

Maalämpökaivot yleisillä alueilla Helsingissä

Kaupunkiympäristön julkaisuja 2021:20

Ilkka Vähäaho
Kaisa-Reeta Koskinen
Timo Laiho
Anri Linden
Jussi Luomanen
Markus Pölkki
Ismo Rantanen
Timo Tolkki

An aerial photograph of Helsinki, Finland, showing a dense urban landscape with a mix of residential buildings and greenery. A prominent church spire with a green patina is visible in the middle ground. The sky is clear and blue. A white speech bubble containing the word 'Helsinki' is overlaid on the bottom right of the image.

Helsinki

Helsinki

Sarja: Helsingin kaupungin kaupunkiympäristön julkaisuja 2021:20

Julkaisun nimi: Maalämpökaivot yleisillä alueilla Helsingissä
<https://bit.ly/maalampokaivot-yleisilla-alueilla-helsingissa>

Julkaisuvuosi: 2021

Taitto: Valve Branding Oy

Paino: Grano Oy

ISBN: 978-952-331-986-8 (verkkajulkaisu), 978-952-331-987-5 (painettu)
ISSN: 2489-4230 (verkkajulkaisu), 2489-4222 (painettu)

Kannen kuva: Jussi Hellsten

Esipuhe

Tämä ohje lupakäytäntöineen, sopimusmalleineen ja hinnoitteluperiaatteineen on tarkoitettu tapauksiin, joissa yleiselle alueelle toteutettavat geo/geotermiset energiajärjestelmät (tuttavallisemmin maalämpöjärjestelmät) palvelevat kohteen lähitöllä olevia kiinteistöjä. Ohje ei koske alueellisia tai kaukolämpöjärjestelmään liitettyjä maalämpöjärjestelmiä.

Kaupunkiympäristölautakunta hyväksyi 1.9.2020 Maalämpötyöryhmän ehdotuksessa¹ esitetyt maalämmön käytön edistämistä koskevat toimintamallit ja toimenpiteet ohjeellisesti noudatettavaksi kaupunkiympäristön toimialan eri palveluille.

Suuri osa esitetystä toimintamalleista ja toimenpiteistä on jo toteutettu tai niitä ollaan kehittämässä:

- Rakennusvalvontataksassa enintään 1 000 metrin syvyiset lämpökaivot/energiakaivot on vapautettu rakennuslupamaksusta².
- Maalämmön tasapuoliseen hyödyntämiseen ja riittävyteen tähtääviä ehtoja on lisätty lupakäsittelyn kautta³.
- Julkisivumääräyksiä on kehitetty niin, että putkitukset talon seinillä ovat mahdollisia, jolloin energiakaivot voidaan yhdistää poistoilman lämmöntalteenottoon³.
- Maalämpökaivon sijoittaminen tontin alueelle alle kahden metrin etäisyydelle katualueesta on sallittu ilman erillistä kaupungin suostumusta, kunhan kaivo sijaitsee vähintään 7,5 metrin etäisyydellä katualueen keskilinjasta³.
- Kaupunki korvaa maalämpökaivon omistajalle mahdollisen vahingon, mikäli kaivon käyttäminen myöhemmin estyy esimerkiksi maanalaisen hankkeen toteutumisen tai täydennysrakentamisen vuoksi⁴.
- Kehitteillä on kaupungin johtotietopalvelujen rakennettavuusselvityksen ja koko lupaprosessin muokkaaminen yhden luokun periaatteen mukaiseksi.
- Valmisteilla on myös asemakaavoja, joissa maalämmön hyödyntämisen mahdollisuudet yleisille alueille on otettu huomioon.

Ehdotus maalämpökaivojen sijoittamisesta yleisten alueiden puolelle ei sen sijaan ole vielä toteutunut.

Tähän nyt julkaistavaan ohjeeseen (Maalämpökaivot yleisillä alueilla Helsingissä, Kaupunkiympäristön julkaisuja 2021:20) on kirjattu perusteet ja ehdot, joiden puitteissa maalämpökaivoja voidaan toteuttaa myös yleisille alueille. Lisäksi ohje sisältää esimerkkejä suunnitelmista, kun maalämpöjärjestelmiä sijoitetaan viheralueille ja liikennealueille. Ohjeessa otetaan kantaa myös sopimuskäytäntöihin, käyttökorvauksiin ja irtisanomisehtoihin.

Tämän ohjeen on laatinut Helsingin kaupungin kaupunkiympäristön toimialan työryhmä, johon ovat kuuluneet **Ilkka Vähäaho, Kaisa-Reeta Koskinen, Timo Laiho, Anri Linden, Jussi Luomanen, Markus Pölkki, Ismo Rantanen ja Timo Tolkki.**

Työn ohjaukseen ovat lisäksi osallistuneet maalämpötyöryhmästä **Katriina Arrakoski, Sami Haapanen, Ville Hänninen, Pekka Leivo, Tiina Lepistö, Antti Mäkinen, Risto Niinimäki, Risto Ojala, Toni Pehkonen, Petri Perkiömäki, Jutta Peura, Marja Piimies, Pasi Rajala, Mikki Ruuska ja Tero Santaoja.**

Luvuissa 7.6–7.9 olevat suunnitteluohjeet maalämpökaivojen sijoittamisesta, alueiden ennallistamisesta ja suojaetäisyyksistä sekä luvussa 10 esitetyt esimerkit maalämpökaivojen sijoittamisesta yleisille alueille perustuvat Ramboll Finland Oy:n tekemään erilliselvelytykseen⁵. Konsultin projektipäällikkönä on toiminut maisema-arkkitehti **Hanna Keskinen.** Ohjeen laadintaa on auttanut myös alan toimijoilta saadut kokemukset ja käyttöön luovutetut materiaalit.

Helsingissä 1. joulukuuta 2021

Ilkka Vähäaho

Maalämpötyöryhmän puheenjohtaja

Kaisa-Reeta Koskinen

Maalämpötyöryhmän sihteeri

¹ Maalämpökaivot Helsingissä, Maalämpötyöryhmän ehdotus (2020). Kaupunkiympäristön julkaisuja 2020:8. bit.ly/maalampokaivot-helsingissa

² Rakennusvalvontataksa (2021). Helsingin kaupunki, kaupunkiympäristön toimiala. www.hel.fi/static/liitteet/kaupunkiymparisto/julkaisut/ilmoitukset/rakennusvalvontataksa-2021.pdf

³ Maalämpökaivon poraamiseen lupa (2021), Helsingin kaupunki, kaupunkiympäristö. www.hel.fi/kaupunkiymparisto/fi/palvelut/palvelukuvaus?id=6453

⁴ Uusi päätös kaupungin vuokrasopimuksen ehdoista, kun energiakaivot sijoitetaan omalle tontille (valmisteilla).

⁵ Ramboll Finland Oy. Maalämpökaivot yleisillä alueilla Helsingissä – Sijoittamisen edellytykset ja esimerkkikohteet. 1.12.2021.

Sisällys

1. Toimeksianto.....	6	9. Sopimusmuodot.....	35
2. Tiivistelmä.....	7	9.1 Yleiset periaatteet.....	35
3. Johdanto.....	8	9.2 Energiakaivot omalla tontilla vähintään 7,5 metrin etäisyydellä naapurin vastaisesta rajasta tai katualueen keskilinjasta.....	36
4. Yleisten alueiden määritelmä.....	10	9.3 Energiakaivot omalla tontilla alle 7,5 metrin etäisyydellä naapurin vastaisesta rajasta tai katualueen keskilinjasta.....	36
5. Maalämmön osuuden kehitys.....	12	9.4 Energiakaivoja koskevat sopimukset, kun energiakaivo(t) kallistetaan yleisen alueen puolelle.....	36
6. Teknisiä yksityiskohtia.....	14	9.5 Energiakaivoja koskevat ehdot, kun energiakaivot kallistetaan maanalaisen tilan tai varauksen lähelle.....	36
7. Energiakaivojen sijoittamisen edellytykset yleisille alueille.....	18	9.6 Energiakaivokenttiä koskevat sopimukset, kun energiakaivot sijaitsevat yleisellä alueella.....	37
7.1 Nykyiset toimintatavat pysyvien rakenteiden sijoittamiseksi yleisille alueille.....	18	10. Esimerkkejä maalämpökaivojen sijoittamiseksi yleisille alueille.....	39
7.2 Energiakaivojen sijoittamisen periaatteet.....	18	10.1 Luonnonmukainen viheralue.....	39
7.3 Energiakaivojen sijoittamisvaihtoehtot ja edellytykset.....	20	10.2 Rakentamaton katualue.....	42
7.4 Suoruusporaus.....	20	10.3 Rakennettu puistoalue.....	45
7.5 Yleinen etu ajaa yksityisen edun edelle.....	21	10.4 Korttelin pysäköintitalo ja aukio/tori.....	47
7.6 Sijoitussuunnitelmat.....	21	10.5 Urheilualue.....	49
7.7 Ennallistamissuunnitelmat.....	22	11. Kommentit ja niiden käsittely.....	52
7.8 Kunnossapitolain mukainen ilmoitusmenettely työstä yleisellä alueella.....	22	11.1 Kommentit ohjeluonnokseen.....	52
7.9 Maalämpöjärjestelmän suojaetäisyydet.....	23	11.2 Info- ja kuulemistilaisuus.....	52
7.10 Erillisselvityksen vaativia kohteita.....	31	11.3 Lisäkommentointiaika.....	54
8. Energiakaivojen lupaprosessin kulku.....	32	12. Jatkotoimenpiteet.....	58
8.1 Maalämmön rakennettavusselvitys.....	32	13. Keskeiset muutokset.....	59
8.2 Naapurin suostumus.....	32	14. Käytetty termistö.....	60
8.3 Sijoitussopimus.....	32	15. Lähdeluettelo.....	62
8.4 Rakennus-/toimenpidelupa.....	33	Liite: Maalämpöhankkeen prosessi.....	63
8.5 Sijaintikatselmus.....	33		
8.6 Yleisille alueille tulevien energiakaivojen ja niiden jakeluverkostojen rakentamisen ja kunnossapidon valvonta.....	34		
8.7 Yleisen alueen ennallistamisen valvonta.....	34		

**Julkaisussa esiintyvät Helsingin kaupungin
kaupunkiympäristön toimialan lyhenteet:**

AKV	alueidenkäyttö ja -valvonta
AYP	asukkaat ja yritykset -palvelu
Geo	maa- ja kallioperäyksikkö
Jopa	johtotietopalvelu
Kami	kaupunkimittaus
Kamu	kaupunkitila- ja maisemasuunnittelu
Like	liikenne- ja katusuunnittelu
Make	maaomaisuuden kehittäminen ja tontit
TEK	teknistaloudellisen suunnittelun yksikkö



1. Toimeksianto

Kaupunkiympäristölautakunta päätti 29.06.2021

- kehottaa kaupunkiympäristön toimialan ilmastoyksikköä valmistelemaan yhteistyössä muiden toimialan palveluiden kanssa ohjeen energiakaivojen sijoittamiseksi yleisille alueille tarvittavine sopimusmalleineen sekä tuomaan ohjeen kaupunkiympäristölautakunnan päätettäväksi
- todeta, että ohjeen sekä sopimusmallien valmistelun yhteydessä huomioidaan muun ohella lainsäädäntöön, yleisten alueiden käyttöön ja tulevaan käyttöpotentiaaliin sekä maisema-, luonto-, kaupunkikuvalliset vaikutukset

Lautakunta toteaa, että päätöksessä mainittu työ tulee saada valmiiksi tammikuun 2022 loppuun mennessä.



Kuva: Jussi Helisten

2. Tiivistelmä

Tämä ohje lupakäytäntöineen, sopimusmalleineen ja hinnoitteluperiaatteineen on tarkoitettu tapauksiin, joissa yleiselle alueelle toteutettavat geo/geotermiset energijärjestelmät (tuttavallisemmin maalämpöjärjestelmät) palvelevat kohteen lähistöllä olevia kiinteistöjä.

Jatkossa on tarkoitus laatia ohjeistus myös geo/geotermisille energijärjestelmille, joissa yleiselle alueelle sijoitetaan geo/geotermistä energiaa hyödyntäviä lämpölaitoksia, jotka on tarkoitettu tuottamaan energiaa laajemmin kyseisen yleisen alueen ulkopuolelle.

Energiakaivoja on mahdollista sijoittaa kaupungin omistamille yleisille alueille tietyin reunaehdoin. Kaikille yleisille alueille energiakaivoja ja keruuputkistoja ei kuitenkaan ole mahdollista sijoittaa.

Energiakaivot on jatkossakin lähtökohtaisesti sijoitettava omalle tontille. Ennen hakemusta energiakaivojen sijoittamiseen yleiselle alueelle hakijan tulee tarkastella myös mahdollisuutta kaivojen syventämiseen ja energiatarpeen pienentämiseen muilla keinoin niin, että energiakaivot voidaan sijoittaa omalle tontille.

Mikäli tarvittavia energiakaivoja ei saada toteutettua omalle tontille,

- voidaan kaivojen porauksen lähtöpiste tuoda kaupungin antamalla naapurin suostumuksella alle 7,5 metrin etäisyydelle kaupungin omistamasta tontista tai yleisen alueen rajasta tai katualueen keskilinjasta.
- Lisäyksenä aiempaan käytäntöön, voidaan energiakaivot jatkossa kallistaa yleisen alueen puolelle, kunhan lähtöpisteet ovat omalla tontilla.
- Mikäli tälläkään tavalla ei saada riittävästi lämpöenergiaa, voidaan viimeisenä keinona yleiselle alueelle sijoittaa joko osa useamman energiakaivon muodostamasta energiakaivokentästä tai koko energiakaivokenttä (vähintään 10 energiakaivoa).
- Yksittäisiä energiakaivoja ei sijoiteta yleisille alueille.

Energiakaivojen toteuttajalla on velvollisuus

- toteuttaa energiakaivot annettujen ohjeiden mukaisesti,
- ennallistaa yleisille alueille aiheutetut mahdolliset vauriot,
- käytön päätyttyä poistaa lämmönkeruulaitteistot ja
- täyttää energiakaivot omalla kustannuksellaan.

Energiakaivojen sijoituksesta yleiselle alueelle laaditaan maanvuokrasopimus ja kallistuksesta yleisen alueen puolelle sijoitussopimus. Maanvuokrasopimuksesta peritään vuosittainen korvaus ja sijoitussopimuksesta kertakorvaus. Jatkossa energiakaivojen sijoitus- ja maanvuokrasopimusten irtisanomisajat pyritään yhdenmukaistamaan kahteen vuoteen.

Avainsanat

Energiakaivo, geoenergia, geoterminen energia, geoterminen energiakaivo, katualue, maalämpö, maalämpökaivo, viheralue, yleinen alue

3. Johdanto

Vuonna 2018 hyväksytyssä Hiilineutraali Helsinki -ohjelmassa maalämmön osuudeksi asetettiin 15 % Helsingin lämmitystarpeesta vuodesta 2035 alkaen.

Helsingin uudessa kaupunkistrategiassa 2021–2025⁶ hiilineutraalisuustavoite aikaistettiin vuodesta 2035 vuoteen 2030. Tavoite on haastava, sillä marraskuun lopussa 2021 maalämmöllä tuotettiin kokonaislämmöntarpeesta vain noin 1,8 %. Maalämmön osuus lämmitysenergiantarpeesta tulee nostaa nykyisestä tasosta 130 000 MWh/vuosi tasolle 1 000 000 MWh/vuosi kahdeksassa vuodessa.

Uudessa kaupunkistrategiassa linjataan, että ilmastonäkökulma otetaan läpäisevästi osaksi kaikkea päätöksentekoa hallinnonalasta riippumatta. Ilmastonäkökulma huomioidaan erityisesti kaupunkirakentamisessa, liikkumisessa ja energiaratkaisuissa. Tavoitteena on hiilineutraali Helsinki, joka saavuttaa tavoitteensa, toimii esimerkkinä ja tekee enemmän kuin osuutensa ilmastomuutoksen torjunnassa.

⁶ Kasvun paikka – Helsingin kaupunkistrategia 2021–2025, <https://hallintoprod.blob.core.windows.net/prod/Helsingin%20kaupunkistrategia%20Kasvun%20paikka.pdf>

Strategiassa linjataan myös siitä, että hiilineutraalisuuden tavoittelussa keskitytään vaikuttavimpiin toimenpiteisiin ja haetaan aktiivisesti kokonaisuuden kannalta järkeviä ratkaisuja ilmastotoimiemme kiritämiseen sosiaalisesti oikeudenmukaisella tavalla. Kaupunkilaisten omia mahdollisuuksia tehdä ympäristöystävällisiä valintoja arjessaan helpotetaan.⁶

Energiasektori on tällä hetkellä teknologia- ja markkinamurroksessa ja kaupunki on pormestarin johdolla käynnistänyt keväällä 2021 Helsingin hiilineutraalin lämmityksen tiekarttatyön. Tavoitteena on rakentaa edistyksellinen ja hiilineutraali lämmityskokonaisuus, joka huomioi eri toimijat ja mahdollistaa innovoinnin.

Koska reilusti yli puolet Helsingin suorista päästöistä syntyy lämmityksestä, on lämmityksen päästöjen vähentäminen keskeistä päästövähennystavoitteen saavuttamisen kannalta. Tiekarttavalmistelun ensimmäisessä vaiheessa pyrittiin tunnistamaan kaikki osaratkaisut, jotka voivat olla potentiaalisia osaratkaisuja vuoden 2021 hiilineutraalissa lämmityskokonaisuudessa. Maalämpö oli hajautetuissa energiantuotantomuodoissa erittäin potentiaalisesti tunnistettu lämmöntuotantomuoto.

Tiekartan toisessa vaiheessa pyritään löytämään sellaiset keinot, joilla kaupunki voi edistää ja mahdollistaa kaikkia potentiaalisia osaratkaisuja. Tätä ohjetta kirjoitettaessa tiekarttatyö on vielä kesken, mutta jo nyt voidaan varmuudella sanoa, että maalämmön edistämisen keinot ovat tiekartan keskiössä. Näin ollen voidaan ajatella, että tämä työ on jo osa tiekartan toimenpiteitä.

Helsinki Energy Challenge -kilpailu osoitti, että lämmityskokonaisuuteen liittyy monitahoisia haasteita, jolloin kaupungin rooli korostuu. Edessä on jättimäinen systeeminen muutos, joka vaatii kaupungilta uudenlaista otetta ja ymmärrystä asiakokonaisuuteen ja laajemmin energiakysymyksiin sekä organisaatio- ja toimialarajat ylittävää tiivistä yhteistyötä. Lämmitys tulee sähköistymään ja lämpöpumppujen rooli lämmi-

tyksessä tulee kasvamaan. Tämän lisäksi keskitettyjen ratkaisujen rinnalla tarvitaan huomattava määrä hajautettua tuotantoa. Hajautetun tuotannon kasvattaminen edellyttää muutoksia myös maankäytön suunnittelussa ja lupajärjestelmässä, jotta kunnianhimoisiin tavoitteisiin päästään.

Kilpailuneutraliteetti tarkoittaa sitä, että julkisella ja yksityisellä elinkeinotoiminnalla on tasapuoliset toimintaedellytykset. Kaupunki ei voi myöskään edellyttää tiettyä lämmitysmuotoa luovuttamallaan tonteilla, mutta voi asettaa luovutuksille energiatehokkuus- ja hiilidioksidipäästövaatimuksia.

Viime vuosina tapahtunut maalämmön eli geoenergian hintakilpailukyvyyn merkittävä parantuminen on kasvattanut kiinnostusta maalämmön käyttöön sekä paikallisesti että alueellisesti. Toistaiseksi maalämpökaivot ovat pääsääntöisesti alle 500 metriä syviä, koska nykyisellä poraustekniikalla syvempien kaivojen poraaminen ei ole yleensä taloudellisesti kannattavaa suhteessa hyödynnettävään energiaan. On kuitenkin todennäköistä, että poraustekniikka kehittyy, jolloin tulee taloudellisemmaksi toteuttaa myös keskisyviä geotermisiä energiakaivoja aina 3 000 metrin syvyyteen ja tätäkin syvempiä eli syviä geotermisiä energiakaivoja lähes 10 000 metrin syvyyteen.

Kaupunkialueella maalämmön hyödyntämisen kasvua rajoittaa tiivis kaupunkirakenne. Tonteille rajattuna energiakaivoista ei ole aina mahdollista saada riittävä energiapitoa rakennusten tarpeisiin. Lisäksi maanalaiset tilat, rakenteet ja varaukset rajoittavat maalämpökaivojen sijoittelua.

Kiinnostus ja toisaalta tarve yleisille alueille toteutettavista maalämpökaivoista on kasvanut. Näin ollen on syytä selvittää ne ehdot ja rajaukset, joilla toteutuksia yleisille alueille voidaan toteuttaa. Maalämpökaivojen sijoittamisella yleisille alueille on vaikutusta yleisten alueiden muuhun käyttöön, joten on tärkeää etukäteen selvittää seikat, jotka lupakäytännöissä ja kaivojen toteutuksissa tulee ottaa huomioon.

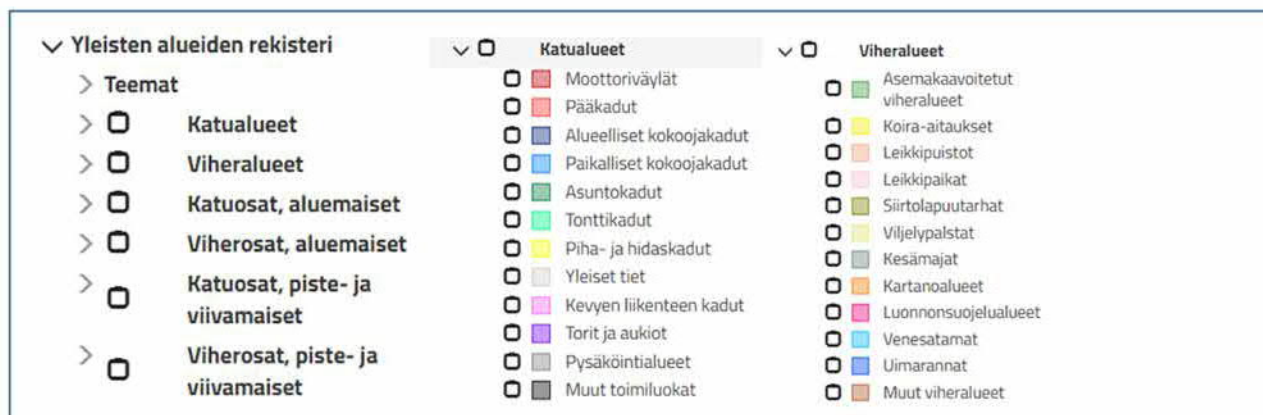
4. Yleisten alueiden määrittelmä

Helsingin yleiset alueet ovat asemakaavoitettuja katuja, toreja, aukiota, puistoja, liikunta-alueita ja viheralueita. Kaupungin julkisten rakennusten tontit ja pihat rajautuvat pois yleisistä alueista.

Yleiset alueet voidaan jakaa karkeasti kahteen kategoriaan:

1. Katualueisiin, sisältäen kadut, torit, aukiot ja pysäköintialueet, joita voidaan kutsua myös yhteisellä nimellä liikennealueet. Myös katuvihreällä on tärkeä rooli osana katuympäristöä. Liikennealueiden asemakaavamerkinnot, silloin kun niitä on, alkavat L:llä, esimerkiksi LP on yleinen pysäköintialue. Osa merkinnöistä on symboleita, esimerkiksi torit ja aukiot merkitään ruudutuksella.
2. Viheralueisiin sisältäen puistot, liikunta- ja ulkoilualueet sekä erityyppiset viher- ja virkistysalueet, kuten kaupunkimetsät, kedot, niityt ja maisemapellot. Viheralueiden asemakaavamerkinnot alkavat V-kirjaimella: VP tarkoittaa puistoa, VL lähivirkistysaluetta, VV uimaranta-aluetta jne.

Kuva 1. Yleisten alueiden rekisterin teemat Helsingin karttapalvelussa.

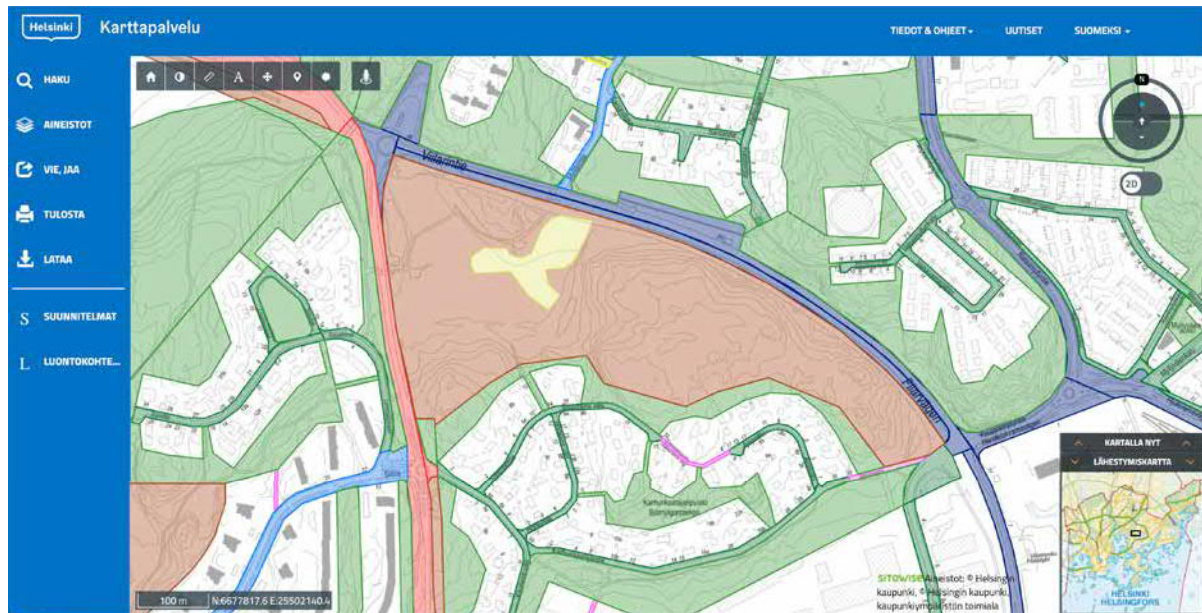


Kartta- ja paikkatietoaineisto Helsingin karttapalvelussa (kartta.hel.fi) oleva Yleisten alueiden rekisteri (YLRE) sisältää eri teemoja, jotka on edelleen jaettu alateemoihin.

Helsingissä lähes kaikki yleiset alueet ovat asemakaavoitettuja, ja YLRE:n rajaukset katu- ja viheralueiksi noudattavat lähes poikkeuksetta asemakaavarajoja. Asemakaava määrittelee alueiden käyttötarkoituksen pääpiirteissään ja osoittaa tarvittaessa joko tarkasti tai likimääräisesti eri toimintojen, vaikkapa koira-aitauksen tai leikkipaikan, sijainnin. YLRE:n eri teemat (kuva 1) ja alateemat osaltaan tarkentavat viheralueiden tyypittelyä. Ajan tasalla olevat asemakaavat ja kiinteistörajat löytyvät Helsingin karttapalvelusta (kartta.hel.fi).

Kuvassa 2 on esimerkki Helsingin karttapalvelun yleisten alueiden rekisterin sisällöstä Karhukallion asemakaava-alueelta. Kuvassa 2 on esitetty alueina katu- ja viheralueiden aluemaiset katu- ja viherosat, joita on yhteensä noin 20 alateemaa. Valtaosa kuvassa näkyvistä aluekohteista ovat luonnonvarainen metsä tyyppin viherosia. Pistesymboleina on esitetty sinisellä pistemäiset katuosat ja vihreällä pistemäiset viherosat, joita on yhteensä noin 30 alateemaa. YLRE:n teemoitusta on esitelty edellä kuvassa 1.

Kuva 2. Esimerkki Helsingin karttapalvelun yleisten alueiden rekisterin sisällöstä Karhukallion asemakaava-alueella.



- Yleiskaavan viheralue
- Asemakaavoitettu viheralue
- Pääkatu
- Kokoojkatu alueellinen
- Viljelypalstat

5. Maalämmön osuuden kehitys

Helsingin rakennuskannan lämmitystarve on noin 7 000 000 MWh/vuosi. Geoenergian eli kaikkien tiedossa olevien maalämpökaivojen laskennallinen tuotantokapasiteetti oli marraskuun lopussa 2021 yhteensä noin 130 000 MWh/vuosi, eli noin 1,8 % Helsingin rakennuskannan lämmitystarpeesta. Arvio perustuu maalämpökaivojen porausten yhteenlaskettuun pituuteen 1 200 km⁷ ja oletukseen, että geoenergiakaivoista saadaan maksimaalinen vuotuinen geoenergia 109 kWh/metri/vuosi⁸. HNH-tavoitteen on, että maalämmön osuus on vuodesta 2030 alkaen 15 % eli noin 1 000 000 MWh/vuosi kaupungin lämmitysenergiatarpeesta.

