

Poratek Uutiset

Suomen Kaivonporausurakoitsijat ry:n tiedotuslehti | Joulukuu 2015 | ISSN 1799-8255



www.poratek.fi

Tunnustettu ammattipätevyys tuo lisää painoarvoa kaivonporausalalle

Kun Poratek perustettiin 20 vuotta sitten, yhdistys asetti keskeiseksi tehtäväkseen *kaivonporausalan yleisen kehittämisen, tiedon jakamisen ja urakoitsijoiden ammattitaidon edistämisen*. Nämä tehtävät kulminoituivat aloittamassamme kaivonporausalan koulutushankkeessa tänä vuonna, kun Suomen ensimmäiset kaivonporaajat suorittivat maanrakennusalan ammattitutkinnon.

Tunnustettu ammattipätevyys, jonka kehittämisessä ovat olleet mukana arvostettu koulutusorganisaatio ja ympäristökeskus, sekä osaamisen tunnustava sertifikaatti tuovat alallemme ja ammattitaidollemme varmuutta, luotettavuutta ja katuuskottavuutta. Uskon, että yhteinen pätevyys kehittää myös jäsentemme joukkuehenkeä ja yhteenkuuluvuuden tunnetta.



Vaikka Poratek loi koulutuksen suuntaviivat, suuret kiitokset pilottikoulutuksen onnistumisesta kuuluvat yhteistyökumppanillemme *Amiedulle*, josta saimme meille myös uuden toiminnanjohtajan *Timo Rajalan*. Amiedu Infran maarakennusalan tutkintovastaavana, työmaanäyttäjien pääarvioijana sekä kaivonporausalan pitkän linjan ammattilaisena hän tuo arvokasta synergiaetua sekä kaivonporauskoulutuksen että Poratekin välille.

Sen lisäksi, että saamme koulutuksella kaivonporausalalle jatkossakin uusia, osaavia työntekijöitä, on omaehtoinen kouluttautuminen jäsenyrityksille ja työntekijöille tärkeä ammattiosaamisen osoittamisen keino sekä laadun tae. Koulutus ja ilo omasta osaamisesta tuovat positiivista tsemppiä ja lisää yhteistä tekemisen meininkiä.

Aki Purhonen

Puheenjohtaja

Poratek - Suomen Kaivonporausurakoitsijat ry

Poratek Uutiset

Poratek ry:n tiedotuslehti
kaivonporausalan sidosryhmille

Joulukuu 2015

Poratek Uutiset
ISSN 1799-8255
(painettu)
ISSN 1799-8263
(verkkójulkaisu)



Painos 3 500 kpl

PÄÄTOIMITTAJA

puheenjohtaja *Aki Purhonen*
Poratek - Suomen Kaivonporausurakoitsijat ry
p. 050 405 6677

TOIMITUS JA ILMOITUSMYynti

toiminnanjohtaja *Timo Rajala*
Poratek - Suomen Kaivonporausurakoitsijat ry
p. 0400 373 873
timo.rajala@poratek.fi

JULKAISIJA

Poratek - Suomen Kaivonporausurakoitsijat ry
PL 29, 33581 TAMPERE

TOIMITTAJAT

Eila Aalto
Kati Vastamäki

SIVUNVALMISTUS

Tuula Niemenoja
p. 040 5522 002
tuula.niemenoja@hotmail.com

Poratek Uutiset on luettavissa myös verkossa osoitteessa www.poratek.fi









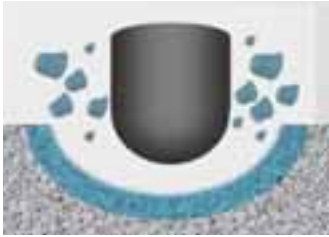


Osoitelähteet:
Poratekin omat lähteet

Poratek Uutiset on kerran vuodessa ilmestyvä lehti Poratekin ja kaivonporausalan sidosryhmille yrityksissä ja julkisella sektorilla. Lehden osoitteellinen jakelu suunnataan pääasiassa talonrakentamisen, talotekniikan, rakennussuunnittelun ja -valvonnan ammattilaisille sekä isännöitsijöille.

PORATEK - Suomen Kaivonporausurakoitsijat ry

Kaivonporausalan etujärjestö
asiakkaille,
yhteistyökumppaneille ja
vastuuntuntoisille urakoitsijoille

SISÄLTÖ

2 Pääkirjoitus <i>Aki Purhonen</i>	24 Geotermisen lämmöntuotannon pilottihanke 
4 Porakaivoliike Kallioniemi Oy 50 v	
7 Uusi toiminnanjohtaja <i>Timo Rajala</i>	
9 Yritysesittely: Rauheat Oy  panostaa eristettyihin maalämpöputkistoihin	28 Tutkintotodistus vahvistaa ammatti-osaamisen 
11 Atlascopco Oy Uusi kompressori-mallisto 	
15 Pipelife Oy Uudet maalämpötuotteet 	31 Uppoporakalusto kaivonporauksessa 
16 SSAB Oy Uudet RDC-suojaputket 	34 Energiakaivojen rakentaminen pohjavesialueelle 
20 DTH-porauksen parametrit 	36 Geomachine Oy kotimainen kaivonporakone 
23 Yritysesittely: R-Tools Oy  satsaa nopeaan palveluun	
39 Kolumni <i>Jussi Hirvonen</i>	



Tammikuussa 2016 viisikymppisiä viettävä jämsäläinen **Porakaivoliike Kallioniemi Oy** on kokenut kaivonporausalan nousut ja laskut. Koneet ovat kehittyneet, toimialue kasvanut ja väkimäärä lisääntynyt sitten tammikuun 1966, kun nyt jo edesmennyt Pentti Kallioniemi perusti yrityksen. Toisen polven yrittäjä Tarmo Kallioniemi luotsaa yritystä vaimonsa Susanna Kallioniemen kanssa.



Toisen polven porakaivoyrittäjä Tarmo Kallioniemi ja hänen vaimonsa Susanna Kallioniemi ovat luottavaisia, että kaivonporausalalla riittää töitä myös tulevaisuudessa.

Tarmo ja Susanna Kallioniemen lisäksi Porakaivoliike Kallioniemellä työskentelee viisi vakituista pitkäaikaista työntekijää sekä pari sesonkityöntekijää työmäärästä riippuen.

– Saamme olla kiitollisia siitä, että meillä on osaavia ja kanssamme viihtyviä työntekijöitä. Tänä syksynä meiltä jäi eläkkeelle työntekijä, joka oli ollut meillä töissä yli 40 vuotta. Pitkäaikaisimmat työntekijämme ovat olleet talossa 30 ja 20 vuotta ja nuorimmallakin on takana kohta 10 vuotta. Oman kylän väkeä kaikki miehet, kehaisee yrityksen taloushallinnosta vastaava Susanna Kallioniemi. Hän tekee yrityksessä kaikkea - paitsi poraa kaivoja.

– Poikamme on armeijassa ja pääsee sieltä joulun alla pois. Toiveissa onkin, että saisimme hänestä lisävahvistusta kolmannen sukupolven muodossa.

Huippuja ja hiljaisia vuosia

Liki viisikymppiseksi ehtineen yrityksen matkalle on mahtunut sekä hyviä että hiljaisempia vuosia. Toiminta ei kuitenkaan ole missään vaiheessa ollut uhattuna, ja talokin on vaihtanut paikkaansa vain tien toiselta puolelta toiselle. Yritys sijaitsee kätevästi keskellä Suomea Jämsässä.

– Kun on pitkä historia takana, hiljaistenkin vuosien kanssa voi elää. Viimeiset pari-kolme vuotta on menty laman merkeissä, ja ihmiset miettivät tarkkaan vesikaivo- ja maalämpöhankinnat. Kun yritykset lomauttavat, se näkyy meillä hiljaisempina aikana. Toisaalta ylöspäin mennään, kun työpaikkoja syntyy ja ostokyky lisääntyy, Susanna Kallioniemi huomauttaa.

Porakaivoliike Kallioniemen uusin kalustehankinta on vaunuporakone, joka palvelee erityisesti pieniä ja ahtaita pihoja, joissa on mm. istutuksia ja talousrakennuksia. Sateisina syksyinä märkä piha kestää myös paremmin telavaunua kuin raskasta kuorma-autoa.



Porakaivoliike Kallioniemi Oy

tuntee alan puolen vuosisadan kokemuksella

Viisikymppinen ei enää turhia hötkyile

Syksyllä 2015 yritystä on työllistänyt kuivan syksyn aiheuttama vesipula.

– Olemme tehneet koko syksyn ajan omakotitaloille, kesämökeille ja maataloille paljon vesikaivoja, koska kuivan syksyn vuoksi pohjavedet ovat rengaskaivoissa ja lähteissä alhaalla, osin jopa loppuneet. Vesikaivopuoli tulee todennäköisesti työllistämään jatkossakin, jotta vesihuolto saadaan taattua kuivanakin aikana, hän tuumaa.

Talviaika joulukuusta helmikuuhun on perinteisesti hiljaista aikaa kaivonporausalalla, eikä Porakaivoliike Kallioniemi tee tästä poikkeusta. Kun lumi alkaa sulaa, alkaa myös kiire.

– Viimeistään kun vesi tippuu räystäistä, alkavat mökkiläiset miettiä, että juhannukseksi pitää saada vesikaivo. Kesä onkin vilkkainta sesonkia, Susanna Kallioniemi toteaa.

Poratekin mukana maailmalla

Hiljaisempina talviaikana yrittäjäpariskunta seuraa aktiivisesti oman alansa kuulumisia. He käyvät messuilla alkutalven ja kevään aikana ja sekä yritysten infopäivillä esittelemässä yrityksensä osaamista. He ovat olleet Poratekin mukana monilla messu- ja tutustumismatkoilla myös ulkomailla.

– Ei meidän tulisi yksin lähdettyä maailmalle katsomaan, mitä alalla tapahtuu ja millaista uutta kalustoa on tarjolla. Pyrimme muutenkin pysymään ajan hermolla. Tarmo on esimerkiksi käynyt useissa alan koulutuksissa, Susanna Kallioniemi kertoo.

Poratekin jäsenyys merkitsee Susanna ja Tarmo Kallioniemelle yhteistä hiiltä, johon puhalttaa, tekemisen meininkiä sekä paikkaa, jossa yrittäjät voivat jakaa ajatuksiaan muiden alan ammattilaisten kanssa.

– On hienoa, että Poratekissa on luotu pelisäännöt, joiden mukaan lämpö- ja vesikaivot tehdään. Näin asiakas näkee, että työ hoidetaan laadukkaasti yhteisten suuntaviivojen mukaisesti. Järjestön tunnettavuutta eli sitä, mitä me teemme, voi kuitenkin aina parantaa, hän vinkkaa.

Lämpökaivot uudisrakentajien suosiossa

Porakaivoliike Kallioniemen asiakaskunta on laaja ulottuen kesämökkimistajista taloyhtiöihin, kaupunkeihin ja kuntiin saakka.

– Kunnat ja kaupungit ovat iso meille iso toimijaryhmä eli he teettävät meillä vesikaivoja erilaisiin kohteisiinsa, joissa ei ole kunnallistekniikkaa. Lisäksi asiakkaina on maataloja, vesiosuuskuntia, seurakuntia, leirikeskusta ja muita haja-asutusalueilla sijaitsevia toimijoita, Susanna Kallioniemi luettelee.

– Vesikaivojen teko työllistää meitä nyt ja tulevaisuudessa, koska vesiputkea ei joka paikkaan vedetä maaseudullakaan.

Monet Porakaivoliike Kallioniemen asiakkuudet ovat kulkeneet sukupolvelta toiselle,

kun omakotitaloihinsa ja mökkeihinsä porakaivoja yrityksellä teettäneet antavat Kallioniemen yhteystiedot porakaivoa suunnitteleville sukulaisille ja lapsilleen. Tukena on myös LVI-alan liikkeistä, putkimiehistä sekä maalämpötoimittajista koostuva jälleenmyyjäverkosto. Tällä hetkellä lämpökaivojen menekki on kuitenkin selkeästi hiipunut huippuvuosista.

– Lämpökaivoja porataan nyt yleisen taloudellisen tilanteen mukaan. Varsinkin moni uudisrakentaja valitsee nykypäivänä usein maalämmön, mutta rakennuslupien määrä uudisrakentamisessa on vähentynyt muutaman vuoden takaiseen verrattuna. Saneerauskohteissa vaihdetaan lämmitysjärjestelmää vasta, kun vanha tulee tiensä päähän. Öljyn hinta on nyt niin edullinen, että vanhalla järjestelmällä mennään niin pitkään, kuin voidaan.

Usko maalämpöön on kuitenkin Porakaivoliike Kallioniemessä kova.

– Uskon, että lämpökaivot jopa lisäävät suosiotaan, vaikka nyt on ollutkin hiljaisempaa. Varsinkin isoihin uudiskohteisiin, kuten rivi- ja kerrostaloihin sekä isoihin liikehuoneistoihin hankitaan maalämpöjärjestelmä, jos vain suinkin mahdollista, Susanna Kallioniemi kertoo.



Porakaivoliike Kallioniemen pitkäaikaisesta palveluksesta eläkkeelle jäänyt porari Raimo Linden oli yhtiön palveluksessa vuosina 1973-2015 eli yhteensä 42 vuotta.

MARKKINOIDEN TEHOKKAIN MAALÄMPÖPUMPPU

*Uuden tiukemman EN14511 standardin mukaisesti testattu

**COP
YLI
5**

COP5

Sijoittamalla 1€ sähköenergiaa lämpöpumpulle se tuottaa 5€ edestä lämmitysenergiaa! Eli 4€ on ilmaista ja uusiutuvaa energiaa omasta maasta.



SAKSALAISTA
ENERGIA-
TEHOKKUUTTA
SUOMIIN



COP5 pumpuilla toteutettuja esimerkissästökohteita:



PYHÄSALMI, rv. 1969
KOKO: 116 m²



AURA, rv. 1920
KOKO: 330 m²



KUOPIO, rv. 2005
KOKO: 170 m²

Stiebel Eltron'in tunnuslukuja:

- » Lähes **40 vuoden** kokemus lämpöpumpuista
- » Lämpöpumpujen tuotantokapasiteetti **yli 50.000 kpl/v**
- » **Yli 130** erilaista lämpöpumpputuotetta
- » Päätuotantolaitoksen koko **135 000 m²**
- » **5** eri tuotantolaitosta
- » Toimituksia **120** maahan



MAAHANTUOJA

Stiebel Eltron Oy, Kapinakuja 1, 04600 Mäntsälä
Puh. 020 720 9988, info@stiebel-eltron.fi

www.energiapakkaus.fi
www.stiebel-eltron.fi

STIEBEL ELTRON

Technik zum Wohlfühlen

Uusi toiminnanjohtaja kokoaa rivejä yhteen



Poratekin uudella toiminnanjohtajalla vuoritekniikko **Timo Rajalalla** on mieluinen työpaikka kaivonrakennusalan kohtaamisasteissa.

Toinen työ Amiedu Infran näyttötutkintomestarina ja työmaänäyttöjen pääarvioijana tuo synergiaetua koulutukselle, Poratekin jäsenille sekä alalle kokonaisuudessaan.

Timo Rajala on pestistä silminnähdyn innoissaan;

– On mahtavaa viedä hyvämaineista ja perinteikästä yhdistystä eteenpäin. Täällä on tehty hyvää työtä, ja pyrin omalta osaltani vaikuttamaan siihen, että edistämme jatkossakin Poratekin lippu liehuen urakoitsijoiden ja partnereiden asioita, hän toteaa.

Toiminnanjohtajan tehtäväkenttä on hyvin monitahoinen ulottuen tiedottamisesta ja rahaliikenteestä lehden tuottamiseen ja sidosryhmäyhteyksien hoitamiseen.

– Lisäksi hoidan tapahtumajärjestelyt, vien eteenpäin koulutusasioita, pidän yhteyttä viranomaistahoihin, sidosryhmiin, urakoitsija- ja partnerijäsenyrityksiin sekä pyrin hankkimaan uusia jäseniä. Meillä on tällä hetkellä 19 urakoitsijajäsentä ja saman verran partnerijäseniä. Suomessa on lähes 80 kaivonporausalan yritystä, joista haluamme mahdollisimman monen mukaan toimintaan. Lisäksi tarkoituksena on rakentaa yhteistyötä Ruotsin ja Norjan yhdistysten kanssa, hän kertoo.

Yli 30 vuotta porakalustoalan yrityksissä johtotehtävissä työskennelleelle Rajalalle on rakentunut maanrakennus- ja kaivannaisalalle mittava kumppaniverkosto Pohjoismaihin ja Eurooppaan.

– Siitä kautta haluaisimme olla mukana laajemminkin yhteistyöverkostossa, hän summaa.

Jäsenistö tutuksi

Tänä syksynä toiminnanjohtajan tärkeimpänä tavoitteena on ollut tavata jäseniä ja partnerijäseniä kasvotusten. Myös kaivonporausalan koulutus on hänen sydäntään lähellä.

