

POSIVA

TUTKII

MARKKU KORPI-HALLILA



Näiltä mailta se lähtee, kun luvat ja suunnitelmat ovat valmiina. Posivan Tapani Lyytinen ja Mauri Toivanen näyttävät mallia ONKALOLle suunnitellun alueen kunnostamisessa. Louhintatöiden aika on vasta kesällä 2004.

Kohti puolen kilometrin syvyyttä

Posivan Eurajoen kunnalle jättämä maanalaisen tutkimustilan eli ONKALON rakennuslupahakemus vie ison askeleen eteenpäin käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitusprojektia. Aluetyöt alkavat tämän vuoden aikana, ja louhinnan on suunniteltu pääsevän käyntiin kesällä 2004. ONKALON louhinta- ja rakennustöiden on määrä olla valmis vuoteen 2010 mennessä.

Käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitukseen tähtäävä suunnittelutyö konkretisoituu askel askeleelta Posivan ajatusten mukaan. ONKALON suunnittelu jatkuu tiiviinä rakennuslupahakemuksen jättämisen jälkeenkin käytännössä koko louhinnan ja varsinaisten rakennustöiden ajan.

Louhinta on tarkoitus aloittaa vuoden päästä, mutta ennen sitä tehdään tarvittavat aluetyöt.

Käytännössä tämä tarkoittaa työmaan rakentamisen lisäksi ONKALON lähialueen tutkimuspisteiden, ojitusten, teiden, valaistusten ja sähköistysten kohentamista loppuvuoden ja ensi kevään aikana.

"Tämä on meille iso askel eteenpäin. Olemme siirtymässä konkreettisesti suunniteltujen loppusijoitustilojen

paikalla loppusijoitusyvyteen", rakennuspäällikkö Mauri Toivanen Posivasta arvioi rakennuslupahakemuksen jättämistä seuraavaa aikaa.

Rakennuslupahakemuksen liitteenä olevat suunnitelmat pohjautuvat siihen, mitä Olkiluodon tutkimusalueesta tähän mennessä tiedetään ja ne syntyivät pitkäaikaisen tutkimus- ja suunnittelutyön tuloksena. Toukokuun puolivälissä jätetty hakemus sisälsi muun muassa aluesuunnitelman, pääpiirustukset ja periaatteelliset järjestelmäkuvaukset.

Rakennuslupahakemuksen jättäminen ei aiheuta välittömiä muutoksia Olkiluodon tutkimusalueella eikä vähennä tutkimus- ja suunnittelutyön tarvetta. Projektipäällikkö Tapani Lyytinen muistuttaa, että suunnittelu-, tutkimus- ja rakennustyöt kulkevat jatkossa yhä tiiviimmin käsi kädessä. ONKALON rakentaminen tarkoittaa kaikkineen maanpäällistä rakentamista, louhintaa ja itse maanalaisen tilojen rakennustöitä. Maanalaiseen tutkimustilaan liittyvät tutkimukset jakautuvat puolestaan kolmeen osaan: maan pinnalta tehtäviin, rakennusvaiheessa tehtäviin ja päättötutkimustasolta loppusijoitusyvydessä tehtäviin tutkimuksiin.

"Teemme ennen rakentamisen aloittamista tarkempia tutkimuksia alueella. Esimerkiksi uusin kairanreikä, KR 24, porataan keskelle ajateltua ilmanvaihtokuilua", Lyytinen sanoo ja jatkaa Posivalla olleen kaikki tarvitsemansa



mitä mieltä

Mikä on ONKALO?

