



Maalämpöä taloyhtiöille ja suurkiinteistöille

KAIVONPORAUS OLYMPIA OY

Maalämpöasiantuntija palveluksessanne

Kaivonporaus Olympia Oy on porannut lämpökaivokenttiä lukuisiin taloyhtiöihin. Lämpökaivokenttien toteutus perustuu hyvään suunnitteluun toimivan, tehokkaan, ekologisen ja pitkäikäisen maalämpöjärjestelmän rakentamiseksi. Energiakaivokentän rakennusprosessi kanssamme etenee seuraavasti:

KARTOITUSKÄYNTI Maalämpökentän suunnittelussa käymme kohteessa kartoituskäynnillä paikan päällä. Käynnin perusteella annamme teille karkean suunnitelman kaivokentän sijoituksesta.

TRT-MITTAUS Maaosuuden paksuutta sekä kallion lämmöntuotto-omaisuuksia kartoittaaksemme suosittelemme alkukäyntimme jälkeen TRT-kaivon porausta termistä vastetestiä (TRT-mittaus) varten. Testikaivo hyödynnetään osana valmista kaivokenttää, joten se ei jää käyttämättä. TRT-mittaus (Thermal Response Test) on geotermisiin hankkeisiin liittyvä maaperän lämpöomaisuuksien mittausmenetelmä. Se on keskeinen vaihe, kun suunnitellaan maalämpöjärjestelmää, erityisesti suurissa kohteissa, kuten kerrostaloissa tai teollisuuskiinteistöissä. TRT-mittauksen avulla varmistetaan, että lämpökaivot suunnitellaan optimaalisesti ja tehokkaasti.

EED-SIMULAATIO TRT-mittauksen tulosten perusteella tehdään energiakentän EED-simulaatio (Earth Energy Designer). EED-simulaatio mallintaa lämpökaivokentän lämpödynamiikkaa ja auttaa suunnittelemaan optimaalisen järjestelmän.

TARJOUS TRT-mittaus- ja EED-simuloinnin tulosten valmistuttua päivitämme karkean kaivokenttäsuunnitelman ja teemme tarjouksen maalämpökaivokentän rakentamisesta.

LÄMPÖKAIVOKENTÄN RAKENTAMINEN Tarjouksen hyväksyttyänne sovimme kanssanne kaivokentän rakennusaikataulun ja teemme maalämpösuunnitelmanne todeksi.



TRT-mittaus

Mikä TRT-mittaus on?

TRT-mittaus tarkoittaa lämpövaste- eli lämpöreaktiomittausta, jossa mitataan maaperän ja kallioperän kykyä siirtää ja varastoida lämpöä. Mittauksen tulokset auttavat määrittämään, kuinka syviä ja kuinka monta lämpökaivoa tarvitaan maalämpöjärjestelmän toteuttamiseen.

Syitä miksi TRT-mittaus tehdään?

1. Maaperän ominaisuuksien selvittäminen:

- o Maaperän lämmönjohtavuus (thermal conductivity).
- o Lämpökapasiteetti (heat capacity).
- o Porakaivon lämpövastus (borehole thermal resistance).

2. Järjestelmän mitoitus:

- o TRT-mittauksen tuloksia käytetään suunnittelemaan maalämpöjärjestelmän optimaalinen mitoitus.
- o Varmistetaan, että kaivojen syvyys ja määrä vastaavat lämmitystarvetta.

3. Varmuus:

- o Vältetään alitehoinen järjestelmä, joka voi johtaa ylimääräisiin kustannuksiin tai energiahävikkiin.
- o Varmistetaan, ettei kaivojen ympäristöön synny liiallista lämpötilaeroa, joka voisi heikentää järjestelmän toimintaa pitkällä aikavälillä.

TRT-mittauksen vaiheet:

1. Poraus ja valmistelu:

- o Ensin porataan testikaivo (tyypillisesti 100–200 metriä syvä).
- o Kaivoon asennetaan keruuputket ja täyttöaineet (esim. bentoniitti).

