



ONKALO etenee Olkiluodossa syvemmälle ja IV-rakennus kipuaa korkeammalle

JUSSI PARTANEN

Olkiluodossa tapahtuu paljon sekä maan päällä että alla. ONKALOon louhittavien demonstraatiotilojen avulla saadaan tärkeää uutta tietoa loppusijoituslaitoksen rakentamislupahakemusta varten. Maanalaisen tutkimustilan ilmanvaihto kulkee vuonna 2011 IV- ja nostinlaite-rakennuksen kautta.

Alkuvuodesta 2011 maanalaiseen tutkimustilaan ONKALOon louhitaan kaksi demonstraatiotunnelia. Syksyllä 2011 tiloissa on tarkoitus tehdä täyden mittakaavan demonstraatio kapselireiän poraamisesta. Myöhemmin testikapseli sijoitetaan kapselireikään ja reikä täytetään.

”Demonstraatioista saatavilla tiedoilla on suuri merkitys loppusijoituslaitoksen rakentamislupahakemusta ajatellen. Tietoja demonstraatiosta on määrä olla käytössä alkuvuodesta 2012”, Posivan rakennusvalvoja **Kimmo Lehtola** kertoo.

Lehtola sanoo, että loppuvuoden 2010 aikana ONKALOssa tutkitaan aiempaa tarkemmin kalliota, johon demonstraatiotunnelit tehdään. Kallioon tehdään pilottireiät, joilla selvitetään kallion rikkonaisuutta.

”Täsmennämme louhintasuunnitelmia sekä suunnitelmia kapselireikien poraamisesta ja täytöstä.”

LOUHINTA EI PYSÄHTYNYT LOPPUSIJOTUSSYVYYDELLE

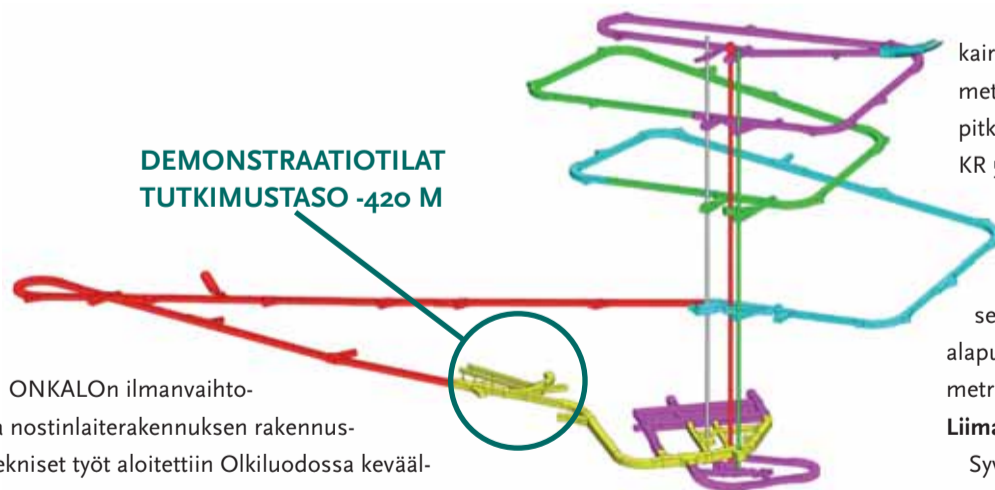
ONKALOn louhinta jatkui loppusijoitussyvyyden saavuttamisen jälkeen läpi kesän 2010. Syyskuun loppupuolella ajotunneli oli ohittanut 4 400 metrin paalun. Louhintatyöt olivat menossa yli 420 metrin syvyydessä.

Kesällä maanalaisessa tutkimustilassa tehtiin kallion tiivistämiskokeita eteen tullessa kalliorakenteessa.

ONKALOn henkilökuilu on tiivistetty valmiiksi maan pinnalta 437 metrin syvyyteen. Myös poistoilmakuilu on tiivistyksen osalta valmis. Suunnitelmien mukaan poistoilmakuilun nousuporaus aloitetaan alkuvuodesta 2011.



IV- ja nostinlaite-rakennuksen elementtiasennukset olivat Olkiluodossa täydessä vauhdissa syyskuun puolivälissä. Myöhemmin syksyllä aloitetaan ONKALOn ilmanvaihdosta tulevaisuudessa huolehtivan rakennuksen LVIAS-työt.