Mikko Futtari:
"Se on myyräkolokolo. Kai se liittyy jätteisiin. Jätteet laitetaan ONKALOOon." ■



Soili Kankelo:
"Tunneli siitä tulee mieleen. Jätteet laitetaan maan alle. Alaspäin mennään." ■



Leo Vidqvist:
"Tiedän kyllä mikä se on. Sinne ne ydinjätteet laitetaan." ■



Marianne Väkiparta:
"Se on varmastikin loppusijoituspaikka. Muistelen, että lukiossa joku oli asiasta luennoimassa ja lehdestä olen jotain lukenut." ■



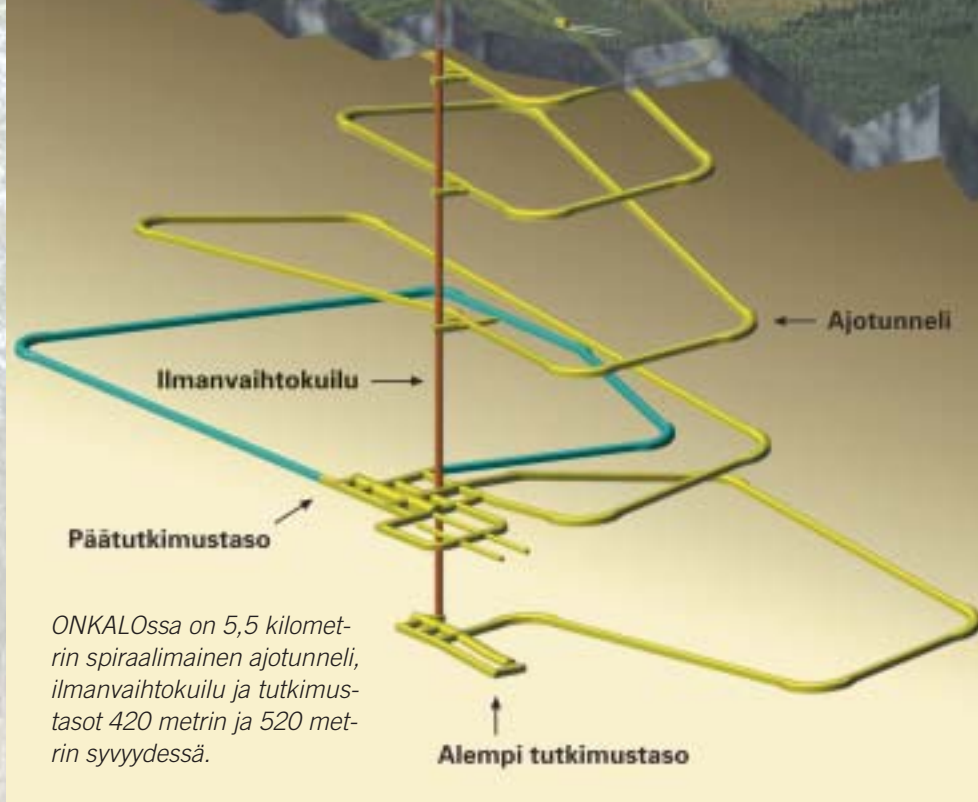
tiedot uusimman askeleen ottamiseen. "Tunnetta tutkimusalueemme selvästi normaalia kalliorakennusprojektia paremmin."

Ennen kuin ONKALO suunnitelmien mukaan on valmis vuonna 2010 Posivalla on edessään useita tärkeitä vedenjakajia. Toivanen ja Lyytinen arvioivat seuraaviksi merkittäviksi askeleiksi rakennusluvan myöntämisen ja louhinnan aloittamisen.

"Meillä on myös sopiva itsetutkiskelun hetki reilun vuoden louhimisen jälkeen. Silloin näemme, etenemmekö ONKALON suhteen niin kuin olemme suunnitelleet", Lyytinen miettii. ■

LISÄÄ ONKALOSTA SEURAAVALLA AUKEAMALLA

Tuhansia metrejä tutkimustunneleita



Maanalainen tutkimustila tarjoaa mahdollisuuden maan päältä tehtyjen tutkimustulosten tarkentamiseen ja varmistamiseen. Tärkeää on esimerkiksi seurata loppusijoitustilojen kannalta olennaisten pohjavesien virtausta.

