



Hydrogeologian tutkimusmenetelmät haltuun Oulangan tutkimusasemalla Kuusamossa

SUVI ERHOVAARA, JANNA NUUTINEN, ELMIINA PILKAMA,
REBEKKA SALMI JA NIINA KUOSMANEN

Kiutaköngäs Oulankajoki, Kuusamo. Kuva/Photo: Rebekka Salmi.

Syyskuussa 2022 Helsingin yliopiston hydrogeologian ja ympäristögeologian opintosuunnan maisteriopiskelijat matkasivat Kuusamoon Hydrogeologian tutkimusmenetelmät -kenttäkurssille Oulun yliopiston Oulangan tutkimusasemalle. Kurssi järjestettiin ensimmäistä kertaa yhteistyössä Geologian tutkimuskeskuksen (GTK) kanssa, ja se tarjosi opiskelijoille arvokkaan mahdollisuuden tutustua GTK:lla tehtävään tutkimukseen ja tietysti myös verkostoitua.

Oulangan tutkimusasema on perustettu vuonna 1966, ja se tarjoaa tukikohdan bio- ja geotieteelliselle tutkimukselle ja opetukselle. Tutkimusaseman tarjoamiin tilaisuuksiin lukeutuva luentosali, laboratoriot, majoitus-tilat saunaa unohtamatta sekä tietysti aseman keittäjien tarjoamat maittavat kotiruokat mahdollistavat oivallisen ympäristön keskittyä oppimiseen ja tutkimukseen. Tutkimusasema sijaitsee Oulankajoen varrella Haaralamminkankaan pohjavesialueella, missä GTK on suo-

rittanut hydrogeologisia tutkimuksia vuodesta 2021 alkaen. Tutkimusasema ja sen ympäristö tarjosivat näin ollen ihanteelliset olosuhteet erilaisten hydrogeologisten tutkimusmenetelmien harjoitteluun käytännössä. Lisäksi yhteistyö GTK:n kanssa mahdollisti kurssilla käytettyjen menetelmien ja näytteenoton liittämisen käynnissä olevaan tutkimukseen. Kurssin harvoina vapaahetkinä osa kurssilaisista ehti myös vierailemaan Oulankajoen toisella puolella olevassa Oulangan kansallispuiston luontokeskuksessa ja ihaillemassa kosken kuohuntaa Kiutaköngäällä.

Ensimmäisen kurssipäivän valjettua perhdyimme Oulangan tutkimusaseman geologiseen ympäristöön ympäristögeologian lehtori Seija Kultin opastuksella (kuva 1). Aloitimme tutustumalla alueen kallioperäkarttaan ja pohdimalla sitä, miten kallioperä ja muut tekijät ovat vaikuttaneet Oulangan alueen muodostumiseen. Karttatarkastelun jälkeen suuntasimme Oulankajoen vartta kohti 325 metrin

matkalla vaikuttavassa uomassaan kuohuvaa Kiutaköngästä. Virkistävän aamureippailun jälkeen kuulimme luentosalissa vielä lisää Oulangan alueen geologiasta.

Lounaan jälkeen saimme kuulla tutkimus-
asemalla tehtävästä pitkäaikaisseuranta-tutkimuksesta asemalla työskentelevän tutkimus-
teknikko Riku Lämsän esittelemänä. Pääsimme myös tutustumaan asemalla käynnissä olevan Suomen Akatemian ja Oulun yliopiston rahoittaman EcoClimate-tutkimushankkeen koeloihin ja niillä käynnissä oleviin mittauksiin. Koeloihin tehdään muun muassa kokeellista tutkimusta erilaisten lumiolosuhteiden vaikutuksesta ympäristöön ja kasvillisuuteen. Tämän lisäksi tutkitaan ilmastonmuutoksen mahdollisia vaikutuksia porotaloudelle sekä porolaidunnuksen vaikutusta ympäristöön, kuten esimerkiksi jäkälänkasvuun.

