# Ohje maalämpökaivojen sijoittamisesta

# SISÄLLYS

Sisällys....2
1 Johdanto....3
2 Rakennettavuusselvitys....5
2.1 Suunnitteluohje....5
2.1.1 Rajoitteet....5
2.1.2 Minimietäisyydet....7
2.1.3 Energialaskelma....10
2.2 Maalämpökentän asemapiirros....14
3 Lupahakemus....15
3.1 Poikkeamislupatyöryhmä....15
3.2 Selvitys porausvesien käsittelystä ja johtamisesta....15
3.3 Ennallistamissuunnitelma....15
3.4 Sopimusasiat....16
3.4.1 Maalämpöön liittyvät hinnat sekä yleiselle alueelle tarvittavat sopimukset....16
4 Lupakäsittely....17
4.1 Naapurien kuuleminen....17
5 Poraustyön aloitusilmoitus....17
6 Työskentely yleisellä alueella....17
7 Sijainti-, ennallistamis- ja loppukatselmus....18
Liitteet....18

# 1 Johdanto

Tämä ohje maalämmön suunnittelusta Muhoksen kunnan yleisille alueille on suunnattu ensisijaisesti maalämpöalan ammattisuunnittelijoille. Ohje täydentää Muhoksen yleistä maalämpöohjeistusta.

Lähtökohtaisesti lämpökaivot sijoitetaan omalle tontille vähintään 7,5 metrin etäisyydelle naapurin vastaisesta rajasta.

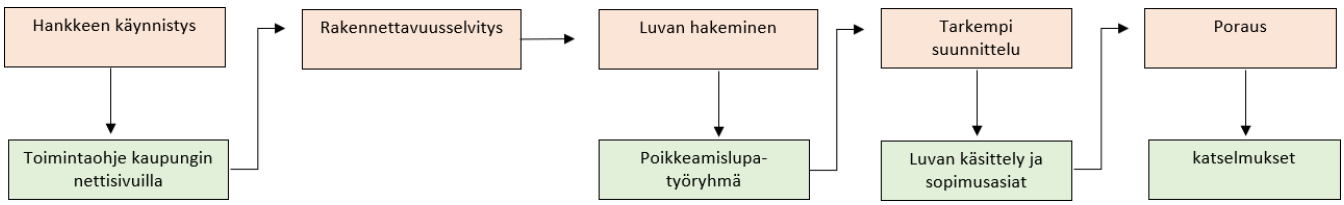
Mikäli riittävää energiapeittoa ei saavuteta vähintään 7,5 metriä kiinteistön rajasta sijoittuvilla lämpökaivoilla, voidaan kaivoja sijoittaa omalla tontilla alle 7,5 metrin etäisyydelle yleisen alueen rajasta, edellyttäen, että naapurikiinteistön omistaja, yleensä Muhoksen kunta, antaa suostumuksen.

Mikäli riittävää energiapeittoa ei vieläkään saavuteta, voidaan lämpökaivot myös porata vinoon yleisen alueen puolelle, jos ei ole erityistä estettä. Vinoporauksessa tulee erityisesti huomioida porauksen suunnan epätarkkuus.

Mikäli riittävää energiapeittoa ei vieläkään saavuteta, voidaan lämpökaivot sijoittaa kokonaan yleiselle alueelle, jos ei ole erityistä estettä.

Maalämpöjärjestelmän rakentaminen edellyttää asemakaava-alueella aina Rakentamislain mukaista lupaa. Toimijan vastuulla on selvittää ennen lupakäsittelyä, onko maalämpökaivon poraaminen yleiselle alueelle mahdollista.

**Lähtökohtaisesti lämpökaivot tulee kuitenkin sijoittaa tontin puolelle.**




*Kuva 1. Pelkistetty prosessikuvaus*

Maalämpölupaprosessi yleisillä alueilla etenee Muhoksen kunnassa seuraavassa järjestyksessä. Ohjeen seuraavissa kappaleissa annetaan vaiheille tarkempi ohjeistus:

- Hankkeeseen ryhtyvä käynnistää hankkeen.
- Hankkeeseen ryhtyvä saa ohjeen maalämpökaivojen sijoittamisesta yleiselle alueelle.
- Hankeen ennakkosuunnittelu käynnistyy ja laaditaan asemapiirroksen luonnos.
- Hankkeeseen ryhtyvä tekee rakennettavuusselvityksen alueen suunnittelutilanteesta ja reunaehdoista sekä energiaselvityksen.
- Hankkeeseen ryhtyvä hakee lupaa sähköisen asiointipalvelun (lupapisteen) kautta tarvittavin liittein.
- Yleisellä alueella toimittaessa lupa ohjautuu poikkeamislupatyöryhmän käsiteltäväksi.
- Poikkeamislupatyöryhmä antaa lausunnon sijoittamisen edellytyksistä. Tarvittaessa ryhmä pyytää lisälausunnot kunnan muilta yksiköiltä ja viranomaisilta.
- Yleisellä alueella tarvitaan sijoitussopimus ja tarvittaessa vuokrasopimus.
- Tarvittaessa mahdollisten muiden naapurikiinteistöjen suostumukset.
- Kunnan rakennusvalvontaviranomainen pyytää tarvittavat lausunnot ja myöntää luvan.
- Hankkeeseen ryhtyvä ilmoittaa poraustyön aloittamisesta. Poraustyö voidaan aloittaa, kun lupa on lainvoimainen.
- Yleisellä alueella suoritettavasta työstä on erikseen haettava katulupa kunnalta.
- Maalämpökaivojen poraus.
- Hankkeeseen ryhtyvä tilaa maalämmön sijaintikatselmuksen ja toimittaa porausraportin rakennusvalvontaviranomaiselle.
- Yleisellä alueella kunta suorittaa ennallistamiskatselmuksen.
- Hyväksyttyjen katselmusten jälkeen hankkeeseen ryhtyvä on hoitanut kaikki velvoitteet kunnan suuntaan.
- Kaivojen käytöstä poistaminen kuuluu kaivojen omistajan vastuulle.

# 2 Rakennettavuusselvitys

## 2.1 Suunnitteluohje

Hankkeeseen ryhtyvä laatii rakennettavuusselvityksen lupahakemuksen liitteeksi seuraavien kappaleiden ohjeiden mukaisesti. Liite 1 esittää mallirakennettavuusselvityksen, joka sisältää:

- Rakennuspaikkatiedot: Kiinteistötunnut, osoite, tilan nimen, maapinta-alan
- Tontin omistajatiedot
- Hakijatiedot: Nimi, puhelin, sähköposti
- Suunnittelijatiedot: Nimi, tutkinto, valmistumisvuosi, kokemus vuosina, puhelin, sähköposti
- Lämpöjärjestelmätiedot
- Kaavatilanteen
- Johtotietokartan, josta selviää maalämpökaivokentän alueella sijaitsevat johdot ja maanalaiset rakenteet
- Muut rasitteet ja rajoitteet
- Energialaskelma
- Maalämpöasemapiirroksen sekä yleiselle alueelle vinoon porattavien lämpökaivojen pystyleikkauksen, jossa esitetään myös mahdollinen yleisellä alueella sijaitseva kunnallistekniikka.

### 2.1.1 Rajoitteet

Hankkeeseen ryhtyvän on selvitettävä ennen rakennusluvan jättämistä rakennuspaikan mahdolliset rajoitteet maalämmölle. Rajoitteita voivat olla:

| Rajoittava tekijä | Kuvaus |
|---|---|
| Maanomistus | Yleisille alueille sijoittuvan lämpökaivojen toteuttamiseen pitää olla maanomistajan lupa. |
| Asemakaava | Asemakaava voi sisältää alueen käytön rajoituksia, esim. johdoille varattu alue, suojelumääräys jne.<br>On myös varmistettava, onko alueella maanalaista asemakaavaa. |
| Yleiskaava | Asemakaavan ajantasaisuus arvioidaan vertaamalla sitä voimassa olevaan yleiskaavaan. Yleiskaavassa osoitetut merkinnät ja määräykset on huomioitava alueen suunnittelussa. |

