

# Energiakaivojen riskeistä pohjavesialueelle

Geoenergiapäivä 28.9.2023

Ilkka Vähäaho  
Alef Geo-Consulting Oy



# Yritysesittely

Alef Geo-Consulting Oy on 1.12.2022 toimintansa aloittanut yritys, jolla on kaksi toimialaa.

- ❑ **Alefgeo** <https://alefgeo.com/> tarjoaa asiantuntemusta julkishallinnolle, yhdistyksille, yrityksille ja taloyhtiöille maahan, kallioperään, pohjaveteen ja meriveteen liittyvissä erityiskysymyksissä. Alefgeon osaaminen perustuu 45 vuoden kokemukseen Helsingin kaupungin maa- ja kallioperäasioista vastaavana erityisasiantuntijana, joista 25 vuotta Maa- ja kallioperäyksikön päällikkönä. Alefgeo on jo suorittanut menestyksellisiä toimeksiantoja sekä Suomeen että muihin maihin.
- ❑ **Alef Kielikoulu** tarjoaa yksityisopetusta englannin kielen preppaamista tarvitseville erityisesti ääntämisessä, kieliopin päivittämisessä, keskustelutaitojen harjoittelussa ja mielipiteiden esittämisessä. Lisäksi tarjolla on tekstien oikolukua suomeksi ja englanniksi. Alef Kielikoulun osaaminen perustuu yli 40 vuoden kokemukseen aikuisopetuksesta eri kielitaustoista oleville.

# Helsingin kaupungin ohjeita maalämmöstä

<https://alefgeo.com/ohjeita-maalammosta/>



# Tutkimuksen tausta

- Tutkimus on tehty **Helsingin kaupungin ilmastoyksikön tilauksesta**. Työn ohjauksesta on vastannut yksikön päällikkö **Kaisa-Reeta Koskinen**. Konsulttina on toiminut DI Ilkka Vähäaho, jolla oli keskeinen rooli Helsingin kaupungin maalämpöohjeistuksen kehittämisessä vuosina 2018–2022.
- Työ perustuu Helsingin kaupungin kunnianhimoisiin ilmastotavoitteisiin. Kaupunki on asettanut tavoitteekseen olla hiilineutraali vuonna 2030. Hiilineutraali Helsinki -ohjelman tavoitteena on saada vertailuvuoden 1990 suorista päästöistä vähintään 80 prosenttia vähennettyä vuoteen 2030 mennessä, ja loput, enintään 20 prosenttia, voidaan kompensoida. Helsingin suurin päästövähennyslähde on lämmitys. Vuonna 2022 lämmityksen osuus päästöistä oli 62 %, liikenteen osuus 21 %, sähkön kulutuksen osuus 13 % ja muiden päästölähteiden osuus 3 %.
- Keskeinen tavoite Helsingin rakennuskannan lämmöntuotannossa on maalämmön osuuden nostaminen vuoden 2022 alle 3 %:sta 15 %:iin vuoteen 2030 mennessä. **Tavoitteen saavuttamiseksi tarvitaan tutkittua tietoa siitä, millä keinoilla ja varotoimilla on mahdollista toteuttaa maalämpökaivoja myös pohjavesialueilla.**
- Kolmikantaneuvotteluja on käyty Etelä-Suomen ELY-keskuksen, HSY:n ja Helsingin kaupunkiympäristön kesken. Työn yhteydessä on haastateltu lukuisia viranomaisten, tutkimuslaitosten ja alan toimijoiden asiantuntijoita. Lisäksi on selvitetty Helsingin, Espoon, Vantaan, Tampereen ja Turun ja käytännöt maalämpökaivojen luvituksen suhteen. Työssä on perehdytty viranomaispäätöksissä käytettyihin perusteluihin ja niiden taustalla olevaan ohjeistukseen ja lainsäädäntöön, kun pohjavesialueille on haettu maalämpölupia.

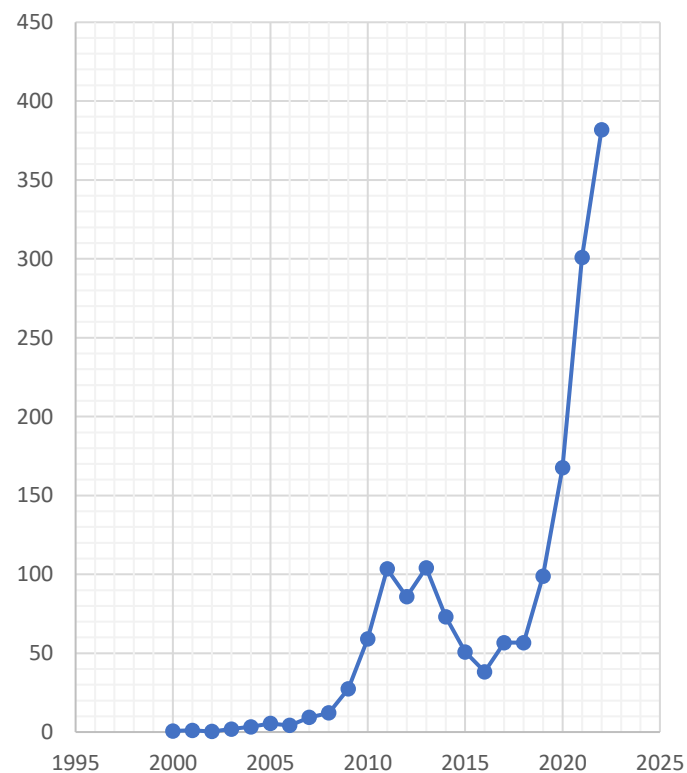
# Laajemman 4.9.2023 päivätyn raportin sisältö

1. Tiivistelmä
2. Ilmastonmuutosten hillintä ja alueellisen maalämmön ohjeet Helsingissä vuonna 2022
3. Pohjavesialueet ja niitä koskevat ohjeet ja käytännöt
4. Lämmönkeruunesteet ja niiden lisäaineet
5. Suoritetut haastattelut
  - I. Oikeusministeriö
  - II. Ympäristöministeriö
  - III. Työ- ja elinkeinoministeriö
  - IV. Etelä-Suomen aluehallintovirasto
  - V. Suomen ympäristökeskus
  - VI. Helsingin seudun ympäristöpalvelut
  - VII. Geologian tutkimuskeskus
  - VIII. Suomen kaivonporausurakoitsijat ry
  - IX. Suomen Lämpöpumppuyhdistys ry
  - X. Suomen Lähienergialiitto ry
  - XI. Ulla Liski Oy
6. Nykyinen käytäntö
  - I. Helsingissä
  - II. Espoossa
  - III. Vantaalla
  - IV. Tampereella
  - V. Turussa
7. Vesioikeus, vesilaki, ympäristönsuojelulaki ja laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä - Pohjavettä koskevia määräyksiä
8. Ohjeistuksen uudistamistarve geoenergiatutkimuksiin pohjavesialueilla
9. Yhteenvedo haastatteluista, kaupunkien käytännöistä ja maalämpöä koskevasta lainsäädännöstä
10. Pilottikokeen valmistelu
11. Uudet hakemukset energiakaivojen rakentamiseksi pohjavesialueille
  - I. Energiakaivojen rakentaminen pohjavesialueelle, Tampere
  - II. Energiakaivojen rakentaminen pohjavesialueelle, Helsinki
12. Ehdotukset jatkosta
  - I. Lämmönkeruunesteet sekä Tampereen, Turun ja Vantaan pohjavesialueilla olevat maalämpökaivot
  - II. Helsingin Vartiokylässä sijaitsevan Broändan pumppaamon yläjuoksulle sijoitettavat vesiporakaivot
  - III. Tampereen Raholan uusi kerrostaloalue
  - IV. Energiakaivojen rakentaminen pohjavesialueelle Helsingissä
  - V. Jatkotoimenpiteiden I.-IV. seuranta