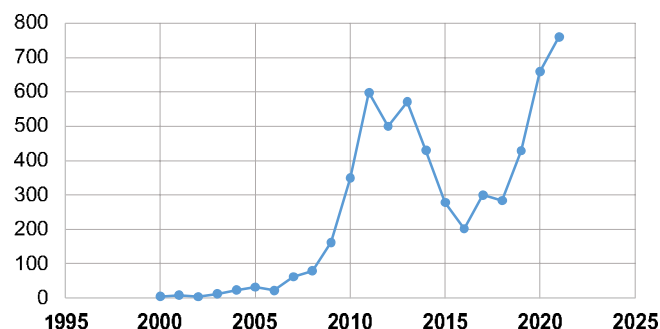
Nykytrendin mukaan näyttäisi siltä, ettei tavoitetta saavuteta. Trendin mukaisen ennusteen mukaisesti vuonna 2030 maalämmön osuus olisi vain noin 5,5 % (kuva 3a ja 3b).

HNH-tavoitteena olevan maalämmön osuuden nostaminen 1,8 %:n tasosta 15 %:iin tarkoittaisi nykytekniikalla noin 8 500 km uusia maalämpöporauksia kahdeksassa vuodessa. Energiakaivokenttiä (á 10 kaivoa) tarvittaisiin noin 2 400 kpl ja niistä jokaisen pinta-ala olisi 2 000 m². Maalämpökaivoja pitäisi porata joka vuosi noin 3 000 kpl. Määrä olisi moninkertainen nykytilanteeseen nähden. Tarvitaan siis ainakin:

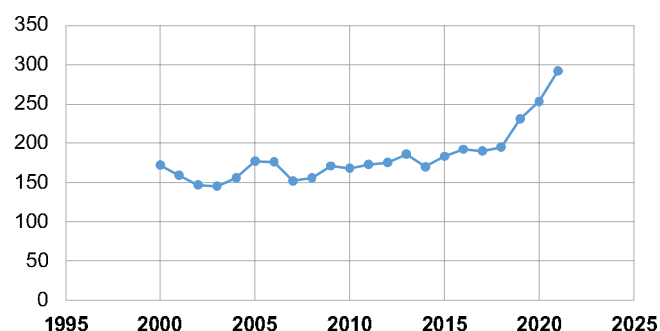
- uutta teknologiaa,
- aikaisempaa syvemmälle ulottuvia energiakaivoja,
- myönteisempää suhtautumista geoenergiapotentiaalin hyödyntämiseen,
- siirtymistä kiinteistökohtaisista ratkaisuista kortteli- ja aluekohtaisiin ratkaisuihin sekä
- geotermisten ratkaisujen edistämistä, markkinointia ja johdonmukaista lupakäytäntöä keräämällä kokemuksia toteutuneista hankkeista ja johtamalla kokemuksista tarvittavat kehittämissuunnitelmat.

Kuva 3a. Energiakaivojen vuositilastot Helsingissä 11/2021⁸.

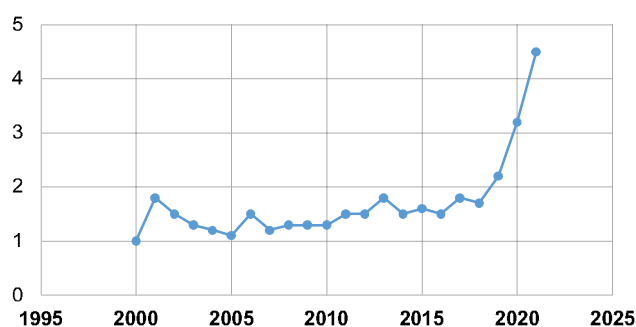
Energiakaivojen lukumäärä



Energiakaivojen keskimääräinen pituus (m)



Energiakaivoja keskimäärin per kohde



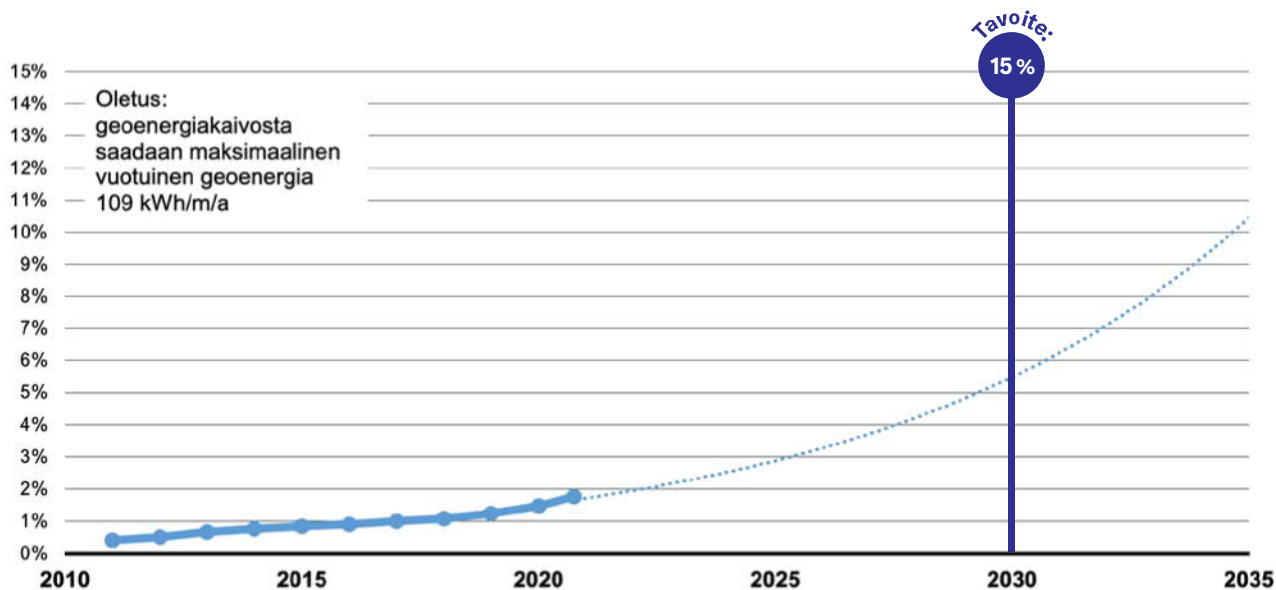
⁷ Pehkonen, T., Energiakaivojen vuositilastot. Helsingin kaupunki, kaupunkiympäristön toimiala.

⁸ Helsingin geoenergiapotentiaali, Kaupunkiympäristön julkaisuja 2019:25, www.hel.fi/static/liitteet/kaupunkiymparisto/julkaisut/julkaisut/julkaisu-25-19.pdf



Kuva: Tuomas Uusheimo

Kuva 3b. Geoenergian laskennallinen tuotantokapasiteetti ja tavoite vuodelle 2030.



Maalämmön eli geoenergian laskennallinen tuotantokapasiteetti oli marraskuun lopussa 2021 yhteensä noin 130 000 MWh/vuosi, eli noin 1,8 % Helsingin rakennuskannan lämmitystarpeesta, kun tavoite on 15 % vuodesta 2030 alkaen.

6. Teknisiä yksityiskohtia

Helsingissä energiakaivot on luokiteltu seuraavasti:

Termi	Määritelmä
Matalat energiakaivot *)	Korkeintaan 1 000 metriä syvä
Energiakaivokenttä	Energiakaivokentässä energiakaivoja on kymmenen tai enemmän
Keskisyvät energiakaivot	1 001–3 000 metriä syvä
Syvät energiakaivot	Yli 3 000 metriä syvä

*) Shallow geothermal systems operate at temperature levels between 0°C and up to 30°C⁹.

Helsingissä kallioperä saavuttaa noin +20 °C lämpötilan 1 000 metrin syvyydessä. Lämpötilan nousu on tähän syvyyteen lineaarista ja lämpötilan kasvu kiihtyy syvemmälle mentäessä.

Maalämpö eli geoenergia

- Auringon lämpösäteilyistä peräisin olevaa maahan ja kallioperään tai vesistöön varastoitunutta energiaa
- Osittain uusiutuvaa energiaa
- Pohjavedenpinnan alapuolella olevaa energiaa 1 000 metrin syvyyteen

Geoterminen energia

- Maan sisäistä energiaa ja lämpöä, jota syntyy pääosin Maan sisuksissa tapahtuvien radioaktiivisten aineiden hajoamisen seurauksena
- Käytännössä täysin uusiutuvaa energiaa
- Geoterminen energia luokitellaan edelleen
 - Keskisyvään geotermiseen energiaa, kun syvyys on 1 001–3 000 metriä
 - Syvään geotermiseen energiaan, kun syvyys on yli 3 000 metriä

Lisäksi geoterminen energian hyödyntäminen luokitellaan toimintaperiaatteen mukaan

- Suljettuun järjestelmään, kun lämmönkeruuneste virtaa suojaputken sisällä
- Avoimeen järjestelmään, kun keruuneste on kosketuksissa peruskallion kanssa
- Mikäli peruskallion rakoverkostoa vielä avaretaan voimakkaan ylipaineistuksen avulla, on kyseessä EGS-menetelmä (=Enhanced Geothermal System, tehostettu geoterminen järjestelmä)

Energian riittävyyden laskenta

Geotermisten energiakaivojen ja energiakaivokenttien suunnittelussa ja toteutuksessa tulee energialaskelmalla tai -mallinnuksella osoittaa, että naapurikiinteistöillä on riittävät mahdollisuudet kallioperästä saatavan energian hyödyntämiselle ja riittävyydelle.

Toistaiseksi on käytössä seuraava määritelmä energian riittävyyden osoittamiseen. Hakijan on osoitettava että, kallioperän lämpötilamuutos 50 vuodessa naapurin rajalla on korkeintaan -0,5 °C.

⁹ Goetzl, G., (2020). MUSE – Differences between deep and shallow geothermal energy.

Seismiset riskit

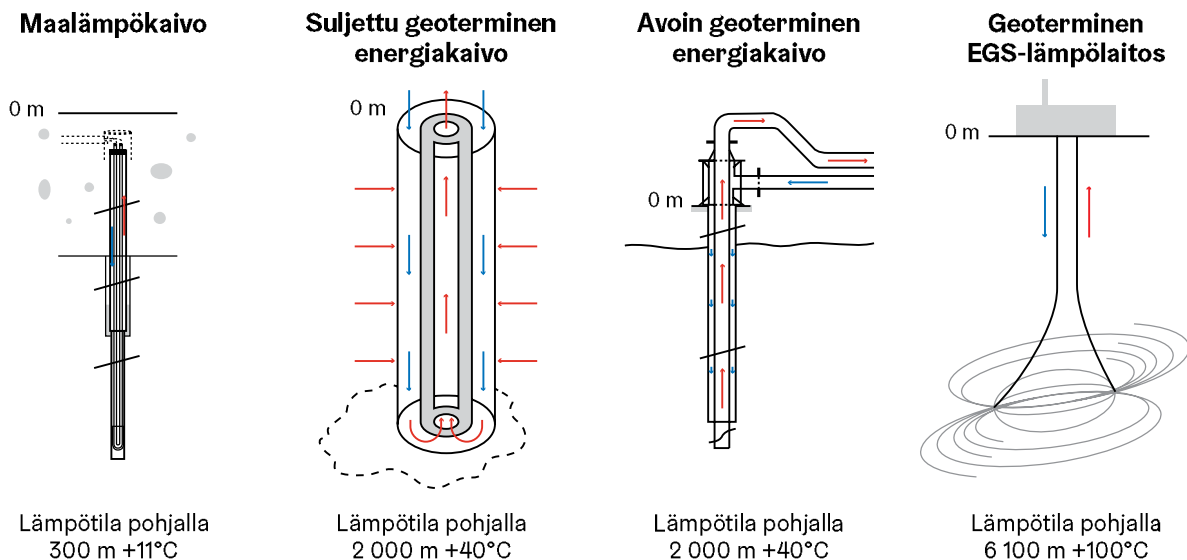
Avoimien geotermisten energiakaivojen toteutus edellyttää geologisia tutkimuksia ja selvityksiä, joiden avulla varmistetaan seismisten riskien hallintaa. Avoimista kaivoista voi ajan mittaan vuotaa vettä kallioperän rakoihin ja ruhjeisiin. Ruhjeita ei ole juurikaan tutkittu riittävän syvälle geotermisten riskien näkökulmasta. Noin kilometrin syvyydessä pääosa raoista on sulkeutunut paineen vaikutuksesta. Syvemmilläkin on edelleen rakoja ja ruhjeita, joihin käytön aikana suotautunut/käytön aikana rakoihin vuotava vesi saattaa saada aikaan rakopaineen kasvua, joka heikentää raon lujuusominaisuuksia, jolloin kallioperän jännitystilän muutoksen vaikutuksesta kallioperän lohkot pääsevät liikk-

tamaan. Veden tahatonkin syöttö kallioperään voi muuttaa kallioperän rakojen ominaisuuksia niin, että kallioperässä vallitsevan jännitystilän muutoksen vaikutuksesta voi tapahtua rakovyöhykkeessä liikettä ja maanjäristyksiä. Näitä ihmisen aiheuttamia järjestyksiä kutsutaan indusoiduiksi maanjäristyksiksi.

Maalämpöreian täyttäminen

Mikäli maalämpöreikä/reiät joudutaan täyttämään, tulee täyttösuunnitelma hyväksyttävä Helsingin kaupungin maaomaisuuden kehittäminen ja tontit-palvelussa ennen töiden aloittamista. Täytöstä on toimitettava raportti Helsingin kaupungin maaomaisuuden kehittäminen ja tontit-palveluun.

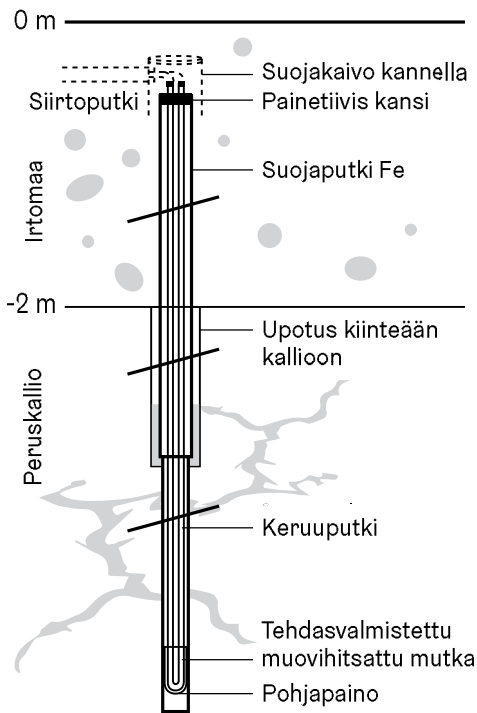
Kuva 4. Eri tyyppisten energiakaivojen periaatteet.



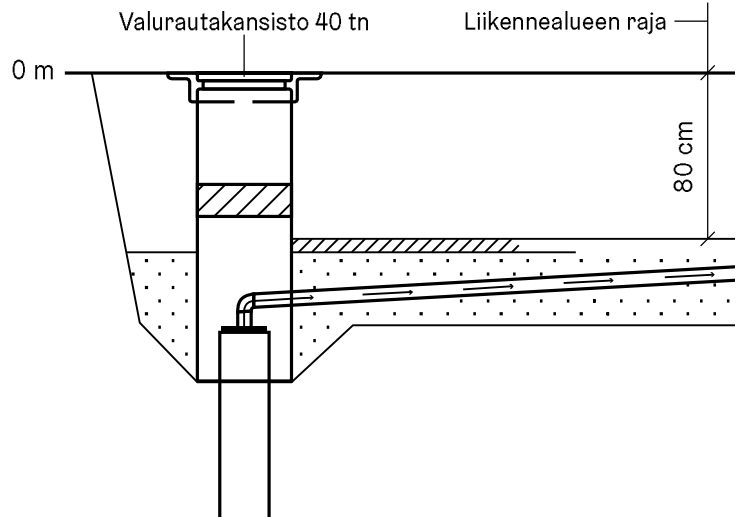
Oheisissa kuvissa on alan toimijoilta saatuja esimerkkejä, joista selviää tyyppillisten maalämpökaivojen rakenne. Kuvassa 5 maalämpökaivo

sijaitsee piha-alueella ja kuvassa 6 liikennealueella. Kuvasta 7 selviää keskisyvän geotermisen energiakaivon yläosan rakenne.

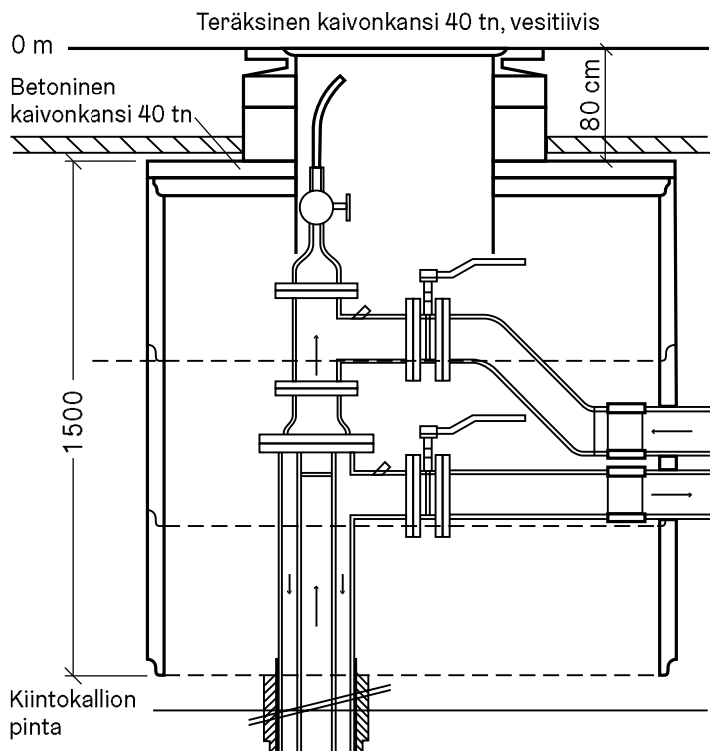
Kuva 5. Tyyppillinen energiakaivo piha-alueella.



Kuva 6. Tyyppillinen energiakaivo liikennealueella.



Kuva 7. Keskisyvän geotermisen energiakaivon yläosan poikkileikkaus.



Taulukkoon 1 on yleistetty alan toimijoille lähettyjen kyselyiden perusteella saadut vastaukset energiakaivojen ja keruuputkistojen mitoista, keruuputkistojen

taivutusmahdollisuuksista ja peitesyvyyksistä sekä maalämpö- ja geotermisen energiajärjestelmän huoltotarpeista.

Taulukko 1. Maalämpö ja geotermisten energiajärjestelmien teknisiä yksityiskohtia alan toimijoilta saatujen vastausten perusteella.

Tekniset yksityiskohdat	Maalämpö- eli geoenergiakaivot	Keskisyvät geotermiset energiakaivot, kun kaivon syvyys on noin 1 200–2 000 metriä
Energiakaivon ulkohalkaisija (mm)	Tyypillinen energiakaivon ulkohalkaisija on itse kaivossa 115–140 mm. Maanpinnalta porattava suojaputki jää maan alle ja on halkaisijaltaan tyypillisesti 140–168 mm.	Varsinaisen geotermisen energiakaivon halkaisija vaihtelee välillä 200–300 mm.
Kannen ulkohalkaisija (mm)	Itse energiakaivolle ei välttämättä jätetä suojakaivoa maanpintaan, mutta mikäli tällainen halutaan löydettävyyden tai muun tekijän johdosta jättää, on tyypillisen suoja-kaivon halkaisija 300–500 mm.	Maan pinnan tasalta noin 1,5 metrin syvyyteen asennettavan asennus/huolto-kaivon halkaisija on noin 1 500 mm.
Putkisto kaivojen välillä	Tyypillisin tapa rakentaa yli 10 energia-kaivon piiri on yhdistää energiakaivot toisiinsa kokoomakaivolla. Kokoomakaivolle menee 40–50 mm putkipari, jossa on eriste päällä. Kokoomakaivolta taloon taas lähtee suurempi 63–315 mm halkaisijaltaan oleva runkoputkipari riippuen kohteen koosta.	Energiakaivosta asennetaan kaivokohtaiset meno- ja paluuputket lämpökeskukseen. Voidaan käyttää valmiiksi eristettyä putkea sisältäen muovisen virtausputken, sen päälle asennetun eristeen sekä pintamateriaalin. Valmiin putkielementin ulkohalkaisija on 125–250 mm.
Voidaanko tehdä myös mutkia	Vaakaputkisto toteutetaan tyypillisesti vesijohtoputken kaltaisella muoviputkistolla, johon voi tehdä mutkia suunnitellun mukaisesti.	Putken taivutussäde on maksimissaan noin 1,5 metriä.
Peitesyvyys	Nurmi tai muilla alueilla joissa ei ole liikennettä, voidaan kaivon minimipeittösyvyytenä pitää noin 40 cm kun taas liikennöidyillä alueilla peittösyvyytenä suositellaan 80–120 cm ilman painoa jakavia rakennekerroksia.	Putkielementtien peitesyvyys on minimissään noin 0,6 metriä. Liikennöidyillä alueella putken peitesyvyyttä tarvitaan enemmän.
Huoltotarve	Kollektoreille/keruuputkistolle ei ole huoltotarvetta; niissä olevia muoviputkia voi verrat kunnallisiin vesiputkiin. Kokoomakaivolle tulisi olla pääsy virtaamien tarkastusta ja ilmausta varten. Kokoomakaivolle jätetään tyypillisesti liikennealueella teräskansi, josta tarvittava tarkastus voidaan suorittaa. Teräskansi onkin tyypillisesti ainut maanpintaan jäävä rakenne energiakaivoista. Lämmönsiirtonesteen lisäys tapahtuu tarvittaessa lämmönjakuhuoneesta käsin kyseiseen piiriin, eikä se vaadi erillistä huoltokaivokäyntiä.	Kaivoihin asennetaan uppopumput, jotka kierrättävät vettä kaivon ja lämpökeskuksen välillä. Pumppua huolletaan säännöllisin välein. Lämmönsiirtonesteenä toimii puhdas vesi. Putkistot ovat huoltovapaat.

Kaupungin linjauksen mukaan asennussyvyyden Helsingin yleisillä alueilla tulee olla vähintään 70 cm.

7. Energiakaivojen sijoittamisen edellytykset yleisille alueille

7.1 Nykyiset toimintatavat pysyvien rakenteiden sijoittamiseksi yleisille alueille

Sijoitussopimus tarvitaan, kun rakenne, putki, johto, kaivo tai laite ulottuu yleiselle alueelle. Harkinnassa otetaan huomioon mm. kadun tai viheralueen olevat rakenteet ja kasvillisuus sekä muut luonnonelementit (avokalliot, kivet, luonnonvedet) sekä mahdollisesti käynnissä oleva katu- ja/tai puistosuunnittelu tai tulevat rakentamistoimet. Kaupungilla on myös eräiden lakien mukaan¹⁰ velvollisuus sallia tiettyjen rakenteiden sijoittaminen yleisille alueille, ellei se ole muutoin kohtuullisin kustannuksin toteutettavissa (esim. tele, sähkö, vesihuolto, lämpö/jäähdytys). Näille rakenteille on varattava tilaa myöhempiä tarpeita varten. Katualueelle tulevat energiakaivot sijoitetaan lähtökohtaisesti ajoradan (autoliikenteen käyttämän alueen) ulkopuolelle.

Pysyvien rakenteiden sijoittamisesta yleisille alueille voidaan sopia myös vuokra- tai käyttöoikeussopimuksin sekä rasittein. Laissa säädetään vain esimerkiksi johtojen, telekaapeleiden ja postilaatikoiden sijoittamisesta. Sijoitussopimuksia tehdään silti käytännössä monenlaisiin pysyväisluonteisiin rakenteisiin, joiden sijoittamisesta ei ole laissa nimenomaisesti säädetty. Sijoittaminen perustuu tällöin kunnan oikeuteen maanomistajana määrätä alueidensa käytöstä. Tällaisesta sijoittamisesta ei ole olemassa säädöksiä laissa tai kunnan rakennusjärjestyksessä.

Yleisille alueille sijoittamisen voikin karkeasti ottaen jakaa kahteen osaan:

- ensinnäkin laissa säädeltyyn sijoittamiseen ja
- toiseksi sääntelemättömään sijoittamiseen, jota esim. lämpökaivojen sijoittaminen on.

7.2 Energiakaivojen sijoittamisen periaatteet

Lähtökohtaisesti energiakaivot sijoitetaan omalle tontille vähintään 7,5 metrin etäisyydelle naapurin vastaisesta rajasta tai viereisen katualueen keskilinjasta (Vaihtoehto A taulukossa 2). Mikäli vaihtoehto A ei ole mahdollinen, on seuraavaksi syytä selvittää vaihtoehto B, jonka jälkeen vaihtoehto C ja vasta viimeisenä vaihtoehto D. Vaihtoehtojen B–D käyttö edellyttää luvanhakijan kirjalliset perustelut, selvityksen energian riittävydestä ja toisen osapuolen allekirjoittaman suostumuksen/sopimuksen.

Energiakaivojen sijoittaminen yleisille alueille voidaan sallia, jos sijoitukselle ei ole erityistä estettä, eikä riittävää energiapeittoa saavuteta omalle tontille sijoitettavilla energiakaivoilla. Energiakaivojen sijoittaminen yleiselle alueelle on aina harkinnanvaraista ja ennen tätä vaihtoehtoa tulee myös selvittää, voiko energiakaivot toteuttaa syvempinä tai voidaanko energiapeiton tarvetta pienentää muilla keinoilla. Energiakaivojen sijoittaminen yleisille alueille ei edellytä, että siitä on erikseen asemakaavassa määrätty tai vaadi kaava-muutosta.

Kehittämistavoite:

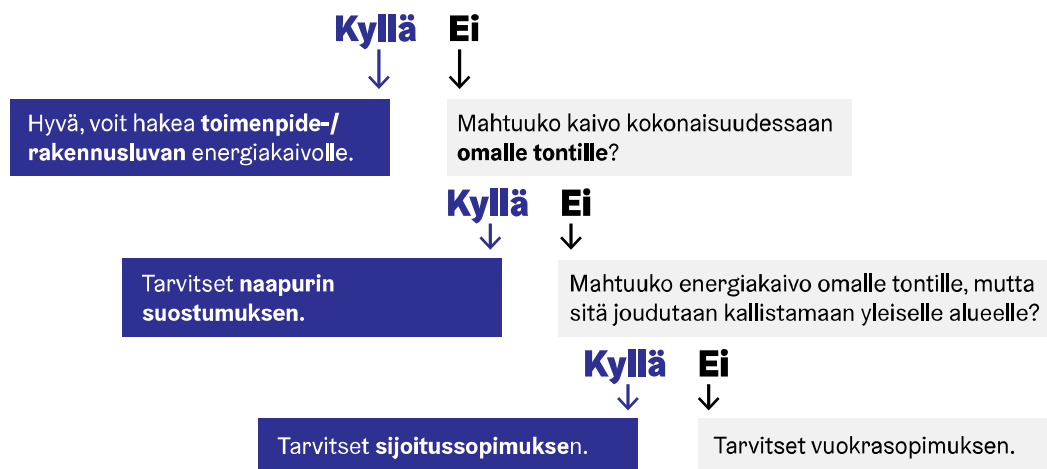


Suunnitteluarvojen määrittely, joiden perusteella toteutuksen edellyttämät laskelmat ja mitoitus jatkossa tehdään. Määriteltävien suunnitteluarvojen tulee olla sellaisella tasolla, että voidaan luotettavasti arvioida energiakaivokentän tuottolaskelma määritettävän elinkaaren ajaksi.

¹⁰ Maankäyttö ja rakennuslaki 161§, Laki sähköisen viestinnän palveluista 229 § ja Sähkömarkkinalaki 17 §

Kuva 8. Energiakaivon sijoittamisvaihtoehdot ja niihin tarvittavat luvat.

Mahtuuko energiakaivo omalle tontille vähintään 7,5 m tontin rajasta?



HUOM!