DEMONSTRAATIOTILAT
TUTKIMUSTASO -420 M

ONKALOn ilmanvaihto- ja nostinlaite-rakennuksen rakennustekniset työt aloitettiin Olkiluodossa keväällä 2010. Loppusyksystä alkavat rakennuksen LVIAS-työt.

Rakennusvalvoja **Rami Rintanen** Posivasta arvioi, että ONKALOn ilmanvaihto alkaa kulkea uuden rakennuksen kautta vuoden 2011 jälkimmäisellä puoliskolla.

”Se on puhtaasti tekniikkarakennus. Sinne ei tule toimistotiloja”, Rintanen sanoo.

IV- ja nostinlaite-rakennus käsittää ensimmäisessä vaiheessa yli 3 000 kerrosalaneliö-

metrin tilat. Rakennuksen tilavuus on yli 15 000 kuutiometriä.

KAIRANREI'ILLÄ LOPPUSIJOTUSSYVYYDEN ALAPUOLELLE

Kesällä 2010 suunnitellut kairaukset saatiin valmiiksi Olkiluodon tutkimusalueella syyskuun loppupuolella. Itäisen tutkimusalueen ja loppusijoitusalueen välimaastoon tehtiin

kairanreiät (KR) 54, 55 ja 55B. KR 54 oli 500 metriä pitkä ja KR 55 miltei 1 000 metriä pitkä. Näiden väliin kairatulla 45-metrisellä KR 55B:llä otettiin kivilätkä syvien reikien suojaputkiporatusta yläosasta.

”Haimme kairauksilla uutta tietoa itäisestä ja keskisestä alueesta sekä rakenteista loppusijoitussyvyyden alapuolella. Pääsimme KR 55:llä noin 760 metrin syvyyteen”, Posivan geologi **Jyrki Liimatainen** kertoo.

Syvistä rei'istä otettiin näytteitä, joiden avulla tutkitaan kiven huokosissa olevaa vettä. Näytteet toimitettiin tutkittaviksi Sveitsiin, jossa selvitetään kiven huokosiin sitoutuneen veden määrää ja koostumusta.

Kevään ja alkukesän aikana Posiva teki Olkiluodon itäisellä tutkimusalueella latauspotentialimittauksia syöttämällä sähkövirtaa kairanreikiin. Mittaamalla sähkön kulkua kalliossa saadaan selville, millaisia rakoiluvyöhykkeitä kalliossa on ja ovatko ne yhteydessä toisiinsa.

MITÄ MIELTÄ

Mitkä asiat Olkiluodossa kiinnostavat? Oletko koskaan käynyt paikan päällä?



Helinä Asikainen, Eurajoki:
"Turvallisuus yleensä ottaen, kun asutaan niin lähellä. Olkiluoto on tuonut Eurajoelle paljon rikkautta ihmistenkin muodossa. Monikulttuurisuus lisääntyy ja se on aina hyvä asia. En ole ikinä itse käynyt alueella."



Ville Dunderberg, Pori:
"Olen ollut moneen kertaan Olkiluodon lähistöllä ja alueella töissä, mutta en tunne paikan asioiden koskettavan itseäni. Siksi sen asiat eivät herätä suurta mielenkiintoa."



Pekka Järvinen, Eurajoki:
"Ei oikein mikään erityisesti, mutta Suomessa on paljon paremmin nämä asiat kuin muualla Euroopassa. Olen käynyt vierailukokemuksessa joskus vuosia sitten. Mielelläni tutustuisin alueeseen kyllä tarkemminkin."



Tarja Vapaavuori, Rauma:
"Turvallisuus tietysti ja ennen kaikkea ydinjätteen säilytys. Olen käynyt paikan päällä vuosi sitten, ja vierailu oli todella mielenkiintoinen. Voisin ajatella meneväni Olkiluotoon taas muutaman vuoden kuluttua, kun asiat ovat kehittyneet."

Dokumentoinnin tarkkuus yllätti

ONKALON louhintaurakan poikkeukselliset piirteet näkyvät enemmän muualla kuin itse louhinnassa.

Destia on toiminut maanalaisen tutkimustilan ONKALON louhinnan urakoitsijana viime keväästä lähtien. Kevään ja kesän aikana uusi urakoitsija on päässyt Olkiluodossa sinuiksi työmaan, kaluston ja tekemisen kulttuurin kanssa.