Posiva etenee tutkimuksissaan syvälle maan alle selvittääkseen tarkalleen Olkiluodon kallioperän soveltuvuuden käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitukseen. ONKALOn avulla varmistetaan maan päältä tehtyjen tutkimusten tuloksia ja hankitaan tietoja yksityiskohtaisempaa suunnittelua ja pitkäaikaisturvallisuuden arviointia varten. Valmistuttuaan tutkimustilat mahdollistavat myös loppusijoitustekniikan ja teknisten päästöesteiden testauksen ja havainnollistamisen aidoissa olosuhteissa.

ONKALO rakennetaan Olkiluodon tutkimusalueen kaakkoisosaan. Kallioperä näyttää olevan ehjää ja kallioolosuhteet suosiolliset rakentamiselle. Paikka on sopiva myös maankäytön ja alueen toimintojen vaatimusten osalta. Lisäksi ajotunneli ja ilmastointikuilu saadaan lähelle toisiaan. Alueen soveltuvuutta loppusijoitukseen on tutkittu jo 1980-luvun lopulta lähtien.

Projektipäällikkö Tapani Lyytinen sanoo, että ONKALOa tullaan louhimaan 4–5 metrin pätkissä. Yhden tällaisen katkon louhiminen kestää noin kahdeksan tuntia. Projektipäällikkö arvioi, että rakennusvaiheessa valmista tutkimustunnelia syntyy 25–30 metriä viikossa. Noin vuoden kuluttua louhinnan aloittamisesta on tarkoitus rakentaa ensimmäinen sadan metrin osuus ilmanvaihtokuilusta. Kuilulle tulee mittaa kaikkiaan 530 metriä ja sen halkaisija on kuusi metriä.

AJOTUNNELI JA TUTKIMUSTASOT KÄYTÖSSÄ

Maanalaisen tutkimustilan rakentaminen on Posivalle yksi hydraulinen koe, jolla se voi seurata esimerkiksi pohjavesien virtausreittejä. Tutkimusmenetelmät ovat ONKALOn rakentamisen aikana

samantapaisia kuin mitä on tähän asti käytetty maanpäällisissä tutkimuksissa ja kairanreikä tutkimuksissa. Omat vaikutuksensa on toki maanalaisilla olosuhteilla. Esimerkiksi pohjaveden paine on 500 metrin syvyydessä viisikymmenkertainen ilmanpaineeseen verrattuna.

Tutkimuksia tehdään ONKALOn ajotunnelissa, päätutkimustasolla 420 metrissä ja alimmalla tutkimustasolla 520 metrissä. Ajotunneli sijoitetaan siten, että myös siitä voidaan tutkia loppusijoitukseen soveltuvaksi ajateltua kalliota.

ONKALO eroaa merkittävästi monista muista kalliorakennuskohteista, sillä sen toimiessa osana loppusijoitustiloja käyttöiästään tulee erittäin pitkä. Tämä edellyttää rakentamiselta erityisen korkeaa laatua ja laadunvarmistusta sekä tarkkaa dokumentointia. Kallion syvyyksiin etenevä rakentaminen vaatii myös erityistä huomiota työturvallisuuteen ja varsinkin paloturvallisuuteen.

”ONKALO on pitkä, noin kuusi vuotta kestävä rakennusprojekti, joka edellyttää erikoismenetelmien käyttöä sekä menetelmien ja materiaalien kehittämistä. On huolehdittava, että kokemukset ONKALOn rakentamisesta siirtyvät työn valmistuttua nuoremmille”, rakennuspäällikkö Mauri Toivanen muistuttaa.

ONKALOn maanalaiseen rakentamiseen osallistuu louhintatöiden aloittamisen jälkeen vuosittain 40–50 työntekijää. Jos mukaan lasketaan myös suunnittelutyöhön osallistujat, työvoimaa käytetään noin sata ihmistä jokaista vuotta kohti. Rakentamisen kustannusarvio on suuruudeltaan 50 miljoonan euron luokkaa. ■

Siruja

Edelläkävijällä ei ole helppoa

Olin mukana kirjoittamassa vuonna 1982 ensimmäistä pitkän tähtäimen ohjelmaa käytetyn uraanipolttoaineen loppusijoitusta varten Suomessa. Fundeerattaessa sijoituspaikan valintaa muotoutui ajankohdaksi vuosi 2000. Tarpeeksi kaukana tulevaisuudessa ja muutenkin mukava luku.