2. Lämmön syöttö:

- o Kaivoon johdetaan tunnettu määrä lämpöenergiaa vesikierron avulla. Käytetään lämpöresistiotesteriä.
- o Mitataan, kuinka nopeasti lämpö leviää maaperässä ja kallioperässä.

3. Datan keruu:

- o Kerätään dataa veden lämpötilasta, virtausnopeudesta ja lämpöhäviöistä.
- o Mittaus kestää yleensä 48–72 tuntia, jotta saadaan tarkat tulokset.

4. Analyysi:

- o Mittausdata analysoidaan tietokoneohjelmistolla. Tuloksista määritellään lämmönjohtavuus, lämpökapasiteetti ja kaivon lämpövastus.

EED-simulointi

Mikä EED-simulaatio on?

EED-simulaatio (Earth Energy Designer) on laskentatyökalu, jota käytetään lämpökaivojen ja maalämpöjärjestelmien suunnitteluun. Se hyödyntää maaperän lämpöominaisuuksia ja lämpökaivojen mitoitus tietoja järjestelmän energiatehokkuuden ja pitkäaikaisen toimivuuden arvioimiseksi. EED-simulaatiota käytetään laajasti maalämpöalan ammattilaisten keskuudessa, erityisesti suurten hankkeiden suunnittelussa.

Mitä EED-simulaatio tekee?

EED-simulaatio mallintaa lämpökaivokentän lämpödynamiikkaa ja auttaa suunnittelemaan optimaalisen järjestelmän. Se ottaa huomioon seuraavat tekijät:

1. Lämpökaivojen mitoitus:

- o Kaivojen syvyys
- o Kaivojen määrä ja sijainti
- o Etäisyys kaivojen välillä

2. Maaperän ominaisuudet:

- o Lämmönjohtavuus ja lämpökapasiteetti.
- o Lämpötilan jakautuminen syvyydessä.

3. Lämmityksen ja jäähdytyksen tarpeet:

- o Lämpökuormat vuoden ympäri.
- o Tehohuiput ja niiden kesto.

4. Pitkäaikainen toiminta:

- o Ennustaa järjestelmän suorituskyvyn useiden vuosikymmenten aikana.
- o Simuloi, miten maaperän lämpötilat muuttuvat vuosien aikana käytön seurauksena.

EED-simulaation vaiheet

1. Syöttötietojen määrittäminen:

- o Lämmitys- ja jäähdytystarpeet, kuten rakennuksen energiankulutus.
- o Kaivokentän geometriatiedot, kuten kaivojen syvyys ja sijainti.
- o Maaperän ominaisuudet (TRT-mittauksesta tai kirjallisuudesta saatu data).

2. Simulointi:

- o Ohjelma laskee, miten lämpökaivojen kautta siirrettävä energia vaikuttaa maaperään ja järjestelmään.
- o Simuloi pitkän aikavälin lämpötilavaihtelut maaperässä.

3. Tulosten analysointi:

- o Saatavista tuloksista voi tarkastella:
 - Maaperän lämpötilojen kehittymistä.
 - Lämpöpumpun hyötysuhdetta.
 - Kaivojen optimaalista syvyyttä ja määrää.

EED-simulaation hyödyt

1. Optimointi:

- o Suunnittelijat voivat mitata tarkasti, kuinka monta kaivoa tarvitaan ja kuinka syviä niiden tulee olla.

2. Kustannussäästöt:

- o Hyvä suunnittelu vähentää kaivojen poraamiseen ja järjestelmän asentamiseen liittyviä kustannuksia.

3. Pitkäikäisyys:

- o Simulaatio varmistaa, että järjestelmä toimii tehokkaasti jopa vuosikymmeniä.

4. Ympäristövaikutukset:

- o Vältetään ylimääräistä maaperän lämpökuormitusta, mikä parantaa järjestelmän ekologisuutta.

EED vs. TRT-mittaus

- TRT-mittaus: Kerää paikallisia maaperäominaisuuksia (lämmönjohtavuus ja lämpökapasiteetti).
- EED-simulaatio: Hyödyntää TRT-mittausten tuloksia ja laskee optimaaliset lämpökaivojen mitoitus ja energiankäytön.

