

Polttoaineeksi kiveä ja turvetta, iltapalaksi täysikuuta ja linnan lumoa

Suomen Geologisen Seuran syyskursiolla Virossa, 19.–23.9.2013

LEENA-MARJA KAURANNE

Viimevuotisen Himalajan hienon ekskursion kokemuksen uuvuttamana Suomen Geologinen Seura järjesti perinteisen syyskursionsa tänä vuonna vähän lähemmäksi, Viroon. Opintomatkan reitti kiersi koko Viron Tallinnasta lähtien idän kautta maan ympäri (kuva 1). Retkelle osallistujien, 19 henkeä Suomesta, ikä vaihteli alle kymmenestä yli kahdeksaankymmeneen vuoteen. Erinomaiset virolaiset oppaamme olivat Heidi Soosalu Tallinnan teknillisestä yliopistosta kaikilla kohteilla, Mall Orru samasta instituutista suo-

turvekohteilla ja Jaak Nõlvak Viron Geologian Instituutista Vasalemmen kalkkikivilouhosella ja Pakrin niemimaalla. Geologikuvernööri Ulla Preedenin tapasimme virastossaan Põlvan kaupungissa. Heidi, joka oli mukana koko matkan, jakoi bussissa geologisen tiedon lisäksi runsaasti kiinnostavaa tietoa Viron historiasta ja nykypäivästä. Seppo Vuokko valisti meitä botaniikassa, ja Satu Mertasen laatiman perusteellisen ekskursion-oppaan avulla pääsimme tunkeutumaan syvälle Viron kallio- ja maaperän ihmeellisyyksiin. Kun Suomenlahti oli ylitetty, hypättiin Tallinnassa Viron tunti-



Kuva 1. Ekskursioreitti. Pohjakartta: Bedrock Geological Map of Estonia, 1:1 000 000. Eesti Geoloogiakeskus OÜ – Geological Survey of Estonia, 2007.

Figure 1. The field trip route. Base map: Bedrock Geological Map of Estonia, 1:1 000 000. Eesti Geoloogiakeskus OÜ – Geological Survey of Estonia, 2007.



Kuva 2. Kostiveren karstia. (Kuva: Satu Mertanen)

Figure 2. Karst at Kostivere. (Photo: Satu Mertanen)

jan Matikaisen Harrin ohjastamaan bussiin, ja viiden päivän retkemme saattoi alkaa.

Ensimmäisenä kohteena katsottiin karstimuodostumia Kostiveren karstialueella n. 20 km Tallinnasta itään (kuva 2). Karstiutumisella tarkoitetaan kallioperässä liikkuvien luonnonvesien aiheuttamaa kallioperän mineraalien liukenemistä, joka näkyy maastossa kuoppina, maanalaisina luolina ja vesialtaina ja veden virtausväylinä. Virossa kalkkikivien ja dolomiittien karstiutumista on tapahtunut satojen metrien syvyydellä, joskin se lähempänä pintaa on ollut aktiivisinta. Kohteen keskialueen ”suurella romahdusalueella”, joka on syntynyt kahden voimakkaasti karstiutuneen alueen leikkauskohtaan, on syvemmälle vajonneita, jyrkkäreunaisia romahduslaaksoja ja suuria seinämästä irronneita kalkkikivilohkareita.

Viron palavakiveen eli kukersiittiin saimme lähituntumaa Kohtlan kaivosmuseossa, jossa näimme sekä kiveä että vanhaa kaivoskalustoa (kuva 3). Virossa palavakiveä esiintyy maan pohjoisosissa, joissa esiintymiä on kaksi: Tapa ja Eesti, jolla Kohtlan kaivosmuseo sijaitsee. Palavakiven nimi tulee siitä, että suuren eloperäisen sisältönsä vuoksi sitä voidaan polttaa energian lähteeksi. Kivi on hienojakoista sedimenttiä, jossa on vähintään 5–