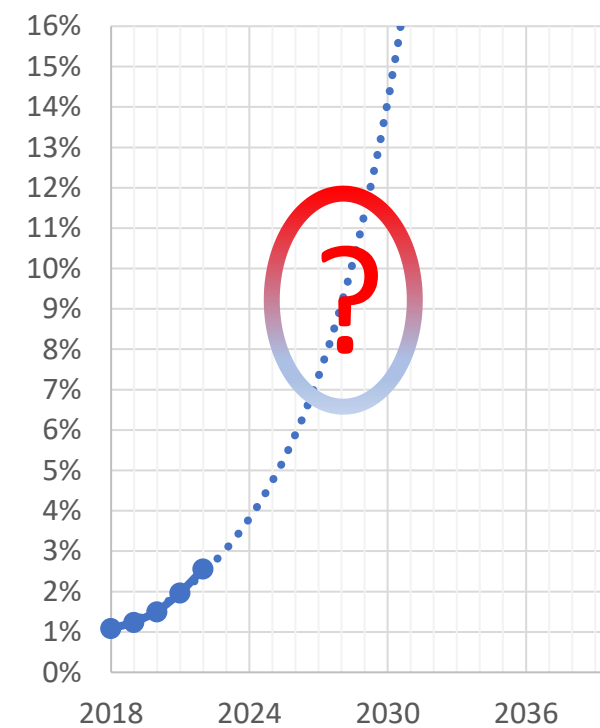
# Helsingin maalämpö- tilastot

Lähde:  
Kaupunkimittauspalvelut,  
17.3.2023

Energiakaivojen yhteispituus (km)  
vuosittain



Geoenergian osuus Helsingin  
rakennuskannan  
lämmitystarpeesta



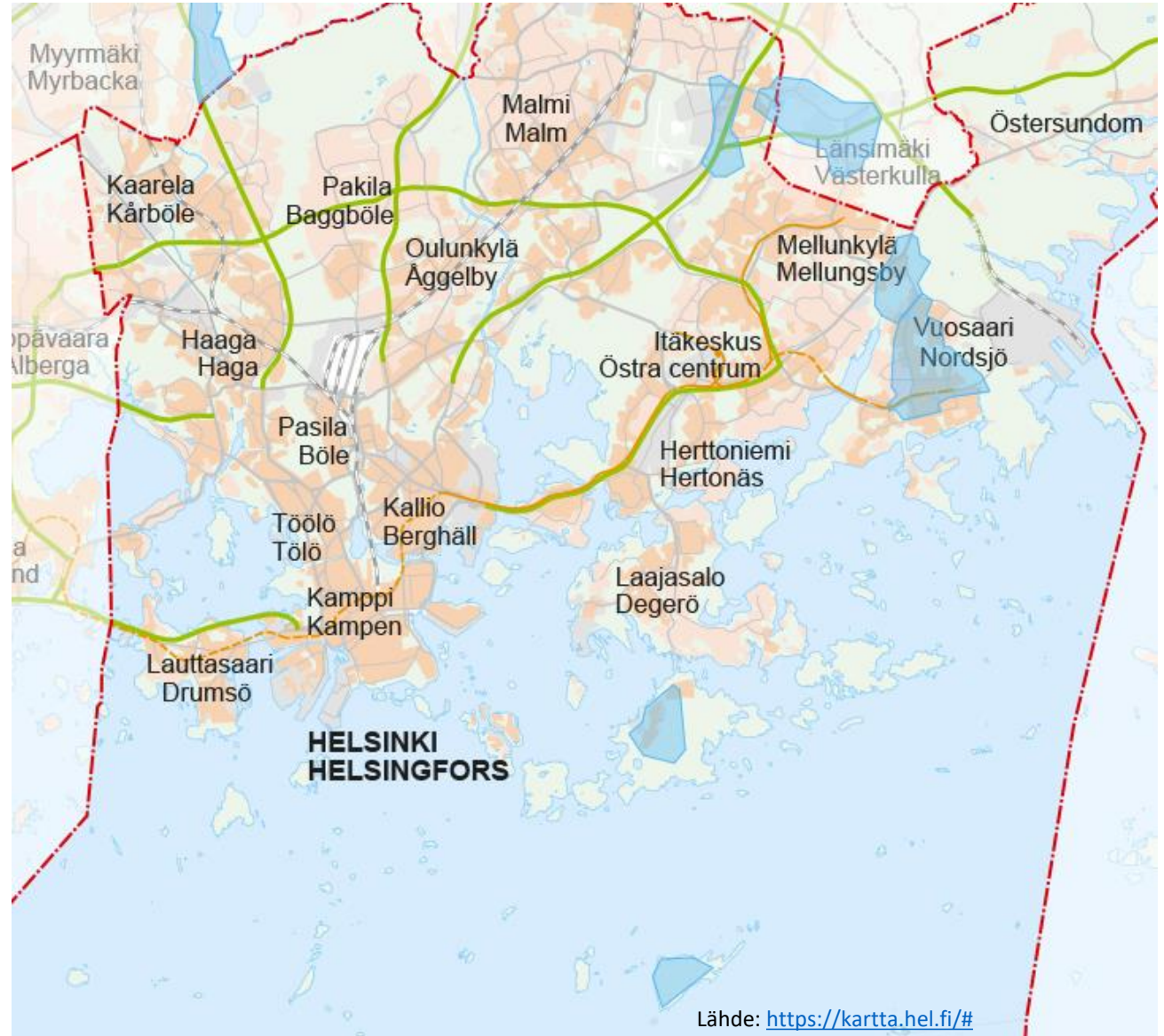
# Helsingin pohjavesialueet ja pohjavesialueille rakentaminen

Helsingin pohjavesialueiden rajat ja luokat on tarkistettu vuonna 2019.

- **Vuosaaren** 1-luokan pohjavesialue (2,73 km<sup>2</sup>)
- **Vartiokylän** 1E-luokan pohjavesialue (1,2 km<sup>2</sup>)
- **Tattarisuon** 1-luokan pohjavesialue (1,02 km<sup>2</sup>)
- **Santahaminan** 1-luokan pohjavesialue (1,12 km<sup>2</sup>)
- Vantaan **Fazerilan** 1-luokan pohjavesialueesta (2,84 km<sup>2</sup>) pieni osa ulottuu Helsingin puolelle
- **Isosaaren** 2-luokan pohjavesialue (0,71 km<sup>2</sup>)
- Vantaan **Kaivokselan** (1,21 km<sup>2</sup>) 1-luokan pohjavesialue ulottuu Helsingin kaupungin rajaan

**Pohjavesialueita koskeva rakentamistapaohje** on tarkoitettu tärkeillä pohjavesialueilla rakennus- tai purkutyöhön ryhtyville.