PORAUSTYÖN KULKU

ESIVALMISTELUT

Ennen maalämpökaivojen porausta kaivoille haetaan toimenpideluvat, lämpökaivojen sijainnit merkitään maastoon toimenpideluvassa määritellyille paikoille ja tiedotetaan poraustyöstä kiinteistön asukkaille/ käyttäjille ja naapureille. Lämpökaivojen kohdalla sekä vaakaputkitusalueella kulkevat johdot, putket, kaapelit ja muut maanalaiset rakenteet osoitetaan merkkimaalilla tontille ennen porarin ja lämmönkeruuputkistojen saapumista.

1 – Konttien toimitus

Ennen poraustöiden aloitusta tuomme paikalle tarpeen mukaan yhden tai useamman kontin, joihin kerätään porauksesta syntyvä kivituhka ja vesi. Kontit sijoitetaan niille osoitettuihin paikkoihin. Kontin mitat ovat: 3,5 m (pituus) x 2 m (leveys) x 2 m (korkeus). Kontin ja porausreiän välinen maksimietäisyys on 20 metriä. Kontilta olisi hyvä olla näköyhteys kaivon paikalle. Mikäli kaivosta poratessa tuleva vesi johdetaan, vedestä erotetaan kivituhka separointikontin avulla.

2 – Poraus

Työmaalle saapuu kuorma-auto, minkä lavalla on kiinteästi asennettuna paineilmakompressori sekä kuljetuslava kumiteloilla kulkevalle poravaunulle. Porari poraa kaivot maastoon merkityille paikoille. Poraustyön kesto riippuu lämpökaivojen lukumäärästä. Porauskeon jälkeen tontille jää kaivonhatulla peitetyt, 115 mm maasuojaputket maanpinnan yläpuolelle odottamaan lämmönkeruuputkiston asennusta.

3 – Lämmönkeruuputkistojen asennus

Poraustöiden jälkeen asentajamme hoitavat keruuputkistojen asennuksen porausreikiin sekä vaakasuuntaisten keruuputkien tuomisen kaivoilta kiinteistön tekniseen tilaan. Vaakaputket kaivetaan noin 40–50 cm syvyyteen. Seinien läpiviennit tehdään timanttiporauksella etukäteen osoitettuihin kohtiin.



Lämpökaivon poraus

Porari saapuu paikalle sovittuna ajankohtana kuorma-autolla, mikä on varustettu poravaunulla ja kompressorilla. Kuorma-auto on noin 12 metriä pitkä ja painaa noin 30 tonnia. Varmista, että sille on tarpeeksi tilaa. Ilmoita naapureille hyvissä ajoin, jos kadun osia tarvitsee sulkea. Poraus vaatii kotitaloussähköä ja vesilähteen, kuten puutarhaletkun hanan.

Maalämpökaivon poraamiseen käytettävä poravaunu on 6 metriä pitkä, 2 metriä leveä, 2,5 metriä korkea ja painaa noin 8 tonnia. Poravaunu siirretään porauspaikalle kauko-ohjaimella. Telaketjujen ansiosta laitteesta voi jäädä jälkiä nurmikolle, sora- tai kivituhkapinnoille, mutta nämä katoavat ajan myötä. Laatoituksilla ja kiveyksillä porauskalustolla liikuttaessa, kumiteloista huolimatta kivipintoihin voi tulla pysyviä vaurioita. Porauskaluston reitit on hyvä suunnitella etukäteen jälkien välttämiseksi.

Poravaunua voidaan siirtää loivassa ylämäessä (kaltevuus noin 20 astetta, sivukaltevuutta voidaan käsitellä enintään 5 asteen kulmassa). Poraustyössä porakoneen puomi nostetaan korkeintaan 6,8 metrin korkeuteen. Porauspuomi sijaitsee koneen etuosassa. Poravaunun edessä on oltava vähintään 1,5 metriä tilaa nostoja ja laskuja varten. Varmista, että porausalue on vapaa työtä haittaavista esteistä (puut, pensaat, rakennelmat, rakennukset yms).

