

POSIVA

TUTKII

# Kalliorakennus Oy louhimaan ONKALOa

Posiva solmi maaliskuun lopussa Kalliorakennus Oy:n kanssa urakkasopimuksen maanalaisen tutkimustilan, ONKALOn, ensimmäisestä rakennusvaiheesta. Urakka käsittää ajotunnelin louhinnan ja lujituksen sekä rakennustekniset työt 417 metrin syvyyteen. Työt alkavat kesällä ja kestävät neljä vuotta. Työssä louhittava kalliotilavuus on 180 000 m<sup>3</sup>.

Kalliorakennus Oy on 1980-luvun lopulla perustettu perheyritys, joka on osallistunut lukuisiin kalliorakennushankkeisiin eri puolilla Suomea. Tällä hetkellä yhtiöllä on meneillään kolme kalliorakennusurakkaa.

Helsingissä louhitaan Taivallahden ja Töölönlahden uutta viemärlinjaa, joka saadaan valmiiksi kesällä, sekä Kamppi-Erottaja-Kruununhaka-yhteystunnelia sähkö- ja lämpöverkkoa varten. Tukholmassa on käynnissä kaapelitunnelin louhinta, joka sekä päättyy kesällä. Yhteystunnelin louhinta jatkuu vuoden 2005 loppuun saakka.

## ”SUOMEN SYVIN KELLARI”

ONKALOn ajotunnelin kaltevuus on 1:10, joten nyt sovitun yhteydessä tunnelia tulee louhittavaksi noin 4,5 kilometriä. Kalliorakennus Oy:llä on kokemusta pitkien tunnelien louhinnasta. Viikin jätevedenpuhdistamon viemäritunneleiden louhinta Helsingissä 1990-luvun alussa on ollut hankkeista mittavimpia.

”Neljän vuoden aikana viemäritunneleita louhittiin kaikkiaan 18 kilometriä”, Kalliorakennus Oy:n toimitusjohtaja Markku Halonen kertoo. Samalla hän kuitenkin toteaa, että aivan ONKALOn syvyyksissä ei ole käyty.

”Sotkamon Taivajärven hopeaesintymän kartoittamiseksi louhittu tutkimustunneli ulottui 270 metriin saakka. Olkiluodon urakassa tunneli rakennetaan yli 400 metrin syvyyteen. ONKALosta tulee Suomen syvin kellari”, myhäilee Halonen poikkeuksellisesta hankkeesta.

Kalliorakennus Oy:n palveluksessa on tätä nykyä 35 henkilöä, johon määrään tulee lisättäväksi alihankkijat. Riittääkö nykyinen väki ONKALOn rakentamiseen vai onko edessä kenties työvoiman rekrytointia?