[Pohjavesialueille rakentaminen liitteineen 2014.pdf \(hel.fi\)](#)



Lähde: <https://kartta.hel.fi/#>

# Pohjavesialueen ja pohjaveden muodostumisalueen ero

**Pohjavesialueen raja** osoittaa sitä aluetta, jolla on vaikutusta pohjavesimuodostuman veden laatuun tai muodostumiseen.

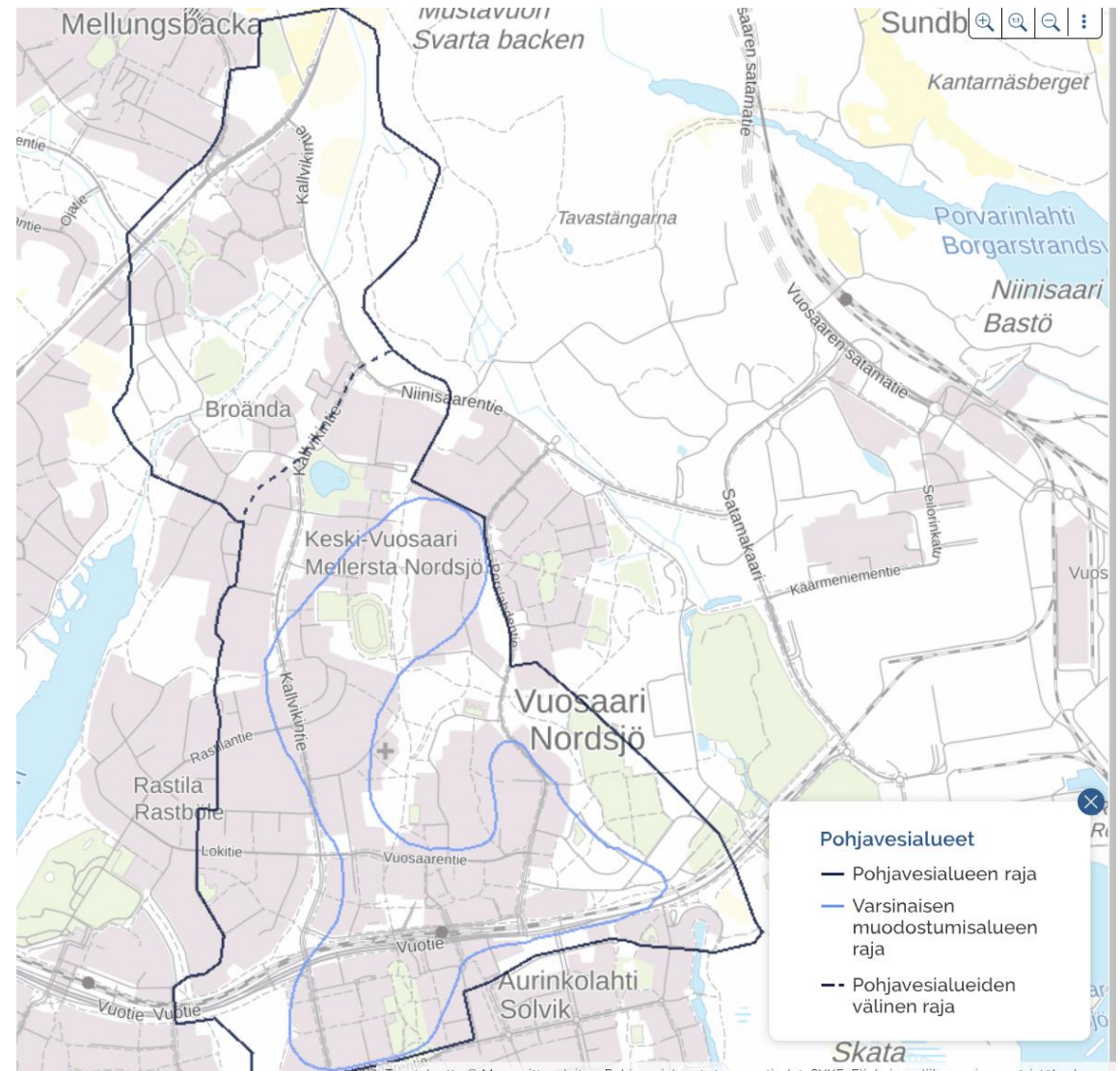
Pohjavesialueen raja pyritään ulottamaan tiiviiseen maaperään asti.

Jos tämä ei ole mahdollista, pohjavesialueen ulkoraja pyritään määrittämään niin, että se on maastossa helposti havaittavissa.

**Pohjaveden muodostumisalue** on se pohjavesialueen osa, joka läpäisee vettä erityisen hyvin eli jossa vedenläpäisevyys maanpinnan ja pohjavedenpinnan välillä on vähintään samaa suuruusluokkaa kuin hienohiekalla.

Muodostumisalueeseen kuuluvat myös sellaiset pohjavesialueeseen välittömästi liittyvät kallio- ja moreenialueet, jotka lisäävät olennaisesti alueen pohjaveden määrää.

<https://www.vesi.fi/karttapalvelu/?shortlink=5604&theme=pohjavesialueet>





# Pohjavesialueita koskeva rakentamistapaohje

[Pohjavesialueille rakentaminen liitteineen 2014.pdf \(hel.fi\)](#)

**Tämä ohje on voimassa Helsingin kaupungin alueella olevilla vedenhankinnalle tärkeillä pohjavesialueilla, joita ovat Vuosaaren, Tattarisuon, Santahaminan ja Vartiokylän pohjavesialueet sekä Vantaan kaupungin alueelle ulottuva Fazerilan alue.**

- Haettaessa lupaa rakentamiseen pohjavesialueilla hakemusasiakirjoihin on liitettävä asiantuntijan laatima pohjaveden hallintasuunnitelma ja siihen liittyvä pohjaveden tarkkailuohjelma.
- Rakennustyöhön ryhtyvän on huolehdittava suunnitelman ja ohjelman asianmukaisesta toteuttamisesta ja rakennustyön valvonnasta.
- Rakentamisessa on muutoinkin kiinnitettävä erityistä huomiota pohjaveden pilaantumisen estämiseen.
- Täyttöjä tehtäessä täyttömaa-ainesten on oltava laadultaan täyttöön soveltuvia kiviperäisiä maa-aineksia.
- Maata kaivettaessa pohjaveden ylimmän pinnan ja maanpinnan välille on jätettävä riittävä suojakerros.
- Jätevesiviemärijärjestelmän tiiviyydestä on varmistuttava koestamalla se ennen käyttöönottamista.
- Työkoneet säilytetään öljytiiviiksi tehdyllä seisontapaikalla.
- Työmaalla käytettävät öljyt ja liuottimet, joita voi kerrallaan olla yhteensä korkeintaan 100 litraa, säilytetään tavalla, joka estää mahdollisten vuotojen tai liuottimien käytön aiheuttamien valumien joutumisen maaperään.
- Työkoneet ja -laitteet pestään ja huolletaan pohjavesialueen ulkopuolella.
- Koneista mahdollisesti vuotavan öljyn pääsy maaperään estetään.
- Työmaajätteitä käsiteltäessä ja varastoitaessa tilapäisesti työmaalla huolehditaan siitä, etteivät ne aiheuta pohjaveden pilaantumista.
- Nestemäisiä jätteitä käsiteltäessä varmistutaan, etteivät ne pääse työmaalla tai kuljetuksen aikana valumaan maaperään.

