
**MAALÄMMÖN HYÖDYNTÄMINEN JA SEN RISKIT
POHJAVESIALUEELLA**

HAMK
HÄMEEN AMMATTIKORKEAKOULU

Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö
Ympäristötekniikan koulutusohjelma
Hämeenlinna 13.5.2011

Juha Uurtamo

Ympäristötekniikan koulutusohjelma
Hämeenlinna

Työn nimi Maalämmön hyödyntäminen ja sen riskit pohjavesialueella

Tekijä Juha Uurtamo

Ohjaava opettaja Ari Vänskä

Hyväksytty _____._____.20____

Hyväksyjä

HÄMEENLINNA
Ympäristötekniikan koulutusohjelma
Ympäristötekniikka

Tekijä	Juha Uurtamo	Vuosi 2011
Työn nimi	Maalämmön hyödyntäminen ja sen riskit pohjavesialueella	
Toimeksiantaja	Lahden kaupunki	

TIIVISTELMÄ

Työn tarkoituksena oli arvioida, kartoittaa ja selvittää maalämmön käyttömahdollisuuksia pohjavesialueella. Pohjavedelle aiheutuvien riskien arvioinnin välineinä käytettiin lämpökaivo-opasta, lehtileikkeitä, haastatteluja, seminaarimateriaaleja ja alan Internet-sivustoja. Lisäksi käytössä oli Lahden kaupungin rakennusvalvonnan ja ympäristöpalvelujen ohjeistus lämpökaivojen poraamiselle sekä asiaan liittyvät lait ja asetukset.

Opinnäytetyön tavoitteena oli saada selkeyttä maalämpökaivon poraamisen- ja käytönaikaisista riskeistä pohjavedelle.

Tunnistettujen riskien kartoituksen perusteella laadittiin yksityiskohtainen toimenpideluettelo, jonka avulla yhtenäistetään käytäntöjä riskien tunnistamiseksi, hallitsemiseksi ja vähentämiseksi. Maalämpökaivojen suunnittelussa tulee huomioida pohjavesiolosuhteet ja niiden suojeleminen.

Tämä opinnäytetyö tuo esille olemassa olevia riskejä ja niiden parannuskeinoja päättäjille suunniteltaessa yhtenäistä maalämpökaivorekisteriä ja lupakäytäntöä. Työ on avaus tälle erittäin tärkeälle ja ajankohtaiselle asialle. Maalämpönesteen lisäaineet, porareikien kartoittaminen kuvaamalla ja suojaputkien käyttö tarvitsevat lisätutkimuksia.

Avainsanat Maalämpö, pohjavesi, riski, poraus, suojeleminen

Sivut 33 s. + liitteet 29 s.

HÄMEENLINNA

Degree Programme in Environmental Technology

Environmental Techniques

Author

Juha Uurtamo

Year 2011

Subject of Bachelor's thesis

The use of geothermal energy utilization and its risks in groundwater areas

ABSTRACT

The purpose of this thesis was to assess, map and clarify the exploitability of ground source heat / the use of geothermal heating in groundwater areas. Risks that the use of geothermal heating poses to groundwater were assessed with the help of the heat well guidebook, newspaper clips, interviews, seminar materials and field related internet sites. In addition, the city of Lahti Technical and Environmental Services has provided directions for the drilling of heat wells. These directions were utilised in the assessment process as well as laws and regulations on the matter.

The thesis aims at clarifying risks that the drilling and real-time risks of heat wells pose to groundwater.

Risks that were recognised in the assessment and mapping processes were then used as a basis for the provision of a detailed list of measurements to harmonise practices for recognising, managing and mitigating these risks. The main research result was that groundwater areas and their protection have to be better included in the planning processes of heat well drilling.

This thesis elicits the existing risks and measurements to manage these risks, both of which the decision makers should take into consideration when planning the unified heat well register and licensing process. The work serves as an opening statement for a current and important discussion. The additives in geothermal heating liquids, the mapping of drill holes and the use of protection pipes require further examination.

Keywords geothermal heating, groundwater, risk assessment, drilling, protection

Pages 33 p.+ appendices 29 p.

TYÖSSÄ KÄYTETYT LYHENTEET

ELY	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
MRL (132/1999)	Maankäyttö- ja rakennuslaki
YVA	Ympäristövaikutusten arviointi
AVI	Aluehallintovirasto
VNp	Valtioneuvoston päätös
VNA	Valtioneuvoston asetus
YSL (86/2000)	Ympäristönsuojelulaki
EU	Euroopan unioni
EY	Euroopan yhteisö
PEM	Keskikova polyeteeni
PN8	Paineluokka 8bar

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	MAALÄMPÖ	3
2.1	KERUUJÄRJESTELMÄT	4
2.1.1	Maaperä lämmönlähteenä	5
2.1.2	Vesistöt lämmönlähteenä	6
2.1.3	Porakaivo maalämmön lähteenä	7
2.1.3.1.	Avoimet järjestelmät	7
2.1.3.2.	Suljetut järjestelmät	7
2.2	Lämmönsiirtoaineet	8
2.3	MAALÄMPÖKAIVON PORAAMINEN	9
2.3.1	Porareian halkaisija ja syvyys	11
2.3.2	Porauksen aikaiset riskit pohjavedelle	13
2.3.2.1	Pintavesien tiivistäminen	13
2.3.2.2	Porauksen epäonnistuminen	16
2.4	HYÖDYNTÄMISEN NYKYTILANNE	16
2.4.1	Lainsäädännön nykytila	16
2.4.2	Maalämmön nykytilanne Lahdessa	17
2.5	LÄMPÖKAIVOJEN KASITTELYÄ OHJAAVA LAINSAADANTO	18
2.5.1	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999) sekä asetuksen 62 §:n muutos 18	
2.5.2	Kiinteistönmuodostamislaki (554/1995)	19
2.5.3	Ympäristönsuojelulaki (86/2000)	19
2.5.4	Vesilaki (264/1961)	19
2.5.5	Kemikaalilaki (744/1989)	20
2.5.6	Terveystensuojelulaki (763/1994)	20
2.5.7	Kuntien ympäristönsuojelumääräykset ja rakennusjärjestys	21
2.5.7.1	Kunnan ympäristönsuojelumääräykset YSL 19§ 86/2000	21
2.5.7.2	Rakentamismääräyskokoelma	22
2.6	EU:n vesipuitedirektiivi	22
3	POHJAVESI	23
3.1	Pohjaveden muodostuminen	23
3.1.1	Tekopohjavesi	24
3.1.2	Pohjaveden pilaantuminen	25
3.1.3	Epäpuhtauksien kulkeutuminen pohjaveteen	25
3.1.4	Pilaantuneen pohjaveden kunnostus	25
4	MAALÄMPÖKAIVON PORAUKSEN JA KÄYTÖN AIKAISET RISKIT POHJAVEDELLE SEKÄ EHDOTUKSET NIIDEN HALLITSEMISEKSI	27
4.1	Porauksen aikaiset riskit ja ehdotukset niiden hallitsemiseksi	27
4.2	Käytön aikaiset riskit ja ehdotukset niiden hallitsemiseksi	27
4.3	Muut ongelmat	28
5	YHTEENVETO JA JATKOTUTKIMUSTARPEET	30
5.1	Maalämmön hyödyntämismahdollisuudet pohjavesialueella	30
5.2	Jatkotutkimustarpeet	30
5.2.1	Maalämpöneste	30

5.2.2	Suojaputki ja suojasukka.....	30
5.2.3	Porareikien kuvaaminen porattaessa.....	31
5.2.4	Aikaisemmin poratut lämpökaivot	31

LÄHTEET	32
---------------	----

LIITE 1	Naturet-maalämpönerste, käyttöturvallisuustiedote
LIITE 2	Naturet-maalämpönerste, käyttöturvallisuustiedote
LIITE 3	Naturet-maalämpönerste, käyttöturvallisuustiedote
LIITE 4	Naturet-maalämpönerste, käyttöturvallisuustiedote
LIITE 5	Naturet-maalämpönerste, käyttöturvallisuustiedote
LIITE 6	Naturet-maalämpönerste, käyttöturvallisuustiedote
LIITE 7	Swed Handling-maalämpönerste, käyttöturvallisuustiedote
LIITE 8	Swed Handling-maalämpönerste, käyttöturvallisuustiedote
LIITE 9	Swed Handling-maalämpönerste, käyttöturvallisuustiedote
LIITE 10	Swed Handling-maalämpönerste, käyttöturvallisuustiedote
LIITE 11	Swed Handling-maalämpönerste, käyttöturvallisuustiedote
LIITE 12	Lupapääätös
LIITE 13	Lupapääätös
LIITE 14	Lupapääätös
LIITE 15	Hakemus
LIITE 16	Hakemus
LIITE 17	Ympäristölautakunnan lausunto
LIITE 18	Ympäristölautakunnan lausunto
LIITE 19	Hakemuksen asemapiirros
LIITE 20	Hakemuksen asemapiirros
LIITE 21	Maalämpökaivon sijaintikatselmus
LIITE 22	Maalämpökaivon sijaintikatselmus

-
- LIITE 23 Lahden kaupungin rakennusvalvonnan ohjeistus maalämpökaivojen poraamiselle
- LIITE 24 Lahden kaupungin rakennusvalvonnan ohjeistus maalämpökaivojen poraamiselle
- LIITE 25 Lahden kaupungin rakennusvalvonnan ohjeistus maalämpökaivojen poraamiselle
- LIITE 26 Valtioneuvoston asetus maankäyttö- ja rakennusasetuksen 62 §:n muuttamisesta.
- LIITE 27 Valtioneuvoston asetus maankäyttö- ja rakennusasetuksen 62 §:n muuttamisesta.
- LIITE 28 Valtioneuvoston asetus maankäyttö- ja rakennusasetuksen 62 §:n muuttamisesta.
- LIITE 29 Ympäristöministeriön tiedote 17.3.2011

1 JOHDANTO

Tässä opinnäytetyössä on toimeksiantajana Lahden kaupunki.

Aiheen tähän opinnäytetyöhön sain Hollola-Lahti-Nastolan seudullisen pohjavesityöryhmän kokouksessa. Työryhmän kokouksessa keskusteltiin maalämpökaivojen poraamisen lisääntymisestä kyseisten kuntien alueilla sekä siitä, miten se vaikuttaa pohjavesien suojeluun. Keskustelujen pohjalta päätin, että alan suunnitella opinnäytetyötäni tästä aiheesta. Työn valvojana on toiminut DI/FM Ulla-Maija Liski Hämeen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksesta.

Ehdotin toimeksiantotapaamista, jossa rajattiin tutkittava aihe maalämmön porauksen ja käytön aikaisiin riskeihin pohjavesialueella. Ajatuksenani oli peilata aihetta Lahden olosuhteisiin, jossa pohjavesiesiintymät ovat varannoiltaan suuret ja hyvälaatuiset.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää, mitä riskejä maalämpökaivon poraaminen ja myöhempi käyttö aiheuttavat pohjavedelle, sekä kartoittaa tunnetut riskit ja esittää toimenpiteitä niiden hallitsemiseksi. Lisäksi oli tarkoitus ottaa kriittisesti kantaa maalämpökaivojen poraamisen tarkoituksenmukaisuuteen pohjavesi- ja pohjaveden muodostumisalueilla.

Pohdin työssäni, miten saataisiin aikaiseksi yhtenäinen lupakäytäntö ja kaivorekisteri sekä mitä niiden tulisi sisältää. Työn tekemisen aikana sain tietää, että lupakäytäntö on paranemassa. Valtioneuvosto esitys maankäyttö- ja rakennusasetuksen 62 §:n muutoksesta on hyväksytty ja tulee voimaan 1.5.2011. Pohdin työssäni myös toimenpiteitä, joihin pitäisi kiinnittää huomiota porauslupaa myönnettäessä sekä sitä, miten saataisiin tietoa porauksen vaikutuksesta syvällä maankamarassa.

Työssäni käytin Janne Juvosen julkaisemaa lämpökaivo-opasta, Internet-julkaisuja, lehtileikkeitä sekä maalämpöseminaarimateriaaleja. Lisäksi sain neuvoja Ulla-Maija Liskiltä.

Opinnäytetyön tavoitteena oli ymmärtää ja kartoittaa maalämmön käyttömahdollisuudet pohjavesialueella, tuoda esille riskit, joita poraus-tapahtuma ja myöhempi käyttö voivat aiheuttaa pohjavedelle sekä etsiä ja listata parannustarpeita riskien hallitsemiseksi. Toisena tavoitteena työssäni oli ottaa kriittisesti kantaa kaivorekisterin tarpeellisuuteen ja siihen, mitä asioita rekisteristä pitäisi ilmetä. Kolmantena tavoitteena oli tutkia lupakäytännön nykytilaa ja tuoda esille keinoja sen yhtenäistämiseksi. Olen selvittänyt, mitä huomioitavaa kaivon poraamisessa, luvan myöntämisessä ja rekisterin pidossa tarvittaisiin, jotta pohjavesiesiintymien pilaantuminen pystyttäisiin välttämään.

Työtä tehdessä havaitsin, että saatavilla olevan aineiston laatu oli keskinkertaista. Maalämmöstä saatavilla olevaa kirjallisuutta ei löytynyt kirjastoista juuri ollenkaan. Materiaalia on määrällisesti melko paljon, mutta aiheen tutkimattomuudesta johtuen kaikki artikkelit ovat käsitelleet

yleensä samoja asioita. Lahdessa pidetty maalämpöseminaari ei tuonut lisää selkeyttä tutkittavaan aiheeseen, vaan asioita käsiteltiin tiedossa olevien ongelmien pohjalta. Internetistä löytyvät artikkelit käsittelevät pelkästään tiedossa olevia riskejä pohjavedelle. Poikkeuksena voi mainita Janne Juvosen tekemän Ympäristöoppaan, ”Lämpökaivo maalämmön hyödyntäminen pientaloissa”, josta löytyy lähes kaikki aiheesta saatavilla oleva tieto.

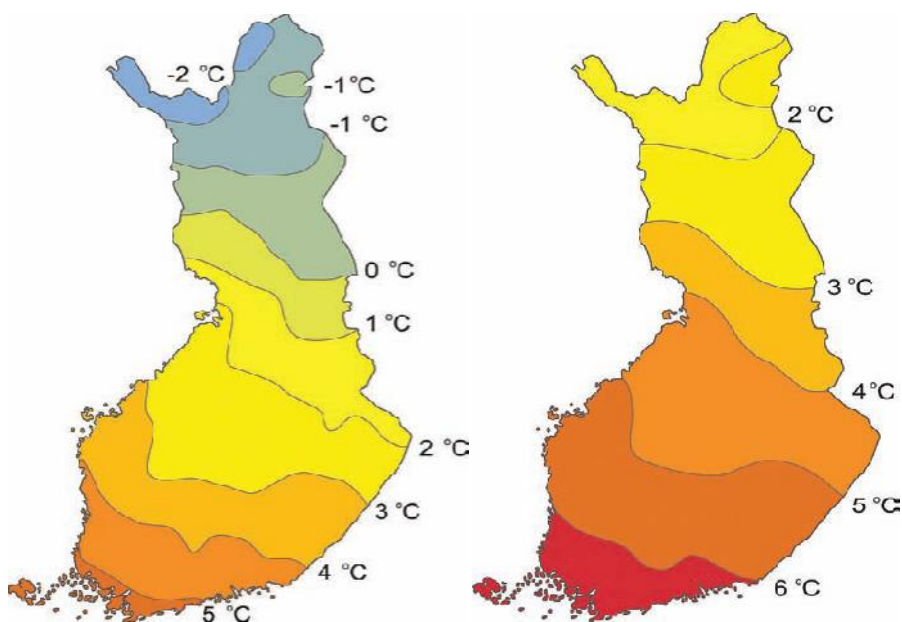
Tästä aiheesta ei ole tehty aikaisemmin samansisältöistä tutkimusta, joten jouduin selvittämään asiaa hyvin itsenäisesti. Aihe vaatii lisätutkimuksia ja luonnollisesti myös materiaalmäärä lisääntyy koko ajan.

2 MAALÄMPÖ

Maalämpö on uusiutuvaa auringon säteilystä saatavaa energiaa, jonka käyttö on nykyisen kalliin energian hinnan aikana yleistynyt huomattavasti. Maalämmöllä tarkoitetaan maaperään tai veden massaan varastoitunutta auringon lämpöenergiaa. Auringon säteistä saatava lämpöenergia ulottuu Suomessa keskimäärin 10 metrin syvyyteen. Suomen olosuhteissa maasta saatava lämpöenergia on alkuperältään osittain radioaktiivisten aineiden hajoamisesta peräisin olevaa geotermistä lämpöenergiaa. (Suomen maalämpöporaus.)

Kesäaikana auringon tuottamaa lämpöenergiaa saadaan kerättyä ja varastoitua maa- ja kallioperään sekä vesistöihin auringonpaisteen, sateiden ja lämpimän ilman aikana. Suomessa maanpinnan keskilämpötila vaihtelee ilmalämpötilan ja maanpäällisten olosuhteiden mukaan. Luonnontilaisilla metsäalueilla lämpötila voi olla useita asteita matalampi kuin rakennetuilla alueilla. Suomen olosuhteissa vakiintunut lämpötila 15 metrin syvyydessä on noin 6 astetta ja se on tästä syvemmillä ilman lämpötilasta riippumaton. Kallioperässä lämpötila on 100 metrin syvyydessä noin 7-8⁰C. Eniten lämmönjohtavuuden vaihteluun eri kivilajeilla vaikuttavat kallioperän koostumus, rikkonaisuus ja pohjaveden liikkeet. ”Suomen kivilajien keskimääräinen lämmönjohtavuus on Peltoniemen (1996) mukaan 3,24 W/(m*K), ja kivilajien lämmönjohtavuus vaihtelee Suomessa yleisimmin välillä 2–4 W/(m*K)”(<http://berganskiinteistot.files.wordpress.com/2010/05/bergans-geoenergia-19-3-10.pdf>). Kallioperän rikkonaisuus ja pohjavesi voivat tehostaa lämmön siirtymistä maaperässä. (Juvonen 2009, 7.)

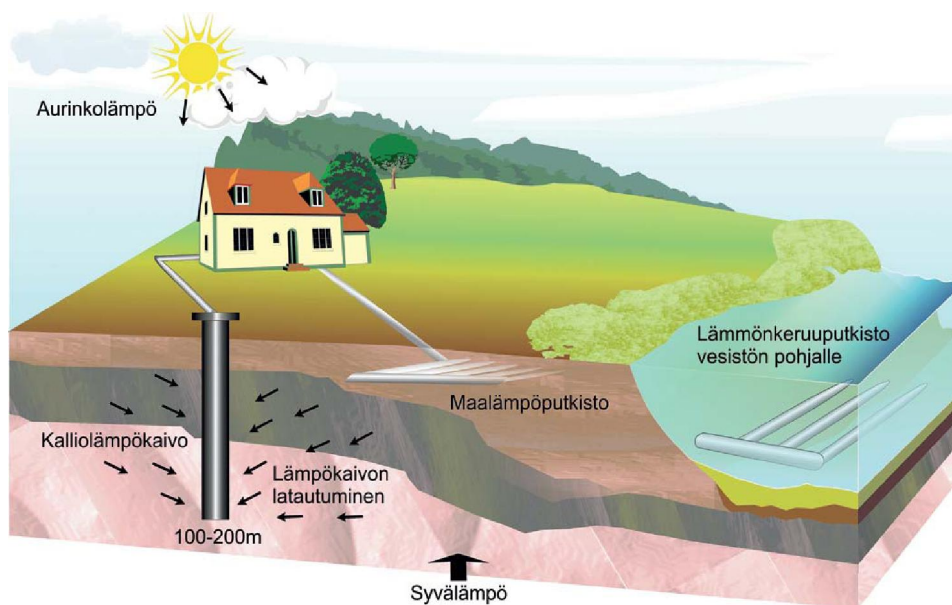
Kokemusten mukaan maalämpö on varma ja tasainen lämmönlähde ympäri vuoden. Tutkimuksien mukaan on arvioitu, että 3 %:n osuus vuosittaisesta auringon maahan varastoimasta lämpöenergiasta riittää kattamaan vuotuisen lämmöntarpeemme maalämmöllä (Suomen Lämpöpumppuyhdistys).



Kuva 1 Ilmalämpötilan vuotuinen keskiarvo vertailukaudelta 1971–2000 [1] (vasemmalla) ja maanpinnan lämpötilan vuotuinen keskiarvo [2] (oikealla).

2.1 KERUUJÄRJESTELMÄT

Nykyaikaisen lämpöpumpputekniikan avulla maa- ja kallioperästä sekä vesistöistä saatavaa lämpöenergiaa voidaan käyttää rakennusten ja niiden käyttöveden ympärivuotiseen lämmittämiseen ja viilentämiseen. Maalämpöjärjestelmissä keruupiiri voidaan jakaa kolmeen eri tyyppiin; lämpökaivo, vaakaputkisto ja vesistöön sijoitettava keruuputkisto. (Juvonen 2009, 8.)



