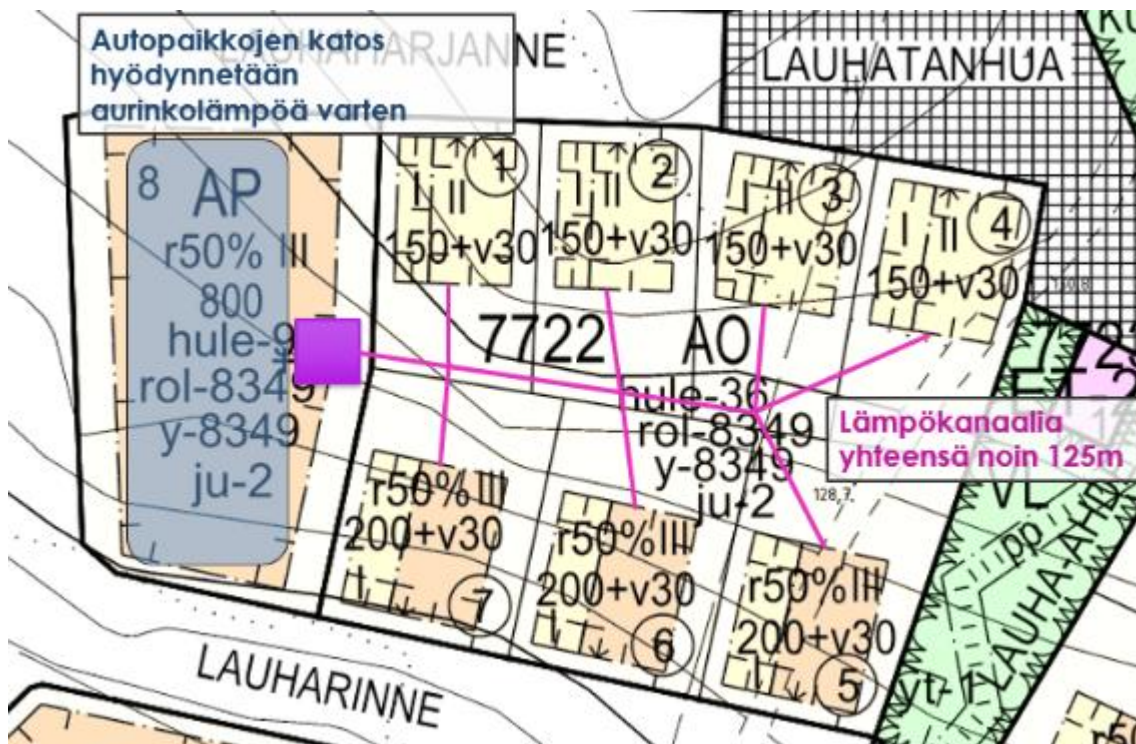


LähiRETU - Resurssitehokasta uusiutuvaa lähienergiaa

Loppuraportti



Osakeyhtiö lamit.fi

Jukka Kinnunen, Pasi Kerttula, Ari Järvinen

Sisällysluettelo

1. Tiivistelmä.....	3
2. Kaavoitus ja lupa-asiat yms.....	4
Kaavoituksessa ja luvissa huomioitavaa.....	4
3. Lähilämpöjärjestelmän toteutusvaihtoehdot.....	5
Ulkopuolinen lämpörittäjä:.....	6
Lämpöosuuskunta:.....	6
4. Lähilämmön energiantuotantovaihtoehdot.....	7
Pelletti/hake:.....	7
Maalämpö:.....	8
Aurinkolämpö.....	9
Aurinkosähkö.....	9
Tarkemmin tutkittu vaihtoehto: Maalämpö ja Aurinkokeräimet.....	9
5. Rakentajille tärkeitä asioita.....	10
6. Mukana olleet yritykset ja asiantuntijat.....	10
7. Kaaviokuva lähilämmön toteutuksen vaiheista.....	11
8. Yhteenveto.....	12
Litteet.....	14

1. Tiivistelmä

Lähiretu hankkeessa selvitettiin erilaisia energiantuotantovaihtoehtoja, joilla alueellinen pienimuotoinen uusiutuvaan energiaan perustuva lämmöntuotannonratkaisu voidaan toteuttaa. Erilaisten vaihtoehtojen suunnitelmia tehtiin Tampereen Vuoreksen Isokuusen aluetta hyväksi käyttäen. Tehtyjen suunnitelmien tietoja ja malleja voidaan hyödyntää, kun uusia lähilämpöratkaisuja ja omakotialueita suunnitellaan. Hankkeen aikana haastateltiin lämpöyrittäjiä, laitetoimittajia, asiantuntijoita ja järjestettiin useita työpajoja, joiden perusteella suunnitelmia tarkennettiin. Toteutuskelpoisimmaksi vaihtoehdoksi useitten keskustelujen ja laskelmien pohjalta nousi alle kymmenen talon maalämpöjärjestelmä.