# Ympäristöministeriön Ympäristöopas 2013

## Energiakaivo - Maalämmön hyödyntäminen pientaloissa

### Luku 3.2 Maalämpöjärjestelmän rakentaminen pohjavesialueelle

- ❑ Energiakaivon rakentamisessa pohjavesialueelle noudatetaan pitkälti samoja periaatteita kuin muillakin alueilla. Huolellisesti suunniteltuna, rakennettuna ja käytettynä yksittäisen energiakaivon aiheuttama riski pohjaveden pilaantumiselle on yleensä vähäinen. Kuitenkin maalämpöjärjestelmän rakentamiseen liittyy pohjaveden suojelun kannalta joitakin riskejä, joita voidaan selvästi vähentää tai hallita ottamalla rakentamisessa huomioon maankäyttöön ja pohjaveteen liittyvät tekijät.
- ❑ Energiakenttien rakentamiseen pohjavesialueelle suositellaan aina vesilain mukaista lupaa. Edellytykset luvalla ratkaistaan tapauskohtaisesti ja ne riippuvat energiakentän sijainnista pohjavesialueella ja esitetyistä teknisistä ratkaisuista.
- **Huom! Ympäristöopas 2013 on ajantasainen myös suurempien rakennusten, kuten kerrostalojen lämmittämiseen tarvittavien energiakaivokenttien osalta.**

# Väitteitä maalämpökaivojen rakentamiseen liittyvistä ympäristöriskeistä **porauksen aikana**

1. Poraaminen ja kaivutyöt pilaantuneilla maa-alueilla
2. Orsivesikerroksen puhkeaminen
3. Porauksen aiheuttamat muutokset pohjavedenpinnan tasossa ja veden laadussa
4. Paineellisen pohjaveden tulviminen
5. Öljyvahingot
6. Hienoaineksen kulkeutuminen kalliorakoihin paineilman vaikutuksesta
7. Paineilma voi myös työntää kallioraoissa lika-aineita eteenpäin
8. Porauspölyä suuret määrät
9. Porauksesta aiheutuva tärinä
10. Suolaisen kalliopohjaveden sekoittuminen makeaan pohjaveteen

**Riskit 1.-9. esiintyvät kaikkien pohjarakennusmenetelmien ja osa pelkän polttomoottoriliikenteenkin yhteydessä.**

**Riski 10. GTK:n\*\* mukaan suolaisen veden ei todettu sekoittuvan makeaan pohjaveteen energiakaivon käytön aikana.**

\*\* [Geologian tutkimuskeskuksen raportti 17/2021](#)

# Väitteitä maalämpökaivojen rakentamiseen liittyvistä ympäristöriskeistä **käytön aikana**

11. Pinnalta valuvien hulevesien pääsy suoraan pohjaveteen puutteellisesti tiivistettyjen kaivorakenteiden tai suojausputkitusten takia
12. Lämmönkeruunestevuodot
  - 12.1. Myös etanoli haitallinen pohjavedessä, aiheuttaa hajotessaan mm. happikatoa
  - 12.2 Sisältävät korroosion- ja homeenestoaineita
13. Pohjaveden lämpötilamuutos laajoilla energiakentillä

**Riski 11. Esiintyy kaikkien pohjarakennusmenetelmien yhteydessä**

**Riski 12.1. Naturet -17 GeoSafe -lämmönkeruunesteen (denaturoitu etanoli, 28 p-%) ainoa vaaraominaisuus on syttyvyys (Ilmenee [käyttöturvatiiedoitteesta](#))**

**Riski 12.2. Naturet -17 GeoSafe -lämmönkeruuneste ei sisällä korroosion- ja homeenestoaineita**

**Riski 13. Huom! Lämpötilan muutos on korkeintaan pohjaveden lämpötilaa alentava ja sillä on pohjavedentilaa parantava vaikutus**

# Kuntien ympäristönsuojelumääräyksistä

- a. Ympäristönsuojelumääräyksillä ei voi laillisesti kieltää maalämpökaivoja pohjavesialueilla, koska ympäristönsuojelulain YSL 202 §:n mukaan määräykset eivät voi koskea luvanvaraista, rekisteröitävää tai ilmoituksenvaraista toimintaa.
- b. Energiakaivon rakentaminen tai käyttö ei pilaa pohjavesiesiintymää. Todennettuja tapauksia, joissa energiakaivo olisi aiheuttanut pohjaveden pilaantumista ei ole.
- c. Energiakaivon rakentaminen on toimenpiteenä vastaava kuin kallioporakaivon rakentaminen tai pohjaveden havaintoputken asentaminen kallioon.

# Maalämpöä koskevasta lainsäädännöstä

## [Pirjo Majurin väitöskirjan artikkeli \(UTU, 5.2.2020\)](#)

- a. Geoenergiakysymyksiä ei ole otettu huomioon lainsäädäntöä säädettäessä.
- b. Lainsäädäntö ei juurikaan tue geoenergialupapäätöksiä.
- c. Ei-sitovien asiakirjojen roolia korostetaan.
- d. Teknisiä ja tieteellisiä lisäohjeita tarvitaan tukemaan lupapäätösten geologisesti järkeviä perusteluja.
- e. Monien lupahakemusten puutteet korostavat tarvetta hakemusten ja järjestelmäsuunnitelmien ammattimaisempaan valmisteluun.

# Maalämpöä koskevista päätöksistä pohjavesialueilla

- Vesitalousluvan myöntämisen edellytyksiä arvioidaan vesilain 3 luvussa säädetyn **intressivertailun perusteella**. Lupa vesitaloushankkeelle myönnetään, jos hankkeesta yleisille tai yksityisille eduille saatava **hyöty** on huomattava **verrattuna** siitä yleisille tai yksityisille eduille koituviin **menetyksiin**.
- Vesitalousluvan ratkaisee kunkin alueen Aluehallintovirasto (AVI).
- Viime vuosina käytäntö on ollut se, ettei AVI ole myöntänyt lupia pohjavesialueille maalämpökaivoille.
- AVI:n ratkaisusta voi valittaa aina korkeimpaan hallinto-oikeuteen.
- Vuoden 2015 jälkeen ei AVI:en hylkäämiin päätöksiin ole tullut muutoksia.
- Hylätyt valitukset ovat koskeneet yksittäisiä kiinteistöjä, kuten Turun Kaaringon pohjavesialueen tapausta [KHO:2019:37](#) , jossa intressivertailussa olivat vastakkain yhden perheen talon etu suhteessa yhteiskunnan mahdolliseen menetykseen.

