



§ 447

Maalämmön käytön edistämistä koskevat toimenpiteet sekä ehdotus kaupunginhallitukselle EGS-voimalaitoksia koskevan sääntelyn kehittämiseksi

HEL 2020-007161 T 10 00 00

Päätös

Kaupunkiympäristölautakunta päätti

- merkitä tiedoksi liitteenä 1 olevan selvityksen Maalämpökaivot Helsingissä – Maalämpötyöryhmän ehdotus, kaupunkiympäristön julkaisuja 2020:8,
- hyväksyä selvityksessä ehdotetut maalämmön käytön edistämistä koskevat toimintamallit ja toimenpiteet ohjeellisesti noudatettavaksi yleissuunnittelu-, asemakaavoitus-, asukkaat ja yritykset-, kaupunkimittaus-, maaomaisuuden kehittäminen ja tontit- sekä rakennusvalvontapalveluille,
- esittää kaupunginhallitukselle, että se esittää ympäristöministeriölle, että EGS-voimalaitoshankkeet edellyttävät jatkossa ympäristövaikutusten arviointimenettelyä.

Käsittely

Asian aikana kuultavana oli yksikön päällikkö Ilkka Vähäaho. Asiantuntija poistui kuulemisensa jälkeen kokouksesta.

Esittelijä

kaupunkiympäristön toimialajohtaja
Mikko Aho

Lisätiedot

Ilkka Vähäaho, yksikön päällikkö, puhelin: 310 37811
ilkka.vahaaho(a)hel.fi
Martti Tallila, johtava kiinteistölakimies, puhelin: 09 310 36449
martti.tallila(a)hel.fi
Sami Haapanen, tonttipäällikkö, puhelin: 09 310 36437
sami.haapanen(a)hel.fi

Liitteet

- 1 Maalämpökaivot Helsingissä - Maalämpötyöryhmän ehdotus, kaupunkiympäristön julkaisuja 2020:8
- 2 Helsingin geoenergiapotentiaali, kaupunkiympäristön julkaisuja 2019:25
- 3 Helsingin seisminen asemaverkko ja seismisyys 2019, Seismologian instituutin raportti T-101

Muutoksenhaku



Muutoksenhakukielto, valmistelu tai täytäntöönpano

Päätösehdotus

Päätös on ehdotuksen mukainen.

Esittelijän perustelut

Tiivistelmä

Maalämmöllä on Hiilineutraali Helsinki 2035 -ohjelman mukaan tarkoitus tyydyttää Helsingin lämmitystarpeesta 15 % vuodesta 2035 alkaen. Lähtötilanne maalämmön hyödyntämisen osalta on erittäin haastava, koska vuoden 2019 lopussa maalämmön osuus Helsingin lämmitysenergiasta oli vain noin 1 %. Maalämmön hyödyntämistä varten on 2010-luvulla julkaistu uusia lakeja ja ohjeita, jotka ovat olleet tarpeellisia, mutta niiden lisäksi tarvitaan uusia avauksia maalämmön hyödyntämisen edistämiseen ja hallintaan.

Kiinteistöviraston johtoryhmän 29.5.2017 asettama maalämpötyöryhmän kokoontui yhdeksän kertaa. Maalämpötyöryhmä on alusta asti toiminut poikkihallinnollisesti edustaen maaomaisuuden kehittäminen ja tontit -palvelun ohella kaupunginkanslian talous- ja suunnitteluosastoa, kaupunkimittauspalvelua, yleissuunnittelua, asemakaavoitusta, rakennusvalvontaa, alueiden käyttöä sekä ympäristöpalveluita. Maalämpötyöryhmän ehdotus on tarkoitettu uudistamaan Helsingin kaupungin maalämmön käytön kehittämis- ja ohjeistustyötä sekä säännöksiä.

Maalämpötyöryhmän laatima raportti on koottu teemoittain. Ensimmäinen luku on yleiskuvaus maalämpökaivojen 'kapasiteetista' Helsingin energiahuollossa. Mainitussa luvussa esitellään myös viimeisten selvitysten keskeisimmät tulokset. Toinen luku keskittyy maalämpökaivojen tekniseen toteutettavuuden näkökulmaan ja siellä kohdattaviin haasteisiin. Maalämpökaivojen huomioiminen maankäytön suunnittelussa on kolmannen luvun aihe. Neljännessä luvussa käsitellään maalämpöhankkeen toteutusvaiheet asiakkaan näkökulmasta. Viidennessä luvussa otetaan kantaa maalämpökaivoihin liittyvään juridiikkaan. Jotta raportin johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset olisivat helposti poimittavissa, ne ovat kirjoitettu tiivistettynä kunkin kappaleen lopussa olevaan reunustettuun laatikkoon.