"Teknisesti kyse ei ole mitenkään poikkeuksellisesta tunnelin louhinnasta. Merkittävin ero muihin urakoihin on turvallisuuskysymyksissä, valvonnassa ja niiden tarkkuudessa. Aika harvoin urakkaan kuuluu tilaajan valvonnan lisäksi viranomaisvalvontaa", Destian työmaainsinööri **Janne Mikkonen** miettii arkea ONKALO-työmaalla.

Työmaapäällikkö **Alpo Asikainen** Destiasta sanoo ONKALO-urakan olevan poikkeuksellinen dokumentoinnin ja laadunvarmistuksen osalta.

"Tarkkuus on normaalia urakkaa suurempaa. Dokumentoinnin osuus on täällä erittäin suuri", Asikainen sanoo.



Destian Janne Mikkonen (vas.) ja Alpo Asikainen sanovat, että ONKALON louhintaurakassa korostuvat turvallisuuskysymykset ja laadunvarmistus.

KIVEN "SIELUNELÄMÄ" SELVIÄÄ LOUHIJOILLE

Asikaisen mukaan maanalaisen tutkimustilan louhinnassa on tuki piirteitä, jotka eroavat esimerkiksi maantietunnelin teosta.

"Louhinta on varovaista. Moniin yksityiskohtiin, kuten tunnelin suoja-alueeseen ja vuotojen määrään tunnelissa, kiinnitetään tarkasti huomiota. Suunnittelun ja geologi-

an rooli on tässä urakassa suurempi kuin monissa muissa kalliorakennuskohteissa."

Mikkonen huomioi myös rakentamisen poikkeuksellisen syvällä. Usean sadan metrin syvyydessä louhiminen edellyttää paljon muun muassa ilmanvaihdolta.

Louhintaurakkaan vaikuttavat myös ONKALOSSA tehtävät tutkimukset. Kun tutkimukset kulkevat yhtä rinnan louhinnan kanssa, kaikilta tekijöiltä vaaditaan yhteistyökykyä ja toisten huomioimista.

"Tutkimuksista saadaan tietoa louhinnan avuksi, kiven "sielunelämää" selville. Kalliorakentamisessa suunnittelijat, geologit ja urakoitsijat voisivat yleensäkin tehdä nykyistä enemmän yhteistyötä. Yhteistyötä on kehitetty ja kehitetään edelleen siten, että kaikki mahdollinen tieto on käytettävissä työn tekemiseksi turvallisesti", Asikainen miettii.

Hän huomauttaa, että suljettuna alueena Olkiluodossa on piirteitä, jotka helpottavat tekijöiden arkea. Monilla työmailla aivan viressä tai jopa päällä oleva asutus ja liikenne tuovat erittäin suuria haasteita esimerkiksi räjäytysaikoihin ja kivenajoon. Asikaisen mukaan Olkiluodossa näitä ongelmia ei ole.

DESTIA LAAJENTANUT RAKENTAMISTOIMINTAANSA

Destia tunnetaan parhaiten tie- ja katurakentamisesta. Yritys tekee nykyään kuitenkin laajasti rakentamistöitä kallio- ja kaivosrakentamisesta alue- ja ympäristörakentamiseen ja vesihuollon rakentamisesta energiainfran rakentamiseen.

"Kallioulouhinta on Destiassa uudempaa toimintaa. Destiassa halutaan laajentaa yritystoimintaa kiven ympärillä, niin maan-

päällä kuin allakin", työmaapäällikkö Asikainen toteaa.

Destia on vuoden 2010 alusta koostunut kolmesta liiketoimintaryhmästä, jotka ovat Infrarakentaminen, Infrahoito ja Rocks. Rocks-liiketoimintaryhmä sisältää kiviainespalvelut, kallio- ja kaivosrakentamisen sekä ratarakentamisen ja rataratavaran kunnossapitotyöt.

Olkiluoto on Asikaiselle ja Mikkoselle tuttu paikka. Asikainen työskenteli Olkiluodossa edellisten työnantajien palveluksessa työuransa alkupuolella. Mikkonen toimi ennen nykyistä tehtäväänsä muutaman viime vuoden ajan Destian työmaapäällikkönä OL3:n työmaalla.

"Työn tekemisen kulttuuri on tuttua Olkiluodossa. Turvallisuustekijät leimaavat täällä työtä suunnittelusta itse tekemiseen ja valvontaan", Mikkonen sanoo.