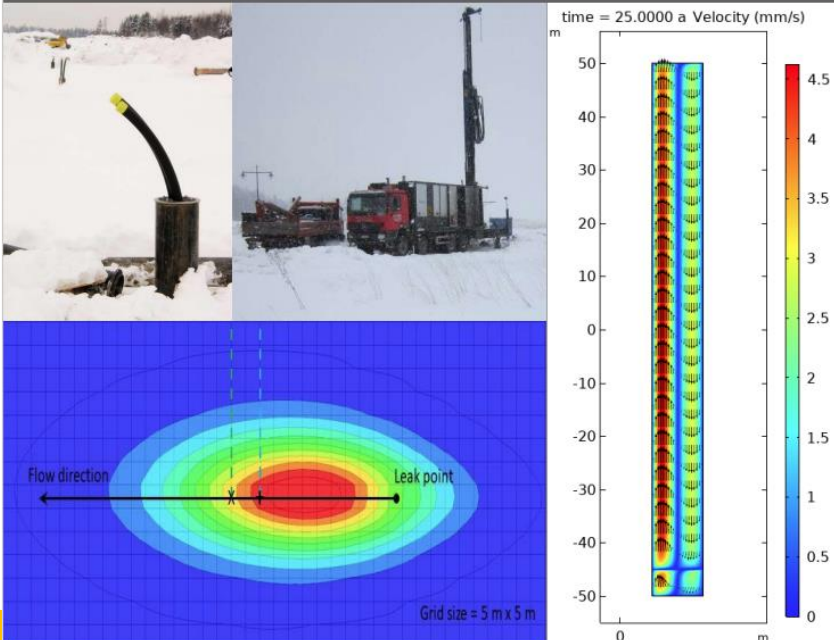
Geologian tutkimuskeskus

2021

## Energiakaivon asennus ja käyttö – Ympäristöriskitarkastelu

Teppo Arola, Samrit Luoma, Kimmo Korhonen, Jaana Jarva, Nina Leppäharju ja  
Markku Hagström

### GTK:n tutkimustyöraportti 17/2021



SMART OTANIEMI



# Maalämpöä koskevista päätöksistä pohjavesialueilla

- ”GTK toivoo, että niin lupahakemuksissa kuin erityisesti viranomaispäätöksissä huomioitaisiin luonnontieteelliset tutkimustulokset, erityisesti geokemian ja pohjavesigeologian osalta nykyistä paremmin ja **vältettäisiin suoranaisten luonnontieteellisten virheiden esille tuontia.**” (Teppo Arola)
- ”Emme tavoittele yksittäisten omakotitalojen etua pohjavesialueilla, vaikka olisi häviävän pieni riski pohjaveden suhteen.” (Kaisa-Reeta Koskinen)
- Helsingin kaupungin tavoitteena on kokonaisten alueiden tai vähintään kortteleiden tarkastelu maalämmön hyödyntämisessä.
- On kyse yhteiskunnallisesta edusta, tässä tapauksessa Helsingin kaupungin edusta.



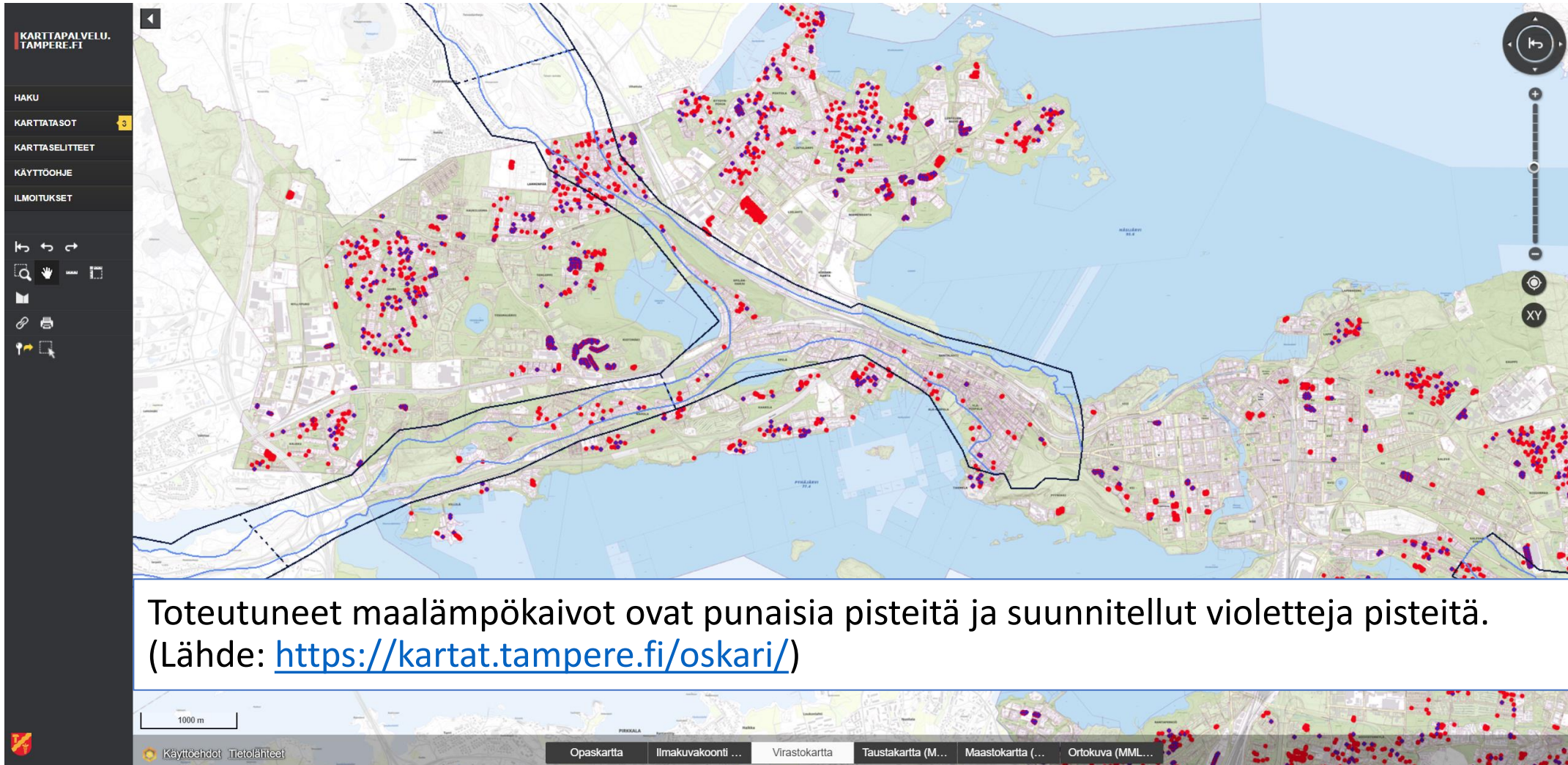
# Ehdotukset jatkosta

- A. Lämmönkeruunesteet sekä Tampereen, Turun ja Vantaan pohjavesialueilla olevat maalämpökaivot
- B. Helsingin Vartiokylässä sijaitsevan Broändan pumppaamon yläjuoksulle sijoitettavat vesiporakaivot
- C. Tampereen Raholan uusi kerrostaloalue
- D. Energiakaivojen rakentaminen pohjavesialueelle Helsingissä