| | |
|---|---|
| Maanalaiset tilat ja tilavaraukset | Maalämpökaivoja ei voi sijoittaa maanalaisen tilan tai tilavarauksen suoja-alueelle. |
| Pohjavesialue | Pohjavesialueella maalämpökaivon poraamiselle tarvitaan Aluehallintoviraston (AVI) lupa. Poraaminen pohjavesialueella vaatii kohdekohtaisen riskiarvion laatimisen.<br>Vedenottamon varoalueilla sekä paineellisen pohjaveden alueella maalämpökaivojen rakentaminen ei ole sallittua |
| Suojelualueet | Maalämpölupaa ei myönnetä luonnonsuojelu- ja muinaismuistoalueille. Suunnittelussa tulee huomioida myös mm. RKY-alueiden ja suojeltujen rakennusten aiheuttamat reunaehdot sekä muut luontoarvot kuten lähteet ja pienvedet. |
| Kasvillisuus | Maalämpökaivojen sijoittaminen alueelle ei saa heikentää alueella olevan kasvillisuuden kasvuolosuhteita. Tarvittavat suojaetäisyydet on annettu tämän ohjeen kohdassa 2.1.2. |
| Rasitteet | Maalämpökaivot eivät saa heikentää kiinteistöllä olevien rasitteiden käyttömahdollisuutta, esim. maanalaiset johdot, ajoyhteydet. |
| Maanalaiset johdot | Maalämpökaivoja ei voi sijoittaa maanalaisten johtojen eikä hulevesirakenteiden suoja-alueelle. |
| Pilaantuneet maa-alueet | Jos alueella on pilaantuneita maita, tulee maaperä puhdistaa ennen kaivojen poraamista. Tieto maaperän tilasta tulee selvittää ELY-keskukselta. |
| Lähiympäristön rakennetut ja suunnitellut maalämpökaivot | Uusien maalämpökaivojen suunnittelussa tulee huomioida lähiympäristössä olevat tai suunnitellut maalämpökaivot. |
| Pelastustiet ja nostopaikat | Hankkeeseen ryhtyvän tulee selvittää rakennuspaikan pelastustiet ja nostopaikat ja varmistaa, että maalämpöjärjestelmä ei haittaa näiden käyttöä. |

*Taulukko 2. Rajoitteet*

### 2.1.2 Minimietäisyydet

Etäisyydet perustuvat lähtökohdiltaan Ympäristöministeriön ympäristöopas 2013:een.

| Kohde | Etäisyys | Lisätiedot |
|---|---|---|
| Maalämpökaivo, pystysuora | 15 m | Jos kaivot ovat 15 metrin päässä toisistaan, jää niiden keskinäinen vaikutus alle 10 prosenttiin, jos kyseessä on vain kaksi kaivoa. Jos kaivoja on enemmän, on kaivojen vaikutus toisiinsa suurempi. |
| Kiinteistön raja, pystysuora poraus | 7,5 m | |
| Kiinteistön raja, vinoporauksen keskipiste | 7,5 m | Vinoporauksen keskipisteen minimietäisyys rajasta on 7,5 m ilman naapurin suostumusta. |
| Kiinteistön raja, vinoporauksen alkupiste (poraussuunta oman kiinteistön suuntaan) | 2,5 m | Vinoporauksen alkupisteen minimietäisyys rajasta on 2,5 m ilman yleisten alueiden omistajan suostumusta. |
| Katualueen keskilinja | 7,5 m | Vähimmäisetäisyys katualueen keskilinjasta voi olla enemmänkin, riippuen kadun leveydestä ominaisuudesta.<br>Jos maalämpökaivon keskipisteen etäisyys katualueen keskilinjaan jää alle 7,5 metriin, naapurinsuostumus on hankittava katualueen vastakkaisen puolen maanomistajalta. |
| Katualueen raja, pystysuora poraus | > 0 m | Suoran porauksen alkupiste tulee olla kiinteistön puolella. Katualueen rajaan on suositeltavaa jättää riittävästi etäisyyttä, jolla huomioidaan porausvaiheen mahdolliset mittavirheet. |
| Avoimen kierron kaivot | 24 m | Yllä olevat 7,5 metrin etäisyydet kiinteistörajoihin koskevat yleisimmin rakennettavia suljetun kierron U-putkikaivoja. Erikoistapauksissa toteutettavan eristämättömän avoimen kierron kaivoissa minimietäisyys kiinteistörajaan on 24 metriä. |
| Rakennus | 3 m | Suositus alkupisteen etäisyydelle rakennukseen on 3 m. Porausten alkupisteitä voi sijoittaa rakennus- |

| | | |
|---|---|---|
| | | ten sisältä porattuna pois lukien asuintilat tai rakennuksen välittömään läheisyyteen rakennushankkeeseen ryhtyvän omalla vastuulla. Vinoporaukset suunnattuna rakennuksen ulkopuolelta rakennuksen alle ovat mahdollisia ja suositeltavia erityisesti, jos porauksen alkupiste jää naapurin rajan läheisyyteen. |

**Maanalaiset johdot, putket, rakenteet ja tilat**

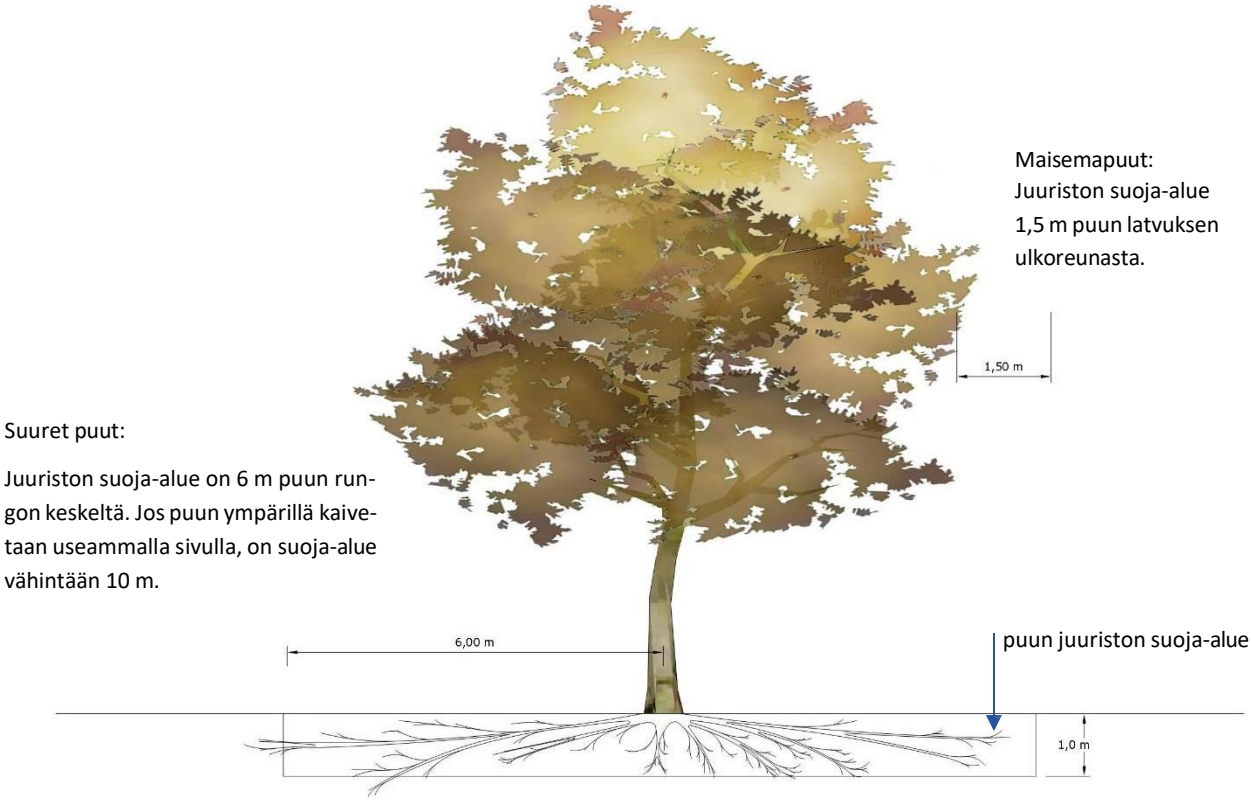
| | | |
|---|---|---|
| Lämpöputket, kaukolämpö, jäähdytys | 3 m | |
| Viemärit ja vesijohdot - Omat | 3 m | |
| Viemärit ja vesijohdot - Muiden | 5 m | |
| Kaasun jakeluverkko ja siirtoverkko | 5 m | |
| Sähköjohdot, tietoliikennekaapelit | 3 m | Ympäristöministeriön ympäristöopas 2013:ssa ei ole mainittu suositusetäisyyttä näille johtolajeille. |
| Maanalaiset tilat, tunnelit | 20 m | |
| Maanalaiset tilat, runkovesitunnelit | 50 m | |
| Maanalaiset rakenteet ja betonirakenteiset kellaritilat | | Tilanteen mukaan |
| Rengaskaivo | 20 m | |
| Kallioporakaivo | 40 m | |
| Kiinteistökohtaisen jätevedenpuhdistamon purkupaikka | 20 m / 30 m | |