– Koska alalla ei ole aiempia koulutusperinteitä, haluan tuoda ponnekkaasti esille, että kymmeniä vuosia alalla olleiden laaja-alainen osaaminen tunnustetaan ja tunnustetaan. Vaik-

ka tällä hetkellä työvoimaa on riittävästi, on tärkeää, että ammattitaitoista ja työstään tykkäävää porukkaa saadaan alalle jatkossakin.

Hän näkee uusiutuvan maalämpöenergian laajamittaisen käytön tulevaisuuden mahdollisuutena ja toivoo, että muun muassa porakaivojen luvitusasioihin voitaisiin löytää laajempaa konsensusta eri tahojen välillä.

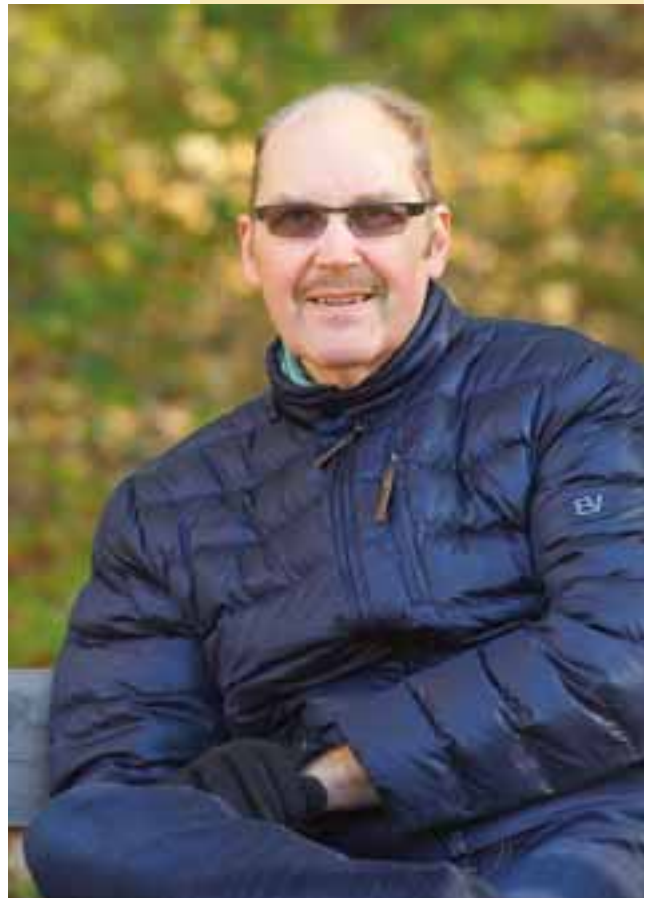
– Tällä hetkellä on Etelä-Suomessa meneillään mielenkiintoinen projekti, jossa reikiä porataan useiden kilometrien syvyyteen tuottamaan maankuoren alla olevaa geotermistä lämpöä. Vastaavanlaista lämpövoimaa suunnitellaan myös Tampereelle.

Rajalan mielestä Poratek voi edistää kaivonporausalan menestystä ja tunnettavuutta parhaiten rakentamalla hyvää yhteistyötä kulluttajien, viranomaisten ja muiden sidosryhmien kanssa ja tuomalla positiivisesti esille alan osaamista.

– Teemme töitä ammattitaitoisesti, asianmukaisilla kalustoilla turvallisesti ja laadukkaasti ottaen huomioon ympäristön ja ihmiset.

Hän kannustaa yhdistyksen jäseniä olemaan aktiivisesti mukana toiminnassa, koulutuksissa, luennoilla sekä tapahtumissa.

– Näin autamme parhaiten yhteistä asiaa, tapaamme kollegoja, kuulemme ajankohtaisista asioista sekä vaihdamme tietoa. Yhteisissä tilaisuuksissa ei pantata tietoa, vaan ne ovat vaikuttamisen paikkoja ja tiedonsaannin foorumeita. Lisäksi teemme jatkossakin ulkomaanmatkoja messuille ja työmaille, hän lupaa.



Timo Rajala rentoutuu vapaa-ajallaan lenkkeilemällä vaimonsa kanssa, mökillä Keski-Suomessa, valokuvaamalla ja soittamalla kitaraa.



PORAKALUSTOT KOVAAN KÄYTTÖÖN

SUORITUSKYKYÄ SANDVIKILTA

Uudet RH460-vasarat ovat hyötysuhteeltaan erinomaisia ja suunniteltu toimimaan lämpö-/kaivonporauksessa. Porakaluston edistynyt materiaalitekniikka takaa hyvän suorituskyvyn työmaalla.

Kalle Saarinen p. 040 678 7506
Sandvik Mining and Construction Finland Oy
p. 020 544 4600

WWW.MC.SANDVIK.COM/FI



UUSIN RATKAISU GEOENERGIAPROJEKTEIHIN ON
50 MM TURBOCOLLECTOR® JOSSA ON HUOMATTAVASTI
PIENEMPI PAINEHÄVIÖ SEKÄ MATALAMPI LÄMMÖNVASTUS.
KOLLEKTORI VOIDAAN ASENTAA 4" REIKÄÄN, JOTEN
PORAUSKUSTANNUKSET PYSYVÄT ENNALLAAN.



MuoviTech®

PARAS MAASSA.

www.muovitech.com

Raumalainen Rauheat Oy panostaa eristettyihin maalämpöputkistöihin

RauHeat Oy on vuonna 1999 perustettu LVI-alan tarvikkeiden maahantuontiliike. Päätoimipaikka Raumalla sekä myyntitoimistot Seinäjoella, Vantaalla ja Oulussa.

Päätuotteet

Päätuotteina ovat eristetyt *PexFlex PLUS* -aluelämpöputkistot, *RauHeat*-maalämpöputkistot ja kokoomakäivot sekä vesikiertoiset lattialämmitysjärjestelmät.

Menestystekijät

Yhtiön menestystekijöitä ovat olleet laadukkaat suomalaiset ja eurooppalaiset tuotteet sekä täsmälliset ja nopeat toimitukset. Myynnin henkilökunnalla on myös suuri merkitys onnistuneiden projektien läpiviennissä. Alue- ja lattialämmitysjärjestelmien toimiminen jokaisella yli 10 vuoden kokemus eristetyistä putkistoista sekä lattialämmitysjärjestelmistä.

Kokemus, laadukkaat tuotteet sekä toimitusvarmuus ovat olleet yhdessä avaintekijöitä myynnin voimakkaaseen kasvuun viimeisen

viiden vuoden aikana. RauHeat Oy on saavuttanut markkinoilla vahvan aseman ja pyrkii jatkossakin vahvistamaan edelleen asiakasläh- töistä toimintamalliaan.

Meillä onnistuminen tarkoittaa, että asiakkaamme myös menestyvät tuotteidemme jälleenympynnillä.

Energiatohokkuuden parantamiseen vaaditaan standardeja

Eristettyjen aluelämpöputkistojen energiatohokkuuteen on tulevaisuudessa kiinnitettävä enemmän huomioita. Kiinteistöjen lämmitys- ja käyttövesien siirtoon tarkoitettuihin tuotteille ei ole laadittu standardeja tai minimivaatimuksia eristyksen suhteen. Tämä laittaa valmistajat hyvin vapaaseen valintaan eristemateriaalien sekä vahvuuksien osalta. Heikosti eristetyt tuotteet aiheuttavat kiinteistöille useiden tuhansien eurojen lisäkustannukset vuodessa. RauHeat Oy:n edustama tanskalainen *PexFlex PLUS* -aluelämpöputkisto on markkinoiden energiatohokkain tuote. Eristeenä käytettävä *SuperFoam* -polyuretaani tarjoaa tehokkaimman suojan lämpöhäviöitä vastaan.

Yli 30 000 projektitoimituksen kokemus

Haluamme tarjota asiakkaillemme paljon muutakin kuin pelkkiä tarviketoimituksia. Olemme mukana projektien suunnitteluvaiheissa

sekä tarjouslaskentavaiheissa tarjoten oman kokemuksemme asiakkaiden käyttöön. Suunnitteluvaiheissa oleviin projekteihin voimme ehdottaa kustannustehokkaammat tai asennusteknillisesti paremmat vaihtoehdot. Lattialämmitysjärjestelmien suunnittelusta vastaavat aina omat suunnittelijamme ja näin pystymme varmistamaan, että järjestelmä on suunnittelusta toimitukseen onnistunut kokonaisuus.

Projektien tarjouslaskentavaiheissa teemme tarjoukset myös suoraan suunnitelmista. Massoitamme ja mitoitamme tuotteet tarkasti.

Eristettyjen putkistojen mitoitus ja lämpöhäviölaskelmat kuuluvat myös veloittamattomaan asiakaspalveluun.



Jani Kalmu
myyntipäällikkö
Rauheat Oy



Kirvestie 1, 26510 Rauma
Puh. 02 549 0400
Fax. 02 549 0440

rauheat@rauheat.fi
www.rauheat.fi



VAIN PORARI PUUTTUU...

Atlas Copcolta kaikki kaivonporaukseen: kaivonporausvaunut, korkeapainekompressorit, porakoneet ja porakalusto. Ota yhteyttä, niin keskustellaan lisää!

Kompressorit: Antti Nisonen, 020 718 9218
 Poravaunut ja porakalusto: Ville Siekkinen, 020 718 9318

Oy Atlas Copco Louhintatekniikka Ab



Atlas Copco



Atlas Copco on tuomassa markkinoille uusitun *DrillAir* -kompressorimalliston. Mallisto on nimensä mukaisesti suunniteltu uppoporausksessa käytettävän paineilman tuottamiseen. DrillAir -sarjan suunnittelun lähtökohtana on ollut työpaineen ja ilmantuoton välinen suhde sekä käyttäjän mahdollisuus säätää kompressorin tuottamaan juuri oikea määrä paineilmaa käsillä olevaan sovellukseen. Tämä mahdollistaa säästöjä sekä työhön käytettävässä ajassa että polttoainenkulutuksessa.

Uusi kompressorimallisto kaivonporaukseen



Sarjan tehokkain kompressorin *Y35* on jo sarjatuotannossa ja Atlas Copco on aloittamassa erityisesti energiakaivonporaukseen suunnitellun *X28*-mallin tuotannon.

DrillAir X28 tarjoaa laajemmat käyttömahdollisuudet ja suuremman porausnopeuden verrattaessa markkinoilla olevaan tarjontaan. *X28*:n nimellisvirtaus on 28,3 m³/min, mutta olennaisin tekijä, eli työpaine, on saatu nostettua 30 baariin. Kompressorin käyttää *DrillAirXpert* -teknologiaa ja siinä on uusi ruuvielementti, uusi moottori sekä kolmikierrosmaalaus.

DrillAirXpert -säätöjärjestelmä ei vaadi toimiakseen talvella jäätyviä ohjausilmaletkuja. Tämä osaltaan lisää kompressorin luotettavuutta sekä tuo säästöä polttoainekustannuksissa. *Dynamic Flow Boost* on sisäänrakennettu ohjelmisto, joka tunnistaa poralettikassa

tapahtuvan vastapaineen laskun ja kasvattaa tarvittaessa kompressorin ilmantuottoa. Toiminnosta on hyötyä porareikää huuhdeltessa sekä poratankoa vaihtaessa, jolloin vasara voi jatkaa työtään aiempaa nopeammin.

Dmitry Karablinov, tuotekehityksestä vastaava tuotepäällikkö, kuvailee *DrillAir X28* -kompressorin seuraavasti:

– *X28*:n ilmantuotto on 28m³/min ja työpaine on 30 baaria, mikä ei ole tyyppillinen yhdistelmä kompressorissa. Maalaisjärki sanoo, että työpaineen kasvaessa on myös lisättävä ilmantuottoa, sillä poravasaran ilmankulutus kasvaa. Se on totta, mutta energiakaivonporauksessa vastapaineen vaikutus on suurempi kuin perinteisessä (vesi)kaivonporauksessa. Energiakaivoja porattaessa poraaminen tapahtuu usein pohjaveden pinnan alapuolella. Porausnopeuden ollessa korkea muodostuu merkittäviä

määriä porausjätettä. Tämä suuri porausjätteen määrä yhdessä pohjaveden kanssa muodostaa merkittävän vastapaineen. Tarjoamamme viisi ylimääräistä baaria mahdollistaa vastapaineen voittamisen, samalla kun virtaus riittää vasaran käyttämiseen. *X28* on kehitetty nimenomaan energiakaivonporausta silmällä pitäen.

X28:n edeltäjän *XRVS476*:n ilmantuotto oli 27,7 m³/min ja maksimipaine 25 baaria. *DrillAir X28*:n ilmantuotto on 28,3 m³/min, mutta *Dynamic Flow Boost*:n ansiosta se nousee välittömästi, kun työpaine laskee. Näin voidaan saavuttaa 30 m³/min 25 baarin paineella, 31,6 m³/min 21 baarin paineella ja maksimissaan 33 m³/min 16 baarin paineella. Uusi ominaisuus mahdollistaa kompressorin soveltuvuuden eri käyttötarkoituksiin ja erikokoisille poravaroille. *X28*:n polttoaineen kulutus 30 baarin paineella on verrattavissa mihin tahansa markkinoilla olevaan 25 baarin kompressorin. *DrillAir X28*:n voimanlähteenä toimii 13-litrainen Scanian dieselmoottori, joka täyttää viimeisimmät EU:n Stage IV -päästönormit. Kompressorissa on suuri 70 litran Add Blue-säiliö, joka riittää normaalissa käytössä 15–30 tunnin ajaksi. Scanian moottoreita on käytetty Atlas Copcon valmistamissa kompressoreissa jo 30 vuotta. Moottorit tunnetaan hyvästä suorituskyvystään ja laajasta huoltoverkostostaan.

DrillAir on tuotesarja, joka on kehitetty ylitämään vaativimpienkin asiakkaiden odotukset. Mallistosta voidaan valita parhaiten sopiva tuote ydinliiketoimintaan, unohtamatta mahdollisuuksia muissa erikoissovelluksissa.





**Suodattimet ja voiteluaineet
kompessoreihin ja porakalu-
stoon suoraan maahantuojan varastosta.**



Duron E 10W/40

- Matalatuhkainen, täyssynteettinen Long-Life moottoriöljy
- Soveltuu myös EGR/DPF/SCR -moottoreille
- Yhteensopiva ACEA E9, API CJ-4, Volvo VDS-4, Cat ECF-3...

Vultrex-kierrerasva Poratankojen kierteisiin



Petro-Canadalta uutuutena poratankojen kierteisiin tarkoitettu Vultrex Tool Joint Compound-rasva.



VOITELUKESKUS
- mitä huolto vaatii -

Turkkirata 10, 33960 Pirkkala
Puhelin, myynti (03) 358 760
voitelukeskus@voitelukeskus.com

www.voitelukeskus.com

STRONG
partnership



rautakontkanen oy

Rautakontkanen Oy, Otsoitie 3, FI-01900 Nurmijärvi; Tel. +358 9 276 42 40
E-mail: myynti@rautakontkanen.fi

www.rautakontkanen.com

PORA- JA PAALUPUTKIEN ERIKOISLIKE

SUOMEN RAKENNUSKONE OY

Suomen Rakennuskone Oy toivottaa Poratek-urakoitsijoille
Hyvää Joulua ja Menestystä Vuodelle 2016!

ERIKOISTARJOUS!

**KOMATSU PC45MR-3
LYHYTPERÄINEN MINIKAIVUKONE**



Metallitie 6, 33960 Pirkkala
Puh. 020 775 8400
Faksi 020 775 8492
www.sr-o.fi

TYÖPAINO: 5,0t
TAKUU: 2V/3000h
VARUSTEET: TILTTI Steelwrist X06, tappi/S40FPL,
* Xcontrol G2 Compact propo-ohjaus,
kuokkakauha, luiskakauha ja kaapelikauha

NETTOHINTA **59 900,00 EUROA** alv 0%

Avanti Suomi on tukkuliike, joka on erikoistunut energia- ja vesikaivonporauksessa tarvittaviin tuotteisiin

Toimintamalli ja tuotevalikoima tulee ruotsalaiselta emoyhtioltämme. Yli 40 vuoden kokemus alan tukkutoiminnasta. Yhdessä itse kehitettyjen komponenttien kanssa on valikoimamme ympäristöystävällinen ja kilpailukykyinen. Varastoimme kaikkia keskeisiä alan tarvitsemia tuotteita Vantaan Koivuhaassa. Toimitukset pääkaupunkiseudulle täsmätoimituksena tai noutona ja muualle Suomeen operaattoreiden kautta nopeasti ja kustannustehokkaasti.

Ota yhteyttä!