# A. Lämmönkeruunesteet sekä Tampereen, Turun ja Vantaan pohjavesialueilla olevat maalämpökaivot

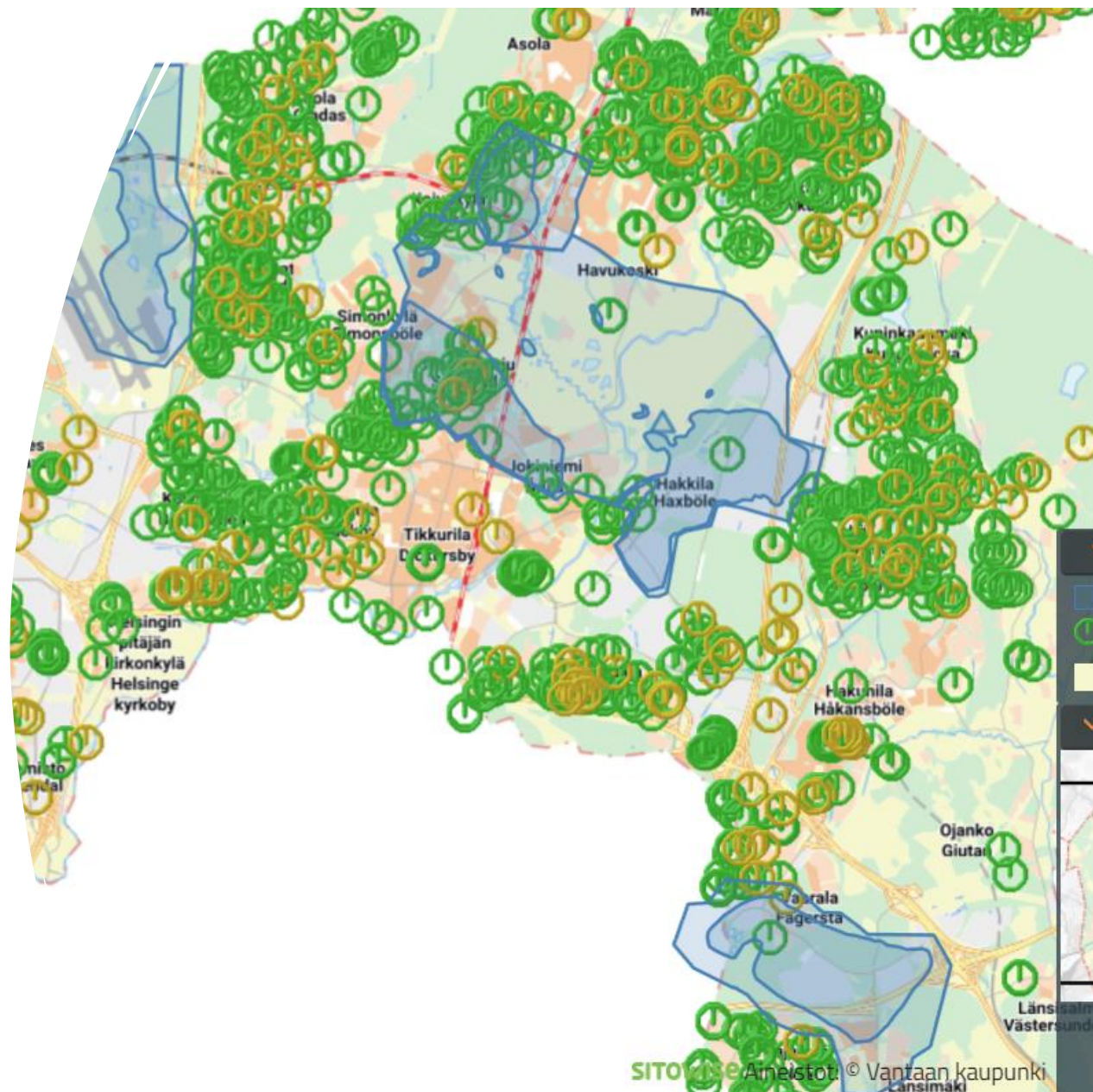
- Tampereen, Turun ja Vantaan pohjavesialueilla on runsaasti vanhoja maalämpökaivoja, joiden vaikutukset analysoidaan.
- Helsingin Vuosaaren ja Vartiokylän pohjavesialueilla on yhteensä vain kolme vuosina 2012-2014 valmistunutta maalämpökaivoa, eikä niiden vaikutuksia ole tarkoitus tutkia tässä vaiheessa.
- Turun yliopistossa tehdään ympäristögeologinen Pro gradu -tutkielma pohjavesialueilla olevien vanhojen maalämpökaivojen mahdollisista vuodoista.
- GTK:lta tulee gradun tuki, kenttätyöt ja analyysit.
- Mukana työn ohjausryhmässä ovat ainakin: HSY, Vantaan kaupunki, Helsingin kaupungin Geo, Poratek ry ja Uudenmaan ELY-keskus.

# Vanhojen maalämpökaivojen vaikutusten analysointi Tampereella



# Vanhojen maalämpökaivojen vaikutusten analysointi Vantaalla

Pelkästään Vantaan Valkealähteen pohjavesialueella on ainakin 80 maalämpökaivoa.

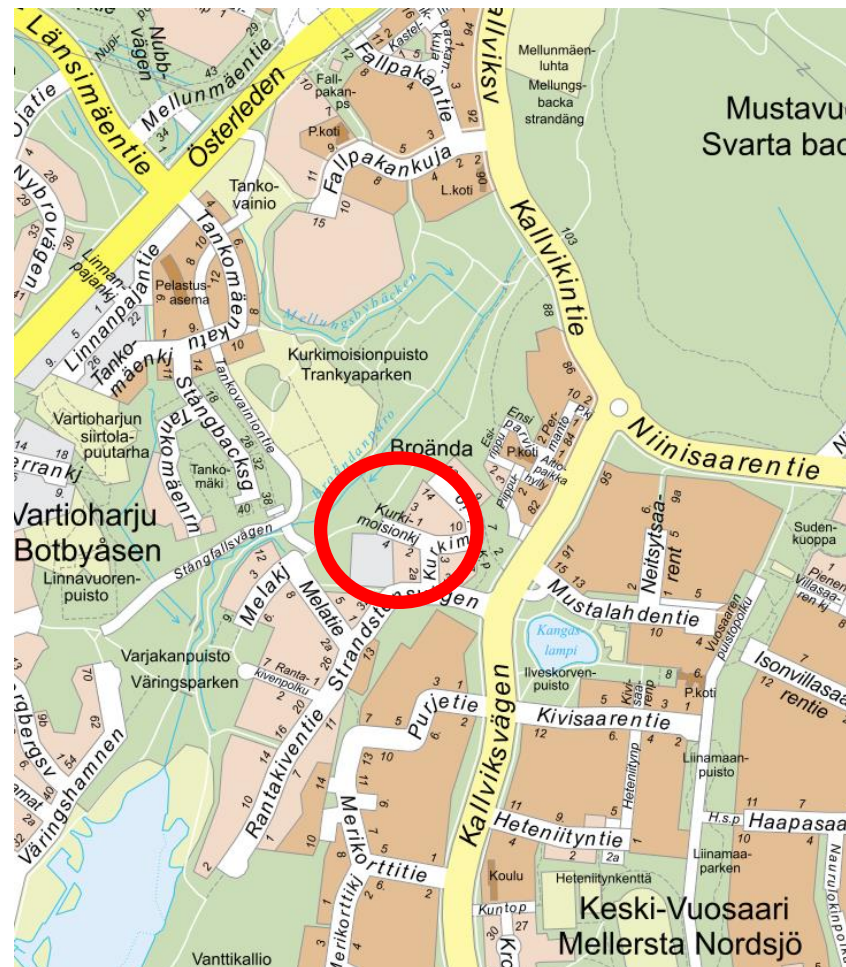


## B. Helsingin Vartiokylässä sijaitsevan Broändan pumppaamon yläjuoksulle sijoitettavat vesiporakaivot

- Pilotointivaihe toteutetaan yhdessä Poratek ry:n jäsenyritysten kanssa.
- Valitaan Vartiokylän Broändan yläjuoksulta kolme sijaintia, joihin kuhunkin toteutetaan noin 100 metriä syvä vesiporakaivo.
- Mallinnetaan vesijohtoveden kulkeutumista vesiporakaivojen ympäristössä.
- Pilottikohteet instrumentoidaan vesiporakaivojen vaikutusten seuraamiseksi.
- Johdetaan vesiporakaivoihin vesijohtovettä tilanteessa, jossa varavedenottamosta pumpataan samanaikaisesti pohjavettä.
- Seurataan vesijohtoveden kulkeutumista vesiporakaivojen ympäristössä ja verrataan mitattua kulkeutumista mallinnuksen tuloksiin.
- Seurantajakson jälkeen päätetään millä ehdoilla maalämpökaivoja voidaan toteuttaa Helsingin pohjavesialueilla.
- Kohteen valmistelusta, instrumentoinnista, mallinnuksesta ja toteutuksesta vastaavat Helsingin kaupungin Geo, HSY, GTK ja Poratek.