**Puusto ja kasvillisuus**

| | | |
|---|---|---|
| Maisemapuut ja arvokkaat puut | 1,5 m | Juuriston suoja-alue on 1,5 m puun latvuksen ulkoreunasta. |
| Suuret puut | 6-10 m | Juuriston suoja-alue on 6 m puun rungon keskeltä. Jos puun ympärillä kaivetaan useammalla sivulla, on suoja-alue vähintään 10 m. |
| Katupuut | 2,5 m | Juuriston suoja-alue on 2,5 m puun rungon keskeltä. Kantavan kasvualustan alueelle ei saa asentaa putkia. |

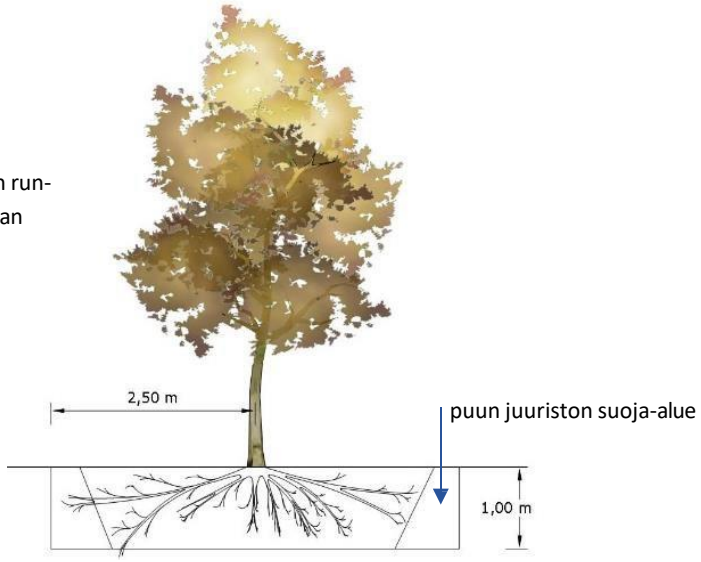
*Taulukko 3. Minimietäisyydet*

Vinoporaus saa ulottua maan alla korkeintaan yleisen alueen puoleenväliin. Vinoporauksen kallistus saa olla enintään 11 astetta.



Katupuut:

Juuriston suoja-alue on 2,5 m puun rungon keskeltä. Kantavan kasvualustan alueelle ei saa asentaa putkia.




### 2.1.3 Energialaskelma

Alla olevissa taulukoissa on rakennusten lämmön ominaiskulutuksen (lämpöindeksi, kWh/m3)) ohjearvot, joihin rakennusten tulee päästä voidakseen ottaa lämpöä yleiseltä alueelta. Lämpökaivot ja -kentät tulee sijoittaa siten, että naapurikiinteistöillä säilyy yhtäläinen lämpökaivojen toteutusmahdollisuus huomioiden toteutettavien lämpökaivojen vaikutusalue ja lämpöenergianottomäärät. Lähtökohtana on, että energiasyöppö rakennus tulee saneerata energiatehokkaaksi ennen maalämmön hyödyntämistä yleiseltä alueelta. Rakennuksen tulee päästä taulukoiden arvoon. Erikoisrakennukset käsitellään tapauskohtaisesti.

| Lämpöindeksi, asuinrakennukset [kWh/m³] | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Rakennuksen valmistumisvuosi | Omakotitalot | Paritalot | Rivitalot | Kerrostalot | Asuntola-rakennukset |
| -1945 | 35 | 36 | 46 | 33 | 38 |
| 1946-1975 | 35 | 36 | 45 | 33 | 38 |
| 1976-1985 | 27 | 29 | 40 | 32 | 38 |
| 1986-2010 | 26 | 28 | 40 | 32 | 36 |
| 2011-2014 | 24 | 24 | 30 | 21 | 34 |
| 2015-2020 | 23 | 23 | 29 | 20 | 33 |
| 2021- | 22 | 22 | 26 | 19 | 30 |

| Lämpöindeksi [kWh/m³] | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Rakennuksen valmistumisvuosi | Opetus-rakennukset | Terveys- ja sosiaalitoimen rakennukset | Kirkko ja srk-rakennukset | Urheilu- ja liikunta-rakennukset | Liikenteen rakennukset |
| -1945 | 35 | 46 | 29 | 39 | 37 |
| 1946-1975 | 35 | 42 | 29 | 24 | 20 |
| 1976-1985 | 32 | 41 | 28 | 24 | 20 |
| 1986-2010 | 27 | 41 | 28 | 17 | 20 |
| 2011-2014 | 20 | 29 | 28 | 17 | 20 |
| 2015-2020 | 20 | 24 | 28 | 17 | 20 |
| 2021- | 20 | 23 | 27 | 17 | 20 |

| Lämpöindeksi [kWh/m³] | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Rakennuksen valmistumisvuosi | Toimisto-rakennukset | Myymälä-rakennukset | Ravintola- ja majoitus-rakennukset | Varasto-rakennukset | Teollisuus-tuotanto-rakennukset |
| -1945 | 29 | 29 | 57 | 34 | 26 |
| 1946-1975 | 29 | 22 | 28 | 19 | 21 |
| 1976-1985 | 24 | 22 | 28 | 19 | 18 |
| 1986-2010 | 23 | 18 | 28 | 17 | 16 |
| 2011-2014 | 18 | 18 | 27 | 16 | 16 |
| 2015-2020 | 15 | 15 | 19 | 16 | 16 |
| 2021- | 15 | 15 | 19 | 16 | 16 |

*Taulukko 4. Luvut perustuvat Muhoksen kaukolämpöön liitettyjen rakennusten toteutuneisiin mitattuihin kulutuksiin rakennusten valmistumisvuosien mukaan. Kulutustiedoista on määritetty alakvartiili (luvut, joita pienempiä arvoja on aineistossa 25 %), lisäksi luvut on pyöristetty ja suoraviivaistettu. Rakennusten valmistumisvuodet on jaoteltu rakentamismääräysten muuttumisvuosien mukaan.*

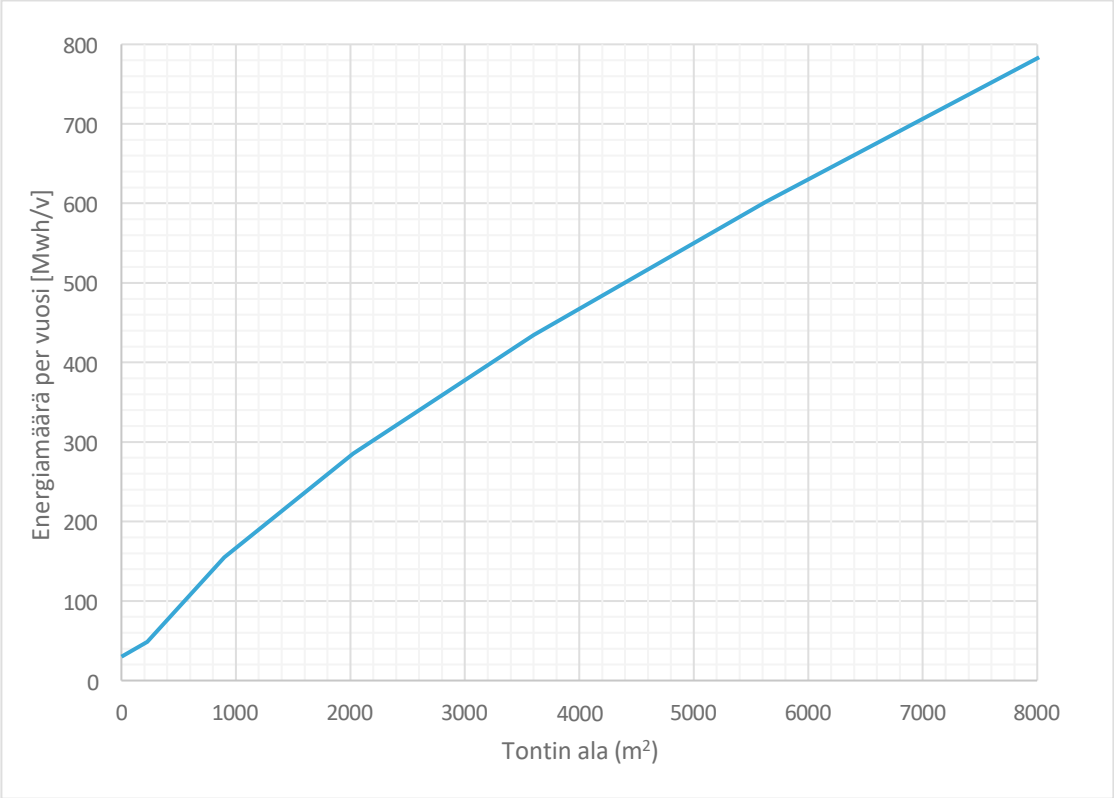
Lämpökaivokentät suositellaan suunnittelemaan kestävästi myös omalle tontille. Kuitenkaan omalta tontilta hyödynnettävää energianottoa ei säännellä eikä tule arvioitavaksi lupamenettelyssä. Siten energialaskelma kohteen omaan käyttöön omalta tontilta hyödynnettävä maalämpö jää kohteen suunnittelijan ja tilaajan väliseksi asiaksi. Omalta tontilta tulee olla tehtynä energialaskelmat maalämmön hyödyntämisestä ennen kuin siirrytään sijoittamaan kaivoja yleiselle alueelle. Myös silloin kuin kaivo sijoitetaan omalta tontilta vinoporattuna yleiselle alueelle. Suunnittelijoille ja päättäjien tueksi annetaan kuvaaja (Kuva 4) siitä, millaiseen energiamäärään omalta tontilta tulisi pyrkiä ennen yleiselle alueelle siirtymistä. Kuvaajaa ei tule käyttää kohdekohtaiseen mitoitukseen, vaan se on tarkoitettu päätösten tueksi. Kuvaajan tarkemmat laskentaperusteet tuodaan esille Muhoksen kunnan maanalaisten energiaratkaisuiden selvityksessä.