AVANTI

Avanti Suomen myynti Oy

puh. 040 158 2050

Köyhämäentie 15, 01510 Vantaa

www.avanti-suomi.fi

info@avanti-suomi.fi

www.facebook.com/avantisuomi



Maalämpö säästää - Dueta™ maalämpö säästää enemmän

Dueta™ maalämpökollektorit

- Valikoima täydentyi 4'' porareikiin soveltuvalla Duetalla
- Asennusvalmiit kokonaisuudet: energiakollektorit integroidulla putkenerottimella, painolla ja paluukäyrällä.
- Tarjoaa tutkitusti paremman lämmöntalteenottokyvyn. Säästää tutkitusti järjestelmän elinkaaren aikana.
- Pipelife maalämpökollektorit toimitetaan vähintään 15 kg pohjapainolla ja asennuspaikalla helpottavilla nostoliinoilla.

Kokoomakaivot ja jakotukit

- Kaivot toimitetaan koeponnistettuina
- Jakotukit ilman kierrellioksia, PVC venttiileillä
- Säädetävät virtausmittarit virtaaman näytöllä (5-42 l/min vakiona)
- Kysy myös jakotukkeja ja kaikille maalämpökollektoreille sopivaa asennuslaitetta.



*Katso lisätietoja
ja lue tutkimustulokset*



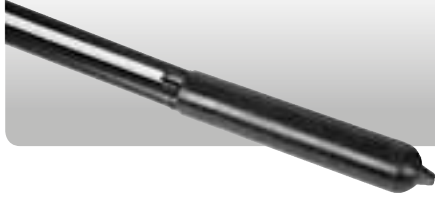
Ota yhteyttä:

Timo Rita / p. 0400 388 690
timo.rita@pipelife.fi

www.pipelife.fi/maalampo



Pipelifen maalämpötuotteiden valikoima laajeni kesän aikana



Pipelife on laajentanut maalämpötuotteiden valikoimaansa uusilla *kokoomakaivoilla* ja kapeammalla **Dueta 4"**-kollektoreilla. Valikoimassa on nyt tarjolla myös *jakotukit, sulkuventtiilit ja virtausmittarit*. Tuotevalikoiman kehityksessä on kuunneltu herkäällä korvalla Poratek ry:n jäsenyri-tysten havaitsemia tarpeita.

Pipelife Dueta™ kapenee ja valikoima laajenee

Pipelife Dueta™ -energiakollektorivalikoima laajeni uusilla kollektoreilla. *Dueta™ 4"*-kollektori on kapeampi, joten se on helpompi asentaa myös 4" energiakaivoihin. Tuotteessa on säilytetty, muut Dueta-kollektoreista tutut ominaisuudet. Dueta-maalämpökollektori on integroidulla erottimella varustettu maalämpöputki ruiskuvaletulla saumattomalla u-kappaleella, jossa on kiinteä 15-22 kg pohjapaino.

Kiepeissä on aina mukana turvallista nostamista helpottavat nostoliinat.

Dueta™ tarjoaa tutkitusti paremman lämmöntalteenottokyvyn perinteiseen maalam- pöputkeen verrattuna. Hyöty lämmön talteenottokyvyssä saadaan aikaan integroidulla erotinrakenteella. Erotin pitää tulo- ja paluuputket erillään toisistaan koko energiakaivon matkalta. Maalämpöjärjestelmän lämmöntalteenottokyky paranee, koska putkien vaikutus toisiinsa on minimoitu. Erotin myös painaa putket kaivon ulkoseiniin, joten lämpösiirtymä on kalliosta mahdollisimman tehokas.

Geologian tutkimuskeskuksen vuonna 2013 tekemän tutkimuksesta perusteella voidaan osoittaa, että Dueta™ -kollektorilla rakennettu maalämpökaivo tuotti yli 6 % enemmän energiaa kuin perinteinen kollektoriputki ilman erottimia. Duetalla varustettu kiinteistö säästää huomattavan summan käyttäjälleen elinkaarensa aikana. Lämpökaivon poraaja säästää yhden työvaiheen, kun erillisiä erotinkappaleita ei tarvitse asentaa kollektoria laskettaessa.

Pipelifen *JKS-Productsin* kanssa kehittämä maalämpöputken laskulaite on vastaavasti kehitetty niin Dueta 4" ja 5" -kollektorien asentamiseen kuin perinteisen maalämpöputken asentamiseen.

Valikoimasta nyt koeponnistetut kokoomakaivot ja jakotukit

Energiapiirien kokoomakaivoiksi Pipelife-lla on tarjolla kaksi vaihtoehtoista mallia, kokoomakaivot *Easy* ja *Basic*. PE-muovista valmistetut kokoomakaivot ovat kevyitä ja ne helppo asentaa kätevän kokonsa ja tehokkaan tilankäyttönsä ansiosta. Easy- ja Basic-kokoomakaivot toimitetaan asiakkaille aina koeponnistettuina.

Basic-kokoomakaivo on tarkoitettu 2-4 kollektoriin ja Easy-kaivo vastaavasti 2-8 kollektoriin. Molemmissa kaivoissa on iso huoltoaukko viheraluekannella. Easy- ja Basic-kokoomakaivoissa ei ole käytetty kierrelläimiä ja ne on varustettu säädettävillä virtauksen näyttävillä venttiileillä, sekä sulkuventtiileillä.

– Aiemmin on ollut työlästä säätää jokaista kollektoriin erikseen, mutta uusien virtausmittarien ansiosta voi säätää jokaisen piirin hetkessä haluttuun virtamaan, kertoo **Timo Rita** Pipelifelta.

Pipelifen valikoima kasvaa myös 2-25 piirille soveltuvilla jakotukeilla, jotka on varustettu virtausmittareilla tai saatavissa ilman.



SSAB:n RDc-suojaputket

SSAB toi toukokuussa markkinoille uudet **RDc -suojaputket**. Ne on tarkoitettu erilaisiin poraamalla asennettavaan suojaputkisovelluksiin, joissa tarvitaan luotettavaa ja ennen kaikkea kustannustehokasta jatkostekniikkaa. Käyttämällä kiertettyä RDc -jatkosta, voidaan asennusvaiheessa säästää aikaa jopa 90 % verrattuna perinteisen hitsijatkoksen tekemiseen. Aikaa tarvitaan vain noin 1-2 minuuttia/jatkos.

SSAB:n sisäpurseettomat RDc -suojaputket soveltuvat erinomaisesti poraurakoitsijoiden käyttöön. Käyttökohteita ovat vesi- ja lämpökaivonporaus, ankkurointiporaus ja alitusporaus. Tuote soveltuu sekä omakotitaloihin että suuriin teollisuusrakentamisen kohteisiin.

Etua erityisesti pitkillä maaosuuksilla

Uusi jatkostekniikka nopeuttaa työskentelyä merkittävästi ja työn tuottavuus kasvaa. Lop-

puasiakas hyötyy ajallisesta säästöstä. Myös työmaan ympäristössä asuville ja työskenteleville aiheutuu vähemmän häiriötä, kun asennus valmistuu nopeammin.

Valmiimmat elementit yksinkertaistavat työskentelyä. Käyttämällä kiertettyä RDc -jatkosta, voidaan helpommin taata jatkosten ja materiaalin tasalaatuisuus. Kierrejatkoksen käyttö pienentää kitkaa ja hyötynä on myös letkan suoruus.

Työskentelyolosuhteet työmaalla ovat turvalliset, kun ei tarvita hitsaukseen käytettäviä laitteita, kaapeleita ym. Kun jatkoksia ei

tarvitse hitsata työmaaolosuhteissa, eliminoidaan myös hitsauksesta mahdollisesti aiheutuvat virheet.

SSAB kehitti tuotteen asiakastarpeiden pohjalta

RDc -suojaputket valmistetaan Suomessa SSAB:n omasta korkealaatuisesta teräksestä. Suojaputkissa käytettävä teräslaji soveltuu erinomaisesti pohjoismaisiin olosuhteisiin.

– SSAB voi nyt tarjota asiakkailta tulleiden



Aikaa kierrejatkoksen asennukseen tarvitaan vain noin 1-2 minuuttia.



RDc -suojaputket toimitetaan kolmen metrin elementteinä, joissa molemmat päät on kiertetty. Kuvassa kierrepari.

säästävät asennusaikaa jopa 90 %

toiveiden pohjalta kehitetyn vaihtoehdon hitsatuille jatkoksille. Kun käytetään RDc -suojaputkia, hitsausta ei tarvita lainkaan, vaan liittäminen tapahtuu kierrejatkokella, kertoo teräspaalujen ja RDc -suojaputkien myyntipäällikkö **Oskari Sivula** SSAB:ltä.

RDc -suojaputket toimitetaan kolmen metrin elementteinä, joissa molemmat päät on kiertey-

	Teräslaatu	Pituus	Jatkoksen vetokestävyys	Jatkoksen taivutuskestävyys
RDc 140/5	S355J2H	3 m	260 kN	13.9 kNm
	S420MH	3 m	307 kN	16.4 kNm
RDc 170/5	S355J2H	3 m	300 kN	20.0 kNm
	S420MH	3 m	370 kN	24.0 kNm



”SSAB toi RDc -suojaputket markkinoille toukokuussa. Tähän mennessä syvimät poratut maaosuudet, joihin niitä on käytetty, ovat 83-metrisiä,” myyntipäällikkö **Oskari Sivula** SSAB:lta kertoo.

tetty. Ne on valmistettu SSAB:n pituussauma-hitsatusta S420MH -teräksestä.

Asiakkaiden kokemukset uudesta SSAB:n RDc -suojaputkesta hyviä

Monet asiakkaat ovat jo käyttäneet SSAB:n RDc -suojaputkia ja kokemukset ovat positiivisia.

Maalämpöjärjestelmien toimittaja *Tom Allen Oy* on Suomen Kaivonporausurakoitsijat ry:n perustajajäsen ja aktiivisesti mukana lämpökaivoteknologian kehittämisessä.

– Olemme vaikuttaneita tuotteen nopeasta asennettavuudesta ja luotettavuudesta ja siirtyneet siksi kokonaan käyttämään RDc -suojaputkia, kertoo **Jonas Johansson** Tom Allen Oy:stä.

Pohjois-Suomen alueella toimiva *KMH-Yhtiöt Oy* suorittaa maalämpöjärjestelmille tarvittavien lämpö- sekä vesikaivojen porauksia.

– Käytämme RDc -suojaputkea, koska se säästää aikaa, sanoo **Mika Huttunen** KMH-Yhtiöt Oy:stä.

Talman Energiaporaus Oy tekee maalämpö- ja porakaivoja pääkaupunkiseudulla ja Etelä-Suomessa.

– RDc -suojaputkien poraaminen on erittäin nopeata. Niiden kierteytetty jatkokset nopeuttavat työtä, sen kun vain pyörittää paikoilleen ja antaa mennä, **Esko ”Tumppi” Tuomala** Talman Energiaporaus Oy:stä toteaa.

SSAB:n infrastruktuurituotteiden laaja valikoima koostuu rakennusten perustuksiin ja satamarakenteisiin soveltuvista teräspalkkipaaluista ja tukiseinistä. SSAB:n valikoimassa on myös runkovesijohdot ja suojakaidejärjestelmät. SSAB on maailmanlaajuisesti toimiva pohjoismainen ja yhdysvaltalainen teräsyhtiö. Yhtiön lisäarvoa tarjoavat tuotteet ja palvelut on kehitetty tiiviissä yhteistyössä asiakkaiden kanssa. Tavoitteena on vahvempi, kevyempi ja kestävämpi maailma.



Kierrejatkoksen voi kiristää esimerkiksi kevyellä ketjuavaimella. Kuvassa Antti-Mikko Solas Talman Energiaporaus Oy:n työmaalla.

UUDET RDc-SUOJAPUTKET

SSAB:n uudet RDc-suojaputket on tarkoitettu erilaisiin poraamalla asennettaviin suojaputkisovelluksiin, joissa tarvitaan luotettavaa ja kustannustehokasta jatkokteknikkaa.

Käyttämällä kierteytettyä RDc-jatkosta, voidaan asennusvaiheessa säästää aikaa jopa 90 % verrattuna perinteisen hitsijatkoksen tekemiseen. Aikaa tarvitaan vain noin 1-2 minuuttia jatkosta kohden.

RDc-suojaputket toimitetaan kolmen metrin pituisina elementteinä, joiden molemmat päät on kierteytetty. Suojaputket on valmistettu pituussaumahitsatusta, sisäpurseettomasta SSAB:n vahvasta S420MH-teräksestä Suomessa.

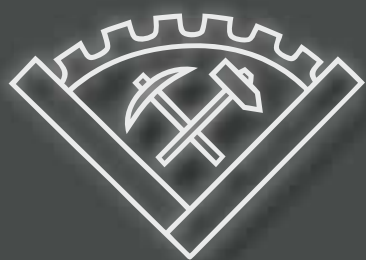
RDc-sovelluskohteita ovat:

- Lämpö- ja vesikaivot
- Ankkuroinnit
- Alitusporaukset

www.ssab.com/infra



SSAB



Louhinta- ja maarakennusalan ammattilaiset

www.vuoriteknikot.fi

Suomalainen maalämpööneste luonnollisesti

Naturet-maalämpööneste on kotimainen etanolipohjainen lämmön-siirtoliuos.

Naturetin avulla luonnonlämpö siirretään turvallisesti maasta, kalliosta tai vesistöstä hyötykäyttöön, kotien ja käyttöveden lämpöenergiaksi.



Naturet tuoteperhe uudistuu ja kasvaa uudistuvien energia-muotojen kehityksen kärjessä.



Altia Oyj
05200 Rajamäki, puh. 020 701 3648
www.altiacorporation.com/teknisetetanolit

EMS on erikoistunut palvelemaan kaivonporausalaa

Vuosien kokemuksella varastoimme ja toimitamme porakaivotarvikkeita sekä asennuksessa tarvittavia messinkiosia.

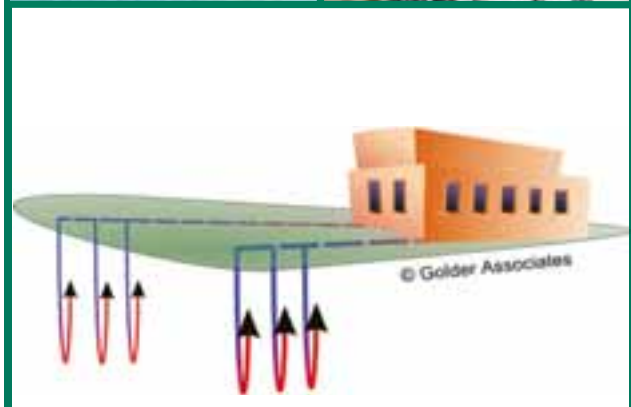
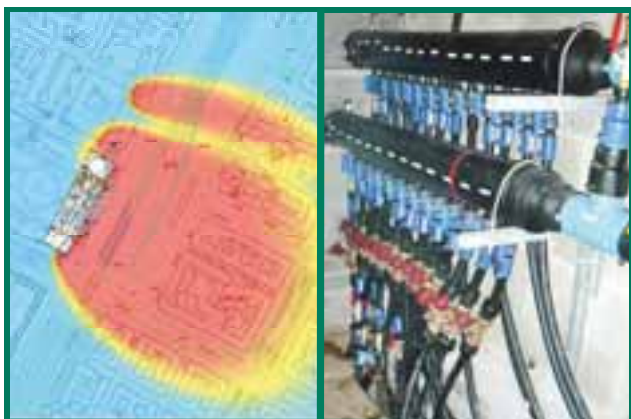
Valikoimissamme: erilaiset pumput, painesäiliöt, kiertovesipumput, sadevesikaivot, jätevesipumppaamot, kellaripumppaamot sekä laaja valikoima ruostumattomia asennusletkuja.



Kilpailukykyiseen hintaan ja nopeasti!



019 36 281 | www.emspump.fi



Golder Associates Oy on sertifioitu, ympäristö- ja geotekniseen konsultointiin erikoistunut yritys.

Tarjoamme vahvaan asiantuntemukseen perustuvia, kestäviä ratkaisuja ympäristöhallinnan moninaiisiin tarpeisiin.

GEOENERGIA – suunnittelu- ja mitoituspalvelu

Golder Associatesilla on vankka geologinen ja geoenerginen kokemus erityisesti suurten kohteiden geonergian käytön mitoitus- ja kannattavuussuunnittelusta.

Geoenergiapalveluihimme kuuluvat mm.:

- eri geoenergiavaihtoehtojen hyödyntämismahdollisuuksien tutkimukset
- kohdekohtaiset energiatutkimukset, mitoituspalvelu ja hankesuunnittelu
- mitoitus- ja suunnittelupalvelut myös saneerauskohteisiin, mm. geonergian hyödyntäminen paaluperustuksissa
- ympäristövaikutusten arvioinnit ja riskienhallinnan suunnittelu
- geoenergiahankkeen kokonaistoimitukset yhteistyökumppanien kautta

p. 09 561 7210
www.golder.fi



DTH-porauksen parametrit

Kalle Saarinen

Sandvik Mining and Construction Finland Oy

ISKU

Porakruunun ollessa kosketuksissa kallion kanssa, joutuu kivi kovan paineen alle.

Paine keskittyy kontaktipinnan alapuolelle. Miten kivi käyttäytyy tämän paineen alla, riippuu kivilaadusta ja paineen määrästä. Kruunun nastat joutuvat tästä syystä kovan paineen alle joka kerta kun mäntä iskee kruunuun.