Aina tarvitaan kaupungin johtotietopalvelun tekemä **maalämmön rakennettavuusselvitys**, jolla varmistetaan, ettei tontin alla ole esteitä energiakaivon toteuttamiselle.

Taulukko 2. Energiakaivon sijoittamisvaihtoehdot ja niihin tarvittavat luvat ja menettelyt.

	Naapurin suostumus lupahakemuksen yhteydessä		Jälkikäteinen naapurin suostumus sijaintikatselmus vaiheessa Toteutus poikkeaa myönnetystä luvasta	
	Myönteinen vastaus	Kielteinen vastaus	Myönteinen vastaus	Kielteinen vastaus
A Yli 7,5 m kiinteistön rajoista tai katualueen keskilinjasta	Ei toimenpiteitä	Ei toimenpiteitä	Ei toimenpiteitä	Ei toimenpiteitä
B Poraus omalla kiinteistöllä 0–7,5 m yleisen alueen rajaan asti ja vähintään 7,5 m katualueen keskilinjasta	Annetaan naapurin suostumus	Suunnitelmaa on muutettava	Jälkikäteinen naapurin suostumus	Korjausvaatimus (täyttö, siirto, rahallinen sanktio)
C VINOPORAUS kiinteistörajan yli yleiselle alueelle. Katualueen rajan saa ylittää aikaisintaan kolmen (3) metrin syvyydessä yleisen alueen maanpinnasta	Laaditaan sijoitussopimus	Suunnitelmaa on muutettava	Laaditaan sijoitussopimus	Korjausvaatimus (täyttö, siirto, rahallinen sanktio)
D Energiakaivokenttä yleisellä alueella	Laaditaan vuokrasopimus	Suunnitelmaa on muutettava	Laaditaan vuokrasopimus	Korjausvaatimus (täyttö, siirto, rahallinen sanktio)

7.3 Energiakaivojen sijoittamisvaihtoehdot ja edellytykset

Seuraavassa on kuvattu tarkemmin energiakaivojen sijoittamisen edellytyksiä ja vaatimuksia, joilla varmistetaan se, että yleisten alueiden käytölle, maisema- ja kaupunkikuvulle ja luontoarvoille ei aiheudu toteutuksesta kohtuutonta haittaa ja toisaalta selkeytetään reunaehdot, joiden puitteissa energiakaivoja voidaan toteuttaa yleisille alueille.

A. Lähtökohtaisesti energiakaivot sijoitetaan omalle tontille vähintään 7,5 metrin etäisyydelle naapurin vastaisesta rajasta tai viereisen katualueen keskilinjasta.

B. Mikäli riittävää energiapeittoa ei saavuteta vähintään 7,5 metriä kiinteistön rajasta tai katualueen keskilinjasta sijoittuvilla energiakaivoilla, voidaan kaivoja sijoittaa omalla tontilla alle 7,5 metrin etäisyydelle yleisen alueen rajasta/katualueen keskilinjasta.

Naapurin suostumus -lomake toimitetaan osoitteeseen geo@hel.fi.

C. Energiakaivo(t) voidaan myös kallistaa yleisen alueen puolelle, kun kyseisille energiakaivoille ei ole erityistä estettä, kuten infraa, puustoa tai muuta energiakaivon takia vaarantuvaa tai rikkoutuvaa. Maalämpöreikä on suunnattava siten, että se ei osu yleisellä alueella oleviin rakenteisiin. Ellei muuta rajoitetta ole, niin katualueen rajan saa ylittää aikaisintaan kolmen (3) metrin syvyydessä yleisen alueen maanpinnasta. Kallistaminen edellyttää hakijan perustelut sille, miksi riittävää energiapeittoa ei saavuteta omalle tontille sijoittuvilla energiakaivoilla sekä selvitystä siitä, ettei lämmönotto vaikuttaa haitallisesti muiden kiinteistöjen alla olevan kallion lämpötiloihin. Mallinnus on hankkeeseen ryhtyvän vastuulla. Päätös sijoittamisesta tehdään aina erikseen tapauskohtaisesti.

Sijoitussopimusasiakirjat toimitetaan osoitteeseen alueidenkaytto@hel.fi.

D. Energiakaivokenttä (vähintään 10 kaivoa) voidaan sijoittaa yleiselle alueelle, kun kyseiselle energiakaivokentälle ei ole erityistä estettä, kuten infraa, puustoa, avokalliota, kiviä, luonnonvesiä tai muuta arvokkaita luontomaisemaa tai kulttuurihistoriallisesti arvokkaita rakenteita tai kasvillisuutta tai muuta energiakaivon takia vaarantuvaa tai rikkoutuvaa.

Yleiselle alueelle tulevat energiakaivot sijoitetaan lähtökohtaisesti ajoradan ulkopuolelle jalankulku- ja pyörätiealueille tai puistoalueelle, koska ajoradan alla on yleensä varattu tila vesihuollolle ja

kadun kuivatukselle. Energiakaivokentän sijoittaminen yleiselle alueelle edellyttää tapauskohtaista selvitystä ja suunnittelua. Lisäksi hakijan on esitettävä perustelut sille, miksi riittävää energiapeittoa ei saavuteta omalle tontille sijoittuvilla energiakaivoilla sekä selvitys siitä, ettei lämmönotto vaikuttaa haitallisesti muiden kiinteistöjen alla olevan kallion lämpötiloihin. Mallinnus on hankkeeseen ryhtyvän vastuulla. Päätös sijoittamisesta tehdään aina erikseen tapauskohtaisesti.

Sopimuksen tekemistä alueen käyttöoikeudesta voi tiedustella osoitteesta geo@hel.fi.

Kehittämistavoite:



Sähköpostitse tapahtuva asiointi on tarkoitus korvata Lupapiste-palvelun kautta tapahtuvalla sähköisellä asioinnilla.

7.4 Suorusporaus

Yleisesti ajatellaan, että porareivät ovat suorina. Käytännössä reiät kuitenkin taipuvat lähes aina. Taipuman suuruuteen ja suuntaan vaikuttaa moni tekijä, kuten kallioperän rakoilu ja rakenne sekä kivilaji. Myös käytetyllä porauskalustolla ja porarin ammattitaidolla on merkitystä. Testiporauksissa 300 metrin pituiset reiät taipuivat kymmeniä metrejä. Ohjureilla porattaessa taipumat olivat huomattavasti pienempiä. Helsingin alueella olevat maanalaiset tilat sijaitsevat pääosin tason -60 yläpuolella (N2000). Mitattujen reikien taipumat 70 metrin syvyyteen ovat olleet alle 10 metriä, vaikka ei ole käytetty ohjureita. Kaupunki edellyttää suorusporaususta ylimmän 100 metrin osalta aina, mikäli suostumus maalämpökaivon poraamiseen on annettu alle 7,5 m yleisen alueen rajasta tai katualueen keskilinjasta.



Kuva: Jussi Hellsten

7.5 Yleinen etu ajaa yksityisen edun edelle

Yleinen etu ajaa yksityisen edun edelle. Kaupunkiympäristön tehtävänä on kaupunkiomaisuuden kehittäminen, rakenteellisen toimivuuden ja viihtyisyyden vaaliminen kaupunkilaisille. Lähtökohtaisesti yksityisten toimijoiden hankkeet tulee toteuttaa siten, että myös muille, samaan yleiseen alueeseen rajoittuvien tonttien haltijoille jää mahdollisuus hyödyntää kyseistä geoenergiaresurssia.

Yleisillä alueilla oleva geoenergiaresurssi varataan ensisijaisesti yhteiskunnan kannalta tärkeiden toimintojen ja keskeisten julkisten rakennusten, kuten sairaaloiden ja koulujen tarvetta varten. Mikäli voidaan katsoa, että tällaista tarvetta ei nyt tai keskipitkällä aikavälillä tulevaisuudessa ole olemassa, voidaan energiaresurssia hyödyntää yksityisten kiinteistöjen tarpeisiin. Edellytyksenä on silloinkin, että naapurikiinteistöjen yhdenvertainen kohtelu voidaan mahdollistaa ja tarvittaessa todentaa se energian riittävyttä koskevalla selvityksellä.

7.6 Sijoitussuunnitelmat

Hankkeeseen ryhtyvä laatii lupavaiheessa sijoitussuunnitelman energiakaivojen sekä niihin liittyvien putkistojen ym. rakenteiden sijoittamisesta. Sijoitussuunnitelmassa on huomioitava seuraavat asiat:

- Yleisellä alueella noudatetaan kaupungin suunnitteluohjeistusta rakenteiden ja materiaalien osalta.
- Kaivojen rakenteiden suunnittelussa on noudatettava kaupungin ohjeistusta kuormitusten kestävyden osalta.
- Suunnittelun lähtötiedoiksi tulee hankkia katu- tai puistoalueen suunnitelmat, sekä johtokartat.
- Piirustuksia käytetään myös pohjana, mikäli nykyinen kanta- ja johtokartta eivät ole ajan tasalla eli katu on juuri rakennettu.
- Mikäli kadusta tai puistosta ei ole olemassa ajantasaisia piirustuksia, sijoitussuunnitelma on tehtävä ajantasaiselle kanta- ja johtokartalle. Lisäksi piirretään poikkileikkauksia, joissa esitetään uudet rakenteet ja riittävä etäisyys olemassa oleviin putkiin ja johtoihin. Poikkileikkauksissa esitetään tulevat uudet rakennekerrokset ja kasvualustat materiaaleineen ja niiden kerrospaksuudet
- Suunnitelmat on tehtävä siten, että niiden asemapiirustuksissa ja poikkileikkauksissa on esitetty myös olemassa oleva kunnallistekniikka ja johdot.
- Asemapiirustukset on luettavuuden parantamiseksi esitettävä värillisenä.
- Suunnittelualueen lähtötiedot tulee tarkistaa (mm. maanalainen infra, puusto, muu kasvillisuus, muut luonnonelementit kuten avokalliot, kivet, luonnonvesistöt ja muut luonnonmaiseman osatekijät, arvokkaat luontoalueet, muinaismuistoalueet, kulttuurihistoriallisesti arvokkaat alueet).
- Sijoitussuunnitelmassa tulee esittää:
 - sijoitettavien kaivojen ja putkien tarkka sijainti,
 - suojaetäisyydet olemassa olevaan kasvillisuuteen, avokallioihin, kiviin ja muihin luonnonelementteihin sekä maanalaisiin ja maanpäällisiin rakenteisiin, mukaan lukien kaapelit ja muut johdot,
 - kaivojen ja putkistojen korot, sekä
 - työmaa-alue.

7.7 Ennallistamissuunnitelmat

Hankkeeseen ryhtyvä laatii lupavaiheessa myös ennallistamissuunnitelman. Ennallistamisella tarkoitetaan kohteen ympäristön palauttamista mahdollisimman lähelle 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 mahdollisimman lähelle alkuperäistä tilannetta.

Ennallistamissuunnitelmissa on huomioitava seuraavat asiat:

- Ennallistamissuunnitelmat on tehtävä niin, että varsinaisissa sijoitussuunnitelman poikkileikkauksissa on esitetty tulevat uudet rakenteet ja rakennekerrokset, kasvualustat ja päällysteet kaivantojen kohdalle. Sijoitussuunnitelmien lisäksi laaditaan ennallistamissuunnitelmien asemapiirustukset ja tasauspiirustukset, joista selviää päällysteiden ja kasvillisuuden sekä tasauksen palauttamisen laajuus.
- Suunnittelualueelta on hankittava uudet maastomittatiedot, joita hyödynnetään tasauksen palauttamisessa.
- Ennallistamissuunnitelman asemapiirustukset ja tasauspiirustukset on tehtävä siten, että niiden asemapiirustuksissa esitetään päällysteiden ja mahdollinen tasauksen palauttaminen ennalleen.
- Mikäli kadusta tai puistosta ei ole olemassa ajantasaisia piirustuksia, ennallistamissuunnitelma on tehtävä päällysteiden palauttamisen osalta ajantasaiselle kantakartalle. Asemapiirustukset on luettavuuden parantamiseksi esitettävä värillisenä.
- Ennallistamissuunnitelmasta tulee esittää:
 - suunnitelmat vaurioiden korjaamisesta koko työmaa-alueelta
 - käytettävät pintamateriaalit ja rakennekerrokset (esitetään sijoitussuunnitelman poikkileikkauksissa)
 - miten vaurioitunut kasvillisuus korjataan ja mitä uutta kasvillisuutta istutetaan poistetun kasvillisuuden tilalle
 - miten järjestelmä poistetaan käytöstä, mikäli maalämpöjärjestelmän käyttö lopetetaan tai vuokrasopimus irtisanotaan.

Ennallistamisessa tulee noudattaa pääkaupunkiseudun kaupunkien yhteistä ohjetta Yleisten alueidenkäyttö, tilapäiset liikennejärjestelyt ja katutyöt¹¹.

Työmaata suunniteltaessa on myös huomioitava, että maalämpökaivon porauslietettä ei saa johtaa ojiin, maastoon, sadevesikaivoihin tai viemäriin, vaan liete tulee kerätä ja toimittaa asianmukaiseen vastaanottopaikkaan.

Kehittämistavoite:



Kaupungin sisäisenä palveluna, yhden luukun periaatteen mukaisesti, maalämpökaivojen ja johtoreittien sijoitusta selvittäessä on varmistettu asemakaavotuspalvelun käynnissä olevat tai käynnistyvät asemakaavamuutoshankkeet, kaupungin liikenne ja katusuunnittelupalvelun toiminnanohjausyksikön ja viheralueella kaupunkitila- ja maisemasuunnittelun puisto- ja viheralue-suunnitteluosaston katu- tai vihersuunnittelun käynnissä tai lähitulevaisuudessa tulossa olevat rakentamistoimenpiteet.

Kaikki yleiselle alueelle sijoitetut rakenteet ja johdot on kartoitettava ja dokumentoitava. Kartoitustiedot toimitetaan kaupungin Kaupunkimittauspalveluun osoitteeseen karttatiedot@hel.fi. Työt, joiden kartoitustietoja ei ole toimitettu, voidaan tulkita keskenkäisiksi.

7.8 Kunnossapitolain mukainen ilmoitusmenettely työstä yleisellä alueella

Mikäli työ edellyttää yleisen alueen käyttämistä työalueena (Kaivu ilmoitus), pitää siitä tehdä kunnossapitolain mukainen ilmoitus yleisellä alueella tehtävästä työstä Alueidenkäyttö ja valvonta -yksikköön. Tällöin tulee hakea sekä kaivuulupa että tilapäinen liikennejärjestelylupa.

Ohjeita ilmoituksen tekemiseen löytyy:
www.hel.fi/helsinki/fi/asuminen-ja-ymparisto/tontit/luvat/kaduilla-ja-puistoissa-tehtavat-tyot/

¹¹ Yleisten alueiden käyttö, tilapäiset liikennejärjestelyt ja katutyöt, pääkaupunkiseudun (PKS) määräykset ja ohjeet, 11.2.2021, PKS-kaupungit https://www.hel.fi/static/hkr/luvat/pks_kaivutyoohje.pdf

7.9 Maalämpöjärjestelmän suojaetäisyydet

7.9.1 Maalämpökaivojen vähimmäisetäisyydet

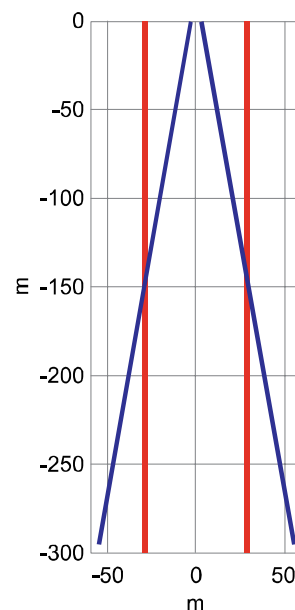
Tämän ohjetyön yhteydessä kaupunki tilasi Geologian tutkimuskeskukselta selvityksen energiakaivojen keskinäisestä vuorovaikutuksesta¹².

Tarkastellut tapaukset olivat muun muassa:

- Kaksi pystysuoraa 300 metriä syvää energiakaivoa, jotka ovat 5, 10 ja 15 m etäisyydellä toisistaan.
- Kaksi 300 metriä pitkää energiakaivoa, jotka on porattu vinoon, toisistaan pois päin 5° ja 10° kallistuskulmissa ja jotka ovat 5, 10 ja 15 m etäisyydellä toisistaan maanpinnalla.

Selvityksen mukaan kahden 300 metriä syvän ja 15 metrin etäisyydellä toisistaan olevan pystysuoran energiakaivon vuorovaikutus toisiinsa on kymmenen prosenttia. Kun halutaan pitää energiakaivojen keskinäinen vuorovaikutus kymmenessä prosentissa tai sen alapuolella, niin silloin pystyjen kaivojen pitää olla vähintään 15 metrin päässä toisistaan. Nykysääntösten mukaan energiakaivon tulee sijaita vähintään 7,5 metrin etäisyydellä naapurin vastaisesta rajasta ja katualueen keskilinjasta, ellei etäisyyden alitukseen ole saatu naapurin suostumusta.

Kuva 9. Mitä suurempi kallistus on, sitä etäämmäksi kaivot erkanevat toisistaan alaspäin mentäessä, ja sitä vähemmän ne myös vaikuttavat toisiinsa. Punaiset viivat esittävät pystysuoria energiakaivoja ja siniset viivat kallistettuja energiakaivoja¹².



Mikäli pystyjen kaivojen ja vinoon porattujen kaivojen poraaminen aloitetaan yhtä etäältä maan pinnalta, niin silloin vinoon poratut kaivot ovat selvästi parempi vaihtoehto kuin pystyyn poratut kaivot. Esimerkiksi se, että jos halutaan pitää kaivojen keskinäinen vuorovaikutus kymmenessä prosentissa tai sen alapuolella, niin silloin pystyjen kaivojen pitää olla vähintään 15 metrin päässä toisistaan. Sen sijaan viiden ja kymmenen asteen kulmiin poratut kaivot voivat olla maanpinnalla 5 metrin päässä toisistaan ja silti kaivojen keskinäiset vuorovaikutukset pysyvät alle kymmenessä prosentissa.



Kuva: Maija Astikainen

¹² Korhonen, K., 2021. Kahden 300 metriä syvän lämpökaivon keskinäisen vuorovaikutuksen arviointi, Geologian tutkimuskeskus, Raportti 26.11.2021 GTK/823/03.02/2021, Espoo, 9 s.

Maalämpökaivojen sijoittamiselle on määritetty yleiset vähimmäisetäisyydet erilaisiin rakenteisiin ja kiinteistöihin (taulukko 3).

Taulukko 3. Maalämpökaivojen vähimmäisetäisyydet (muokattuna kaupungin ohjeen sekä SYKEN 2013 ohjeen perusteella).

Kohde	Vähimmäisetäisyys (m)	Kohde	Vähimmäisetäisyys (m)
Lämpöputket, kaukolämpöjohdot	3	Viemärit ja vesijohdot	
Kallioporakaivo	40	Omat	3
Rengaskaivo	20	Muiden	5
Rakennus	3	Tunnelit ja luolat	20
Naapurikiinteistön raja, katualueen keskilinja	7,5*	Runkovesitunneli	50**
Kiinteistökohtaisen jätevedenpuhdistamon purkupaikka		Maanalaiset rakenteet	Tapauskohtaisesti
Kaikki jätevedet	30	Betonirakenteiset kellaritilat	Tapauskohtaisesti
Harmaat vedet	20	Kaasun jakelu- ja siirtoverkko***	5

* Etäisyys mitataan energiakaivon pituuden puolivälissä olevasta kohdasta.

** Päijännetunnelin suojaetäisyys on 200 metriä tunnelin molemmin puolin. Päijännetunneli ei kuitenkaan ulotu Helsingin kaupungin alueelle. Kunnissa, joiden alueella Päijännetunneli sijaitsee, on noudatettu 200 metrin suojaetäisyyttä tunnelin molemmin puolin.

*** Verkon omistajaan tulee olla yhteydessä etukäteen.

7.9.2 Suojaetäisyydet katualueilla

Maalämpöjärjestelmän osia ei tulisi sijoittaa katupuiden kasvualustoille (taulukko 4), vaan niiden ulkopuolelle. Helsingin kaupungin kaupunkitilaohjeessa **Katupuut ja raitiotieliikenne, mitoitusohje** (<https://kaupunkitilaohje.hel.fi/kortti/katupuut-raiotiiliikenne-mitoitusohje/>) on ohjeistettu, että katupuiden kasvualustan toimiva syvyys on noin yksi metri. Puut tarvitsevat riittävän kasvualustatilavuuden kasvaakseen. Tärkeimpänä kasvualustatilaa määrävänä

tekijänä on puun veden saanti. Perinteisellä kasvualustalla tavoitellaan normaalikokoiselle, isoksi kasvalle puulle noin 25 m³ kasvualustatilaa. Kantavalla kasvualustalla nykyisin voimassa oleva ohje 25 m³ ei johda riittävään vesivarastoon. Tilavaade on huomattavasti suurempi kuin perinteisellä kasvualustalla, koska kivirungon vaatima tila maassa on pois maan vesivarastosta ja juurten käytöstä. Riittävä tilavuus kantavalla kasvualustalla olisi noin 40–60 m³ tilavuus.

Taulukko 4. Maalämpökaivojen ja putkistojen vähimmäisetäisyydet puihin.

Kohde	Vähimmäisetäisyys (m)
Maisemapuut ja arvokkaat puut	<ul style="list-style-type: none">Juuriston suoja-alue on 1,5 m puut latvuksen ulkoreunasta, 1 m syvä
Suureksi kasvavat puut (esim. lehmus, kuusi, koivu, metsäpuut)	<ul style="list-style-type: none">Juuriston suoja-alue on säteittäisesti 6 m puun rungon keskeltäJos ympärillä kaivetaan useammalla kuin yhdellä sivulla on suoja-alueen oltava suurempi (10 m)
Katupuut	<ul style="list-style-type: none">Katualueilla katupuiden suoja-alue on lajista riippumatta 2,5 m puun rungon keskeltä rakennettavan putken kaivannon yläreunaan.Maalämpökaivoja sijoittamisessa on lisäksi huomioitava puun kantavan kasvualustan sijainti, joka voi olla yli 2,5 m etäisyydellä puusta. Kantavan kasvualustan alueelle ei sallita asennettavan putkia.
Työnaikaiset suojaetäisyydet, muut huomiot	<ul style="list-style-type: none">Miten ja mitä reittiä työkoneet tuodaan alueelle.Negatiivinen vaikutus ei ole vähäinen luonnonmukaisilla alueilla, vaan aiheuttaa merkittävää alueen maisema- ja virkistysarvojen alentumista, jonka korjaaminen voi kestää vuosikymmenen. Rakentamisaikaisen vaikutuksena voidaan todeta, että rakentamisaikana työkoneet tiivistävät maata ja porauksesta tuleva porausjäte voi tuhota lähiympäristön kasvillisuutta.<ul style="list-style-type: none">Negatiiviset vaikutukset syntyvät lähinnä puistojen luonnonmukaisilla alueilla, joiden kasvillisuutta on vaikea palauttaa luonnontilaan.Jos rakennustöiden yhteydessä joudutaan liikkumaan puun juuristoalueella, pitää juuristo suojata rakentamalla juuristoalueelle kantava suojakerros.<ul style="list-style-type: none">Olemassa olevan maan päälle levitetään eriste- tai vahvistekerros (esim. suodatinkangas).Eristekerroksen päälle tehdään kerros sorasta tai sepelistä (raekoko 15/50 mm).Kerroksen paksuuden tulee olla vähintään 250 mm. Suojauksen poistaminen ei saa aiheuttaa vaurioita puun juurille tai rungolle.

Katualueiden maanalaisen infran suojaetäisyyksissä sovelletaan InfraRYL:n suojaetäisyyksiä. Näiden lisäksi tulee huomioida myös työnaikaiset suojaetäisyydet ja kaivantojen vaatimat tuennat.

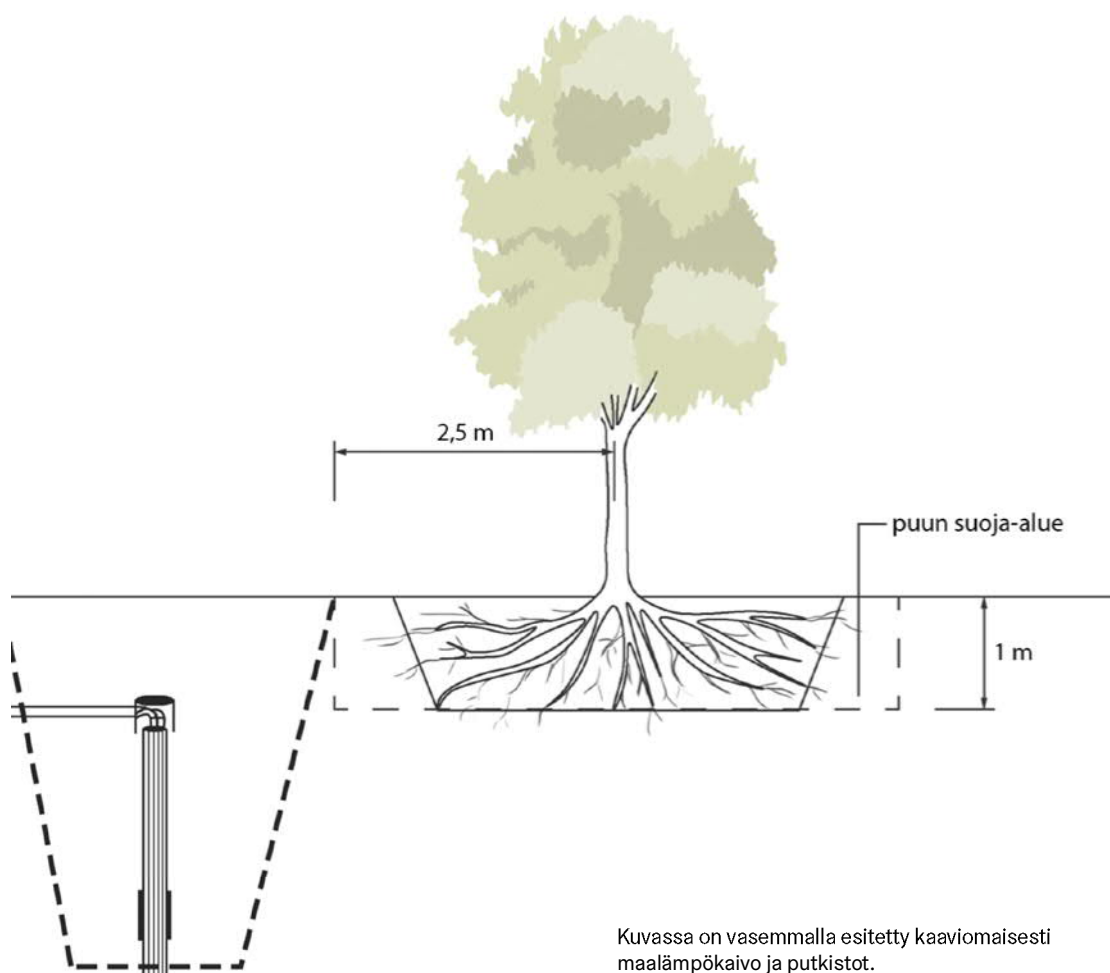
Lähtökohtaisesti energiakaivot ja putkistot suunnitellaan katualueilla ajoratojen ulkopuolelle.

Katupuiden osalta voidaan noudattaa InfraRYL:n putkilinjojen tavoitteellisia vähimmäisetäisyyksiä,

jolloin puun etäisyys kaivannon yläreunasta tulee olla vähintään 2,5 metriä.

Maalämpökaivot ja putkistot, niiden rakentaminen ja mahdollinen myöhempi kunnossapito aiheuttavat riskin puiden ja kasvillisuuden menestymiselle, mutta vastaavasti myös puut ja niiden juuristot aiheuttavat riskin maanalaisille rakenteille. Kuvassa 10 on esimerkki puun suoja-alueesta katualueella.

Kuva 10. Puun suoja-alue katualueella.



Kuvassa on vasemmalla esitetty kaaviomaisesti maalämpökaivo ja putkistot.

7.9.3 Suojaetäisyydet viheralueilla

Tutkittaessa maalämpöjärjestelmän suojaetäisyyksiä viheralueille, on huomattava, että viheralueiden kasvillisuudelle ei ole valmista sovellettavissa olevaa ohjetta. Viherrakentamisen yleisessä työselostuksessa VRT'17 on esitetty (s.21, 11113.3 Kasvillisuuden ja luontoalueiden suojaaminen), että säilytettävien puiden suoja-aitaus ulotetaan 1,5 metrin etäisyydelle latvuksen ulkoreunasta.