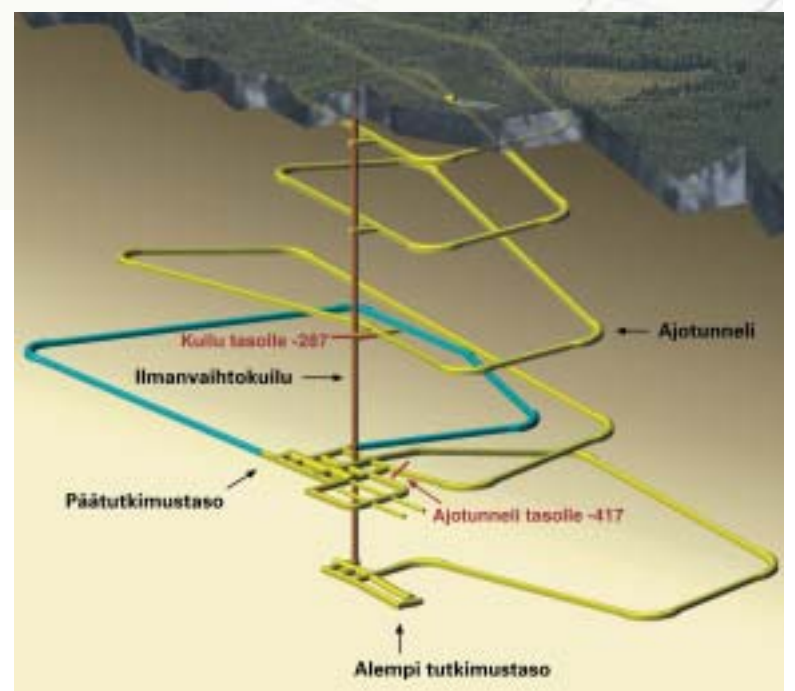


Urakkasopimus on solmittu, ja ONKALOn ajotunnelin louhinta voi alkaa kesällä. Ensimmäinen rakennusvaihe sisältää ajotunnelin louhinnan ja lujituksen sekä rakennustekniset työt 417 metrin syvyyteen. Sopimukseen kuuluu lisäksi kuilun poraus 287 metriin. Suunnitelmia tutkimaan Posivasta rakennuspäällikkö Mauri Toivanen (vas.) ja projektipäällikkö Tapani Lyytinen sekä Kalliorakennus Oy:stä toimitusjohtaja Markku Halonen, projekti-insinööri Vesa Miettinen ja projektipäällikkö Juha Halonen.

”Tällä hetkellä on näköpiirissä muutaman henkilön tarve. ONKALOn rakentamisessa on mukana keskimäärin 30 henkilöä ja näistä alihankinnan osuus on noin 10 henkilöä. Taloteknisten töiden aliorakoinnista (LVIA- ja paloturvallisuustyöt) olemme neuvottelleet satakuntalaisen ja sähkötoimista turkulaisen alihankkijan kanssa”, Halonen kertoo.

## URAKKA VALMISTUU 2008

Nyt sovitun urakan on määrä valmistua kesällä 2008. Sen jälkeen arvioidaan jatkoa eli uutta sopimusta ONKALOn louhin-



töiden saattamiseksi loppuun. Valmiiseen laajuuteensa ONKALO rakennetaan vuoteen 2010 mennessä, ja silloin 5,5 kilometrin pituinen tunneli ulottuu 520 metrin syvyyteen. Tällöin ONKALOn kokonaistilavuus on 330 000 m<sup>3</sup>.

Tutkimustilan avulla syvennetään tähän mennessä kairauksin hankittua tietoa Olkiluodon kalliooperästä. Ajotunnelin val-

mistumista ei jäädä kuitenkaan odottamaan, vaan tutkimukset sovitetaan louhinnan lomaan ja aloitetaan jo rakentamisen alkuvaiheessa. Päätutkimustasolla, 420 metrin syvyydessä on tarkoitukseen määrittää loppusijoitukseen soveltuvia kalliolohkoja ja tilojen asemointia. Varsinaisen loppusijoituslaitoksen rakentamislupahakemuksen jättäminen valtioneuvostolle ajoittuu vuoden 2012 loppuun. ■



Sementin käyttäytymistä tutkitaan olosuhdekaapissa, jossa kallioperän olosuhteita simuloidaan ylläpitämällä hapettomia ja hiilidioksidittomia olosuhteita. Kokeiden perusteella kehitetään laskentamalleja, joiden avulla voidaan arvioida sementin pH:n käyttäytymistä pitkällä aikavälillä. Mittauksista vastaa erikoistutkija Ulla Vuorinen VTT Prosesseista.

## Ei ihan tavallista sementtiä

**Ydinjätteen loppusijoitustilojen kalliorakojen tiivistämistä varten kehitetään uudentyypistä sementtipohjaista injektointiainetta kansainvälisenä yhteistyönä.**

Erikoistutkija Anna Kronlöfin johdolla VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan laboratoriossa on sekoitettu syksystä 2003 lähtien erilaisia sementtipohjaisia sideaineita ja analysoitu niitä. Tarkoituksena on luoda ominaisuuksiltaan optimaalinen sementtipohjainen injektointiaineydinjätteen loppusijoitusta varten louhittavien kalliotilojen tiivistämiseen. Tämä injektointisementti on tavallista sementtiä hienojakoisempaa, ja se pumpataan kallioon tiivistämään siinä mahdollisesti olevat raot ja estämään veden pääsyä loppusijoitustilaan. Kronlöf sanoo, että työstä ovat tehneet haasteellisen käyttötarkoituksen edellyttämät erityisvaatimukset.