Kiven läpäisy iskevässä porauksessa voidaan jakaa neljään vaiheeseen.



Kaikki tämä tapahtuu erittäin nopeasti, koska uppoporakone iskee korkealla taajuudella. DTH porauksessa puhumme taajuudesta 1000-3000 iskua minuutissa. Paljonko nastaa uppoa yhdellä iskulla? Tämä riippuu täysin kivistä, mutta yleensä noin 1 mm/isku.

SYÖTTÖ / KEVENNYS

Saavuttaaksemme parhaimman tunkeuman on tärkeää saada hyvä kontakti porakruunun ja kiven väliin, jokaisella männän iskulla. Tämä saavutetaan oikean syötön kautta (eli pitämään optimaalinen kontakti kiven ja nastojen välillä.)

Optimaaliseen syöttöön vaikuttaa moni asia kuten kiven tyyppi, porakruunun tyyppi ja pyöritysnopeus. Parhaan mahdollisen syötön määrittää parhaiten porari, mutta uppoporakoneen ohjekirjasta myös löytyy taulukko jossa on syöttövoimia eri paineille.

Liian vähäinen syöttö

1. Tärisevä tai hallitsematon poraus
2. Tunkeuman hidastuminen
3. Aiheuttaa vahinkoa porakruunulle ja uppoporakoneelle.

Liiallinen syöttö

1. Ei nosta tunkeumaa
2. Lisää porakruunun kulumista
3. Nostaa tarpeettomasti vääntöä pyöritysmoottorissa
4. Voi aiheuttaa reiän kiertymistä.

Jotta männältä tuleva energia kulkeutuisi tehokkaasti kallioon, on tärkeää, että porakruunu on tiukasti kontaktissa porattavaan kallioon. Liian vähäinen syöttö aiheuttaa sen, että osa männältä tulevasta energiasta ei siirrykään kiveen, vaan jää uppoporakoneeseen. Tästä johtuvat yleensä mäntä-/porakruunuviat ja ennenaikaiset rihlojen kulumiset.

Kukaan ei voi varmasti sanoa, mitä kullakin porauskerralla kallion sisässä tapahtuu. DTH- porauksen eli iskevän porauksen neljä pääparametria, isku, syöttö/kevennys, pyöritys ja huuhtelu, vaikuttavat oleellisesti prosessiin.

ISKU jonka vaikutuksesta porakruunu tunkeutuu kiveen.

SYÖTTÖ / KEVENNYS jonka tehtävänä on pitää porakruunu tiiviissä kosketuksessa kiven kanssa.

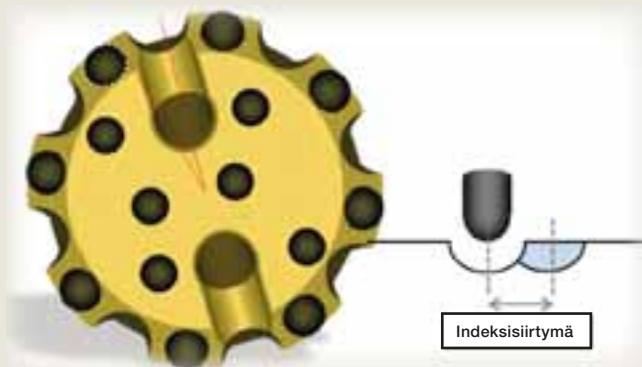
PYÖRITYS jonka tehtävänä on kääntää porakruunu uuteen asentoon ennen seuraava isku.

HUUHTELU jonka tehtävänä on poistaa porausjäte ja jäähdyttää porakalustoa.

Kun nämä neljä parametria on oikein säädetty, uppoaa porakruunu parhaalla mahdollisella tavalla kiveen.

PYÖRITYS

Porakruunun pitää pyöriä siten, että nastat osuvat joka iskulla uuteen kohtaan. Tätä kutsumme indeksisiirtymäksi. Tällä tavalla nastat aina osuu tuoreeseen kiveen joka iskulla. Optimaalinen siirtymä mahdollistaa suurimman irroitettun kiviaineksen raekoon ja näin ollen parhaan mahdollisen porausnopeuden.



Pyöritysnopeuden (RPM) vaikuttaa suuresti porausolosuhteet. Jos uppoporakoneella on korkea iskutaajuus ja korkea tunkeuma, tarvitsee uppoporakone myös korkean pyöritysnopeuden. Kiven puristuslujuudesta riippuen voi pyöritysnopeutta nostaa jopa 10-15%, jotta saavutetaan tasainen ja tehokas poraus. Oikea pyöritysnopeus on tärkeä tunkeuman ja porakruunun eliniän takia. Hyvä indikaattori oikeaan pyöritysnopeuteen on kivituhka. Mitä suurempi on irroitettun kiviaineksen raekoko sitä parempi (vanha nyrkkisääntö on, että kahden kierroksen aikana pitäisi päästä tuuman tunkeumaan).



Hyvä pyöritysnopeus



Huono pyöritysnopeus

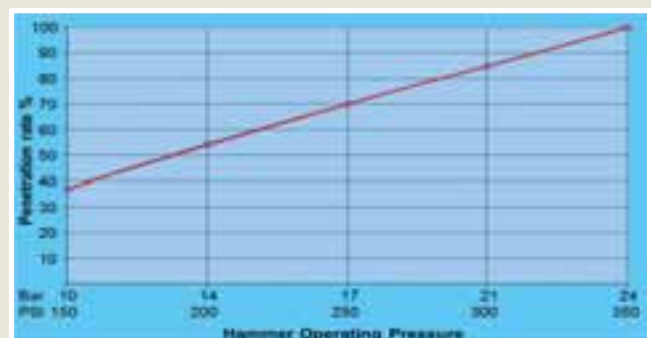
HUUHTELU

Huuhtelun tarkoituksena on poistaa kivituhka porareistä ja viilentää porauskalustoa. Huuhteluun vaikuttaa reikäkoko, porakruunun muoto ja koko, reiän syvyys ja veden aiheuttama vastapaine. Liian vähäinen huuhtelu voi lisätä reiän tukkeutumisen riskiä. Liian suuri huuhtelu aiheuttaa porakruunun ja uppoporakoneen liiallista kulumista. Kannattaa kuitenkin aina muistaa, että suurin ilman nopeus on uppoporakoneen kohdalla johtuen uppoporakoneen (120mm) suuremmasta halkaisijasta tankoihin (76mm) nähden.

Suosittelun huuhtelun minimi 15-35m/s (3000-7000 ft/minute). Oikean huuhtelunopeuden saa oheisesta kaavasta (Teollisuuden käyttämä kaava).

$$\text{huuhtelunopeus (ft/min)} = \frac{183,3 \times \text{kompessorintuotto (cfm)}}{(\text{reiän pinta-ala})^2 - (\text{tangon pinta-ala})^2}$$

Joissakin tapauksissa tarvitaan enemmän huuhtelua esimerkiksi syvissä tai erittäin vetisissä kaivoissa. Huuhtelua voidaan lisätä päästämällä enemmän ilmaa uppoporakoneen läpi. Tähän tarkoitukseen on tehty erillisiä säätötulppia. Tärkeintä tuottavassa työssä on maksimoida tunkeuma. Oheisesta kuvasta pystyy katsomaan millainen vaikutus on uppoporakoneen suorituskyvyn ja ilmanpaineen välillä. Kun menetämme uppoporakoneen painetta esimerkiksi 350 PSI:stä 250 PSI:hin uppoporakoneen tunkeuma tippuu 30%. Tämä myös tarkoittaa polttoaineen kulutuksen kumulatiivista lisääntymistä.



Laadukkaita työkaluja ammattilaisille



Comacchio-
poravaunut



Marmotta-
betonipumput



- kaivonporausvaunut
- porakruunut
- Mincon oppovasarat
- poraputket
- Robit rengasterät ja pilotit

- paineilmaletkut, 35 bar
- pölynpoistoletkut
- teroituskäsitteet
- pölyhattutiivisteet

R-Tools
www.r-tools.fi

R-Tools Oy Ab 0400 822 854
Juristinkatu 9, 20780 Kaarina
info@r-tools.fi



PORAKAIVOPUMPUT GRUNDFOSILTA



Grundfos SQ- ja SQE -porakaivopumput soveltuvat kotitalouksien ja vapaa-ajan asuntojen vedenottoon ja erilaisiin kastelujärjestelmiin. SQE-pumppu toimitetaan valmiina pakettina, joka sisältää kaiken tarvittavan täydelliseen vesijärjestelmään, mm. paineautomatiikan, painesäiliön ja ohjauksen.

Grundfosin SP-sarjan porakaivopumput ovat kestäviä, ja niissä on erittäin hyvä hiekkapitoisen veden läpäisykyky. 4"-mallit sopivat hyvin esim. omakotitaloihin tai maataloille. 6"-mallit puolestaan sopivaan kunnalliseen raakaveden ottoon. Saatavilla myös suurempia malleja.

be
think
innovate

GRUNDFOS 



R-Tools satsaa nopeaan palveluun



Reilun vuoden Poratekin partnerijäsenenä toiminut perheyritys *R-Tools* on pitkän linjan kaivon- ja energianporaustavaran sekä poravaunujen toimittaja. Työkaluja lähtee Kaarinasta parhaimmillaan kellon ympäri asiakkaille ympäri Suomea.

– Pienenä yrityksenä pyrimme siihen, että meidät tavoittaa tarvittaessa jopa vuorokauden ympäri. Saamme aina tavarankäytön nopeasti – joskus jopa niin, että olemme itse toimittaneet henkilökohtaisesti lähetyksen asiakkaalle pitkänkin matkan päähän, kun on ollut tarvetta, kehaisee *R-Toolsin* yrittäjä **Ralf Törnqvist**. Hän työskentelee yrityksessä yhdessä vaimonsa **Gunillan** kanssa.

R-Toolsin tuoterepertuaariin kuuluu laadukkaita kaivon- ja energianporaustarvikkeita mm. porakruunuista, poraletkuista ja vasaroista uusiin ja käytettyihin poravaunuihin saakka. Yhtiön tuotteet tulevat toimialansa johtavilta toimittajilta kuten *Minconilta*, *Comacchiolta*, *Robit Rocktoolsilta* sekä *Driconeqilta*. Varsinkin toimintavarmuista ja tekniikaltaan yksinkertaisista Comacchion poravaunuista ja niiden varaosista on tullut yritykselle tärkeä myyntiartikkeli.

Ralf ja Gunilla Törnqvist kävivät loka-marraskuun taitteessa Italiassa Comacchion Castel Francon tehtaalla tutustumassa uusiin työkaluunsa.

– Siellä oli avoimien ovien päivä, jolloin

Comacchion edustajat esittelivät mm. uuden paalukoneen. Rakenteilla oli myös muita isoja koneita, jotka ovat menossa ympäri maailmaa mm. Yhdysvaltoihin, Hongkongiin ja Singaporeen, Ralf Törnqvist kertoo.

Comacchion koneet tehdään asiakkaan toiveiden mukaan.

– Suomessa ja Ruotsissa käytettäviä kaivonporauskoneita ei käytetä muualla maailmassa. Esimerkiksi Keski-Euroopassa maaperä on huomattavasti rikkinaisempää kuin meillä, joten koneet ja työmenetelmätkin ovat erilaisia. Siksi tilaamme Comacchiolta jokaisen koneen asiakkaan tarpeen mukaisesti räätälöitynä. Varaosia löytyy Suomesta ja Ruotsista, Italiasta tilataan niitä tarpeen mukaan. Jos tilaus Italiaan tehdään aamulla, ne ovat seuraavana päivänä jo Suomessa, hän kertoo.

Pitkän linjan myyntimies

Ralf Törnqvistillä on kolmenkymmenen vuoden kokemus alan työkalujen myynnistä.

Ennen *R-Toolsin* perustamista 1989 hän toimi louhinta-alan myyntimiehenä. 1990-luvun laman myötä yhtiö alkoi erikoistua kaivonporausalueeseen. Poratekin partnerijäseneksi *R-Tools* liittyi reilu vuosi sitten.

Törnqvist toivoo, että partnerijäsenet voivat olla jatkossa entistäkin tiiviimmin mukana toiminnassa.

– Kaikki mitä alalla tapahtuu, kiinnostaa. Jäsenyyden myötä olemme saaneet tietoa alamme ajankohtaisista asioista, ja tokihan toivomme, että jäsenyys edistää myös kaupankäyntiä.

– Meiltä partnerijäseniltä voi kysyä apua myös silloin, kun markkinoilta ei löydy kaikkia tarvikkeita. Jos esimerkiksi pitää täyttää porareikiä uudelleen tai toimitaan pohjavesialueella, meiltä saa neuvoja ja ohjeita sekä käyttötarkoitukseen sopivat pumput ja muut työvälineet, hän sanoo.



Geotermisen lämmöntuotannon pilottihanke etenee aikataulussa

Energiayhtiöt **St1** ja **Fortum** aloittivat viime vuoden lopussa yhteistyön, jonka tavoitteena on rakentaa Espoon Otaniemessä Suomen ensimmäinen *geotermisellä energialla toimiva pilottilämpölaitos*. Päästöttömälle ja kustannustehokkaalle lämpölaitokselle on kova kysyntä Suomessa ja maailmalla, joten onnistuessaan hanke avaa uusia ovia myös vientimarkkinoille.

Geoterminen energia eli geoterminen lämpö on maansisäistä lämpöä, joka syntyy maan sisuksissa tapahtuvien radioaktiivisten hajoamisten aiheuttamasta lämmöstä. Geotermistä energiaa saadaan poraamalla maahan kaksi reikää kuuden, seitsemän kilometrin syvyyksiin. Toiseen reikään pumpataan vettä, joka kallioperän halkeamissa kuumennuttuaan nousee toisesta reiästä ylös. Noin sata-asteinen vesi voidaan siirtää yksinkertaisella lämmönvaihtimella kaukolämpöverkkoon.

Geoterminen energia ei ole uusi keksintö, vaan sitä on käytetty jo vuosia maailmalla. Ongelmana on kuitenkin ollut se, miten kilometrien syvyiset reiät saadaan porattua kustannustehokkaasti ja vesi kulkemaan maaperässä mahdollisimman hyvin lämpöä keräten.

– Kun nämä haasteet saadaan ratkaistua, geotermisiä lämpövoimaloita tullaan hyvin suurella todennäköisyydellä rakentamaan paljon, ennustaa *St1 Deep Heat Oy:n* teknologiajohtaja **Rami Niemi**. ST1 rakentaa lämpövoimalan vastaten myös hankkeen rahoituksesta ja mahdollisista riskeistä. Fortum tulee ostamaan laitoksen tuottaman lämpöenergian Espoon kaupungin kaukolämpöverkkoon.

Suomen syvin reikä Otaniemessä



Uusi teknologia pudottaa porauskustannuksia

Rami Niemen mukaan ajatus geotermisestä lämpövoimalapilotista lähti uudesta ja entistäkin nopeammasta porausteknologiasta, jota hyödynnetään jo yleisesti maailmalla.

– Hanketta ei olisi voitu toteuttaa perinteisellä poraustekniikalla, koska hinta olisi ollut liian korkea. Olemme tutkineet niin sanottua upposaraporausta, joka ei ole uusi tekniikka, mutta jota on alettu hyödyntää mm. Yhdysvalloissa suuressa mittakaavassa ja kustannustehokkaasti liuskeöljyn porauksessa. Kun liuskeöljykentälle pitää porata 10 000 reikää samanaikaisesti, tarvitaan kustannustehokas ja kilpailukykyinen ratkaisu, hän havainnollistaa.

Espooseen rakentuvan geotermisen lämpövoimalan tavoitteena on tuottaa 40 megawattia lämpötehoa, jolla voidaan kattaa jopa kymmenen prosenttia Espoon kaukolämmön tarpeesta.

– Pilottiprojektissa on tavoitteena kehittää tietotaitoa, jolla 20 - 40 megawatin laitoksen rakentaminen on jo oikeasti kannattavaa. Päästöä tuottamattomille lämpölaitoksille ja puhtaalle lämpöenergialle on kova kysyntä kotimaassa ja ulkomailla. Lisäksi Euroopan Unioni asettaa paineita suomalaisten lämpölaitosten uusimiseen, Rami Niemi huomauttaa.

– Geotermisen lämpövoimala on erittäin hyvä vaihtoehto fossiilista energiaa käyttävälle lämpövoimalalle.

Hän kertoo, että geotermisen lämpövoimalan esitutkimukset on suurelta osalta tehty ja seuraavaksi neuvotellaan poraussopimuksesta.

– Tavoitteena on kevään aikana päästä poraamaan varsinaisia tuotantoreikiä. Lämpövoimala on tavoitteena saada kaupalliseen käyttöön vuonna 2017.

Geotermisen sähkö - uusi mahdollisuus?