Monella puulla juuristo ulottuu kuitenkin huomattavasti laajemmalle kuin 1,5 metrin etäisyydelle latvuksen ulkoreunasta, jopa yli 10 metrin etäisyydelle puun rungosta. Yksittäisillä arvopuilla suoja-alueen tulee siis olla suurempi. Mikäli puiden suoja-alueella joudutaan työskentelemään, tulee lähtökohtana olla VRT'17:n vaatimukset kaivuutöistä puiden juuristoalueella sekä vahingoittuneen juuriston huomioimisesta.

Säilytettävä kasvillisuus on merkittävä maastoon ja sen riittävästä suojauksesta tulee huolehtia ennen töiden aloittamista. Säilytettävän kasvillisuuden maanpäälliset tai maanalaiset osat eivät saa vaurioitua. Jos puun juuristoalueella joudutaan liikkumaan työkoneilla tai vastaavilla, tulee alue suojata asianmukaisesti kantavalla suojakerroksella (tarkemmin VRT 17' 11113.3). Mikäli kaivuutöissä vahingoittuu yli 20 mm juuria, ne hoidetaan työselostuksen ohjeiden mukaisesti.

Puun suoja-alueen tulee olla riittävä, halkaisijaltaan vähintään 6 metriä olettaen, että kaivuuta ei tapahdu puun jokaisella sivulla. Tällöin suojellaan puun olemassaolon kannalta riittävästi hienojuuristoa sekä vältetään puun ankkuroitumisen kannalta tärkeiden suurten juurien runsas katkeaminen liian läheltä puun runkoa. Lisäksi vältetään puiden alaoksia vahingoittavat rakennusaikaiset kolhut. Suoja-alueella ei saa rakennusaikana tiivistää maata eli koneilla liikkuminen ja varastointi on tällä alueella kiellettyä.

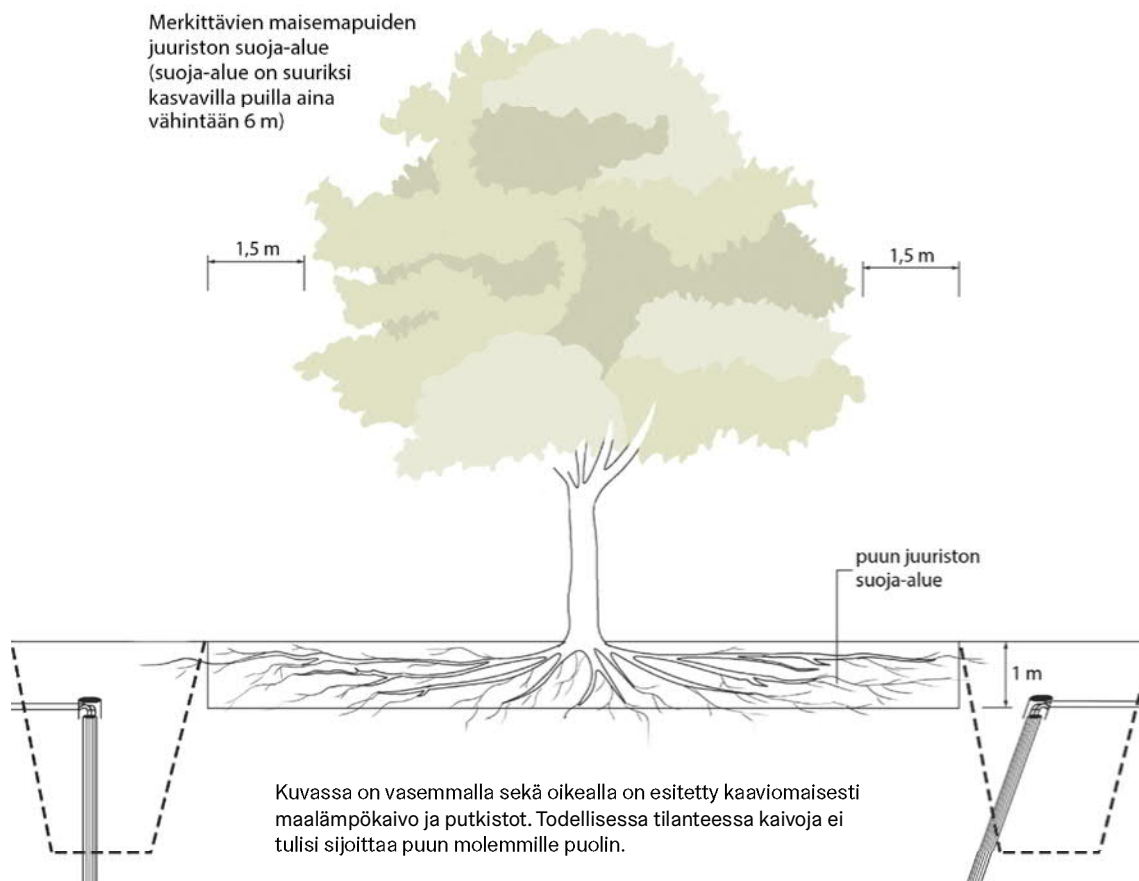
Pääsääntöisesti maalämpöä ei tule sijoittaa luonnonmukaisille alueille, koska alueella ei pystytä tekemään rakennus- tai huoltotöitä ilman että alueen virkistys- ja maisema-arvot alenevat tai muuttuvat negatiivisiksi.

Rakennetuilla viheralueilla tai viheralueen osilla maalämpökaivojen ja järjestelmän osien sijoittamisessa lähtökohtana toimivat myös muut säilytettävät luonnonelementit, esimerkiksi suuret kivet, kallioalueet, purot ja kosteikot.

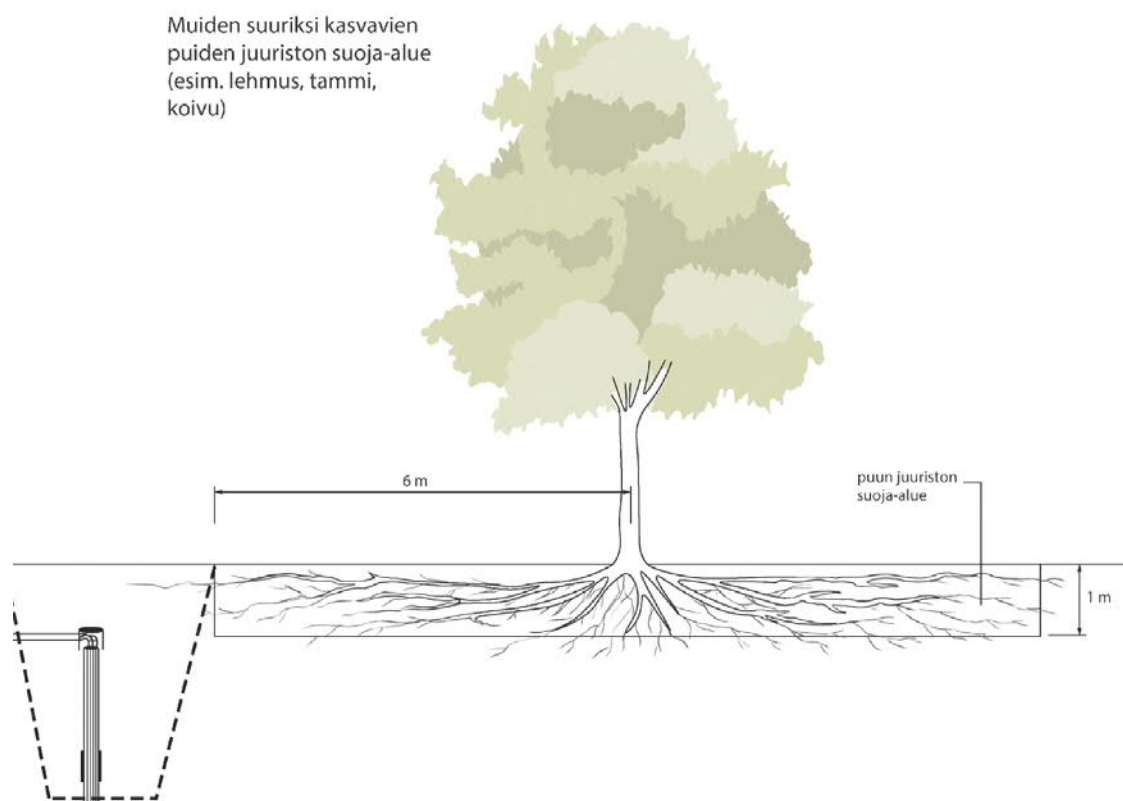
Uusien puiden istuttamisessa tulee ottaa huomioon maalämpökaivojen ja niihin liittyvien putkistojen sijainti. Putkistoalueiden ei anneta myöskään pusikoitua vaan ne hoidetaan joko niitty-, nurmi- tai pensasalueina. Puiden istutusetäisyyksinä käytetään samoja suojaetäisyyksiä kuin lämpökaivojen sijoittamisessa, jotta vältetään puiden juuriston putkistoihin ja kaivoon aiheuttamalta rasitukselta. Maalämpöjärjestelmän rakentajan tulee huomioida alueelle syntyvän kasvillisuuden juuriston aiheuttama rasitus järjestelmää suunniteltaessa.

Maalämpökaivot ja putkistot sekä niiden rakentaminen ja mahdollinen myöhempi kunnossapito aiheuttavat riskin puiden ja kasvillisuuden menestymiselle, mutta vastaavasti myös puut ja niiden juuristot aiheuttavat riskin maanalaisille rakenteille. Kuvassa 11 on esimerkki merkittävän maisemapuun suoja-alueesta. Kuvassa 11 on esimerkki suureksi kasvavan puun suoja-alueesta.

Kuva 11. Merkittävän maisemapuun suoja-alue.



Kuva 12. Suureksi kasvavan puun suoja-alue. Kuvassa on vasemmalla esitetty kaaviomaisesti maalämpökaivo ja putkistot.



7.9.4 Maalämpöjärjestelmän osien sijoittaminen katualueelle

Sijoittaminen katualueille (sisältäen kadut, torit ja aukiot) on mahdollista reunaehdot huomioiden. Katualueille suurin rajoittava tekijä on etäisyysvaatimukset muusta maanalaisesta infrasta, katupuista sekä katua rajaavista rakennuksista. Lähtökohtaisesti maalämpöjärjestelmät sijoitetaan ajoradan ulkopuolelle, eikä ainakaan alueelle jossa vesihuolto sijaitsee. Kaivoista ja putkistoista ei saa jäädä näkyviin muita maanpäällisiä osia kuin korkeintaan kaivonkansia. Katualueelle voi sijoittaa vain maalämpöjärjestelmän osia, joiden huoltotarve on vähäinen.

Katualueilla merkittävää on kaivojen ja putkistojen päälle tuleva kuormitus. Katualueet toimivat myös usein kiinteistöjen pelastusreitteinä ja -paikkoina. Energiakaivojen/jakeluputkistoja tulee kestää myös pelastusreittien ja -paikkojen kuormitukset.

Katusuunnitelman mukainen, mahdollisesti myöhemmin toteutettava tasaus, otetaan huomioon rakenteille tulevia kuormia määritettäessä. Yleisen

alueen alle tulevat rakenteet (myös siirtymä- ja sulkulaatat) on aina sijoitettava vähintään metrin syvyyteen olevasta ja tiedossa olevasta tulevasta kadun pinnasta. Tämä on riittävä syvyys, jos kadun alle sijoitetaan vain kaapeleita ja niiden suoja-putkia.

Sijoituksen lähtötiedoksi tulee selvittää myös mahdolliset tulevat varaukset maanalaisen infran rakentamisen suhteen.

7.9.5 Maalämpöjärjestelmän osien sijoittaminen viheralueille

Sijoittaminen viheralueille on mahdollista reunaehdot huomioiden (taulukko 5). Tilanne energiakaivon kohdalla saattaa muuttua myöhemmin, kun alueella tehdään muutoksia. Aiemmin liikennöitävän väylän ulkopuolella oleva energiakaivo voi myöhemmin olla uuden väylän alla ja sen rakenne estää alueen käyttämisen liikennekäytössä. Mitoitus pitää tehdä siten, että energiakaivosta ei muodostu myöhemminkään ongelmaa. Vastuu maalämpöjärjestelmien rikkoutumisista on vuokralaisella, joten kantavuusmitoitus on syytä tehdä liikennöidyn alueen mukaisesti myös viheralueilla.

Viheralueille suurin rajoittava tekijä on puusto ja luonnonympäristö, kuten kallioalueet ja kosteikot. Viheralueilla saattaa sijaita myös maanalaista infraa sekä kiinteistöjen pelastusreitit ja -paikkoja. Kaivoista ja putkistoista ei saa jäädä näkyviin muita maanpäällisiä osia kuin korkeintaan kaivonkansia. Viheralueelle voi sijoittaa vain maalämpöjärjestelmän osia, joiden huoltotarve on vähäinen.

Viheralueilla maalämpökaivot tulee sijoittaa avoimille alueille, kuten nurmi- tai niittyalueille tai ulkoilureittien alle. Sijoittamista voidaan tutkia myös kenttien alle, jos kannet saadaan sijoitettua maan alle niin, etteivät ne haittaa toimintaa ja ne kestävät kentän kunnossapidossa käytettävien koneiden painon. Kansistojen kantavuusvaatimus on 40 tn.

Keruuputkistot johdetaan mahdollisimman lyhyttä reittiä kiinteistöjen keruukaivoihin. Putkistoja tulee sijoittaa vain rakennetuille puiston osille ja luonnonympäristössä ulkoilureittien alle. Näin luonnontilaiselle alueelle ei tehdä erillistä kaivantoa. Puiden suojaetäisyyksien yhteydessä tulee arvioida myös metsänreunojen ja muun luonnonmaiseman

yhtenäisyyden säilyminen. Putkistojen sijoittamisen aiheuttamaa louhintaa tulee välttää, erityisesti näkyviin jäävillä kallioalueilla.

Puistosuunnitelman mukainen, mahdollisesti myöhemmin toteutettava tasaus, otetaan huomioon rakenteille tulevia kuormia määritettäessä sekä sijoitusyvyttä määritettäessä. Sijoituksen lähtötiedoksi tulee selvittää myös mahdolliset tulevat varaukset maanalaisen infran rakentamisen suhteen. Maalämpöjärjestelmän tulee kestää kaupungin ohjeiden mukainen kuormitus, koska kaivon kohdalle saattaa myöhemmin tulla liikennöitävä väylä.

Kaivojen pinta ja putkistot sijoitetaan viheralueelle vähintään 70 cm syvyyteen tai jos alueelle ollaan myöhemmin toteuttamassa maanalaista infraa, sen syvyysvaatimusten mukaisesti. Tällöin sijoittamisessa tulee ottaa huomioon myös mahdollisen syvän kaivannon suuri tilavaatimus.

Maalämpökaivoja sijoitettaessa yleisille alueille tulee selvittää myös, miten vesienhallinta hoidetaan ja miten porausjätteet sekä mahdolliset ylijäämämaat käsitellään.



Taulukko 5. Maalämpöjärjestelmän sijoittamisessa huomioitavia asioita yleisillä alueilla.

Alueet	Tarvitseeko erillisselvitystä sijoittamisesta	Minkälaisilla koneilla alueella liikutaan (kuormitus)	Erityis-huomioitavia asioita
Viheralueet	Mahdollisesti	Kunnossapitokoneet voivat olla raskaitakin, riippuu alueen luonteesta	Alueen tarkempi luonne tulee huomioida ja selvittää onko kohteella erityisiä arvoja
Rakennetut puistot	Kyllä, erityisesti kulttuuri-historialliset arvot mahdollisia	Kunnossapitokoneet voivat olla raskaitakin, riippuu alueen luonteesta	Vain ulkoilureittien alle, puustoa tulee vaalia
Metsä	Kyllä, erityisesti luontoarvot mahdollisia	Ei juurikaan kunnossapittoa isolla kalustolla	Puustoa tulee vaalia
Koira-aitaukset	Ei	Kunnossapitokoneet voivat olla raskaitakin (esim. Isojen säiliöroskisten tyhjennyskalusto)	Puustoa tulee vaalia
Leikkipuistot, leikkipaikat	Ei	Kunnossapitokoneet voivat olla raskaitakin, riippuu alueen luonteesta	Leikkipaikan tai puiston käytettävyys ei saa heikentyä. Turvallisuuteen on kiinnitettävä erityistä huomiota (mahdolliset työnaikaiset kaivannot ym.)
Siirtolapuutarhat ja viljelypalstat	Mahdollisesti, erityisesti arvokas kasvillisuus mahdollista	Ei juurikaan kunnossapittoa isolla kalustolla	Siirtolapuutarhoissa suositetaan ratkaisuna käytävien alle sijoittamista
Niityt, kedot ja maisemapellot	Mahdollisesti, erityisesti arvokas kasvillisuus mahdollista	Niittokone, traktori, kyntökone	Kaivojen ja putkistojen tulee sijaita riittävän syväällä, että niityn hoito on mahdollista
Liikunta-alueet	Todennäköisesti ei	Alueiden kunnossapidossa voidaan käyttää raskastakin kalustoa, esim. aurat ja kenttien hoitokoneet	Urheilualueiden pinnoitusta ei välttämättä pysty paikkaamaan, vaan koko alueen pinnoitteet on uusittava
Historiallisesti arvokas puisto (esim. merkittävä osa kantakaupungin viheralueista, kaikki kartanoalueet)	Kyllä, lähes poikkeuksetta	Ei juurikaan kunnossapittoa isolla kalustolla	Kookkaiden puiden korvaaminen ei ole mahdollista, puut voivat olla satojen vuosien ikäisiä
Kadut		Mitoitettava raskaan liikenteen mukaan	Katupuut ja katuvihreä
Torit, aukiot, pysäköintialueet		Mitoitettava raskaan liikenteen mukaan	Katupuut ja katuvihreä



7.10 Erillisselvityksen vaativia kohteita

Erillisselvitysten laatimisesta vastaa hankkeeseen ryhtyvä.

Maalämpökaivojen sijoittaminen seuraaville alueille vaatii erillisselvitystä:

- Mikäli alueella on maanalaisia rakenteita (tunnelit, kuilut, jne.) tai maanalaisia varauksia
- Mikäli alue on
 - luontosuhteiltaan arvokasta aluetta
 - kulttuurihistoriallisesti arvokas alue
 - voimassa olevassa kaavassa esitetty hule-merkinnällä
 - hulevesien hallintaan kaavoitetuilla alueilla on otettava huomioon myös ko. alueiden jääminen ainakin osan aikaa veden peittoon

Maalämpökaivoja ei voi sijoittaa pohjavesialueille, luonnonsuojelualueilla, muinaismuistoalueille tai arvopuiden läheisyyteen.

8. Energiakaivojen lupaprosessin kulku

8.1 Maalämmön rakennettavuus selvitys

Kaupungin johtotietopalvelu (Jopa) tarkistaa rakennettavuus selvityksen yhteydessä sen, ettei suunniteltu energiakaivo sijoitu liian lähelle olemassa olevaa maanalaisista tilaa tai maanalaisista tilavarausta tai maanalaisia johtoja ja vastaavia. Maankäytön yleissuunnittelun teknistaloudellisen suunnittelun yksikkö (TEK) ylläpitää maanalaisiin tiloihin liittyvä tilavaraussuunnitelmaa yhdessä Maaomaisuuden kehittäminen ja tontit -palvelun Maa- ja kallioperäyksikön (Geo) kanssa.

8.2 Naapurin suostumus

Mikäli tuleva maalämpökaivo sijaitsee omalla tontilla, mutta alle 7,5 metrin etäisyydellä naapurin vastaisesta rajasta tai katualueen keskilinjasta, on haettava naapurin suostumus. Mikäli Helsingin kaupunki on naapuri, löytyvät naapurin suostumuksen hakemista koskevat ohjeet osoitteesta:

www.hel.fi/helsinki/fi/asuminen-ja-ymparisto/tontit/tontit/maankayttosopimukset/naapurilausunnot

8.3 Sijoitussopimus

Asukkaat ja yritykset -palvelun (AYP) Alueidenkäyttö ja -valvonta (AKV)

Sijoitussopimus tarvitaan, kun vinoporaus ulottuu yleiselle alueelle, vaikka porauksen lähtöpiste olisi oman tontin puolella. AKV tarkistaa nämä asiat sijoitussopimustapauksissa. Lisäksi sijoitussopimus tarvitaan, mikäli omalle tontille pääosin toteutettava energiakaivokenttä sijoittuu vähäisin osin (alle 10 kaivoa) yleisen alueen puolelle.

Yleisten alueiden maanhallintatehtävien mukaisesti alueidenkäyttö ja -valvonta tarkistaa, että energiakaivojen vähimmäisetäisyydet infraan, puihin, kasvillisuuteen, muinaismuistoihin ja vastaaviin toteutuvat.

- Hankkeeseen ryhtyvä vastaa siitä, että energiakaivot ja niihin liittyvät järjestelmän osat kestävät näihin rakenteisiin kohdistuvat yleisten alueiden rasitukset.
- Toteuttajalla on vastuu kuluista ja selvityksen laatimisesta, jolla lupa voidaan myöntää.
- Lisäksi toteuttaja on vastuussa kaikista hankkeesta aiheutuvista vahingoista

Alueidenkäyttö ja -valvonta varmistaa katu- ja puistoalueilla liikenne- ja katusuunnittelun toiminnanohjaukselta ja kaupunkitila- ja maisemasuunnittelulta, että luvanhakija on suunnitelmassa huomioinut alueelle tekeillä olevat tai tulossa olevat uudet katu- tai puistosuunnitelmat tai käynnistymässä olevat kadun tai puiston rakennushankkeet. Lisäksi alueidenkäyttö ja -valvonta varmistaa, että yhteensovitus kaivojen sijainneista ja putkireiteistä on tehty kaupungin kanssa sovitulla tavalla. Alueidenkäyttö ja -valvonta varmistaa edelleen teknistaloudellinen suunnittelu-yksiköltä onko alueelle tekeillä uusia asemakaavamuutoksia.

Kehittämistavoite:



Edellä kuvattu menettely on syytä korvata Lupapiste-palvelun kautta tapahtuvalla sähköisellä asiointilla, jossa luvan hakija tai sen lukuun suunnitelmaa tekevä taho selvittää energiakaivojen sijainnit ja putkireitit siten, että tulevat katujen ja puistojen suunnitelmat ja kaavahankkeet on käyty lävitse jo suunnitteluvaiheessa kaupungin vastuutahojen kanssa. Lupaprosessi olisi nopeampi ja sujuvampi, eikä tulisi jälkikäteisiä muutostarpeita.

8.4 Rakennus-/toimenpidelupa

Rakennusvalvonta (Rava)

Uudisrakennuskohteissa energiakaivon lupa käsitellään osana rakennuslupaa. Lupahakemus käsitellään sähköisen asiointijärjestelmän kautta. Hakemuksen liitteenä on mm. maalämmön rakennettavuusselvitys, asemapiirros sekä mahdolliset kuulemiset/suostumukset naapureilta ja maanomistajalta.

Olevissa kohteissa energiakaivoja varten tarvitaan toimenpidelupa. Hakemuksen liitteeksi tulevat vastaavat dokumentit kuin rakennuslupahakemuksessa.

Mikäli energiakaivojärjestelmä tai sen osia sijoitetaan pelastustielle tai nostopaikalle, tulee varmistaa energiakaivojärjestelmän kantavuus.

Energiakaivokentiltä edellytetään lisäksi energianriittävyyslaskelmaa, jolla osoitetaan geoenergia riittävyys naapureille. Sama ehto koskee myös aina, mikäli lupaa haetaan keskisyville- tai syville energiakaivoille. Tällä toimenpiteellä varmistetaan osaltaan kiinteistöjen yhdenvertainen ja tasapuolinen kohtelu.

8.5 Sijaintikatselmus

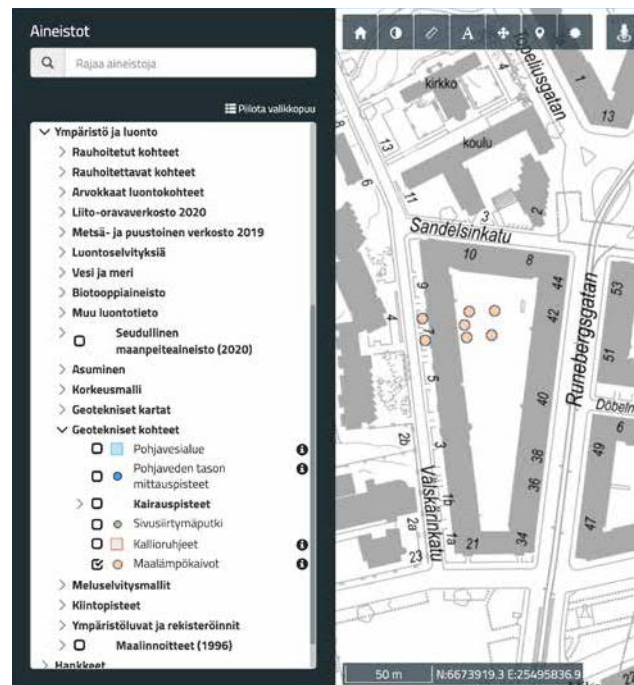
Kaupunkimittauksen (Kami) aktiivinen rooli alkaa maalämmön sijaintikatselmuksella. Asiakas tilaa sijaintikatselmuksen ositteesta kymp.kami.asiakaspalvelu@hel.fi mahdollisimman pian porauksen jälkeen ennen kuin porausten alkupisteet on peitetty maastossa. Sijaintikatselmuksessa kaupunkimittauspalveluiden mittausryhmä käy kartoittamassa porausten alkupisteiden sijainnit.

Sijaintikatselmuksen lähtötietona vaadittavat Porauspyytäkirjat toimitetaan osoitteeseen kymp.kami.maanalaiset@hel.fi. Porauspyytäkirja sisältää mm. tiedot porareikien määrästä, syvyydestä ja mahdollisesta kallistuksesta. Mittaustyön ja porauspyytäkirjojen saapumisen jälkeen maalämpökaivojen sijaintitiedot tallennetaan kaupungin karttajärjestelmään sekä kohteesta laaditaan karttaote ja sijaintikatselmuspöytäkirja.

Mikäli sijaintikatselmuksessa havaitaan maalämmön toteutuksessa oleellinen poikkeama luvan saaneeseen suunnitelmaan nähden, sijaintikatselmus kirjataan osittaisena (ei lopullisena / hyväksyttynä). Hankkeeseen ryhtyneeseen otetaan yhteyttä ja ohjeistetaan jatkotoimista. Yleisin poikkeama on ollut kaivon poraaminen alle 7,5 metrin etäisyydelle naapuritontin vastaisista rajoista suunnitelman ollessa vähintään 7,5 metrin etäisyyksillä, jolloin suunnittelija hakemusvaiheessa on vältetty naapurin suostumusten hankkimiselta. Korjaava toimenpide on tällöin jälkikäteisen naapurinsuostumuksen hankkiminen. Mikäli jälkikäteistä naapurinsuostumusta ei saada tai kaivo on porattu kiinteistön rajojen ulkopuolelle, jatkotoimenpiteet arvioidaan tapauskohtaisesti rakennusvalvontapalveluiden kanssa. Viime kädessä virheellisesti suoritettuun poraukseen voidaan kohdistaa korjausvaatimus (täyttö, siirto).

Toteutuneet maalämpökaivot näkyvät myös julkisessa käytössä olevassa Helsingin karttapalvelussa. Kuvassa 13 on esimerkki karttapalvelun sisällöstä. Esimerkikuvasta selviää, että ositteessa Välskärinkatu 7 on seitsemän maalämpökaivoa.

Kuva 13. Esimerkki julkisessa käytössä olevan Helsingin karttapalvelun sisällöstä.



Tässä tapauksessa Aineistot-valikosta on karttapohjan lisäksi valittu Geotekniset kohteet ja sieltä Maalämpökaivot. kartta.hel.fi

8.6 Yleisille alueille tulevien energiakaivojen ja niiden jakeluverkostojen rakentamisen ja kunnossapidon valvonta

Energiakaivojen sijaintikatselmus kuuluu kaupunkimittaukselle. **Sijaintikatselmuksiin tulee liittää myös jakeluputkistojen tarkemittaukset** erityisesti kaupungin omistamien maa-alueiden osalta, jotta kaupungin maalle sijoitettujen maanalaisten johtojen sijainti saadaan talteen kaupungin karttajärjestelmään. Kaupungin käytännön ja Maankäyttö ja rakennusasetuksen 45 §:n (Johdot ja laitteet katualueella) mukaisesti yleisille alueille sijoitettujen maanalaisten johtojen osalta, johdon omistajalla on velvoite toimittaa kartoitustiedot kaupungille yhdistelmäjohtokarttaan liitettäväksi. Maalämmön jakeluputkistojen osalta jää vielä arvioitavaksi ohjataanko maanalaisten johtojen kartoitus ja tietojen toimitusvelvoite hankkeeseen ryhtyneelle vai hoidetaanko kartoitus keskitetysti kaupungin rakennusvalvontamittausten yhteydessä, jolloin kaupungille syntyneet työkustannukset veloitetaan hankkeeseen ryhtyneeltä.