Maalämmön pohjalta tehtiin sitten useita laskelmia Vuoreksen alueelle yhdistettynä siihen aurinkoenergiaa, erilaisia varaajia ja lämpimän käyttöveden tuottamista keskitetysti ja hajautetusti ja verrattiin hyötyjä yhden talon järjestelmään. Parhaimmillaan päästään 20-30% kustannussäästöön talokohtaisissa elinkaarikustannuksissa.

Kun halutaan mahdollistaa lähilämmön toteuttaminen uudelle alueelle, niin on tärkeää ottaa se huomioon jo alueen kaavoituksen aikana. Varmimmin lähilämpöratkaisu saadaan toteutettua, kun kaikilla rakentajilla on velvoite liittyä lähilämpöön, maksaa liittymismaksu, rakentaa nopealla aikataululla. Kaupunki tai kunta voi käyttää kyseisellä alueella kannustimena tonttien hinnan tai vuokran alennusta. Näillä toimenpiteillä lämpöyrittäjillä on paremmat edellytykset rakentaa toiminta taloudellisesti kestäväälle pohjalle. Yksi hyvä vaihtoehto on perustaa taloyhtiö johon rakennuttaja rakentaa samalle tontille useita pientaloja ja niillä olisi yhteinen lämmitysjärjestelmä.

2. Kaavoitus ja lupa-asiat yms.

Kun halutaan mahdollistaa lähilämmön toteuttaminen uusille asuinalueille, niin on kaavoituksen yhteydessä tärkeää ottaa huomioon muutamia asioita. Järjestelmän investointi kustannuksiin ja verkoston lämpöhäviöihin merkittävästi vaikuttava tekijä on lämmitysverkoston pituus lämpökeskukselta lämmitettäviin taloihin. Taloryppäitten (6-9 taloa) lähelle on hyvä varata paikka lämpökeskukselle, joka voi olla osana jotain toista rakennusta (esim. sähkölaitoksen rakennusta). Aurinkosähkön ja aurinkolämmön tuottamiselle on tärkeää, että rakennuksissa on olemassa avointa kattopinta-alaa etelän suuntaan. Kaupungeilla ja kunnilla on hyvä mahdollisuus edistää uusiutuvan lähilämmön käyttöä alentamalla esimerkiksi omakotitalon tontin vuokraa tai myyntihintaa, kun rakentaja liittyy lähilämmön tuottamisen piiriin. Lämpöyrittäjien kiinnostusta hankkeisiin saadaan lisättyä, jos alueella on velvollisuus liittyä lähilämpöön. Myös rakennusliikkeille on mahdollista varata alueita, joihin he voivat rakentaa yksilöllisiä omakotitaloja ja niille yhteisen lähilämpöjärjestelmän. Alla lisää tietoa lupa-asioissa ja kaavoituksessa huomioitavia asioita.

Kaavoituksessa ja luvissa huomioitavaa

- Lämpökeskuksen sijoittelu
 - Lämpökeskus mahdollisimman lähelle lähilämmön piiriin tulevia taloja, jotta lämpöverkoston kustannukset ja lämpöhäviöt ovat pienemmät
 - Kaavasta varattava sopivia alueita lämpökeskukselle
 - Tilantarve pienen kokoluokan lämpölaitokselle ei ole suuri (n. 20m²), voi olla osana myös toista rakennusta
 - Pelletin/hakkeen tapauksessa huomioitavaksi polttoainetäyttö, maalämmön tapauksessa maalämpökenttä ja aurinkoenergian tapauksessa varjostukset sekä ilmansuunnat
- Maalämpökaivojen lupa-asiat ja vaaditut etäisyydet
 - Maaperäselvitysten hyödyntäminen, kun mietitään maalämpökaivojen paikkaa
 - Ympäristöministeriön oppaassa (energiakaivo 2013) on kerrottu kattavasti maalämpökaivojen lupiin liittyvistä ehdoista. Oleellista on huomioida pohjavesialueet sekä etäisyydet rakennuksista, tontin rajoista, putkista, muista lämpökaivoista jne.
- Aurinkokeräinten/paneelien sijoitus
 - Keräinten/paneelien sijoittaminen rakennusten katoille on hyvä huomioida jo kaavoituksessa
 - Varjostusten ja ilmansuuntien huomioiminen