Ehdotus Broändan yläjuoksulle sijoitettavista kolmesta noin 100 m syvästä vesiporakaivosta



## C. Tampereen Raholan uusi korttelialue

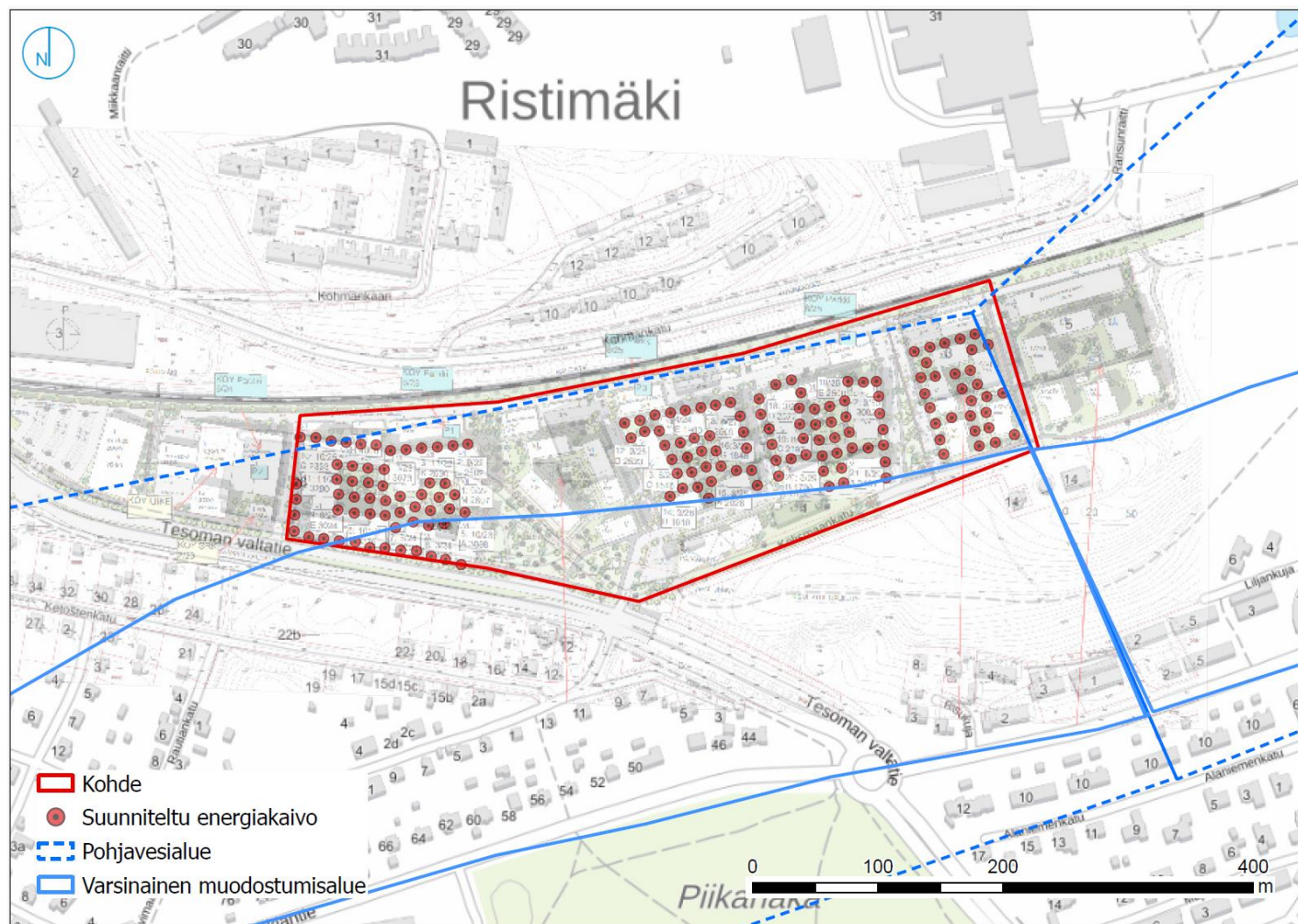
- Vesitalouslupaa Raholan pohjavesialueelle on hakenut ryhmä, johon kuuluvat Arkta Rakennus Oy, viisi kiinteistöosakeyhtiötä ja neljä asunto-osakeyhtiötä.
- Intressivertailussa hyötynäkökohdat korostuvat, koska kyseessä on iso kohde.
- Raholan tapauksen käsittely antaa suuntaviivat myös muille tuleville energiakaivohankkeille pohjavesialueilla.

# Hakemuksen sisällöstä

- Vesilain mukaista lupaa haetaan 162 energiakaivon rakentamiselle Tampereen Raholan kaupunginosaan.
- Hankealue sijoittuu 1-luokan pohjavesialueen koillisosaan.
- Ensimmäisten kerrostalojen energiakaivojen rakentaminen oli suunniteltu aloitettavan vuoden 2023 elokuussa ja viimeisimpien talojen energiakaivojen rakentaminen on suunniteltu vuodelle 2030.
- Energiakaivot porataan 250-450 metrin syvyydelle.
- Lämmönsiirtonesteenä järjestelmässä käytetään Naturet Geosafe-nestettä -17 °C, jonka etanolipitoisuus on 28 p-%.
- Lämmönsiirtonesteen määrä yhdessä 300 metriä syvässä kaivossa on noin 630 litraa.
- Energiakaivojen rakentamisella ei ole sellaisia haitallisia vaikutuksia, jotka voisivat vaikuttaa pohjaveden muodostumiseen tai laatuun.
- Energiakaivojen asennuksessa kalliopinnan eheyttä tarkkaillaan ja kaivot asennetaan lämmönjohtavuuden vuoksi eheään kallioperään.
- Mahdollisen onnettomuustilanteen sattuessa vaikutukset pysyvät hakemuksen mukaan hankealueen tai ympäröivän tie- ja katualueiden sisäpuolella.
- Hankkeella ei ole vaikutusta vesienhoidon tavoitteiden toteutumiseen, eikä hankkeesta aiheudu menetyksiä yleiselle tai yksityiselle edulle.