20 % orgaanista ainesta eli kerogeenia, joka on ollut alun perin levää ja puumaista kasvialueesta. Palavakivestä voidaan energiantuotannossa käytetyn suoran polttamisen ohella jalostaa myös öljyä. Virossa on louhittu palavakiveä energiantuotantoon yli sata vuotta, ja varantoja riittää nykyisellä vauhdilla ehkä 50 vuodeksi, tuotantovauhdin hidastuessa jopa sadaksi vuodeksi. Palavakiven louhimisen ja polttamisen seurauksena Koillis-Virossa on vakavia ympäristöongelmia. Sähköntuotannossa syntyneitä valtavia tuhkakasoja on laajoilla alueilla, ja laitokset päästävät ilmaan suuria määriä rikki- ja typpiyhdisteitä. Kaivoskuiluja on romahtanut, pohjaveden pinta on laskenut ja pohja- ja pintavedet ovat saastuneet, eikä saasteilta ole säästynyt Suomenlahtikaan.

Oppaanamme Kohtlan kaivosmuseossa oli eläkkeellä oleva kaivosmies Arne Tito, joka 47 vuoden mainarin kokemuksella värikkäästi kertoi menneestä kaivostoiminnasta. Kaivostoiminta aloitettiin vuonna 1931 avolouhoksesta, mutta pian siirryttiin jo maan alle. Kohtlan kaivos suljettiin 2001. Työ palavakivikaivoksessa oli raskasta, minkä vuoksi neuvostoaikana työmiehiä palkittiin säännöllisillä, oppaanamme mukaan hyvinkin virkistävillä lomamatkoilla maan eteläosien sanatoriumeihin.



Kuva 3. Kukersiitin jyrsinlaite (vasemmalla) ja työn tavoitteet (oikealla) esillä Kohtlan kaivoskäytävällä. (Kuvat: Leena-Marja Kauranne)

Figure 3. A grinder used in extracting of oil shale (on the left) and the objectives of work (on the right) in Kohtla mine. (Photos: Leena-Marja Kauranne)

Kierrettyämme kaivoskäytäviä ja nähtyämme vanhaa louhinta- ja kuljetuskalustoa (kuva 3) pääsimme kokeilemaan mainarijunan kyytiä.

Kohtlasta matka jatkui Narvan rajakaupunkiin, jossa päivän päätteeksi, täysikuun valaistessa joen varren linnoja, vaelsimme leppoisassa syysillassa pitkin Narva-joen rantaa ravitsemaan kupujamme linnan ravintolaan.

Viron devonikautisiin (416–359 Ma) hiekkakiviin tutustuimme useilla kohteilla. Kallasten hautausmaan takana sijaitsevassa yhdeksän metrin korkuisessa punaisessa hiekkakivitörmässä näimme ekskursion toisena päivänä ristikerroksellisuutta ja konglomeraattisia ja silttisiä välikerroksia. Paljastuma on suojeltu. Noin kilometrin pituisessa muodostumassa on luolia, ja siitä on myös löy-

detty kalafossiileja. Seuraavana kohteena olivat Ahjajoen rannan maisemansuojelualueella sijaitsevat Taevaskojan 400 miljoonan vuoden ikäiset hiekkakivipaljastumat, joille käveltiin lintujen laulua täynnä olevan metsän halki. Stratigrafiassa kivet ovat Kallasten hiekkakiven yläpuolella ja väritykseltään punertavia, kellertäviä, harmaita, valkoisia ja violetinruskeita. Suurin paljastuma, Suur Taevaskoja, on 24 m korkea ja 150 m leveä (kuva 4). Ristikerroksellisuutta on nähtävissä Väike Taevas-



Kuva 4. Suur Taevaskojan hiekkakiviseinä. (Kuva: Satu Mertanen)

Figure 4. The Sandstone wall of Suur Taevaskoja. (Photo: Satu Mertanen)

kojan paljastumassa samoin kuin luolia, joista suurin, Neitsikoobas, oli valitettavasti vastikään romahtanut.

Matkalla yöpymispaikkaamme Taageperan linnahan kävimme kuuntelemaan Suomessakin tutkimusta tehnyttä ja Tarton yliopiston Geologian laitoksella väitellyttä Ulla Preedeniä, joka nykyään vaikuttaa Põlvamaan kauniisti kumpuilevan alueen kuvernöörinä. Taageperan mahtava linnahotelli (kuva 5), on valmistunut vuonna 1912, ja tarun mukaan rakennustöissä oli apuna norjalaisia peikkoja. 40 metriä korkeasta tornista on hienot näkymät lähialueille ja puistossa on lajirikas kasvisto.