Nyt käsiteltävän selvitys ja siinä esitetyt toimintamallit ja toimenpide-ehdotukset on valmisteltu laaja-alaisessa yhteistyössä kaupunkiympäristön toimialan eri palveluiden kanssa.

Maalämmöstä, lämmitysenergiasta ja terminologiasta yleisesti



Koko Helsingin rakennuskannan vuotuinen lämmitystarve on karkeasti noin 7 000 000 MWh/vuosi. Näin ollen Hiilineutraali Helsinki 2035 - ohjelman mukainen tavoite maalämmölle (15 % lämmitystarpeesta) tarkoittaa, että maalämpö- ja geotermisillä energiaratkaisuilla tulisi tuottaa energiaa vuotuisesti noin 1 000 000 MWh/vuosi. Tavoite on kunnianhimoinen, kun huomioidaan, että tällä hetkellä Helsingin rakennusten lämmitystarpeesta maalämmöllä tuotetaan vain noin 1 %, eli noin 70 000 MWh/vuosi. Edellä mainittuja lukuja voidaan suhteuttaa esimerkiksi siihen, että 800 MWh/vuosi on määrä, joka tyydyttää noin 100 kerrostaloasunnon lämmitysenergiatarpeen 20 MWh/vuosi määrä, joka tyydyttää noin yhden omakotitalon lämmitysenergiatarpeen.

Maalämpö, josta käytetään myös termiä geoenergia, on maahan kallioperään ja vesistöihin varastoitunutta aurinkoenergiaa, joka on osittain uusiutuvaa energiaa, mutta käytöstä riippuen silti ajallisesti hiipuvaa energiaa. Geotermien energia puolestaan syntyy pääosin maapallon sisuksissa tapahtuvien radioaktiivisten aineiden hajoamisen seurauksena ja on siis kirjaimellisesti uusiutuvaa energiaa. Tässä esityksessä ja liitteenä 1 olevassa selvityksessä käytetään kansanomaista termiä maalämpökaivo aina kun lämpökaivon syvyys on korkeintaan 1 000 metriä. Yli 1 000 metriä syvistä lämpökaivoista käytetään termiä geotermien energiakaivo. Geotermisiä energiakaivoja on edelleen kahta tyyppiä, jotka perustuvat joka ns. suljettuun järjestelmään (lämmönkeruu tapahtuu lämpökaivon sisällä) tai peruskallion rakoverkoston avulla toimivaan EGS-järjestelmään (Enhanced Geothermal System). EGS-voimalaitoksiin liittyy aina maanjäristysriski, koska ne muuttavat peruskallion jännitystilaa murtamalla peruskallion rakoverkostoa voimakkaan ylipaineistuksen avulla.

Energiapeliteasteella tarkoitetaan maalämpökaivojen osuutta tarvittavasta lämmitysenergiasta. Yleisesti pidetään maalämmön energiapeliteasteen arvoa 80 % rajana, jolla maalämpö on esim. kaukolämpöä taloudellisesti edullisempi ratkaisu. Tämä tarkoittaa myös sitä, että perinteiset maalämpöratkaisut ovat taloudellisia, mikäli tontin koko suhteessa kerrosalaan on riittävä.

Kaupunkiympäristön toimialan maa- ja kallioperäyksikön teettämässä taipumamittauksissa on havaittu, että 300 metrin syvyisen pystysuoraksi tarkoitettun porareian alapää voi sijaita jopa 85 metriä yläpään sijainnista vaakatasossa, mikäli ei käytetä suorusporausmenetelmää. Suorusporausella tarkoitetaan menetelmää, jolla maalämpöporareian taipumaa vähennetään käyttämällä porauksessa ohjureita.

Maalämpötyöryhmän työskentely ja selvityksen valmistelu



Kiinteistöviraston johtoryhmän 29.5.2017 asettama maalämpötyöryhmän kokoontui yhdeksän kertaa. Maalämpötyöryhmä on toiminut verkostomaisesti ja poikkihallinnollisesti. Työryhmän keskeisenä tehtävänä oli työstää kaupungin yhteinen linja maalämpökaivojen lupakäytäntöön ja kiinteistöoikeudellisiin kysymyksiin.