Mitäs sen jälkeen sitten? Ajateltiin, että kyllä paikkaa pitää varmaan tutkia vielä tarkemmin. Parasta olisi mennä maan alle tutkimaan ennen ryhtymistä tositoimiin.

Yli kaksikymmentä vuotta sitten herännyt ajatus on saanut tutkimus- ja kehitystyön edistyessä vahvistusta. Maan alle pitää mennä. Vain sillä lailla voidaan saada varmat tiedot kalliosta. Parempi on katsoa kuin katua.

Nyt ONKALOn myötä aiotaan kalliota ryhtyä Olkiluodossa räjäyttelemään ihan oikeasti. Totuutta joudutaan katsomaan silmiin. Kaksikymmentä vuotta sitten, ja pitkään sen jälkeenkin, oli helppoa sanoa, että mennään vaan maan alle. Nyt kun ihan oikeasti meinataan mennä, osoittautuukin homma aika mutkikkaaksi. Kas, kun syvälle kalliioon tehdään reikä, ei sitä enää saa tekemättömäksi. Maan päälle tehtävän töllin voi vielä purkaa ja kylvää tontille vaikka nurmikon, jos oikein tulee katumapälle. Kalliioon tehty tunneli jökötää siinä, mihin se tuli tehdyksi. Siksi, kun hommaan kerran ryhdytään, on syytä tehdä kaikki kerralla putkeen.

Viimeisten parin vuoden aikana Posivassa onkin hikoiltu päätösten ja valintojen kimpussa. Aina välillä on käyty keskusteluita, joskus äänekkäästi. Pitäisikö rakentaa kuilu vai ramppi? Vaiko molemmat? Mitä kaikkea suunnittelussa pitäisi ottaa huomioon? Minne Olkiluodossa ONKALO tehdään? Mihin suuaukko laitetaan? Miten syvälle oikein mennään? Mitä tutkimuksia maan alla tehdään? Mistä rakentajat?

Erilaisia kysymyksiä on tuntunut olevan hirveästi. Kaikkiin on pitänyt löytää vastaukset. ONKALOn tapaisessa hankkeessa ei mitään voi jättää sattuman varaan. Kaikkia päätöksiä on pohdittu siksi huolella ja pohditaan jatkossakin.

Itse olen tullut olleeksi mukana tämän parikymmentä vuotta. Tuntuu kuitenkin hullulta ajatella, että uuden ydinvoimalaitosyksikön myötä ONKALOn tunneleita tullaan käyttämään 50 vuotta, ehkä kauemminkin. Itse asiassa näiden kuluneiden parikymmenen vuoden aikana meistä on tullut edelläkävijä. Suomalainen ydinjätehuolto kuuluu alansa eturintamaan. On aika hivelevää ajatella olevansa mukana menestystarinassa ja kuuluvansa parhaaseen A-luokkaan maailmassa. ■

TOMMI SALO



Timo Äikäs
Suunnittelujohtaja
Posiva Oy

TIMO SEPPÄLÄ



SKB:n Jenny Hamilton esittelee loppusijoituskokeen järjestelyjä Äspön kalliolaboratoriossa.

ONKALO antaa tarkan kuvan kalliosta

Vuosikymmeniä kestävä laaja tutkimushanke

Olkiluodon kallioperää on tutkittu 1980-luvun alusta lähtien. Alustavissa paikkatutkimuksissa, jotka saatiin päätökseen vuonna 1992, kairattiin saarelle kuusi syvää reikää. Syväkairausten lisäksi alustavat tutkimukset käsittivät geologisia maastokartoituksia ja erilaisia geofysikaalisia mittauksia.

Viime vuosina tutkimukset ja syväkairaukset ovat keskittyneet ONKALON maanpintayhteyden läheisyyteen, sillä tunnelin suuaukko halutaan sijoittaa mahdollisimman hyvään, ehjään kalliioon. ONKALON asemointi Olkiluotoon onkin tarkentunut siinä määrin, että tutkimustilan suunnitellun ilmanvaihtokuilun kohdalle kairattiin toukokuussa alueen 24. syvä reikä.