Vaikka geotermistä energiaa käytetään runsaasti maailmalla lämmön ja sähkön tuotantoon, Suomessa tarpeeksi syvien kaivojen poraaminen on ollut tähän asti liian kallista. Jos geotermistä lämpöenergiaa voidaan tuottaa kustannustehokkaasti, löytyy sille pelkästään Suomen rajojen sisäpuolelta valtavat markkinat.

– Geotermisen energia on tässä vaiheessa yhtiömme ykköskohde, koska kaukolämpöverkkoja on Suomessa yli kolme sataa. Jos saamme lämpölaitokset tuottamaan kustannustehokkaasti energiaa kaukolämpöverkkoihin, tulee meillä olemaan kädet täynnä työtä, Rami Niemi toteaa.

Suomessa kehitetty geotermisen lämpövoimala olisi vientivaltti maailmalla. Jos maaperästä saadaan tuotettua riittävän kova lämpötila, se avaa mahdollisuuksia myös geotermiseen sähköntuotantoon.

– Jos osaamme rakentaa laitoksen Suomessa, voimme viedä sen joka puolelle maailmaa samalla, kun tuotettavat lämpötilat paranevat. Kun mennään tarpeeksi kuumiin olosuhteisiin, voidaan geotermisellä energialla tuottaa myös sähköä, hän visioi.

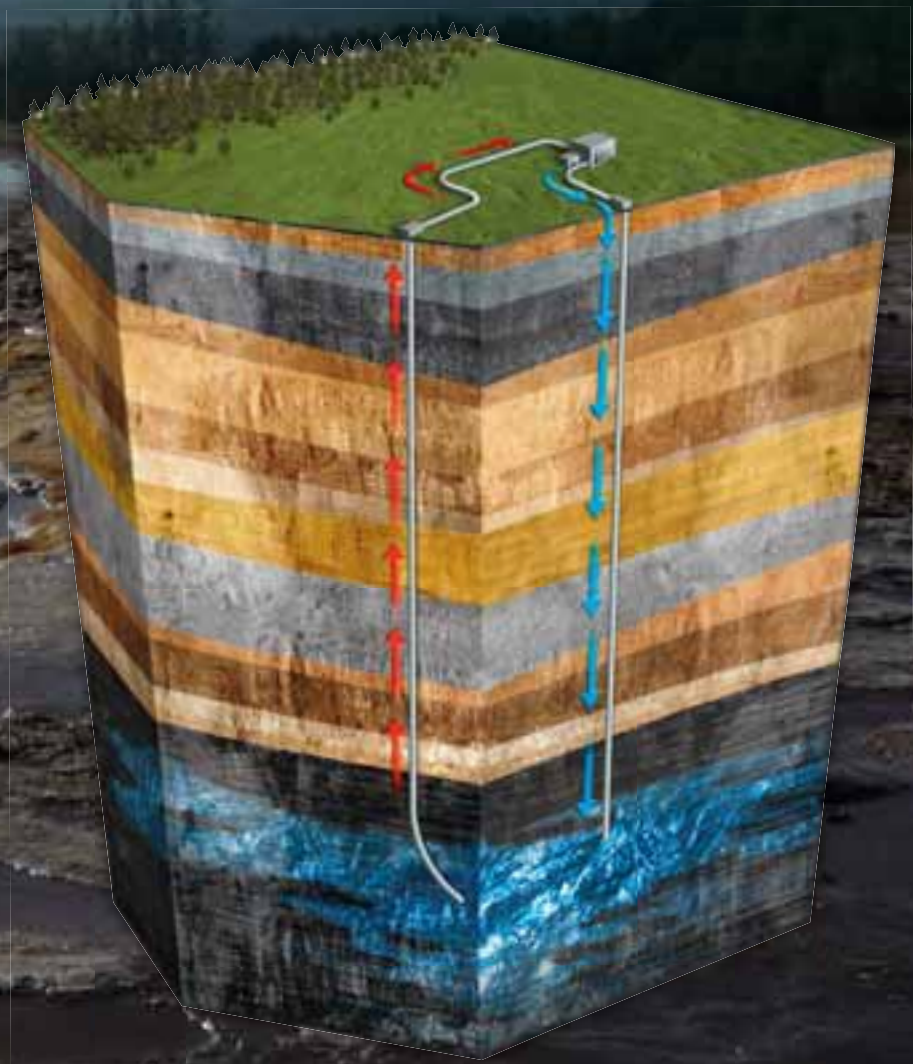
Koska Suomessa ei ole vielä hyödynnetty upposaraporausta suuressa mittakaavassa geotermisen lämpöenergian tuotannossa, alkuvaiheessa pitää osaamista hankkia ulkomailta.

– Pyrkimyksenämme on, että poraamisosaamista saadaan koulutettua myös Suomeen. Siksi projektissa on jo alkuvaiheesta lähtien mukana ulkomaisen työvoiman lisäksi omaakin henkilökuntaa. Tulevissa projekteissa pyrimme hyödyntämään yhä enenevässä määrin suomalaista osaamista, Rami Niemi sanoo.

– Aivan koulun penkiltä valmistuneita porareita ei todella syvälle meneviin porauskohteisiin voida palkata, vaan kokeneetkin poraajat jatkokoulutetaan uuden teknologian käyttöön.

Islannissa käytetään runsaasti primaarista eli kuumista lähteistä saatavaa geotermistä energiaa.

Strokkur, Islanti



CME teroituskoneet nastaterille

Mini-Junior

- sähkökäyttöinen
- paineilmakäyttöinen
- hydraulinen



DIAPAG timanttikoraputket ja terityspalvelu

PORA-AGENTTI

Pora-Agentti Oy
Kisällinkatu 13
70280 KUOPIO

matti.lehtomaki@pora-agentti.fi
www.pora-agentti.fi
p. 0400 - 261 921

“First on-site”



GEOMACHINE Oy

**30 vuotta
kotimaista
konerakennusta**

www.geomachine.fi

Erotu joukosta

– osaajille on aina kysyntää

Koulutamme yksilöitä ja kehitämme työyhteisöjä. Meiltä löydät kattavan valikoiman ammatillisia tutkintoja, täydennuskoulutuksia sekä ammattipätevyyksiä. Yrityksille rakennamme yksilöllisen koulutuskokonaisuuden, joka vastaa tarpeisiinne ja toimialanne haasteisiin.

Koulutuspakistamme löytyy mm. lämpöpumppuasentaja – kallio- ja maanäytekairaaja – putkiasentaja – panostaja – porari – kaivonporaja – isännöitsijä.

Tutustu tarjontaamme ja kysy lisää!



Asiakaspalvelu
puh. 010 80 80 90,
asiakaspalvelu@amiedu.fi
Valimotie 8, 00380 Helsinki

amiedu.fi

Vaikuttavaa osaamista

amiedu

PUHDASVESIPALVELUT

Eerola-yhtiöiden puhdasvesipalvelut on luotettava, valtakunnallinen asiantuntija.

Puhdistamme ja huollamme kiinteistökohtaiset ja vesiosuuskuntien pora- ja rengaskaivot, vedenottamot ja vesijohtojärjestelmät. Kaivohuoltomme perustuu aina kuntotarkastukseen. Jokaiselle kohteelle laadimme yksilöllisen huoltosuunnitelman.

Pesemme ja täytämme uima-altaat. Toimitamme puhdasta vettä säiliöautotoimituksina.

Palvelemme koko maassa:

Pääkaupunkiseudulla
ja Uudellamaalla09 855 30 488 Muualla maassa03 875 7200



Pora- ja rengaskaivon huoltopakettiin kuuluvat mm.:

- kuntotarkastus ja huoltosuunnitelma
- pesu ja kunnostus
- pumput, painesäiliöt, vedenkäsittelylaitteet ym. tarvikkeet
- tarvittaessa myös vesianalyysi
- huoltoraportti, ylläpitösopimus ja neuvonta
- huolehdimme tarvittaessa myös puhtaan veden säiliöautotoimituksista.

www.eerolayhtiöt.fi



Jukka Stenberg hitsaa maaputkea.
Tarmo Kallioniemi seuraa arvioijana työn sujumista.

Näin kaivonporareiden koulutushanke on edennyt

2013 Poratekin oman sertifiointikoulutuksen pilotti, jonka suoritti 16 Poratek-urakoitsijaa ja heidän työntekijäänsä. Koulutus suunniteltiin ja toteutettiin yhdessä alan kaupallisten toimijoiden ja viranomaisten kanssa.

2013 astuivat voimaan uudistetut maarakennusalan ammattitutkinnon perusteet, joihin kaivonporaus oli lisätty.

2014 kaivonporaajien koulutuksen järjestämisvastuun otti Amiedu.

2014-2015 ensimmäiset 12 Poratekin jäsenyritysten henkilöä suoritti maarakennusalan ammattitutkinnon näyttötutkintona.

2016 ja **2017** Amiedussa alkavat seuraavat kaivonporareille suunnatut ammattitutkintoon tähtäävät koulutukset. Vuoden 2016 koulutus on jo täyteen varattu. Koulutukset ovat avoimia kaikille kaivonporausalan ammattilaisille.

Ammattitutkintojen perusteista päättää Opetushallitus, ja niihin voi tutustua verkkosivulla www.oph.fi.

Kaivonporausalalla on innostuttu ammattitutkinnon suorittamisesta, ja seuraava tutkintoon tähtäävä koulutus alkaa helmikuussa 2016, sanoo koulutuspäällikkö Antti Sulamäki Amiedusta.



Kaivonporari voi nyt osoittaa ammattitaitonsa **näyttötutkinnolla**. Ensimmäiset maarakennusalan ammattitutkinnon suorittaneet henkilöt ovat Poratekin jäsenyrityksiä ja heidän työntekijöitään.

Kansallisesti hyväksytty ammattitutkinto on Poratekin omaehtoisesti aloittaman koulutushankkeen luonteva huipennus.

Hanke käynnistyi Poratekin omalla sertifiointikoulutuksella 2013. Samana vuonna Opetushallitus vahvisti maarakennusalan ammattitutkintoon uuden osan, *kaivonporauksen*. Ajoitus ei ollut sattumaa.

– Heti vuosikymmenen alussa olimme käyneet ensimmäisiä keskusteluja kaivonporausalan koulutustilanteesta Poratekin silloisen puheenjohtajan **Jukka Stenbergin** kanssa. Niiden keskustelujen perusteella koulutusallalla osattiin ennakoida tulevia tarpeita, kertoo koulutuspäällikkö **Antti Sulamäki** Amiedusta.

Amiedu on Opetushallituksen hyväksymä ammattitutkintoon johtavan koulutuksen järjestäjä. Vuonna 2014 se otti vastuun kaivonporausalan koulutuksesta ja lähti luotamaan 12:ta ensimmäistä kaivonporaajaa kohti ammattitutkintoa.

Ammattitaito näkyväksi näyttötutkinnolla

Koko ryhmä oli suorittanut *Poratekin oman koulutuksen*, joka toimi valmistavana teoriaosuutena. Sen lisäksi maarakennusalan ammattitutkintoon kuuluvat *näyttötutkinto* ja *korttikoulutukset*, jotka aloitettiin vuosi sitten marraskuussa.

Näyttötutkinto suoritetaan aidoissa työtehtävissä. Maarakennusallalla se muodostuu 44:stä tutkinnon osasta, joista suoritetaan kolme. Poraus vastaa laajuudeltaan kahta tutkinnon osaa.

– Kaivonporaaja antaa näytön ammattitaidostaan poraamalla vesi- tai lämpökaivon. Tehtäväkokonaisuuteen kuuluu työkohteessa tapahtuva *reiän paikan ja syvyyden määrittäminen suunnitelman ja olosuhteiden perusteella, maaputkien poraus ja asennus, poraustyö, kaluston huolto ja kunnossapitotyöt sekä koneiden ja työvälineiden siirto kuljetusvälineestä kohteeseen ja takaisin*.

Valinnaisena tutkinnon osana kaivonporareita ovat kiinnostaneet esimerkiksi *maarakennuskoneiden huolto- ja korjaustyöt* sekä *työpaikkaohjaajan tehtävät*.

Tutkintotodistus vahvistaa ammattiosaamisen

Vuodessa tutkinto

– Paras paikka tutkintotilaisuuden järjestämiseen on mahdollisimman monipuolinen työmaa, jolla joutuu tekemään laajasti erilaisia tehtäviä. Jos kaikista kokonaisuuden tehtävistä ei jostain syystä pysty antamaan näyttöä yhdellä työmaalla, järjestetään toinen arviointitilaisuus.

Koulutusjakson aikana tutkinnon suorittajat ovat päivittäneet myös tutkintoon vaadittavat *tieturva 1-*, *tulityö-*, *ensiapu-* ja *työturvakorttinsa*, ja viimeistään tänä syksynä kaikki 12 ensimmäistä tutkinnon suorittajaa ovat saaneet todistuksensa.

– Tutkinnon suorittamiselle varataan vuosi, mutta suorittajille laaditaan henkilökohtainen suunnitelma ja aikataulu, jotka vaihtelevat hänen työkokemuksensa ja aiemmin hankkimansa osaamisen mukaan.

Myös arvioijia koulutetaan lisää

Näyttötutkintosuoritusten arviointiin osallistuvat työnantajan, työntekijän ja oppilai-

toksen edustajat.

Amiedun edustajana arviointiin on osallistunut näyttötutkintomestari **Timo Rajala**. Muut arvioijat ovat tehtävään koulutettuja alansa ammattilaisia, jotka maarakennusalan valtakunnallinen tutkintotoimikunta on hyväksynyt arvioijiksi.

– Arvioijia koulutettiin ensivaiheessa kahdeksan. Jatkossa heidänkin koulutustaan lisätään, jotta näyttöjen vastaanottaminen ei kuormittaisi aina samoja ihmisiä.

Sulamäki kiittelee näyttöjen arvioijien joustavuutta.

– Omistautumisesta kertoo se, että yrittäjät ovat toisinaan siirtäneet jopa omia töitään tuonemmaksi, jotta he ovat mahdollistaneet tutkinnon suorittajalle näyttökokeen sopivassa kohteessa.

Koulutukset täyttyvät nopeasti

Alan valtaisa ja nopeasti kasvanut koulutuskysyntä on yllättänyt järjestäjän.

– Tuleviin koulutuksiin on ilmoittautunut jo lä-

hes 40 kaivonporaria, joista ensimmäiset 25 pääsevät aloittamaan koulutuksen helmikuussa 2016.

Näyttötutkinnot ovat aikuisille tarkoitettua ammatillista lisäkoulutusta, joka yleensä edellyttää vähintään kolmen vuoden työkokemusta alalta. Uusien alan työntekijöiden koulutusväyläksi ammattitutkinto ei sovellu.

Näyttötutkinnot suunnitellaan niin, että tutkinnon suorittaja voi hyödyntää aiemmin hankkimansa ja osoittamansa osaamisen, mikä voi nopeuttaa tutkintosuoritusta.

Ammattitaito on enemmän kuin teknistä osaamista

Asiakkaan kannalta ammattitaitonsa tutkinnolla osoittanut porari on luotettava toimija.

– Aito ammattilainen osaa soveltaa taitojaan ja tietojaan muuttuvissa tilanteissa. Taitava porari toimii joutuisasti ja taloudellisesti, ja hänen työnsä jälki on laadukasta. Työmaalla hän toimii tarkoituksenmukaisesti ja huolehtii työturvallisuudesta ja ympäristöstä, sanoo Sulamäki.



Kristian Dahlbom suorittamassa poraustutkintoa. Arvioijina Jouni Jokinen (keskellä) ja Jouni Lehtonen.

ROBIT® - Se palveleva kotimainen!

Jo vuodesta 1985 Robit® on palvellut joustavasti kotimaisia asiakkaitaan ammattitaidolla. Maaporaustuotteistamme löytyvät korkealaatuiset työkalut kaivonporaukseen; kaivonporauspilotit ja -renkaat, vasarat, DTH-terät, putket, takaiskuventtiilit, ohjaimet, avaimet, vasaraöljyt, pölykumit, letkut, hiomakupit ja -koneet.

Meiltä myös koko maan kattava **teroituspalvelu** sekä **vasarahuolto**.
Myös isojen pilottiterien teroituspalvelu aina 1,2 metriin teriin asti.



Lisätietoja yrityksestä ja tuotteistamme kotisivuiltamme:

Robit®
www.robif.fi

Robit Oyj - Vikkiniityntie 9, Lempäälä - p. (03) 3140 3400

Johan Helander
Myyntipäällikkö
Kerava
Gsm 040 729 6877

Harri Pulkkinen
Myyntipäällikkö
Kerava
Gsm 0400 329 266

Sanna Kortelainen
Myyntikoordinaattori
Kerava
Gsm 0400 186 502

Kari Juntunen
Vientipäällikkö
Lempäälä
Gsm 040 352 6345

Kaisa Välikoski
Asiakaspalvelupäällikkö
Lempäälä
Gsm 040 503 3562

Niina Rasi
Myyntikoordinaattori
Lempäälä
Gsm 040 480 7325

Pasi Järvinen
Aluemyyjä
Pohjois-Suomi
Gsm 050 360 2677

AKVA FILTER - KOTIMAISET VEDENSUODATTIMET

- Vesilaitoksille - Vesiosuuskunnille
- Omakotitaloihin - Maatalouteen - Kesämökeille

- Haju- ja makuhaittojen poistoon
- Raudan, mangaanin, humuksen, radonin, uraanin, fluoridin ja arseenin poistoon
- Happamuuden neutralointiin
- Varmatoiminen - ei tukkeudu
- Automaattinen tai manuaalinen vastavirtahuuhtelu
- Suuri suodatusteho - voidaan kytkeä sarjaan tai rinnakkain
- Helppo huoltaa - harvat huoltovälit
- Materiaali ruostumaton teräs

Painesäiliösuodattimia jo yli 30 vuotta.