Energiakaivojen ja niiden jakeluverkostojen **kunnossapito kuuluu rakenteen omistajalle**. Lähtökohtana on se, että toteuttaja vastaa kaikista kuluista, velvoitteista yms. Kaupunki ei tee rakennettujen verkkojen kunnossapidon valvontaa laisinkaan, pois lukien normaalin katukunnossapidon tai kuntalaispalauttautteen perusteella esiin tulevat rikkoutuneet/painuneet kaivonkannet tai vastaavat, joista tarkastaja välittää viestiä rakenteen omistajalle. Kunnossapitotoimien luvat kuuluvat alueidenkäyttö ja -valvonnalle, kuten muutkin yleisellä alueella tehtävät työt.

8.7 Yleisen alueen ennallistamisen valvonta

Kaikelle yleisellä alueella tapahtuvalle kaivamiselle ja täyttämislle pitää hakea lupa.

Rakennushankkeeseen ryhtyvän valitsemalla valvojalla tulee puistoissa ja viheralueilla olla vihertyön valvojan pätevyys tai vastaava.

Ennallistamisen valvonta kuuluu asukas- ja yrityspalveluiden tarkastajille:

- puhelimitse www.hel.fi/static/hkr/luvat/aluejakolista.pdf
- sähköpostitse luvat@hel.fi

Käytön loputtua maalämpöreian täyttäminen kuuluu hankkeen toteuttajalle. Kunnossapitolain mukainen ilmoitus yleisillä alueilla tehtävistä töistä tulee tehdä alueidenkäyttö ja -valvonnalle. Alueidenkäyttö ja -valvonta antaa töitä koskevat määräykset sekä valvoo ennallistamisen.

Kehittämistavoite:



Tavoite on, että jatkossa kaikki maalämpökaivoihin liittyvä asiointi (rakennettavuusselvitys, hakemus, lupa, sijaintikatselmus, naapurinsuostumusasiat) tehdäisiin www.lupapiste.fi-palvelun kautta. Koko maalämpöprosessista pitää tehdä asiakaslähtöinen ja sujuva prosessi jossa viranomaiset myös keskustelelevat keskenään.

9. Sopimusmuodot

9.1 Yleiset periaatteet

Kaikki asiakasyhteydenotot energiakaivojen sijoittamiseksi ohjataan yhtä reittiä pitkin, joka on: kaupunkiympäristön toimialan johtotietopalvelun (Jopa) kaikkien kohteiden osalta mukaan lukien kohteet, joissa kaupunki ei ole osallinen, maanomistaja tai naapuri.

→ Jopa laatii asiakkaan tilauksesta **Maalämpökaivon rakennettavuusselvityksen.**

Yleiset alueet ovat kaupungin omistamia, yleiseen tarkoitukseen asemakaavalla osoitettuja kiinteistöjä. Yleisten alueiden ensisijainen tarkoitus on niiden käyttö esimerkiksi liikkumiseen ja virkistäytymiseen sekä erilaisten yhdyskuntaa yleisesti palvelevien teknisten johtojen ja laitteiden sijoittamiseen. Kaupungilla on oikeus määrätä omistamiensa alueiden käytöstä.

Yleisten alueiden hyödyntäminen energiakaivojen toteuttamiseen, geoenergian hyödyntämiseksi sekä tarvittavien laitteiden ja johtojen sijoittamiseksi edellyttää viranomaislupien lisäksi maanomistajalta eli kaupungilta lupaa maa-alueiden käyttämiseen. Koska energiakaivojen sijoittamisessa kyse on yleisen alueen hyödyntämisestä yksityiseen tarkoitukseen, tulee asiasta sopia kaupungin kanssa. Sopiminen on vapaaehtoista ja harkinnanvaraista. Kaupungin tulee sopimisessa ottaa huomioon myös energiakaivojen vaikutus naapurikiinteistöjen mahdollisuuksiin hyödyntää geoenergiaa, naapurikiinteistöjen alaisen maa- ja kallioperän lämpötiloihin sekä varmistaa yhdenvertainen kohtelu niin maa-alueiden käytön kuin hinnoittelunkin suhteen.

Energiakaivon sijoittamisesta Helsingissä voidaan sopia käyttöoikeussopimuksella, sijoitussopimuksella tai vuokrasopimuksella. Vastikkeettomia käyttöoikeuksia voidaan myöntää esim. vuokratun tontin vuokralaiselle osana vuokrasopimusta.

Sijoitussopimus on toistaiseksi voimassa oleva sopimus ja se soveltuu yksittäisten maanalaisten raken-

teiden ja laitteiden sijoittamiseen, kuten maalämpökaivojen ja niiden laitteistojen, sijoittamiseen yleisille alueille. Sijoitusoikeudesta peritään kertakorvaus, jonka suuruus määritetään kulloinkin voimassa olevan kaupunkiympäristölautakunnan hyväksymän hinnaston mukaisesti.

Yleisen alueen käyttäminen laajemmin esimerkiksi energiakaivokenttänä (vähintään 10 kaivoa) edellyttää pääsääntöisesti maa-alueen vuokraamista **vuokrasopimuksella**. Vuokra-alueen lisäksi tarpeen voi tulla sijoitussopimuksen tekeminen johdoista. Maanvuokrasopimus voidaan tehdä maanvuokralain 5. luvun mukaisena ja se voi olla voimassa toistaiseksi tai määräajan. Sopimuksen irtisanomisesta voidaan sopia sopimusehdolla. Sopimuksella perittävä vuokra perustuu normaalisti vuokrattavan alueen laajuuteen, käyttötarkoitukseen ja tuottovaatimukseen. Normaalisti merkittävä vaikutus vuokran määrään on alueen sijainnilla, mutta koska energiakaivojen osalta sijainnin vaikutus on vähäisempi, voi vuokraan vaikuttaa lähinnä se, onko energiakaivoilla ja niiden käytöllä vaikutusta maanpäällisen alueen käyttöön vai ei. Maanvuokrasopimuksesta peritään vuosittainen vuokra.

9.2 Energiakaivot omalla tontilla vähintään 7,5 metrin etäisyydellä naapurin vastaisesta rajasta tai katualueen keskilinjasta

Tarvitaan myönteinen **rakennettavuusselvitys**, josta ilmenee, ettei tontilla ole maanalaista tilaa, varausta tai muuta sellaista, joka estäisi maalämpökaivon poraamisen.

Mikäli kyse on Helsingin kaupungin vuokraamasta tontista, tulee vuokrauksen yhteydessä osana vuokrasopimusta tai erikseen olla sovittu oikeudesta, joka mahdollistaa energiakaivon toteuttamiseen.

9.3 Energiakaivot omalla tontilla alle 7,5 metrin etäisyydellä naapurin vastaisesta rajasta tai katualueen keskilinjasta

Tarvitaan myönteinen **rakennettavuusselvitys** ja **naapurin suostumus**. Tällaisessa tapauksessa ei peritä käyttökorvausta.

Kaupungin vuokrasopimuksen ehdot ovat samat, kuin sijoitettaessa energiakaivo(t) omalla (vuokra) tontilla vähintään 7,5 metrin etäisyydelle naapurin vastaisesta rajasta tai katualueen keskilinjasta.

9.4 Energiakaivoja koskevat sopimukset, kun energiakaivo(t) kallistetaan yleisen alueen puolelle

Edellytykset energiakaivojen kallistamisesta yleisen alueen puolelle on kerrottu kappaleen 7.3 kohdassa C.

AKV laatii sijoitussopimuksen energiakaivon sijoittamisesta, mikäli energiakaivot kallistetaan yleisen alueen puolelle. Kertamaksu määritellään pysyväisluonteisten johtojen, rakenteiden ja laitteiden sijoittamisen maksut yleisillä alueilla –hinnaston mukaisesti.

Irtisanomisehto kun energiakaivot kallistetaan yleisen alueen puolelle

Tällä hetkellä sijoitussopimusten irtisanomisaika on 6 kk–1 v. Irtisanomisajan muutos edellyttää hallinto-

sääntömuutosta. Tavoitteena on muuttaa irtisanomisehto muotoon: ”Kaupungilla on oikeus irtisanoa lämpökaivojen sijoitussopimus kahden (2) vuoden kuluessa sijoitusluvan antajan sijoitusluvan saajalle toimittamasta kirjallisesta irtisanomisilmoituksesta.”

Mikäli kaupunki irtisanoo sijoitussopimuksen, on **maalämpöjärjestelmän haltija velvollinen kustannuksellaan poistamaan lämpökaivoihin asentamansa lämmönkeruulaitteistot ja täyttämään energiakaivot** irtisanomisajan loppuun mennessä.

Tällöin:

- **Kaupunki korvaa maalämpöjärjestelmän haltijalle lämpökaivojen ja niiden lämmönkeruulaitteistojen teknisen nykarvon, jälleenhankinta-arvo 50 vuoden tasapoisto-olettamalla alentaen, kuitenkin vähintään 15 % jälleenhankinta-arvosta.**

9.5 Energiakaivoja koskevat ehdot, kun energiakaivot kallistetaan maanalaisen tilan tai varauksen lähelle

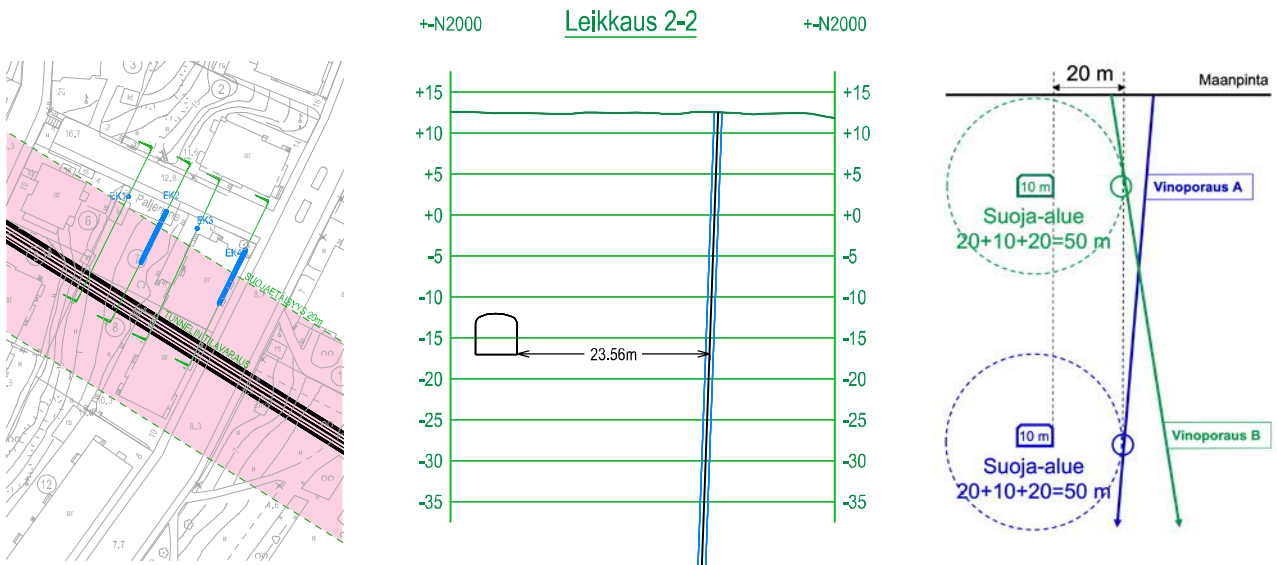
Mikäli energiakaivo ulottuu maanalaisen tilan/varauksen suojavyöhykkeelle, tarvitaan myönteinen rakennettavuusselvitys, josta ilmenee, että energiakaivo(t) ovat vähintään 20 metrin etäisyydellä olemassa olevasta maanalaisesta tilasta tai maanalaisesta tilavarauksesta (kuva 14).

Ensimmäiset 100 metriä maalämpöreiästä on porattava ohjureita käyttäen ns. suorusporausena.



Kuva: Jussi Hellsten

Kuva 14. Esimerkki tapauksista, joissa maalämpöreian ala- tai yläpää ulottuu tunnelin suoja-alueelle.



Poraus on mahdollinen tapauksessa A, kun vinoporaus kallistetaan suoja-alueen alapuolelle ja tapauksessa B, kun vinoporaus kallistetaan suoja-alueelta vinosti ulospäin. Molemmissa tapauksissa tunnelilta ohitetaan vähintään 20 metrin etäisyydellä.

Vinoporaus on yleensä alle 10 astetta eli alle 18 cm/metri.

9.6 Energiakaivokenttiä koskevat sopimukset, kun energiakaivot sijaitsevat yleisellä alueella

Edellytykset energiakaivokenttien sijoittamisesta yleiselle alueelle on kerrottu kappaleen 7.3 kohdassa D.

- Energiakaivokentän sijoittamisesta yleiselle alueelle voidaan tehdä kaupungin kanssa maanvuokrasopimus, mikäli energiakaivokenttä sijoittuu kokonaan yleiselle alueelle.
- Mikäli pääasiassa omalle tontille sijoittuva energiakaivokenttä ulottuu osittain yleiselle alueelle, tehdään yleiselle alueelle sijoittuvista kaivoista sijoitussopimus.
- Sijoitussopimuksesta peritään kertakorvaus.
- Maanvuokrasopimuksesta peritään vuosittainen vuokra.
- Maanvuokrasopimus voidaan tehdä nykyisten määräysten perusteella toistaiseksi voimassa olevana tai korkeintaan 30 vuoden määräajaksi.

- Tavoitteena on mutta säännöstöä niin, että maanvuokrasopimuksen voimassaoloaika olisi jatkossa ”toistaiseksi voimassa oleva tai korkeintaan 50 vuoden määräaikainen”.
- Sopimuksen irtisanomisaika on kaksi (2) vuotta.
- Yksittäisiä energiakaivoja ei sijoiteta yleisille alueille.

Yleisille alueille tulevien energiakaivojen hinnoittelussa pyritään ratkaisuun, jossa vuokran/käyttöoikeuskorvauksen suuruus ei estäisi maalämpöhanketta. Vuoden 2021 hintatasossa kohtuullisena hintatasona voidaan pitää noin 150 €/energiakaivo/vuosi, joka merkitsisi noin 5 €/MWh kustannusta maalämpöjärjestelmän käyttäjälle. Hinta perustuu 300 m syvien energiakaivojen keskimääräiseen energiansaantoon Helsingin kallioperässä 50 vuodessa (109 kWh/m/vuosi).

Sijoitussopimuksissa ja maa-alueiden vuokrauksissa käytettävät hinnat tullaan vahvistamaan erikseen.

Kaupungin maanvuokra- ja sijoitussopimusten uudet malliehdot

Kaupungin maanvuokrasopimuksen ehto, kun energiakaivot sijoitetaan kaupungin vuokratontille

Vuokralaisella on oikeus maalämmön hyödyntämissä ja rakennusten viilentämiseksi toteuttaa vuokra-alueelle tavanomaisia enintään noin 1 000 metrin syvyisiä energiakaivoja laitteistoineen kulloinkin voimassa olevan lainsäädännön, viranomaisohjeiden ja tätä varten myönnettävien viranomaislupien mukaisesti. Energiakaivojen sijoittamisessa tulee lisäksi noudattaa vuokranantajan mahdollisesti antamia tarkempia ohjeita.

Vuokralainen on tietoinen ja hyväksyy sen, että vuokra-alueen alapuolella sijaitsevat tunnelit, tilat, tilavaraukset tai pohjavesialueet tai vastaavat saattavat estää energiakaivojen sijoittamisen vuokra-alueelle. Ilman naapurikiinteistöjen omistajien ja haltijoiden suostumusta energiakaivoja ei myöskään saa sijoittaa siten, että se vaarantaa tai estää naapurikiinteistöjen mahdollisuuksia hyödyntää maalämpöä alueillaan. Tämän vuoksi vuokralainen on velvollinen etukäteen ennen toimenpiteisiin ryhtymistä huolellisesti selvittämään kaupungilta vuokra-alueen osan, johon energiakaivot voidaan mahdollisesti sijoittaa.

Mikäli vuokralainen on tahallaan tai huolimattomuuttaan toteuttanut energiakaivot edellä mainittujen ehtojen vastaisesti, vuokralainen on vuokranantajan ja/tai naapurin ja/tai maanalaisen esteen/tilan haltijan vaatimuksesta kustannuksellaan velvollinen välittömästi poistamaan energiakaivoihin asentamansa keruulaitteistot ja täyttämään mainitut kaivot vuokranantajan antamien ohjeiden mukaisesti.

Vuokranantajalla on oikeus irtisanoa energiakaivojen käyttöoikeus kahden (2) vuoden kuluessa vuokranantajan vuokralaiselle toimittamasta kirjallisesta käyttöoikeuden irtisanomisilmoituksesta.

Vuokranantaja korvaa edellä mainitussa irtisanomis-tilanteessa energiakaivojen käytön estymisestä ja poistamisesta johtuvat välittömät vahingot edellyttäen, että toimenpiteistä ja kustannuksista sovitaan vuokranantajan kanssa etukäteen ennen toimenpiteisiin ryhtymistä.

Korvattavia kustannuksia ovat energiakaivojen keruulaitteiston poistamisesta ja täyttämisestä sekä korvaavan vastaavan tasoisen energijärjestelmän toteuttamisesta aiheutuvat kohtuulliset kustannukset. Selvyyden vuoksi todetaan, ettei vuokranantaja korvaa asiassa mahdollisia välillisiä vahinkoja, kuten korvaavasta järjestelmästä aiheutuvaan energian käyttökustannusten ja/tai energijärjestelmän ylläpitokustannusten nousua.

Vuokranantajalla on oikeus siirtää edellä mainitun korvauksen maksamista koskeva velvollisuus kolmannelle.

Kaupungin sijoitussopimuksen irtisanomisehto, kun kaivo tai kaivokenttä sijoitetaan osittain yleiselle alueelle

Kaupungilla on oikeus irtisanoa lämpökaivojen sijoitussopimus kahden (2) vuoden kuluessa sijoitusluvan antajan sijoitusluvan saajalle toimittamasta kirjallisesta sijoituskäyttöoikeuden irtisanomisilmoituksesta.

Mikäli kaupunki irtisanoo sopimuksen, niin

- Käyttöoikeuden haltija on velvollinen kustannuksellaan poistamaan lämpökaivoihin asentamansa lämmönkeruulaitteistot ja täyttämään energiakaivot irtisanomisajan loppuun mennessä.
- Kaupunki ja/tai sen määräämä on velvollinen korvaamaan käyttöoikeuden haltijalle lämpökaivojen ja niiden lämmönkeruulaitteistojen teknisen nykyarvon, jälleenhankinta-arvo 50 vuoden tasapoisto-olettamalla alentaen, kuitenkin vähintään 15 % jälleenhankinta-arvosta.

Sijoitus- ja irtisanomisehdot, kun energiakaivokenttä sijoitetaan kokonaan yleiselle alueelle

Ilman naapurikiinteistöjen omistajien ja haltijoiden suostumusta energiakaivoja ei saa sijoittaa siten, että se vaarantaa tai estää naapurikiinteistöjen mahdollisuuksia hyödyntää maalämpöä alueillaan. Tämän vuoksi vuokralainen on velvollinen etukäteen ennen toimenpiteisiin ryhtymistä laatimaan selvityksen, joka osoittaa, että naapurikiinteistöillä on riittävät mahdollisuudet maalämpöenergian hyödyntämiselle ja riittävyydelle.

Vuokranantajalla on oikeus irtisanoa vuokraoikeus kahden (2) vuoden kuluessa vuokranantajan vuokralaiselle toimittamasta kirjallisesta irtisanomisilmoituksesta.

Edellä mainitussa tilanteessa vuokralainen on velvollinen kustannuksellaan poistamaan energiakaivoihin asentamansa lämmönkeruulaitteistot sekä täyttämään energiakaivot irtisanomisajan loppuun mennessä. Vuokranantaja korvaa tällöin vuokralaiselle energiakaivojen ja lämmönkeruulaitteistojen teknisen nykyarvon (jälleenhankinta-arvo 50 vuoden tasapoisto-olettamalla alentaen, kuitenkin vähintään 15 % jälleenhankinta-arvosta). Korvauksen maksamisen edellytyksenä on, että vuokralainen on täyttänyt kaikki tämän sopimuksen mukaiset veloitteensa.

Vuokranantajalla on oikeus siirtää em. korvauksen maksamista koskeva velvollisuus kolmannelle.

10. Esimerkkejä maalämpökaivojen sijoittamiseksi yleisille alueille

Maalämpökaivojen sijoitusmahdollisuuksien selvittämiseksi on ohjetyön yhteydessä laadittu teoreettiset suunnitelmat viiteen eri esimerkkikohteeseen. Suunnitelmat ovat luonnosmaisia ja mahdollinen toteuttaminen edellyttää tarkempia lähtötietoja ja suunnitelmia. Kohdeesimerkkien yhteydessä on tarkasteltu yleisiä suunnitteluperiaatteita sekä jatkosuunnittelussa ja ennallistamissuunnitelmissa huomioitavia asioita.

10.1 Luonnonmukainen viheralue

Esimerkkikohteena viheralueelle sijoitetusta maalämpöjärjestelmästä tai sen osasta on Karhunkaatan alueella (kuva 15) sijaitseva Karhukallio nimisen lähivirkistysalueen länsiosa, jossa on kaavamerkintä VL. Esimerkkisuunnitelmassa tarkastellaan korttelien 45356 ja 45357 kuvitteellista maalämpöjärjestelmää. Samaa kuvitteellista järjestelmää on käytetty myös rakentamattoman Karhukallion tietä koskevassa luonnossuunnitelmassa, jossa on esitetty vaihtoehtoinen sijoitussuunnitelma.

Mitoitusarvion mukaan korttelien tarve maalämpökaivoille on 12 kpl korttelille 45356 ja 22 kpl korttelille 45357. Kokoomakaivoja tämän kokoiselle järjestelmälle olisi hyvä olla yhteensä molemmille kortteille n. 4–7 kpl riippuen kaivojen sijoituksesta. Korttelin 45356 maalämpökaivot ja kokoomakaivot mahtuvat kokonaisuudessaan korttelin alueelle, joten suunnitelmassa on keskitytty korttelin 45357 tilanteeseen (kuva 16).

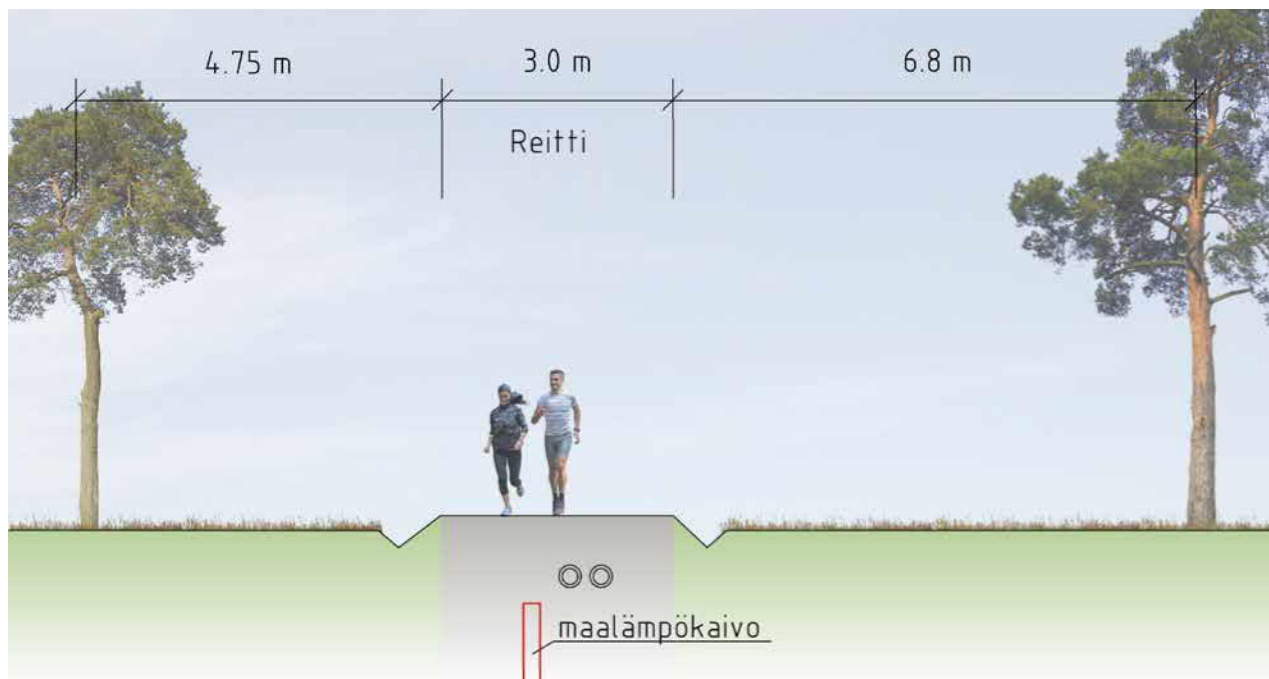
Kuva 15. Alueen ilmakuva ja asemakaavaote.



Kuva 16. Maalämpöjärjestelmän osien sijoittaminen viheralueelle.



Kuva 17. Leikkaus Karhukallion lähivirkistysalueelta.



Karhukallio on rakentamaton puistometsä, jossa on myös avokallioalueita. Suunnitelmassa on huomioitu muun muassa:

- Kokoomakaivot on sijoitettu kiinteistöjen alueelle
- Mahdollisuus vinoporata oman kiinteistön puolelta VL-alueen puolelle
- Mahdollisuus sijoittaa maalämpökaivoja ja putkistoja raiteiden alle (kuvat 16 ja 17)
- Kaivoja ei ole sijoitettu 6 metriä lähemmäs olemassa olevaa mitattua puustoa
- Alueelta ei ole tunnistettu arvokkaita kasvillisuus- tai eläinlajeja eikä aluetta ole luokiteltu kulttuuriympäristöltään arvokkaaksi

Korttelin 45357 tarve maalämpökaivoille on 22 kappaletta. Niistä luonnoksenomaisesti tarkastellen 17 on mahdollista sijoittaa kiinteistölle ilman, että se hankaloihtaa suhteettomasti esimerkiksi tontille istutettavaa puustoa. Osa kaivoista on esitetty vinoporattavan rakennusten alle sisäpihan puolelta ja osa kaivoista pihan toiselle laidalle. Yleisille alueille sijoitettavia kaivoja on viisi kappaletta. Maalämpökaivot on sijoitettu puistoraitin alle korttelista pois päin. Myös putkistot on mahdollista sijoittaa puistoraitin alle, jolloin kasvillisuuden peittämille alueille ei tarvitse tehdä muutoksia. Kokoomakaivot sijoitetaan tonttien puolelle. Suunnitelmaportilla on esitetty kokoomakaivo vain yleisiltä alueilta tuleville putkille. Tontin alueella kokoomakaivot voi sijoittaa vapaasti.

Karhukallion lähivirkistysalue on laaja, ja koska suurin osa kaivoista on mahdollista sijoittaa jo kiinteistöjen alueille, ei puistoon tarvitse sijoittaa suurta määrää kaivoja, jotta riittävä energiaperite saavutetaan.

Ennallistamissuunnitelmassa huomioitavia asioita

- Järjestelmän asentamisesta aiheutuva ennallistamistarve
 - Työ olisi hyvä suunnitella ja toteuttaa puistoraittien rakentamisen yhteydessä.
 - Työ tulee suorittaa alueella, joka on puuton ja jonka kasvillisuus on jo muuttunut puistoraittien rakentamisen seurauksena.
 - Putkistot tulee kierrättää puistoraittien kautta korttelialueelle, ei suoraan kasvillisuusvyöhykkeen läpi.
- Mikäli järjestelmä poistetaan käytöstä
 - Käytöstä poistamisesta aiheutuva työ on hyvä suunnitella raiteiden peruserantamisen yhteyteen, sillä käytöstä poistetut kaivot tulee täyttää.
 - Lähtökohtana on järjestelmän poistamisvelvoite, joka koskee kollektoreja, reikien täyttämistä ja jakeluputkien tyhjentämistä. Poistamisvelvoite koskee myös keruuputkistoja. Kaupungilla on tarvittaessa mahdollisuus velvoittaa toteuttajaa poistamaan myös keruuputkistot, mutta keruuputkistojen poistamisen vaatiminen harkitaan tapauskohtaisesti. Poistamisvelvoitteesta voidaan luopua, jos putkistojen jättämisestä ei ole haittaa, mutta poistamisesta sen sijaan on.