Yleisillä alueilla sovelletaan erilaista laskentaperustetta kuin omalle tontille. Yleisillä alueilla energianotto pyritään mahdollistamaan kaikille tasapuoliseksi ja niin, ettei rajanaapureiden tai viereisten tonttien energianotto vaarannu merkittävästi liiallisen energianoton seurauksena. Kaivoista hyödynnettävä energiamäärä ei noudata tontti- tai aluerajoja, ja siksi yleisellä alueella pyritään hyödyntämään energiaa niin, että tulevaisuudessa jää tuleville toimijoille lämpöenergiaa hyödynnettäväksi. Näistä syistä yleiseltä

alueelta hyödynnettävissä oleva energiamäärä lasketaan nk. Heat-in-place -menetelmällä, jossa arvioidaan kalliotilavuuteen varastoitunut lämpömäärä. Heat-in-place laskelmia ei tule kuitenkaan hyödyntää kohdekohtaisessa mitoituksessa. Menetelmällä lasketaan vain yleisiltä alueilta vuosittain mahdollistettava energiamäärä tontin viereisille toimijoille.

Menettely energialaskelmien osalta:

1. Jos suunnitellut kaivot ulottuvat yleiselle alueelle (mukaan lukien vinoporaus yleiselle alueelle), arvioidaan ensiksi oman tontin energiamäärän riittävyys laskelmien avulla. Arvioinnin tueksi esitetään kuva 5, jossa esitetään tontin alalta 50 vuoden ajan hyödynnettävissä oleva vuosittainen energiamäärä. Jos rakennuksen energiantarve on pienempi kuin kyseisen tontin alan mahdollistama vuosittainen energiamäärä, mahdollistaa oman tontin maalämpökaivot energiantarpeen täyttämisen. Poikkeuksena on, ettei omaa tonttia pystytä hyödyntämään täysimääräisesti esimerkiksi, pohjavesialueiden, maanalaisten rakenteiden, rakennusten tai muiden vastaavien perustelluiden syiden vuoksi. Myös tonttikohtaiset tarkemmat laskelmat ja tutkimukset saattavat osoittaa, ettei tontin maksimaalinen hyödyntäminen riitä rakennuksen energiantarpeen täyttämiseksi. Tällöin voi perustellusti hakea poikkeusta maalämpökaivojen sijoittamiseksi yleiselle alueelle.
   Alle 8 000 m2 tonttien tuottoarviolle on oheinen alla oleva kuvaaja (kuva 5).
   Yli 8 000 m2 tonttien tuottoarvioon voi käyttää oheista laskukaavaa: energiamäärä per vuosi = 0,06 x tontin koko + 320.




*Kuva 5. Tavoitteena oleva energiamäärä per vuosi oman tontin kokoon suhteutettuna. Jos kaivokentän koko on 4000 m2 tulisi alueelta saada arviolta 470 MWh/v 50 vuoden ajan.*

2. Jos osoittautuu, ettei omalta tontilta saada riittävästi lämpöenergiaa, tulee seuraavaksi arvioida rakennuksen oikea lämmön tarve (MWh/v) ja suhteuttaa taulukon 4 arvoihin. Jos rakennuksen lämpöindeksi on korkeampi kuin annetut arvot, tulee rakennus saneerata ennen yleiselle alueelle siirtymistä. Jos taas kolmen viimeisimmän kokonaisen kalenterivuoden mitattu keskiarvo on pienempi kuin taulukossa esitetty rakennuksen arvo, voidaan prosessia jatkaa kaivojen sijoittamiseksi yleiselle alueelle.
3. Jos oman tontin hyödynnettävissä oleva lämpöresurssi ei riitä kattamaan rakennuksen energiantarvetta, lasketaan seuraavaksi yleiseltä alueelta hyödynnettävissä oleva energiamäärä Heat-in-place -menetelmällä.
4. Maalämmön riittävyyttä tulevaisuudessa ei voida täydellisesti taata, koska tulevaisuuden toimijoiden maalämmön hyödyntämisen ajankohtaa ja energiamääriä ei voida ennustaa. Yleiseltä tontilta vuosittain hyödynnettävissä oleva määrä rajataan maankamaraan varastoituneeseen energiamäärään. Tämä resurssi jaetaan vielä luvulla 50[1], jolloin saadaan yleiseltä alueelta karkeasti otettavissa oleva lämpömäärä vuodessa oheisesti:

$$\textit{Yleiseltä tontilta saatava}\ \text{lämpöenergia per vuosi (kWh/v)} = \frac{\text{yleisen tontin ala (m2)} * \text{kaivojen syvyys (m)} * \text{maankamaran lämpökapasiteetti} * \text{kalliotilavuuden keskimääräinen lämpötilanmuutos}}{50\ v},$$

jossa maankamaran lämpökapasiteetiksi voi olettaa Muhoksen alueella olevan keskimäärin 0,4 kWh/(m³×°C) sekä kalliotilavuuden keskimääräiseksi lämpötilanmuutokseksi 7 °C. Yleisen alueen hyödyntäminen pyritään jakamaan tasapuolisesti viereisten tonttien kanssa. Tästä syystä tarkasteltavan yleisen alueen lämpöresurssi (Heat-in-place) jaetaan rajanaapureiden kesken kerrosalojen suhteessa. Toisin sanoen vuotuinen maksimiotto koko yleiseltä alueelta kerrotaan vielä suhdeluvulla, jossa oma kerrosala jaetaan yleisen alueen kaikkien rajanaapureiden kerrosalojen summalla oheisesti:

$$\textit{Hakijan hyödynnettävissä oleva lämpöenergia per vuosi}\ \text{(kWh/v)} = \textit{yleiseltä tontilta saatava}\ \text{lämpöenergia per vuosi (kWh/v)} * \frac{\textit{oma kerrosala}\ (m^2)}{\textit{viereisten rakennusten kerrosalan summa}\ (m^2)}$$

Jos omalta tontilta ja yleiseltä alueelta hankkeeseen ryhtyvän hyödynnettävissä olevat energiamäärät ovat pienemmät kuin rakennuksen lämmöntarve ja hankkeeseen ryhtyvä haluaa puuttuvan osuuden saavutettavan maalämmön avulla, hankkeeseen ryhtyvän tulisi silloin laatia ja esittää tarkemmat mitoituslaskelmat energian riittävyydestä sekä lämmönriittävyydestä muille toimijoille (käyttäen soveltuvia laskentatyökaluja – esim. Earth Energy Designer, IDA Indoor Climate and Energy, COMSOL MultiPhysics).