"Turvallisuustekijät leimaavat Olkiluodossa työtä suunnittelusta itse tekemiseen ja valvontaan."
JANNE MIKKONEN



Kalliolla olevista merkeistä on mahdollista päätellä sitä, missä järjestyksessä eri tapahtumat ovat tapahtuneet. Tästä esimerkikuvasta voi löytää merkkejä siitä, että siirros ei ole tapahtunut kalliolla edellisen jääkauden jälkeen.

Kiven pinnalta voi kurkistaa kauas menneisyyteen

Yllä olevaa kuvaa katsomalla voi hahmottaa, mitä kalliolla on aikojen saatossa tapahtunut. Posiva selvittää kallion liikkeiden historiaa muun muassa oppiakseen kauan sitten tapahtuneista maanjäristyksistä.

Maa on järissyt Olkiluodossakin. Se on tehnyt sitä kauan sitten, itse asiassa paljon ennen viimeistä jäätiköitymisvaihetta.

Kalliosirrosten savimineraaleista tehdyt ikämääritykset osoittavat ajoitettujen siirrosten olleen olemassa jo useita satoja miljoonia vuosia sitten. Viimeinen jääkausi päättyi noin 10 000 vuotta sitten.

”Loppusijoituksen kannalta on tärkeää selvittää, missä kalliosirrokset sijaitsevat ja milloin ne ovat syntyneet”, geologi **Asko Käpyaho** Posivasta noteeraa.

Käpyaho sanoo Posivan huomioivan skenaarionsa mahdolliset tulevat jääkaudet ja niiden luontoon aiheuttamat muutokset. Kallio elää vapautuessaan jääkauden synnyttämästä jääpeitteestä, ja silloin vanhat olemassa olevat siirrokset voivat nytkähtää.

”Maanjäristykset, joihin loppusijoituksessa varaudutaan, liittyvät pitkälti juuri seuraaviin jääkausiin. Kalliosta valitaan loppusijoitukseen ne paikat, joissa siirroksia ei tavata”, Käpyaho kertoo.

Hänen mukaansa isoissa kalliosirroksissa näkyy merkkejä kallion liikkumisesta, sillä ehjien kallioleikkien välissä on murskaantunutta kiveä.

Käpyaho sanoo Posivan tekevän tietokonemallinnusta siitä, miten siirrokset käyttäytyisivät jääkausiolosuhteissa.

MENNYT ANTAA VIITTEITÄ TULEVASTA

Niin Suomessa kuin Ruotsissakin on keskusteltu maanjäristyksistä ja niiden aiheuttamasta uhasta turvalliselle loppusijoitukselle.

Helsingin yliopiston alaisuudessa toimivan Seismologian instituutin verkkosivujen mukaan vuosina 1977–2001 lähes puolet kaikista Suomessa havaituista maanjäristyksistä sattui Kuusamon alueella. Maanjäristysten määrä voi Suomessa vaihdella vuosittain hyvinkin paljon.

”Huomioimme sen, mitä tiedämme maanjäristyshistoriasta Olkiluodon alueella, ja etsimme geologisesta historiasta merkkejä eri tapahtumista”, Käpyaho kertoo.

Posiva selvittää maanjäristyksiin liittyvää tietoa numeerisin mallinuksin ja kenttähavainnoin.

”Esimerkiksi maanalaisessa tutkimustilassa ONKALOSSA vastaan tulleita siirroksia tutkitaan ja ne viedään geologiseen malliin. Kaikki löydetty siirrokset on mallinnettu ja raportoitu, ja ne ovat kenen tahansa vapaasti luettavissa Posivan mallinnusraporteissa.”

Posiva on myös luokitellut kiven



”Kapseleita ei loppusijoiteta siirroksiin.”

ASKO KÄPYAHO

soveltuvuutta loppusijoituskäyttöön. Käpyahon mukaan kriteeristöä kehitetään edelleen, jotta loppusijoituksen alkaessa kapselirei’ille löydetään Olkiluodon kalliosta loppusijoitukseen sopivat kohdat.

”Kapseleita ei loppusijoiteta siirroksiin, sillä kallion heikommat kohdat nytkähtävät mahdollisen maanjäristyksen sattuessa vahvoja kohtia todennäköisemmin.”