10.2 Rakentamaton katualue

Esimerkkikohteena rakentamattomasta katualueesta on Karhukalliontie Karhunkaatajan alueella (kuva 18). Katu on rakentamaton ja alueen kokoojakatu (kuva 19). Kadun molemmin puolin rakentuu asuinkortteleita, joista tässä yhteydessä tarkastellaan korttelien 45356 ja 45357 kuvitteellisia maalämpöjärjestelmiä. Samaa kuvitteellista järjestelmää on käytetty myös rakentamattoman Karhukallion lähivirkistysaluetta koskevassa luonnossuunnitelmassa, jossa on esitetty vaihtoehtoinen sijoitussuunnitelma.

Mitoitusarvion mukaan korttelien tarve maalämpökaivoille on 12 kpl korttelille 45356 ja 22 kpl korttelille 45357. Kokoomakaivoja tämän kokoiselle järjestelmälle olisi hyvä olla yhteensä molemmille kortteleille

n. 4–7 kpl riippuen kaivojen sijoituksesta. Korttelin 45356 maalämpökaivot ja kokoomakaivot mahtuvat kokonaisuudessaan korttelin alueelle, joten suunnitelmassa on keskitytty korttelin 45357 tilanteeseen.

Karhukalliontie on rakentamaton ja suunnitelmassa on huomioitu muun muassa se että:

- putkistojen sijoittaminen on mahdollista, kun huomioidaan etäisyydet muuhun infraan,
- tilaa on myös sähkö- tai televerkon laajentumiselle,
- kaivannon tekeminen on mahdollista,
- kadulle esitetyt puut sijoittuvat yli 2,5 metrin etäisyydelle maalämpökaivoista tai -putkistoista.

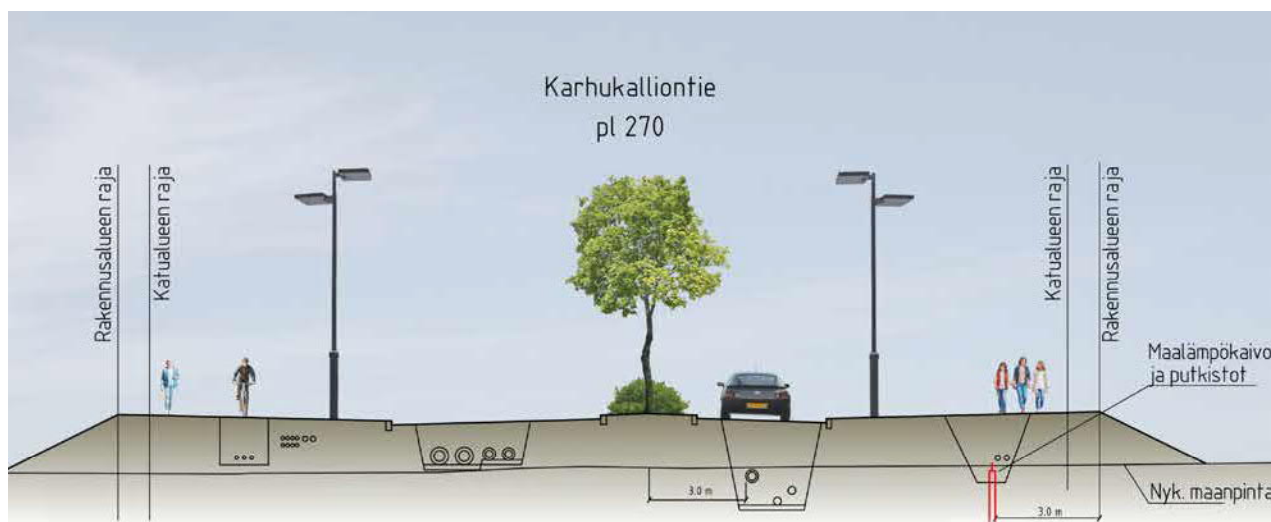
Kuva 18. Alueen ilmakuva ja asemakaavaote.



Kuva 19. Maalämpöjärjestelmän osien sijoittaminen katualueelle



Kuva 20. Leikkaus Karhukalliontieltä korttelin 45357 kohdalta.



Maalämpökaivo ja putkistot näkyvät kuvassa oikealla. Taulukossa 3 oleva vähimmäisetäisyys (3 metriä) rakennuksesta maalämpökaivon lähtöpisteeseen ei ole ehdoton kielto.

Korttelin 45357 tarve maalämpökaivoille on 22. Niistä luonnoksenomaisesti tarkastellen 17 on mahdollista sijoittaa kiinteistölle ilman, että se hankaloittaa suhteettomasti esimerkiksi tontille istutettavaa puustoa. Osa kaivoista on esitetty vinoporattavan rakennusten alle sisäpihan puolelta ja osa kaivoista pihan toiselle laidalle. Yleisille alueille sijoitettavia kaivoja on viisi kappaletta. Suunnitelmakartalla on esitetty kokoomakaivo vain yleisiltä alueilta tuleville putkille. Tontin alueella kokoomakaivot voi sijoittaa vapaasti.

Maalämpökaivot on esitetty Karhukalliontielle katualueella porattaviksi (kuva 20). Ratkaisu on mahdollinen mutta sen toteuttamisessa on haasteita. Kaivojen sijoittaminen katualueelle on helpompaa sovitaa katurakenteeseen, mikäli ne tehdään samaan aikaan katurakentamisen kanssa. Jälkikäteen kaivanto ja kaivoilta tontille vedettävät putkistot on haastavaa sovitaa alueen muuhun infraan. Tämän toteutusvaihtoehdon kustannukset olisivat todennäköisesti myös korkeammat kuin vaihtoehdon, missä maalämpökaivot ja putket sijoitettaisiin Karhukallion lähivirkistysalueelle. Lähivirkistysalueelle sijoittaessa on kuitenkin myös omat haasteensa, kuten tässä kohteessa metsäpuiden ja -maiseman säilyminen.

Toisaalta Karhukalliontien alle olisi mahdollista sijoittaa runsaasti enemmänkin maalämpökaivoja. Ongelmaksi saattaa kuitenkin muodostua putkistojen johtaminen ympäröiviin kortteleihin, sillä niiden johtaminen Karhukalliontien molemmilla puolein sijaitseviin kortteleihin Karhukalliontien poikki on lähes mahdotonta.

Ennallistamissuunnitelmassa huomioitavia asioita (kts. myös 7.7)

- Järjestelmän asentamisesta aiheutuva ennallistamistarve:
 - Katualueen pintamateriaalit tulee ennallistaa voimassa olevien ohjeiden mukaisesti
- Mikäli järjestelmä poistetaan käytöstä
 - Lähtökohtana on järjestelmän poistamisvelvoite, joka koskee kollektoreja, reikien täyttämistä ja jakeluputkien tyhjentämistä. Poistamisvelvoite koskee myös keruuputkistoja. Kaupungilla on tarvittaessa mahdollisuus velvoittaa toteuttajaa poistamaan myös keruuputkistot, mutta keruuputkistojen poistamisen vaatiminen harkitaan tapauskohtaisesti. Poistamisvelvoitteesta voidaan luopua, jos putkistojen jättämisestä ei ole haittaa, mutta poistamisesta sen sijaan on.

10.3 Rakennettu puistoalue

Esimerkkikohteena rakennetulle puistoalueelle sijoitetusta maalämpöjärjestelmästä tai sen osasta on Aimo Tukiaisen puisto Lauttasaaressa, jossa on kaavamerkintä VP ja lisämerkinnät sm-1 ja s-1 (kuva 21). Esimerkkisuunnitelmassa tarkastellaan korttelin 31139 kuvitteellista maalämpöjärjestelmää. Mitoitusarvion mukaan korttelin tarve maalämpökaivoille on 12 kpl. Kokoomakaivoja olisi hyvä olla jokaiselle rakennukselle omansa eli 3 kpl.

Aimo Tukiaisen puisto on rakennettu puistoalue, jossa on avointa nurmialuetta, pensas- sekä puustutuksia sekä leikkialue. Puistossa on kaavassa suojeltuja alueita. Läntisin osa on kaavamerkinnällä s-1, jonka tarkennus on seuraava: ”Kulttuurihistoriallisesti ja puutarhakulttuurin kannalta arvokas alueen osa, jolla oleva kasvillisuus tulee säilyttää. Alue tulee kunnostaa siten, että nämä arvot säilyvät. Ensisijaisesti on säilytettävä alueella sijainneen huvilapuutarhan kasvillisuutta.”. Alueen itäosassa sijaitsee pinta-alaltaan pienempi merkintä sm-1, jonka tarkennus on seuraava: ”Alueen osa, jolla sijaitsee muinaismuistolailta rau-

hoitettu kiinteä muinaisjäänös. Alueen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen ja muu siihen kajoaminen on muinaismuistolain nojalla kielletty. Aluetta koskevista toimenpiteistä ja suunnitelmista on neuvoteltava Museoviraston kanssa.” Mikäli alueelle toteutettaisiin maalämpöjärjestelmä, tulee kohde tutkia tätä tarkastelua tarkemmin ja esimerkiksi olemassa oleva puusto ja arvokas kasvillisuus mitata.

Suunnitelmassa on huomioitu muun muassa

- Kokoomakaivot on sijoitettu kiinteistöjen alueelle
- Mahdollisuus sijoittaa osa maalämpökaivoista ja putkistoista raittien alle
- Kaivoja ei ole sijoitettu 6 metriä lähemmäs olemassa olevaa mitattua puustoa, ja se on pyritty sijoittamaan raittien välittömään läheisyyteen tai niiden alle.

Korttelin 31139 tarve maalämpökaivoille on 12. Niistä luonnoksenomaisesti tarkastellen 3 on mahdollista sijoittaa kiinteistölle. Osa kaivoista olisi mahdollista myös vinoporata kiinteistön alueelta puiston puolelle.

Kuva 21. Alueen ilmakuva ja asemakaavaote.



Kuva 22. Maalämpöjärjestelmän osien sijoittuminen rakennettuun puistoon.



Maalämpökaivot on esitetty sijoitettavan korttelin läheisyyteen tai puiston länsiosassa puistokäytävien alle (kuva 22). Puiston itäosassa maalämpökaivoja on esitetty myös kasvillisuusalueille, mutta siten, että etäisyys puihin säilyy. Näissä kohdin tulisi varmistua kasvillisuuden ennallistamisesta rakentamisen jälkeen. Suunnitelmapartilla on esitetty kokoomakaivo yleisiltä alueilta tuleville putkille. Tontin alueella kokoomakaivot voi sijoittaa vapaasti.

Ennallistamissuunnitelmassa huomioitavia asioita

- Järjestelmän asentamisesta aiheutuva ennallistamistarve:
 - Työ tulee suunnitella huolellisesti, erityisesti liikuttaessa asemakaavan osoittamilla suojelluilla alueilla.
 - Työ tulee suorittaa siten, että se tehdään pääsääntöisesti raittien päältä.
 - Putkistot tulee kierrättää puistoraittien kautta korttelialueelle, ei suoraan kasvillisuusvyöhykkeen läpi.

- Mikäli järjestelmä poistetaan käytöstä
 - Käytöstä poistamisesta aiheutuva työ on hyvä suunnitella puiston perusparantamisen yhteyteen, sillä käytöstä poistetut kaivot tulee täyttää.
 - Lähtökohtana on järjestelmän poistamisvelvoite, joka koskee kollektoreja, reikien täyttämistä ja jakeluputkien tyhjentämistä. Poistamisvelvoite koskee myös keruuputkistoja. Kaupungilla on tarvittaessa mahdollisuus velvoittaa toteuttajaa poistamaan myös keruuputkistot, mutta keruuputkistojen poistamisen vaatiminen harkitaan tapauskohtaisesti. Poistamisvelvoitteesta voidaan luopua, jos putkistojen jättämisestä ei ole haittaa, mutta poistamisesta sen sijaan on.

10.4 Korttelin pysäköintitalo ja aukio/tori

Esimerkkikohteena korttelin pysäköintitalolle ja aukiolle on Karhunkaatajan alueelta korttelin 45361 pysäköintitalo (kaavamerkintä LPA) ja Talviunenaukio korttelin 45362 vieressä (kaavamerkintä katualue, lisämerkinnällä hule (kuva 23). Esimerkkisuunnitelmassa tarkastellaan korttelien 45361 ja 45362 kuvitteellisia maalämpöjärjestelmiä (kuva 24). Mitoitusarvion mukaan kortteli 45361 tarve maalämpökaivoille on 35 kpl ja korttelin 45362 21 kpl.

LPA-kortteli on rakentamaton. Esimerkkisuunnitelmassa on oletettu, että kaivoja on porattu pysäköintitalon alle ennen rakennuksen rakentamista. Mikäli pysäköintitalo on rakennettu, myös vinoporaus rakennuksen perustusten alapuolelle voisi olla mahdollista, mutta tässä tilanteessa todennäköisesti rakennuksen alle sijoitettavien kaivojen määrä olisi vähäisempi kuin nyt esitettyssä luonnoksessa. Korttelin 45361 tarve maalämpökaivoille on 35 kpl. Niistä luonnoksenomaisesti tarkastellen 24 on mahdollista sijoittaa kiinteistöille. Pysäköintitalon alle on sijoitettu 11 kpl maalämpökaivoja.

Suunnitelmassa on huomioitu muun muassa

- Kokoomakaivot on mahdollista sijoittaa kiinteistöjen korttelialueelle
- Mahdollisuus vinoporata rakennuksien alle korttelin alueelta

Talviunenaukio on myös rakentamaton aukio, jolle on osoitettu myös hulevesien käsittelyyn varattuja alueita. Esimerkkisuunnitelmassa on esitetty, että 16 kpl kaivoja sijoittuu korttelin alueelle ja yleisille alueille sijoitettavia jää siten 5 kpl. Nämä on sijoitettu Talviunenaukion reuna-alueille, siten että kaivoja sijaitisi mahdollisimman vähän hulevesien hallintaan tarkoitettulla alueella. Koska alueella on myös hulevesien hallintaan varattua aluetta, tulee kohteesta tehdä tarkemmat suunnitelmat tavoitteiden yhteensovittamisesta.

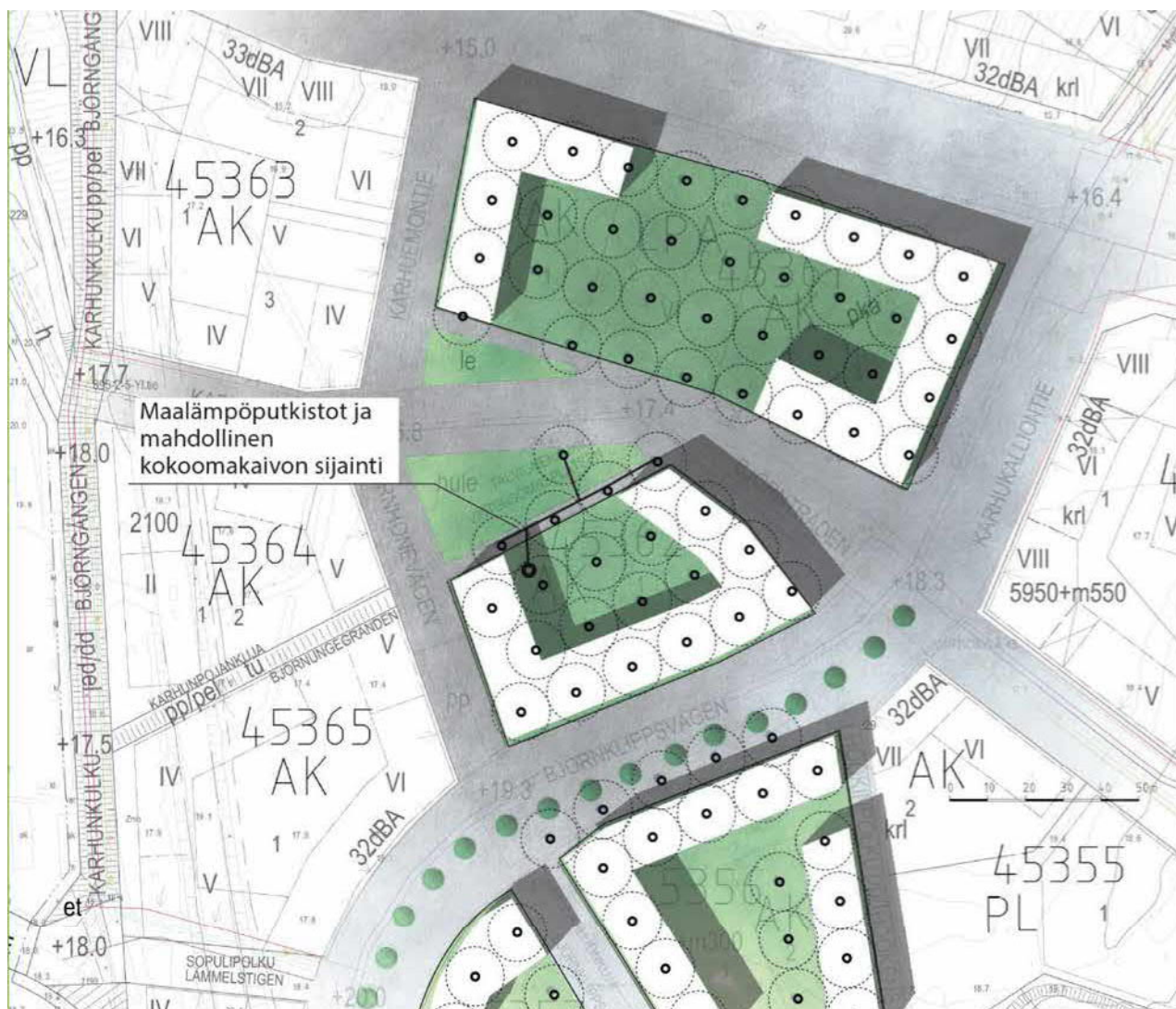
Suunnitelmassa on huomioitu muun muassa

- Kokoomakaivot on sijoitettu korttelialueelle
- Mahdollisuus vinoporata rakennusten alle
- Suojaetäisyydet aukion ympärillä kulkeviin putkilinjoihin täyttyvät

Kuva 23. Alueen ilmakuva ja asemakaavaote.



Kuva 24. Maalämpöjärjestelmän osien sijoittuminen LPA-korttelialueelle ja aukiolle. Kokoomakaivo on esitetty vain yleisiltä alueilta tuleville kaivoille.



Korttelin 45361 maalämpökaivot on sijoitettu vino-
porattuina rakennuksien alle ja LPA Kiinteistön alle.
Korttelin 45362 maalämpökaivot on esitetty korttelin
alueelle sekä Talviunenaukiolle. Suunnitelmakartalla
on esitetty kokoomakaivo vain yleisiltä alueilta tulevil-
le putkille. Tontin alueella kokoomakaivot voi sijoittaa
vapaasti.

Ennallistamissuunnitelmassa huomioitavia asioita

- Katualueen pintamateriaalit tulee ennallistaa
voimassa olevien ohjeiden mukaisesti

- Mikäli järjestelmä poistetaan käytöstä
 - Lähtökohtana on järjestelmän poistamisvelvoite, joka koskee kollektoreja, reikien täyttämistä ja jakeluputkien tyhjentämistä. Poistamisvelvoite koskee myös keruuputkistoja. Kaupungilla on tarvittaessa mahdollisuus velvoittaa toteuttajaa poistamaan myös keruuputkistot, mutta keruuputkistojen poistamisen vaatiminen harkitaan tapauskohtaisesti. Poistamisvelvoitteesta voidaan luopua, jos putkistojen jättämisestä ei ole haittaa, mutta poistamisesta sen sijaan on.
 - Pysäköintilaitoksen kohdalla putkia ei voitane täyttää, ellei rakennuksen pohjarakenteissa ja kellariratkaisuissa ole huomioitu mahdollisuutta päästä kaivoihin käsiksi myöhemmässä vaiheessa.

10.5 Urheilualue

Esimerkkikohteena urheilualueelle sijoitetusta energiakaivojärjestelmästä on Laakson ratsastuskentän alueelle sijoittuva geoterminen energiakaivokenttä, joka palvelisi Laakson yhteissairaalan eli korttelin 18626 aluetta. Ratsastuskentän alueen kaavamerkintä on U, joka vastaa nykyistä VU urheilu- ja virkistyspalvelujen aluetta. Laakson yhteissairaalan kaavamerkintä on YS, joka on sosiaalitointa ja terveydenhuoltoa palvelevien rakennusten korttelialue. Alueiden väliin jää viheraluetta, jonka kaavamerkintä on Ru ja vastaa nykyistä VL lähivirkistysaluetta (kuva 25).

Tässä esimerkissä on keskitytty Laakson ratsastuskentän alueelle sijoitettaviin energiakaivoihin. Tarkastelu on luonnosmainen ja mahdollinen toteuttaminen tarvitsee tarkempia suunnitelmia esimerkiksi maanalaisista rakenteista ja säilytettävästä kasvillisuudesta. Tarkastelun lähtökohtana on ollut keskisyvät energiakaivot (syvyys 1,5–2,5 km), joita tarvitaan Laakson ratsastuskentän alueelle seitsemän kappaletta, jotta riittävä energiapeitto saavutetaan. Lisäksi suunnitelmassa on esitetty kahdeksas kaivo, jonka sijaintia voidaan hyödyntää, mikäli tarve. Kaivojen vähimmäisetäisyydet toisistaan poikkeavat muihin esimerkkikohteisiin verrattuna, koska kaivojen syvyys on muita esimerkkejä suurempi (kuva 26).

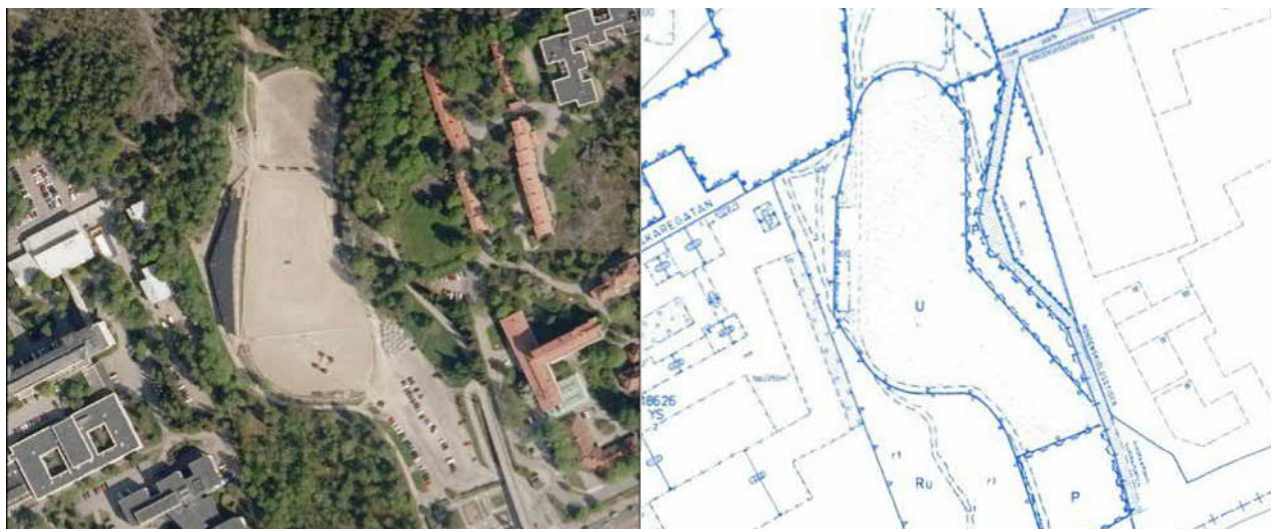
Laakson ratsastuskenttä on aktiivikäytössä. Kenttä on avoin alue, joka on aidattu. Aluetta ympäröivät ulkoiluraitit sekä metsäalueet. Suunnitelmassa on huomioitu muun muassa:

- Mahdollisuus sijoittaa putkistoja puistoraittien ja kulkuväylien alle.
- Kaivoja ei ole sijoitettu puustoisille alueille.
- Keskuspuiston ja Laakson sairaalan alue ovat molemmat maakunnallisesti arvokkaita kulttuuriympäristöjä.
- Ratsastuskentän pohjoispuolella sijaitsee liito-oravan elinalue ja ratsastuskentän länsipuolelta etelä-pohjoissuuntaisesti kulkee todennäköinen liito-oravan kulkureitti ja kokoomakaivojen sijaintia ei ole sijoitettu ratsastuskentän alueelle.

Jatkosuunnittelussa tulee lisäksi ottaa huomioon ainakin:

- putkistojen linjat korttelialueella,
- ratsastuskentän ja korttelin välillä säilytettävä puusto,
- etäisyydet muihin maanalaisiin rakenteisiin ja se, ettei
- energiakaivojen sijainti ratsastuskentällä aiheuta painumia (turvallisuusriski).

Kuva 25. Alueen ilmakuva ja asemakaavaote.



Kuva 26. Energiakaivojärjestelmän osien sijoittamislunnos



Energiakaivojen suojaetäisyyksiä vähentämällä kaivoja voidaan sijoittaa enemmän tai kaivojen tyypistä riippuen määrä voi myös vähentää. Kaivojen sijainti kentän laidalla mahdollistaa kentän ainakin osittaisen käytön myös kaivojen porausvaiheessa. Koko kentän pintaa ei myöskään tarvitse kaivaa auki, jos kaivot sijoitetaan kentän laidoille. Mikäli alueelle tarvitsee sijoittaa tässä luonnossuunnitelmassa esitettyä enemmän energiakaivoja, tulee niiden sijaintia tarkastella ensisijaisesti ratsastuskentän alueelle tai puistoraittien alle.

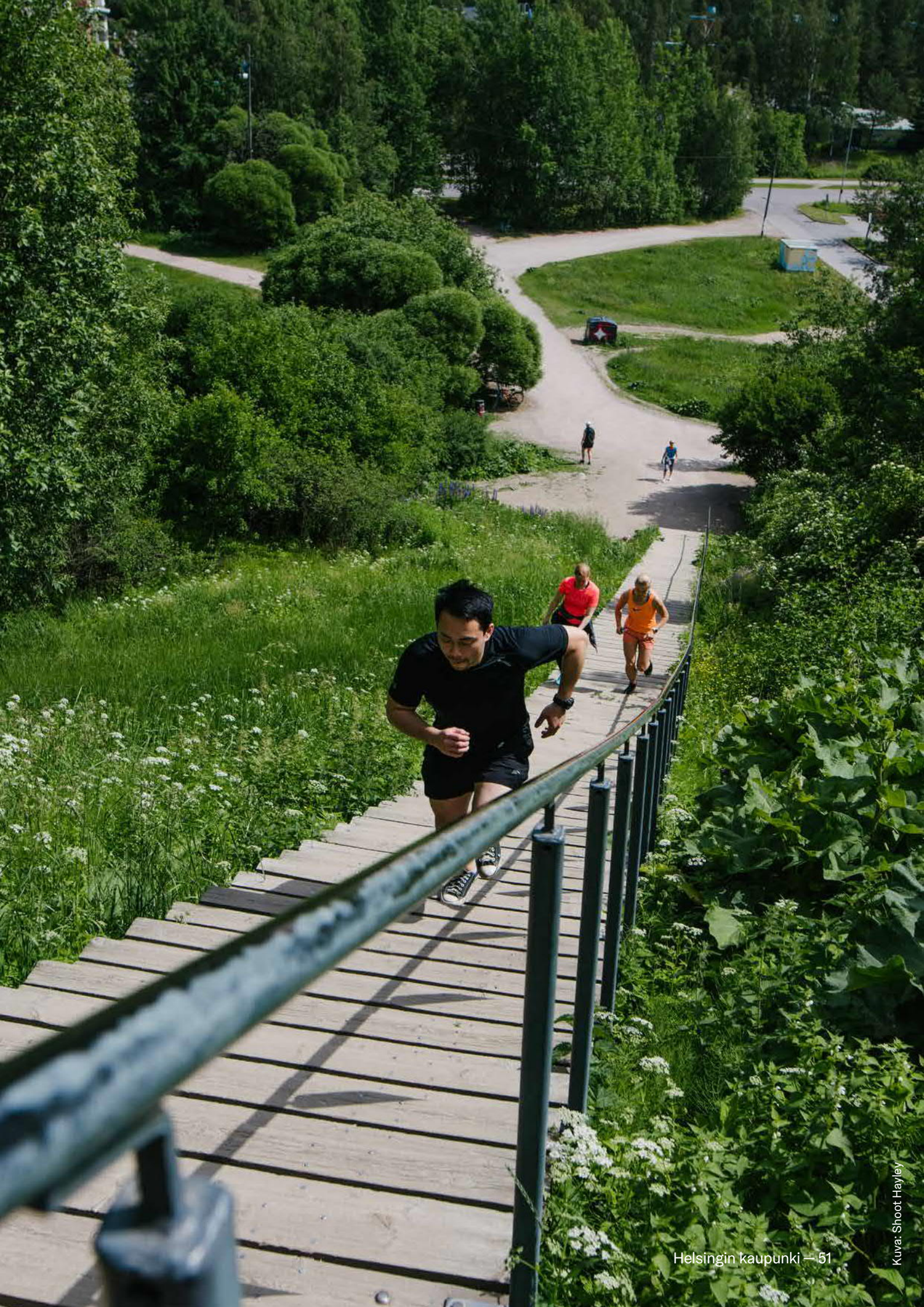
Keruuputkistojen ja kokoomakaivojen sijainnissa tulee ottaa huomioon ratsastuskentän ja Laakson yhteissairaalan välissä sijaitseva puusto. Säilytettävä puusto tulee inventoida ja sen perusteella on tarkasteltava kohta mistä putkistot voidaan vetää kortteli-alueelle säästettäviä puita vahingoittamatta. Suositeltavinta on sijoittaa putkistot mahdollisimman pitkälti olemassa olevien raittien alle tai niiden välittömään läheisyyteen.