Energiaporauksesta syntyy melua. On tärkeää tiedottaa naapureita metelistä ja kehottaa esimerkiksi sulkemaan ovet ja ikkunat porausäänien vaimentamiseksi.



Poraustyö ja turvallisuus

Lämpökaivon poraustyö toteutetaan raskaalla kalustolla. Kovaääninen työ sisältää raskaiden kappaleiden liikuttelua. Porari rajaa työalueen, minkä sisäpuolelle on kaikilta pääsy kielletty asiakkaidemme, työntekijöidemme ja ulkopuolisten henkilöiden suojelemiseksi.

Porari tarvitsee reilun metrin levyisen vapaan tilan poravaunun ympärille, turvallisuussyistä todellinen työalue rajataan laajemmin. Lämpökaivon poraaja ei voi työn aikana kiinnittää huomiotaan muualle.

Jos sinulla on tiedusteltavaa poraustyöstä, työntekoon liittyviä huomioita tai kysyttävää, voit soittaa numeroon p. 0400493371.



Porausjätteen ja -vesien käsittely

Lämpökaivon porauksessa syntyy kivituhkaa ja vettä. Hienojakoinen kiviaines ohjataan umpinaiseen konttiin ja kuljetetaan pois, mutta sitä kulkeutuu porausveden mukana veden purkupaikkaan. Kaivon porauksessa tarvitaan kiinteistöltä paineellista vettä pölynsidontaan. Pölynsidontaveden lisäksi kalliosta tulee kivituhkan ja moreenin sävyttämää vettä. Vedestä saadaan erotettua kivituhka separointikontin avulla. Porauksen vedet ohjataan imeytymään kiinteistön tontille, katukaivoon tai viranomaisen luvalla tontin viereiseen ojaan, metsään/ joutomaa-alueelle



Lämpökaivon rakenne ja toimintaperiaate

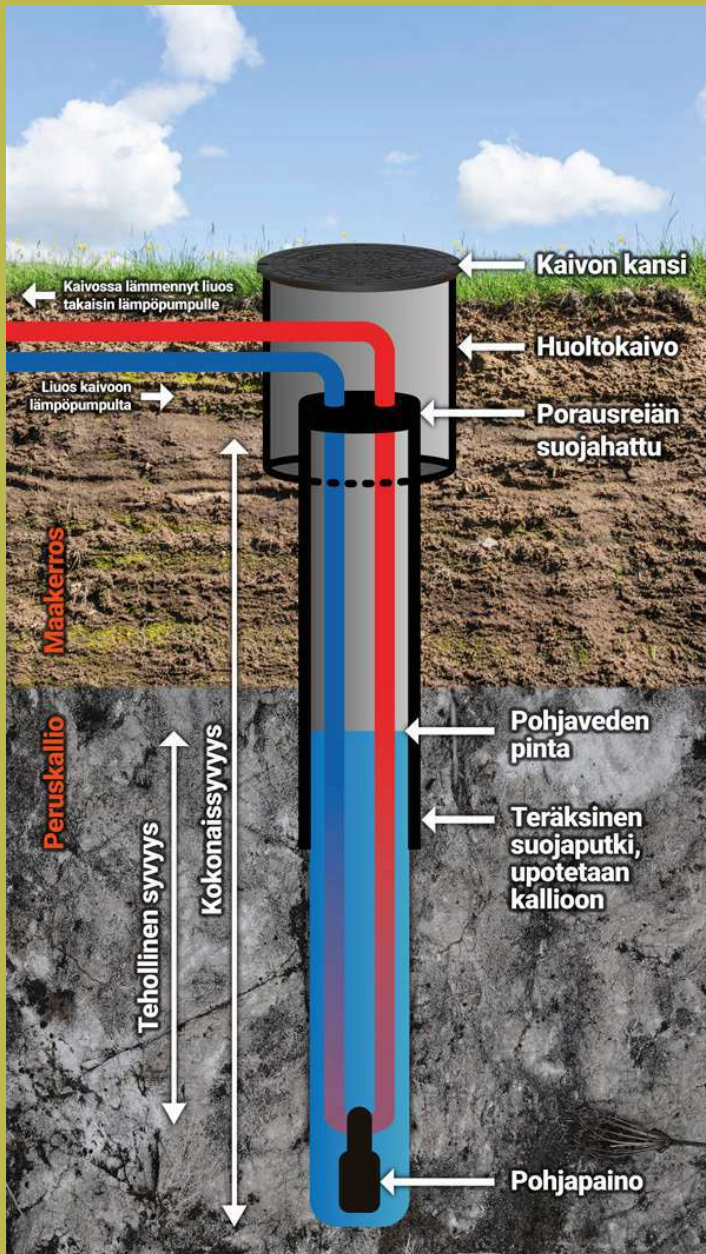
Lämpökaivon poraus aloitetaan poraamalla maasuojaputkea (halk 139,7 mm) maanpinnasta kallioon saakka, maaosuudelle. Maasuojaputki tiivistetään kiinteään kallioon. Kallioon porataan kalliorausterillä halkaisijaltaan 115 mm:n reikä tilattuun syvyyteen asti.