Olkiluodon kallioperän olemus ja ominaispiirteet tiedetään tällä hetkellä niin hyvin kuin syväkairauksin ja reikä-

mittausten perusteella on ylipäättään mahdollista tietää. ONKALON avulla voidaan varmistua olemassa olevan tiedon oikeellisuudesta ja saada yksityiskohtainen kuva tutkittavan kallion rakoilusta, pohjavesikemiasta, vedenjohtavuudesta ja mekaanisesta käyttäytymisestä loppusijoitusvyödyllä.

ONKALON on arvioitu valmistuvan vuoteen 2010 mennessä, mutta tutkimuksia kalliotiloissa tullaan tekemään jo rakentamisen aikana. Pääpaino on tällöin syvällä kalliiossa tapahtuvien työmenetelmien kehityksessä ja testauksessa.

Myös ONKALON sijoittelu sekä päätutkimustason paikantaminen tarkentuvat rakentamisen aikana tehtävissä tutkimuksissa. Kun päätutkimustasolle suunnitelmien mukaan päästään vuonna 2008, alkaa loppusijoituskallion ominaisuuksien määrittely ja ensimmäisten loppusijoitustunnelien paikantaminen.

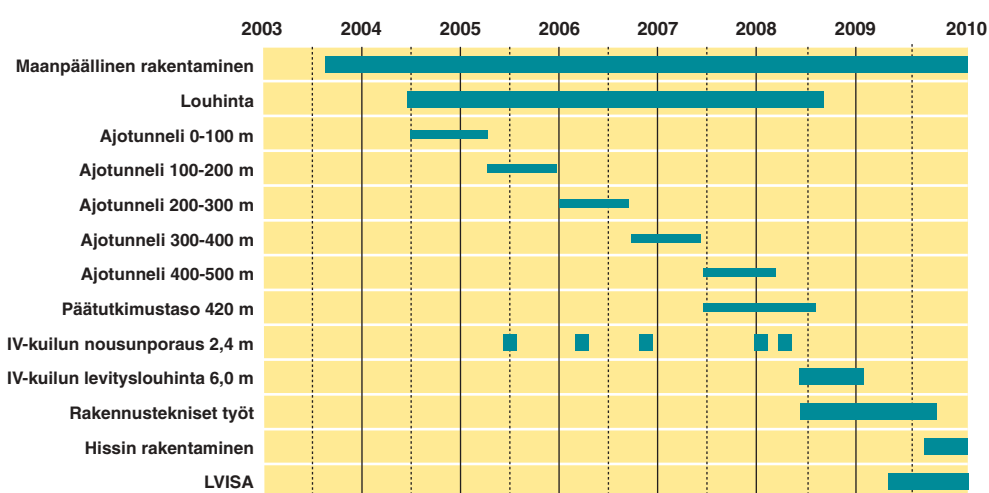
EI PERINTEINEN KALLIOLABORATORIO

Loppusijoitusta on tutkittu maanalaisissa kalliotiloissa maailmalla jo vuosia. Lähin esimerkki löytyy Etelä-Ruotsin Äspön kalliolaboratoriosta, jossa Posivalla on useita yhteistutkimuksia Ruotsin ydinjäteyhtiö SKB:n kanssa. Parhailaan käynnissä olevat tutkimukset liittyvät muun muassa bentoniitin pitkäaikaiskäyttämiseen ja kallioperän toimintaan vapautumisesteenä.

ONKALOSSA ei ole tarkoitus tehdä Äspön kaltaisia yleispäteviä tutkimuksia, vaan oleellista on selvittää Olkiluodon kallioperän ominaisuudet ja toimivuus loppusijoitustilana.