Teoriaa ja käytäntöä sopivassa suhteessa

Kurssin tavoitteena oli tutustua erilaisiin hydrogeologisiin tutkimusmenetelmiin käytännössä ja niiden käyttöön maastossa, olemassa oleviin hydrogeologisiin tausta-aineistoihin ja niiden hyödyntämiseen tutkimuksessa sekä akviferin eli pohjavesimuodostuman rakennetta ja virtaamista määrittäviin tutkimuksiin. Aamuisin kuuntelimme pääsääntöisesti luentosalissa teoriaosuuksia, joissa opittuja tietoja pääsimme sen jälkeen toteuttamaan käytännössä tutkimusaseman ympäristöön sijoitetuilla maastokohteilla. Helsingin yliopiston Geotieteiden ja maantieteen osaston opettajat sekä GTK:n asiantuntijat pitivät luentoja esimerkiksi Oulangan alueella aiemmin tehdyistä tutkimuksista, aseman tutkimusinfrastruktuurista, näytteenottomenetelmistä sekä tausta-aineistoista ja järjestelmistä. Luennot oli suunnattu niin opiskelijoille kuin GTK:laisillekin. Erityisen antoisaa oli luentojen yhteydessä käydyt yhteiset keskustelut, joissa tulivat esiin niin luennoitsijoiden pitkä käytännön koke-



Kuva 1. Tutustumassa Oulangan alueen geologiaan Seija Kultin johdolla ennen maastoretkeä Kiutaköngäälle. Kuva: Niina Kuosmanen.

Figure 1. Studying the geological features of Oulanka area with Seija Kultti before walk to the Kiutaköngäs. Photo: Niina Kuosmanen.

mus kentältä erityyppisistä geologisista ympäristöistä kuin kurssilaisten erikoistumisalojen laaja kirjo.

Kurssin maasto-osuus koostui Oulangan tutkimusaseman ympäristössä olevista GTK:n ja Helsingin yliopiston opettajien vetämistä maastorasteista, joiden välillä pienryhmät tarpoivat kauniissa syysäässä samalla tutustuen aseman alueen ympäristöön. Pienryhmät muodostuivat tasapuolisesti sekä opiskelijoista että GTK:n väestä, mikä mahdollisti rennon tutustumisen maastotöiden ohessa. Jo työelämässä olevien oman alansa asiantuntijoiden kanssa työskentely oli antoisaa opintojensa loppuvaiheessa oleville maisteriopiskelijoille. Lisäksi Oulangan tutkimusaseman alueelle oli juuri asennettu uusia pohjavesiputkia, joiden asentamisprosessista saatiin maastossa ensi käden tietoa ja kokemusta. GTK:n puo-



Kuva 2. Valmistautumista vesinäytteenottoon pohjavesiputkista. Kuva: Rebekka Salmi.

Figure 2. Preparation for water sampling from groundwater standpipe. Photo: Rebekka Salmi.



Kuva 3. Pohjavesipumpun käyttöharjoituksia. Kuva: Niina Kuosmanen.

Figure 3. Using groundwater pump in practise. Photo: Niina Kuosmanen.

lesta kurssille saatiin opiskelijoille uudenlaisia kenttätyövälineitä, kuten erilaisia pohjavesipumppuja, joita Helsingin yliopistolla ei ole saatavilla. Toisaalta myös osalle GTK:laisista

kurssilla käytetyt näytteenottomenetelmät ja välineet olivat uusia käytännön työssä. Kursilla huomioitiin myös alueella käynnissä oleva GTK:n tutkimus ja pyrittiin tuottamaan



Kuva 4. FLIR-lämpökameran avulla määritettiin pohjaveden purkautumiskohtia pintaveteen. Kuva: Rebekka Salmi.