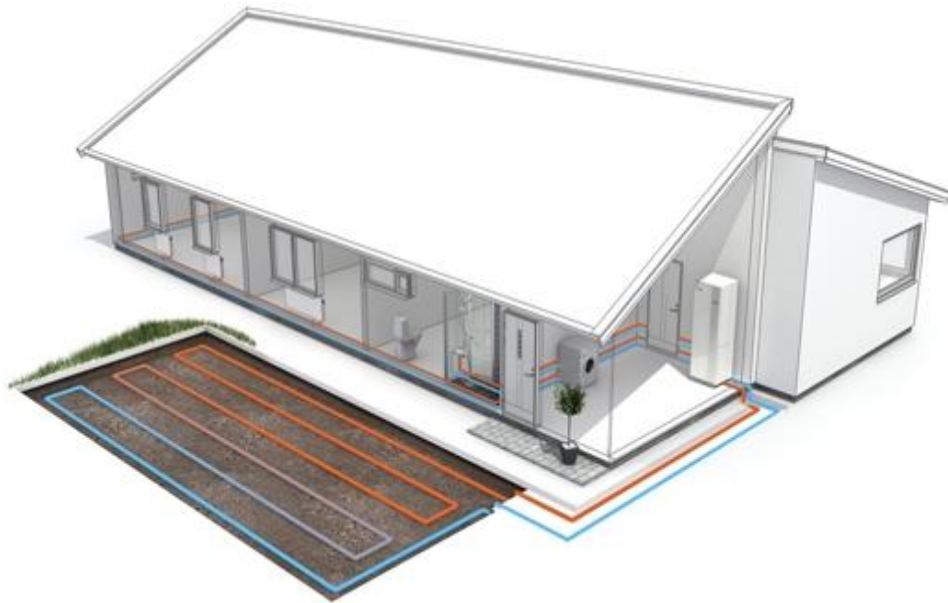
Kuva 2 Maa- ja kalliolämmön keruujärjestelmät

2.1.1 Maaperä lämmönlähteenä

Keruupiiri asennetaan maahan vaaka-asentoon. Parhaiten tähän tarkoitukseen soveltuva maa-aines on kostea savi, koska se luovuttaa aurinkoenergian tuottamaa lämpöä paremmin kuin kuivat hiekkamaalajit. Vaakaputkistossa arvioidaan tarvittavan keruuputkea 1-2 metriä lämmitettävää rakennuskuutiota kohti. Tonttimaata tarvitaan noin 1,5 m² yhtä putkimetriä kohden, joten 100 m²:n rakennuksen keruupiirin koko tulisi olla noin 600 m². Käytössä olevan maa-alueen koko ja sijainti näin ollen asettavat omat mahdollisuutensa tai rajoituksensa maaputkistolle. (Eko-Lämpö.)

Lämmönkeruuputkiston tyypillinen asennussyvyys on noin 1 – 1.5 metriä syvälle maaperään (Senera Oy).

Vaakaputkistossa käytetään yleensä PEM 40 (PN8)-putkea, jossa on eristys ja aallotettu suojaputki. Putken sisähalkaisija on 40 mm ja ulkohalkaisija 63 mm. (Muovitech Oy.)



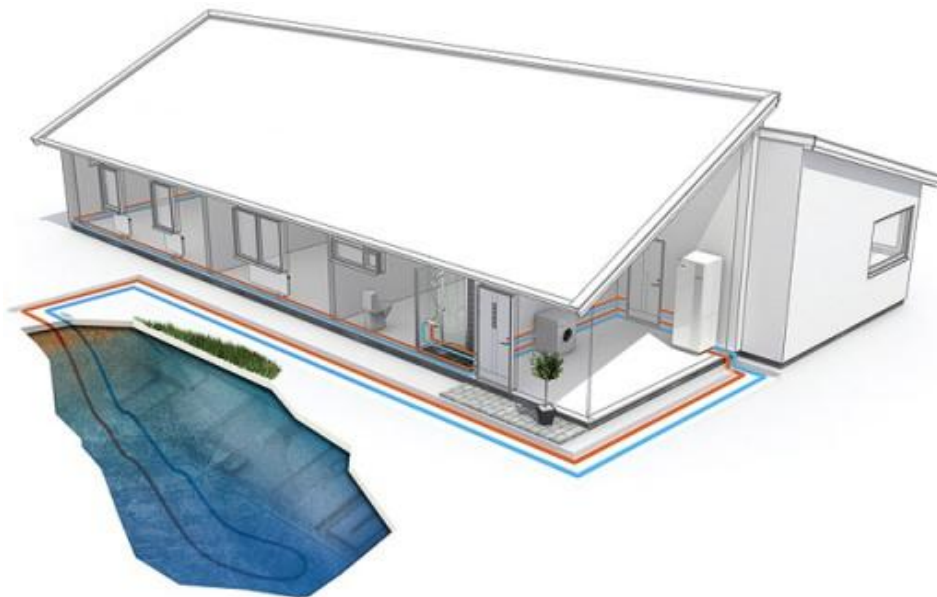
Kuva 3 Vaakaputkisto

2.1.2 Vesistöt lämmönlähteenä

Vesistön käyttöön lämmönlähteenä soveltuu sama tekniikka kuin vaakaputkiston käytössä. Vesistöksi soveltuvat kokemuksen mukaan parhaiten vähintään 2 metrin syvyiset järvet, lammet ja merenrannat. (Suomen Lämpöpumppuyhdistys.)

Keruuputkisto on kuitenkin ankkuroitava vesistön pohjaan betonipainoilla. Ankkuroinnissa tärkeää on käytettävien painojen massa, jonka tulee olla riittävän suuri. Keruuputkiston ympärille keräytyvällä jäällä on nostava vaikutus putkistoon. Sopiva betonipainon määrä on noin 5 kg jokaista putkimetriä kohden. Jos vesistön pohja on erittäin kivikkoinen, voidaan käyttää paksumpiseinäistä putkea, jonka paineluokitus on 10 baaria. Normaalisti käytetään 40 mm lämmönkeruuputkea, jonka seinämävahvuus on 2,4 mm ja paineluokka 6,3 baaria.

Vesistöön sijoitettava lämmönkeruuputkisto vaatii noin 1.5-kertaisen putkimetrimäärän verrattuna porakaivoon sijoitettuun putkistoon. Tämä ero johtuu siitä, että pohjan laadun, pohjasedimentin lämpötilan ja veden virtauksen yhteisvaikutus heikentää putkiston lämmöntuotto-ominaisuuksia (Senera Oy.)



Kuva 4 Vesistöön upotettu keruupiiri

2.1.3 Porakaivo maalämmön lähteenä

2.1.3.1. Avoimet järjestelmät

Avoimessa järjestelmässä porakaivosta pumpataan pohjavettä lämmönsiirtimeen, jossa siitä otetaan lämpö jäätymättömän väliainepiirin avulla höyrystimelle. Jäähdyntynyt noin +0,5 - +1,0-asteinen vesi palautetaan samaan porakaivoon, toiseen porakaivoon tai lähistöllä olevaan vesistöön (Suomen Lämpöpumppuyhdistys).

2.1.3.2. Suljetut järjestelmät

Suljetussa järjestelmässä lämmönlähteenä käytetään porakaivoa siten, että kaivoon upotetaan pohjaan saakka ulottuva muoviputkikilnki maaputkikiirin sijaan. Tällä menetelmällä saadaan lähes kaksinkertainen energiamäärä putkimetriä kohti verrattuna maahan kaivettuun putkeen. Menetelmällä vältetään mittavilta kaivaustöiltä tontilla ja saadaan pitkäikäinen, routimaton, toimintavarma ja helposti huollettava järjestelmä. Keruuputket upotetaan kaivoon ja liitetään alapäästään silmukaksi messinkisellä U-kappaleella. Kappaleeseen kiinnitetään kaivosyvyuden mukaan laskennallisesti määrätty paino, jonka tehtävänä on painollaan vetää putket suorana alas. Painoja on käytettävä, koska putket ovat vettä keveämpiä ja kiemuraisia, minkä vuoksi ne pyrkivät pureutumaan kaivon seinämiin. (Suomen Lämpöpumppuyhdistys.)



Kuva 5 Lämpökaivo

2.2 Lämmönsiirtoaineet

Hyvän lämmönsiirtoaineen tärkeimpiä ominaisuuksia ovat

- alhainen jäätymispiste
- alhainen viskositeetti
- hyvä lämmönjohtavuus
- korkea ominaislämpökapasiteetti
- ei korrodoiva
- yhteensopiva useiden materiaalien kanssa
- kemiallisesti stabiili, pitkäikäinen
- palamaton, myrkytön ja biologisesti hajoava.

(Juvonen 2009, 32.)

Lämmönkeruuputkistossa käytetään eri aineiden ja veden muodostamaa liuosta lämmönsiirtoaineena, jotta putkiston vesi ei jäätyisi alle 0°C lämpötilassa. Yleisimmin käytettävät lämmönsiirtoaineet ovat etanolipohjaisia. Jonkin verran on käytetty myös betaiinia ja kaliumformaattia. Hyvän lämmönsiirtoaineen pitää olla myös yhteensopiva useiden materiaalien kanssa, myrkytön ja biologisesti hajoava. Vanhemmissa maalämpöjärjestelmissä, pääasiassa maapiireissä, on käytetty muun muassa etyleeni- ja propyleeniglykolia sekä metanolia. Näistä etyleeniglykoli ja metanoli ovat haitallisimpia, ja sikäli kun niitä vielä käytetään, on suositeltavaa korvata ne vähemmän haitallisilla aineilla. (Juvonen 2009, 32.)

Suosittelavaa on käyttää valmiiksi sekoitettuja lämmönsiirtoaineita, kuten Naturet ja E-THERM KBS BIO + CS 100-maalämpönesteitä.

Naturet-maalämpöneste on vahvasti denaturoitu väritön, pistävän, epämiellyttävähajuinen etanolivalmiste. Etanolipitoisuus 60 p- %, Metyyliisobutyryliketoni 1,8 p- % ja Metyylietyyliketoni 1,2 p- %. (Liitteet 1-6.)

E-THERM KBS BIO + CS 100 maalämpöneste. Etanolipitoisuus 89–91 p- %, Isopropanoli 7-9 p- %, n-Butanoli 2 p- % ja Inhibiitori 0,1 p- %. (Liitteet 7-11.)

Etanoli

Puhdas etanoli on kirkas, väritön, polttavanmakuinen neste, joka liukenee täysin veteen. Etanolin haju on alkoholimainen. Etanoli syttyy helposti lämmön, kipinöiden ja liekkien vaikutuksesta. Etanoli on erittäin kulkeutuvaa ja voi siten joutua pohjaveteen. Se hajoaa biologisesti sekä aerobisissa (hapellisissa) että anaerobisissa (hapettomissa) olosuhteissa. Aerobisissa olosuhteissa sen puoliintumisaika on alle viikko. Etanolia ei luokitella ympäristölle vaaralliseksi. (Juvonen 2009, 33.)

Lämmönsiirtoaineisiin voidaan käyttää lisäaineita, jotka estävät korroosiota ja sienikasvustoa. Niiden osuus on yleensä pieni (0,5 – 5 % liuoksen massasta), jolloin niiden koostumusta ei tarvitse ilmoittaa. Lämmönsiirtoaineita voidaan käyttää myös ilman lisäaineita. Lisäaineet, joiden koostumusta ei tarvitse ilmoittaa, voivat hidastaa käytettävien lämmönsiirtoaineiden hajoamista. Esimerkiksi tiettyjen

korroosionestoaineiden biologinen hajoavuus on hyvin hidasta. (Juvonen 2009, 35.)

2.3 MAALÄMPÖKAIVON PORAAMINEN

Maalämpökaivo porataan kuten vesikaivo, ainoa ero on, että lämpökaivoon laitetaan pumpun sijasta lämmönkeruuputket. Porauskalustoon kuuluu kuorma-autossa oleva kompressoriyksikkö, poravaunu ja joissakin tapauksissa pölynsidontakontti. Kun porataan suurempaa reikää suojaputkelle, henkilöstöä tarvitaan yleensä alkuun kaksi ja myöhemmin pelkkää kaivon reikää porattaessa yksi. (Poraaja, haastattelu 11.2.2011.)



Kuva 6 Kompressoriyksikkö



Kuva 7 Poravaunu

Porauksen ensimmäinen vaihe on lähes aina maaporaus. Maaporauksessa laitettavan suojaputken tarkoitus on estää pintavesien pääsy kaivoon sekä estää maaosuudella porareiän sortuminen. (Poraaja, haastattelu 11.2.2011.)



Kuva 8 Suojaputket hitsataan yhteen



Kuva 9 Valmis hitsausseama

Suoraan kalliosta aloitetussa porauksessa asennetaan yleensä yksi teräksinen suojaputki, joka on pituudelta kolme metriä. Kallion ollessa hyvin rikkonaista teräsputkella porausta joudutaan tekemään syvemmällekin, näin varmistetaan, että pintavedet eivät valu kalliohalkeamia pitkin porakaivoon. Hiekkaisessa maassa kallion ja pintamaan välinen sauma tiivistetään betonilla, manklaamalla, kiertämällä tai jollain muulla joustavalla tiivisteaineella. Porarilta saadun tiedon mukaan savimaa tiivistää sauman omalla paineella ja savella, joten siinä ei käytetä mitään tiivistysaineita. Ensimmäisen teräsputken kärkeen hitsataan maakenkä, jonka avulla putki porataan maakerroksen läpi kallion sisään. Poraus voidaan suorittaa myös vanhaa porakaivoa apuna käyttäen ja syventäen. (Poraaja, haastattelu 11.2.2011.)

2.3.1 Porareian halkaisija ja syvyys

Lämpökaivon halkaisija on tavallisesti 110 - 135 mm ja kaivon syvyys on rakennuksen energiantarpeesta riippuen 80 - 200 m. Lämpökaivon on oltava riittävän syvä. Lämpöpumpun teho vaihtelee 60 - 80 %:n välillä talon maksimitehontarpeesta. Suomen Kaivonporausurakoitsijat PORATEK ry:n normilämpökaivo edellyttää lämpökaivolle vähintään 130 mm:n halkaisijaa ja kaivon yläosaan halkaisijaltaan vähintään 160 - 168 mm:n suojaputkea. (Poraaja, haastattelu 11.2.2011.)



Kuva 10 Poranterä 168 mm

Poravaunun suunnittelussa on kiinnitetty huomiota yksityöskentelyyn. Kolmen metrin mittaiset ja painavat poratangot kulkevat vaunun mukana ja vaunu toimii kaukosäädöllä. (Poraaja, haastattelu 11.2.2011.)



Kuva 11 Poravaunu ja poraustangot.

Ruotsissa vuonna 2008 valmistuneessa tutkimuksessa ilmeni, että maalämpöjärjestelmän lämpökaivon halkaisijalla on varsin pieni merkitys lämmönkeruujärjestelmän energiatehokkuuteen. Lämpökaivossa oleva vesi toimii vain lämmönsiirtäjänä kalliosta lämmönkeruuputkistoon. Tästä voidaan päätellä, että halkaisijaltaan pienempi porakaivo on tehokkaampi kuin halkaisijaltaan suurempi porakaivo. Mitä vähemmän vettä on lämmönkeruuputkiston ja kallion välissä, sitä tehokkaampaa on porakaivossa lämmön siirtyminen kalliosta lämmönkeruuputkistoon. (Senera.)

2.3.2 Porauksen aikaiset riskit pohjavedelle

Lämpökaivojen poraamisen ympäristöriskit liittyvät pääasiassa pohjaveteen: pohjaveden pilaantumiseen suoraan tai välillisesti esimerkiksi maaperän saastumisen kautta. Riskiä aiheuttavat pintavesien valuminen suoraan pohjaveteen puutteellisesti tiivistettyjen kaivorakenteiden takia sekä kalliopohjaveden eri kerrosten sekoittuminen, esimerkiksi suolaisen pohjaveden sekoittuminen makeaan pohjaveteen.

Lämpökaivon poraaminen voi vaikuttaa pohjaveden virtausolosuhteisiin. Poraaminen voi myös muuttaa pohjaveden määrää. Kallioperän raoissa olevalle pohjavedelle voi avautua uusia kulkureittejä, mikä saattaa muuttaa saatavan pohjaveden määrää. Pahimmassa tapauksessa tämä saattaa aiheuttaa lähikaivojen kuivumisen. Todennäköisempää kuitenkin on, että kaivoista saatavan veden määrä lisääntyy lämpökaivon porauksen avaamien uusien reittien myötä. Todellisenä riskinä pohjaveden laadulle on makean ja suolaisen pohjaveden sekoittuminen sekä hyvä- ja huonolaatuisen pohjaveden sekoittuminen. (Juvonen 2009, 19.)

2.3.2.1 Pintavesien tiivistäminen

Kallion ja maanpinnan välisen sauman täytyy olla hyvin tiivis, etteivät porauslaitteesta valuva hydraulikkaöljy ja vaseliini pääse valumaan poraustankoa pitkin aina pohjavesiin saakka.



Kuva 12 Pintavesipainauma, johon porauslaitteesta valuvat öljy ja vaseliini kerääntyivät.

Poraaja suoritti pikaisen huoltotoimenpiteen, jotta kaikki öljyt eivät valuisi pintavesiin. Kuvien ottaja oli ennen tätä toimenpidettä huomauttanut asiasta. Kuvista 13, 14 ja 15 pystyy näkemään, minkä verran öljyä koneesta tuli noin tunnin aikana.



Kuva 13 Porauksenaikainen työympäristö.



Kuva 14 Öljyinen pintavesipainauma.



Kuva 15 Lähikuva porauslaitteesta vuotavan öljyn määrästä.

2.3.2.2 Porauksen epäonnistuminen

Lämpökaivon poraaminen voi epäonnistua, johtuen terän rikkoutumisesta tai maaperässä olevasta esteestä. Porattuihin reikiin voi jäädä viallisia laitteita, joiden pois ottaminen rei'istä jää porausta suorittavan urakoitsijan vastuulle. Matalaksi jääneiden porausreikien täyttäminen jää porausta suorittavan urakoitsijan tai työn tilaajan vastuulle.



Kuva 16 Epäonnistuneita porauksia työmaalla

2.4 HYÖDYNTÄMISEN NYKYTILANNE

Tällä hetkellä Suomessa maaperän lämpöä hyödynnetään pelkästään lämmitystarkoitukseen. Maalämmön hyödyntämiseksi käytetään maalämpöpumppua rakennusten lämmittämiseksi. Arvion mukaan tällä hetkellä Suomessa porataan vuodessa noin 10 000 lämpökaivoa. (Euroopan unionin virallinen lehti.)

2.4.1 Lainsäädännön nykytila

Lainsäädäntö ei ota kantaa maalämpökaivojen poraamiseen eikä keruuputkistojen asentamiseen. Uudisrakennuskohteeseen haettavassa rakennusluvassa käsitellään lämmitysjärjestelmäsuunnitelmat. Tällä hetkellä lämpökaivon poraaminen ja lämmönkeruuputkiston asentaminen ei edellytä lupaa. Rakennuslupaa koskevan MRL 125 §:n mukaan rakennuksen tai sen osan käyttötarkoituksen olennaista muuttamista varten tarvitaan kuitenkin rakennuslupa. Lämmitysjärjestelmää vaihdettaessa jotkut kunnat vaativat luvan, mutta käytäntö ei ole yhtenäinen. Maankäyttö- ja rakennuslain 166 §:n mukaan rakennus ja sen energiahuoltoon kuuluvat järjestelmät on pidettävä sellaisessa kunnossa,

että ne rakennuksen rakennustapa huomioon ottaen täyttävät energiatehokkuudelle asetetut vaatimukset. Nykyisestä lainsäädännöstä johtuen eri kunnat ovat ratkaisseet luvan tarpeen eri tavoin. Tällä hetkellä suurin osa kunnista ei vaadi lupaa, osa kunnista vaatii asennus- tai toimenpideluvan, osa pelkän ilmoituksen. (Ympäristö.)

2.4.2 Maalämmön nykytilanne Lahdessa

Lahden kaupungin rakennusvalvonnan toiminta-alueella maalämpökaivojen poraaminen on tullut luvanvaraiseksi 2010 vuoden aikana. Nykyisen käytännön mukaan on toteutettu noin 10 kohdetta.