Selvityksen laadinnan aikana on käyty vuoropuhelua muun muassa Ympäristöministeriön, Uudenmaan ELY-keskuksen, Etelä-Suomen aluehallintoviraston, Sveriges geologiska undersökning -viraston sekä Tukholman, Espoon, Vantaan, Tampereen, Turun ja Oulun kaupunkien kanssa. Myös Helen Oy on ollut mukana selvityksessä.

Työryhmän toiminnan aikana kaupunki teetti koko Helsinkiä kattavan geoenergiapotentiaaliselvityksen Geologian tutkimuskeskuksella, jossa mallinnettiin Helsingin kallioperän soveltuvuus geoenergian (maalämmön) hyödyntämiseen kivilajialueittain. Geoenergiapotentiaalit on laskettu 150, 300 ja 1 000 metriä syville maalämpökaivoille. Raportissa esitetään myös arviot maalämpökaivojen vaikutussäteistä sekä viilen-nyksen vaikutuksesta lämmönottoon ja kalliolämpöjärjestelmien elinkaaren pituuteen (Liite 2). Lisäksi kaupunki teetti Pohjois-Pasilan Postipuiston alueen energiataarkasteluita Granlund Consulting Oy:llä. Edelleen työn kuluessa on järjestetty keskustelutilaisuuksia useiden alan toimijoiden kanssa. Maalämpötyöryhmän ehdotus esiteltiin alan toimijoille ”Geoenergiassa tulevaisuus?” -seminaarissa 2.5.2019. Alan toimijoilla oli mahdollisuus kommentoida ehdotusta toukokuun 2019 ajan. Ehdotusta kommentoitiin myös 6.9.2019 järjestetyssä Suomen Yrittäjien ry:n tapaamisessa. Päivitetty ehdotus oli laajalla kommenttikierroksella 28.1. - 20.2.2020.

Maalämpötyöryhmän selvitystä ja sen sisältämiä ehdotuksia on muokattu saatujen kommenttien perusteella. Maalämpötyöryhmän selvitys Maalämpökaivot Helsingissä – Maa-lämpötyöryhmän ehdotus, kaupunkiympäristön julkaisuja 2020:8, on liitteenä 1.

Maalämmön käytön edistäminen - Keskeiset muutokset nykykäytäntöön

Maalämpökaivojen avulla tuotetun energian toimintaympäristö on muuttumassa. Viime aikoina kiinnostus suurien maalämpökaivokenttien sekä aikaisempaa syvempien energiakaivojen poraamiseen on merkittävästi lisääntynyt. Toisaalta maalämpökaivot ja geotermiset energiakaivot ovat muuttaneet perinteistä käsitystä kiinteistön omistusoikeuden vertikaalisesta ulottuvuudesta ja saattavat tuoda jatkossa mielenkiintoisia juridisia kysymyksen asetteluita eräiden nykyisten maanalaisten tunneleiden, tilojen tai suunnitteluvarausten tai vastaavien osalta.

Kiinteistöviraston johtoryhmän vuonna 2017 asettama maalämpötyöryhmä on laatinut liitteenä 1 olevan selvityksen Maalämpökaivot Hel-



singissä – Maalämpötyöryhmän ehdotus, kaupunkiympäristön julkaisu- ja 2020:8. Selvityksessä esitetään useita muutoksia nykyisiin Helsingin kaupungin toimintamalleihin ja useita toimenpiteitä maalämmön käytön edistämiseksi. Esitetyt muutokset koskevat seuraavia asiakokonaisuuksia (sulkuihin on merkitty kunkin asiakokonaisuuden kehittämistä vastaavat palvelut):

1. Maalämpökaivojen poraamismahdollisuudet maanalaisen yleiskaavan/kaavaselostuksen kalliioresurssialueilla (yleissuunnittelu, maaomaisuuden kehittäminen ja tontit)
2. Maankäytön selvitykset tehokkaista korttelirakenteista, joissa hyödynnetään maalämpöä; kannustimet uusiutuvan energian käytöstä; paikalliset rajoitukset maalämmön rakentamisesta (asemakaavoitus, yleissuunnittelu)
3. Julkisivumääräykset, jotka mahdollistavat maalämpökaivojen yhdistämisen poistoilman lämmöntalteenottoon (rakennusvalvonta)
4. Rakennusjärjestyksen ja rakennus-/toimenpideluvan päivitys (rakennusvalvonta)
5. Vuoden 2021 rakennusvalvontataksassa enintään 1 000 metrin syvyiset maalämpökaivot vapautetaan rakennus-/toimenpidelupamaksusta (rakennusvalvonta)
6. Maalämpökaivojen lupaprosessin päivittäminen (asukkaat ja yritykset, kaupunkimittaus, maaomaisuuden kehittäminen ja tontit, rakennusvalvonta)
7. Sijoitussopimuksella toteutettujen maalämpökaivojen irtisanomisaika muutetaan kuudesta kuukaudesta kahteen vuoteen (asukkaat ja yritykset)
8. Maalämmön osalta myönteisemmät maalämpöehdot sisällytetään tonttien maanvuokrasopimusten lisäksi myös kauppakirjoihin (maaomaisuuden kehittäminen ja tontit)
9. Maalämpöreikien täyttäminen (maaomaisuuden kehittäminen ja tontit)