Alla kuva 6 esimerkkilaskelmasta, jossa energiaa suunnitellaan otettavaksi maalämpökaivoista kahden rakennuksen tarpeisiin sekä omalta että yleiseltä alueelta. Lämmöntuotto omalta tontilta on arvioitu kuvasta 5. Yleiseltä alueelta hyödynnettävissä oleva osuus on laskettu Heat-in-place menetelmällä yllä annetun esimerkin mukaisesti. Yleisen alueen osalta on laskettu tarvittava osuus kyseisen yleisen alueen resurssista, jossa oma kerrosala on suhteutettu yleisen alueen naapuritonttien kerrosalaan (Allokointiker-

[1] GTK:lla lämpökaivojen ja -kaivokenttien tarkemmissa mitoituslaskelmissa yleisesti käytetty vuosien määrä, jonka ajan lämpö vähintään riittää (ilman jäätymisvaaraa).

roin). Kyseisessä esimerkissä kahden rakennuksen energiatarvetta ei saada täysin katettua yleiseltä alueelta. Jos yleiseltä alueelta halutaan suurempi osuus, tulee tarkemmilla laskelmilla osoittaa lämmönriittävyys muille toimijoille.

| **Maalämmöllä saatava lämpö** | **Täytä siniharmaat ruudut! (Älä koske muihin.)** | | | | | | **Rakennusten lämmön tarve** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | |
| **OMA TONTTI** | | | | | | | | **Rak 1** | Rak 2 | Yhteensä | |
| Tarkasteltavan tontin/tontinosan pinta-ala (Rak 1) - pohjavesialue pois suljettu | 4077 | m2 | 22954 | (koko tontti) | | | Kerrosalat | 3264 | 8163 | 11427 | m2 |
| | | | | | | | Tilavuudet | 17280 | 53700 | 70980 | m3 |
| Kaivojen syvyys | 500 | m | | | | | | | | | |
| | | | | | | | Ominaiskulutus | 29.5 | 29.5 | | kWh/m3 |
| **Lämmön otto maasta (oma tontti)/v** | **470** | MWh/v | Arvo katsottu kuvaajasta | | | | | | | | |
| | | | | | | | Lämmön tarve | **510** | 1584 | 2094 | MWh/v |
| **YLEISEN ALUEEN TONTTI** | | | | | | | Lämpöpumpun COP | 4 | | | |
| Yleisen alueen tontin pinta-ala | 41950 | m2 | | | | | **Lämmön tarve maasta** | **382** | 1188 | 1570 | MWh/v |
| Yleisen alueen tontille varastoitunut lämpö | 88095 | MWh | | | | | | | | | |
| Allokointikerroin (välillä 0-1) | 0.26 | | | | | | | | | | |
| Oma kerrosala/Yleiseen tonttiin rajautuvien tonttien kerrosalojen summa | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| Kiven ominaisuudet | | | | | | | | | | | |
| Tiheys | 2700 | kg/m3 | | | | | | | | | |
| Ominaislämpökapasiteetti | 0.8 | kJ/kgK | Arvio katsottu taulukosta | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| Kivimassan lämpötilan muutos | 7.0 | K | | | | | | | | | |
| Lämpötilan muutokseen kuluva aika | 50 | v | | | | | | | | | |
| Kivimassaan varastoitunut lämpö | 8562 | MWh | | | | | | | | | |
| Geoterminen lämpövuo | 0.04 | W/m2 | (kuinka suuri osa yleisen alueen lämpövarastosta otettaisiin käyttöön) | | | | | | | | |
| | | | (hakijan selvitettävä vertailuluku, jonka oltava suurempi tai yhtä suuri kuin Allokointikerroi | | | | | | | | |
| **Lämmön otto yleiseltä tontilta/v (max)** | **462** | MWh/v | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| **Lämmön otto maasta yhteensä** | **932** | MWh/v | | | | | | | | | |
| | | | Energiapeitto: | | 59.3 % | | | | | | |

*Kuva 6. Esimerkkiarvio oman tontin ja yleisen alueen tuottomääristä kahden rakennuksen tarpeisiin.*

## 2.2 Maalämpökentän asemapiirros

Hankkeeseen ryhtyvän tulee laatia maalämpöasemapiirros, josta ilmenee

- kiinteistö ja sen rajat
- suunniteltujen lämpökaivojen alkupisteiden sijainti (piste karttapohjalla)
- suunniteltujen kaivojen poraussyvyydet (metriä)
- mahdollisen vinoporauksen kallistuksen suuntaus (porauksen suunta karttapohjalla)
- mahdollisen vinoporauksen kallistuksen määrä (asteina)
- etäisyydet kiinteistöjen rajoista, rakennusten seinistä ja muista merkittävistä kohteista
- pelastustiet ja nostopaikat
- sijoitettavien kaivojen ja putkien (poraukset ja rakennuksen yhdistävä keruuputkisto) tarkka sijainti
- suojaetäisyydet olemassa olevaan kasvillisuuteen (etäisyys puunrunkoihin ja latvuksiin), avokalliioihin, kiviin ja muihin luonnonelementteihin sekä maanalaisiin ja maanpäällisiin rakenteisiin, mukaan lukien kaapelit ja muut johdot
- kaivojen ja putkistojen korot
- työmaa-alue, maalämmön vaatimien rakenteiden ja työmaan vaikutusten sijoittuminen suhteessa alueen muihin kohteisiin ja maanpintaan.

- poikkileikkaus yleiselle/yleisellä alueella vinoon porattavista lämpökaivoista, jossa esitetään myös mahdollinen yleisellä alueella sijaitseva kunnallistekniikka, tunnelit ja muu suojaetäisyyttä edellyttävä.

Asemapiirroksen pohjakarttana tulee käyttää Muhoksen kunnan kantakarttaa. Mittakaavaksi suositellaan 1:500.
Liite 2 esittää malliasemapiirroksen, jossa vinoporauksilla mennään yleiselle alueelle.
Liite 3 esittää malliasemapiirroksen, jossa maalämpökaivojen alkupisteitä on yleiselle alueelle.
Liite 4 esittää mallileikkauksen, jossa maalämpökaivo porataan vinoporauksella yleisellä alueella sijaitsevan viemärin ali.
Liite 5 esittää mallileikkauksen, jossa maalämpökaivo porataan vinoporauksella yleisellä alueella sijaitsevan tunnelin ali.

# 3 Lupahakemus

Hankkeeseen ryhtyvä tekee lupahakemuksen kunnan rakennusvalvontaviranomaiselle sähköisen asiointipalvelun (Lupapisteen) kautta. Jos lämpökaivon alkupiste sijaitsee yleisellä alueella tai porataan vinoporauksella yleisen alueen puolelle, ohjautuu lupahakemus poikkeamislupatyöryhmälle. Työryhmä ottaa hakemuksen käsiteltäväksi, kun hakemuksen liitteeksi on lisätty rakennettavuusselvitys (sisältää maalämpökentän asemapiirroksen ja energialaskelman).

## 3.1 Poikkeamislupatyöryhmä

Poikkeamislupatyöryhmään kuuluu edustus asemakaavoituksesta, ympäristönsuunnittelusta, katusuunnittelusta, viheralueet- ja hulevedet-yksiköstä, terveydensuojelusta sekä maakuntamuseosta.

Poikkeamislupatyöryhmä arvioi hankkeeseen ryhtyvältä saadun rakennettavuusselvityksen ja maalämpöasemapiirroksen perusteella, onko maalämpökaivon sijoittaminen ja vuokraus puollettavissa. Arvioitavia asioita ovat alueen suunnittelutilanne ja reunaehdot sekä maasta otettavan energian määrä. Työryhmän sihteeri ilmoittaa työryhmän päätöksen luvan hakijalle. Jos edellytykset luvan hakemiselle täyttyvät etenee luvan käsittely rakennusvalvontaviranomaiselle sähköisen asiointipalvelun (Lupapisteen) kautta.

## 3.2 Selvitys porausvesien käsittelystä ja johtamisesta

Maalämpökaivon porauksessa syntyy karkeaa kiviainesta ja lietettä, jota ei saa johtaa vesistöön, ojaan, kadulle, hulevesi tai jätevesiviemäriin. Porausvesiä ei saa myöskään johtaa kasvillisuusalueille eikä puiden juurille. Porausjäte pitää käsitellä niin, ettei se aiheuta ympäristölle, naapureille tai viemäriverkolle haittaa. Vesistöön ei saa laskea sellaista käsiteltyä porausvettä, joka on luonnonvesiä laadullisesti huonompaa. Lupahakemuksen liitteeksi tarvitaan suunnitelma porausvesien käsittelystä.

## 3.3 Ennallistamissuunnitelma

Hankkeeseen ryhtyvä toimittaa lupahakemuksen liitteeksi ennallistamissuunnitelman, mikäli poraustöitä sijoittuu yleiselle alueelle tai yleistä aluetta käytetään kaluston liikutteluun.

Ennallistamisella tarkoitetaan kohteen ympäristön palauttamista rakentamista edeltävää tilaa maalämpöjärjestelmän rakentamisen yhteydessä, eli mitä maanpinnalle, kasvillisuudelle ja pintarakenteille tehdään, kun maalämpökaivoja porataan ja järjestelmään liittyvät putkistot rakennetaan. Toisaalta ennallistamisella voidaan tarkoittaa myös tilannetta, missä maalämpöjärjestelmä poistetaan käytöstä kokonaan ja suunnitelmaa mitä ympäristölle, sekä maalämpökaivoille, tehdään, jotta ympäristö palautetaan vastaamaan alkuperäistä tilannetta.

Ennallistamissuunnitelmasta tulee esittää:

- suunnitelmat vaurioiden korjaamisesta koko työmaa-alueelta
- käytettävät pintamateriaalit ja rakennekerrokset (esitetään suunnitelman poikkileikkauksissa)
- miten vaurioitunut kasvillisuus korjataan ja mitä uutta kasvillisuutta istutetaan poistetun kasvillisuuden tilalle
- miten järjestelmä poistetaan käytöstä, mikäli maalämpöjärjestelmän käyttö lopetetaan tai vuokrasopimus irtisanotaan.
- työmaata suunniteltaessa on myös huomioitava, että maalämpökaivon porauslietettä ei saa johtaa vesistöön, kadulle, ojiin, maastoon, kasvillisuusalueille, hulevesikaivoihin tai viemäriin, vaan liete tulee kerätä ja toimittaa asianmukaiseen vastaanottopaikkaan.