# Hakemuksen Liite 1



# Täydennystä vesilain mukaiseen lupahakemukseen, täydennyspyyntö 7.6.2023

- On esitettävä perusteltu arvio vesilain 3 luvun 6 ja 7 §:ssä tarkoitetuista hankkeen aiheuttamista hyödyistä ja menetyksistä yleiselle ja yksityiselle edulle.
- Pyydetään esittämään euromääräinen arvio maalämmön investointi- ja käyttökustannuksista verrattuna kaukolämpöön ja muihin mahdollisiin lämmitysmuotoihin.
- Kohteessa käytettävä vaihtoehtoinen lämmitysmuoto on kaukolämpö.
- Kaukolämpöratkaisulla yhdelle asuinkerrostalolle (bruttoala n. 2200 m<sup>2</sup>) arvioidut diskontatut 30 vuoden elinkaarikustannukset ovat kokonaisuudessaan 369 000 € ja maalämpöratkaisulla kokonaisuudessaan 304 000 €.
- Maalämpöjärjestelmä tuottaa säästöjä kaukolämpöön verrattuna jo noin 15 käyttövuoden jälkeen riippuen isompien korjausten lopullisesta ajoituksesta.
- 30 vuoden aikana maalämpöjärjestelmä tulee talokohtaisesti 65 000 € edullisemmaksi kuin kaukolämpöjärjestelmä.
- Hakijoilla on rakennusoikeutta yhteensä 93 600 kem<sup>2</sup>.
- Yhteenlaskettuna kaikille hakemuksessa mukana oleville asuinkerrostaloille arvioidut 30 vuoden elinkaarikustannukset ovat 724 800 € ja maalämpöratkaisulla 12 916 800 €.
- 30 vuoden aikana maalämpöjärjestelmä tulee kokonaisuudessaan 2 808 000 € edullisemmaksi kuin kaukolämpöjärjestelmä.
- Hankkeesta ei aiheudu menetyksiä yleiselle tai yksityiselle edulle.

## D. Energiakaivojen rakentaminen pohjavesialueelle Helsingissä

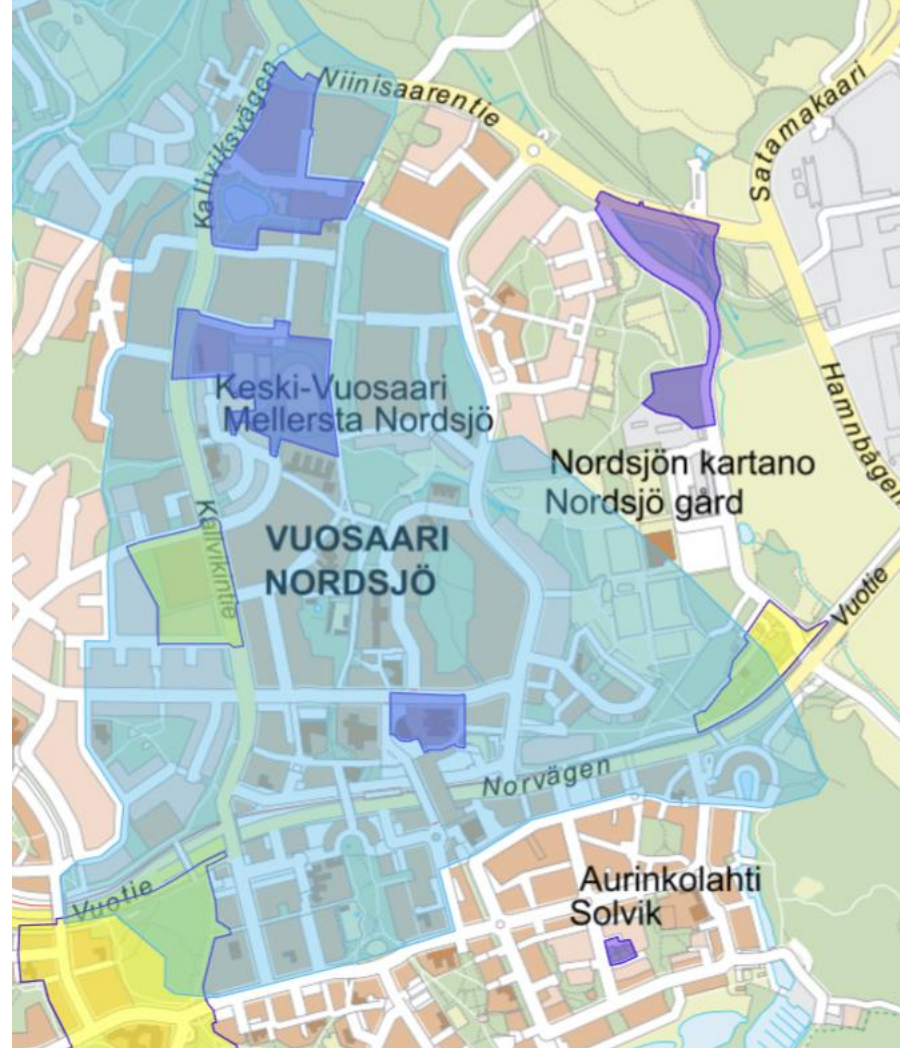
- Helsingin kaupungin ilmastoyksikkö valmistelee vesitalousluvan hakemista energiakaivoille pohjavesialueelta asemakaavan muutoksen yhteydessä.
- Niille maa-alueille, jotka eivät ole kaupungin hallinnassa, on saatava omistajien suostumukset luvan hakemiseen.
- Kaavan vahvistuttua rakennushankkeisiin ryhtyvät eivät olisi velvollisia energiakaivoratkaisun toteuttamiseen, mutta se olisi mahdollista ilman hankekohtaisia prosesseja.

# Vuosaaren ja Vartiokylän tärkeät pohjavesialueet sekä valmisteilla olevat asemakaavat

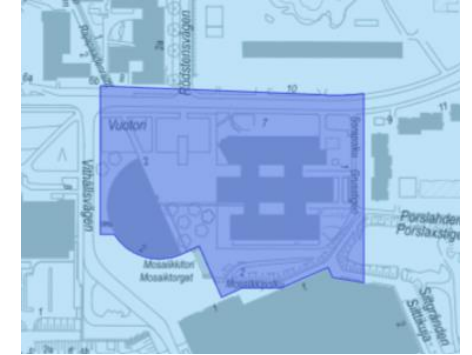
Tilanne 31.7.2023

Lähde: <https://kartta.hel.fi/#>

Vuosaari on pinta-alaltaan Helsingin suurin kaupunginosa (17,07 km<sup>2</sup>) ja sen asukasluku on noin 40 000.



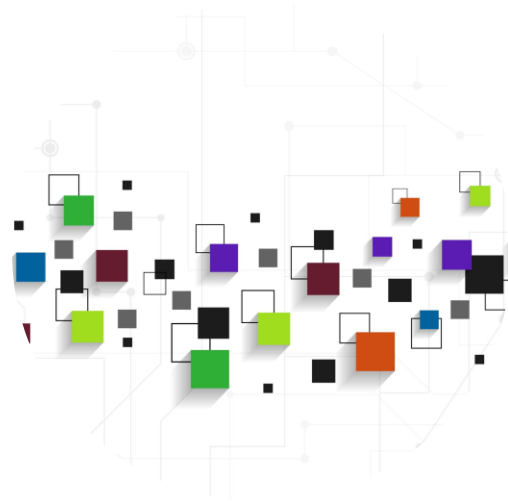
Merkinntät:



Asemakaava ja asemakaavan muutos



Täydennysrakentamiskohde



Ilkka Vähäaho  
Alef Geo-Consulting Oy  
DI, toimitusjohtaja  
ilkka@alefgeo.com  
+358 500 464 132

Y-tunnus 3311546-1  
ALV-tunnus FI33115461  
www.alefgeo.com  
info@alefgeo.com  
Alef Geo-Consulting Oy kuuluu Vastuu Groupin Luotettava Kumppani® -ohjelmaan  
www.vastuugroup.fi