- Lämpöverkosto
 - Mahdollisimman lyhyet siirtymät, eli "kapeat" tontit vierekkäin sijoiteltuna -> monilla uusilla asuinalueilla ollaan menossa enemmän juuri tähän suuntaan
 - Lämpöverkoston rakentaminen teiden rakentamisen yhteydessä pienentää verkoston kustannuksia
- Tontit
 - Kun tonttikoot pienenee voi olla tilanne, että esim. erillinen maalämpö ei ole edes vaihtoehto
 - Tonttien sijoittelu siten, että lyhyellä lämpöverkostolla saadaan mahdollisimman paljon taloja verkoston piiriin
 - Kannusteet/velvoittaminen tonttien liittymisestä lähilämpöön on oleellista kannattavuuden kannalta

Taulukko I. Energiakaivon porareian suositeltavat minimietäisyydet eri kohteisiin. Sopivat etäisyydet voivat vaihdella porareian kaltevuuskulmasta, pohjaveden virtausolosuhteista ja maaperästä riippuen.

Kohde	Suosittelut minimietäisyys
Energiakaivo	15 m*
Lämpöputket ja kaukolämpöjohdot	3 m**
Kallioporakaivo	40 m
Rengaskaivo	20 m
Rakennus	3 m
Kiinteistön raja	7,5 m*
Kiinteistökohtaisen jätevedenpuhdistamon purkupaikka	Kaikki jätevedet 30 m, Harmaat vedet 20 m ^[14]
Viemärit ja vesijohdot	3 m (omat putket)-5 m (muiden putket)**
Tunnelit ja luolat	25 m, etäisyys selvitetään tapauskohtaisesti

* porareian ollessa pystysuora

** etäisyys riippuu maaperän laadusta, kaivusyvydestä ja kaivantoon sijoitettavista putkista

lähde: Ympäristöministeriö, energiakaivo-opas

3. Lähilämpöjärjestelmän toteutusvaihtoehdot

Projektin aikana tutkittiin eri vaihtoehtoja toteuttaa lähilämmön tuottaminen. Yhtenä vaihtoehtona on ulkopuolinen lämpörittäjä, joka hoitaa kokonaisvaltaisesti järjestelmän rakentamisen, ylläpidon, toimittaa lämpöä ja hoitaa myös laskutuksen. Toisena vaihtoehtona on perustaa lämpöosuuskunta, jonka osakkaita ovat kaikki lämmön käyttäjät. Lämpöosuuskunta huolehtii itse tai hankkii itse tarvittavat palvelut eri yrittäjiltä. Yhtenä

lamit.fi Ahjokatu 13 40320 Jyväskylä	PUHELIN 045 105 1483	www.lamit.fi www.energiapremier.fi www.energiajunior.fi www.energiesenior.fi	SÄHKÖPOSTI tilaus@lamit.fi	Y-TUNNUS 1004256-2
--	-------------------------	---	--	-----------------------

haasteena on usein omakotialueilla se, että taloja rakennetaan usean vuoden aikana. Lämmitysjärjestelmän rakentamisen ja lämmön tuottamisen kannalta olisi kustannustehokkainta, jos järjestelmä rakennetaan nopeasti ja lämmöntuotanto aloitetaan heti rakentamisen jälkeen. Alla on listattu kummastakin vaihtoehdoista asioita, mitkä on hyvä ottaa huomioon ennen kuin päättää toteutusvaihtoehdosta.

Ulkopuolinen lämpöyrittäjä:

- Lämpöyrittäjiä tarjolla useita (varsinkin pelletti/hake), kun lämmöntarve on riittävän suuri.
- Periaatteena että lämpöyrittäjä hoitaa investoinnit, huollot, ylläpidon, polttoaineen ja myy lämpöenergiaa
- Yleensä energiankulutuksen mittaaminen ja toteutus lämpöyrittäjän vastuulla asiakkaan rajapintaan saakka (esim. talon sisälle tai tontin rajalle asti)
- Yleensä hinnoittelu muodostuu liittymismaksusta, perusmaksusta ja energiamaksusta
- Maksut voi olla sidottu esim. öljyn hintaan tai elinkustannusindeksiin
- Liittymismaksu voi olla kynnykskysymys molempien kannalta. Lämpöyrittäjän kannalta liittymismaksu keventää investointia ja olisi siksi oleellinen. Asiakas voi kokea liittymismaksun ylimääräisenä, mutta rakentaja pääsee liittymismaksulla osalliseksi kokonaisvaltaista, helppoa lämmitysratkaisua (vrt. kaukolämpö). Järkevä liittymismaksun suuruus voisi olla samaa luokkaa kaukolämpöliittymän kanssa (esim. Tampereella n. 2500e)
- Asiakas tekee yleensä 10-15 vuoden sopimuksen lämpöyrittäjän kanssa
- Sopimuskauden jälkeen lämpölaitos jää usein asiakkaalle tai tehdään uusi sopimus. Sopimus voidaan tehdä esim. niin, että asiakas maksaa energia/perusmaksuilla koko ajan investointia takaisin ja sopimuskauden jälkeen laitteisto siirtyy asiakkaan omistukseen
- Olennaista on miettiä hinnoittelu ja sopimus molempien (asiakkaan ja lämpöyrittäjän) kannalta järkeväksi
- Sopimuksessa molempien kannalta paljon huomioitavia asioita ja siksi sopimusmalli pitäisi olla kattava. Huomioitavaksi mm. lämmöntuotannon turvaaminen (häiriötilanteet, polttoaineen riittävyys), vastuut, laitteistojen rikkoutumiset. Oleellista myös, että hinnoittelussa on huomioitu kattavasti eri asiat (mm. energian hintojen muutokset)
- Tämä vaihtoehdon houkuttelevuus nimenomaan helppous, huoltojen ja ylläpidon kannalta huoleton vaihtoehto asukkaille