Kolmannen päivän hiekkakivi-kohde oli Allikukiven devonikautinen eroosion synnyttämä luolasto. Kivi on punaisen ruskeaa savista ja siltistä hiekkakiveä. Luolasto on kokonaispituudeltaan 33 metriä ol- len laatuun Viron pisin. Luolassa ja sen lammikoissa eleli pieniä vi- hreitä sammakoita. Allikukivestä matka jatkui Pärnun kautta Lavassaareen, jossa oli jo aika hypätä devonista kvartaariin ja tutustua suon ja turpeen maailmaan.

Viro on melkein yhtä soinen maa kuin Suomi, sillä sen pinta-alasta noin 22 % on suota ja rämettä. Soiden kokonais- pinta-alasta ojitettiin aikanaan metsänkasvat- tuksen, maanviljelyn ja turvetuotannon tar- peisiin noin 70 %. Lavassaaren suo on yksi Viron suurimmista (kuva 6). Suo on syntynyt Litorinamerestä kuroutuneesta makean veden altaasta sen umpeenkasvettua. Suosysteemissä on järviä ja mineraalimaasaarekkeitä, ja siihen purkautuu sekä pohja- että pintavettä. Paikoin



Kuva 5. Ekskursioporukka Taageperan linnan edustalla. (Kuva: Jussi Palmu)

Figure 5. The field trip group in front of the Taagepera castle. (Photo: Jussi Palmu)

turpeen alla on muutama kymmenen senttiä järvimutaa, jonka alla on hienorakeista mineraalimaata. Avosuon osuus on 50–60 %. Turvekerrosten kokonaispaksuus vaihtelee välillä 4,5–9,1 m. Tuotantoalueelta nostetaan sekä pala- että jysinturvetta lämmitys- ja kasvu- turpeeksi, jonka suurtuottajaksi Viro on nous- sutkin. Turvetuotanto on kuitenkin aiheutta- nut harmillisia vaikutuksia ympäristöön eikä tuotantoalueiden jälkikäyttöön ole kiinnitet-



Kuva 6. Lavassaaren turvetuotannossa oleva suo. (Kuva: Satu Mertanen)

Figure 6. Peat extraction in Lavassaari. (Photo: Satu Mertanen)

ty riittävää huomiota. Tilanne on kuitenkin menossa parempaan suuntaan.

Neljäntenä päivänä tutustuimme Torin hiekkakivitörmään Pärnu-joen rannalla, Torin hautausmaan takana, Piru-patsaan kainalossa. Neljäsataa metriä pitkä ja yhdeksän metriä korkea muodostuma on edustavin keski-devonikautinen paljastuma Luoteis-Euroopassa. Kivessä esiintyy kasvi- ja kalafossiileja. Lähdevedet ovat kuluttaneet näihin keskirakeisiin virtakerroksellisiin punertavan kellertävän harmaisiin hiekkakiviin luolia. Paljastumalle oli rakennettu helppokulkuiset portaat.

Retkeily jatkui n. kilometrin mittaisella tiheksateisella pitkospuukävelyllä Tuhun nuoren suon länsiosalla. Suo sijaitsee noin 10 km:n päässä merestä. Sen itäosa on lettoa ja länsiosa rämettä. Suon 6540 hehtaarin pinta-alasta 3660 hehtaaria on suojeltu. Suon kasvistosta saimme asiantuntevaa tietoa Mall Orrulta, Riitta Korhoselta ja Seppo Vuokolta.

Tuhun suolta päästyämme suuntasimme Haapsaluun. Hotelli Promenaadissa pidettiin sitten viimeisen illan kekkerit. Hotelli sijaitsee aivan Itämeren rannalla ja huoneiden parvekkeilta saatoimme alkupaloiksi katsella vesilintujen, mm. merimetsojen, elämää.