Lahdessa maalämpö tarvitsee rakennusvalvonnan luvan uudisrakentamisessa sekä lämmitysjärjestelmän vaihdoksessa (Liitteet 12-14). Lupaa haettaessa vaaditaan kaksi hakulomaketta (Liitteet 15-16), nimetty pääsuunnittelija, jolla pitää olla riittävät tiedot ja taidot lämpötaloudellisuudesta ja rakentamisesta. Hakemukseen on liitettävä selvitys keruuputkistossa käytettävän lämmönsiirtoaineen määrästä, lisäaineiden koostumuksesta sekä todistus rakennuspaikan hallintaoikeudesta. Mikäli kaivo porataan alle 7,5 metrin päähän naapurin rajasta, saatetaan rakentamiselle asettaa rajoituksia. Maalämmön käytölle ei yleensä ole mahdollista saada lupaa vedenottamon suoja-alueella, eikä niiden välittömässä läheisyydessä. Lahden kaupungin rakennusvalvonta pyytää lausunnon Lahden seudun ympäristöpalveluilta maalämpökaivon rakentamisesta (Liitteet 17-18). Pohjavesialueille sijoitettavissa lämpökaivoissa vaaditaan lausunto ELY-keskukselta ja AVI:lta.

Maalämpökaivo on porattava vähintään 7,5 metrin päähän naapurin rajasta. Mikäli kaivo halutaan porata tätä lähemmäs, on oltava naapureilta kirjallinen suostumus. Naapurin puolelle ulottuvaa vinoreikää porattaessa on suositeltavaa perustaa kiinteistörasite alueelle. Tämä turvaa reiän omistajaa esimerkiksi myöhemmissä omistajavaihdoksissa.

Maalämpökaivoa suunniteltaessa pohjavesialueelle on mahdollista hakea Lahden seudun ympäristöpalveluilta maksullista ennakkolausuntoa. Ennakkolausuntohakemukseen on liitettävä sijainnin osoittava asemapiirros (Liitteet 19-20), josta tulee lisäksi ilmetä kohteen kiinteistötunnus. Hakemukseen on liitettävä selvitys keruuputkistossa käytettävästä lämmönsiirtoaineesta ja sen lisäaineista koostumus ja määrä.

Asian käsittelyssä Lahden kaupungin rakennusvalvonta vaatii kaksi (2) kappaletta asemapiirustuksia, jotka on laadittava pohjakartan kopiolle. Asemapiirustuksista on käytävä ilmi porareian etäisyys tontin rajoista, ilmansuunta sekä sidontamitat ainakin yhdestä tunnetusta pisteestä. Lisäksi piirrokset on varustettava nimiöllä, jossa on oltava pääsuunnittelijan allekirjoitus. Mikäli porauskulma poikkeaa pystysuorasta, merkitään se asteina ja ilmansuunnalla kartalle.

Hyväksytyn lupapäätöksen jälkeen täytyy rakennusvalvonnassa hyväksyttävä maalämpöjärjestelmän työnjohtaja. Työnjohtaja voi olla myös pääsuunnittelija tai porausurakoitsijan edustaja. Lupapäätöksessä voidaan vaatia ehtoja, jotka on huomioitava työtä suorittaessa.

Maalämpökaivon poraamisen jälkeen mittausyksikkö suorittaa sijaintikatselmuksen, jolla varmistetaan porareian sijainti (Liitteet 21-22). Vastaavan työnjohtajan on toimitettava allekirjoittamansa kopio porausraportista ja tarkastusasiakirjat rakennusvalvontaan. Asiakirjoista pitää ilmetä, että työ on suoritettu luvan ehtojen- ja suunnitelmien mukaisesti.

Lämmönsiirtoainetta vaihdettaessa vanhaa lämmönsiirtoainetta on käsiteltävä kuin se olisi ongelmajätettä.

Lahdessa pientalojen (kattaa enintään 2 asuntoa) luvan hinta on 260 euroa. Lisämaksua tulee kartoista ja lausunnoista kaupunkien hinnastojen mukaisesti. (Liitteet 23-25)

2.5 LÄMPÖKAIVOJEN KÄSITTELYÄ OHJAAVA LAINSÄÄDÄNTÖ

2.5.1 Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999) sekä asetuksen 62 §:n muutos

Lämmitysjärjestelmän rakentaminen on osa rakennuslupaa. Maankäyttö- ja rakennuslain 125 §:n mukaan rakennuslupa tarvitaan rakennuksen rakentamisen lisäksi erilaisiin korjaus- ja muutostöihin sekä rakennuksen käyttötarkoituksen olennaiseen muuttamiseen.

Kuntien käytäntö vaihtelee sen suhteen, tarvitaanko lämmitysjärjestelmän vaihtamiseen rakennuslupa vai 126 §:n mukainen toimenpidelupa. Joissakin kunnissa lämmitysjärjestelmän vaihtamiseen ei edellytetä kumpaakaan lupaa. Luvan tarve on syytä selvittää aina ennen lämpökaivon rakentamista.

Omistajan halutessa vaihtaa olemassa oleva rakennuksen lämmitysjärjestelmä on suositeltavaa hakea toimenpidelupaa. Sama koskee myös tilannetta, jossa halutaan käyttää lämpökaivoa lisälämmönlähteenä.

Ympäristöministeriö valmistelee asetuksen muutosta ja maalämpökaivojen poraaminen tulee luvanvaraiseksi 2011 alusta. Lämpökaivon poraamisella voi olla vaikutusta ympäröivän alueen maankäyttöön mm. sellaisissa tapauksissa, että myös rajanaapuri haluaa porata lämpökaivon. Ympäristöministeriössä on havaittu tarve tarkentaa maankäyttö- ja rakennusasetusta lisäämällä lämpökaivon poraaminen maankäyttö- ja rakennusasetuksen 62 §:n listaan toimenpideluvanvaraisista toimenpiteistä. Maankäyttö- ja rakennuslain 166 §:n mukaan rakennus ja sen energiahuoltoon kuuluvat järjestelmät on pidettävä sellaisessa kunnossa, että ne täyttävät energiatehokkuudelle asetetut vaatimukset. (132/1999)

Valtioneuvosto on hyväksynyt, että lisätään uusi kohta 12 koskien maalämpöä maankäyttö- ja rakennusasetuksen 62 §:ään. Perusteluina esitetään mm. maanomistajien tasapuolista kohtelua ja riskien vähentämistä. Näin ollen lämpökaivojen poraaminen ja

lämmönkeruuputkistojen asentaminen tulevat luvanvaraiseksi 1.5.2011 alkaen. (Liitteet 26-28)

2.5.2 Kiinteistönmuodostamislaki (554/1995)

Lämpökaivo voidaan naapurin suostumuksella porata naapuritontin puolelle ulottuvana vinoreikänä. Tällöin kannattaa perustaa rasite. Rasite turvaa lämpökaivon sijoittamisen naapuritontin puolelle, vaikka sen omistaja vaihtuu. Rasiitteen perustamisesta on säädetty kiinteistönmuodostamislain luvussa 14. (554/1995)

2.5.3 Ympäristönsuojelulaki (86/2000)

Pohjaveden pilaamiskiellosta on säädetty ympäristönsuojelulain 8 §:ssä. Pilaamiskiellon mukaan:

Ainetta tai energiaa ei saa panna tai johtaa sellaiseen paikkaan tai käsitellä siten, että

1) tärkeällä tai muulla vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueella pohjavesi voi käydä terveydelle vaaralliseksi tai sen laatu muutoin olennaisesti huonontua

2) toisen kiinteistöllä oleva pohjavesi voi käydä terveydelle vaaralliseksi tai kelpaamattomaksi tarkoitukseen, johon sitä voitaisiin käyttää tai

3) toimenpide vaikuttamalla pohjaveden laatuun muutoin saattaa loukata yleistä tai toisen yksityistä etua.

Pilaantumisen sattuessa pohjaveden puhdistamisesta vastaa ympäristönsuojelulain 75 §:n 1 momentin mukaan se, jonka toiminnasta on aiheutunut pilaantumista.

Puhdistamisvastuu lankeaa myös tahattomasta toiminnasta. Ympäristönsuojelulain 75 §:n 2 momentissa todetaan, että jos pilaajaa ei jostain syystä saada täyttämään velvollisuuttaan, myös maanomistaja voi joutua vastuuseen puhdistamisesta. Pilaaminen on talloin täytynyt tapahtua maanomistajan suostumuksella tai tämän on tullut siitä tietää. (86/2000)

2.5.4 Vesilaki (264/1961)

Pohjaveden muuttamiskiellosta säädetään vesilain 1 luvun 18 §:ssä. Ilman ympäristölupaviraston lupaa ei saa käyttää pohjavettä tai ryhtyä pohjaveden ottamista tarkoittavaan toimeen siten, että siitä pohjaveden laadun tai määrän muuttumisen vuoksi voi aiheutua jonkin pohjavettä ottavan laitoksen vedensaannin vaikeutuminen tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesiesiintymän antoisuuden olennainen vähentyminen tai sen hyväksikäyttämismahdollisuuden muu huonontuminen toisen kiinteistöllä talousveden saannin vaikeutuminen.

Pohjaveden muuttamiskiellon piiriin kuuluvat siis toimenpiteet, joista voi aiheutua pohjaveden määrän tai sen laadun haitallisia muutoksia. Kaivon rakentamista tai pohjaveden ottamista vähäisessä määrin talousvedeksi ei kuitenkaan pidetä muuttamiskiellon vastaisena toimenpiteenä.

Vesilain nojalla on myös annettu valtioneuvoston päätös pohjavesien suojelemisesta eräiden ympäristölle tai terveydelle vaarallisten aineiden aiheuttamalta pilaantumiselta (VNp 364/1994). Tämä päätös kumottiin vuoden 2009 aikana ja korvattiin samansisältöisenä muutoksella valtioneuvoston asetukseen vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (VNA 1022/2006). Asetuksen liitteessä listattuja aineita ei saa päästää suoraan eikä välillisesti esimerkiksi maakerrosten läpi tapahtuvan suodattumisen kautta pohjaveteen (päästökielto pohjaveteen). Näitä ovat mm. aineet, joilla on syöpää, mutaatioita tai epämuodostumia sikiölle aiheuttavia ominaisuuksia sekä aineet, joilla on haitallinen vaikutus pohjaveden makuun tai hajuun. Osa lämpökaivoissa käytetyistä lämmönsiirtoaineista kuuluu tähän listaan. (264/1961)

2.5.5 Kemikaalilaki (744/1989)

Kemikaalilaki liittyy lämpökaivoissa käytettäviin lämmönsiirtoaineisiin. Lain neljännen luvun 15 §:ssä mainitun huolehtimisvelvollisuuden mukaan kemikaalin käsittelyssä on noudatettava kemikaalin määrä ja vaarallisuus huomioon ottaen riittävää huolellisuutta ja varovaisuutta terveys- ja ympäristöhaittojen ehkäisemiseksi. Jos huolimattomasta tai varomattomasta käsittelystä aiheutuu saastumista, tulee saastumisen aiheuttajan huolehtia rakenteiden ja ympäristön puhdistamisesta sellaiseen kuntoon, ettei niistä enää aiheudu vaaraa terveydelle tai ympäristölle.

Lämmönsiirtoaineiden käsittelyssä on huomioitava, onko kyseessä vaarallinen kemikaali ja täyttääkö sen käsittely ilmoitus- tai lupavelvollisuuden rajat. Vähäisen teollisen käsittelyn ja varastoinnin ilmoitus- ja lupavelvollisuuden rajat eri kemikaaliluokille vähimmäismäärästä riippuen löytyvät vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista annetun asetuksen (59/1999) liitteestä 1. Helposti syttyville kemikaaleille, kuten etanolille, ilmoitusvelvollisuuden raja on yksi tonni ja lupavelvollisuuden raja 10 tonnia. Vähäiseksi teolliseksi käsittelyksi tulkitaan myös etanolia sisältävän lämmönkeruuputkiston asennus.

Lain neljännen luvun 16 a §:ssä mainitun valintavelvollisuuden mukaan kemikaalista aiheutuvien haittojen ehkäisemiseksi toiminnanharjoittajan on, silloin kun se on kohtuudella mahdollista, valittava käyttöön olemassa olevista vaihtoehdoista kemikaali tai menetelmä, josta aiheutuu vähiten vaaraa. (744/1989)

2.5.6 Terveysuojelulaki (763/1994)

Terveysuojelulain määräykset eivät suoraan kosketa lämpökaivoja, mutta ne liittyvät lämmitysjärjestelmän mitoitukseen. Terveysuojelulain 7 luvun 26 §:n mukaan lämpötilan ja kosteuden olosuhteiden tulee olla sellaiset, ettei niistä aiheudu terveydellistä haittaa. Jos asunnon liiallinen lämpö, kylmyys tai kosteus voivat aiheuttaa terveyshaittaa, kunnan terveysuojeluviranomainen voi lain 7 luvun 27 §:n mukaan

velvoittaa sen, jonka menettely tai toimenpide on syynä tällaiseen epäkohtaan, ryhtymään toimenpiteisiin terveyshaitan poistamiseksi tai rajoittamiseksi.

Jos lämpökaivoa hyödynnetään käyttöveden lämmittämisessä, mitoituksessa on otettava huomioon sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysohjeessa annetut vaatimukset vesijohtoveden lämpötilasta [10] (Sosiaali- ja terveysministeriö 2003). (763/1994)

2.5.7 Kuntien ympäristönsuojelumääräykset ja rakennusjärjestys

Kunnan ympäristönsuojelumääräyksissä ja rakennusjärjestyksessä voi olla maalämpöjärjestelmiä ja niiden rakentamista koskevia määräyksiä tai rajoituksia. Esimerkiksi kesäkuussa 2008 voimassa olleista ympäristönsuojelumääräyksistä yhdeksässä oli ohjeistettu, minkälaisia lämmönsiirtoaineita ei saa käyttää pohjavesialueilla. Ympäristönsuojelumääräykset ja rakennusjärjestys saattavat sisältää myös suosituksia siitä, mihin maalämpöjärjestelmiä on sopiva sijoittaa. Lisäksi on syytä huomioida, mitä on määrätty pölyä, melua ja tarinaa aiheuttavista töistä.

2.5.7.1 Kunnan ympäristönsuojelumääräykset YSL 19§ 86/2000

Kunnanvaltuusto voi antaa tämän lain täytäntöön panemiseksi tarpeellisia paikallisista olosuhteista johtuvia, kuntaa tai sen osaa koskevia yleisiä määräyksiä (kunnan ympäristönsuojelumääräykset). Määräykset eivät voi koskea tämän lain mukaan luvanvaraista toimintaa, eivätkä 30 §:n 3 momentissa, 62 §:ssä tai 78 §:n 2 momentissa tarkoitettua toimintaa tai puolustusvoimien toimintaa. Kunnan ympäristönsuojelumääräykset eivät myöskään voi koskea toimintaa, jonka ympäristönsuojeluvaatimuksista säädetään valtioneuvoston asetuksessa ja joka rekisteröidään tietojärjestelmään siten kuin 65 §:n 1 tai 2 momentissa säädetään. (9.4.2010/253)

Määräykset voivat koskea

- 1) toimia, rajoituksia ja rakennelmia, joilla ehkäistään päästöjä tai niiden haitallisia vaikutuksia
- 2) erityisen häiritsevän tilapäisen melun tai tärinän torjuntaa
- 3) toimintojen sijoittumisen ympäristönsuojelullisia edellytyksiä asemakaava-alueen ulkopuolella
- 4) alueita, joilla ympäristön erityisen pilaantumisvaaran vuoksi on kielletty jäteveden johtaminen maahan, vesistöön tai vesilain 1 luvun 2 §:n mukaiseen uomaan
- 5) vyöhykkeitä ja alueita, joilla lannan ja lannoitteiden sekä maataloudessa käytettävien ympäristölle haitallisten aineiden käyttöä rajoitetaan;
- 6) valvontaa varten tarpeellisten tietojen antamista (30.12.2004/1300)
- 7) vesien tilan parantamista koskevia toimia, jotka ovat vesienhoidon järjestämisestä annetun lain (1299/2004) mukaisen vesienhoitosuunnitelman mukaan tarpeellisia. (30.12.2004/1300)

Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen voi myöntää poikkeuksen ympäristönsuojelumääräyksestä siinä mainituin perustein.

Ennen ympäristönsuojelumääräysten antamista on asianomaiselle elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle varattava tilaisuus lausunnon

antamiseen. Päätös ympäristönsuojelumääräysten hyväksymisestä annetaan tiedoksi siten kuin kunnalliset ilmoitukset kunnassa julkaistaan. Päätös katsotaan annetun tiedoksi, kun kuulutus on asetettu yleisesti nähtäville. Samoin on kuulutettava ympäristönsuojelumääräysten voimaantulosta. Määräykset on lähetettävä tiedoksi elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle. (22.12.2009/1590) (YSL 19§ 86/2000)

2.5.7.2 Rakentamismääräyskokoelma

Suomen rakentamismääräyskokoelmassa on määräyksiä rakennusten energiatehokkuudesta. Nämä määräykset on huomioitava mitoitettaessa lämpökaivoa. Määräyksissä veloitetaan muun muassa

- mitoittamaan käyttöveden lämmitysjärjestelmän lämmitysteho siten, että lämmintä käyttövettä on käytettävissä riittävästi
- suunnittelemaan ja toteuttamaan lämmönkehityslaitteisto siten, että laitteisto toimii hyvällä hyötysuhteella huippu- ja osakuormilla
- mitoittamaan lämmitysjärjestelmän lämmitysteho siten, että lämpöolot voidaan ylläpitää lämmityskauden mitoitavilla ulkolämpötiloilla eri säävyöhykkeillä.

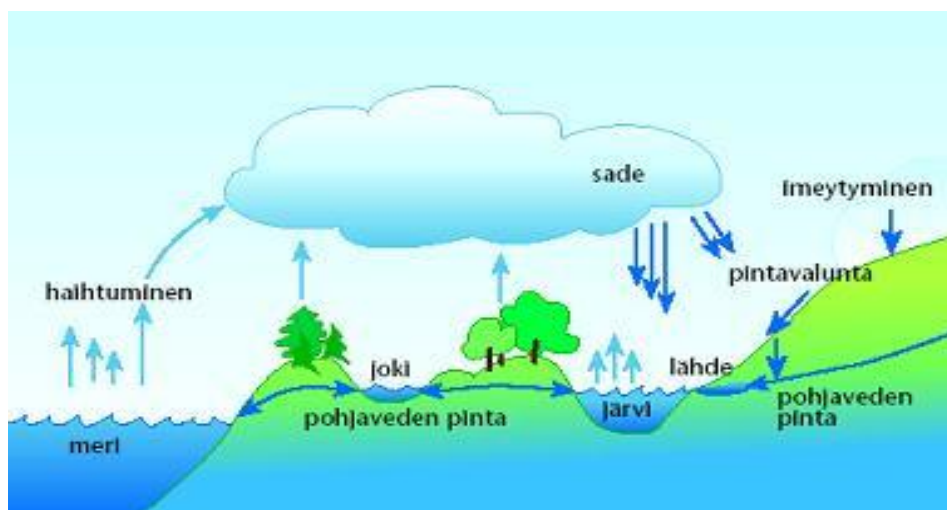
2.6 EU:n vesipuitedirektiivi

Euroopan unionin vesipolitiikan puitedirektiivi (2000) yhtenäistää EU:n vesiensuojelua. Joulukuussa 2004 hyväksytty laki vesienhoidon järjestämisestä sekä kolme muuta lakimuutosta toteuttavat vesipuitedirektiivin Suomessa. Vesipuitedirektiivin tavoitteena on estää vesiekosysteemien huononemista sekä suojella ja parantaa niiden tilaa, edistää kestävää, vesivarojen pitkän ajan suojeluun perustuvaa vedenkäyttöä, vähentää pohjavesien pilaantumista, tehostaa vesiensuojelua pilaavien ja vaarallisten aineiden päästöjä vähentämällä (prioriteettiaineet), vähentää tulvien ja kuivuuden vaikutusta. Direktiivin tarkoituksena on vaikuttaa osaltaan siihen, että turvataan pinta- ja pohjavesien riittävä saanti, suojellaan alue- ja merivesiä, edistetään kansainvälisten sopimusten tavoitteiden saavuttamista meriä koskevat sopimukset mukaan lukien. Vesipuitedirektiivin tavoitteena on ehkäistä pinta- ja pohjavesien tilan heikkeneminen koko Euroopan unionin alueella. Pintavesien hyvä tila ja pohjavesien hyvä määrällinen ja kemiallinen tila tulee saavuttaa 15 vuoden kuluessa direktiivin voimaantulosta. Tietyin edellytyksin tavoitteita voidaan lieventää tai määräaikoja pidentää.