Ennallistamissuunnitelmassa huomioon otettavia asioita ovat

- järjestelmän asentamisesta aiheutuva ennallistamistarvetyö, joka tulee suunnitella huolellisesti huomioiden erityisesti, ettei työ vaaranna alueen kulttuurihistoriallisia arvoja;
- työ tulee suorittaa alueella, jonka ennallistaminen alkuperäiseen tilanteeseen on mahdollista;
- putkistot tulee kierrättää pääsääntöisesti puistoraittien tai muiden vastaavien alueiden kautta kortteli-alueelle, minimoiden suoraan kasvillisuus-alueiden läpi kulkeva matka.

Järjestelmän käytöstä poistamisesta syntyvä ennallistamistarpeen

- lähtökohtana on järjestelmän poistamisvelvoite, joka koskee kollektoreja, reikien täyttämistä ja jakeluutkien tyhjentämistä,
- poistamisvelvoite koskee myös keruuputkistoja,
- kaupungilla on tarvittaessa mahdollisuus velvoittaa toteuttajaa poistamaan myös keruuputkistot, mutta keruuputkistojen poistamisen vaatiminen harkitaan tapauskohtaisesti,
- poistamisvelvoitteesta voidaan luopua, jos putkistojen jättämisestä ei ole haittaa, mutta poistamisesta sen sijaan on.



11. Kommentit ja niiden käsittely

11.1 Kommentit ohjeluonnokseen

Ohjeluonnos lähetettiin 14.10.2021 kommentoitavaksi yli 260 henkilölle, jotka edustivat Helsingin kaupunkia, muita kuntia ja kuntayhtymiä, valtiota, alan järjestöjä ja yrityksiä sekä viestintää ja mediaa.

Kommentit saatiin seuraavilta:

- GTK
- Helen Oy
- Helsingin kaupunginkanslia
- LeaseGreen Group Oy
- Rototec Oy
- St1 Oy
- Uudenmaan ELY-keskus
- Uudenmaan liitto

Kommenttien perusteella tehtiin runsaasti korjauksia. Lisäksi kommentteissa kaivattiin energiarittävyyslaskelmien suunnitteluarvojen ja suoruusporaustarpeen määrittelyä, maalämpökaivojen vähimmäisetäisyyksien tarkennusta, ohjeita poraamiseen maanalaisten tilojen suoja-alueella, tarkennusta ennallistamisen määrittelyyn maalämpöjärjestelmän käytön päätyttyä sekä sijoitussopimusten ja vuokrasopimusten hinnoittelun alentamista. Ohjeluonnosta muokattiin saatujen kommenttien perusteella.

Ohjeluonnokseen valmistui lisäksi uusi luku 10.5, jossa käsitellään energiakaivokentän sijoittamista urheilualueelle.

11.2 Info- ja kuulemistilaisuus

Ohjeluonnoksesta järjestettiin 16.11.2021 erillinen Info- ja kuulemistilaisuus (Teams), johon osallistui 213 henkilöä 46 organisaatiosta. Mukana oli osallistujia 14 kunnasta yhteensä 120, joista 59 Helsingistä. Valtion organisaatioita oli mukana 4, joista yhteensä 13 henkilöä, järjestöistä 1 henkilö ja 27 yrityksestä yhteensä 79 henkilöä.

Tilaisuuden aikana syntyi vilkas mielipiteiden vaihto keskustelupalstalla, jossa osallistujat esittivät myös vastauksia toistensa esittämiin kysymyksiin.

Ohessa on kiteytettyjä vastauksia tilaisuudessa tehtyihin kirjallisiin kommentteihin.

Lupaprosessi

Geotermisten energiakaivojen (syvyys enemmän kuin 1 000 m) lupaprosessi on muuten sama kuin maalämpö- eli geoenergiakaivojen, mutta lisäksi edellytetään energianriittävyystarkastelua ja geologisia selvityksiä, joiden avulla voidaan arvioida seimiset riskit ja varautua niiden hallintaa.

Energiakaivojen toteuttamiseksi ei tehdä rasitesopimuksia yleisillä alueilla.

Yleiselle alueelle sijoitetun energiakaivokentän hyödyntäminen on lähtökohtaisesti tarkoitettu hakijan omaan käyttöön. Energiakaivokentän haltija voi sopia energian jakamisesta kolmannelle osapuolelle.

Energiapaalut voivat olla jatkossa yksi keino maalämmön osuuden lisäämiseen. Kaupungilla on käynnissä tutkimushanke, jossa mitataan erilaisten maakerrosten lämpöominaisuuksia ja mallinnetaan energiapaalujen vaikutusta ympäristön energiasaantoon. Lisäksi seurataan energiapaaluilla toteutetun pilottikohteen ympäristön maakerrosten lämpötiloja.

Yleisille alueille tulevien energiakaivojen hinnoittelussa pyritään ratkaisuun, jossa vuokran/käyttöoikeuskorvauksen suuruus ei olisi este maalämmön hyödyntämiselle. Vuoden 2021 hintatasossa kohtuullisena hintatasona voidaan pitää noin 150 €/energiakaivo/vuosi, joka merkitsisi noin 5 €/MWh kustannusta maalämpöjärjestelmän käyttäjälle. Hinta perustuu 300 m syvien energiakaivojen keskimääräiseen energiansaantoon Helsingin kallioperässä 50 vuodessa (109 kWh/m/vuosi). Hinnan tulisi olla kappaleperusteinen energiakaivon pituudesta huolimatta. Sijoitussopimuksissa ja maa-alueiden vuokrauksissa käytettävät hinnat tullaan vahvistamaan erikseen.

Mikäli kaupunki sanoo irti sopimuksen yleiselle alueelle sijoitetusta maalämpöjärjestelmästä, niin kaupungin maksama korvaus löytyy ohjeesta.

Lämpöpumppujen sijoitus

Jälkeenpäin toteutettuna lämpöpumput ja varaa-
jat vaativat yleensä lämpökeskuksen, joka pyritään
ensisijaisesti sijoittamaan oleviin rakennuksiin.
Mikäli lämpökeskus joudutaan toteuttamaan erilli-
senä rakennuksena, suunnitellaan sen ulkoverhoilu
ympäröivän rakennuskannan kaupunkikuvallisen
ilmeen mukaiseksi. Erilliset lämpökeskukset sijoite-
taan ensisijaisesti tonteille ja niille haetaan erillinen
rakennuslupa.

Uudisrakentamisen yhteydessä lämpöpumppujen ja
varaajien sijoitus suunnitellaan muun suunnittelun
yhteydessä.

Alueellisen järjestelmän toteutus

Kumppanin/toteuttajan valinta heti asemakaavan
valmistuttua on avainasemassa, jotta alueellinen
maalämpöjärjestelmä voidaan toteuttaa.

Maalämmön hyödyntäminen ja maanalainen rakentaminen

Osalla kuulojoista oli perusteltu huoli maanalaisen
rakentamisen tulevaisuudesta erityisesti Helsingin
niemen alueella ja siitä estääkö kasvava maalämpö-
kaivojen verkosto maanalaisen rakentamisen
kehittymisen Helsingissä.

Vastauksena Helsingin kaupungin maalämpötyö-
ryhmä toteaa, että yhteiskunnan kannalta merkit-
tävien maanalaiseen rakentamiseen tarkoitettujen
tilojen toteuttaminen on turvattu vuonna 2021
voimaan tulleella uudella Maanalaisella yleiskaavalla,
jossa myös maalämmön hyödyntäminen oli mukana
tarkastelussa. Tässä nyt julkaistavassa ohjeessa
'Maalämpökaivot yleisillä alueilla Helsingissä' on
myös kerrottu energiakaivojen lunastusmenettely
siltä varalta, että uuden tunnelin tai maanalaisen
tilan rakentaminen estäisi joidenkin olevien ener-
giakaivojen hyödyntämisen. Lisäksi energiakaivoja
on mahdollista toteuttaa myös maanalaisiin tiloihin,
kuten pysäköintitiloihin, tunnelihin, kellarikerroksiin
ja väestönsuojiiin. Kaupunki on lisäksi ottanut uuden
käytännön olevien ja tulevien maanalaisen tilojen

osalta sallimalla energiakaivojen porauksen kyseis-
ten tilojen ali ja yli, kunhan 20 metrin suojaetäisyys
tiloihin ja varauksiin säilyy. Kysymys on maankäy-
tön ja maanalaisen resurssien johdonmukaisesta
pitkántähtäyksen ohjauksesta, jossa kaupungilla on
keskeinen rooli. Porauslupaa hakiessaan hankkeen
tulee esittää suunnitelmat kyseisen suojaetäisyyden
toteutumisesta.

Geoenergiapotentialiaali

Helsingin alueelta on tutkittu eri alueiden energiapo-
tentiaali ja alueelliset erot. Tulokset on julkaistu kau-
pungin verkkosivuilla. Helsingin geoenergiapotentialiaali
-julkaisu ja sen pohjalta täydennetty Energia- ja ilmas-
toatlas -sovellus löytyvät ohessa olevista linkeistä:

Helsingin geoenergiapotentialiaali, Kaupunkiympäristön
julkaisuja 2019:25 [https://www.hel.fi/static/liitteet/
kaupunkiymparisto/julkaisut/julkaisut/julkai-
su-25-19.pdf](https://www.hel.fi/static/liitteet/kaupunkiymparisto/julkaisut/julkaisut/julkaisu-25-19.pdf)

Energia- ja ilmastoatlas
<https://kartta.hel.fi/3d/atlas/#/>

Helsingin alueelta kerättiin viidestäkymmenestä-
yhdestä kohteesta vasaranäytteet kivien lämpö-
ominaisuuksien selvittämiseksi. Näytteenoton
suunnittelun lähtökohtana oli Helsingin kaupungin
kallioperäkartta mittakaavassa 1:10 000. Helsingin
peruskallion ylimmän 300 metrin lämpöenergian
saanto 50 vuodessa on tehtyjen mittausten perus-
teella varsin hyvä ja tasainen. Ylimmästä 300 metris-
tä saadaan lämpöenergiaa keskimäärin 300 MWh/
vuosi/ha ja Helsingin eri alueiden arvot poikkesivat
keskiarvosta vain ± 10 %.

Merialueelta on ainoasataan yksi analysoitu näyte,
joka on otettu Isosaaresta. Isosaaren kvartsimaa-
sälpägneissinäytteen lämmönjohtavuus oli 20 %
mantereen näytteiden keskiarvoa suurempi, omi-
naislämpökapasiteetti ja tiheys sen sijaan olivat
muutaman prosentin tarkkuudella samat kuin muiden
näytteiden keskiarvot. Lisäksi ylimmän 300 metrin
laskennalliseksi lämpöenergiaksi saatiin sama arvo kuin
mikä on mantereen näytteiden keskiarvo eli 300 MWh/
vuosi/ha.

Vähänkin merkittävimmissä kohteissa, kuten energiakaivokentissä, on silti syytä tehdä TRT-mittauksia, jotta voidaan varmistua energian riittävyydestä kyseisessä kohteessa. Kaupungin suositus on lisäksi se, että geoenergian riittävyys mitoitetaan vähintään 50 vuoden käyttöäille.

Seimiset riskit

Geotermiset energiakaivot putkitetaan useamman sadan metrin syvyyteen, joten pintakerrosten ruhjeet eivät vaikuta kaivojen poraamiseen eikä toimintaan. Ruhjeita ei ole juurikaan tutkittu riittävän syvälle geotermisten riskien näkökulmasta. Tiedossa on ainoastaan Helen Oy:n Ruskeasuolle rakenteilla oleva geoterminen lämpölaitos, jossa energiakaivon tavoitesyvyys on 2,5 km. Ruhjeita esiintyy kallioperässä eri syvyyksillä koko kuoren läpi eli kymmeneen kilometriin. Noin kilometrin syvyydessä pääosa raoista on sulkeutunut paineen vaikutuksesta.

Syvämmälläkin on edelleen rakoja ja ruhjeita, joihin käytön aikana rakoihin vuotava vesi saattaa saada aikaan rakopaineen kasvua, joka heikentää raon lujuusominaisuuksia. Veden tahatonkin syöttö kallioperään voi muuttaa kallioperän rakojen ominaisuuksia niin, että kallioperässä vallitsevan jännitystilän vaikutuksesta voi tapahtua rakovyöhykkeessä liikettä ja maanjäristyksiä. Näitä ihmisen aiheuttamia järistyksiä kutsutaan indusoiduiksi maanjäristyksiä.

Esimerkkinä edellä kuvatusista indusoiduista maanjäristyksestä voidaan mainita Espoon Koskeloon toteutettu 1,3 km syvä geoterminen energiakaivo. Lämmöntuotanto käynnistettiin 15.1.2020. Kaivon porauksen aikana oli osuttu ruhjeeseen 0,7:n ja 1,3 km:n syvyydellä, ja näistä matalamman ruhjeen on havaittu vuotavan. Seismologian instituutin mukaan Koskelossa sijaitsevan lämpölaitoksen läheisyydessä tapahtui kaksi indusoitua maanjäristystä, joista suurempi magnitudin 1,1 järistys havaittiin 2.12.2020 klo 08:47:05, siis yli 10 kuukautta lämmöntuotannon aloittamisesta. Koskelon järistykset paikantuivat kuoren yläosaan 0,5–1,5 km:n syvyydelle. Kahdesta mahdollisesta siirrostasosta koillis-lounaissauntainen siirrostaso on rakennegeo-

logisten havaintojen perusteella todennäköisempi. Alueen siirroskartalla nähdään merkittävä koillis-lounais-suuntainen Mäntsälä-Porkkalasiirros, joka kulkee Pitkäljärven rantaviivaa pitkin noin 1,5 km:n etäisyydellä tapauksen episentristä. Järistys tapahtui todennäköisesti tähän laajaan siirrosvyöhykkeeseen liittyvässä pienemmässä siirroksessa. Koillis-lounais-suuntaiset siirrokset aktivoituvat herkimmin käänteissiirroksina maankuoren nykyisen jännityskentän vaikutuksesta.

Muita huomioita

Uudisrakentamisen yhteydessä kannattaa aina harkita vaihtoehtoa, jossa energiakaivot porataan rakennuksen alle.

Maalämmön käytön edistämiseksi olisi hyvä saada kirjaus asiasta tulevaan KRL-lakiin. Nyt uuden lain perusteluissa maalämpö/geoenergia -asiaa ei suoraan maininta. SAFA:n yhdyskuntasuunnittelun toimikunta käsittelee asiaa MRL-uudistusta.

11.3 Lisäkommentointiaika

16.11.2021 järjestetyn Info- ja kuulemistilaisuuden yhteydessä ohjeluonnoksen kommentointiaikaa jatkettiin 22.11.2021 asti.

11.3.1 Maanalaisten tilojen rakentamisyhdistys MTR ry:n lausunto ja Maalämpöryhmän vastaukset

Maanalaisten tilojen rakentamisyhdistys MTR ry:n lausunto

”Maanalaisten tilojen rakentamisyhdistys MTR ry esittää huolensa energiakaivojen määrän kasvun vaikutuksesta maanalaisen rakentamisen tulevaisuudelle. On havaittavissa, että yksityiset kiinteistön omistajat pyrkivät jo nykyään rajoittamaan maanalaisten tilojen sijoittamista kiinteistöjensä alapuolelle sillä perusteella, että haluavat varata kallioperän mahdollisille tuleville energiakaivoille tai kaivokentille.

Jos tulevaisuudessa energiakaivojen sijoittaminen yleisille alueille sallitaan, on yhä useampien kiinteistöjen teknisesti mahdollista siirtyä maalämpöön. Tästä sinänsä positiivisesta asiasta seuraa, että maanalaisen rakennushankkeiden sijoittamista kiinteistöjen lähiympäristöön haluttaneen rajoittaa huomattavasti nykyistä enemmän.

Voimassa oleva maanalainen yleiskaava ja kaupungin nykyinen tilavaraussuunnitelma rajoittavat energiakaivojen sijoittelua tiedossa olevien maanalaisen rakennushankkeiden ympäristössä. Kaupungin tulee pitää huoli, että nykyisten maanalaisen varausten lisäksi jää riittävästi yhtenäisiä kallioresursseja, joille ei sijoiteta kaivoja. Tällä varmistetaan mahdollisuus myös sellaisille tulevaisuuden hankkeille, joita ei ole vielä tiedossa. Jo rakennettujen kaivojen täyttäminen on mahdollista, mutta se lisää rakentamisen kustannuksia erityisesti silloin, jos rakennushankkeen tiellä on kokonaisia kaivokenttiä. Tämä ei myöskään paranna uusien rakennushankkeiden hyväksyttävyyttä.

Maanalainen rakentaminen tukee kaupungin kestävä kehityksen strategian mukaisia tiivistämistavoitteita mahdollistamalla tukitoimintojen sijoittamisen kaupungin alle. Maanalaiset tilat ovat tukemassa kaupungin hiilineutraalisuus tavoitteita. Niiden hiilijalanjälki on elinkaareissa pieni, koska ne ovat erittäin energiatehokkaita. Energiakaivojen laajamittainen toteutus heikentää merkittävästi maanalaisen rakentamisen mahdollisuuksia sekä suoraan varuamalla kallioresursseja että epäsuorasti muuttamalla kiinteistön omistajien suhtautumisen tuleviin maanalaisiin hankkeisiin kielteisemmäksi.

MTR lausuntonaan esittää, että niin sanotun Helsingin niemen alueella, jonne maanalainen rakentaminen keskittyy, pyritään ratkaisemaan hiilineutraalisuustavoite pääasiassa muilla keinoilla kuin energiakaivoilla.”

Maalämpöryhmän vastaukset

Samansuuntaisia huolia esitettiin myös 16.11.2021 Info- ja kuulemistilaisuudessa ja vastauksia löytyy myös luvusta 11.2, otsikolla Maalämmön hyödyntäminen ja maanalainen rakentaminen.

Yhteiskunnan kannalta merkittävien maanalaiseen rakentamiseen tarkoitettujen tilojen toteuttaminen on turvattu uudella Helsingin maanalaisella yleiskaavalla 2021, jossa myös maalämmön hyödyntäminen oli mukana tarkastelussa.

Maanalaisen uudishankkeiden kokonaiskustannuksissa mahdolliset yleisille alueille sijoitettujen energiakaivojen lunastukset eivät ole erityisen merkittäviä. Maalämpökaivot yleisillä alueilla Helsingissä -ohjeessa on kerrottu energiakaivojen lunastusmenettely siltä varalta, että uuden tunnelin tai maanalaisen tilan rakentaminen estäisi joidenkin yleisillä alueilla olevien energiakaivojen hyödyntämisen.

Ohessa on suora lainaus Maalämpökaivot yleisillä alueilla Helsingissä -ohjeesta: ”... käyttöoikeuden saaja on velvollinen kustannuksellaan poistamaan energiakaivoihin asentamansa lämmönkeruulaitteistot sekä täyttämään energiakaivot irtisanomisajan loppuun mennessä. Käyttöoikeuden luovuttaja korvaa tällöin käyttöoikeuden saajalle energiakaivojen ja lämmönkeruulaitteistojen teknisen nykyarvon (jälleenhankinta-arvo 50 vuoden tasapoisto-olettamalla alentaen). Korvauksen maksamisen edellytyksenä on, että käyttöoikeuden saaja on täyttänyt kaikki tämän sopimuksen mukaiset velvoitteensa.”

Energiakaivoja on mahdollista toteuttaa myös maanalaisiin tiloihin, kuten pysäköintitiloihin, tunneleihin, kellarikerrokseen ja väestönsuojiiin. Kaupunki on lisäksi ottanut uuden käytännön olevien ja tulevien maanalaisen tilojen osalta sallimalla energiakaivojen porauksen kyseisten tilojen ali ja yli, kunhan 20 metrin suojaetäisyys tiloihin ja varauksiin säilyy.

Maankäytön ja maanalaisen resurssien johdonmukaisessa ohjauksessa kaupungilla on keskeinen rooli. Kaupunki on tiedostanut maanalaisen pitkäjähtäytymisen suunnittelun strategisen merkityksen ja on siitä myös kansainvälisesti arvostettu esimerkki.

11.3.2 Tampereen rakennusvalvonnan talotekniikkatiimin kommentit ohjeeseen ja Maalämpötyöryhmän vastaukset

Tampereen rakennusvalvonnan talotekniikkatiimin kommentit

Maalämpökaivot yleisillä alueilla Tampereella

Helsinki on laatinut kommenttikierroksessa olevan laajan ohjeistuksen maalämpökaivojen sijoittamisesta yleisille alueille. Olemme LVI-tarkastajien kesken tutustuneet kyseiseen aineistoon ja miettineet vastaavien ohjeistusten tarvetta Tampereella.

Koemme että tarvetta ohjaukselle on olemassa. Tämän hetkinen rakennusjärjestys ja olemassa olevat ympäristösuojelumääräykset eivät ohjaa tarpeeksi maalämpökaivojen sijoittelua. Energiakaivoympäristöopasta, johon aiempi ohjaus kaivojen sijoitteluun on nojautunut, ei enää ole.

Nykytilanne Tampereella on että lämpökaivojen sijoittamista yleisille alueille ei sallita. Tämä on kiinteistötoimen rakennusvalvonnalle ilmoittama linjaus ja sitä on noudatettu lupapäätöksiä tehdessä. Tampereen tavoite hiilineutraaliuteen ja kaavoitukselle tulevat vaateet rakennusten A-energialuokasta ajavat siihen, että maalämmön käyttö rakennusten lämmitysmuotona tulee lisääntymään. Lisäksi asemakaavoituksessa on suunniteltu alueita, joissa maalämpöä tuetaan sallimalla kaivojen osittainen sijoittaminen yleiselle alueelle (kaupungin suostumuksella).

Rakennusvalvonnan tai lupakäsittelyn näkökulmasta emme koe, että on estettä uusien käytäntöjen sopimiselle. Maalämpökaivojen sijoittelusta tulee kuitenkin laatia selkeät säännöt joihin rakentajat,

suunnittelijat ja lupakäsittelijät voivat tukeutua. Ohjeistuksen tulee olla mahdollisimman yksiselitteinen ja johdonmukainen jotta lupakäsittelyyn ei jää liikaa tilaa tapauskohtaiselle harkinnalle.

Ohjeistuksesta tulisi selkeästi tulla esille:

- minkälaisissa tilanteissa sijoituslupaa kaupungin alueelle on mahdollista hakea
- keneen hakijan tulee olla yhteydessä kaivojen sijoittelusta
- mitkä ovat vaaditut suojaetäisyydet
- minkälaiset suunnitelmat hakijan tulee toimittaa
- aiheutuuko rakentajalle kustannuksia kaivojen sijoittelusta kaupungin alueelle ja minkälaisia sopimuksia kaivoista tulee tehdä

Huomioita tämänhetkisestä tilanteesta Tampereella maalämpöön liittyvässä lupapäätöksenteossa:

- Kun maalämpölupaa haetaan uudelle rakennukselle rakennusluvan yhteydessä, maalämpökaivoista esitetään usein pääpiirustuksissa vain porauksen alkupiste. Kuvista ei käy siis ilmi mahdollinen vinoporaus yleisen alueen suuntaan.
- Kaikissa uudiskohteissa ei ole mainittu erikseen lupaa maalämpökaivoille, vaan lupakäsittelijät ovat havainneet kaivot asemapiirroksista/energiatodistuksesta ja tämä on riittänyt. Pitäisikö kuitenkin kaivoille vaatia aina haettavaksi lupa tässäkin yhteydessä, jotta niiden olemassaolo tulee selkeämmin esille ja mainituksi lupapäätöksissä?
- Etäisyysvaatimukset eivät täyty kaikissa uudisrakennuskohteissa, koska lupakäsittelijät eivät tarkastele lämpökaivojen etäisyyksiä toisistaan ja tontit ovat lähtökohtaisesti pieniä (etenkin pientaloalueet)
- Etäisyysvaatimuksista poikkeamiseen ei ole pyydetty kaupungin suostumusta, jos rajanaapurina on kaupungin katu- tai puistoalue, kunhan lämpökaivo pysyy kokonaisuudessaan omalla tontilla
- Tampereella maanalaisiin rakenteisiin on suhtauduttu kuin tunneleihin ja luoliin, joiden etäisyysvaatimus lämpökaivosta on 25 metriä. Helsingin ohjeessa tämä etäisyys oli 20 metriä. Omalla kiinteistöllä etäisyydestä voidaan perustellusti poiketa.
- Tampereella puustoa tai kasvillisuutta ei ole huomioitu lämpökaivojen sijoittelussa. Jatkossa asiaa voidaan kyllä ohjeistaa, mutta ei mielellään kovin yksityiskohtaisesti.

Maalämpötyöryhmän vastaukset

Kuntien yhteistyö ja kokemusten vaihto ovat tärkeitä, kun pyritään hiilineutraalisuuteen ja aikaisempaa tehokkaampaan maalämmön hyödyntämiseen. Ohjeiden harmonisointi helpottaa myös alan yrittäjien toimintaa.

Sijoituslupaa yleiselle alueelle voi jatkossa hakea ohjeen luvussa 7 (Energiakaivojen sijoittamisen edellytykset yleisille alueille) esitettyjen periaatteiden mukaisesti. Sijoitussopimuksia voidaan tehdä sen jälkeen, kun Helsingin kaupunkiympäristölautakunta on hyväksynyt ”Ohjeen energiakaivojen sijoittamiseksi yleisille alueille tarvittavine sopimusmalleineen”. Päätösehdotus on tarkoitus viedä lautakuntaan 25.1.2022.

Sijoitussopimuksista vastaa Helsingin kaupungin asukkaat ja yritykset -palvelun alueidenkäyttö ja -valvonta.

Suojaetäisyyksiä on käsitelty ohjeen luvuissa 7.9.1 Maalämpökaivojen vähimmäisetäisyydet, 7.9.2 Suojaetäisyydet katualueilla ja 7.9.3 Suojaetäisyydet viheralueilla.

Hakijalle tarkoitettuja maalämpökaivojen sijoitussopimukseen liittyviä mallihakemuksia ei ole vielä tehty. Sellaiset tehdään todennäköisesti ensimmäisten käyttökokemusten perusteella.

Yleisille alueille toteutettavien energiakaivojen rakentajalle aiheutuvista kustannuksista on kerrottu ohjeen luvuissa 9.4 Energiakaivoja koskevat sopimukset, kun energiakaivo(t) kallistetaan yleisen alueen puolelle ja 9.6 Energiakaivokenttiä koskevat sopimukset, kun energiakaivot sijaitsevat yleisellä alueella. Yleisille alueille tulevien energiakaivojen hinnoittelussa pyritään kuitenkin ratkaisuun, jossa vuokran/käyttöoikeuskorvauksen suuruus ei olisi este maalämmön hyödyntämiselle.