## 3.4 Sopimusasiat

### 3.4.1 Maalämpöön liittyvät hinnat sekä yleiselle alueelle tarvittavat sopimukset

Mikäli tehdään vinoporaus omalta tontilta yleisen alueen alle, tulee kunnan kanssa tehdä sijoitussopimus. Mikäli lämpökaivojen alkupiste on yleisellä alueella, tulee kunnan kanssa laatia vuokrasopimus. Sopimukset tehdään voimaan toistaiseksi.

Lupakäsittelystä peritään maksut voimassa olevien taksojen mukaisesti. Yleisten alueiden käytöstä työmaa-alueena peritään katulupataksan mukainen maksu.

**Maalämpöön liittyvien toimenpiteiden ja lupien hinnat ovat 1.1.2022 alkaen:**

| | |
|---|---|
| Maalämmön ennakkotiedustelu ja poikkeamislupatyöryhmän käsittely | |
| Rakentamislupa | |
| Maalämpökaivon tai -lämmönkeruuputkiston sijainnin rekisteröinti | |

**Yleisen alueen sijoitussopimus:**

| | |
|---|---|
| Kaikki kohteet vaakasuorien keruuputkistojen osalta | |
| Kohteet, joissa vain vinoporauksia | |

**Yleisen alueen vuokrasopimus:**

| | |
|---|---|
| Kaikki kaivot, joissa alkupiste yleisellä alueella | |
| Avoimen kierron kaivot, 24 metrin suojaetäisyys | |
| Lämpökaivot liiketoimintatarkoituksiin | |

# 4 Lupakäsittely

Kunnan käsittelee luvan samalla tavalla kuin kaivojen sijoittuessa omalle tontille. Rakennusvalvontaviranomainen pyytää muilta toimialoilta tarvittavat lausunnot. Rakennusvalvontaviranomainen tekee hankkeesta myönteisen päätöksen, mikäli luvan myöntämisen edellytykset on täytetty.

## 4.1 Naapurien kuuleminen

Naapurin kuulemisen suorittaa joko rakennusvalvontaviranomainen tai hankkeeseen ryhtyvä itse.

Jos hankkeeseen ryhtyvä huolehtii itse naapurin kuulemisesta, hankkeeseen ryhtyvän tulee tällöin liittää lupahakemukseen selvitys siitä, että naapureille on esitetty riittävät suunnitelmat hankkeesta, sekä naapureiden kanta rakentamiseen. Selvitys tulee esittää kirjallisesti. Selvityksessä tulee olla vähintään tiedot rakennuspaikasta, luvan hakijasta, selostus hankkeesta, suostumus ja mahdolliset suostumusta edellyttävät toimenpiteet, naapurille esitettyjen suunnitelmien päiväys ja lupatunnus, naapurin toteamus onko huomautettavaa/ei huomautettavaa. Suostumuksen nimenomainen antaminen sekä allekirjoitukset. Naapurin kuulemisen allekirjoittaa tontin kaikki omistajat tai haltijat.

Mikäli viranomainen hoitaa kuulemisen, kuulemisesta peritään rakennusvalvontaviranomaisen maksu. Viranomaisen suorittamassa kuulemisessa riittää asian tiedoksianto naapureille.

# 5 Poraustyön aloitusilmoitus

Poraustyö voidaan aloittaa, kun lupa on lainvoimainen. Ilmoitus töiden aloittamisesta ja aloituskokouksen sopimisesta tehdään kohteelle nimetylle rakennusvalvonnan tarkastajalle sähköpostilla. Ilmoituksessa vaaditaan kohteen osoite, Lupapiste-tunnus ja poraustyön aloitusajankohdan tarkka päivämäärä. Mahdolliseen aloituskokoukseen kutsutaan myös katutilavalvonnan edustaja. Rakennusvalvontaviranomaisella tulee hyväksyttää erityisalojen työnjohtaja.

# 6 Työskentely yleisellä alueella

Yleisellä alueella (katu-, puisto tai muu yleinen alue) suoritettavasta työstä tulee tehdä ilmoitus eli katulupahakemus kunnan katutilavalvontaan sähköisen asiointipalvelun (Lupapisteen) kautta vähintään 21 vuorokautta ennen työn aloittamista. Hakemuksen liitteeksi tulee liittää kohteen poraussuunnitelma, tilapäinen liikennejärjestelysuunnitelma ja rakennusvalvontaviranomaisen myöntämä lupa.

Mikäli poraustöitä tehdään muuna aikana kuin arkisin maanantaista lauantaihin kello 7.00-22.00 tai yli 10 päivän ajan hankkeesta tulee tehdä meluilmoitus ympäristönsuojeluviran-omaiselle.

# 7 Sijainti-, ennallistamis- ja loppukatselmus

Yleisellä alueella rakennustyön valmistuessa hankkeeseen ryhtyvän pitää tilata maalämpökaivojen sijaintikatselmus. Sijaintikatselmuksen tekee kiinteistönmuodostusyksikkö. Porausten alkupisteiden kartoitus tehdään ennen kaivojen peittämistä ja tarkistetaan, että kaivot on porattu lupien mukaisesti. Sijaintikatselmus on maksullinen toimenpide.

Rakennusvalvontaviranomaisen loppukatselmus toimitetaan, kun hankkeeseen ryhtyvä on ilmoittanut, että työ on saatettu loppuun. Loppukatselmus tehdään hankkeeseen ryhtyvän ja urakoitsijan toimittamien asiakirjojen ja selvitysten perusteella, esim. selvitys ennallistamisesta ennallistamissuunnitelman mukaisesti, maalämpökaivojen porausraportit, mahdollisten muutosten osalta päivitetty asemapiirustus ja työnjohtajan täydentämä rakennustyön tarkastusasiakirja.

Kunnossapitolain mukainen ilmoitus yleisillä alueilla tehtävistä töistä tulee tehdä kunnan katutilavalvonnalle, joka antaa töitä koskevat määräykset sekä valvoo, että ennallistamisessa on noudatettu lupaehtoja.

Käytön loputtua maalämpöreiän täyttäminen kuuluu kaivojen omistajalle.

# Liitteet

Liite 1: MALLI - Rakennettavuusselvityslomake

Liite 2: MALLI - Asemapiirros, jossa vinoporauksilla mennään yleiselle alueelle.

Liite 3: MALLI - Asemapiirros, jossa maalämpökaivojen alkupisteitä on yleiselle alueelle.

Liite 4: MALLI - Leikkaus, jossa maalämpökaivo vinoporauksella yleisellä alueella sijaitsevan viemärin ali.

Liite 5: MALLI - Leikkaus, jossa maalämpökaivo vinoporauksella yleisellä alueella sijaitsevan tunnelin ali.