**MEILTÄ MYÖS UV-LAITTEET
BAKTEERIEN POISTOON!**

**LISÄTIEDOT JA REFERENSSIT:
www.akvafilter.fi**



AKVA FILTER

pub. 044 271 9227 • info@akvafilter.fi
19650 Joutsa • www.akvafilter.fi

Uppoporakalusto kaivonporauksessa

Heikki Räsänen

Atlas Copco Louhintatekniikka Oy Ab

Kun puhutaan uppoporauksesta, on kyse *iskevästä porausmenetelmästä*. Iskumekanismi, eli *upporakone* sekä *poraterä* muodostavat kokonaisuuden, joka kulkee reiän pohjalla sitä mukaa, kun reikä etenee kalliassa. Tarvittava määrä kierrelitoksilla toisiinsa kiinnitettäviä *poraputkia* lisätään, jotta saadaan aikaan *halutun syvyinen reikä*. Uppoporakoneen iskumännän liikuttamista varten tarvittava *energia välitetään paineilman avulla*. Kompressorilta tuleva paineilma (25-35 bar) johdetaan upporakoneeseen poraputkien keskireikää myöten. Kun paineilma on luovuttanut energiansa, ilma purkautuu terän etuosassa olevista huuhtelureijistä huuhdellen samalla reiän pohjan ja kuljettaen porauksessa irtoavan kivituhkan, ”soijan”, ulos reiästä. Terää painetaan kalliota vasten poraputkien välityksellä, jolla pyritään aikaansaamaan riittävä *syöttövoima*. Poraputkia pyörittämällä aikaansaadaan terälle tarvittava *pyöritysvoima*.

Uppoporauksen etuna muihin porausmenetelmiin verrattuna on, että porausnopeus säilyy suhteellisen hyvänä reiän syvetessä. Samoin upporauksen tarkkuus on parempi, myös syvissä reijissä. Uppoporauksen tuottavuus on korkea ja menetelmällä onkin monia käyttökohteita kaivostoiminnassa, murskelouhinnassa, pohjarakentamisessa sekä energia- ja vesikaivojen porauksessa.

Kaivonporauksessa käytettävän porauslaitteen on täytettävä tietyt tekniset vaatimukset, jotta poraus voidaan säätää mahdollisimman tehokkaaksi ja tunkeutuvuus hyväksi. Oikein tehdyt säädöt parantavat porakaluston kestoikää ja pienentävät laitteiden varaosakulutusta sekä nopeuttavat porausta ja alentavat polttoaineen kulutusta. Porauslaitteen pyöritysyksikön nopeuden tulisi olla säädettävissä noin 100 kierrokseen minuutissa saakka ja vääntömomentin välillä 750-3000 Nm. Vaadittava vääntömomentti on luonnollisesti riippuvainen upporakoneen ja terän koosta. Laitteen syöttövoiman tulisi olla säädettävissä välillä 3-25 kN. Poraputkikaluston paino metriä kohti vaihtelee putken läpimitan (76-114 mm) mukaan välillä 9-20 kg/m. Näinollen syöttölaitteen pidätely- tai ylösvetovoiman tulisi olla vähintään 50 kN, jotta kalusto saadaan nostettua ylös, kun reikä on valmis. Mikäli porataan selkeästi yli 200 metrin reikiä, on ylösnostovoiman oltava vastaavasti yllämainittua suurempi.

Kun porausta valmistellaan, on työmaa järjestettävä niin, että työ voidaan tehdä turvallisesti, myös ympäristö, rakenteet ja alueella

olevat ihmiset huomioiden. Porauslaite tulee tukea niin vakaasti ja hyvin, ettei se pääse liikkumaan porauksen aikana. Laitteen syöttö- ja pyöritysvoiman vaikutus tulee ottaa huomioon porauspaikan valmistelussa. Erityisesti pehmeiden maakerrosten läpi porattaessa syöttölaitteen paino on syytä jakaa laajemmalle pinta-alalle, esimerkiksi asettamalla pitkä palkki syöttölaitteen alapään alle. Mitä suurempi on tukijalkojen ja syöttölaitteen väliin jäävä pinta-ala, sitä vakaammin laite on asemoitu. Henkilökohtaisten suojavälineiden tulee olla työhön soveltuvat. Suojavaatetus ja -käsineet tulee valita niin, että pyörivään poraputkeen kiinnitarttumisvaara minimoidaan. Kypärä suojaa kovaakin päätä kolhuilta ja kuulosuojainten käyttö edesauttaa heinäsiirkojen sirtyksen kuulemista vanhemmallakin iällä. Paineilman äkillisen purkautumisen seurauksena voi olla liian, maa-aineksen tai materiaalikappaleiden arvaamatonta sinkoutumista. Suojalasit ovat halpa ja tehokas keino suojata näkökykyä niin, että voi jatkossakin nauttia syksyisen ruskan väreistä tai vaikkapa tähtäillä hirvieläintä kiväärin piippua pitkin. Koska työskennellään paineilman kanssa on letkujen ja liittimien kunto varmistettava päivittäin. Kompressorin ja poralaitteen välinen ilmaletku tulee olla yhtenäisellä vaijerilla varmistettu koko matkaltaan ja letkun kiinnitykset laitteisiin tulee varmistaa vähintään 0,5 metrin pituisella kiristyvällä teräsverkkosukalla.

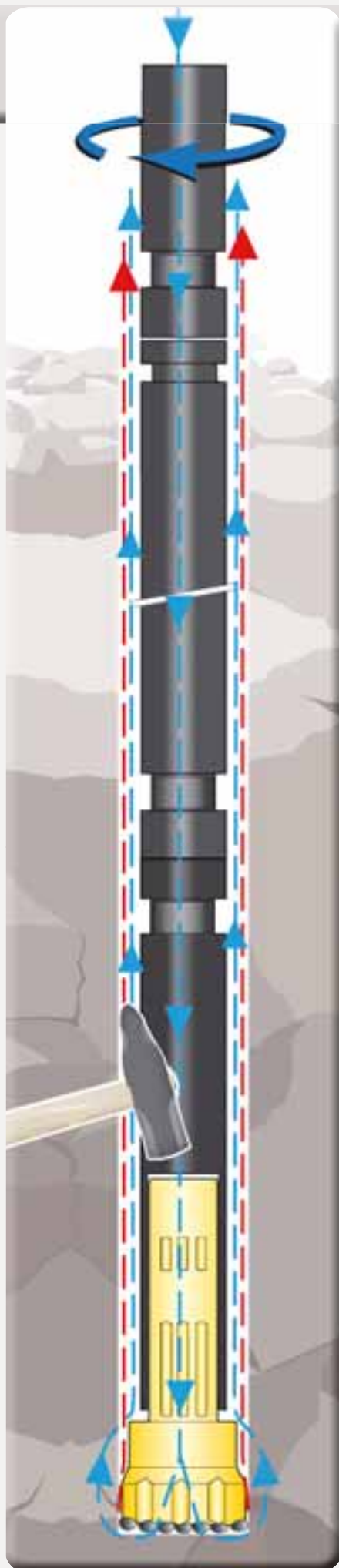
Suomen kallioperä on yleensä maakerrosten peittämä. Niinpä kaivonporaus useimmiten aloitetaan viemällä maakerrosten läpi kalliioon

sisään ulottuva suojaputki, jonka läpi voidaan tekeillä oleva kalliokaivo porata. Kun suojaputki on paikoillaan, vedetään maaporakalusto ylös ja vaihdetaan kallionporaukseen soveltuva terä ja upporakone. Kallio-osuuden aloitus tehdään käynnistämällä ensin pyöritys, sen jälkeen isku ja syötämällä terää varovasti pienellä syöttövoimalla ja iskunpaineella. Kun on edetty riittävästi kallioon, voidaan aloittaa poraamaan optimaalisella teholla.

Porausken aikana on oleellista, että pyöritysnopeus ja syöttövoima ovat käytössä olevaan kalustoon ja reikähalkaisijaan sekä paikalliseen kivilajiin nähden sopivat. Reiän alkuosalla oikeat säädöt löytyvät yleensä helpommin. Reiän syvetessä haasteet kasvavat ja on oltava valppaampana.

Teoreettinen pyöritysnopeus voidaan laskea käytössä olevan porakoneen iskuluvun, lyöntiä minuutissa, sekä terän läpimitan ja kovametallinastojen halkaisijan mukaan. On huomattava, että upporakoneen iskutaajuus on riippuvainen käytettävästä ilmanpaineesta. Maksimityöpaineella saadaan laskennalla 4”-upporakoneen ja 115 mm terän pyöritysnopeudeksi noin 100 kierrosta minuutissa. Vastaavasti 5”-upporakoneen sekä 140 mm terän teoreettinen pyöritysnopeus olisi noin 70 kierr./min ja 6”-porakoneen sekä 165 mm terän pyöritysnopeus noin 60 kierr./min. On syytä muistuttaa, että reiässä olevaa kalustoa liikuttaessa on aina samalla pyöritettävä myötäpäivään eli poraussuuntaan. Oikeasuuntaisella pyörityksellä varmistetaan, etteivät kierrelitokset aukea tahattomasti. Pyöritys

Kuva 1:
Uppoporauksen periaate



käynnistetään ensimmäisenä ja sammutetaan viimeisenä. Näin tehdään myös silloin, kun iskua ei käytetä, vaan kalustoa liikutetaan pystysuunnassa, esimerkiksi reikää huuhdellaessa.

Syöttövoiman tehtävänä on pitää terän kovametallinastat tukevasti kiinni kalliosta sillä hetkellä, kun upporakoneen mäntä iskee terän iskupintaan. Kokemusperäisesti voidaan syöttövoimaa säätää lisäämällä sitä, kunnes pyörityspaine alkaa heitellä sykäyksittäin. Tämän jälkeen vähennetään syöttövoimaa sen verran, että pyörityspaineen heittäly lakkaa. Syöttövoimaa tulee säätää porauksen edessä, niin kivilajin vaihtuessa kuin putkikaluston painon kasvaessa. Esimerkiksi 76 mm putkikaluston paino 200 metrin reiässä on noin 1800 kg, joka vastaa noin 18 kN syöttövoimaa. Tämän verran on siis laitteen aikaansaamaa syöttöä pienennettävä reiän loppuosalla. Koska 4"-porakoneella ja 115 mm terällä arvioitu syöttövoiman tarve on noin 15 kN, tulee reiän loppuosuudella porakalustoa kannatella noin 3 kN voimalla, jotta terään vaikuttava todellinen syöttövoima säilyisi 15 kN:na.

Toimiakseen kunnolla ja suunnitellun käyttöajan, upporakone tarvitsee riittävän voitelun. Porauksen aikana on varmistuttava, että paineilmaöljyä on säiliössä saatavilla. Öljy muodostaa porakoneen liikkuvien osien välille kalvon, joka estää suoranaisen kosketuksen. Mikäli öljykalvo hetkeksi rikkoutuu, syntyy kitkan vaikutuksesta voimakkaasti lämpöä ja porakoneen osiin voi syntyä muodonmuutoksia, esimerkiksi lämpölaajenemisen vuoksi. Uusimmissa porakoneissa toleranssit osien välillä ovat todella pienet, joten riittävä voitelu on erittäin tärkeää. Öljy annostellaan paineilmaan joko pumpulla tai alipaineen ime-

mänä. Edellinen on tarkempi annostelussa, mutta monimutkaisempaa vikaantumiselle alttiimpi. Öljyn annostelun toimivuuden voi varmistaa ajamalla pyöritysyksikön alas, lähelle murtopöydän päälle asetettua lankkua, ja kytkemällä paineilman päälle. Mikäli annostelu toimii, syntyy lankulle pian öljyinen läiskä. Kun otetaan käyttöön uutta putkikalustoa tai uusi porakone, on tarkistettava, että öljy saavuttaa poraterän ennenkuin poraus alkaa. Tämä varmistetaan puhaltamalla öljyistä paineilmaa niin kauan, että kaikki kaluston sisäpinnat ovat öljyiset. Uusia, käyttämättömiä putkia lisättäessä voidaan tarvittaessa kaataa öljyä huuhdelureikään.

Öljyn oikea annostelu ilmaistaan litroina poraustuntia kohti. 4"-porakoneen öljyn tarve on noin 0,3-0,5 ltr/h, 4"-porakoneen noin 0,4-0,6 ltr/h ja 6"-porakoneen noin 0,5-0,8 ltr/h. Mikäli ilman seassa käytetään vettä, tarkoituksena joko sitoa pölyä tai parantaa huuhtelua, on tarpeen lisätä voiteluöljyn määrää noin 0,1-0,2 ltr/h. Veden käytön jälkeen on varmistettava, että vesi poistuu kalustosta ja pinnat jäävät öljyisiksi. Öljyn tulee olla viskositeetiltaan vallitsevaan ulkolämpötilaan sopivaa. Hyvät tarttumisominaisuudet ja öljykalvon kestävyys sekä korroosiota estävät lisäaineet edesauttavat porakoneen pidempää kestoikää. Erityisesti vesikaivoja porattaessa öljyn ympäristöystävällisyyteen tulisi kiinnittää huomiota.

Uppoporakoneen ulkoiset osat, ulkokuori eli vaippa, terämutteri sekä takakappale voivat kuluttavissa kivilajeissa porattaessa kuluu loppuun selvästi ennenkuin sisäosat. Tällöin voidaan porakoneen käyttöikä pidentää kunnostussarjojen avulla, vaihtamalla edellä mainitut ulkoiset osat. Oikein ajoitettuna ja

Iskevässä porauksessa tarvitaan:

- **syöttövoima**, poraputkien välityksellä
- **iskuenergia**, porakoneen mäntä iskee terään ("leka" kuvassa 1)
- **pyöritys**, poraputkia pyörittämällä
- **huuhtelu**, purkautuvan paineilman avulla. (kuvassa 1 sininen nuoli kuvaa ilman kulkua ja punainen "soijan" poistumista)

tehtynä tällä toimenpiteellä voidaan säästää porakonekuluissa noin neljäsosa ensimmäisen kunnostuskerran ja kolmasosa toisen kunnostuskerran jälkeen. Porakoneiden vaipoille on annettu kulumisrajat, joilla määritetään optimaalinen kunnostus- hetki. 4"-porakoneen uusi vaippa on halkaisijaltaan 100 mm ja kulumisraja 92 mm. Vastaavat mitat 5"-porakoneelle ovat 126 mm ja 110 mm, sekä 6"-porakoneelle 146 mm ja 130 mm. Rikkoutumisriskin vuoksi porakonetta ei tule käyttää, kun vaipan läpimitta alittaa kulumisrajan. Vaipan kulumista voidaan vähentää huolehtimalla, että terämutterin läpimitta on riittävä ja ulkokehän kuluminen ei ulotu koko terämutterin pituudelle, jottei huuhtelun aiheuttama hiekkapuhallus pääse aiheuttamaan vaippaan kulumisuria. Keinona tähän on useamman terämutterin kierrättäminen per porakone tai terämutterin kierteyttäminen vaippaan nähden eri asentoon. Uppoporakoneen liiallinen sisäinen kuluminen lisää paineilman ohivirtausta upporakoneen läpi sekä huonontaa porakoneen hyötysuhdetta ja alentaa porauskapasiteettia. Sisäiselle kulumiselle on myös määritelty käyttöohjeissa annetut kulumisrajat. Esimerkiksi teräholkin sisäläpimitta, männän ja vaipan välinen välys sekä männän ja keskusputken välinen välys ovat tekijöitä, joilla on selkeä merkitys porakoneen tehoon. Sisäistä kulumista seurataan harvemmin kaivonporauksessa. Yleensä käytännössä seurataan vaipan ja terämutterin kulumista.

Porakonetta avattaessa on käytettävä aukaisuun soveltuvaa työkalua tai penkkiä. Vasaroiminen aiheuttaa osissa muodonmuutoksia, jotka myöhemmin voivat johtaa särkymiseen. Porakoneen vaippaa voi puristaa ainoastaan sallitulla tavalla ja sallituista kohdista, ei esimerkiksi vaipan keskiosalta tai kierteiden päältä. Kun korjattu porakone suljetaan, on huolehdittava riittävästä kiristysmomentista, jolla porakoneen sisäosien välinen puristus ja paikallaanpysyvyys varmistetaan. Tarvittava momentti voi olla suurempi kuin poralaitteelta saatava suurin vääntömomentti. Tällöin tarvitaan erilliset työkalut porakoneen liitosten oikeaoppiseen kiristämiseen. Esimerkiksi

4"-porakoneen vaadittava kiristysmomentti voi olla yli 5000 Nm, 5"-porakoneen yli 6000 Nm ja 6"-porakoneen yli 8000 Nm.