Uutta tietoa Olkiluodon hauraiden vyöhykkeiden historiasta Posiva kerää uusia ikämäärityksiä tekemällä. Posiva hankkii ikämäärityksiprojektiin asiantuntijapalveluja Norjasta ja Australiasta.

Eduskunta hyväksyi loppusijoituslaitoksen laajennuksen

Eduskunta hyväksyi heinäkuun alussa äänin 159–35 Posivan loppusijoituslaitoksen laajennuksen Olkiluoto 4 -yksikön käytetylle ydinpolttoaineelle. Laajennus kasvattaa loppusijoituslaitoksen kapasiteettia 2 500 uraanitonilla käytettyä ydinpolttoainetta.

Aikaisempien periaatepäätösten nojalla Olkiluotoon voidaan loppusijoittaa käytettyä ydinpolttoainetta enintään 6 500 uraanitonnia. Määrän arvioidaan kertyvän nykyisten neljän laitoksen ja rakenteilla olevan OL3-yksikön 50–60 vuoden käytön aikana.

”OL4:n periaatepäätös ei vaikuta merkittävästi Posivan tämänhetkiseen toimintaan, mutta kylläkin vuonna 2012 jätettävään rakentamislupahakemukseen. Polttoainemäärä, jolle rakentamislupaa haetaan, kasvaa OL4:n polttoainemäärän verran 6 500 tonnista 9 000 tonniin. Maanpäällisiä kallioperätutkimuksia pitää lisätä sillä alueella, jolle OL4:n polttoaine loppusijoitetaan. Periaatepäätös pidentää loppusijoituksen kokonaiskestoa noin 20 vuodella 2130-luvulle asti”, Posivan toimitusjohtaja **Reijo Sundell** arvioi.

Laajennus ei vaikuta loppusijoituksen tekniseen toteutusperiaatteeseen. Vaikutukset kohdistuvat pääasiassa maanalaisiin loppusijoitustiloihin.

Asukasillasta viimeisimmät Olkiluodon kuulumiset

Yli 30 Posivan naapuria sai tuoretta tietoa Posivan toiminnasta syyskuun alkupuolella järjestetyssä asukasillassa. Olkiluodon asukkaille kerrottiin muun muassa ONKALON rakentamisen tilanteesta sekä kesällä tehdyistä paikkatutkimuksista.

Toimitusjohtaja **Reijo Sundell** kertoi Olkiluodon vierailukeskuksessa loppusijoituskonseptista ja -aikataulusta sekä Posivan ajankohtaisista asioista. Kesällä muun muassa juhliittiin loppusijoitussyvyiden saavuttamista ONKALOSSA.

Tutkimuskoordinaattori **Susanna Lindgren** kertoi Olkiluodon paikkatutkimuksista, joissa on esimerkiksi seurattu pohjaveden pinnankorkeutta. Ympäristötutkimuksia on jatkettu muun muassa ruovikkotutkimuksilla. Kesän aikana tehtiin kaksi uutta kairanreikää. Lisäksi on aloitettu neljän uuden GPS-aseman rakentaminen.

Illan päätteeksi vieraat pääsivät tutustumaan bussikerroksella ONKALO-työmaahan.

Mies, joka rakensi Kostamusta ja palasi Olkiluotoon

JUSSI PARTANEN

Kun on nähnyt läheltä Olkiluodon kaikkien ydinvoimalayksiköiden rakennuttamisprojektit ja ollut tekemässä venäläistä kaivoskaupunkia, maanalaisen tutkimustilankaan rakennuttaminen Olkiluotoon ei vaikuta mahdottomalta tehtävältä.

Posivan rakennuspäällikkö **Hannu Tuulasvaara** kuvaa maanalaisen tutkimustilan ONKALOn rakentamisprojektiä tyypilliseksi kalliorakennusprojekti. Ehkei kyse kuitenkaan ole aivan tavallisesta projektista, kun asiaa miettii hetken pidempään.

”Niin... liittyyhän tähän tavallista korkeammat laatuvaatimukset ja normaalia laajemmat viranomais- ja dokumentointivaatimukset. Onhan tämä myös harvinaisen pitkä projekti”, Tuulasvaara kuvaa vuonna 2004 alkanutta rakennusurakkaa.

Se, että ONKALOn rakennusprojekti ei järkytä liiaksi rakennuspäällikön työmielenterauhaa, kertoo Tuulasvaaran vuosikymmenten kokemuksesta.