LIITE 1

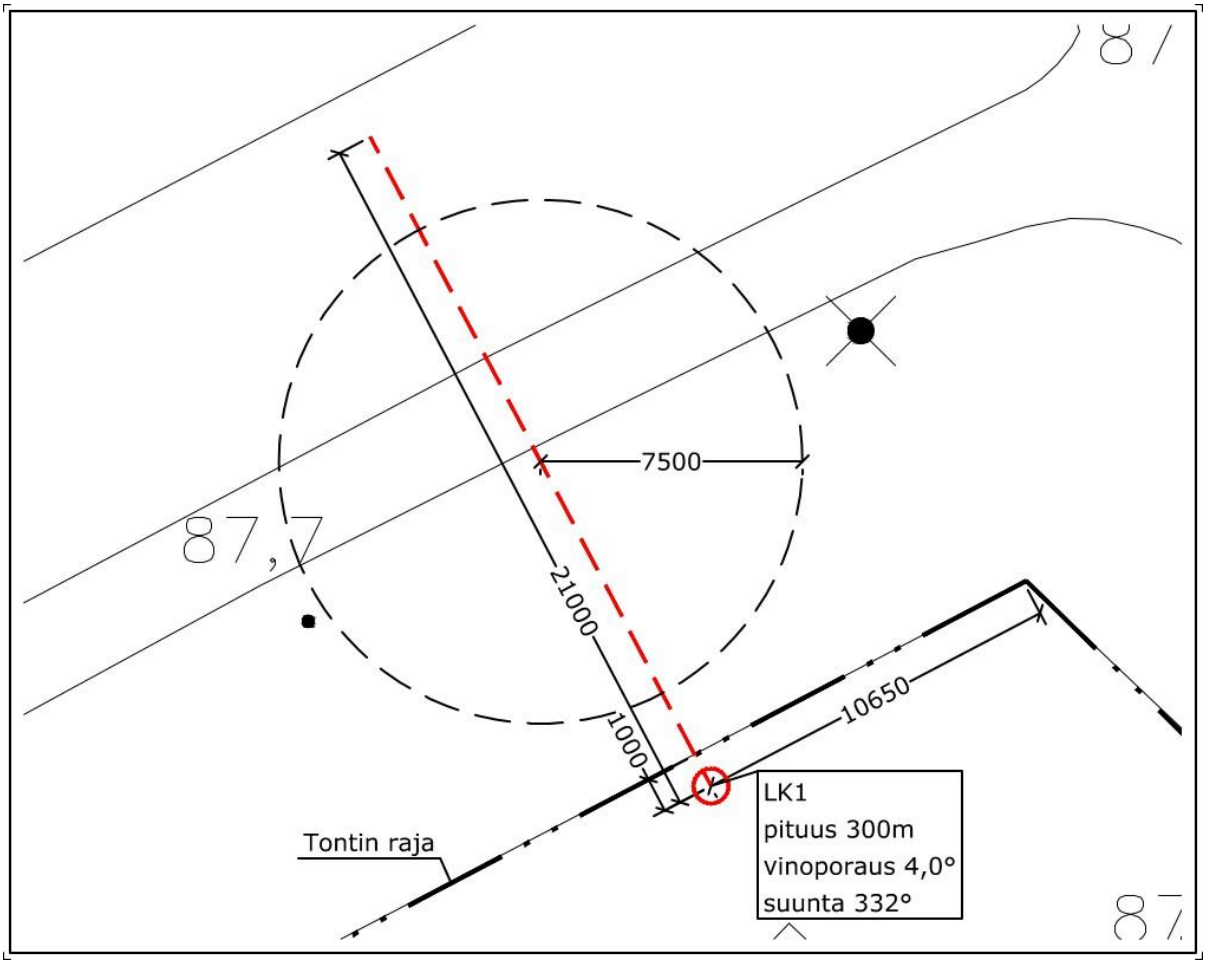
RAKENNETTAVUUSSELVITYSLOMAKE - MALLI

| | |
|---|---|
| **SIJAINTI**<br>*kaup.osa:*<br><br>*kortteli:*<br><br>*tontti:*<br><br>*osoite:* | *Sijainti osoitekartalla* |
| **ILMAKUVA** | *Sijainti ilmakuvassa* |
| **ASEMAKAAVA**<br>xx.xx.xxxx | *Ote asemakaavasta*<br>*Asemakaavamerkinnät ja -määräykset* |
| **MAANALAI-NEN ASEMAKAAVA** | *Kyllä / Ei*<br>*Ote maanlaisesta asemakaavasta, jos alueella on maanalainen kaava* |
| **YLEISKAAVA**<br>yleiskaava 2040 Kartta 1 Yhdyskuntara-kenne | |
| yleiskaava 2040 Kartta 2 Viherympäristö ja vapaa-ajan palvelut | |
| yleiskaava 2040 Kartta 3 Kulttuuripe-rintö | |

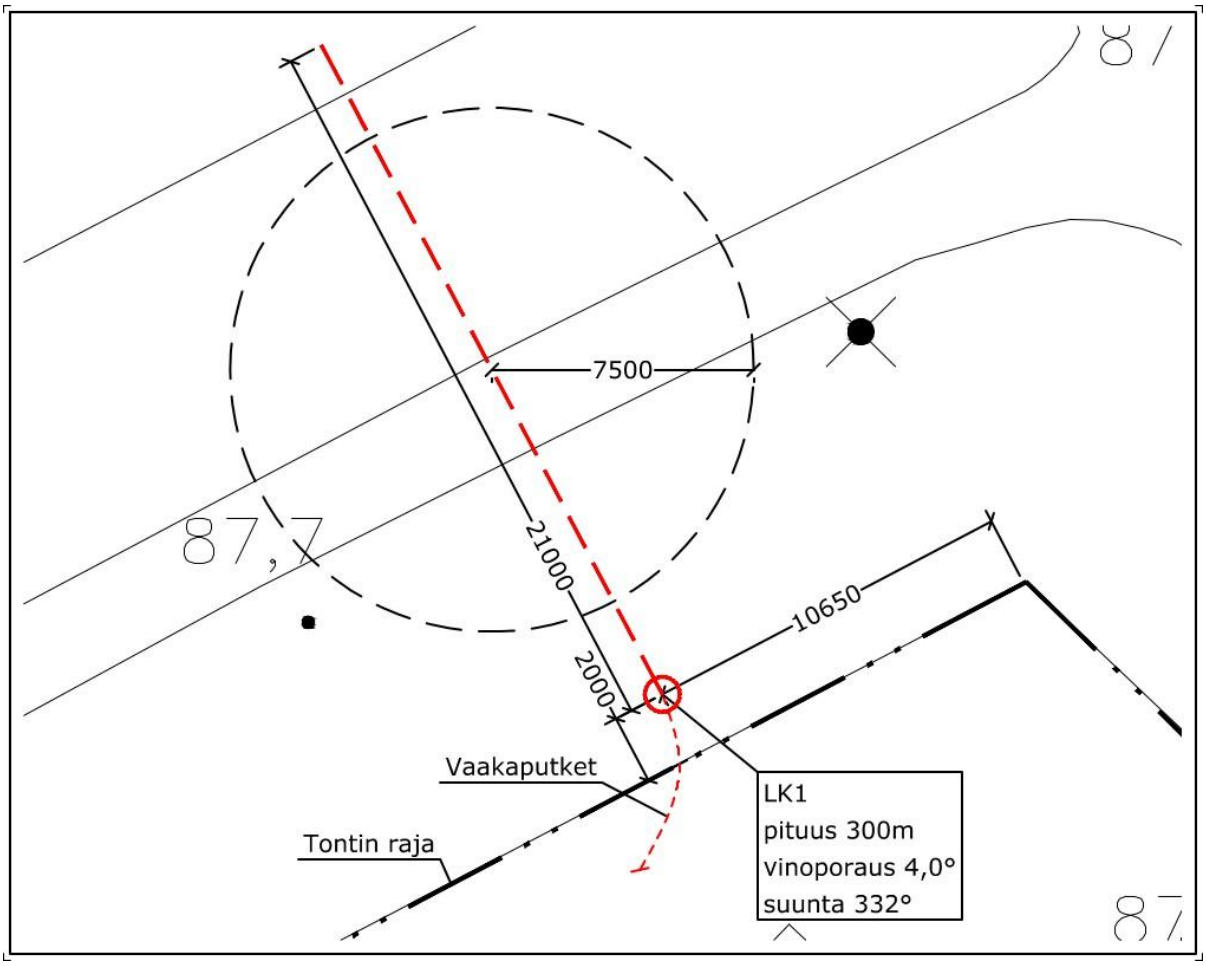
| | |
|---|---|
| yleiskaava 2040<br>Kartta 4<br>Kestävä vesitalous, ympäristöterveys ja yhdyskuntatekninen huolto | |
| **POHJAVESI-ALUE** | *Kyllä / Ei*<br>*Pohjavesialueen rajaus kartalla.* |
| **MUINAISJÄÄNNÖKSET** | *Kyllä / Ei*<br>*Muinaisjäännökset kartalla.* |
| **MAANALAISET TILAT** | *Kyllä / Ei* |
| **MAANALAINEN TEKNIIKKA** | *Kyllä / Ei*<br>*Johtokartta* |
| **PILAANTUNEET MAA-ALUEET** | *Kyllä / Ei*<br>*Pilaantuneet maa-alueet kartalla.* |
| **MAAPERÄKARTTA** | *Kalliopinnan syvyys.* |
| **SUOJELU/ ARVOALUEET**<br>luonnonsuojelu<br>luontoarvot<br>pienvedet<br>maisema-alueet<br>RKY-alueet<br>rakennussuojelu | *Kyllä / Ei*<br>*Arvoalueet ja -kohteet kartalla.* |
| **PUUSTO** | *Kyllä / Ei*<br>*Kuvaus puustosta* |
| **ARVOKAS PUUSTO** | *Kyllä / Ei*<br>*Kuvaus puustosta* |
| **YMPÄRISTÖN MAALÄMPÖKAIVOT** | *Kyllä / Ei*<br>*Ypäristön maalämpökaivot kartalla.* |
| **RENGAS- / PORAKAIVOT** | *Kyllä / Ei*<br>*Ypäristön kaivot kartalla.* |

| | |
|---|---|
| **RAKENNUSTIE-DOT** | **Rakennusluokka**<br>kerrosala:<br>Rakennustilavuus:<br>Valmistumispäivä:<br>Kerrosluku:<br>Lämmitysmuoto:<br>Lämmitystapa: |
| **ENERGIATIE-DOT** | Ominaislämpöenergiankulutus [kWh/rm³]:<br>Ominaismitoituslämpöteho [W/rm³]:<br><br>Maasta otettava energiamäärä [kWh/rm³] ja [kWh/m]:<br>Maasta otettava lämpöteho [W/rm³] ja [W/m]: |
| **ASEMAPIIRUS-TUS** | |
| **Suunnittelijan tiedot** | nimi:<br>tutkinto:<br>valmistumisvuosi:<br>kokemus vuosina:<br>puh.:<br>s-posti: |

