool kit including new Geopark exhibitions with VR Headsets in the area's municipalities, a mobile map application with a link to the VR models and a hand manual supporting the discovery of the area. This tool kit turns a new page in Rokua UGGp's evolution as a high-quality tourism, education and regional development destination. The project was financed by an EU-funded regional development project "Time traveller in Rokua Geopark".

Vastaa Seuran toimintaan liittyvään kyselyyn

Suomen Geologinen Seura on avannut kyselyn Seuran toimintaan liittyen. Toivomme vastauksia sekä seuran jäseniltä että henkilöiltä, jotka ovat kiinnostuneita geologiasta, mutta eivät ole seuran jäseniä. Tietoa kyselystä saa mielellään jakaa eteenpäin.

Kyselyn vastauksia käytetään SGS:n toiminnan kehittämiseen sekä Geologi-lehteen 6/2021 kirjoitettavan artikkelin pohjana. Voit vastata kysymyksistä osaan tai kaikkiin. Kysely on anonymi. Kysely on auki perjantaihin 17.9. asti.

Kyselyyn pääset linkistä: <https://forms.gle/dFYdKAjnYmSWSKog6>

Suora linkki kyselyyn löytyy myös Seuran verkkosivuilta Ajankohtaista-asioiden alta.

Suomen Geologinen Seura on kiitollinen kaikista vastauksista!