Helsingin rakennusvalvonnan lupa-aineistoista löytyy monien muiden tietojen ohella mm. toteutuneiden ja suunniteltujen maalämpöreikien kallistus graafisessa muodossa, suojaetäisyydet kiinteistörajoihin, suojaetäisyydet oleviin ja varattuihin maanalaisiin tiloihin ja tunneleihin, pohjavesialueet sekä suojaetäisyydet vesiporakaivoihin. Suuri ansio kehitetylle järjestelmälle lankeaa kaupunkimittauspalveluille.

Maalämpöprosessi alkaa aina kaupungin johtotietopalvelusta, joka tekee tarvittavan maalämmön rakennettavuusselvityksen. Suunnitellut maalämpökaivot rekisteröityvät jo tässä vaiheessa kaupungin tietojärjestelmään.

Mikäli kaupunki on maanomistaja ja tontti on vuokrattu, niin naapuritontin vuokralaisen osalta riittää naapurinkuuleminen. Kaupunki tontin omistajana antaa naapurin suostumuksen 7,5 m alitukseen naapuritontin vastaiseen rajaan.

Kaupungin suostumus tarvitaan, jos maalämpökaivo sijaitsee alle 7,5 metrin etäisyydellä kaupungin omistamasta tontista, viheralueesta tai katualueen keskilinjasta.

Kalliorakentamisen asiantuntijat ovat todenneet, että 20 metrin suojaetäisyys maanalaisiin tiloihin ja tunneleihin riittää, vaikka porareikä taipuisi jotain metrejä. Maanalaisten tilojen ja tunneleiden lujitukset (injektioinnit ja pultitukset) säilyvät ehjinä, vaikka suojaetäisyys on valtakunnallisesta 25 metrin suosituksesta poiketen 20 metriä. Vinoporaus eli kallistetun porauksen tapauksessa vaaditaan lisäksi suorusporaus ensimmäisen 100 metrin matkalla.

Puiden huomioonottamista on käsitelty ohjeen luvuissa 7.9.2 Suojaetäisyydet katualueilla ja 7.9.3 Suojaetäisyydet viheralueilla ja maalämpöjärjestelmän sijoittelua yleisille alueille on käsitelty ohjeen luvuissa 7.9.4 Maalämpöjärjestelmän osien sijoittaminen katualueelle ja 7.9.5 Maalämpöjärjestelmän osien sijoittaminen viheralueille.

12. Jatkotoimenpiteet

Keskeisimmät jatkotoimenpiteet ovat:

- Hyväksytään ensimmäiset pilottikohteet maalämpökaivojen sijoittamisesta yleisille alueille ja seurataan niitä ja niistä saatavia kokemuksia sekä päivitetään tarvittaessa ohjeistusta maalämpökaivojen sijoittamisesta yleisille alueille.
- Maalämpöprosessi selkeytetään asiakkaan näkökulmasta yhden luokun periaatteen mukaisesti.
- Kaikki maalämpökaivoihin liittyvä asiointi pyritään keskittämään www.lupapiste.fi-palveluun.
- Kaupungin vastuutahot selvittävät sisäisesti kulloiseenkin hakemukseen liittyvät käynnissä olevat ja käynnistyvät asemakaavat sekä ja katu- ja puistosuunnitelmien hankkeet erityisesti yleisiin alueisiin liittyen.
- Katu- ja viheralueiden suunnitteluohjeet päivitetään maalämpökaivojen toteuttamisen osalta.
- Nyt päätöksentekoon tulevat ohjeet sopimusmalleineen ja hinnoitteluperiaatteineen on tarkoitettu tapauksiin, joissa yleisille alueille toteutettavat maalämpöjärjestelmät palvelevat lähitöllä olevia yksittäisiä kiinteistöjä. Jatkossa on syytä selvittää myös ohjeistus tapauksiin, joissa yleisille alueille sijoitetaan maalämpöä hyödyntäviä lämpölaitoksia, jotka on tarkoitettu tuottamaan energiaa laajemmin kyseisen yleisen alueen ulkopuolelle.

Lisäksi ainakin seuraavat hallinnolliset esteet vaativat muutosta maalämpökaivojen sijoittamiseksi yleisille alueille:

- Sijoitussopimusten ja maanvuokrasopimusten irtisanomisaika muutetaan nykyisestä 6–12 kuukaudesta kahteen (2) vuoteen (hallintosääntömuutos).
- Maanvuokrasopimuksen voimassaoloaika muutetaan nykyisestä (toistaiseksi voimassa oleva tai korkeintaan 30 vuoden määräaika) toistaiseksi voimassa olevaksi tai korkeintaan 50 vuoden määräajaksi.

13. Keskeiset muutokset

Tässä ohjeessa esitetään seuraavat muutokset.

1. Maalämpökaivojen sijoitus siten, että kaivot toteutetaan alle 7,5 metrin päähän viheralueen rajasta tai katualueen keskilinjasta tai kaupungin omistamasta tontista.
 - a. Edellytyksenä on edelleen se, että kaupunki antaa naapurin suostumuksen.
 - b. Tontin vuokralaisen osalta riittää naapurin kuuleminen.
 2. Energiakaivojen sijoittaminen yleisille alueille on mahdollista tässä ohjeessa esitettyjen periaatteiden mukaisesti
 - kallistamalla maalämpökaivot yleisen alueen puolelle ja
 - jos riittävää energiapeittoa ei voida muutoin saavuttaa niin, yleisille alueille sijoitetaan joko osa maalämpökaivokentästä tai maalämpökaivokenttä kokonaisuudessaan.
- Jatkossakaan kaikille yleisille alueille maalämpökaivoja ja keruuputkistoja ei ole mahdollista sijoittaa.
3. Maalämpökaivojen sijoitus- ja maanvuokrasopimusten irtisanomisajat yhdenmukaistetaan kahteen (2) vuoteen.
 4. Sijoitussopimus tehdään, mikäli energiakaivot kallistetaan yleisen alueen puolelle.
 - a. Sijoitusoikeudesta peritään kertakorvaus, jonka suuruus määritetään kulloinkin voimassa olevan kaupungin hyväksymän hinnaston mukaisesti.
 - b. Mahdollisessa irtisanomistilanteessa käyttöoikeuden saaja on velvollinen kustannuksellaan poistamaan energiakaivoihin asentamansa lämmönkeruulaitteistot sekä täyttämään energiakaivot irtisanomisajan loppuun mennessä.
 - c. Kaupungin irtisanoessa sijoitussopimuksen, kaupunki korvaa maalämpöjärjestelmän haltijalle maalämpökaivojen ja niiden keruulaitteistojen teknisen nykyarvon, jälleenhankinta-arvo 50 vuoden tasapoisto-olettamalla alentaen, kuitenkin vähintään 15 % jälleenhankinta-arvosta.
 - d. Korvauksen maksamisen edellytyksenä on, että käyttöoikeuden saaja on täyttänyt kaikki tämän sopimuksen mukaiset velvoitteensa.
 - e. Kaupunki ei korvaa asiassa mahdollisia välillisiä vahinkoja, kuten korvaavasta järjestelmästä aiheutuvaa energian käyttökustannusten ja/tai energiajärjestelmän ylläpitokustannusten nousua.
5. Maanvuokrasopimus tehdään, mikäli energiakaivokenttä sijaitsee yleisellä alueella.
 - a. Käyttöoikeuden saaja maksaa kaupungille vuotuista vuokraa, jonka suuruusluokka vuoden 2021 hintatasossa on 150 euroa/energiakaivo/vuosi.
 - b. Maalämpöjärjestelmän asentamisesta aiheutuva ennallistaminen tulee tehdä kaupungin antaman ohjeistuksen mukaisesti.
 - c. Mahdollisessa irtisanomistilanteessa käyttöoikeuden saaja on velvollinen kustannuksellaan poistamaan energiakaivoihin asentamansa lämmönkeruulaitteistot sekä täyttämään energiakaivot irtisanomisajan loppuun mennessä.
 - d. Kaupungin irtisanoessa sijoitussopimuksen, kaupunki korvaa maalämpöjärjestelmän haltijalle maalämpökaivojen ja niiden keruulaitteistojen teknisen nykyarvon, jälleenhankinta-arvo 50 vuoden tasapoisto-olettamalla alentaen, kuitenkin vähintään 15 % jälleenhankinta-arvosta.
 - e. Maalämpöjärjestelmän poistamisesta syntyvä ennallistaminen tulee tehdä kaupungin antaman ohjeistuksen mukaisesti.
 - f. Korvauksen maksamisen edellytyksenä on, että käyttöoikeuden saaja on täyttänyt kaikki tämän sopimuksen mukaiset velvoitteensa.
 - g. Kaupunki ei korvaa asiassa mahdollisia välillisiä vahinkoja, kuten korvaavasta järjestelmästä aiheutuvaa energian käyttökustannusten ja/tai energiajärjestelmän ylläpitokustannusten nousua.

14. Käytetty termistö

Arvopuu

Arvopuu määritellään arvopuuanalyysin perusteella. Arvopuuanalyysi on menetelmä, jonka avulla erilaisen päätösvaihtoehtojen hyvyttä arvioidaan hierarkisessa jäsentelykehikossa.

Energiakaivo

Energiakaivot hyödyntävät lämpöpumpun avulla kallioperään varastoitunutta energiaa.

Energiakaivokenttä

Vähintään 10 energiakaivon muodostamaa aluetta kutsutaan energiakaivokentäksi.

Energiapeitto (maalämpö)

Maalämmön prosenttiosuus vuotuisesta lämmitysergian tarpeesta.

Ennallistaminen

Ennallistamisella alue palautetaan takaisin alkuperäiseen tilaan tai mahdollisimman lähelle sitä maalämpöjärjestelmän asentamisen jälkeen.

Geoenergia

Helsingissä geoenergia on määritelty lämpöenergiaksi, joka on varastoitunut korkeintaan 1 000 metrin syvyyteen. Geoenergia on maahan ja kallioperään sekä vesistöihin varastoitunutta, osin uusiutuvaa energiaa, josta käytetään arkikielessä usein termiä maalämpö. Suomessa tämä energia on peräisin pääosin aurin-gosta ja osin maan uumenista. Geoenergiaa voidaan hyödyntää rakennusten lämmityksessä lämpöpumpun avulla. Lämpöpumpputekniikkaa voidaan käyttää myös rakennusten viilentämiseen, jolloin samalla ladataan maalämpökaivoa.

Geoterminen energia

Helsingissä geoterminen energia on määritelty lämpöenergiaksi, joka on varastoitunut yli 1 000 metrin syvyyteen. Maan sisäistä energiaa ja lämpöä, joka syntyy pääosin Maan sisuksissa tapahtuvien radioaktiivisten aineiden hajoamisen seurauksena. Tätä energiaa voidaan hyödyntää ja lämmön tuotannon lisäksi sähkön tuotantoon. Suomessa geotermistä energiaa on toistaiseksi hyödynnetty pelkästään lämmön tuotantoon.

Helsingin hiilineutraalin lämmityksen tiekartta

tähtää kaiken yhteisen energiatekemisen suuntaamista kohti kaupunkiyhteistä visiota – kohti maailman toimivinta, hiilineutraalia lämmitysekosysteemiä. Tiekartta tuottaa kaupunkistrategia 2021–2025 valmistelun taustamateriaalia ja tietopohjaa, jolla johdonmu-kaistetaan kaupungin keskeisiä prosesseja, luomalla nykyistä selkeämpiä yhteisiä tavoitteita, tietopohjaa ja yhteistä suuntaa hyödynnettäväksi kaupunkisuunnittelussa, kaavoituksessa, lupajärjestelmässä ja edunvalvonnassa EU:n elpymispaketin vihreän siirtymän investointihankkeissa.

Katu

Asemakaavan katu, aukio, tori, LP
(Yleinen pysäköintialue)

Kilpailuneutraliteetti

Kilpailuneutraliteetti tarkoittaa sitä, että julkisella ja yksityisellä elinkeinotoiminnalla on tasapuoliset toimintaedellytykset. Julkisyhteisöt voivat harjoittaa taloudellista toimintaa ja kilpailla yksityisten yritysten kanssa samoilla markkinoilla. Kilpailulain kilpailuneutraliteettia turvaavien säännösten tavoitteena on varmistaa, että julkiset toimijat eivät saa kilpailuetuja, joita yksityiset toimijat eivät voi saada ja jotka voivat vääristää kilpailua.

Käyttöoikeus

Käyttöoikeus on sanana suppeampi hallintaoikeuteen nähden. Käyttöoikeuden luovuttamisen yleisin muoto on vuokraaminen. Vastikkeellinen käyttöoikeuden luovutus ulkopuoliselle on vuokrasuhde.

Maalämpö

Auringon lämpösäteilystä peräisin oleva energia on varastoitunut maaperään tai vesistöön. Vesistöön varastoitunutta maalämpöä hyödynnetään vaakasuuntaisen putkiston avulla. Huom! Arkikielessä (Suomessa) maalämpö-sanalla tarkoitetaan kuitenkin pääsääntöisesti aina kalliioon kertynyttä geoenergiaa, jota hyödynnetään energiakaivon avulla.

Maalämpökaivo

Ks. energiakaivo

Sijoitussopimus

Jos haluat sijoittaa kadulle tai puistoon pysyviä rakenteita, kuten johtoliittymiä, ajoliittymiä, maanalaisia perustuksia tai aidan, tarvitset tähän luvan kaupungilta. Kaupungin lupa rakenteille on nimeltään sijoitussopimus (entinen sijoituslupa).

www.hel.fi/helsinki/fi/kaupunki-ja-hallinto/hallinto/palvelut/palvelukuvaus?id=4985

Viheralue

Asemakaavan VL (Lähivirkistysalue), VP (Puisto), VU (Urheilu- ja virkistyspalvelujen alue), VV (Uimaranta-alue).

Yleinen alue

Asemakaavan katu- tai viheralue



15. Lähdeluettelo

Goetzl, G., (2020). MUSE – Differences between deep and shallow geothermal energy.

Helsingin geoenergiapotentiaali, (2019). Kaupunkiympäristön julkaisuja 2019:25
www.hel.fi/static/liitteet/kaupunkiymparisto/julkaisut/julkaisut/julkaisu-25-19.pdf

Hiilineutraali Helsinki 2035 -toimenpideohjelman taustalla olleet laskelmat, (2018).
www.hel.fi/static/liitteet/kaupunkiymparisto/julkaisut/julkaisut/HNH-2035-toimenpideohjelma.pdf

Kasvun paikka – Helsingin kaupunkistrategia 2021–2025.
<https://hallintoprod.blob.core.windows.net/prod/Helsingin%20kaupunkistrategia%20Kasvun%20paikka.pdf>

Maalämpökaivon poraamiseen lupa, (2021). Helsingin kaupunki, kaupunkiympäristö.
www.hel.fi/kaupunkiymparisto/fi/palvelut/palvelukuvaus?id=6453

Maalämpökaivot Helsingissä, Maalämpötyöryhmän ehdotus, (2020). Kaupunkiympäristön julkaisuja 2020:8.
bit.ly/maalampokaivot-helsingissa

Maankäyttö ja rakennuslaki 161§, Laki sähköisen viestinnän palveluista 229 § ja Sähkömarkkinalaki 17 §

Pehkonen, T., (2021). Energiakaivojen vuositilastot 11/2021. Helsingin kaupunki, kaupunkiympäristön toimiala.

Rakennusvalvontataksa, (2021). Helsingin kaupunki, kaupunkiympäristön toimiala.
www.hel.fi/static/liitteet/kaupunkiymparisto/julkaisut/ilmoitukset/rakennusvalvontataksa-2021.pdf

Ramboll Finland Oy, (2021). Maalämpökaivot yleisillä alueilla Helsingissä – Sijoittamisen edellytykset ja esimerkkikohteet. 1.12.2021.

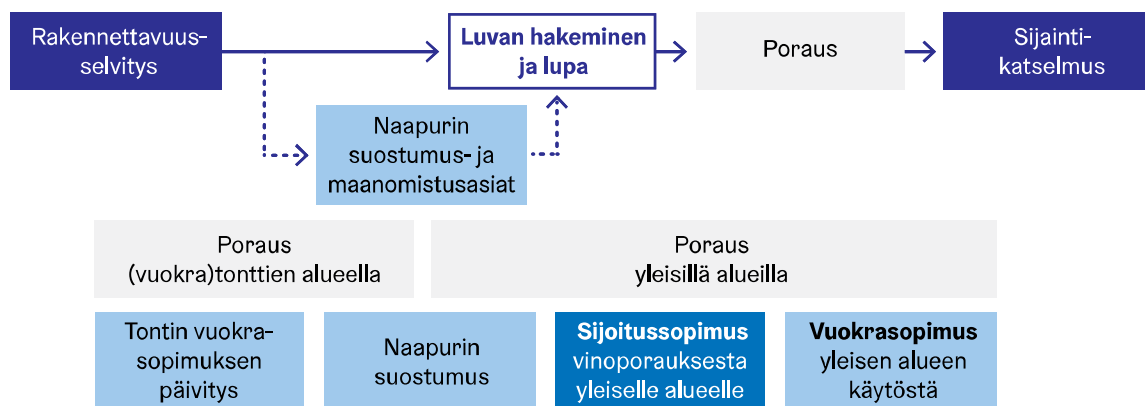
Suomen ympäristökeskus, (2008). Suomen ympäristö 11/2008. Monitavoitearviointi vuorovaikutuksessa ympäristösuunnittelussa. Menetelmä ja sen soveltamisesimerkkejä vesistöjen käytössä ja hoidossa.

Uusi päätös kaupungin vuokrasopimuksen ehdoista, kun energiakaivot sijoitetaan omalle tontille (valmisteilla).

Yleisten alueiden käyttö, tilapäiset liikennejärjestelyt ja katutyöt, pääkaupunkiseudun (PKS) määräykset ja ohjeet, 11.2.2021, PKS-kaupungit
https://www.hel.fi/static/hkr/luvat/pks_kaivutyoohje.pdf

Liite: Maalämpöhankkeen prosessi

Maalämpökaivon prosessin yksinkertaistettu kulku, joka sisältää ehdotuksia uusista toimintamalleista



Maalämpökaivon prosessi: kaupungin rooli maanomistajana ja naapurina, sopimukset ja luvat, tarvittava suunnitteluaineisto, sisältää ehdotuksia uusista toimintamalleista

	Sopimus / ehto	Kaupungin rooli
Omistustontti	Rakennettavuusselvitys ja Rakennus/toimenpidelupa	Lupaviranomainen
Kaupungin vuokratontti	+ Maanvuokrasopimuksen maalämpöehto	Vuokratontin omistaja
A Vähintään 7,5 m kiinteistön rajoista ja katualueen keskilinjasta	Ei muita ehtoja	Naapuri ja yleisen alueen omistaja
B Poraus omalla tontilla alle 7,5 m yleisen alueen rajastaja tai katualueen keskilinjasta	+ Kaupungin suostumus	Naapuri ja yleisen alueen omistaja
C VINOPORAUS omalta tontilta yleisen alueen alle	+ Sijoitussopimus	Naapuri ja yleisen alueen omistaja
D Energiakaivokentän kaivojen ALKUPISTEET yleisellä alueella	+ Vuokrasopimus	Naapuri ja yleisen alueen omistaja

Kuvailulehti

Tekijät	Ilkka Vähäaho, Kaisa-Reeta Koskinen, Timo Laiho, Anri Linden, Jussi Luomanen, Markus Pölkki, Ismo Rantanen ja Timo Tolkki
Nimike	Maalämpökaivot yleisillä alueilla Helsingissä
Sarja nimike	Helsingin kaupungin kaupunkiympäristön julkaisuja
Sarjanumero	2021:20
Lyhytosoite	https://bit.ly/maalampokaivot-yleisilla-alueilla-helsingissa
Julkaisuaika	12:2021
Sivuja	68
Liitteitä	1
ISSN	2489-4222
ISBN	978-952-331-987-5
Kieli, koko teos	Suomi
Kieli, tiivistelmä	Suomi, ruotsi, englanti

Tiivistelmä:

Tämä ohje lupakäytäntöineen, sopimusmalleineen ja hinnoitteluperiaatteineen on tarkoitettu tapauksiin, joissa yleiselle alueelle toteutettavat geo/geotermiset energijärjestelmät (tuttavallisemmin maalämpöjärjestelmät) palvelevat kohteen lähistöllä olevia kiinteistöjä.

Jatkossa on tarkoitus laatia ohjeistus myös geo/geotermisille energijärjestelmille, joissa yleiselle alueelle sijoitetaan geo/geotermistä energiaa hyödyntäviä lämpölaitoksia, jotka on tarkoitettu tuottamaan energiaa laajemmin kyseisen yleisen alueen ulkopuolelle.

Energiakaivoja on mahdollista sijoittaa kaupungin omistamille yleisille alueille tietyin reunaehdoin. Kaikille yleisille alueille energiakaivoja ja keruuputkistoja ei kuitenkaan ole mahdollista sijoittaa.

Energiakaivot on jatkossakin lähtökohtaisesti sijoitettava omalle tontille. Ennen hakemusta energiakaivojen sijoittamiseen yleiselle alueelle hakijan tulee tarkastella myös mahdollisuutta kaivojen syventämiseen ja energiatarpeen pienentämiseen muilla keinoin niin, että energiakaivot voidaan sijoittaa omalle tontille.

Mikäli tarvittavia energiakaivoja ei saada toteutettua omalle tontille,

- voidaan kaivojen porauksen lähtöpiste tuoda kaupungin antamalla naapurin suostumuksella alle 7,5 metrin etäisyydelle kaupungin omistamasta tontista tai yleisen alueen rajasta tai katualueen keskilinjasta.

- Lisäyksenä aiempaan käytäntöön, voidaan energiakaivot jatkossa kallistaa yleisen alueen puolelle, kunhan lähtöpisteet ovat omalla tontilla.
- Mikäli tälläkään tavalla ei saada riittävästi lämpöenergiaa, voidaan viimeisenä keinona yleiselle alueelle sijoittaa joko osa useamman energiakaivon muodostamasta energiakaivokentästä tai koko energiakaivokenttä (vähintään 10 energiakaivoa).
- Yksittäisiä energiakaivoja ei sijoiteta yleisille alueille.

Energiakaivojen toteuttajalla on velvollisuus

- toteuttaa energiakaivot annettujen ohjeiden mukaisesti,
- ennallistaa yleisille alueille aiheutetut mahdolliset vauriot,
- käytön päätyttyä poistaa lämmönkeruulaitteistot ja
- täyttää energiakaivot omalla kustannuksellaan.

Energiakaivojen sijoituksesta yleiselle alueelle laaditaan maanvuokrasopimus ja kallistuksesta yleisen alueen puolelle sijoitussopimus. Maanvuokrasopimuksesta peritään vuosittainen korvaus ja sijoitussopimuksesta kertakorvaus. Jatkossa energiakaivojen sijoitus- ja maanvuokrasopimusten irtisanomisajat pyritään yhdenmukaistamaan kahteen vuoteen.

Avainsanat

Energiakaivo, geoenergia, geoterminen energia, geoterminen energiakaivo, katualue, maalämpö, maalämpökaivo, viheralue, yleinen alue

Beskrivningsblad

Uppgjort av	Ilkka Vähäaho, Kaisa-Reeta Koskinen, Timo Laiho, Anri Linden, Jussi Luomanen, Markus Pölkki, Ismo Rantanen och Timo Tolkki
Titel	Bergvärmebrunnar (jordvärmebrunnar) på allmänna områden i Helsingfors
Seriens titel	Stadsmiljöns publikationer; Helsingfors stad
Serienummer	2021:20
Nätadress	https://bit.ly/maalampokaivot-yleisilla-alueilla-helsingissa
Publicerat	12:2021
Antal sidor	68
Bilagor	1
ISSN	2489-4222
ISBN	978-952-331-987-5
Språk, hela publikationen	Finska
Språk, sammanfattning	Finska, svenska, engelska

Sammanfattning:

Denna anvisning, inklusive tillståndspraxis, avtalsmodeller och principer för prissättningen, gäller situationer där geo/geotermiska energisystem (s.k. bergvärmesystem, värme- eller energibrunnar) byggs utanför fastighetens gränser, på allmänna områden.

Avsikten är att senare ta fram anvisningar även för geo/geotermiska energisystem, där värmeanläggningar som utnyttjar geo/geotermisk energi byggs på allmänna områden för att producera energi för större områden.

Energibrunnar kan placeras på av staden ägda allmänna områden om vissa villkor uppfylls. Märk dock att det inte är möjligt att placera energibrunnar och kollektorslangar på alla allmänna områden.

Energibrunnar bör i första hand placeras på egen tomtmark. Vid större energibehov bör möjligheterna att borra djupare eller på annat sätt minska energibehovet utredas, innan man ansöker om möjlighet att placera energibrunnar utanför egen tomt.

Om de energibrunnar som behövs inte kan byggas på egen tomtmark

- kan brunnens borrning påbörjas närmare 7,5 meter från gränsen för allmänt område eller gatuområdets mittlinje. Detta kräver särskilt samtycke av staden.

- Som tillägg till tidigare praxis kan energibrunnar – med stadens särskilda samtycke – framöver borrar snett mot och under gränsande allmänt område såvida borrhningen utgår från egen tomt.
- Om detta inte ger tillräckligt med energi kan man – med stadens särskilda samtycke – som sista utväg borra en del eller alla behövliga energibrunnar på allmänt område.
- Enskilda energibrunnar ska inte placeras på allmänna områden.

Den som borrar energibrunnar är skyldig att

- borra energibrunnarna enligt anvisningarna,
- återställa eventuella skador på allmänna områden,
- avlägsna värmekollektorledningarna när användningen upphör, och
- fylla energibrunnarna på egen bekostnad.

Placeringen av energibrunnar på allmänt område kräver markarrendeavtal och borrning under allmänt område placeringssavtal. För markarrendet uppbärs årlig och för placeringssavtal engångsersättning. Staden mål är att förenhetliga uppsägningstiderna för dessa avtal till två år.

Nyckelorden

Allmänt område, bergvärme, bergvärmebrunn, energibrunn, gatuområde, geotermisk energi, geotermisk energibrunn, grönområde, jordvärme, värmebrunn

Description sheet

Authors	Ilkka Vähäaho, Kaisa-Reeta Koskinen, Timo Laiho, Anri Linden, Jussi Luomanen, Markus Pölkki, Ismo Rantanen and Timo Tolkki
Title	Ground source heat pipes (Geothermal energy wells) in public areas in Helsinki
Series title	Publications of the City of Helsinki Urban Environment Division
Serial number	2021:20
Short URL	https://bit.ly/maalampokaivot-yleisilla-alueilla-helsingissa
Date of issue	12:2021
Pages	68
Appendices	1
ISSN	2489-4222
ISBN	978-952-331-987-5
Language, whole work	Finnish
Language, abstract	Finnish, Swedish, English

Abstract:

This guide, including its permission practices, model agreements and pricing principles, applies to instances in which the geo/geothermal energy systems (known also as ground source heat systems) serve the properties in the neighbourhood of the site in question.

In the future, we also aim to prepare guidance for geo/geothermal energy systems in which heating plants utilising geo/geothermal energy will be placed in public areas to produce energy more widely outside the area in question.

In accordance with this guide, when certain pre-conditions are met, it is possible to place energy wells in areas owned by the City of Helsinki. Note that energy wells and collection pipes cannot be placed in all public areas.

The starting point for energy well placement will continue to be to build them primarily on private plots. In dimensioning the energy needs, the opportunities for deepening the wells and reducing the energy needs by other means should be investigated so that energy wells could be placed on private plots.

Should it not be possible to build the needed energy wells on a private plot,

- the starting point for drilling the wells can, on consent given by the City of Helsinki, be brought 7.5 metres closer to the boundary of a public area or the centre line of a street area.

- In accordance with this guide and as a complement to the former practice, energy wells can be inclined to reach the side of the public area, provided that the starting points are located on private plots.
- If sufficient energy supply cannot be guaranteed even in this way, the last measure is to place a whole consisting of multiple energy wells either in part or wholly in the public area.
- Single energy wells are not to be located in public areas.

The party building energy wells has the obligation to

- realise energy wells according to the given instructions;
- restore any damage caused to public areas;
- remove energy collection equipment after the end of use;
- fill the energy wells at their own expense.

A ground lease agreement on placing energy wells in a public area, and a placement agreement for inclining the pipes to reach the side of a public area shall be drawn up. An annual payment shall be collected for the ground lease agreement, and a single payment for the placement agreement. We aim to unify the period of notice for the energy well placement and ground lease agreements to be two years in the future.

Keywords

Energy well, geothermal energy, geothermal energy well, green area, ground source energy, ground source heat, ground source heat pipe, public area, street area

Helsinki