Figure 4. FLIR thermal temperature sensor measuring the emergence of groundwater on the surface water. Photo: Rebekka Salmi.

aineistoa, jota pystyttäisiin hyödyntämään tutkimustarkoituksessa. Esimerkiksi otetut vesinäytteet analysoitiin joko tutkimusaseman omassa laboratorioissa tai Helsingin yliopiston ympäristötutkimuksen laboratorioissa (Hellabs). Laboratorioanalyysitulosten valmistuttua kenttäkurssin jälkeen, opiskelijat koostivat raportin kurssilla käytetyistä tutkimusmenetelmistä ja niiden avulla kerätyistä tuloksista.

Pohjavesiputkista RiverSurveyoriin

Jokaisella kurssipäivällä oli oma teemansa, jonka ympärille luennot ja kenttäharjoitukset rakentuivat. Varsinaisia kenttäpäiviä oli kolme. Ensimmäisenä ja toisena päivänä käytiin läpi veden pumppaamista pohjavesiputkista ja



Kuva 5. Vesinäytteenottoa minipietsometrillä Puukkosuolla. Kuva: Niina Kuosmanen.

Figure 5. Collecting water samples with minipietsometer from Puukkosuo. Photo: Niina Kuosmanen.

pohjaveden mittaus- ja näytteenottomenetelmiä (kuvat 2 ja 3). Pohjaveden ominaisuuksia, kuten sähkönjohtavuutta, mitattiin YSI-mittarilla. Tutkimme myös pintavesi-pohjavesivuorovaikutusta tarkastelemalla pohjaveden purkautumispaikkoja purossa FLIR-lämpökameran avulla (kuva 4). Pohjavesinäytteitä otettiin pohjavesiputkista putkinoutimella ja pintavesinäytteenottoa harjoiteltiin pullonoutimella aseman läheisestä Kourulammesta ja Limnos-noutimella Oulankajoen ylittävältä sillalta. Maastossa otetuista vesinäytteistä tehtiin myös kenttämittauksia esimerkiksi veden alkaliteetista ja pH:sta. Tutkimusaseman lähellä sijaitsevalla Puukkosuolla harjoiteltiin huokosvesinäytteenottoa minipietsometrillä (kuva 5). Puukkosuo on suojeltu alue ja siellä



Kuva 6. Virtaamamittausta FlowTracker-laitteella Rytipurossa. Kuva: Niina Kuosmanen.

Figure 6. Measuring streamflow from Rytipuro with FlowTracker device. Photo: Niina Kuosmanen.

kasvaa harvinaisia kasvilajeja. Suolla harjoiteltiinkin vastuullista ympäristössä liikkumista ja näytteenottoa. Suoympäristö oli tärkeää jättää mahdollisimman koskemattomaksi, kun otetaan näytteitä ja liikutaan isolla joukolla.

Virtaamamittausta harjoiteltiin aseman länsipuolella sijaitsevassa Rytipurossa FlowTracker-mittalaitteella (kuva 6) ja rätipadolla. Ennen varsinaisia mittauksia kurssilaiset tekivät omat arvauksensa virtaamamäärästä, mikä osoittautuikin aika haastavaksi. Viimeisenä kenttäpäivänä tutustuttiin maaperän vedenjohtavuutta mittaaviin menetelmiin, kuten rengasimeytystestiin ja Guelphin

permeometriin. Kenttämittauksien jälkeen lopullisten tulosten saaminen vaati vielä laskentaa luokkahuoneessa. Viimeisenä kurssipäivänä ennen autojen pakkausta Tatu Lahtinen GTK:lta esitteli RiverSurveyor-virtaamamittauslaitteen käyttöä ja opiskelijat pääsivät mittaamaan Oulankajoen virtaamaa sillalta käsin.

Iltaohjelmana Puukkosuo, sauna ja revontulet

Puukkosuohon päästiin tutustumaan vielä lähemmin erään kurssilaisen pro gradu -työhön liittyvän näytteenoton yhteydessä. Tässä pro gradu -työssä pyritään selvittämään turpeen hiilenkertymää sekä testataan uudenlaista menetelmää kasvihuonekaasujen pitkän ajan tutkimukseen turvekooreista. Kenttäkurssin tavoin pro gradu -projekti toteutetaan yhteistyössä GTK:n kanssa. Lisäksi tutkimukset täydentävät Puukkosuolla käynnissä olevia GTK:n tutkimuksia pohjavesivaikutteisen suon kehityksestä sekä EcoClimate-hankkeeseen liittyvää tutkimusta suonpinnan kasvillisuuden ja kasvihuonekaasujen suhteesta (<https://anaee.fi/platform/ecoclimate/>).