Pilaavien aineiden (prioriteettiaineet) aiheuttamaa pilaantumista on vähennettävä. Keinotekoisissa ja voimakkaasti ihmistoimin muutetuissa vesistöissä on saavutettava hyvä kemiallinen tila ja hyvä ekologinen potentiaali 15 vuoden kuluessa (2000/60/EY)

3 POHJAVESI

3.1 Pohjaveden muodostuminen



Kuva 17 Pohjaveden muodostuminen

Pohjavettä muodostuu lumen sulamisvesien ja sadeveden imeytyessä maaperään. Tällöin pohjavesimuodostuman pinta nousee. Kesäaikana sateet eivät pääse imeytymään pohjavedeksi, koska kasvit käyttävät maanpintakerroksen kosteusvarastot tehokkaasti. Tästä syystä pohjaveden pinta yleensä laskee kesäisin. Haihdunta pienenee syksyisin ja syysateet täydentävät pohjavesivarastoja. Talvella kun maa on jäässä, vesi sataa lumena. Tällöin ei muodostu uutta pohjavettä ja sen pinta laskee. Rannikkoseudulla pitkät lauhat jaksot saattavat aiheuttaa pohjaveden muodostumista myös talvella.

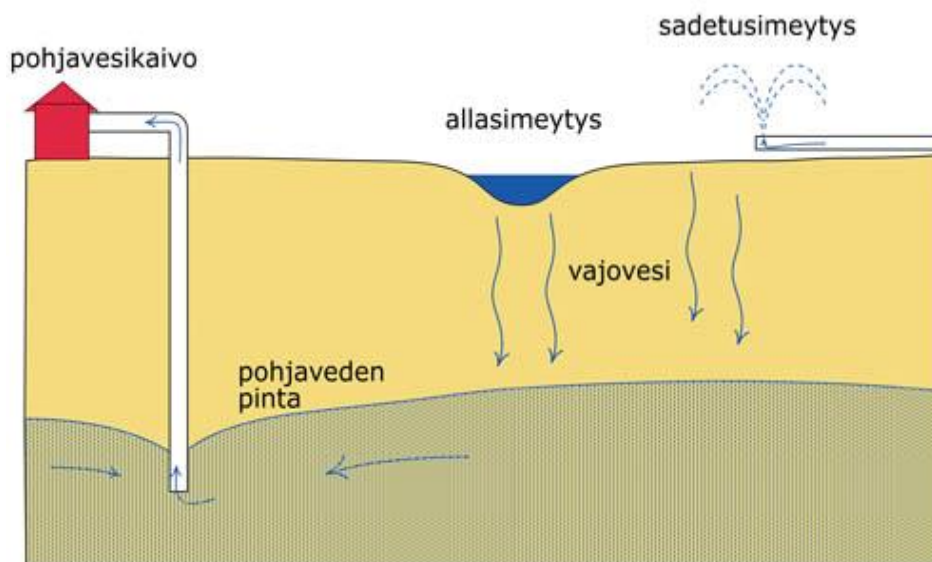
Suomen ilmasto on pohjaveden muodostumiselle suotuisaa. Suomessa ei ole pitkiä sateettomia kausia. Meillä yleensä saadaan sadetta kaikkina vuodenaikoina. Pohjavedeksi imeytyvän veden määrään vaikuttavat sateen lisäksi mm. kasvillisuus, lämpötila, maanpinnan muoto ja maaperän laatu. Suomessa irtaimet maakerrokset eivät ole kovin paksuja, ja lukuisat harjualueet tarjoavat erinomaiset edellytykset pohjaveden synnylle. Pohjaveden pinnankorkeus vaihtelee luontaisesti vuodenaikojen mukaan. Vaihtelu on erilaista eri osissa maata johtuen vuodenaikojen pituuksista. Lapissa kesä on huomattavasti lyhyempi kuin Etelä-Suomessa.

Hiekka- ja sora-alueilla 30 - 60 % satavasta vedestä suodattuu pohjavedeksi. Näiltä alueilta saadaan yleensä tarpeeksi vettä yhdyskuntien ja teollisuuden tarpeisiin. Akviferiksi sanotaan aluetta, johon on muodostunut runsaasti vapaata pohjavettä. Suomen merkittävimmät akviferit sijaitsevat harjualueilla. Moreenimailla suotautuminen voi olla vain 10 %. Savimailla ja kallioalueilla pohjaveden muodostumista ei ole juuri ollenkaan. Hienorakeisilla mailla, jotka johtavat vettä hyvin, sade- ja sulamisvedet valuvat pintavaluntana ojien kautta suoraan vesistöihin.

Maailmanlaajuisesti verraten Suomen pohjavesioloja voidaan pitää vedenhankinnan kannalta kohtalaisen hyvinä. (Ympäristö).

3.1.1 Tekopohjavesi

Tekopohjavedeksi sanotaan vettä, joka on otettu pohjavesiesiintymästä pohjavesikaivojen avulla ja sen määrää on lisätty imeyttämällä pintavettä maaperään.



Kuva 18 Tekopohjavettä sadettamalla ja imeyttämällä

Suomen tekopohjavesilaitoksilla on käytössä sekä allas- että sadetusimeytystä. Allasimeytyksessä vesi imeytetään altaiden kautta maaperään. Sadetusimeytyksessä vesi johdetaan putkistojen kautta muokkaamattomaan maastoon pohjakasvillisuuden päälle. Tällä keinolla vesi saadaan hapettumaan ennen maaperään imeyttämistä. Imeytys- ja vedenottomäärät suunnitellaan siten, ettei toiminta aiheuta haittaa ympäristölle. Vedenimeytyksestä johtuvat vaikutukset alueen kaivoihin, lähteisiin ja kosteikkoihin sekä pohjaveden laatuun saataisiin jäämään mahdollisimman pieniksi.

Nykyaikaisilla tutkimus- ja seurantamenetelmillä vedenotto ja imeytettävät vesimäärät pystytään mitoittamaan siten, että pohjavedenpinnan vaihtelut eivät aiheuta ongelmia ympärillä olevien kaivojen käyttäjille. YVA-asetuksen mukainen ympäristövaikutusten arviointi vaaditaan tehtäväksi suunnitteluvaiheessa, jos tekopohjaveden oton vuotuinen määrä ylittää 3 milj. m³ (vastaa vedenottomäärää 8200 m³ vuorokaudessa). Tässä suunnitelmassa arvioidaan laaja-alaisesti imeytyksen ja vedenoton mahdollisesti aiheuttamia ympäristövaikutuksia. (Ympäristö)

3.1.2 Pohjaveden pilaantuminen

Suomessa pohjavesiesiintymät ovat pääosin pieniä eikä pohjavesi tästä syystä yleensä pilaannu laajalta alueelta. Hiekka- ja soramailla pohjaveden likaantumisvaara on suurin, koska ne läpäisevät veden lisäksi hyvin myös lika-aineita. Suomessa eniten pilaantumista aiheuttavat liukkauden torjunta, polttonesteiden jakelu, maatalous ja erilaiset kemikaalionnettomuudet. Onnettomuuksien vaikutukset tulevat yleensä näkyviin pohjavedessä vasta vuosien jälkeen.

Alueilla, joilla järvet ovat happamia, myös pohjavedet voivat happamoitua. Pohjavesien happamoituminen vie kuitenkin yleensä pitkän ajan, ennenkuin happamoittavat aineet ehtivät syvällä oleviin pohjavesiin. Happamaan pohjaveteen liukenee maaperästä haitallisia raskasmetalleja. Pohjavedessä voi olla haitallisia määriä rautaa ja mangaania. Kallioporakaivoissa voi esiintyä liian korkeita arseeni-, fluoridi- ja radonpitoisuuksia. (Ympäristö).

3.1.3 Epäpuhtauksien kulkeutuminen pohjaveteen

Maakerroksien tehtävänä on suojata pohjavesiä likaantumiselta. Maakerrokseen joutuneet likaavat aineet tai yhdisteet voivat pilata pohjaveden päästessään vajovesien mukana maakerrosten läpi pohjavesivyöhykkeeseen. Epäpuhtauksien vaikutukset pohjavesiin riippuvat kyseisen alueen hydrogeologisista olosuhteista. Lisäksi siihen vaikuttavat maakerrosten paksuus, pohjaveden määrä ja virtausnopeus sekä maakerrosten laatu.

Epäpuhtauksien kulkeutumiseen vaikuttavat aineen liukenemisominaisuudet sekä sen taipumus adsorboitua väliaineeseen. Lisäksi kulkeutumiseen vaikuttaa aineiden pidättäytyminen maaperään ja yhdisteiden hajoaminen. Veteen liunneen aineen ja maahiukkasten pinnan välillä tapahtuvat kemialliset reaktiot voivat vaikuttaa aineiden kulkeutumiseen hidastaen tai jopa pysäyttäen niiden kulkeutumisen maaperässä. (Teknillinen korkeakoulu, verkkokirja.)

3.1.4 Pilaantuneen pohjaveden kunnostus

Pilaantuneen pohjavesiesiintymän sekä siihen liittyvän maaperän kunnostamisessa tulee kyseeseen seuraavia menetelmiä.

Puhdistusmenetelmiä tehdään alueelle, jossa päästöjä on tapahtunut. Pienillä alueilla tehdään massan vaihtoa. Suuremmilla alueilla käytettäviä menetelmiä ovat lämpökäsittelyt, joiden tehtävänä on lisätä kaasun haihtumisnopeutta ja nopeuttaa biohajoamista. Biohajoamisen lisäämiseksi voidaan tehdä huokosilmapumppaus ja ilmastus. Maaperän puhdistamisessa voidaan käyttää myös liuottimia, joilla pyritään lisäämään omana faasina olevan haitallisen yhdisteen liukoisuutta

Puhdistusmenetelmiä pohjavesiesiintymän kunnostamiseen. PT = Pump-and-treat -menetelmä, jossa saastunutta vettä pumpataan pohjavesi-

esiintymän kaivosta. Pumpattu vesi puhdistetaan paikan päällä ja palautetaan takaisin esiintymään. Menetelmän heikkous on siinä, että vesi joudutaan yleensä vaihtamaan moneen kertaan. Tästä johtuen puhdistus kestää vuosia, jopa kymmeniäkin vuosia. Luontainen biohajoaminen on kunnostusmenetelmänä nopeampi, jos alueelta on todistettavia mittaustuloksia siitä, että aerobista ja anaerobista hajoamista tapahtuu maaperässä. Hajoamisnopeutta voidaan mitata laboratorioissa tehtävillä kokeilla. Menetelmä toimiessaan ei välttämättä vaadi aktiivisia kunnostustoimenpiteitä. (Teknillinen korkeakoulu, verkkokirja.)

Reaktiivisella seinämällä voidaan sopivissa hydrogeologisissa olosuhteissa puhdistaa pilaantunutta pohjavettä tehokkaasti. Vettä läpäisevä seinämärakenne sijoitetaan pilaantuneen pohjaveden luontaiselle virtausreitille. Seinämärakenteen läpi kulkevat haitta-aineet reagoivat reaktiivisen materiaalin kanssa ja muuntuvat samalla haitattomiksi tai alkuperäistä vähemmän haitallisiksi yhdisteiksi tai pidättyvät seinämään. Koska puhdistusrakenne toimii passiivisesti, sen käyttö ei vaadi energiaa tai prosessin ohjausta. Tästä syystä puhdistusmenetelmä on edullinen käytössä. Kansainvälisten tutkimusten perusteella seinämärakenteen käyttöikä on jopa kymmeniä vuosia. Suomen olosuhteissa ei ole kokemusta rakenteen kestoajasta. (Ympäristö.)

4 MAALÄMPÖKAIVON PORAUKSEN JA KÄYTÖN AIKAISET RISKIT POHJAVEDELLE SEKÄ EHDOTUKSET NIIDEN HALLITSEMISEKSI

4.1 Porauksen aikaiset riskit ja ehdotukset niiden hallitsemiseksi

Porauksen aikaiset riskit pohjavedelle

Lämpökaivon poraamisen takia pohjaveden virtausolosuhteet voivat muuttua. Tästä seuraa, että hyvä- ja huonolaatuinen pohjavesi sekä kalliopohjaveden makea ja suolainen kerros voivat sekoittua keskenään.

Suojaputkea ei ole porattu riittävän syvälle kallioon, suojaputken hitsausseamat vuotavat tai porausreiän saumaa ei ole tiivistetty riittävästi. Porauslaitteiden heikko kunto aiheuttaa öljy- ja vaseliinivuotoja, jolloin haitalliset aineet voivat päästä pohjaveteen.

Kallioruhjeiden takia lämpökaivo voi sortua. Sortumisen vuoksi keruuputkistoa ei voida asentaa tai se vioittuu asentaessa.

Ehdotukset riskien hallitsemiseksi

Yhtenäinen lupakäytäntö, jossa edellytetään lausunnot vesilaitokselta, kuntien ympäristöviranomaisilta, rakennusvalvonnalta ja pohjavesialueilla ELY-keskukselta ja AVI:lta. Näin varmistetaan, että käytävissä on viimeinen ja mahdollisimman tarkka tieto pohjavesien esiintymisalueista ja kulkusuunnista. On harkittava porauksen kieltäminen alueilla, joissa on selvästi tiedossa suolaisen pohjaveden alueita, koska on mahdotonta tietää etukäteen, mitä poraaminen aiheuttaa syvällä maankamarassa oleville pohjavesikerroksille. On edellytettävä porausreiän kuvaaminen porauksen yhteydessä, jolloin saadaan varma tieto siitä, mitä maankamarassa ja kallioperässä tapahtuu. On edellytettävä suojaputken poraaminen vähintään kolme (3) metrin syvyydelle kallioon. Kallioon poratun suojaputken ja kiintokallion välinen sauma tulee tiivistää betonoimalla, manklaamalla, kiristämällä tai laajenevilla tiivistysaineilla.

Porausvaunun varustukseen on edellytettävä kiinteästi asennettava vuotoöljyjen keräysastia.

Rikkonaisen kallioperän alueelle täytyy edellyttää kaivon sortumisen estävä sisäputki. Sisäputken täytyy ulottua kallioruhjeiden alapuolelle.

4.2 Käytön aikaiset riskit ja ehdotukset niiden hallitsemiseksi

Käytön aikaiset riskit pohjavedelle

Lämmönkeruuputkiston vuotojen takia maalämpöneste pääsee vuotamaan maaperään, josta se voi kulkeutua pohjaveteen.

Maalämpökaivon suojahattu tai tarkastuskaivo ei ole vesitiivis, jolloin pintavesiä pääsee porausreikään.

Keskeytyneistä porauksista aiheutuneet reiät jäävät avonaisiksi ja porausreikiin jääneet rikkoutuneet porauslaitteet poistamatta.

Ehdotukset riskien hallitsemiseksi

Urakoitsijalta on edellytettävä keruuputkiston tarkistaminen ja koeponnistus ennen maahan laskemista. Uudessa asetuksessa tulee määrittää keruuputkistolle koeponnistuspaine, kokoluokka ja materiaali. (Tällä hetkellä putki koeponnistetaan 1h/3baarin paineella nestetäytteisenä ennen asennusta. Maalämpöputkessa yleisimmin käytettävä materiaali on polyeteeni, putken koko 32 tai 40 mm sekä paineluokka vähintään PN6,3.) Putkiliitoksissa edellytettävä käytettävän hyväksytyjä muoviliittimiä tai sinkkikadon kestäviä messinkiliittimiä. Lämmönkeruuputkiston asentamisessa tulee käyttää mahdollisuuksien mukaan suojaputkea tai suojasukkaa. Näiden käyttämisestä voitaisiin ottaa mallia vesiputkista.

Maalämpökaivolle tulee edellyttää maanpäällinen suojahattu tai salaojitettu tarkastuskaivo.

Porauslaitteille on edellytettävä standardoitu vuositarkastus, jossa tarkastetaan laitteiden kunto ja annetaan siitä lausunto. Porausta suorittavilta yrityksiltä on edellytettävä ylimääräisten porausreikien täyttämistä ja rikkoutuneen porauskaluston poistamista rei'istä. Yritysten on tarjottava laitteiden käyttökoulutus poraajille, josta poraajilla oltava todistus.

4.3 Muut ongelmat

Poraustoiminta ei ole tällä hetkellä luvanvaraista, mutta ongelma poistuu 1.5.2011, jolloin toiminta tulee luvanvaraiseksi (Liite 29). Ongelmia tuottavat jatkossa tätä ennen porattujen lämpökaivojen paikantaminen. Kunnilla ei ole tarkkaa tietoa aiemmin porattujen lämpökaivojen määristä, eikä sijainneista.

Tällä hetkellä ei ole keinoja, joilla porausyritysten ammattitaito varmistettaisiin. Porausyrittäjäksi voi alkaa kuka tahansa siihen tarvittavat laitteet omistava.

Maalämpönesteissä voidaan käyttää lisäaineita 0,5 – 5 % aineen massasta, eikä niiden koostumusta tarvitse tällä hetkellä ilmoittaa tuoteselosteessa.

Ehdotukset riskien hallitsemiseksi

Poraustoimintaan on saatava valtakunnallisesti yhtenäinen lupakäytäntö. Luvassa on määrättävä, kenellä on vastuu poraamisesta sekä siihen liittyvistä lausunnoista ja katselmuksista. Pohjavesialueilla vaaditaan lausunnot ELY-keskukselta ja AVI:lta. Pohjaveden muodostumisalueilla

voidaan poraus kieltää ja tarkastella kriittisesti voidaanko pohjavesialueilla porata ollenkaan.

Kuntien rakennusvalvonnan on ylläpidettävä yhtenäistä lämpökaivorekisteriä, minkä jälkeen rakennusvalvonnalla on tieto lämpökaivojen sijainnista ja määrästä. Lämpökaivorekisteriltä on edellytettävä samankaltainen sisältö kuten rakennusrekisterissä. Siitä pitäisi ilmetä ainakin seuraavat tiedot.

- kaivon sijaintitiedot
- poraussyvyys
- poraussuunta
- käytettiinkö suojaputkea ja jos käytettiin, niin kuinka pitkällä matkalla
- oliko porauksessa ongelmia, ja jos oli, niin mitä
- porattiinko ylimääräisiä reikiä, ja jos porattiin, niin kuinka paljon
- peitettiinkö ylimääräiset reiät, ja jos peitettiin, niin millä ja miten
- jäikö reikiin porauskalustoa
- oliko tontilla muita kaivoja, joihin poraus voi vaikuttaa
- pysyikö poraus suunnitellussa suunnassa
- kuvattiinko reikä, jos kuvattiin, niin mihin muotoon ja minne tiedot taltioitiin?

Porausta suorittavilta yrityksiltä on edellytettävä todistus osallistumisesta standardoituin koulutuksiin.

Laissa on määritettävä, että maalämpönesteiden lisäaineiden koostumus on ilmoitettava tuoteselosteessa.

5 YHTEENVETO JA JATKOTUTKIMUSTARPEET

5.1 Maalämmön hyödyntämismahdollisuudet pohjavesialueella

Maalämmön hyödyntämismahdollisuudet pohjavesialueella ja varsinkin pohjaveden muodostumisalueella ovat erittäin suuren tutkimisen tarpeessa. On lähes mahdotonta pystyä toteamaan maan päältä, mitä poraaminen voi aiheuttaa syvällä maankamarassa. Ongelmana ei ole lämmön tuottaminen eikä muukaan tekninen työ, jotka kyllä yleensä onnistuvat nykytekniikoilla. Ongelmat johtuvat porattavien reikien syvyydestä noin 200 metristä, koska ne puhkovat pohjavesimuodostumat ja niiden alla olevan vedellä täyttyneen huokostilan. Tästä syystä maaperässä ja kallion raoissa olevat ihmisten aiheuttamat epäpuhtaudet voivat päästä liikkumaan pitkiäkin matkoja ja pilaamaan pohjavesiesiintymän laajalta alueelta porattavan kohteen ympäriltä.

Suomen ja varsinkin Lahden seudun pohjavesivarannot ovat niin arvokkaita, ettei niitä ole järkevää uhata tällaisella poraustoiminnalla. Pitää selvittää varmuudella pohjavesiriskit porattavalla alueella, ennen kuin myönnetään lupa. Ainoana keinona näkisin olevan maaperä- ja pohjavesi tutkimukset sekä porareian kuvaamisen porauksen yhteydessä. Poraaminen voi näyttää onnistuneen kaivotutkimusten ja muiden tutkimusten perusteella tällä hetkellä, mutta pohjavedet voivat kuitenkin olla naapurikaivoissa pilaantuneita tai kaivot kuivuneita pitkänkin ajan kuluttua. Muutokset myöhemmin voivat johtua pohjaveden virtauksen ja määrän muutoksista, joita nämä kerrosten läpiporaukset aiheuttavat. Maaperä pidättää joitakin aineita pitempään kuin toisia, joten sekin vaikuttaa mahdolliseen pilaantumisen esiintymisajankohtaan.

Maalämpönesteessä sallittu lisäaineiden määrä 0,5 – 5 % on määrällisesti melko vähäinen riippuen tietysti lämpöputken halkaisijasta. Tällä hetkellä ei ole tietoa lisäaineiden koostumuksesta, joita nesteissä käytetään, joten on mahdotonta sanoa, kuinka vaarallinen maalämpöputken vuoto on pohjavedelle.