Tutkimustilan rakentaminen loppusijoituspaikalle asettaa toteutukselle erilaiset vaatimukset perinteiseen kalliolaboratorioon verrattuna. Tutkimustieto on kyettävä hankkimaan siten, että rakentamisen aiheuttama häiriö minimoidaan eivätkä kallion jätettä eristävät ominaisuudet liiaksi heikkene. ■

ONKALON louhinta- ja rakennusaikataulu



Näin ONKALON rakentaminen etenee. Tutkimukset on tarkoitettu ajoittamaan rakentamisen lomaan.

Nimityksiä



Insinööri Sarianna Alhoniemi on nimitetty turvallisuusinsinööriksi 1.3.2003 alkaen. Sariannan työtehtävät liittyvät työsuojeluun ja yritysturvallisuuteen. Sarianna on tullut TVO:n ydinjäte-toimistoon töihin vuonna 1994 ja toiminut aikaisemmin Posivan tutkimusinsinöörinä.



FM Kimmo Kempainen on nimitetty kallioperägeologiksi 22.4.2003 alkaen. Hän on toiminut aikaisemmin AvestaPolarit Chrome Oy:n Kemin kaivoksen kaivosgeologina. Posivassa Kimmon tehtäviin kuuluu ONKALON geologisen kartoituksen ohjelman laatiminen ja toteuttaminen.



Insinööri (AMK) Maiju Paunonen on nimitetty tutkimusinsinööriksi 1.5.2003 alkaen. Maiju on toiminut Posivan tutkimuslaitteista vastaavana toukokuusta 2002 lähtien. Työssään hän vastaa muun muassa kenttämittauslaitteista, niiden kalibroinnista ja laitteiden kehitystyöhön liittyvistä tehtävistä.



DI Marko Arenius on nimitetty projekti-insinööriksi 5.5.2003 alkaen. Aikaisemmin hän on toiminut projektihallinnon tehtävissä Euroopan ydintutkimuskeskuksessa CERNissä. Posivassa Markon tehtävät liittyvät ONKALON kustannus- ja riskienhallintaan sekä aikatauluseurantaan.



Tradenomi Merja Laino on nimitetty hallintoyksikön konttoristiksi 28.4.2003 alkaen. Merjan työtehtäviin kuuluvat muun muassa asiakirjahallinto, rekisterien ylläpito ja sihteeripalvelut.



KTM Anja Smeekes on nimitetty taloussuunnittelijaksi 5.5.2003 alkaen. Työssään Anja vastaa budjetointiin, kustannusseurantaan ja muuhun taloushallintoon liittyvistä tehtävistä. Anja on aikaisemmin toiminut muun muassa talouspäällikkönä ja tietohallinnon projektipäällikkönä.

KUVA: PASI RAHKAINEN

Kairaaminen on todellista hightechia Suomen Malmi tuntee kallion

Huippuvuoret, Australia, Kiina, Burma, Brasilia, Peru, Chile, Färsaaret, Afrikka ristiin rastiin... Niiden maiden lista, joissa Suomen Malmi Oy eli Smoy on toiminut tai toimii, on pitkä ja vaikuttava. Vientitoiminta alkoi Grönlannista vuonna 1963.

Suomen Malmin toimitusjohtaja ja yhtiön omistaja Pekka Mikkola sanoo, että heillä on ollut toimintaa 33 maassa kuudella eri mantereella. Ainoastaan Etelämanner on jäänyt käymättä.

"Antarktiksellekin olisimme päässeet, mutta liiketaloudellisesti se projekti ei olisi ollut kannattava, joten jätimme menemättä", Mikkola toteaa.

Smoy'n päätuotteet ovat erilaiset kairaukset, geofysiikan mittaukset, geologia ja kalliomekaniikka. Suomen Malmi Oy:n alkuperäinen tehtävä, kaivostoiminnan harjoittaminen, on jäänyt kokonaan pois. Vuonna 1935 perustetun yhtiön liikevaihto vuonna 2002 oli 9,3 miljoonaa euroa ja se työllistää reilut sata ihmistä.