Iltaisin, varsinaisen kurssiohjelman ulkopuolella suoritettu näytteenotto mahdollisti kurssilaisille muiden uusien tutkimusmenetelmien oppimista, kuten kasvihuonekaasunäytteenottoa ja mäntäkairan käyttöä. Turvenäytteenotto kiinnosti myös GTK:laisia, jotka olivat mukana kairaamisessa. Yhteistyö ja tutustuminen jatkuivat myös kurssiohjelman ulkopuolella. Muutamina iltoina suolla hytisemisen jälkeen sauna lämmitti mukavasti, joskin välillä piti käydä Oulankajoessa kastautumassa. Viimeisenä iltana kurssilaisten ahkeruus ja aktiivisuus palkittiin tutkimusaseman yllä loimuavilla revontulilla, joita kokoontuttiin ihastelemaan yhdessä Oulankajoen ylittävälle sillalle. Seuraavana aamuna lähdettiin kotimatalle monta taitoa, kokemusta ja uutta tuttavuutta rikkaampina.

Kurssilla alkanut yhteistyö jatkuu uusin GTK:n kanssa toteutettavien pro gradu -projektien puitteissa.

LUK SUVI ERHOVAARA
(suvi.erhovaara@helsinki.fi)

LUK JANNA NUUTINEN
(janna.nuutinen@helsinki.fi)

LUK ELMIINA PILKAMA
(elmiina.pilkama@helsinki.fi)

LUK REBEKKA SALMI
(rebekka.salmi@helsinki.fi)

FT NIINA KUOSMANEN
(niina.kuosmanen@helsinki.fi)

Geotieteiden ja maantieteen osasto
PL 64 (Gustaf Hällströmin katu 2)
00014 Helsingin Yliopisto

Suvi Erhovaara, Janna Nuutinen, Elmiina Pilkama ja Rebekka Salmi ovat Hydro- ja ympäristögeologian maisteriohjelman opiskelijoita Helsingin yliopiston Geotieteiden ja maantieteen osastolla. Niina Kuosmanen työskentelee yliopistotutkijana Helsingin yliopiston Geotieteiden ja maantieteen osastolla.

Summary

Learning hydrogeological research methods in Oulanka research station in Kuusamo

Oulanka Research Station (University of Oulu) in Kuusamo offered excellent facilities and

surroundings for the Hydrogeological research methods field course for the master students in the Hydrogeology and Environmental Geology study track from the University of Helsinki. The course was organized for the first time in co-operation with the Geological Survey of Finland (GTK) in September 2022.

Oulanka Research Station was an ideal place for the field course as it is located next to Oulankajoki river on Haaralamminkangas aquifer and has been included to the GTK groundwater research network since the year 2021. During the field course students got hands on experience on different field methods such as taking measurements and water samples from groundwater standpipes (Figs. 2 and 3) and surface water, as well as analyzing pH with a field laboratory equipment. Surface water-groundwater interaction was studied by using FLIR thermal temperature sensor measuring the emergence of groundwater on the surface (Fig. 4). Collecting porewater samples was practiced with minipiezometers on nearby Puukkosuo (Fig. 5). Students also practiced measuring river streamflow with Flow Tracker device from nearby Rytipuro and determined the aquifer conductivity with different infiltration tests (Fig. 6).

As an extra part of the field course, there was possibility to participate in peat sampling at the nearby fen, Puukkosuo. The sampling was a part of a Master's thesis work done by one of the students. Sauna and swimming in the Oulankajoki river were well-deserved after the field days and evenings spent at Puukkosuo. The last evening brought a reward to everyone by presenting northern lights over the research station and the river.