”Sementin pitäisi aluksi pysyä tunnin verran notkeana, mutta alkaa kovettua sen jälkeen nopeasti 5–6 tunnissa. Toisaalta sementin pH:n pitäisi olla normaalia alhaisempi, jotta siitä mahdollisesti liukenevat yhdisteet eivät heikentäisi loppusijoituskapseleita suojaavan bentoniittisaven ominaisuuksia tuhansien vuosien kuluessa.”

Yleensä sideaineiden kovettumista ja sitoutumista säädellään orgaanisilla lisäaineilla. Niihin ei kuitenkaan voi-



Erikoistutkija Anna Kronlöf toteaa, että ydinjätteiden säilytystiloja varten kehitetty matalan pH:n injektointisementti on omalla alallaan korkean teknologian tuote, josta ollaan kiinnostuneita myös Suomen rajojen ulkopuolella.

da turvautua, koska loppusijoitustilojen häiriöt yritetään pitää mahdollisimman vähäisinä. Siksi orgaanisen aineksen määrä minimoidaan jo rakentamisvaiheessa.

Kehitettävän matalan pH:n injektointisementissä haluttuja ominaisuuksia haetaan sekoittamalla erikoisementtiin sidos- ja lisäaineksi oikeassa suhteessa mm. kuonaa ja silikaa, jotka molemmat ovat epäorgaanisia metalliteollisuuden sivutuotteita. Kuonaa käytetään yleisesti tiettyjen sementtien valmistuksessa sideaineena, mutta ongelmana on se, että kuonan käyttö tekee sementistä hitaasti kovettuvaa. Ongelma on kuitenkin ratkaistu.

”Tässä vaiheessa voi sanoa, että halutunlaisten ominaisuuksien kehittäminen sementtiin onnistuu. Mekanismit ovat jo selvillä, ja tarvitaan enää hienosäätöä, jotta tuote on valmis kokeiltavaksi ONKALON rakentamisen yhteydessä. Tutkijan näkökulmasta hanke on ollut todella mielenkiintoinen. Siinä varsin tuttuihin aineisiin on haluttu kehittää uusi ominaisuus eli olemme pyrkineet käskyttämään molekyyliä uudella tavalla”, Kronlöf arvioi.

### VARMUUDEN MAKSIMOINTIA

Uudentyypisen injektointiaineen kehittäminen on osa ydinjätteiden säilytykseen liittyvää varmuuden maksimointia. Kenttätestit aloitetaan jo nyt, vaikka loppusijoitustunneleiden louhinta alkaa vasta ensi vuosikymmenen lopussa.

”Tätä tarkoitusta varten kehitetyn sementin käyttäminen on katsottu parhaaksi tavaksi tiivistää kallio ja estää muutoksia pohjaveden virtauksissa kallioperässä. Tämä on yksi niistä keinoista, jolla varmistetaan loppusijoitettavan ydinjätteen turvallisuutta”, sanoo suunnittelukoordinaattori Johanna Hansen Posivasta.

### KANSAINVÄLISESTI KIINNOSTAVA TUOTE

Injektointisementit ovat varsin uusia ja kehitystyön kohteena olevia tuotteita. Suomessa niitä ei valmisteta lainkaan kaupalliseen käyttöön, vaan kalliorakentajat käyttävät ulkomaisia mikrosementtejä. Nyt kehitteillä

## mitä mieltä

**Paljonko käytetyllä polttoaineella täytetty loppusijoituskapseli painaa?**



**Virpi Myllykoski:**  
”Minulla on mielikuva Olkiluodontiellä liikkuneesta erikoiskuljetuksesta, jonka kyydissä taisi olla kuparia. 24 000 kiloa on arvaukseni.” ■

**Jari Viitaniemi:**

”Muistan kyllä polttoainekapselin, kun olen jokin kesä Olkiluodossa käynyt. Se on 13 000 kilon paikkeilla.” ■



**Heli Hartman:**  
”Olen kyllä käynyt Olkiluodossa ja nähnyt kapselin. Oliko 1 500 kiloa?” ■

**Tero Tahtonen:**

”Pahan kysymyksen heitit näin yllättäen! Sanon, että kapseli painaa 12 000 kg.” ■



KUUVAT: SIMI PAAJANEN

Olkiluodon nykyisten laitosyksiköiden polttoaineella täytetty kapseli painaa 24 500 kilogrammaa. ■