OLKILUODOSSA TARKKAA TYÖTÄ

Posivalle Smoy tekee kairauksia ja geofysikaalisia mittauksia Olkiluodon kallioperässä. Parhaillaan on menossa syväkairausreikä numero 24. Projektipäällikkö Tauno Rautio sanoo, että kairauksien mittatarkkuus on aivan eri luokkaa kuin malminetsinnässä.

"Pohjavesi on täällä huomattavasti tärkeämmässä asemassa kuin niin sanotussa normaalissa kalliorakentamisessa. Posivan asettamat kovat vaatimukset ovat meille eduksi. Olkiluodosta saadut kokemukset on voitu siirtää



MARKKU KORPI-HALLILA

Suomen Malmin Ville Teivaala huolehtii töiden etenemisestä Olkiluodon tutkimusalueella.

muille työmaille, ja olemme näin kehittäneet omaa osaamistaamme", Rautio toteaa.

Yleensä kalliorakentamisessa tehdään alle sadan metrin kairauksia, mutta Olkiluodossa mennään viiteensataan metriin. Syvyyslottuvuus tuo oman vaikeutensa työhön. Myös kairauksen kustannukset lisääntyvät syvemmälle mentäessä.

"Teemme samoja töitä myös Ruotsin SKB:lle. Siellä syvin kairattu reikä ulottui 1 700 metriin. Syvin Suomessa kairattu reikä on ollut 1 295 metriä. Vertailun vuoksi voin kertoa, että Muurmanskissa venäläiset ovat tehneet maailman syvimmän kallioperään kairatun reiän. Se ylittää 12,5 kilometrin syvyyteen", Tauno Rautio kertoo.

HUIPPUTEKNIikka KÄYTÖSSÄ

Kairauksessa ja kallioperän tutkimuksessa hyödynnetään huipputekniikkaa todella paljon. Pekka Mikkola sanookin, että heidän työnsä on todellista hightechia.

"Geofysiikan mittalaitteet ovat hyvin pitkälle vietyä teknologiaa, ja huipputekniikka on tullut myös kairaukseen. Käytämme automaattisia, PC-ohjattuja kairauskoneita", hän kertoo.

Anturit mittaavat sata kertaa sekunnissa, mitä kairausreiässä tapahtuu ja ohjaavat konetta sen mukaan. Näin kairausuoritus on joka kerta optimaalinen. Smoy otti ensimmäisenä yhtiönä maailmassa käyttöönsä tietokoneoh-



Suomen Malmin miehet ja koneet ovat toimineet 33 maassa ja kuudella mantereella.

jatun kairauksen maan pinnalla. Mittaustulokset saadaan mittauslaitteelta tai kairauskoneelta suoraan tietokoneen muistiin. Sieltä tiedot siirtyvät tarpeen vaatiessa gsm:llä ja sähköpostilla yhtiön toimistoon, jossa tulokset tarkastetaan. Asiakas saa näin tulokset käyttöönsä hyvin nopeasti.

"Kairausnäytteestä voidaan esimerkiksi lähettää matkapuhelimella kuva geologille, joka on toisella puolella maapalloa. Geologi pystyy saman tien päättämään, jatketaanko kairausta vai ei", Mikkola toteaa.

"Jos Kanada ja Australia ovat maailman suurimmat kairajat, ovat Ruotsi ja Suomi kiteisen kalliokairausteknologiassa maailman huippuja. Me pyrimme hyödyntämään hightechia niin paljon kuin mahdollista", hän jatkaa. ■

Näyttely
AJAN LIITTOLAISET
Yläneen Luontokapinetissa
9.6.-28.9.2003

Käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitusmalli on peräisin luonnosta. Tule tutustumaan Yläneen Luontokapinettiin, jossa esittelemme luonnollista loppusijoitusratkaisua.

Avajaispäivänä 9.6. Posiva tarjoaa kahvit ja vapaan sisäänkäsyn koko Luontokapinettiin klo 12-18.

Yläneen Luontokapinetti
Hoivanselänie 2 (Yläneen keskusta)
Avoimet klo-pe 11-17, la 11-15, su 11-15.
Puh. (02) 256 2127

www.posiva.fi

posiva "tutkii"