5.2 Jatkotutkimustarpeet

5.2.1 Maalämpöneste

Maalämpönesteiden lisäaineet, joita saa olla 0,5 – 5 % aineen massasta, ovat ilmoitusvelvollisuuden ulkopuolella. Pitäisi olla laissa määrätty, että näiden aineiden koostumus on ilmoitettava. Niiden vaikutus maaperään ja pohjavesiin vaatii lisätutkimuksen.

5.2.2 Suojaputki ja suojasukka

Suojaputkien ja -sukkien käyttö pitäisi kokeilla käytännössä. Se, paljonko ne aiheuttaisivat lämpöhukkaa ja voitaisiinko vaatia niiden käyttöä kaikissa lämpökaivoissa, vaatii lisätutkimuksen.

5.2.3 Porareikien kuvaaminen porattaessa

Porareivät pitää kartoittaa kuvaamalla. Pitää selvittää pysyvätkö poraukset omilla tonteilla vai menevätkö ne syvemmällä ihan mihin suuntaan tahansa. Poraushenkilöstö ei pysty varmuudella sanomaan ilman kuvauksia, mihin suuntaan ja minne poraus esimerkiksi 200 metrin syvyydellä päättyy. Poratekin henkilöstön esitys maalämpökaivoseminaarissa Lahdessa osoitti, että poran pää voi olla kymmeniä metrejä aiotusta suunnasta sivussa näillä syvyyksillä. Koeporauksilla on saatava tieto syvältä kallioperästä tai maakamarasta siitä, mitä poraukset vaikuttavat pohjavesien kulkeutumiseen ja kerrosten sekoittumiseen. Se vaatii oman tutkimuksensa.

5.2.4 Aikaisemmin poratut lämpökaivot

Aikaisemmin poratut lämpökaivot pitäisi kartoittaa kyselytutkimuksena rakennusvalvonnalle, porausyrityksille sekä kaupunkien sisällä omakotiasukkaille. Tutkimuksella saataisiin kattavampi tieto jo olemassa olevista kaivoista.

LÄHTEET

- Suomen maalämpöporaus Oy. Viitattu 10.2.2011.
<http://www.maalampoporaus.fi/maalampo.html>
- Juvonen Janne. 2009. Ympäristöopas Lämpökaivo Maalämmön hyödyntäminen pientaloissa. Organisaatio. Suomen Ympäristökeskus. Viitattu 10.2.2011.
<http://www.environment.fi/download.asp?contentid=108597&lan=fi>
- Suomen lämpöpumppuyhdistys ry. Viitattu 10.2.2011.
http://www.sulpu.fi/index.php?option=com_content&task=view&id=20&Itemid=114#maaper%C3%A4
- Suomen ekolämpö Oy. Viitattu 11.2.2011.
<http://ekolampo.fi/index.php?page=122&lang=1>
- Poraja, Suomen Porakaivo oy. Haastattelu 11.2.2011
- Suomen Ympäristökeskus. Viitattu 12.2.2011.
<http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=6359&lan=fi>
- Senera oy. Viitattu 14.2.2011.
http://www.senera.fi/Lampokaivo__porakaivo
- Suomen Ympäristökeskus. Viitattu 12.2.2011.
<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=110475>
- Suomen Ympäristökeskus. Viitattu 12.2.2011.
<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=193054>
- Teknillinen korkeakoulu, vesitalouden verkkokirja. Viitattu 13.2.2011.
<http://www.water.tkk.fi/wr/kurssit/verkkokirja/laatu.html#yleisp>
- Euroopan unionin virallinen lehti, (2005/C 221/05). Viitattu 16.2.2011.
<http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2005:221:0022:0027:FI:PDF>
- Suomen Ympäristökeskus. Viitattu 14.2.2011.
<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=363777&lan=fi>
- Ympäristö, lainsäädännön nykytila. Viitattu 17.2.2011.
<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=123321&lan=fi>
- Muovitech. Viitattu 8.4.2011.
<http://www.muovitech.fi/files/muovitech>
- Senera Oy. Viitattu 8.4.2011.
<http://senera.fi/Vesistolampo>

Senera Oy. Viitattu 8.4.2011.
<http://senera.fi/Maalampo>

Naturet-maalämpöneste, käyttöturvallisuustiedote

KÄYTTÖTURVALLISUUSTIEDOTE

KEMIKAALI-ILMOITUS

Päiväys: 8.2.2010

Edellinen päiväys: 1.8.2002

1. AINEEN TAI VALMISTEEN JA YHTIÖN TAI YRITYKSEN TUNNISTETIEDOT

1.1 Kemikaalin tunnistustiedot

Kauppanimi
NATURET -maalämpöneste
Tunnuskoodi

Reach-rekisteröintinumero

1.2 Kemikaalin käyttötarkoitus

1.2.1 Käyttötarkoitus sanallisesti ilmoitettuna

Lämmönsiirtoliuos

1.2.2 Toimialakoodi

1.2.3 Käyttötarkoituskoodi 29

1.2.4 Kemikaalia voidaan käyttää yleiseen kulutukseen

1.2.5 Kemikaalia käytetään vain yleiseen kulutukseen

1.3 Valmistajan, maahantuojan tai muun toiminnanharjoittajan tunnistustiedot

1.3.1 Valmistaja, maahantuoja, muu toiminnanharjoittaja

Altia Oyj / Tekninen Etanoli

1.3.2 Yhteystiedot

Katuosoite Valta-akseli
Postinumero ja -toimipaikka 05200 RAJAMÄKI
Postilokero
Postinumero ja -toimipaikka
Puhelin 0207 013 013
Telefax 0207 013 662
Sähköpostiosoite etunimi.sukunimi@altiacorporation.com
Y-tunnus 1505555-7

1.3.3 Ulkomaisen valmistajan tiedot

1.4 Hätäpuhelinnumero

1.4.1 Numero, nimi ja osoite

(09) 4711, Myrkytystietokeskus, Haartmaninkatu 4, 00290 HELSINKI,
(09) 47 1977 (suora)

2. VAARAN YKSILÖINTI

R10

Syttyvää.

Voi aiheuttaa iho- ja hengitystieärsytystä.

Tuotteen nieleminen voi aiheuttaa seuraavia oireita: keskushermoston laamaantuminen, pahoinvointi / oksennus, oireet verrattavissa alkoholimyrkytykseen.

Toistuva / pitkäaikainen ihokosketus voi aiheuttaa ihon kuivumista, hilseilyä ja ihotulehduksen.

Naturet-maalämpöneste, käyttöturvallisuustiedote

Kauppanimi: NATURET-maalämpöneste

Päiväys: 8.2.2010

Edellinen päiväys: 1.8.2002

3. KOOSTUMUS JA TIEDOT AINEOSISTA			
3.1 Vaaraa aiheuttavat aineosat			
3.1.1 CAS/EY-numero ja rekisteröintinumero	3.1.2 Aineosan nimi	3.1.3 Pitoisuus (p-%)	3.1.4 Varoitusmerkki, R-lausekkeet ja muut tiedot aineosasta
64-17-5 / 200-578-6	Etanoli	60	F, R11
108-10-1 / 203-550-1	Metyyliisobutylyketoni (MIBK)	1,8	F, Xn; R11-20-36/37-66
78-93-3 / 201-159-0	Metyylietylyketoni (MEK)	1,2	F, Xi; R11-36-66-67

- 3.1.5 Aineesta tehty asetuksen liitteen 2 mukainen hakemus tai ilmoitus
- 3.1.6 Vaaraton aine on ilmoitettu luottamuksellisena
- 3.1.7 Muut tiedot

4. ENSIAPUTOIMENPITEET

- 4.1 **Erityiset ohjeet**
Riisuttava välittömästi tahrinutun vaatetus.
- 4.2 **Hengitys**
Siirrettävä raittiiseen ilmaan.
- 4.3 **Iho**
Huuhdeltava välittömästi runsaalla vedellä.
- 4.4 **Roiskeet silmiin**
Huuhto silmät välittömästi runsaalla vedellä (15 min ajan).
Yhteydenotto erikoislääkäriin, mikäli silmien ärsytys jatkuu.
- 4.5 **Nieleminen**
Huuhtelee suu ja juo runsaasti vettä. Ei saa oksennuttaa. Jos ainetta on nielty, hakeuduttava heti lääkärin hoitoon ja näytettävä tämä pakkaus / etiketti.
- 4.6 **Tietoja lääkärille tai muille ensiapua antaville ammattihenkilöille**

5. PALONTORJUNTATOIMENPITEET

- 5.1 **Sopivat sammutusaineet**
Vesisumutus / Jauhe / Alkoholia kestävä vaahto / Hiilidioksidi (CO₂)
- 5.2 **Sammutusaineet, joita ei pidä käyttää turvallisuussyistä**
Vesi
- 5.3 **Erityiset altistumisvaarat tulipalossa**
Kuumuudelle altistuneet astiat voivat aiheuttaa räjähdysten, itsesyttymisvaara.
Lattiatasossa leviävä kaasu/höyry; kipinävaara / tulipalovaara.
- 5.4 **Erityiset suojaimet tulipaloa varten**
Hengityksensuojain tarvittaessa.
- 5.5 **Muita ohjeita**

6. TOIMENPITEET ONNETTOMUUSPÄÄSTÖISSÄ

- 6.1 **Ohjeet henkilövahinkojen estämisestä**
Ei avotulta. Ei kipinöitä. Runsaan vuodon sattuessa hyvä tuuletus ja hengityssuojain.
- 6.2 **Ohjeet ympäristövahinkojen estämisestä**
Ei saa päästää maaperään, vesistöön eikä viemäriin.
- 6.3 **Puhdistusohjeet**
Vuoto pysäytetään ja imeytetään palamattoman imeytysaineen (esim. hiekka, multa, piimaa) avulla. Jäte siirretään astiaan hävitettäväksi paikallisten säännösten mukaisesti.
- 6.4 **Muita ohjeita**

Naturet-maalämpöneste, käyttöturvallisuustiedote

Kauppanimi: NATURET-maalämpöneste

Päiväys: 8.2.2010

Edellinen päiväys: 1.8.2002

Säilytysastiat tiiviisti suljettuina.

7. KÄSITTELY JA VARASTOINTI

- 7.1 Käsitely**
Eristettävä sytytlähteistä – Tupakointi kielletty. Staattisen sähkön aiheuttama kipinöinti estettävä maadoituksin säiliötä purettaessa tai lastattaessa.
- 7.2 Varastointi**
Tuuletetussa viileässä paikassa astiat suljettuina. Palavien nesteiden varastoinnista annettuja määräyksiä ja ohjeita noudatettava.
- 7.3 Erityiset käyttötavat**

8. ALTISTUMISEN EHKÄISEMINEN JA HENKILÖNSUOJAIMET

8.1 Altistumisen raja-arvot

- 8.1.1 HTP-arvot**
Etanoli: HTP = 1000 ppm = 1900 mg / m³ (8 h, 2009)
HTP = 1300 ppm = 2500 mg / m³ (15 min, 2009)
- MIBK: HTP = 20 ppm = 80 mg / m³ (8 h, 2009)
HTP = 50 ppm = 210 mg / m³ (15 min, 2009)
- MEK: HTP = 100 ppm = 300 mg / m³ (15 min, 2009)

- 8.1.2 Muut raja-arvot**
- 8.1.3 Muissa maissa annettuja raja-arvoja**
- 8.1.4 DNEL**
- 8.1.5 PNEC**

8.2 Altistumisen ehkäiseminen

- 8.2.1 Työperäisen altistumisen torjunta**
Huolehdittava työtilojen riittävästä ilmanvaihdosta ja/tai imusta.
- 8.2.1.1 Hengityksensuojaus**
Mikäli HTP-arvot ylittyvät, käytä soveltuvaa hengityksensuojainta (A-luokan suodatin).
- 8.2.1.2 Käsien suojaus**
Suositeltavia suojakäsineita: butyylikumi, neopreeni, viton ja tetrafluorietyleni.
- 8.2.1.3 Silmiensuojaus**
Suojasilmälasit, jos roiskumisvaara.
- 8.2.1.4 Ihonsuojaus**
Tavanomainen työvaatetus.
- 8.2.2 Ympäristöaltistumisen ehkäiseminen**

9. FYSIKAALISET JA KEMIAALLISET OMINAISUUDET

- 9.1 Yleiset tiedot (olomuoto, väri, haju)**
Kirkas, väritön neste, alkoholinkaltainen haju

9.2 Terveiden, turvallisuuden ja ympäristön kannalta tärkeät tiedot

- 9.2.1 pH**
- 9.2.2 Kiehumispiste/kiehumisalue**
+ 78 oC (etanoli)
- 9.2.3 Leimahduspiste**
~ +27 oC
- 9.2.4 Syttyvyys (kiinteät aineet, kaasut)**
- 9.2.5 Räjähdysominaisuudet**
- 9.2.5.1 Alempi räjähdysraja**
3,3 til. % (etanoli)

Naturet-maalämpöneste, käyttöturvallisuustiedote

Kauppanimi: NATURET-maalämpöneste

Päiväys: 8.2.2010

Edellinen päiväys: 1.8.2002

- 9.2.5.2 Ylempi räjähdysraja**
19 til. % (etanoli)
- 9.2.6 Hapettavat ominaisuudet**
- 9.2.7 Höyrynpaine**
5,8 kPa (+20 oC) (etanoli)
- 9.2.8 Suhteellinen tiheys**
886 (+20 oC)

9.2.9 Liukoisuus

- 9.2.9.1 Vesiliukoisuus**
liukenee
- 9.2.9.2 Rasvaliukoisuus (liuotin-öljy, yksilöitävä)**
- 9.2.10 Jakautumiskerroin: n-oktanoliv/vesi**
- 9.2.11 Viskositeetti**
- 9.2.12 Höyryntiheys**
- 9.2.13 Haihtumisnopeus**

9.3 Muut tiedot

10. STABIILISUUS JA REAKTIIVISUUS

- 10.1 Vältettävät olosuhteet**
Pidettävä erillään lämpö-/kipinälähteistä.
- 10.2 Vältettävät materiaalit**
Etanoli reagoi kiivaasti voimakkaiden hapettimien kanssa (typpihappo, rikkihappo).
- 10.3 Vaaralliset hajoamistuotteet**

11. MYRKYLLISYYTEEN LIITTYVÄT TIEDOT

11.1 Väitön myrkyllisyys

Etanoli:
LD50 (oral rat) = 7 060 mg/kg
LD50 (dermal rabbit) > 16 000 mg/kg
LC50 (inhalation rat) > 20 mg/l (4h)

MIBK:
LD50 (oral rat) > 2 000 mg/kg (kirjallinen arvo)
LD50 (dermal rat) > 2 000 mg/kg (kirjallinen arvo)
LC50 (inhalation rat) > 2 - 20 mg/l (4h) (kirjallinen arvo)

MEK:
LD50 (oral rat) > 2 000 mg/kg (kirjallinen arvo)
LD50 (dermal rabbit) > 2 000 mg/kg (kirjallinen arvo)

- 11.2 Ärsyttävyys ja syövyttävyys**
Tuote voi ärsyttää silmiä ja kuivattaa ihoa.
- 11.3 Herkistyminen**
nieleminen, hengitys, silmät / iho
- 11.4 Subakuutti, subkrooninen ja pitkäaikaismyrkyllisyys**
- 11.5 Kokemusperäinen tieto vaikutuksista ihmisiin**
Etanolin pitkäaikainen toistuva käyttö nautittuna voi aiheuttaa maksavaurioita.
- 11.6 Muut terveysvaikutuksiin liittyvät tiedot**

12. TIEDOT KEMIKAALIN VAARALLISUUDESTA YMPÄRISTÖLLE

12.1 Ekotoksisuus

- 12.1.1 Myrkyllisyys vesieläimille**

Naturet-maalämpöneste, käyttöturvallisuustiedote

Kauppanimi: NATURET-maalämpöneste

Päiväys: 8.2.2010

Edellinen päiväys: 1.8.2002

Etanoli:

LC50 Leuciscus idus: > 100 mg/l; 48h; OECD TG 203; (kirjallinen arvo)
 EC50 Daphnia magna: > 100 mg/l; 24h; OECD TG 202; (kirjallinen arvo)
 EC50 Chlorella pyrenoidosa: > 100 mg/l; OECD TG 201; (kirjallinen arvo)

MIBK:

LC50 Pimephales promelas: > 100 mg/l; 96h; (kirjallinen arvo)
 EC50 Daphnia magna: > 100 mg/l; 48h; (kirjallinen arvo)
 EC50 Scenedesmus subspicatus: > 100 mg/l; (kirjallinen arvo)

MEK:

LC50 Leuciscus idus: > 100 mg/l; 48h; (kirjallinen arvo)
 EC50 Daphnia magna: > 100 mg/l; 48h; (kirjallinen arvo)
 EC50 Scenedesmus subspicatus: > 100 mg/l; 7d; (kirjallinen arvo)

12.1.2 Myrkyllisyys muille eliöille

12.2 Kulkeutuvuus

12.3 Pysyvyys ja hajoavuus

12.3.1 Biologinen hajoavuus

Etanoli:

Helposti biologisesti hajoava; > 70%; 5d; OECD TG 301D; (kirjallinen arvo)

MIBK:

Helposti biologisesti hajoava; > 70%; 7d; OECD TG 301E; (kirjallinen arvo)

MEK: helposti biologisesti hajoava.

12.3.2 Kemiallinen hajoavuus

Etanoli: Hydrolyyttisesti stabiili. T1/2 on n. 4 - 6 vrk ilmassa.

12.4 Biokertyvyys

Etanoli: log Pow = -0,31 ; ei kertyvä.

12.5 PBT-arvioinnin tulokset

-

12.6 Muut haitalliset vaikutukset

-

13. JÄTTEIDEN KÄSITTELYYN LIITTYVÄT NÄKÖKOHDAT

Valvottu poltto viranomaisten luvalla / ongelmajätelaitos. Huomioitava aineen syttyvyys jätteitä käsiteltäessä. Ei saa päästää viemäriin.

14. KULJETUSTIEDOT

14.1 YK-numero

1170

14.2 Pakkausryhmä

III

14.3 Maakuljetukset

14.3.1 Kuljetusluokka

3

14.3.2 Vaaran tunnusnumero

30

14.3.3 Rahtikirjan mukainen nimitys

UN 1170 Etanoliliuos, 3, III

14.3.4 Muita tietoja

14.4 Merikuljetukset

14.4.1 IMDG-luokka

3

Naturet-maalämpöneste, käyttöturvallisuustiedote

Kauppanimi: NATURET-maalämpöneste

Päiväys: 8.2.2010

Edellinen päiväys: 1.8.2002

- 14.4.2 Oikea tekninen nimi**
UN 1170 Ethanol solutions, 3, III
- 14.4.3 Muita tietoja**

14.5 Ilmakuljetukset

- 14.5.1 ICAO/IATA-luokka**
3
- 14.5.2 Oikea tekninen nimi**
UN 1170 Ethanol solutions, 3, III
- 14.5.3 Muita tietoja**

15. LAINSÄÄDÄNTÖÄ KOSKEVAT TIEDOT

- 15.1 Varoitusetiketin tietoja**
- 15.1.1 Valmisteen varoitusmerkin kirjaintunnus ja varoitusmerkin nimi**
- 15.1.2 Varoitusetikettiin merkittävien aineosien nimet**
- 15.1.3 R-lausekkeet**
R10 Syttyvää.
- 15.1.4 S-lausekkeet**
- 15.1.5 Eräitä valmisteita koskevat erityisvaatimukset**
- 15.1.6 Kemikaaliturvallisuusarviointi tehty seuraaville aineille/valmisteelle**
- 15.2 Kansalliset määräykset**

16. MUUT TIEDOT

- 16.1 Luettelo kemikaalia koskevista R-lausekkeista**
- Etanoli:
R11 Helposti syttyvää
- MIBK:
R11 Helposti syttyvää.
R20 Terveydelle haitallista hengitettynä.
R36/37 Ärsyttää silmiä ja hengityselimiä.
R66 Toistuva altistus voi aiheuttaa ihon kuivumista tai halkeilua.
- MEK:
R11 Helposti syttyvää.
R36 Ärsyttää silmiä.
R66 Toistuva altistus voi aiheuttaa ihon kuivumista tai halkeilua.
R67 Höyryt voivat aiheuttaa uneliaisuutta ja huimausta.
- 16.2 Koulutusohjeet**
- 16.3 Käyttörajoitukset**
- 16.4 Lisätiedot**
- 16.5 Käytetyt tietolähteet**
1. Toimittajien laatimat kt-tiedotteet
2. STM:n julkaisu: HTP-arvot 2009
- 16.6 Lisäykset, poistot ja muutokset**
Päivitetty tiedot 1-16 / muutettu lomakepohja.