## lyhyet

MARKKU KORPI-HALLILA



Tasavallan Presidentti on itsenäisyyspäivänä myöntänyt kunniamerkkejä kolmelle ansioituneelle posivalaiselle. Loppusijoitustekniikan suunnittelupäällikön tehtävistä vastaavalle Jukka-Pekka Salolle (oik.) myönnettiin Suomen Leijonan ansioristi. Tutkimusjohtaja Juhani Viralle (vas.) ja suunnittelujohtaja Timo Äikäkselle myönnettiin Suomen Leijonan ritarimerkki. ■

olevan kaltaista kokonaan mineraalista ja pH:ltaan matalaa tuotetta ei vielä valmisteta missään.

Sementtipohjaisen injektointiaineen kehittäminen on kansainvälinen hanke, jota Posiva ja sen sisarorganisaatiot SKB Ruotsista ja NUMO Japanista toteuttavat yhteistyössä. Suomalaiset tekevät suurimman osan Posivan koordinoiman hankkeen käytännön työstä. Mukana ovat muun muassa VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, VTT Prosessit, Insinööri-toimisto Saanio & Riekkola, JP-Suoraplan, Gridpoint ja CT-yhtiöt. ■

## Säteilyturvakeskus arvioi

## ONKALON rakentaminen voidaan aloittaa

KARI PALSILA



”Seuraamme, että ydinjätteen loppusijoituksesta tehdään oikeasuuntaisia ratkaisuja”, toimistopäällikkö Esko Ruokola kuvailee Säteilyturvakeskuksen roolia loppusijoituksessa.

Säteilyturvakeskus (STUK) on arvioinut Posivan ONKALON rakentamista koskevat suunnitelmat ja toteaa, että rakentaminen voidaan aloittaa suunnitelmien mukaisesti.

STUK toteaa arviossaan, että Posiva on käyttänyt ONKALON rakentamista koskevien suunnitelmien ja selvitysten valmisteluun varsin huomattavat resurssit ja niihin sisältyy monipuolinen näkemys käsiteltävästä aiheesta. STUK listaa arviossaan myös joukon asioita, joita sen mielestä pitäisi täydentää. Nämä koskevat alueen nykytilan kartoitusta, monitorointiohjelmia, karakterisointi- ja tutkimusohjelmaa sekä tutkimustilan rakentamiseen liittyviä teknisiä suunnitelmia ja häiriöanalyysijä.

”Katsomme, että tarvittavat lisätutkimukset ja selvitykset voidaan kuitenkin toteuttaa ennen ONKALON rakentamisen aloittamista tai rakentamisen aikana. Siten ne eivät estä rakennustöiden aloittamista”, STUKin ydinjätetoimiston toimistopäällikkö Esko Ruokola toteaa.

#### STUK VARMISTAA TURVALLISUUTTA

ONKALON rakentamista koskevien suunnitelmien arviointi on osa STUKin työtä, jolla halutaan varmistaa, että ydinjätteiden loppusijoitus tapahtuu turvallisesti. Ruokola sanoo, että viraston rooli on katsoa ulkopuolisena, että tehdään oikeasuuntaisia ratkaisuja.

”Investoinnit ovat suuria ja suunnan korjaaminen myöhemmin hankalaa. Siksi etukäteissuunnittelu on todella tärkeää. Käytännössä työnjako on sellainen, että Posiva raportoi meille ajoittain suunnitelmistaan. Me arvioimme niitä itse ja tarvittaessa käytämme ulkopuolisia asiantuntijoita. Arvioinnin perusteella annamme Posivalle turval-

#### STUK valvoo säteily- ja ydinturvallisuutta Suomessa

Säteilyturvakeskus eli STUK on valtion viranomaisen ja asiantuntija, joka valvoo säteily- ja ydinturvallisuutta Suomessa. Se valvoo säteilyä esimerkiksi ydinlaitoksissa, sairaaloissa ja teollisuudessa. Työntekijöitä STUKissa on noin 300.

Osa Säteilyturvakeskuksen toimintaa on ydinjätteen käsittelyn, varastoinnin ja loppusijoituksen turvallisuuden valvominen. Tästä vastaa ydinjätetoimisto, jossa työskentelee kahdeksan henkilöä. ■

lisuskysymyksiin liittyvää palautetta. Suunniteluun me emme puutu.”