Viimeinen päivä alkoi Vasalemmen kalk-

kikivilouhokselta Tallinnan länsipuolelta, jossa Jaak Nõlvakin ja Ritva Harisen opastamina näimme detritaalisia ja riuttasyntyisiä ordoviki-kalkkikiviä. Karkearakeisissa, 10–15 cm:n paksuisissa, vaaleissa kalkkikivikerroksissa on linssimäisiä noduleja sisältäviä kalkkiliejuosia, jotka voivat olla 10 metriä paksuja ja 300 metrin pituisia. Vasalemmen kalkkikiveä on käytetty aikoinaan rakennuskivenä, mutta nykyään kemianteollisuudessa ja rakennusten ja teiden täyteaineena.

Koko retken ajan kelvollisena pysynyt keli alkoi jo muuttua tuuliseksi ja sateiseksi, kun pääsimme neuvostolaivaston entisen tukikohdakaupungin Paldiskin pohjoispuolelle Pakrin rantatörmälle. Siellä on nähtävissä 50 miljoonan vuoden aikana kerrostunut merenpohja hienona 3,5 kilometrin pituisena yhtenäisenä rantajyrkäntenä (kuva 7). Paljastuma on paksuimmillaan 24,5 metriä. Kivet ovat ordoviki- ja kambrikautisia kalkki-, hiekka- ja savikiviä. Ekskursion geologinen osuus loppui Keilan kuntaan, jossa nähtiin runsasvetinen kuusi metriä korkea ja kymmeniä metrejä leveä Keila-Joan vesiputous (ks. kansikuva).

Oli mukava retkeillä tämän pienen porukan kanssa naapurimaassa. Kiitokset kaikille, erityisesti Sadulle, retken onnistumisesta.



Kuva 7. Pakrin niemi-
maa. (Kuva: Leena-
Marja Kauranne)

Figure 7. The Pakri
peninsula. (Photo:
Leena-Marja Kauranne)

Matkalla heräteltiin myös ajatuksia seuraavasta kaukoekskursiosta – olisiko syytä lähteä tutustumaan vanhaan Kuubaan ja sen mielenkiintoiseen geologiaan, mitäs tästä sanotte?

The field trip of the Geological Society of Finland to Estonia, 19.–23.9.2013

The Geological Society of Finland made its fall field trip by bus around Estonia (Fig. 1) with a group of 19 participants. The excursion was guided by Estonian geologists Heidi Soosalu and Mall Orru from the Tallinn University of Technology, Jaak Nõlvak from the Geological Institute of Estonia and Ulla Preeden from the county of Põlvamaa. Also geologist Ritva Harinen from Nordkalk enlightened us about the limestones and Sepo Vuokko about plants. Satu Mertanen from the Geological Survey of Finland had drawn up the informative field trip guidebook.

Karstified limestones and dolomites and their special topography with holes, caves and waterways could be seen in Kostivere (Fig. 2) on the northern coastal area from Tallinn eastwards on our way to the Kohtla mine museum. Kohtla is a home to the oil shale or

kukersite which was mined there during 1931–2001 (Fig. 3). The content of organic material (kerogen) in the shale is at least 5–20 % and thus it can be burned for energy production. Burning of oil shale has created environmental problems in the area.

Outcrops of Devonian (416–359 Ma) sandstones could be seen in many sites: Kallaste, Taevaskoja, Allikukivi and Tori. The longest cave system in Estonia with a total length of 33 meters can be found in Allikukivi sandstone.

About 22 % of the Estonian area is marshland. Lavassaari peat mining area (Fig. 6) is one of the largest mires in Estonia. The thickness of peat layers varies from 4.5 to 9.1 m. Both milled peat and pellets are produced.

Vasalemma limestone quarry is situated east of Tallinn and represents Ordovician limestones of detrital and reef origin. The Pakri bank (Fig. 7) is situated north of the city of Paldiski. It is 3.5 km long and even 24.5 m thick representing sea bottom sediments accumulated during 50 million years. It consists of Ordovician and Cambrian lime-, sand-, and claystones.

LEENA-MARJA KAURANNE

Ympäristöministeriö

PL 35

00023 Valtioneuvosto

leena-marja,kauranne@ymparisto.fi