Swed Handling-maalämpöneste, käyttöturvallisuustiedote



SÄKERHETS DATABLAD

1. NAMNET PÅ ÄMNET/PREPARATET OCH BOLAGET/FÖRETAGET

Produktnamn: E-THERM KBS BIO
Användning: Köldbärare
Leverantör: Swed Handling AB, Box 21 Spårgatan 9, 601 02 NORRKÖPING
 Tfn: 011-24 84 84, Fax 011-24 84 99
E-mail: info@swedhandling.com

I nödsituationer ring Swed Handling AB 011-24 84 84 för ytterligare information om produkten.

2. FÄRLIGA EGENSKAPER

MYCKET BRANDFARLIGT.

3. SAMMANSÄTTNING/UPPGIFTER OM BESTÄNDSDELAR

Ämne	CAS-nr	EG-nr	Vikt-%	Färosymbol/R-fraser
Etanol	64-17-5	200-578-6	89-91	F; R11
Isopropanol	67-63-0	200-661-7	7-9	F, Xi; R11-36-67
n-Butanol	71-36-3	200-751-6	2	Xn; R10-22-37/38-41-67

Förklaring av R-fraser: se avsnitt 16.

4. ÅTGÄRDER VID FÖRSTA HJÄLPEN

Inandning: Frisk luft och vila. Eventuellt andningshjälp.

Hudkontakt: Tag av nedstänkta kläder. Tvätta huden noga med tvål och vatten. Förorenade kläder utgör brandrisk.

Kontakt med ögon: Spola omedelbart med mjuk vattenstråle eller ögonspolvätska minst 5 minuter. Vid kvarstående besvär (intensiv sveda, smärta, ljuskänslighet, synpåverkan) fortsätt att spola och kontakta/ uppsök sjukhus eller läkare.

Förtäring: Skölj munnen och drick mycket vatten eller mjölk. Rådfråga läkare om större mängd förtärts.

5. BRANDBEKÄMPNINGÅTGÄRDER

Släckmedel: Släck med skum, pulver, koldioxid eller vattendimma. Använd inte full vattenstråle.

Brandbekämpning: Behållare i närheten av brand flyttas och/eller kyls med vatten.

Swed Handling-maalämpöneste, käyttöturvallisuustiedote



5. BRANDBEKÄMPNINGSÅTGÄRDER

Brand och explosionsrisker: Mycket brandfarligt. Ångorna kan redan under rumstemperatur bilda explosiv blandning med luft.

Skyddsutrustning: Heltäckande skyddskläder och friskluftsmask.

6. ÅTGÄRDER VID OAVSIKTLIGA UTSLÄPP

Valla in produkten med inert material (sand, vermikulit etc) och samla upp i lämplig behållare. Förhindra utsläpp i avlopp, brunnar och vattendrag. Får inte tömmas i avloppet- explosionsrisk. Vid större spill kontakta räddningstjänsten.

Utsläpp i energibrunnar: Vid spill och utsläpp i energibrunnar är det inte lämpligt att spola med vatten för att åstadkomma en utspädning. Anledningen är att föroreningen trycks ut i bergformationen, vilket kan leda till påverkan av intilliggande brunnar. Pumpa därför ur brunnen tills smak och lukt har försvunnit.

7. HANTERING OCH LAGRING

Hantering: Mekanisk ventilation eller punktutslug kan behövas. Ångorna kan samlas vid golv och i lågt belägna utrymmen. Förhindra gnistbildning till följd av statisk elektricitet. Undvik fritt fallande stråle. Använd explosionskyddad utrustning. Undvik rökning, öppen eld, svetsning o dyl.

Lagring: Förvaras väl tillsluten. Förvaras oåtkomligt för barn.

8. BEGRÄNSNING AV EXPONERINGEN / PERSONLIGT SKYDD

Gränsvärden:

Namn:	Cas-nr:	Gränsvärde:
Etanol	64-17-5	500 ppm (NGV), 1000 ppm (KTV)
Isopropanol	67-63-0	150 ppm (NGV), 250 ppm (KTV)

(Källa: AFS 2005:17)

Andningskydd: Halv- eller helmask med filter A kan behövas vid otillräcklig ventilation.

Ögonskydd: Vid risk för direktkontakt eller stänk skall ögonskydd användas.

Skyddshandskar: Vid risk för direktkontakt eller stänk skall skyddshandskar av t ex butylgummi användas.

9. FYSIKALISKA OCH KEMISKA EGENSKAPER

Form/Färg/Lukt:	Grönfärgad vätska med alkoholaktig lukt.
Flampunkt (°C)	12
Smält-/stelningspunkt (°C)	-110- -115
Tändtemperatur (°C)	340
Kokpunkt (°C)	78-79.1
Densitet (g/cm³)	0.808-0.810

Utfärdandedatum: 2008-11-19

Produktnamn: E-THERM KBS BIO

2(5)

Swed Handling-maalämpöneste, käyttöturvallisuustiedote



10. STABILITET OCH REAKTIVITET

Stabilitet: Stabil vid normala förhållanden. Bör ej utsättas för upphettning.

Reagerar med: Starka oxidationsmedel såsom kalciumhypoklorit, salpetersyra och väteperoxid.

Farliga sönderdelningsprodukter: Vid förbränning bildas CO och CO₂.

11. TOXIKOLOGISK INFORMATION

Etanol:

LD ₅₀ , oralt, råtta:	7 060 mg/kg
LD ₅₀ , dermalt, kanin:	> 20 000 mg/kg
LC ₅₀ , inhalation, råtta, 4 h:	124.7 mg/l

Isopropanol:

LD ₅₀ , oralt, råtta:	4 710 mg/kg
LD ₅₀ , dermalt, kanin:	12 800 mg/kg
LC ₅₀ , inhalation, råtta, 4 h:	72.6 mg/l

(Ovanstående information är hämtad från Prevent "Kemiska ämnen")

Inandning: Kan ge huvudvärk, yrsel, trötthet och illamående. Vid höga halter kan reaktionstid och minne försämrans och medvetlöshet samt andningsbesvär tillkomma.

Hudkontakt: Upprepad kontakt kan ge torr och narig hud.

Ögonkontakt: Kan orsaka irritation/ sveda.

Förtäring: Ger stark sveda i mun och svalg och i övrigt samma besvär som vid inandning. Vid förtäring av större mängder kan kräkningar och medvetlöshet tillkomma.

12. EKOLOGISK INFORMATION

Etanol:

Ekotoxicitet:

LC ₅₀ Fisk 96h:	13 500 mg/l	Art: Pimephales promelas
EC ₅₀ Daphnia 48h:	5 400 mg/l	Art: D. magna
IC ₅₀ Alger 72h:	>10.9 mg/l	Art: Skeletonema costatum

Akkumulerbarhet

BCF: 0.66
Log P_{ow}: -0.32

Swed Handling-maalämpöneste, käyttöturvallisuustiedote



12. EKOLOGISK INFORMATION

Nedbrytbarhet

BOD5/COD: 0.4 – 0.8

85% bryts ned på 28 dygn OECD 301D

Isopropanol:

Ekotoxicitet:

LC₅₀ Fisk 96h: 4 200 mg/l Art: Rasbora heteromorpha
 EC₅₀ Daphnia 48h: 13 299 mg/l Art: D. magna

Akkumulerbarhet

Log P_{ow}: 2.97

Nedbrytbarhet

BOD5/COD: 0.3 – 0.6

84% bryts ned på 28 dygn OECD 301D

(Ovanstående information är hämtad från Prevent "Kemiska ämnen")

13. AVFALLSHANTERING

Skall hanteras som farligt avfall enligt myndigheternas föreskrifter.

14. TRANSPORTINFORMATION

RID/RID-S, ADR/ADR-S (bil-tåg):

Klass: 3 Föropackn.gr: II Faronummer: 33 UN-nr: 1987

IMDG (båt):

Klass: 3 Föropackn.gr: II EmS: F-E, S-D UN-nr: 1987
 Marine Pollutant: Nej

15. GÄLLANDE FÖRESKRIFTER

Faroklass: F

Swed Handling-maalämpöneste, käyttöturvallisuustiedote



15. GÄLLANDE FÖRESKRIFTER

Märkningssymboler:



**MYCKET
BRANDFARLIGT**

R-fraser:

R11 Mycket brandfarligt.

S-fraser:

S7 Förpackningen förvaras väl tillsluten.

S16 Förvaras åtskilt från antändningskällor - rökning förbjuden.

16. ANNAN INFORMATION

Uppgifterna i denna varuinformation anses som korrekta enligt dagens kunskaper och erfarenhet men någon försäkran kan inte lämnas att informationen är fullständig. Det är därför i användarens eget intresse att klargöra om informationen är tillräcklig för det ändamål för vilket produkten ska användas.

Nytt omarbetat SDB som ersätter version: 05-11-07

Nya uppgifter/ ändringar i punkt 1,2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,10, 11, 12,13, 14

Förklaring av R-fraser i avsnitt 3:

R10 Brandfarligt.
 R11 Mycket brandfarligt.
 R22 Farligt vid förtäring.
 R36 Irriterar ögonen.
 R37/38 Irriterar andningsorganen och huden.
 R41 Risk för allvarliga ögonskador.
 R67 Ångor kan göra att man blir dåsig och omtöcknad.

Lupapäätös

LAHDEN KAUPUNKI
Lahden seudun
rakennusvalvonta

PÄÄTÖS

1 (3)

Hakemuksen saapumispäivämäärä
25.08.2010

Rakennuslupa 2010-576
Päätyöpäivämäärä 30.09.2010

Rakennuspaikka

308-403-2-15 Pinta-ala 900 0

Suopursunkatu 9
15170 LAHTI

Kaava Ei kaavaa

Hakija

Asunto Oy Impivasrentorppa

Yhteystiedot

Leiritmaa Marjo-Tuullikki
Kirsikkakuja 5 A
02710 ESPOO

Toimenpide

Muu toimenpide
Maalämpökaivo

Lausunnot

Lahden seudun ympäristöpalvelut / 22.09.2010 Kiehlävä
ympäristötarkastaja

Lahden seudun ympäristöpalvelut / 29.09.2010 Mahdollistava
ympäristötarkastaja

Hakemuksen liitteet

Selvitys rakennuspaikan omistus- tai hallinto-oikeudesta
Kaupparekisteristä
Tonttikartta
Karttaote
Pääpiirustuksia 1 kpl
Selvitys lämmönsiirtoaineesta

Lisäselvitykset ja poikkeukset

Ympäristötarkastajan lausunto 22.9. on kieltainen jorruun häiritsevän ja biohajoamattomien korrosioaineiden käytöstä lämmönsiirtoaineessa. Hakija on maahanbuojan välityksellä selvittänyt valmistajalta käytettävää laosta ja todennut että, täytetään hyväksyttävää lämmönsiirtoainetta ilman mainittua lisäainetta. Ympäristötarkastaja Ismo Maier on todennut 29.9. , että lämpökaivo voidaan näin toteuttaa kun lisäksi täytetään lausunnossa (22.9.) asetetut ehdot.

Päätös

Hyväksytty

Lupapäätös

LAHDEN KAUPUNKI
Lahden seudun
rakennusvalvonta

PÄÄTÖS

2 (3)

Ennen rakennustyön tai kunkin työvaiheen aloittamista on hyväksyttävä tai pidettävä:
Rakennusluvan vastaava työjohtaja
Vesi- ja viemärilaitteiston asennustöiden työjohtaja

Ennen kunkin työvaiheen aloittamista on:
Esitettävä vesi- ja viemärisuunnitelmat, mikäli rakennuskohhteessa suoritetaan vesi- ja viemärilaitteistojen koskevia töitä

Kohteessa on rakennustyön edistymisen mukaan pidettävä vähintään seuraavat katselmukset:
Sijainkatselmus: maankäyttö

Muut lupaehdot:

Lahden seudun ympäristöpalveluiden asettamat ehdot.

Työkohteissa käytettävien öljytuotteiden sekä muiden ympäristölle haitallisten aineiden käsittely ja koneiden huolto tulee järjestää niin, ettei ympäristön pilaantumista pääse tapahtumaan.

Porauksesta syntyvästä kvipölystä ei saa aiheutua haittaa ympäristölle ja naapureille. Tarvittaessa kvipöly tulee kerätä konttiin ja kuljettaa pois rakennuspaikalta.

Pohjavesialueella on osoitettava lämpökaivon rakentamisen yhteydessä vesinäyte, josta määrätään luotinnaineet. Vesinäytteen analyysilaboratoriolle tulee säilyttää kiinteistöä ja kaivoa sillä toimittava Lahden seudun ympäristöpalveluille.

Pinta-veden, lämmönsiirtoaineen ja irtoaineksen pääsy lämpökaivoon ja pohjaveeseen tulee estää. Lämpökaivo on vesienstettävä vähintään 6 metrin syvyyteen ta pohjavesialueella kaivon asennusputkella. Putken seinämävahvuudet on oltava vähintään 5 mm tai paineluokan B baari. Vesienstysputken päälle tulee asentaa suojaputki, joka upotetaan 1-6 metrin verran kiveen kaivon maakerroksen paksuuden ollessa alle 3 m käytetään pohjeteenmuovista putkea. Maakerroksen paksuuden ollessa yli 3 m käytetään teräksistä suojaputkea. Kaivo on suojettava vesiliivillä suojaaukulla, joka estää mahdollisen pääreikän pohjaveden purkautumisen liian maahan palle.

Radonpitoisen ilman pääsy asuutiivistiin tulee estää

Lämpökaivoon ja siihen liittyvien järjestelmien käyttö- ja huolto-ohje tulee liittää rakennuksen varsinaiseen käyttö- ja huolto-ohjeeseen.

Tarkastusasiakirja: Vastavaa työjohtaja sekä muut tarkastukset suorittavat varmentavat tarkastuksensa tarkastusasiakirjaan. Siihen merkitään myös rakennuttajan, suunnittelijan, urakoitsijan tai käytetyn asiantuntijan perusteltu huomautus suorituksen poikkeamisesta säännösten mukaisuudesta.

Öljylämmityslaitteisto: Öljylämmityslaitteiston putkimisen osalta on noudatettava mitä asiasta on erikseen säädetty ja määrätty (säiliön työntäminen, puhdistaminen ja poistaminen putkelta).

Vahditettava lämmönsiirtoaine: Ovi- ja ikkunalämmönsiirtoaineita käsittelevä ohje on ajalla.

Lupapäätös

LAHDEN KAUPUNKI
Lahden seudun
rakennusvalvonta

PÄÄTÖS

3 (3)

Rakennuslupamenopille on yksityiskohtissaan tehtävä voimassa olevien säännösten ja määräysten mukaisesti.
Rakennuspaikka on pidettävä rakennustyön aikana siistinä ja muutolin sellaisessa kunnossa, ettei se aiheuta epäsiiteyttä tai rumennusta ympäristöön.
VASTAAVAN TYÖNJOHTAJAN/RAKENNUTTAJAN TUULEE TOIMITTAA KOPIO TARKASTUSASIAKIRJASTA JA FORAUSRAPORTISTA RAKENNUSVALVONTAAN (Sirikka Nissinen, puh. 814 3375 tai e-posti: asiakaspalvelu.rakennusvalvonta@lah.fi)

Sovelletut oikeusohjeet


MRL 125, 130-131, 133-134, 136, 137, 141-143 ja 145 §:t

Rakennusarkkitehtuurin ryhtyvän on katsottava, että rakentamisen suoritetaan maankäyttö- ja rakennuslain ja sen nojalla annettujen säännösten ja määräysten sekä tämän luvan mukaisesti. Hänen asiansa on myös osaltaan huolehtia rakennustyön riittävästä valvonnasta ja tarkastamisesta.

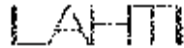
Rakennustyöt on tämän rakennusluvan perusteella aloitettava 3 vuoden kuluessa luvan lainvoimaiseksi tekemisestä. Lupa raukkaa, mikäli sen voimassaoloa ei jatketa oikeudellisten edellytysten niin sallieessa. Työ on saatettava loppuun 5 vuoden kuluessa rakennusluvan lainvoimaiseksi tekemisestä. Lupa raukkaa, mikäli sen voimassaoloaika ei pidennetä sen voimassaoloaikana.

Teknisen ja ympäristövoimiaan johtosääntö 7 § (Lahden kaupunginvaltuusto 15.12.2008/243 §)
Rakennusvalvonnan johtajan päätösvaltuutus (7.1.2008/1 §).

Oikaisuvaatimusohje

<p>Päätöksen antopäivä 04.10.2010</p> <p>Tämä lupapäätös on annettu julkisnahan jälkeen yllä mainittuna antopäivänä. Päätöksen katsotaan tulleen asianomaisen tietoon antopäivänä. Päätös on nähtävänä rakennusvalvonnan ilmoitustalalla.</p> <p>Mikäli olette tyytymättömät päätökseen, Teillä on oikeus tehdä asiasta kirjallinen oikaisuvaatimus ja saada lupa-asiantte näin Lahden seudun rakennuslautakunnalle käsiteltäväksi.</p> <p>Oikaisuvaatimus on tehtävä 14 päivän kuluessa yllä mainitusta antopäivästä, sitä päivää kuitenkin mukaan lukien. Mikäli oikaisuvaatimuksen viimeinen päivä on arkipäivä, pyhäpäivä, illeisäisyyspäivä, vapunpäivä, joulu- tai juhannusaatto, saa oikaisuvaatimuksen toimittaa perille ensimmäisenä sen jälkeisenä arkipäivänä.</p> <p>Oikaisuvaatimus on esitettävä Lahden seudun rakennuslautakunnalle ja toimittava Lahden seudun rakennusvalvontaan. Oikaisuvaatimuksen tekijän tai hänen asiamiehensä tulee allekirjoittaa oikaisuvaatimuskirjelmä. Kirjelmästä tulee käydä ilmi mihin päätökseen haetaan muutosta ja millä perusteella.</p> <p style="text-align: center;">Lahdessa, päätöksen antopäivänä</p> <p style="text-align: center;"> Miika Lindgren Vs. rakennuslupa-arkkitehti, puh. (03) 814 3213</p> <p>Lahden seudun rakennuslautakunta postiosoite: PL 77, 15141 Lahti katuosoite: Vesijärvenkatu 11 C, 15140 Lahti</p>

Hakemus



LAHDEN KAUPUNKI
Tekninen ja ympäristötoimiala
Lahden seuran rakennuspalvelu
Kärkölä, Lahti, Näsäla

HAKEMUS
Hakemus- /toimenpidelupa

Rakennusajan: 25.10.2011
Lupailmus: 2610-574

1 Maanuspä- kka	Kunnostus- numero 398-403-2-15	Osoite Suopursunkatu 9	Pinta-ala m ² 300		
2 Hakija	Nimi Leirima Märio-Tuulikki	Osoite Kirsikkakuja 5A 02710 Espoo	Puhelin- tai kännykän-numero tuulikki.leirima@hotmail.com 050-4124439, 050-5256432		
<input checked="" type="checkbox"/> Hään tietojen rakennuslupahakemukseen käännettyä kääntöä on määrätty muuttamaan lisätietoja lisäselvityksiä (koskee vain pientaloja)					
3 Rakennuslupahakemuksen toimintatila	<input type="checkbox"/> Rakennuksen rakentaminen (uusi rakennus) <input type="checkbox"/> Rakennuksen laajentaminen tai sen teräksien vaikutteiden lisääminen <input type="checkbox"/> Rakennuksen korjaus- ja muutostyö, joka vaikuttaa kestäviin rakenteisiin tai teräksien syyteen <input type="checkbox"/> Rakennuksen tai sen osan käyttötarkoituksen muu- taminen <input type="checkbox"/> Rakennuksen kaivon muuttaminen <input type="checkbox"/> Huonostuunmuutos	<input type="checkbox"/> Kalusäilytys rakennuksessa <input type="checkbox"/> Alueellinen <input type="checkbox"/> Luokittelu- ja maastointilupa <input type="checkbox"/> Aluejärjestelmä <input type="checkbox"/> Uuden sijainnin <input checked="" type="checkbox"/> Muu kuin energia, mää? Rakennuslupahakemukseen lisätietoja maalämpökaivon poraus			
Rakennuksen käyttötarkoitus Asuinrakennus		Rakennuksen tyyppi <input type="checkbox"/> P1 <input type="checkbox"/> P2 <input type="checkbox"/> LP			
4 Hakkeen laajuuslupa	Hakemus- alue m ²	Käytetty keikka m ²	Judisakennus- sarakkeen keräosa m ² ; kokonaisala m ² ; tilavuus m ³	Muutoksen ala m ²	Puolustus m ²
5 Hakijan käy- tössä olevan henkilötien pätevyys	Suostuminen kokonaisluovutuksesta vastavastapääsuorilla Nimi: <u>Leirima Märio-Tuulikki</u> KÄYTTÖOIKEUS: <u>LAHDEN KAUPUNKI</u> Osoite: <u>LAHDEN KAUPUNKI 50100 LAHTI</u>		Yhtäystiedot, puhelin- ja kännykän-numero <u>050 4124439</u> <u>050 5256432</u> <u>050 5256432</u>		
Ammattilainen tai muu koulutuslupakokemus rakennuksen suunnittelusta ja rakentamisesta sekä muu ammattilainen kokemus, muulla					
Suostuminen luovutukseen <u>MAALÄMMÖN HYÖDYNTÄMINEN</u> -määräykseen ja sen tarkista, MRL 120 §, MRA 48 §; Päiväys, allekirjoitus ja nimen selvitys <u>25.10.2011</u>					
AHK-rakennusurakoitsija ja -suojelija Nimi			Yhtäystiedot: puhelin- ja kännykän-numero Nimi		
Osoite					
Ammattilainen tai muu koulutuslupakokemus rakennuksen suunnittelusta ja rakentamisesta sekä muu ammattilainen kokemus, muulla					
6 Rakennus- valvottavan suorittaja	Nimi	Hakemuksen myöntämisen laajuus			
Osoite		Yhtäystiedot			