STUK on muun muassa tehnyt kymmenen ulkomaisen asiantuntijan avustamana alustavan turvallisuusarvion loppusijoituksesta, kun Olkiluoto valittiin sijoituspaikaksi. Ennen nyt valmistunutta arviota se on antanut myös lausunnot kapselointilaitoksesta ja tutkimusohjelmasta.

”Seuraavaksi arvioimme Posivan kolmevuotisen tutkimusohjelman, ja tekeillä on myös ONKALON rakentamiseen liittyvä valvontasuunnitelma. Sillä on tärkeä merkitys, koska ONKALO on tarkoitettu osaksi loppusijoituspaikkaa. Aikanaan tietenkin teemme perusteelliset turvallisuusarviot rakentamislupahakemukseen liitettävistä kattavista selvityksistä loppusijoituksen turvallisuudesta ja sijoituspaikan soveltuvuudesta”, Ruokola kertoo. ■

## siruja

### Oikeita asioita oikeaan aikaan oikealla tavalla

Viime vuoden aikana Posiva julkaisi lähes sata ydinpolttoaineen loppusijoitukseen liittyvää raporttia. Yhteenlasketuna nämä sisältävät tuhansia sivua teknistä tietoa loppusijoituksen käytännön toteuttamisesta ja sen turvallisuuteen vaikuttavista asioista. Tietoa siis on, mutta pitääkö tämä tieto varmasti paikkansa?

Tieteellisen tutkimustiedon totuudenmukaisuus perustuu tutkimuksen avoimeen ja seikkaperäiseen raportointiin sekä raporttien kriittiseen arviointiin tiedeyhteisössä. Kun tutkimustietoa kuitenkin julkaistaan nykyisin valtavia määriä erilaisissa muodoissa, epäillä voi, löytääkö kaikki tutkimus kriittisen lukijansa? Tieteen edistymisen kannalta tämä ei sinänsä ole välttämättä suuri ongelma, koska yleensä ne raportit, joissa väitetään havaitun uusia ja merkittäviä asioita, kyllä tulevat luetuksi ja arvioiduksi. Tiedeyhteisön vapaavalintainen kritiikki ei kuitenkaan välttämättä riitä silloin, kun tutkimuksen tarkoituksena on luoda pohja toiminnalle, jolla on oma teknisistä tai yhteiskunnallisista syistä johtuva aikataulunsa. Tästä on kyse loppusijoitustutkimuksissa.

Loppusijoitustutkimusten alusta alkaen Säteilyturvakeskus (STUK) on seurannut ja arvioinut tutkimusten edisty-

mistä ja niiden tuloksia. Periaatepäätöshakemusta arvioidessaan STUK käytti apunaan kansainvälistä asiantuntijaryhmää. Pari vuotta sitten seurasi jatkoa: ONKALON rakentamista koskevien suunnitelmien ja tutkimusten arvioimiseksi STUK perusti neljä asiantuntijaryhmää, joissa on mukana sekä kotimaisia että ulkomaisia asiantuntijoita ja tiedemiehiä. Nämä ryhmät ovat nyt muodostaneet kantansa Posivan ONKALOA koskevista suunnitelmista ja tutkimuksista, ja STUK on laatinut niiden pohjalta lausuntonsa asiasta.

Joka kerta tällaiseen lausuntoon tarttuu hieman epäroiden ja pelätenkin, etsien ensimmäiseksi sitä yleistä tuomiota, johon lausunnon sisältö tiivistyy. Vasta tämän jälkeen voi sitten ruveta tutkimaan minkälaisissa asioissa on arvion mukaan onnistuttu ja missä epäonnistuttu. Joskus kritiikki tuottaa mielihyvää, joskus se haastaa vastaväitteisiin, joskus se voi tuntua yksinomaan epäoikeudenmukaiselta.

ONKALO-raporttien saama kritiikki osoittautui kokonaisuutena ottaen positiiviseksi, vaikka lausunto sisältääkin lukuisia suosituksia lisäselvityksistä ja jatkotyöstä. Silti jotkin kohdat herättävät näissäkin kommentteissa halua vastaväitteisiin.