Hän on ollut mukana kaikissa Olkiluodon ydinvoimalayksiköiden rakentamisprojekteissa. TVO:sta pari vuotta poissa ollessaan Tuulasvaara oli mukana rakennuttamassa Kostamuksen kaivoskaupunkia.

”Näin Posivan rakennuspäällikön tehtävän haasteellisena ja mielenkiintoisena. ONKALO-projekti vaikutti hallittavan kokoiselta, kun taas OL3 on niin valtavan iso. Tässä jokaisella toimijalla on OL3:a suurempi rooli”, Tuulasvaara perustelee työuransa suunnanmuutosta vuonna 2005.

Rakennuspäällikkö vastaa maanalaisen tutkimustilan rakennuttamisesta ja sen monista alakohdista, kuten aikataulu- ja kustannushallinnasta, hankinnoista, viranomaisyhteyksien hoitamisesta sekä



Hannu Tuulasvaara

- ➔ Posivaan rakennuspäälliköksi maaliskuussa 2005.
- ➔ Sitä ennen työuraa TVO:ssa 27 vuotta monissa tehtävissä. Viimeiset vuodet OL3-projektissa aluerakennussuunnittelussa. Ensimmäinen tehtävä TVO:ssa 1975 rakennusvalvojana OL2-projektin käynnistyessä. Ensimmäinen työtehtävä Olkiluodossa 1974 OL1:n urakoitsijan palveluksessa.
- ➔ Valmistui 1973 rakennusinsinööriksi Oulun teknisestä opistosta.
- ➔ Syntynyt 1949 Kannuksessa. Kouluvuodet Kauhavalla. Perheessä vaimo, 2 aikuista lasta ja 1 lapsenlapsi.

sopimushallinnasta ja -seurannasta.

Tuulasvaaralla on suoraan kolme alaista. Kaikkiaan ONKALOn rakentamisprojekti työllistää 40–60 ihmistä.

Tuulasvaaran rauhallinen olemus kielii siitä, että rakentamisprojekti on hyvin hallussa. Rakennuspäällikkö kuitenkin myöntää, että kalliorakentamisessa tulee aina vastaan yllätyksiä, kuten rikkonaisuusvyöhykkeitä ja vesivuotoja.

”Yllätykset hidastavat ennakoitua aikataulua. Teemme osaltamme työtä sen eteen,

että Posiva voi jättää loppusijoituslaitoksen rakentamislupahakemuksen vuonna 2012.”

Vaikka käytetyn ydinpoltoaineen loppusijoituksessa puhutaan välillä ajasta yli 100 000 vuoden päähän, Tuulasvaaran katse on huomattavan paljon lähempänä.

”En mieti kauas tulevaisuuteen. Paljon on työtä tehtävänä seuraavan kymmenen vuoden aikana, jotta loppusijoitus voidaan aloittaa suunnitelmien mukaan vuonna 2020.”

Työn vastapainoksi Tuulasvaara vetää

tulevanakin talvena jalkaansa hiihtosukset. Siis jos Rauman seudulla on riittävästi lunta.

”Jos lunta ei ole, täytyy jatkaa lenkkeilykautta”, Tuulasvaara miettii liikuntaharrastustaan.

Kesällä rakennuspäällikön pitää kiireisenä mökkeilyä. Eikä raumalainen olisi aito raumalainen, jos vapaa-ajasta puhuttaessa ei vilahtaisi sana meri.

”Rauma on sopivan pieni kaupunki, jossa on palvelut lähellä. Merellisyyden mukava piirre.”

”Posiva tutkii”



NIMITYKSIÄ



LuK Tuomas Pere on nimitetty geologiksi Tutkimusosastoon. Hän osallistuu kallioperäkäirauksen ja ONKALO-tutkimusten geologisen tiedon keräämiseen, hallintaan ja prosessointiin.



FT Jukka Tanskanen on nimitetty materiaalfysikoksi Tutkimusosastoon. Hänen vastuualueisiinsa kuuluvat teknisten vapautumisestemateriaalien toimintakykyyn liittyvät tutkimukset.



FM Maarit Yli-Kaila on nimitetty tutkimuskoordinaattoriksi Tutkimusosastoon. Hän vastaa pohjavesitutkimusten suunnittelusta, seurannasta ja raportoinnista. Lisäksi hän osallistuu tutkimusten vaatimiin laiteasennuksiin ja -kehityshankkeisiin.