Hakemus

7 Lisätietojen antaja	Lisätietoja antaa tässä nimetty vastaajayhteyden luovuttajana toimiva, jolla on nähtävästi joku selvitys lämpöalue-asiantuntemuksesta ja osaamisesta ennustusten antamisessa		
	Nimi	Ammatti	Functio/yrityskohde
8 Tiedottaminen	Asiantuntijajärjestö on luovuttanut rakennuspaikalle osatietoa		PA-väylä
9 Tiedon luovutus	Rakennuspaikasta on luovutettu kaikki tiedot ja säätöohjelma, tulosten lisäksi tiedot sähköisessä muodossa suomenkielisinä käännöksinä tai maastokuvakuvien avulla, julkisuuslaki § 30:n 1, harkintaveli 33 §		
	<input type="checkbox"/> Saa <input checked="" type="checkbox"/> Ei saa		
10 Poikkeukset säännöksistä ja määräyksistä ja ohjeista			
11 Lisäliittoja			
12 Allekirjoitus	Paikka ja päiväys: allekirjoitus ja nimen selvitys <i>Espos 17.08.2010</i> <i>Maailman laatu</i> <i>Tuulikki Leinonen</i>		

LUPAHAKEMUKSEN LIITEASIAKIRJAT

Hakija

- Valittuja hakijata ja rakennuspaikan muuttajilta
- Ote kauppa- tai yhdistysrekisteristä
- Ote hallituksen kokouksen pöytäkirjasta

Rakennuspaikka

- Selvitys rakennuspaikan hallintapiketeidestä
- Virallinen lenttikartan jäljennös
- Virallinen karttaote
- Ote kinteistörekisteristä

Pääpiirustukset (2 sarjaa)

- Asemapiirros 1:500 tai 1:200
- Pohjat 1:100 tai 1:50
- Liikkkaus 1:100
- Julkisivut 1:100
- Haimat 1:20
- Rakennaleikkaus

Ennakkoluvat ja lausunnot, tiedottaminen

- Suunnittelutarvotarkaisuudistus
- Paikkaamispaikka
- Selvitys rakennuspaikan kunnallisuudesta
- Vesi- ja viemäriolos

- Energia-asia
- Vammasneuvosto
- Terveyshyönteinen
- Ympäristöviranomaisen
- Väestösuojeluviranomaisen
- Pelastusviranomaisen
- Pöytäkirjoja
- Työsuojeluviranomaisen

Muut liitteenasiakirjat

- Selvitys rakennuksen suunnittelusta ja suunnitteluista
- Karosialuskeima
- Autopaikkaselitys
- Ilmoitus väestösuojasta ja luettelointipöytäkirja
- Selvitys rakennusjärjestelmän maanrakennus- ja laittelusta
- Lämpöolosuhteiden perustavien tutkimusten tähtäminen
- Energiaselitys

Väestörekisterikeskuksen rakennushankke-

ilmoitukset

- RH1
- RH2

Ympäristölautakunnan lausunto

LAHTI

Lahten seudun ympäristöpalvelut
Hollola-Lahti-Nastola

22.9.2010

Dnro 2010-01551

Tekninen ja ympäristötoimiala

Lahten seudun rakennusvalvonta

LAHDEN SEUDUN YMPÄRISTÖPALVELUIDEN LAUSUNTO MAALÄMPÖKAIVON RAKENTAMISESTA

Tässä lausunnossa otetaan kantaa hankkeeseen ainoastaan ympäristönsuojeluviranomaisen näkökulmasta.

Esitiedot Lahten seudun rakennusvalvonta on pyytänyt vesiensuojelupäälliköitä lausuntoa Merjo-Tuulikki Leirinaan toimenpidetupahakemuksesta, os. Suopursunkatu 9, 15170 Lahti (kiinteistöle 398-403 2-15) koskien kahden maalämpökaivon porausta.

Lämpökaivot on suunniteltu porattavaksi noin 200 metrin syvyyteen. Lämmönsiirtoaineena käytetään E-Therm KBS BIO, joka sisältää etanolia (89 - 91 p-%), iso-propanolia (7 - 8 p-%) ja n-butanolia (2,0 p-%). Maalämpönesteen kokonaismäärä putkistoissa tulee olemaan noin 850 litraa. Lämmönsiirtoaineen käyttöturvallisuustiedote sisältää ohjeen pohjaveden puhdistamisesta, mikäli ainetta pääsisi veteen.

Lämmönsiirtoaine sisältää lisäaineena korroosioinhibiitin kauppanimellä CS 100. CS 100 sisältää tolyltriäzolia (5 - 10 p-%), kaliumhydroksidia (< 5 p-%) ja etanolia (1 - 5 p-%) sekä alle prosentin osuuksia muita aineita. Kaikki lisäaineen sisältämät ainesosat eivät ole hajoavia ja osa niistä on haitallisia.

Rakennuspaikka sijaitsee ympäristöhallinnon luokittamilla I-luokan pohjavesialueella Lahti (0439801) pohjaveden muodostumisalueen ulkopuolella. Lähin pohjaveenotto sijaitsee kiinteistöstä noin 1 000 metriä lounaaseen.

Lausunto Maalämpökaivon rakentamiseen esitellyllä tavalla ei tule myöntää lupaa.

Haitallisten ja biohajoamattomien korroosioestoaineiden vuoksi kyseisen lämpökaivon rakentaminen aiheuttaisi ympäristönsuojelulain 8§:n tarkoittaman pilaantumisen riskin I-luokan pohjavesialueella.

Polkän maalämpöputkiston aserlamisen ei voida katsoa aiheuttavan kyseisellä paikalla pohjaveden pilaantumisen riskiä. Mikäli lämmönsiirtoaineena käytettäisiin vain haitattomia ainesosia sisältävää liuosta, voitaisiin lämpökaivo rakentaa kiinteistöle 398-403-2-15 os. Suopursunkatu 9, seuraavien ehtojen:

**Lahten seudun ympäristö-
palvelut**

Vesilärvänkatu 11C, PL 126,
15141 LAHTI

Puhelin (03) 314 111, Fax (03) 314 5500

Sähköposti: lahtenseudunymparisto@lahti.fi
www.lahti.fi

ehdit@ymparisto@lahti.fi

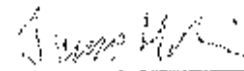
Ympäristölautakunnan lausunto

1. Lämpökaivon rakentaminen, käyttö tai purku ei saa aiheuttaa maaperän tai pohjaveden pilaantumista. Jos maaperään tai pohjaveeseen pääsee ainetta, joka saattaa aiheuttaa pilaantumista, on a.hautajan välittömästi ilmoitettava siitä ympäristönsuojeluviranomaiselle. Kiinteistön/lämpökaivon haltija vastaa mahdollisesta maaperän ja pohjaveden pilaantumisesta sekä niiden kunnostamisesta.

Ympäristönsuojelulain (86/2000) mukainen pohjaveden pilaamiskiello on ehdoton ja pilaantumistapauksissa pilaaja vastaa kunnostamistoimenpiteistä.

2. Lämpökaivon rakentaminen tai käyttö ei saa aiheuttaa kohautonta rasitusta naapureille. Erityistä huomiota tulee kiinnittää naapureiden mahdollisiin olemassa oleviin lämpökaivoihin, lalouvesikaivoihin sekä muihin vedentäyttöihin.
3. Lämmönsiirtoaineen ja pintavesien pääsy pohjaveteen tulee estää rakentamisen aikana sekä sen jälkeen. Mikäli alueella on painollista pohjavettä, tulee suojauksen estää myös pohjaveden purkautuminen ulos maanpinnalle.
4. Lämpökaivon roian porauskalustossa käytettävien öljyjen tulee olla ympäristöstävällisiä ja myrkyttömiä.
5. Lämpökaivon muovinen eristysputki tulee rakentaa kallon pintaan asti.
6. Lämpökaivon rakentamisen yhteydessä pohjavedestä tulee ottaa vesinäyte, josta määritetään lämmönsiirtoaineen sisältämät yhdisteet. Vesinäytteen analyysitodistus tulee säilyttää kiinteistöllä ja kopioida siitä toimittaa Lahden seudun ympäristöpalvelulle.
7. Lämpökaivon johdinaine ei saa sisältää ympäristölle haitallisia aineita eikä mitään määrittelemättömiä lisä-aineita esimerkiksi korroosionestoaineita.
Maalämpölaitteiston johdinaineen määrää tulee käytön aikana tarkkailla. Mikäli on syytä epäillä, että johdinainetta on päässyt pohjaveteen, on hakijan välittömästi ilmoitettava siitä ympäristönsuojeluviranomaiselle.
8. Käytetty lämmönsiirtoaine on ongelmajätettä ja se tulee toimittaa asianmukaiseen käsittelyyn käytöstä poiston jälkeen.
9. Lämpökaivon tarkasta sijainnista tulee toimittaa tieto Lahden seudun rakennusvalvontaan.

Perustelut Ympäristönsuojelulaki (86/2000) § 8, 75 ja 76, Naapl (26/1920) § 17



Ismo Mälin
vesiensuojelunäällikkö

Lahden seudun ympäristö-
palvelut

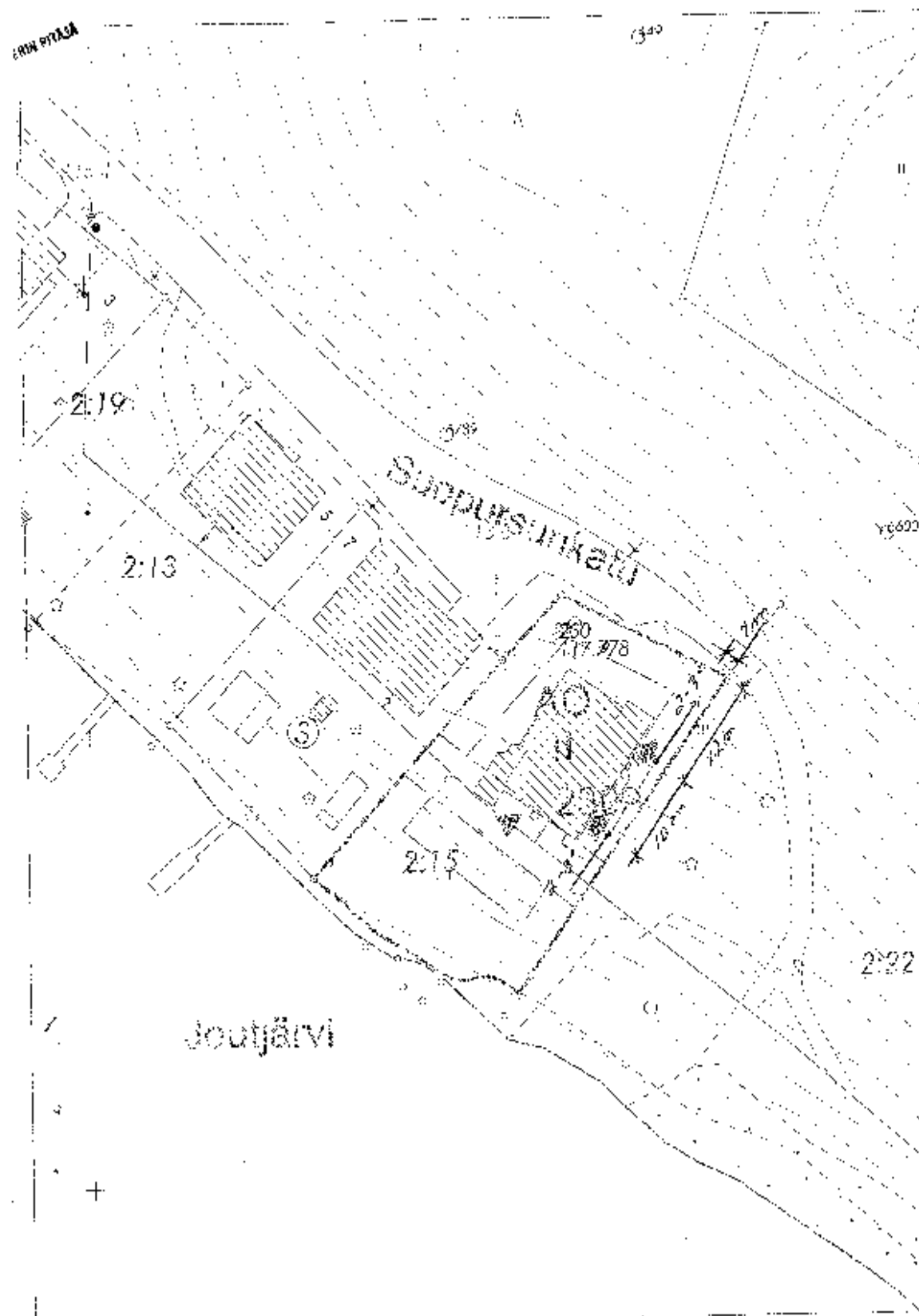
Vesijärvenkatu 11C, PL 126,
15141 LAHTI

Puhelinpalvelu (08) 614 111, Fax (03) 614 3500

Sähköposti: lahdenseutu@ymparisto.palvelut@city.fi, www.lahti.fi

www.lahti.fi/lahti/vesi-01-0

Asemapiirros hakemuksen liite



Asemapiirros hakemuksen liite

KÄRÄTTÄ 1:1000

Lohjan kaupunki on Lohjan kunnan 1400 työn keskeisen elintarvikkeiden ja eläintuotannon tuotantolaitoksen (S-02-4779-3), jonka rakentamista on käynnistetty vuonna 2009. Osoite on Suopuontie 9, 1770, Lohja.
 Alueella on voimassa tilapäinen maastoraja vuodelta 1975, ja voimassa oleva kaava, jonka mukaan tila on jaettu kahteen osaan korttelin 13215.
 Kaavasta 13, nro 6/04, etäisyys 20 m.

LOHJAN KAUPUNKI
 KUNNAN TUOTOJA

23101573

Matti Jalava
 LAHJEN KAUPUNKI
 KUNNAN JA YMPÄRISTÖN
 MAAILMANTYÖ

VOIMASSA OLEVAT, TOIMITILIA KOSKEVAI KATUKAAYAMÄÄRÄYKSET
 NIVÄKÖYTY 22.05.1971



- OMAISTUSRAKENNUSTEN JA MUUN ENINTÄÄN KÄYDÖN TILAN ALUEEN KUNNALLINEN
- RAKENNUKSEN SUUREN KALTUU PROPOSALIA
- KOONALAMEN KUNNAN, JOKA ODOTTAA RAKENNUSTEN RAKENNUKSEEN TAI SEN OSMAN
- SUUREN KALTUUN KÄYDÖN ALUEEN
- RAKENNUSALUE
- MÄÄRÄYKSIÄ VÄHENTÄMÄTÄ ALUE

PORAUSSUUNNITELMA

- KAIVOT 1 JA 2 N. 200 M SYVYYSKIN
- SIIVUTUSSUUNNITELMA 1-3^a, 7-8^a
- LÄMMÖNSIIRTOAINEN BILLETANOLI (KS LIITE 1 JA 2)
 30% MENEKKI N. 950 L



408-2-15

LAATI:

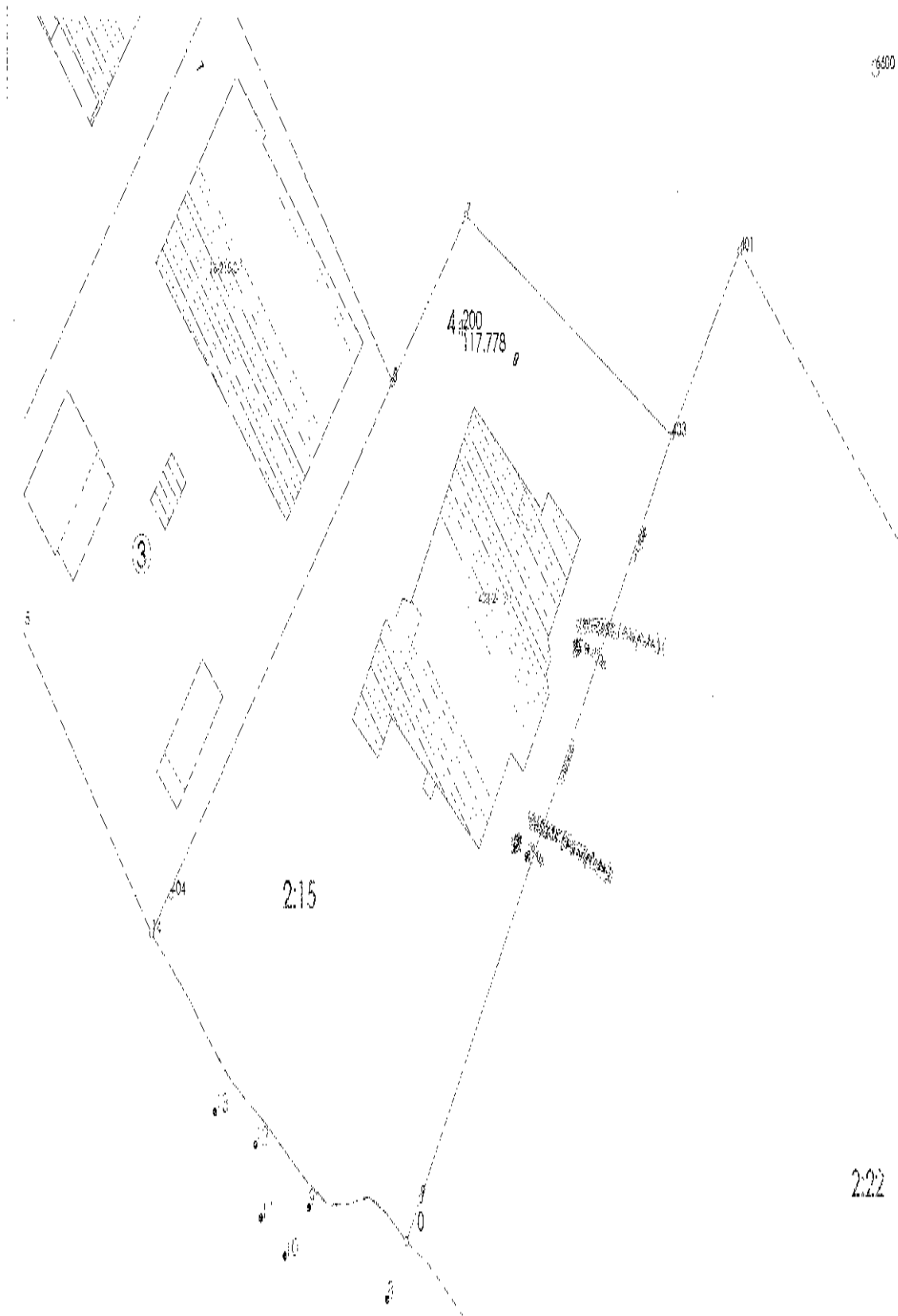
Matti Jalava
 KRISTIAN JALAVA

LOHJA 19.8.2010

Maalämpökaivon sijaintikatselmus

Kaup.osa: <i>Myyrä</i>			Kortti: _____ To: _____		Om: <i>As Oy Impivaarankatu 9</i>	
Kerttalehti: _____			Kylä: <i>403</i> RN:o <i>2:15</i>		Suojussummitus: <i>9</i>	
Päärakennus vahvistettu: <i>2010/576</i>			Vaaliuutiedot: _____		Korkeusasema: _____	
_____ : _____			P.N:o	Korkeus	P.N:o	Korkeus
_____ : _____						
Työn laatu			Pvm	Suor.	Annettu:	
<i>Maalämpökaivon sija. 22.11.13</i>			<i>22.11.13</i>	<i>2/2</i>	_____ :	
					_____ :	
					Tarkastettu:	
					_____ :	
					Muutos:	
					Muutos:	
					Muutos:	
					Poistettavat rakennukset:	
					Kuva-koordinaatit:	
					Lehti: _____ Eriksi: _____	

Maalämpökaivon sijaintikatselmus



Lahden kaupungin rakennusvalvonnan ohjeistus maalämpökaivojen poraamiselle

Maalämpö Lahdessa, Nastolassa ja Kärkölässä

Maalämpö tarvitsee rakennusvalvonnan luvan sekä uudisrakentamisessa että lämmitysjärjestelmän vaihdoksessa. Pohjavesialueella rakentamiselle saatetaan asettaa rajoituksia. Vedenottamon suoja-alueilla ja läheisyydessä ei yleensä ole edellytystä maalämmön käytölle. Lämpökaivoa suunnittelevan kehoitetaan tutustumaan ympäristöoppaaseen: Lämpökaivo, maalämmön hyödyntäminen pientaloissa. Sen voi ladata internetistä osoitteesta: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=108367&lan=fi>

Maalämmön keruujärjestelmät:

lämpökaivo

maapiiri

vesistö

Kaupunki- ja asemakaava-alueella lämpökaivo on yleensä ainoa vaihto-ehdo lämmönlähteeksi. Maapiirin vaatima tila tavallisessa pientalossa on noin 1000-2000 neliometriä. Vesistöön sijoitettava putkisto vaatii vesi-alueen omistajan suostumuksen. Kaupungin hallitsemilla yhteisillä vesi-alueilla putkiston sijoittaminen vesistöön ei pääsääntöisesti ole mahdollista. Vesistöön sijoitettavaksi haettavasta lämpöputkistosta tulee lisäksi tehdä Hämeen ELY-keskukselle vesirakennusilmoitus. Ilmoituksen saatuaan ELY antaa lausunnon, vaatiiko toimenpide aluehallintoviraston lupaa.