Ärtymys tai mielihyvä; olennaista on, että kritiikkiä saadaan. Se osoittaa, että meidän raporttimme ovat löytäneet kriittisen lukijansa ja me emme ole yksin väitteinemme ja johtopäätöstemme kanssa. Vain kunnollisen kritiikin perusteella me voimme luotettavasti päätellä, olemmeko oikealla tiellä tekemässä

oikeita asioita ja oikealla tavalla. Tästähän laadussa on kysymys!

Kritiikkiä voidaan harjoittaa myös ehkäisevästi ja ennalta ohjaavasti. Aiemmasta kokemuksesta ja vastaavien tutkimusongelmien käsittelystä muualla voidaan ottaa oppia tutkimus- ja kehitystyötä suunniteltaessa. Posiva onkin päättänyt perustaa oman kansainvälisen asiantuntijaryhmänsä tukemaan erityisesti ONKALOSSA tehtävää tutkimustyötä. Ryhmän jäsenet tuovat Posivalle kokemuksensa ja tietonsa muiden sellaisten maiden tutkimusohjelmista, joissa ongelmat ja olosuhteet ovat paljolti samankaltaisia. Tällä tavalla me toivomme voivamme välttää turhat erehdykset ja päästä siihen, mikä yleensä on laadunvarmistuksen korkein tavoite: tehdä oikeat asiat heti ensimmäisellä kerralla oikein. ■



Juhani Vira  
Tutkimusjohtaja  
Posiva Oy

# Pilottireiästä tietoa kallion laadusta

**Posiva selvitti Olkiluodon kallio-ominaisuuksia ONKALON ajotunnelin kohdalla kairaamalla ensimmäisen pilottireiän. Kairaukset pysähtyvät nyt vähäksi aikaa, kun pumppaustestillä ryhdytään selvittämään rakentamisen vaikutuksia pohjavesiolosuhteisiin.**

Erittäin loivasti 5,7 asteen kulmaan kairattu 160-metrinen pilottireikä (PH 1) tehtiin ajotunnelin profiiliin keskelle. Pilottireiällä varmistetaan kallion laatu ajotunnelin kohdalla sekä paikannetaan vettä johtavat rikkonaisuusvyöhykkeet ja muut rakentamisen kannalta olennaiset kalliorakenteet.

Kairasydämistä on tehty geologinen raportointi ja reiässä normaalien geofysiikan mittausten lisäksi reikä-tv-kuvauksia, virtausmittauksia ja reikä-tutkaluotausta. Reikä-tv-kuvauksessa saadaan ikään kuin jatkuvaa digitaalista valokuvaa reiän seinämästä. Kuvan avulla kerätään lisätietoa kalliorakoilusta erityisesti rikkonaisissa kohdissa, joissa kairausnäytettä ei ole pystytty suuntaamaan. Kuvasta voidaan määrittää kalliorakojen suunta ja kaltevuus.

## SUUNNITELMAT VARMISTUVAT

Kairauksen tuloksista tehdään kivilajikuvaus sekä selvitys kiven yleisestä rapautumisasteesta, liuskeisuudesta ja rakoilusta. Tutkimustulokset varmentavat ajotunnelin louhintasuunnitelmia ja kertovat, tarvitaanko niihin muutoksia esimerkiksi kallion lujitustarpeen suhteen.

”Alustavat tulokset osoittavat, että kallio on pääosin Olkiluodolle tyypillistä migmatiittista kiillegneissia, joka on paikoin heikosti rapautunutta ja liuskeista”, Posivan geologi Kimmo Kempainen kertoo.

Kempainen sanoo, että kairauksessa onnistuttiin toivotulla tavalla ja pilottireikä pysyi tunnelin profiilissa. Vaikka käytetty tekniikka oli samaa kuin aiemmissa kairauksissa, loivasti alaviistoon tehty kairaus vaati tarkkaa mittausta ja suuntausta, jotta kairareikä pysyi tunneli-



Ensimmäisessä pilottireiässä tehdyt kuvaukset antavat lisätietoa kalliorakoilusta erityisesti rikkonaisissa kohdissa. Tässä kallion uumenista saadussa kuvassa on 40 senttimetrin pituinen pala halkaisijaltaan 76 millimetrisestä reiästä.

profiilin sisällä. ”Monet tekijät rikkonaisuudesta ja rakoilusta kairausnopeuteen vaikuttavat siihen, että kairaus voi lähteä taipumaan johonkin suuntaan.”