Kaikki edellä mainitut toimenpiteet on kuvattu yksityiskohtaisesti perusteluineen liitteenä 1 olevassa selvityksessä.

EGS-voimalaitosten lupakäytäntöjen kehittäminen

EGS-voimalaitoksen toiminta edellyttää, että kuumaa vettä saadaan tuotettua kallioperän kautta kierrättämällä. EGS-voimalaitoksen toteuttaminen Helsinkiin edellyttää noin 6 000 - 7 000 metrin syvyydelle ulot-



tuvia geotermisiä energiakaivoja. Voimalan teho muodostuu veden lämpötilan noususta ja kallion läpi kulkevasta vesimäärästä. Porausvaiheessa kallioperässä olevia ruhjeita ja rakoja avataan voimakkaalla ylipaineistuksella, ja samalla synnytetään kallioperään uusia, vettä johtavia rakoverkostoja. Tätä kutsutaan hydrauliseksi murtamiseksi tai stimuloinniksi tai säröyttämiseksi tai repeyttämiseksi. Stimulointi aiheuttaa kallioperään jännityskentän muutoksen, joka lisää seismistä aktiivisuutta. EGS-voimalaitoksen tuotantovaiheessa rakoverkostoa pidetään myös auki riittävällä ylipaineella.

Hydraulinen stimulointi aiheuttaa niin kutsuttuja indusoituja eli ihmisen toiminnan aiheuttamia maanjäristyksiä. EGS-voimalaitosten toteuttaminen edellyttää erittäin huolellista ja asiantuntevaa suunnittelua ja rakentamista, koska epäonnistuminen Suomen kallioperän kaltaisissa olosuhteissa saattaa aiheuttaa arvaamattoman suuria vahinkoja. Epäonnistumisriski on erityisen suuri, jos porausvaiheessa ei tunnisteta kallioperässä olevia siirrosvyöhykkeitä ja niiden stimuloinnista aiheutuvia radikaaleja muutoksia kallioperän seismisyystasossa. Kallioperän stimuloinnin tuottamien seismisten tapahtumien vaikutusalue voi olla hyvin laaja ja vaikutukset voivat siten olla kunta-/kaupunkirajat ylittäviä. Tavalliseen maalämpökaivotekniikkaan ei sen sijaan kuulu kallion stimulointi, joten samanlaisia seismisiä ympäristövaikutuksia niillä ei ole.

Ensimmäinen EGS-voimalaitos Suomessa aloittaa toimintansa Otaniemessä näillä näkymin vuoden 2020 lopussa. Geoterminen lämpö tuotetaan peruskallioon poratuilla kahdella reiällä, jotka ovat yli kuusi kilometriä syviä. Laitos toimii siten, että toiseen porareikään syötetään vettä ja toisesta porareikästä vesi pumpataan ylös sen kuumennuttua ensin kallioperän rakoverkostossa noin 100 - 120 oC lämpötilaan.

Kesällä 2018 Munkkiniemen, Munkkivuoren Otaniemien ja Lauttasaa-
ren alueen asukkaat havaitsivat kallioperän stimuloinnista johtuvia ääniä. Nämä äännet kuulostivat ukkosenjyrähdyksiltä. EGS-voimalaitokset nostavat pienten maanjäristysten lukumäärää, kun jännitysolosuhteet muuttuvat kallioperässä. Kesällä 2018 Otaniemien EGS-voimalaitoksen stimulointivaihe tuotti lukuisia maanjäristyksiä, joiden magnitudit olivat enimmillään tasoa M 1,8 (Liite 3). Keväällä 2020 toteutetussa vastastimulointivaiheessa on toistaiseksi mitattu maanjäristyksiä, joiden magnitudit olivat enimmillään M 1,2.