Lämpökaivon rakentamisessa huomioitavaa:

lämpökaivon etäisyyden on oltava vähintään 7,5 m tontin rajoista. Lähemmäs rajaa voidaan tehdä naapurin kirjallisella suostumuksella

porattaessa naapurin puolelle ulottuva vinoreikä, suositellaan suostumuksen lisäksi omistajavaihdokset turvaavan kiinteistöasitteen perustamista. Kiinteistöasitteen perustaa Lahden kaupungin alueella teknisen ja ympäristötoimialan maankäytön yksikkö

selvitettävä, onko kyseessä pohjavesialue. Mikäli kyseessä on pohjavesialue, on Lahden seudun ympäristöpalveluista (Lahti, Nastola) mahdollista saada maksullinen ennakkolausunto. Kärkölän kunnan alueelta ennakkolausunnon saa ympäristösihteeriltä. Ennakkolausunnon edellytyksenä on sijainnin osoittava kartta kiinteistötunnuksella sekä keruuputkistossa käytettävän lämmönsiirtoaineen ja lisäaineiden koostumus sekä määrä

Lahti ja Nastola: LSYP, yhteyshenkilö vesiensuojelupäällikkö Ismo Malin, puh. (03) 814 3528, ismo.malin@lahti.fi

Kärkölä: ympäristösihteerin Riitta Hyytiäinen, puh. 040 308 6235, riitta.hyytiainen@karkola.fi

maan alla mahdollisesti sijaitsevia johtoja ja teknisiä järjestelmiä ei saa vahingoittaa. Tämän selvittämiseksi tulee hankkia johtokartat tai lausunnot:

Lahti: Lahti Aqua, yhteyshenkilö Soile Toivonen, puh. (03) 851 5928, soile.toivonen@lahtiaqua.fi

Nastola: Nastolan vesihuoltolaitos, Pekka Sepänmaa, puh. 040 865 1975, pekka.sepanmaa@nastola.fi

Lahden kaupungin rakennusvalvonnan ohjeistus maalämpökaivojen poraamiselle

Kärkölä: Kärkölän Vesi, Pertti Sallila, 040 308 6225, pertti.sallila@karkola.fi

- **Lahti ja Nastola:** Lahti Energia, yhteyshenkilö Olli Lindstam, puh. (03) 823 2143, olli.lindstam@lahtienergia.fi
- **Kärkölä:** Mäntsälän Sähkö Oy, puh. (019) 689 91, Fortum Oy, puh. 0800 199 00
- **DNA,** yhteyshenkilö Matti Vesander, puh. (03) 821 2343, matti.vesander@dna.fi
- muut mahdolliset, mikäli on tiedossa ko. tahon hallinnoivan läheisyydessä vaurioitumisherkkiä rakenteita. Esim. Johtotieto Oy, 0800 12600, info@johtotieto.fi.

ASIAN KÄSITTELY RAKENNUSVALVONNASSA

Luvan hakemisessa tarvittavat asiakirjat

- hakemuslomake (2 kpl)
- hakemuksessa oltava nimetty pääsuunnittelija, jolla on oltava riittävä kokemus ja koulutus lämpötaloudellisuudesta ja rakentamisesta
 - rakennuspaikan hallintaoikeusselvitys
- selvitys keruuputkistossa käytettävän lämmönsiirtoaineen ja lisä-aineiden koostumuksesta sekä määrästä
- naapurien kuulemislomakkeet, mikäli lämpökaivon etäisyys on alle 7,5 m tontin rajasta
 - mahdolliset lausunnot (huom! pelkkiä johtokarttoja ei tarvitse toimittaa)
- Rakennusvalvonta pyytää pohjavesialueilla sisäisesti Lahden seudun ympäristöpalveluiden / Kärkölän ympäristösihteerin lausunnon
 - epävirallinen tontti- ja pohjakartta:
- Lahden teknisen ja ympäristötoimialan maankäytön palvelupisteestä Vesijärvenkatu 11 C, puh. (03) 814 2391
 - Nastolan kunta, puh. 044 790 9324
 - Kärkölän kunta, tekninen toimi, puh. 040 308 6200
- asemapiirustus (2 kpl), johon porareian etäisyys on merkitty tontin lähirajoista sekä sijainnin osoittavat sidontamitat tunnetusta pisteestä. Lisäksi on merkittävä porauskulma asteina ja ilmansuunnalla, mikäli lämpökaivon porauskulma poikkeaa pystysuorasta
- asemapiirustus laaditaan pohjakartan kopiolle. Piirustus varustetaan nimiöllä jonka pääsuunnittelija allekirjoittaa
 - muutospohjapiirustukset (2 kpl), mikäli rakennuksessa tapahtuu muutoksia
 - piirustus varustetaan nimiöllä jonka pääsuunnittelija allekirjoittaa.

Hyväksytyn lupapäätöksen jälkeinen toiminta:

- Lupapäätöksessä edellytetään maalämpöjärjestelmän työnjohtajan hyväksyttämistä rakennusvalvonnassa. Työnjohtajan tehtävänä on valvoa työn oikeaoppista suorittamista. Työnjohtaja voi esimerkiksi olla hankkeen pääsuunnittelija tai poraustyön suorittavan urakoitsijan edustaja

Lahden kaupungin rakennusvalvonnan ohjeistus maalämpökaivojen poraamiselle

- Lupapäätöksessä asetetaan ehtoja, jotka tulee huomioida työn suorittamisessa.

Työn suorittamisen jälkeen:

- Mittausyksikön suorittama sijaintikatselmus (Kärkölässä kantakartan alueella), jossa varmennetaan porareian sijainti ja syvyys. Sijaintikatselmuksessa tulee mittausryhmälle esittää asiakkaan virallinen asemapiirustus sekä porausraportti
- Vastaavan työnjohtajan on toimitettava rakennusvalvontaan allekirjoittamansa tarkastusasiakirja, että työ on suoritettu luvan suunnitelmien ja ehtojen mukaan. Samalla rakennusvalvontaan on toimitettava kopio porausraportista.

Lisäksi huomioitavaa:

- Vaihdettaessa lämmönsiirtoaine, on vanhaa lämmönsiirtoainetta käsiteltävä ongelmajätteenä
- Poistettaessa öljysäiliö, tulee huomioida pelastuslaitoksen ohjeet sekä ympäristönsuojelumääräykset (säiliö tulee tyhjentää, puhdistaa ja poistaa paikalta sekä varmistaa maaperän puhtaus)

LUVAN HINTA

- Pientalossa (enintään 2 asuntoa) 260 euroa
- Lisäksi tontti- ja pohjakartoista sekä lausunnoista aiheutuvat maksut ko. tahojen hinnaston mukaisesti.

Valtioneuvoston asetus maankäyttö- ja rakennusasetuksen 62 §:n muuttamisesta.

YMPÄRISTÖMINISTERIÖ Muistio
Hallitussihteeri 10.12.2010

1 Asetusehdotuksen sisältö ja tarkoitus

Maankäyttö- ja rakennusasetuksen 62 §:ään on tarkoitettu lisätä uusi kohta 12:

12) maalämmön hyödyntämiseen tarkoitettuna lämpökaivon poraaminen tai lämmönkeruuputkiston asentaminen rakennuksen lämmitysjärjestelmää vaihdettaessa tai uusittaessa taikka käytettäväksi lisälämmönlähteenä (*maalämpö*).

Lainsäädännön nykytila

Lämpökaivon poraamista tai lämmönkeruuputkiston asentamista tai niiden suunnittelua ei tällä hetkellä säädelä maankäyttö- ja rakennuslainsäädännössä. Uudisrakennuskohteessa rakennuslupa on pakollinen ja lämmitysjärjestelmä käsitellään sen yhteydessä. Lähtökohtaisesti lämpökaivon poraaminen ja lämmönkeruuputkiston asentaminen ei edellytä lupaa. Rakennuslupaa koskevan MRL 125 §:n mukaan rakennuksen tai sen osan käyttötarkoituksen olennaista muuttamista varten tarvitaan kuitenkin rakennuslupa.

Lämmitysjärjestelmää vaihdettaessa lupa saatetaan tarvita esimerkiksi silloin, kun tehdään merkittäviä muutoksia lämmönjakohuoneeksi tarkoitettuun tilaan, jolloin on otettava huomioon riittävä suunnittelu.

Maankäyttö- ja rakennuslain 166 §:n mukaan rakennus ja sen energiahuoltoon kuuluvat järjestelmät on pidettävä sellaisessa kunnossa, että ne rakennuksen rakennustapa huomioon ottaen täyttävät energiatehokkuudelle asetetut vaatimukset. Nykyisestä lainsäädännöstä johtuen eri kunnat ovat ratkaisseet luvan tarpeen eri tavoin. Kuntaliiton vuonna 2009 kuntien rakennustarkastajille tekemän kyselyn mukaan 68,5 %:ssa kunnista ei ole lainkaan viranomaisvalvontaa asiassa. Osa kunnista vaatii lämpökaivon poraamiselle rakennusluvan, osa toimenpideluvan ja osalle riittää toimenpideilmoitus. Ruotsissa ja Tanskassa kunnat myöntävät luvat lämpökaivojen poraamiselle.

Lämpökaivon poraamiseen liittyviä mahdollisia ongelmia

Lämpökaivojen poraamiseen ja lämmönkeruuputkiston asentamiseen liittyy potentiaalisia riskejä. Yksi riskeistä on pohjaveden tai vesistön pilaantuminen suoraan tai 2 välillisesti. Ongelman voi aiheuttaa lämmönsiirtoaineen vuoto pohjaveteen, pinnalta valuvien vesien pääsy pohjaveteen puutteellisesti tiivistettyjen kaivorakenteiden takia tai kalliopohjaveden eri kerrostumien sekoittuminen keskenään. Toisen lämpökaivoihin liittyvän riskin muodostavat niiden toimivuuteen liittyvät ongelmat, kuten suunnitteluvirheet ja alimitoitus, lämpökaivon sortuminen esimerkiksi ruhjeisessa kallioperässä, pitkäaikaiskestävyys sekä asianmukainen käytöstä poistaminen. Kolmannen ongelman muodostaa maanomistajien tasapuolinen kohtelu. Tilanteessa, jossa lämpökaivojen sijaintia ei tiedetä, maanomistajat ovat voineet porata lämpökaivoja niin lähelle naapurin rajaa, ettei naapurilla enää ole tosiasiallista mahdollisuutta lämpökaivon poraamiseen niin halutessaan. Lämpökaivoja on jopa porattu vinoon naapurin puolelle.

Valtioneuvoston asetus maankäyttö- ja rakennusasetuksen 62 §:n muuttamisesta.

Neljännän ongelman muodostaa tilanne, jossa maanalaista tilaa on tarpeen käyttää johonkin muuhun tarkoitukseen kuin maalämmön keräämiseen. Maanalainen asemakaava voi esimerkiksi kaupunkialueella estyä jo porattujen lämpökaivojen takia. Yksityiskohtaiset perustelut

Asetusehdotuksen tarkoituksena on säätää luvanvaraiseksi lämpökaivon poraaminen tai lämmönkeruuputkiston asentaminen rakennuksen lämmitysjärjestelmää vaihdettaessa tai uusittaessa taikka silloin, kun maalämpöä halutaan käyttää lisälämmönlähteenä. Toimenpidelupa ei koske tilannetta, jossa lämpökaivoa käytetään uuden rakennuksen lämmönlähteenä, sillä uuden rakennuksen lämmitysjärjestelmä ratkaistaan rakennusluvan yhteydessä. Toimenpideluvan myötä lämpökaivojen sijaintitiedot rekisteröityvät kuntien rakennusvalvontojen rekistereihin ja samalla voidaan arvioida, voidaanko lämpökaivo porata suunniteltuun paikkaan. Toimenpidelupa lämpökaivon poraamiseen tai lämmönkeruuputkiston asentamiseen voidaan evätä esimerkiksi tilanteissa, joissa halutaan porata lämpökaivo tai asentaa lämmönkeruuputkisto merkittäväällä pohjavesialueelle tai liian lähelle toista lämpökaivoa, porakaivoa, rengaskaivoa, rakennusta, tontin rajaa taikka viemäriä tai vesijohtoa.

Lämpökaivo-oppaan (Ympäristöopas 2009, Suomen ympäristökeskus) mukaan suositeltavia minimietäisyyksiä ovat:

Lämpökaivo 20 m

Porakaivo 40 m

Rengaskaivo 20 m

Rakennus 3 m

Tontin raja 10 m

Viemärit ja vesijohdot 5 m

Toimenpidelupa lämpökaivon poraamiseen tai lämmönkeruuputkiston asentamiseen voidaan evätä myös esimerkiksi silloin, kun kunta valmistelee asemakaavaa kyseiselle alueelle ja lämpökaivon poraaminen tai lämmönkeruuputkiston asentaminen vaikeuttaisi asemakaavan toteuttamista.

Suomen rakentamismääräyskokoelman osan A1 kohdan 4.1.2 mukaan maankäyttö ja rakennusasetuksen 62 §:ssä tarkoitettuihin toimenpiteisiin ei ole tarpeen asettaa vastaavaa työnjohtajaa, ellei kysymys ole sellaisesta rakennelmasta tai laitoksesta, joka sen käyttöön liittyvän turvallisuus- tai terveellisyysnäkökohdan taikka maiseman ja ympäristönäkökohtien vuoksi on rinnastettavissa muutoin valvottavaan rakennustyöhön.

Lämpökaivon poraamista tai lämmönkeruuputkiston asentamista ei myöskään katsota toimenpiteeksi, jolle olisi tarpeen asettaa vastaava työnjohtaja. Lämpökaivon poraamisen yhteydessä saadaan arvokasta tietoa maaperästä. Sen vuoksi lämpökaivon poraamisen yhteydessä tulisi ilmoittaa:

- paikkatieto
- reiän koko
- reiän syvyys
- reiän suunta
- maapeitteen paksuus
- pohjaveden korkeus
- suojaputken tiiviys
- putken määrä kallioperässä
- putken kiinnittämistapa kallioon.

Valtioneuvoston asetus maankäyttö- ja rakennusasetuksen 62 §:n muuttamisesta.

2 Asetusehdotuksen hallinnolliset ja taloudelliset vaikutukset

Asetusehdotuksen hallinnolliset vaikutukset muodostuvat kuntien rakennusvalvontaviranomaisille tulevista asetuksen toimeenpanotehtävistä. Lupien myöntäminen sitoo kunnissa henkilöresursseja, mistä aiheutuu kustannuksia niille kunnille, jotka eivät tällä hetkellä edellytä lupaa lämpökaivon poraamiselle. Asetusehdotuksella on toimenpidelupamaksusta johtuvia taloudellisia vaikutuksia luvan hakijoille. Maksun määrä vaihtelee eri kuntien taksojen mukaan.

Asetusehdotuksen valmistelu

Asetusehdotus on valmisteltu virkatyönä ympäristöministeriössä. Asetusehdotus on lausunnolla joulukuussa 2010 - tammikuussa 2011.

4 Voimaantulo

Asetus ehdotetaan tulemaan voimaan alkuvuodesta 2011



VALTIONEUVOSTO
Statsrådet Finnish Government

Tiedote
Ympäristöministeriö
17.3.2011 13.18

Lämpökaivojen poraamiseen jatkossa toimenpidelupa

Maalämmön hyödyntämiseen tarkoitetun lämpökaivon poraaminen muutetaan luvanvaraiseksi. Luvanvaraisuus koskee myös maaperään tai vesistöön sijoitettavan lämmönkeruuputkiston asentamista. Tätä koskeva maankäyttö- ja rakennusasetuksen muutos tulee voimaan vappuna, eli 1.5.2011.

Lupa vaaditaan, kun lämmitysjärjestelmää uusitaan

Lupa vaaditaan silloin, kun rakennuksen lämmitysjärjestelmää vaihdetaan tai uusitaan maalämpöä hyödyntäväksi, tai kun maalämpöä halutaan käyttää lisälämmön lähteenä. Toimenpidelupaa haetaan kunnan rakennusvalvonnasta ja luvan hinnoittelu on kunnan omassa päätösvallassa. Toimenpidelupa ei koske uudisrakentamista, sillä uuden rakennuksen lämmitysjärjestelmä ratkaistaan rakennusluvan yhteydessä.

Sijainti kaukolämpöverkon alueella ei este luvan myöntämiselle

Käytännössä toimenpidelupa myönnetään, ellei sille ole estettä. Se, että kiinteistö sijaitsee kaukolämpöverkon alueella, ei sinänsä ole este luvan myöntämiselle.

Luvan myöntämisen esteenä voi olla esimerkiksi se, että lämpökaivo halutaan porata merkittävälle pohjavesialueelle tai liian lähelle toista lämpökaivoa tai porakaivoa. Pohjavesialueella lupaharkinnassa voidaan ottaa huomioon suunnitellun lämpökaivon sijainti suhteessa esimerkiksi vedenottamoihin. Este lämpökaivon poraamiseen voi syntyä myös siitä, että kunta valmistelemaan asemakaavaa kyseiselle alueelle.

Asetuksen muutoksella yhtenäistetään lupakäytäntöjä eri kuntien välillä. Tällä hetkellä suurin osa kunnista ei vaadi lupaa, osa vaatii toimenpideilmoituksen, osa toimenpideluvan ja osa rakennusluvan. Näin myös suurimmassa osassa maata ei ole tietoa lämpökaivojen sijainnista. Toimenpideluvan myötä rakennusvalvonnat saavat kaivoista rekisterit, joiden avulla voidaan arvioida, voidaanko lämpökaivo porata tai lämmönkeruuputkisto asentaa suunniteltuun paikkaan.

Lämpökaivojen suosio kasvanut nopeasti

Lämpökaivojen suosio on kasvanut 2000-luvulla hyvin nopeasti. Vuonna 2006 noin joka viidenteen uuteen pientaloon energialähteeksi valittiin maalämpö. Nykyään uusista omakotitaloista 30–40 prosenttia ottaa maalämmön energiaratkaisuun. Vuonna 2008 Suomessa porattiin maalämpöä varten yli 5 000 kaivoa. Lämpökaivojen ja lämmönkeruuputkistojen rakentaminen tulee korjausrakentamisen myötä lisääntymään rakennetuilla alueilla ja taajamissa. Useimmiten yksi 150–200 metriä syvä kalliolämpökaivo riittää keskikokoisen omakotitalon energiatarpeisiin.

Lisätietoja:

Lainsäädäntöneuvos Kirsi Martinkauppi, ympäristöministeriö,
p. 040 350 1181, etunimi.sukunimi@ymparisto.fi

Erityisavustaja Lasse Männistö, ympäristöministeriö,
p. 044 016 0382, etunimi.sukunimi@ymparisto.fi

□□□□

© Valtioneuvosto
Snellmaninkatu 1 A, Helsinki PL 23, 00023 Valtioneuvosto
Puhelin (09) 160 01 tai (09) 578 11
info@vnk.fi