Porauksessa kiven rikkoutuminen tapahtuu kovametallinastojen ja kallion kontaktissa. Nastojen muoto ja kunto pitkälti ratkaisee, kuinka nopeata ja tehokasta poraus on. Kun nastan kulunut kärki on 1/3 nastan halkaisijasta, tulisi nastat hioa alkuperäiseen muotoonsa. Mikäli kulumisalueen halkaisija on suurempi, on kyseessä terän lievä yliporaus, ja nastan sekä terän rikkoutumisriski kasvaa. Mikäli kulumisalue on yli puolet nastan läpimitasta on terä selvästi yliporattu ja on suuri- töistä, jopa mahdotonta, saada nastoja hiottua oikeaan muotoonsa. Lämpökaivoja porattaessa reiät ovat useimmiten lähes 200 m syviä, joskus selvästi ylikin. Reiän poraaminen terää vaihtamatta on houkuttelevaa, vaikkakin silloin otetaan tietoinen riski mahdolliselle särkymiselle ja jopa reiän menettämiselle. Tässä

on kysymys urakoitsijan omasta päätöksestä ja riskinotosta optimoidessaan toimintaansa. Melko usein nykyään terä vaihdetaan kesken reiän porauksen. Tällä halutaan varmistaa reiän onnistuminen ja parempi terän tunkeutuvuus reiän loppuosalla.

Kuten kaikessa teollisessa toiminnassa, kaivonporauksesakin on omat riskinsä, joita pyritään välttämään. Työturvallisuuskoulutuksella, turvallisuusjärjestelyillä, suojalaitteilla ja -varusteilla pyritään yleisesti siihen, että jokainen työsuoritus pystytään toteuttamaan turvallisesti. Työssä tapahtuneet tapaturmat ja onnettomuudet tilastoidaan. Eriasteisten "läheltä piti"-tilanteiden ja materiaali- tai henkilövahinkojen välillä on tilastollinen yhteys. Tutkijoiden luomat tilastot on tiivistetty oheiseen pyramidiin kuvassa 2. Luvut ovat suuntaa-antavia, mutta on tärkeää huomata kuvan opetus. Sinäänsä merkityksettömiltä tuntuvilla, pienehköillä tapahtumilla voi ajan oloon olla vakavammat seuraukset. Kaikille on selvää, että mitä useammin raapustamme lottorivin, sitä todennäköisemmin voitamme, jopa päävoiton. Tässä on kyse samasta asiasta, todennäköisyydestä. Mitä enemmän kohtaamme työssämme huolimattomuutta, virheitä tai laiminlyöntejä, sitä todennäköisempänä vaara vaanii. Tämän takia on tärkeää, ettei kukaan meistä pelaa uhkapeliä omalla tai toistemme terveydellä. Kun haluamme kokeilla onneamme, meidän kannattaa mieluummin lotota, veikata tai vaikkapa käydä Vermossa

Kuva 2: Vaaratilanteiden ja materiaali- tai henkilövahinkojen välinen tilastollinen yhteys



Koska upporakoneet poikkeavat sekä kooltaan, rakenteeltaan että suorituskyvyltään, on huomioitava, että tässä kirjoituksessa mainitut ohjeet ovat suuntaa antavia esimerkkejä ja koskevat vain tiettyjä porakonemalleja. On ehdottoman tärkeää noudattaa kunkin valmistajan antamia ohjeita sekä käyttö- ja huolto-ohjeita.

Energiakaivoj

Ympäristöministeriön vuonna 2013 julkaisema energiakaivo-opas (*Energiakaivo – maalämmön hyödyntäminen pientalossa, Ympäristöministeriö, Ympäristöopas 2013*) korvasi vuonna 2009 ilmestyneen *Lämpökaivo-oppaan*. Oppaan uusimisen pääsyyinä oli tarve opastaa etenkin energiakaivon tilaajia tilanteessa, jossa energiakaivon poraamista harkitaan pohjavesialueelle. Oppaassa on käsitelty mm. energiakaivojen pohjaveden laadulle ja määrälle aiheutuvia riskejä ja niiden hallintaa sekä lupamenettelyjä. Energiakaivon rakentaminen pohjavesialueelle saattaa tarvita *maankäyttö- ja rakennuslain* mukaisen luvan lisäksi myös vesilain mukaisen luvan (*vesitalouslupa*) ja oppaassa on tarkasteltu vesitalousluvan tarpeen kynnystä sekä luvan myöntämisen edellytyksiä. Opastuksesta huolimatta pohjavesialueille suunniteltuja energiakaivoja koskevat lupakäytännöt vaihtelevat, ja luvan saannin mahdollisuuksia on vaikea ennakoida. Lisäksi jotkut kunnat ovat ympäristönsuojelulain nojalla antamissaan ympäristönsuojelumääräyksissä asettaneet energiakaivoja koskevia kieltoja tai määräyksiä, jonka vuoksi luvan hakijat ovat keskenään eriarvoisessa asemassa.

Pohjavesialueilla tarkoitetaan ympäristöhallinnon kartoittamia tärkeitä ja vedenhankintaan soveltuvia pohjavesialueita eli I- ja II-luokan pohjavesialueita. Mikäli energiakaivon rakennuspaikka sijaitsee pohjavesialueella, saatetaan poraamiseen tarvita vesilain mukainen lupa rakennus- tai toimenpideluvan lisäksi. Luvan tarpeen määrittelee vesilain (587/2011) mukainen valvontaviranomainen, joita ovat kunnan ympäristönsuojeluviranomainen sekä elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus). Energiakaivo-oppaassa on suositeltu, että energiakaivohankkeissa vesitalousluvan tarpeen määrittelee kunnan ympäristöviranomainen, joka saattaa pyytää myös ELY-keskuksen kannan asiaan tai siirtää asian ELY-keskuksen ratkaistavaksi. Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen on yleensä ympäristönsuojelulautakunta. Kunnanvaltuusto voi antaa kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle oikeuden siirtää toimivaltaansa edelleen viranhaltijalle. Vesilain luvan tarpeesta saatetaan käydä hakijan ja virkamiehen välillä keskustelua suullisesti tai sähköpostilla.



en rakentaminen pohjavesi alueelle

Hakijalla on kuitenkin oikeus saada vesilain mukaisen luvan tarpeesta ympäristönsuojeluviranomaisen kirjallinen kanta tai valituskelpoinen päätös, joka on myös perusteltava. Vesilain 3 luvun 2 §:n mukaan vesitalouslupa hankkeelle tarvitaan, jos se voi muuttaa pohjaveden laatua tai määrää, ja jos tämä muutos olennaisesti vähentää I- tai II-luokkaan kuuluvan pohjavesiesiintymän antoisuutta tai muutoin huonontaa sen käyttökelpoisuutta vedenhankinnassa. Vesilain mukaisen luvan tarvetta ei siis voida perustella pelkästään hankkeen sijainnilla pohjavesialueella tai etäisyydellä vedenottamosta.

Mikäli hankkeesta vastaava päätyy hakemaan vesitalouslupaa, on hakemusta laadittaessa hyvä noudattaa aluehallintoviraston hakemuksen sisällöstä antamaa ohjetta, joka perustuu vesilaissa ja -asetuksessa oleviin vesitaloushakemuksen sisältövaatimuksiin. Mahdollisimman täydellinen ja hyvä hakemus sujuvoittaa lupahakemuksen käsittelyä aluehallintovirastossa.

Lämmönsiirtoaineen pääsyn mahdollisuutta maaperään ja pohjaveteen saatetaan pitää luvan saannin esteenä pohjavesialueella. Pohjaveden suojelua koskeva lainsäädäntö on tiukka ja ympäristönsuojelulaissa oleva pohjaveden pilaamiskielto on ehdoton. Pohjaveden pilaantumisen riskiä voidaan teknisten ratkaisujen ja huolellisen rakentamisen lisäksi hallita käyttämällä pohjavesialueella lämmönsiirtoainetta, joka ei sisällä korroosionestoaineita. Vaikka korroosionestoaineiden osuus lämmönsiirtoaineen tilavuudesta on hyvin pieni, niiden voidaan kuitenkin joissakin olosuhteissa olevan uhka pohjaveden laadulle, koska ne hajoavat hitaasti eikä niiden hajoamistuotteita tunneta. Maalämpönesteiden pääkomponentit – etanoli ja denaturointiaineet – sen sijaan ovat hyvin

tunnettuja biologisesti helposti hajoavia orgaanisia yhdisteitä. Hajoaminen kuluttaa happea ja lämmönsiirtoaineen merkittävin pohjaveteen kohdistuva vaikutus mahdollisessa vahinkotilanteessa onkin pohjaveden happipitoisuuden väliaikainen aleneminen.

Energiakaivojen poraamiseen liittyy epäluuloja ja uskomuksia, joita on käytetty myös kielteisen lupapäätösten perusteluina:

- Porauksen seurauksena maaperän kerrosrakenne tai pohjaveden virtausolosuhteet muuttuvat
- Kalliopohjaveden virtaus voi muuttua paineilmalla tapahtuvan porauslietteen huuhtelun seurauksena
- Porauksen seurauksena pohjaveden korkeus voi alentua pysyvästi ja kuivattaa pora- ja rengaskaivoja

Energiakaivon poraaminen irtomaakerrosten läpi edelleen kallioon on toimenpiteenä yksinkertainen ja verrattavissa vedenhankintaan käytettävän kallioporakaivon rakentamiseen, joka ei ole luvanvarainen toimenpide. Suomessa pohjaveden pinta on yleensä varsin lähellä maan pintaa ja pohjaveden pinnan alla kaikki maa- ja kallioperän huokokset ja raot ovat veden kyllästämiä. Poraaminen vedellä kyllästyneen kerroksen läpi ei muuta maa- tai kallioperän huokostilavuutta siinä määrin, että pohjaveden virtausolosuhteet tai pohjaveden pinnan taso voisivat oleellisella tavalla muuttua tai kaivot kuivua, jollei kyseessä ole orsivesiallas tai alue, jossa pohjavesi esiintyy paineellisena.

Kuten energiakaivo-oppaassakin todetaan, huolellisesti suunniteltuna, rakennettuna ja käytettynä energiakaivon aiheuttama riski pohjaveden pilaantumiselle on yleensä vähäinen. Maalämpöjärjestelmien rakentamiseen liittyy

kuitenkin pohjaveden suojelun kannalta joitakin riskejä, joita voidaan selvästi vähentää tai hallita ottamalla rakentamisessa huomioon maankäyttöön ja pohjaveteen liittyvät tekijät:

• Pohjavesialueella porattaessa pohjaveden kloridipitoisuutta tulee seurata porauksen aikana, jotta mahdollisesti syvällä kallioperässä oleva suolainen vesi voidaan havaita ajoissa ja sen sekoittuminen hyvälaatuisen pohjaveteen pystytään estämään. Tarvittaessa kaivo täytetään kokonaan tai osittain sementillä tai bentoniitilla suolaisen pohjaveden haittavaikutusten estämiseksi.

• Energiakaivoa ei rakenneta alueelle, jossa maaperä tai pohjavesi on todettu pilaantuneeksi. Mahdollisesti pilaantuneilla alueilla pohjaveden ja maaperän puhtaus varmistetaan ennen rakentamista. Ensisijainen vastuu pohjaveden ja maaperän tilan selvittämisestä ja mahdollisesta kunnostamisesta on pilaantumisen aiheuttajalla. Vastuuseen voidaan toissijaisesti asettaa myös alueen haltija tai kunta.

• Alueilla, joissa esiintyy orsivettä, poraus voi puhkaista orsivettä pidättävän tiiviin maakerroksen, jolloin orsivesikerroksen pinta voi laskea tai paineellinen pohjavesi nousta orsivesikerrokseen. Tällaisilla alueilla porauksen vaikutukset on tarkoin arvioitava.

• Alueilla, joissa pohjavesi esiintyy paineellisena, poraaminen voi aiheuttaa pohjaveden purkautumista maan pinnalle. Alueilla, joilla saattaa esiintyä paineellista pohjavettä, porauksen vaikutukset on tarkoin arvioitava ja purkautuvan pohjaveden hallitsemiseen ja johtamiseen on varauduttava.

Vahanan Environment Oy

Ulla-Maija Liski

Johtava asiantuntija, FM, DI



GM300 GE luovutustestauksessa
Kaivotekniikka Mustoselle.



Kiitos mahdollisuudesta liittyä jäseneksi ja ensimmäisestä vuodesta Poratekin partnerijäsenenä. Artikkelissa käydään läpi lyhyesti *Geomachine Oy*:tä, sen historiaa ja kaivoporakonetta. Suomalainen *Geomachine Oy* on tullut varsin tunnetuksi ja arvostetuksi pora- ja kairakonevalmistajaksi Pohjoismaissa ja laajemminkin yhtiön 30v. toiminnan ansiosta. Koneita käytetään pääosin geoteknisiin maaperätutkimuksiin sekä malmin etsintään. *Geomachine* valmistama 600:s kone toimitettiin asiakkaalle Tuusulan tehtaalta nyt syksyllä. *Geomachine* tulee mukaan myös vesi- ja lämpökaivo porakonemarkkinoille uudella **GM300 GE**:llä.



Koneen mukana kulkee 30 metriä maaputkia ja yli 200 metriä poratankoja.



Lisävarusteet sijoitetaan koneessa suoja hitsausaggregaatti ja vesipumppu. Suod

Kotimainen kaivoporakone

GM300 GE



Poravaunut rakennetaan Geomachinen *Tuusulan tehtaalla*. Pääkomponentit kuten runko, masto, porapöytä, pyörittäjät, istukat jne. ovat kaikki Geomachinen omaa suunnittelua ja valmistusta. GM300 GE:hen hyödynnetään vuosikymmenien kokemusta konerakennuksesta tarpeellisin muutoksin kaivoporakoneeseen sopivaksi. Kaivoporakoneiden kehitystyö aloitettiin jo vuosia sitten ja nyt Geomachine aloittaa kaivoporakoneiden valmistamisen ja tuo markkinoille uudistetun GM300 GE:n.

GM300 GE:n kehitystyön 6 merkittävää suunnittelun lähtökohtaa:

1. Mahdollisimman kevyt ja tukeva telipyörärunko vaativiin suomalaisiin maastoihin
2. Poratankoja koneen telineissä: 30 metriä maaputkia ja yli 200 metriä poratankoja
3. Kompaktit päämitat jotta kuljetus onnistuu kuorma-autossa kompressorin kanssa
4. Omat mekaaniset pääkomponentit pitkällä käyttökokemuksella

5. Yksinkertaiset, kestävät perusratkaisut ja laaja optiovarustus

6. Suomalaisten porarien mielipiteet ja näkemykset toimintavarmasta kaivoporakoneesta

Kaksi konetta on nyt toimitettu asiakkaille *Tom Allen Oy* ja *Kaivotekniikka Mustonen Oy*. Asiakkailta olemme saaneet paljon hyvää käyttäjäkokemusta ja näkemystä seuraavan kaivoporakoneen tuotekehitykseen sekä valmistukseen. Näillä kahdella koneella on parametrejä paljon ja kokemukset koneesta hyviä. Merkittävimpiä haavereita tai korjauksia ei ole ollut, koneet ovat olleet töissä ilman merkittäviä seisokkeja.

Koneet huolletaan Geomachine Oy:n *Nurmijärven huoltopisteessä*. Nurmijärvellä Geomachinella on viisi vakituista huoltomiestä ja tarvittaessa kiireapua huoltoon saadaan *Tuusulan tehtaan* kone- ja sähköasentajista. Koneiden pääkomponentit ovat omaa suunnittelua ja valmistusta. Täten varaosia on aina saatavilla varastosta. Oma huoltoauto on suunnitelmassa kenttähuoltoon, tosin jo nyt kentällä käydään tarvittaessa tekemässä huoltoja. Oman huollon

ja asiakkaiden kautta saatu tuotekehityspalaute viedään hallitusti tuotteisiin. Pienenä joustavana yhtiönä näin on helppo ja nopea toimia tuotekehityksenkin osalta. Kehitystyö asiakkaiden kanssa on tehnyt Geomachinesta yhden johtavista kairakoneiden valmistajista Pohjoismaissa ja samaan pyritään nyt kaivoporakoneidenkin osalta.

Huoltotoiminnasta Geomachinella on 30 vuoden kokemus. Vanhempiin kaivoporakoneisiin on asennettu Geomachinen puomipaketteja sekä pyöritysyksiköitä ja näin saatu vanhan koneen käyttöikää jatketuksi.