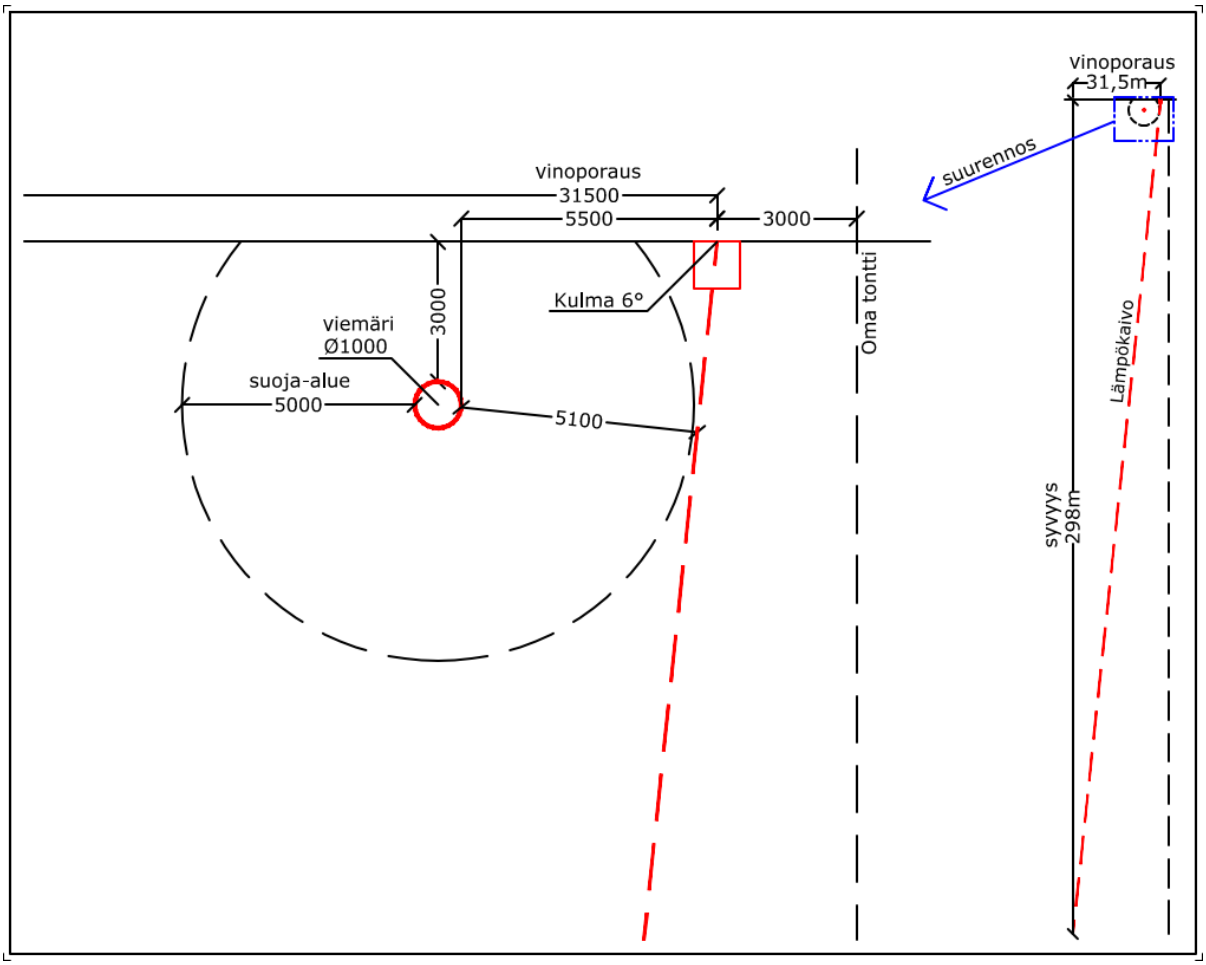
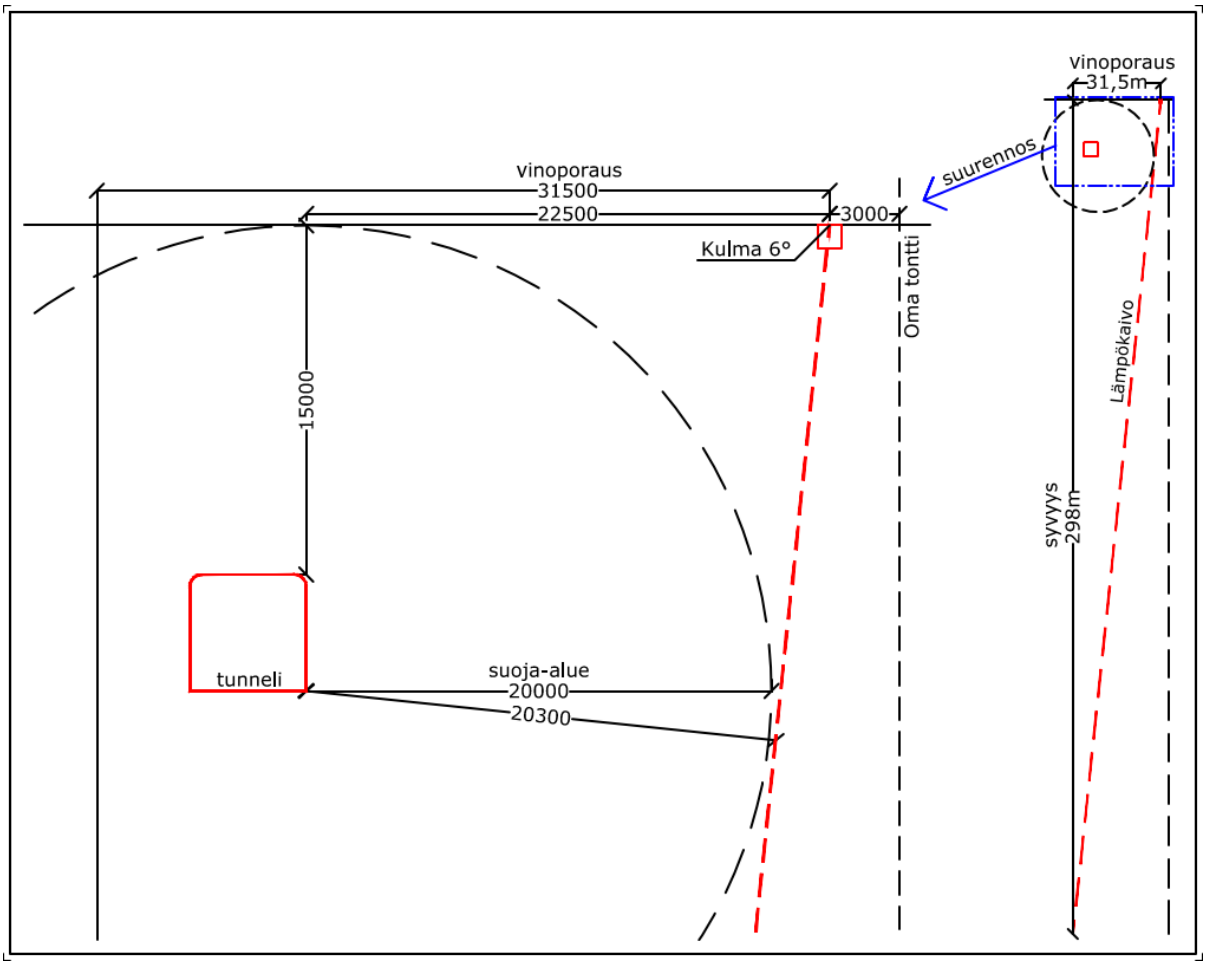
Liite 2: MALLI - Asemapiirros, jossa vinoporauksilla mennään yleiselle alueelle.



Liite 3: MALLI - Asemapiirros, jossa maalämpökaivojen alkupisteitä on yleiselle alueelle.



Liite 4: MALLI - Leikkaus, jossa maalämpökaivo porataan vinoporauksella yleisellä alueella sijaitsevan viemärin ali.



Liite 5: MALLI - Leikkaus, jossa maalämpökaivo porataan vinoporauksella yleisellä alueella sijaitsevan tunnelin ali.