Porauksen jälkeen lämmönkeruuputkistojen asentaja laittaa kaivoon kaksiputkisen, pohjapainollisen, pystysuuntaisen lämmönkeruuputkiston (”kollektorin”) maalämpönesteineen, lyhentää maasuojaputken oikeaan korkoon ja tuo kaivolta vaakaputket kiinteistön ulkoseinän sisäpuolelle. Lämpökaivon päähän asennetaan vesitiivis suojahattu sekä muovinen huoltokaivo. Muovikannellinen huoltokaivo peitetään pääsääntöisesti maan alle. Mikäli kaivon päälle tulee kivityksiä tai asfalttia, suositellaan asennettavaksi maanpinnan tasoon jäävää, ylijätevalla valurautakannella varustettua teleskoopista huoltokaivoa.

Lämpökaivon tehollinen syvyys viittaa maalämpökaivon osaan, joka aktiivisesti osallistuu lämmön keräämiseen maasta tai kallioperästä. Tämä ei ole sama kuin kaivon kokonaispituus, vaan sen osuus, joka sijaitsee kalliossa tai muussa hyvässä lämmönsiirtoympäristössä, jonka kautta lämmönkeruu on tehokasta.

Lämpökaivossa pumpulta tuleva lämmönsiirtoaine (etanoliiliuos) kulkee menoputkea pitkin kaivon pohjalle. Kaivossa lämpönesteeseen sitoutuu maahan sitoutunutta energiaa, mikä saadaan hyötykäyttöön sen noustessa tuloputkea pitkin lämpöpumpulle. Lämpökaivoa voidaan käyttää myös viilennyksessä.

Lämpökaivon sijainnin selvittämiseksi kaivon läheisyyteen asennetaan sijaintikilpi. Sijaintikilpi kiinnitetään kiinteistön seinään.

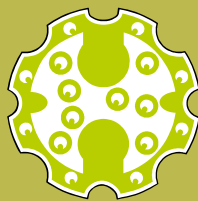


**Valitsemalla
maalämmön investoitte
kestävään energiaan ja
omavaraisuuteen.**

**Maalämpöön
sijoittaminen on
ilmastoystävällinen ja
taloudellisesti viisas
päättös.**

**Haluamme varmistaa,
että
maalämpökaivokentänne
rakentaminen sujuu
turvallisesti ja
vaivattomasti.**

**Yhdessä rakennamme
kestävämpää
tulevaisuutta!**



**K A I V O N P O R A U S
OLYMPIA**



**Kaivonporaus Olympia Oy
3558367-2
Lääkärinkuja 5
41800 Korpilahti**

**info@kaivonporaus.fi
www.kaivonporaus.fi**

**p. +358400493371
p. +358449993082**