GM300 GE:n *lisävarustelu* voi olla hyvinkin laaja. Kone voidaan rakentaa manuaalisella ohjauksella tai automatisoidulla väyläteknikalla, asiakkaan valinnan mukaisesti. Seuraavaan valmistuvaan koneeseen olemme kehittäneet koneen hydraulikkaa, vinssiratkaisuja, tankotelineen toimintaa, ohjauspulttia, puskulevyä, kumitettuja telarautoja jne. Seuraavan kaivoporakoneen valmistus lähti marraskuussa käyntiin Tuusulassa. Kone valmistuu alkuvuodesta 2016 ja nyt on mahdollisuus investoida kotimaiseen vaihtoehtoon kaivokoneen osalta. Tervetuloa tutustumaan tehtaallemme Tuusulaan sekä huollon toimintaan Nurmijärvelle.



isaan paikkaan, kuten kuvassa
attimet helposti vaihdettavissa.



Ruostumattomasta teräksestä valmistetaan työkalulaatikot, suoja Pellitys, säiliö polttoaineelle ja hydraulikka öljylle sekä vasaran automaattivoitelulle.

Onninen tarjoaa kaiken kaivonporaukseen



Kaivonporaus Koko paketti Onniselta

Onninen on ollut mukana rakentamassa suomalaista yhteiskuntaa jo yli sadan vuoden ajan. Palvelumme ja toimittamamme tuotteet ovat usein niin luonteva osa elinympäristöä, ettei niitä tule ajatelleeksi.

Onninen on erikoistunut palvelemaan kaivonporausalaa. Varastoimme ja toimitamme kaikenkattavan paketin tuotteita maaenergia- ja porakaivonporauksen ammattilaisille.

Valikoimastamme löytyy:

kollektorit, pora- ja paaluputket, vesikaivopumput, maalämpönesteet, kaivot ja kansistot, eristetyt ja eristämättömät maalämpöputket, sähköhitsauskoneet ja -osat, lämpöpumput, maalämmön kokonaispaketit ja muut maalämpötuotteet.

onninen

Myynti
p. 0204 85 5111
www.onninen.fi

Lisätietoja:
Jukka Tanner
p. 0400 623 608

Mikko Jokinen
p. 0400 632 626

Lämpöpumppuala on merkittävä uusiutuvan energian tuottaja



Lämpöpumppuala porskuttaa, vaikka sekä uusien talojen että saneerausrakentaminen laski voimakkaasti. Suomen 700 000 lämpöpumppua ottavat 5 TWh/a, Loviisan yhden yksikön tuotannon verran, lähilämpöä, uusiutuvaa energiaa, talojen ympäriltä, kalliosta, maasta tai ilmasta. Suomalaiset sijoittavat vuosittain lämpöpumppuihin noin 400 miljoonaa euroa, koska se oli heille kannattavaa. Lämpöpumppu tuottaa sijoitetulle pääomalle tyypillisesti 10-15% /vuosi.

Kun puhutaan uusiutuvasta energiasta, lämpöpumput useimmiten lämpöpumput jäävät jostain syystä jopa kokonaan mainitsematta. alan merkittävydestä huolimatta. Poltto-putta palaa vuosittain on 15 TWh, lämpöpumput kahmivat 5 TWh talojen ympäriltä, tuulivoima vispaa 2 TWh ja aurinkokeräimet ja -paneelit tuottavat 0,02 TWh. Joka päivä suomalaiset investoivat omia rahojaan yli 100 ilmalämpöpumppuun ja 30 maalämpöpumppuun. Päivittäin noin 20 öljykattilaa vaihtuu lämpöpumppuun. Suomen suurimmassa maalämpökohteessa on 100 km porareikää.

Pientalorakentajista jo yli puolet päätyy lämpöpumppuratkaisuun. Suurin potentiaali on kuin kuitenkin jo olemassa olevat talot. 200 000 öljylämmittäjää, yli 100 000 vesikierroisen sähkölämmityksen käyttäjää ja 500 000 suorasähkölämmittäjää, jotka maksavat lämmitysenergiastaan useimmiten kaksin-kolmin kertaisesti lämpöpumppulämmitykseen verrattuna. Varsinkin nykyisillä korkokannoilla lämpöpumppuinvestointipäätöksen tekemättä jättäminen olosuhteissamme on käytännössä vain tiedon puutetta.

Iloinen uutinen oli, että lopulta myös kerrostalojen poistoilmalämpöpumput ovat alkaneet yleistyä. Jo muutamaan sataan kerrostaloon asennettiin poistoilman lämpöä talteenottava lämpöpumppu, joilla pienennetään jopa 50 % taloyhtiön kaukolämmön tai muun energian kulutusta. Hyvin usein kun lämpöpumppujen

makuun on päästy, tehdään päätös, että loput hoidetaan maalämpöpumpulla. Näiden kerrostalokäytösten potentiaali on todella valtava. Yli 30 000 kerrostaloa päästää ilmanvaihdoistaan yli 20-asteista poistoilmaa harakoille.

Gaia Oy:n tekemän selvityksen mukaan lämpöpumppuihin investoidaan yhteensä 12 miljardia euroa vuoteen 2030 mennessä, jolloin alalle syntyisi noin 3 000 uutta työpaikkaa. Lämpöpumput tuottavat tuolloin 22 TWh/a, josta 15 TWh/a on talojen ympäriltä otettua uusiutuvaa energiaa.

Öljylämmityksen veroedun poisto nopeutaisi maalämpöpumppujen yleistymistä meillä Ruotsin mallin mukaan. Länsinaapurissa polttoöljy ja autojen diesel pantiin samaan veroluokkaan jo 90-luvun alussa. Samaa tavaraa kun ovat. Nyt parinkymmenen vuoden jälkeen öljyn käytöstä lämmityksessä ei ole kuin rippeet jäljellä. Öljykattiloiden tilalle ovat ilmestyneet säästyneillä öljykruunuilla investoidut lämpöpumput ja muut uusiutuvan energian ratkaisut. Miljardin öljylitran tuonti on poistunut Ruotsin kauppataseesta ja saman aikainen sähkölämmitykseen korvaaminen lämpöpumppuilla on pienentänyt myös lämmityssähkön kokonaiskulutusta.

Samalla on syntynyt kotimainen, työllistävä uusiutuvan energian osaamisen ja laitejärjestelmien miljardibusiness – siis Ruotsiin. Eikä valtiollekaan käynyt huonosti. Siirtymäaikana kertyneet öljyn verotuksen lisätulot on voitu

käyttää energiapolitiiseen ohjaukseen ja uusiutuvan energian toimijoiden toimintaedellytysten kehittämiseen. Ja muuhun. Ruotsin kauppataseesta puuttuu nyt 300 000 öljykattilan öljyt, miljardi litraa tuontiöljyä vuodessa. Nyt ne elvistelevät myös keventyneellä hiilidioksiditaakalla.

Lämpöpumppuista löytyy asiakkaalle kannattavia ratkaisuja sekä energiankäytön tehostamiseen, uusiutuvan energiakäyttöön että myös kaukolämmön ja -kylmän tuottamiseen. Maalämpöpumput sopivat niin isoihin kuin pieniinkin taloihin. Porareikä tai -reiät mahtuvat yllättävän pienelle tontille ja toimivat ikuisina ilmaisina energialähteinä kesät ja talvet. Kaksi kolmasosaa talon lämmitysenergiasta otetaan maaperästä ja talojen jäähditys voidaan hoitaa samalla laitteistolla paikallisesti. Edellisten lisäksi ilmavesilämpöpumput, ilmalämpöpumput tarjoavat omat ratkaisunsa niin sähkö-, öljy- kuin kaukolämpöaloihinkin. Lämpöpumppujärjestelmien kannattavuus paranee entisestään energian hinnan noustessa ja ympäristö tietenkin kiittää.

Jussi Hirvonen

toiminnanjohtaja

Suomen Lämpöpumppuyhdistys SULPU ry

www.sulpu.fi

050-5002751, jussi.hirvonen@sulpu.fi

Poratek-urakoitsijat ja partnerit palveluksessasi

Poratek Master-Jäsenet

AB MAX'S BRUNNBORNING/ KAIVONPORAUS OY

Max Söderlund
Teknikontie 5, 10600 TAMMISAARI
010 219 5450, 0400 310 547
info@maxs.fi
www.maxs.fi

GREENHEAT URAKOINTI PIRKANMAAN PORAKAIVO OY

Jukka Stenberg
Turkkirata 16, 33960 PIRKKALA
03 312 232 00, 0400 635 364
toimisto@greenheat.fi
www.greenheat.fi

KAIVONPORAUS DAHLBOM OY

Kristian Dahlbom
Palvelijattarenpolku 2, 25700 KEMIÖ
044 592 0788
info@dahlbom.fi
www.dahlbom.fi

KAIVONPORAUS HÖRMAN OY

Jukka Hörman
Ylärinta 33, 02880 VEIKKOLA
0400 206 732
jukka.horman@pp.inet.fi
www.kaivonporaushorman.fi

KAIVONPORAUS PELTOMAA OY

Harri Peltomaa
Mäntymäentie 2, 29250 NAKKILA
040 550 7424
info@kaivonporauspeltomaa.com
www.kaivonporauspeltomaa.com

KALLIOKAIVO OY

Jouni Lehtonen
Vehmaantie, 23100 MYNÄMÄKI
(02) 430 5324, 0400 124124
toimisto@kalliokaivo.fi
www.kalliokaivo.fi

PORAKAIVOLIIKE ARI LAUKKANEN

Ari Laukkanen
Kosteikko 12, 40250 JYVÄSKYLÄ
0400 244 205
ari.laukkanen@pp2.inet.fi
www.laukkanen.fi

PORAKAIVOLIIKE KALLIONIEMI OY

Tarmo Kallioniemi
Viialantie 69, 42220 KAIPOLA
(014) 761 168, 0400 342 787
faksi (014) 761 689
kallioniemi@porakaivoliikekallioniemi.fi
www.porakaivoliikekallioniemi.fi

PT ENERGIA PORAUS OY

Pasi Voutilainen
Kokoojatie 6, 79100 LEPPÄVIRTA
050 323 0143, 045 323 1007
pt.energiaporaus@gmail.com
www.pt-energiaporaus.fi

RISTIINAN PORAKAIVO OY

Aki Purhonen
Ahertajantie 9, 52300 RISTIINA
050 4056 677
posti@ristiinanporakaivo.com
www.ristiinanporakaivo.com

TALMAN ENERGIAPORAUS OY

Esko Tuomala
Kytinkatu 7, 04220 KERAVA
040 522 4244, 040 5364 990
kaisa@energiaporaus.fi
www.energiaporaus.fi

TOM ALLEN OY

Christian Sarkala
Hitsaajantie 10, 06450 PORVOO
020 7737 300
info@tomallen.fi
www.tomallen.fi

UUDENMAAN PORAKAIVO OY

Jari Helminen
Robert Huberintie 7, 01510 VANTAA
(09) 256 5289, 0400 440 852
asiakaspalvelu@uudenmaanporakaivo.fi
www.uudenmaanporakaivo.fi

SKÄRGÅRDENS BRUNNBORNING AB/ SAARISTON KAIVONPORAUS OY

Jimmy Kronberg
Gropaksentie 131, 21610 KIRJALA
(02) 458 8074, 040 547 8629
kaivo@kaivonporaus.com
www.kaivonporaus.com

SOTKAMON PORAKAIVO OY

Raimo Määttä
Lastaajantie 9, 88610 VUOKATTI
020 710 9610, 0400 166 617
faksi 020 710 9619
toimisto@sotkamonporakaivo.fi
www.sotkamonporakaivo.fi

Poratek Jäsenet

KAIVOTEKNIikka MUSTONEN OY

Jani Mustonen
Hopeasepantie 11-13 G 21,
03100 NUMMELA
0400 471 567
kaivotekniikka@elisanet.fi
www.kaivotekniikka.fi

PAASSILTA OY

Jari Järnberg, Sari Järnberg
Hitsaajantie 18, 26820 RAUMA
0500 834 072, 0500 123 072
paassilta@elisanet.fi
www.paassilta.fi

PÄIJÄT-HÄMEEN PORAKAIVO OY

Jyrki Piispanen
PL 16, 15101 LAHTI
040 506 0706
info@porakaivo.com
www.porakaivo.com

ROTOTEC OY

Jouni Salakari
Lasikaari 18, 33960 PIRKKALA
040 500 8285, 020 759 7120
jouni.salakari@rototec.fi
www.rototec.fi

Poratek Partnerit

ALTIA OYJ

Katja Raatikainen 040 762 4461
katja.raatikainen@altiacorporation.com
Kari Nieminen 040 835 4036
kari.nieminen@altiacorporation.com
Valta-akseli, 05200 RAJAMÄKI
020 701 3648
www.altiacorporation.com/
teknisetetanolit, www.naturet.fi

AT-PUMPUT OY

Jari Mäkinen
Karjalankatu 10, 08150 LOHJA
p. 029 1700800
info@at-pumput.fi
www.at-pumput.fi

EEROLA-YHTIÖT OY

Pasi Eerola
Läntinen Teollisuuskatu 30, 02920 ESPOO
(09) 855 304 66, 0400 415 602
faksi (09) 8553 0420
pasi.eerola@eerolayhtiot.fi
www.eerolayhtiot.fi.fi

ELME METALL FINLAND OY

Markus Koski
Rannikontie 4, 13721 PAROLA
03 630 070
asiakaspalvelu@elmemetall.fi
www.elmemetall.fi

GEOMACHINE OY

Jukka Ylänen
Hiekkakuopantie 4, 04301 TUUSULA
09 274 6710
office@geomachine.fi
service@geomachine.fi
www.geomachine.fi

GOLDER ASSOCIATES OY

Teppo Arola
Ruosilankuja 3 E, 00390 HELSINKI
09 5617 210
teppo.arola@golder.fi
www.golder.fi

MUOVITECH FINLAND OY

Joni Hakula
Metallitie 2-4, 23100 MYNÄMÄKI
020 728 0580
joni.hakula@muovitech.fi
www.muovitech.fi

OY ATLAS COPCO

LOUHINTATEKNIikka AB
Hannele Vuorimies
Itäinen Valkoisenlähteentie 14 A
01740 VANTAA
020 7189 289
faksi 020 788 7568
hannele.vuorimies@fi.atlascopco.com
www.atlascopco.fi

OY GRUNDFOS PUMPUT AB

Jarkko Ursin
Mestarintie 11, 01730 VANTAA
0207 887 566, 0500 600 090
faksi 020 788 7568
jursin@grundfos.com
www.grundfos.com

OY ROBIT ROCKTOOLS LTD

Sami Eskelin, 040 550 5505
sami.eskelin@robit.fi
Vikkiniityntie 9, 33880 LEMPÄÄLÄ
(03) 314 034 00, faksi (03) 367 0540
Johan Helander, 040 729 6877
johan.helander@robit.fi
Kytinkatu 7, 04220 Kerava
www.robit.fi

OY SUOMEN EMS-TEKNIikka AB

Jörgen Karell
Kuormaajankatu 3 B, 08200 LOHJA
(019) 362 81, 0440 512 489
faksi (019) 343 841
ems@emspump.fi
www.emspump.fi

PIPELIFE FINLAND OY

Mika Ervasti, 040 845 3206
mika.ervasti@pipelife.fi
Timo Rita, 0400 388 690
timo.rita@pipelife.fi
Kiviharjunlenkki 1 C, 90220 OULU
030 600 2200
www.pipelife.fi

RAUHEAT OY

Jani Kaimu
Kirvestie 1, 26510 RAUMA
02 549 0400
rauheat@rauheat.fi, www.rauheat.fi

R-TOOLS AB OY

Ralf Törnqvist
Juristinkatu 9, 20780 KAARINA
0400 822 854
info@r-tools.fi, www.r-tools.fi

SANDVIK MINING AND CONSTRUCTION FINLAND OY

Kalle Saarinen
Petikontie 24, 01720 VANTAA

040 678 7506
faksi 020 544 4601
kalle.saarinen@sandvik.com
www.sandvik.com

SSAB EUROPE OY

Oskari Sivula
Harvialantie 420, 13300 HÄMEENLINNA
020 593 8038, 050 428 8369
www.ssab.com

SUOMEN LÄMPÖPUMPPUYHDISTYS SULPU RY

Jussi Hirvonen
Lustetie 9, 01300 VANTAA
010 295 5377, 050 500 2751
jussi.hirvonen@sulpu.fi
www.sulpu.fi

XYLEM WATER SOLUTIONS SUOMI OY

Timo Tainio
Mestarintie 8, 01730 VANTAA
0400 961 064
timo.tainio@xyleminc.com
www.flygt.fi

Kaivonporausalan etujärjestö asiakkaille, yhteistyökumppaneille ja vastuuntuntoisille urakoitsijoille



Poratekin jäsenyritykset ovat kaivonporausalalla vastuuntuntoisesti toimivia henkilöitä tai yrityksiä, joilla on halu pitää yllä ja kehittää korkeaa laatua ja asiakaspalvelua.

Poratek-partnerit edustavat alan uusinta tietotaitoa ja tekniikkaa. Heitä yhdistää halu kehittää alaa, tuotteita ja työtapoja urakoitsijoiden kanssa.

www.poratek.fi
Suomen Kaivonporausurakoitsijat ry