Ympäristöministeriön Seismologian instituutilla teettämän selvityksen mukaan EGS-voimalaitosten riskienhallintatyökalu on nk. liikennevalo-järjestelmä, Traffic Light System (TLS). TLS-menetelmällä monitoroidaan PGA-, PGV- ja magnitudiarvoja ja se näyttää toiminnalle värivaloja liikennevalojen tapaan. Jos valo on vihreä, toimintaa jatketaan normaalisti. Keltainen valo edellyttää varotoimenpiteitä, jolloin otetaan



käyttöön seismisen riskin lieventämistä ja tiedotusta koskeva ohjeistus. Punainen valo tarkoittaa toiminnan välitöntä, mutta turvallista pysäyttämistä.

Nykyisen lainsäädännön valossa on epäselvää tai vähintään tulkinnanvaraista, kuuluvatko EGS-voimalaitokset ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn (YVA) piiriin. Maalämpöryhmän selvityksen mukaan hankkeiden ympäristövaikutusten arviointia koskevaa lainsäädäntöä sovellettaessa tulisi kuitenkin aina huomioida se seikka, että EGS-voimalaitokset vaikuttavat merkittävästi ympäristöön ja siten niiltä tulisi edellyttää ympäristövaikutusten arviointimenettelyä. On huomattava, että maanjäristysriskin lisäksi EGS-voimalaitoksiin liittyy mahdollinen meluhaitta. Lisäksi jälkijärityksiä voi tapahtua vielä vuosienkin kuluttua siitä, kun paineistus on lopetettu. Toisaalta EGS-voimalaitokset ovat perinteisiä maalämpökaivoja tehokkaampi lämmitys-/viilennysenergian tuotantomuoto, vaativat vähemmän pinta-alaa ja soveltuvat alueellisiin lämmitysratkaisuihin, joten niiden käyttöä on syytä edistää Hiilineutraali Helsinki 2035 -ohjelman tavoitteisiin pääsemiseksi.

Edellä mainituista syistä johtuen olisi tarkoituksenmukaista, että Helsingin kaupunki esittäisi ympäristöministeriölle, että EGS-voimalaitoshankkeilta edellytetään jatkossa ympäristövaikutusten arviointimenettelyä. Vähimmäisvaatimuksena tulee kaikissa tilanteissa olla, että EGS-voimalaitoksen sijaintikunnan rakennusvalvonta pyytää lausuntoa naapurikunnalta, mikäli EGS-voimalaitosta kaavaillaan alle 10 kilometrin etäisyydelle kuntien välisestä rajasta. EGS-voimalaitoshankkeita koskeviin rakennuslupahakemuksiin tulisi ympäristövaikutusten arvioinnin ja tavanomaisten taustaselvitysten lisäksi sisällyttää ainakin arvio seismisestä riskistä, sallittujen maanliikkeiden kartoitus, valvonta- ja varautumissuunnitelma, työmaasuunnitelma, selvitys poraustekniikasta sekä viestintäsuunnitelma.

Toimenpiteiden toteuttaminen ja seuranta

Maalämpötyöryhmän esittämien toimenpiteiden toteuttaminen on vastuutettu kaupunkiympäristön toimialan eri palveluille. Toimenpiteiden edistymisestä raportoidaan toimialan johtoryhmälle vähintään vuosittain.

Esittelijä

kaupunkiympäristön toimialajohtaja
Mikko Aho

Lisätiedot

Ilkka Vähäaho, yksikön päällikkö, puhelin: 310 37811
ilkka.vahaaho(a)hel.fi
Martti Tallila, johtava kiinteistölakimies, puhelin: 09 310 36449
martti.tallila(a)hel.fi



Sami Haapanen, tonttipäällikkö, puhelin: 09 310 36437
sami.haapanen(a)hel.fi

Liitteet

- 1 Maalämpökaivot Helsingissä - Maalämpötyöryhmän ehdotus, kaupunkiympäristön julkaisu 2020:8
- 2 Helsingin geoenergiapotentiaali, kaupunkiympäristön julkaisu 2019:25
- 3 Helsingin seisminen asemaverkko ja seismisyys 2019, Seismologian instituutin raportti T-101

Muutoksenhaku

Muutoksenhakukielto, valmistelu tai täytäntöönpano

Tiedoksi

Kanslia/Nelskylä
Maka/Yleissuunnittelu/Rajala
Maka/Asemakaavoitus/Hakala
Palu/Asukkaat ja yritykset/Saarholma
Palu/Kaupunkimittaus/Talvitie
Maka/Maaomaisuuden kehittäminen ja tontit/Haapanen
Palu/Rakennusvalvontapalvelut/Miller