## SIMULOIDAAN RAKENTAMISEN VAIKUTUKSIA

Pilottireikä jää tutkimusalueella vähään aikaan viimeiseksi suureksi kairaustryöksi. Tunnelin linjan päälle tehdään tosin lyhyitä kallioreikiä. Kairaukset pysäyttää pumppaustesti, jota ryhdytään tekemään ONKALON suunnitellun ilmanvaihtokuilun kohdalle viime vuonna kairatussa tutkimusreiässä KR 24:ssä.

Testillä simuloidaan, miten kuilun rakentaminen vaikuttaa pohjavesipintoihin lähialueella. Parin kuukauden pumppauksen jälkeen seurataan kuukauden ajan pohjaveden palautumista. Mahdollisia muutoksia selvitetään pohjaveden pinnankorkeuden mittauksilla sekä virtausmittauksilla.

”Kaiken tarkoituksena on selvittää ONKALON rakentamisen vaikutuksia pohjavesiolosuhteisiin. Lisäksi saamme varmistusta laatimallamme kalliomallille”, tutkimuspäällikkö Heikki Hinkkanen Posivasta kertoo. ■



SINI PAANANEN

Opintokäynneillä voidaan soveltaa kemian teoriaa käytäntöön ja tehdä käytännön vesitutkimusta oppilastöinä.

## Nuoret näytteenottajina Posivan tutkimusalueella

**Posivan kairanreiällä numero 20 käy iloinen vilске. Valkoisia näytepulloja otetaan esiin ja niihin kaadetaan vettä. Kyseessä on Eurajoen yhteiskoulun 7 E:n jalkautuminen Posivan tutkimusalueelle Olkiluotoon.**

7 E -luokan oppilaat toimivat näytteenottajina ja tutkijoina reilun tunnin vierailun ajan. Oppilaat ottivat pohjavesinäytteitä kahdella eri kairanreiällä, joista ensimmäisen näytteen vesi oli peräisin noin 190 metrin syvyydestä ja toisen näytteen vesi noin 460 metristä. Ennen näytteenottoa oppilaat kuuntelivat projekti-insinööri Veli-Matti Ämmälän selostusta Posivan näytteenottotyöskentelystä ja näytteiden lähettämisestä Helsinkiin analysoitaviksi.

Vesinäytteitä sai myös maistaa, ja oppilaat huomasivat syvemmältä otetun veden olevan suolaempaa. ”Yäk, kuinka suolaista”, puuskahtivat Jenni Juhola ja Johanna Holmsten maistettuaan 460 metristä otettua vettä. Veden sähköjohtavuudeksi mitattiin Posivan laitteilla 31,1 millisiemensia senttimetriltä. Iiro Järvenpää ja Antti Aro-Heinilä pitivät taas suolaista vettä paremman makuisena.

Eurajoen yhteiskoulun oppilaat ovat käyneet säännöllisesti Olkiluodossa, sillä 7 E on TVO:n nimikkoluokka. ”Yhteistyötä TVO:n kanssa on tehty koko lukuvuosi, ja tämän päivän retki on kolmas opintokäynti. Aikaisemmillä käynneillä otimme näytteitä vesilaitokselta ja nyt jatkoimme vesiteemaa ottamalla näytteitä merestä, jätevedenpuhdistuslaitokselta sekä Posivan kairanreiiltä 19 ja 20”, kertoo luokanvalvoja Leena Mannila. ■

## Posiva ”tutkii”



## nimityksiä



**DI Petteri Vuorio** on nimetty tekninen suunnittelu-yksikön suunnitteluinsinööriksi 1.1.2004 alkaen. Työsään Petteri osallistuu kapselointilaitoksen ja ONKALON suunnitteluun. ■



**DI Marjut Vähänen** on nimetty tutkimuskoordinaattoriksi tutkimusyksikön pitkäaikaisturvallisuus-toimintoon 1.1.2004 alkaen. Marjutin tehtävät liittyvät loppusijoituskapselin korroosiotutkimuksiin, teknisten vapautumisesteiden toimintakyvyn arvioimiseen sekä arviointimennettelmien kehittämiseen. ■