Lämpöosuuskunta:

- Periaatteena, että rakentajat perustavat lämpöosuuskunnan ja maksavat investoinnit
- Tässä hinnoittelu voisi olla esimerkiksi siten, että osakkaat tekevät alkuinvestoinnin (esim. investointi jaettaisiin kaikkien osakkaiden kesken tasan) ja energiahinta muodostuu osakkaille lämpölaitoksen kokonaiskäyttökustannuksista jakautuneena käytetyn energian mukaisesti
- Vaihtoehtoisesti hinnoittelu siten, että investointi tehdään rahoituksella ja investointikulut sisällytetään osakkaiden maksamaan energian hintaan
- lämpölaitoksen, huollon ja ylläpidon saa tarvittaessa myös ulkopuoliselta (lämpöyrittäjältä)

- Tässä vaihtoehdossa olisi hyvä olla joku innokas asukas, joka voisi säännöllisesti tarkastaa, että kaikki toimii ja tehdä perusylläpitoa/huoltoa
- Erillistaloyhtiön tapauksessa varsinaista erillistä lämpösuuskuntaa ei tarvittaisi, joten tämä vaihtoehto olisi erillistaloyhtiön tapauksessa helpompi toteuttaa
- Tässä vaihtoehdossa olennaista olisi miettiä hinnoittelumalli kaikkien osakkaiden kannalta tasapuoliseksi ja millainen sopimus osakkaiden kanssa tehdään (sitoutuminen)
- Olennaista myös kattava sopimus mahdollisen lämpöyrittäjän kanssa, jos ylläpito tulee muualta, samaten takuut laitteiston toimittajien kanssa
- Tämän vaihtoehdon houkuttelevuus, että energiakulut saadaan alhaisemmaksi, mutta toisaalta helppous laskutuksen, huoltojen ja ylläpidon osalta kärsii ja riskit ovat isommat (laitteiston rikkoutumiset jne.)

4. Lähilämmön energiantuotantovaihtoehdot

Hankkeessa selvitettiin eri vaihtoehtoja lähilämmön energiantuotantoon. Haastateltiin yritysten edustajia, joilta kerättiin kommentteja, kokemuksia ja kiinnostusta toimia omakotialueen lähilämmöntuottajana. Kiinnostusta rakentaa lähilämpö verkko ja toimia lähilämpöyrittäjänä oli vaihtelevasti. Yhtenä ratkaisevana tekijänä on, että yhteisen järjestelmän talokohtaiset elinkaarikustannukset ovat riittävän paljon edullisemmat kuin oman järjestelmän, jotta toiminta on taloudellisesti kannattavaa. Omakotiasujan kannalta yhteinen järjestelmä on huolettomampi, mutta se ei ole välttämättä riittävä peruste liittymiselle. Kannattavuutta saadaan parannettua, jos asiakkaat ovat valmiita maksamaan järjestelmän huolettomuudesta ja palvelusta hiukan enemmän. Hankkeessa suunniteltiin ja laskettiin erilaisia maalämpö/aurinkolämpö vaihtoehtomalleja Vuoreksen alueelle ja verrattiin niiden elinkaarikustannuksia yksittäisen talon järjestelmän kustannuksiin. Tarkat vertailut ja esimerkkilaskelmat Vuoreksen alueelta löytyvät erillisestä dokumentista. Alla löytyy kooste eri energiantuotantovaihtoehtojen keskusteluissa esille tulleista asioista.

Pelletti/hake:

- Pienten kokoluokan järjestelmissä ongelmana, että lämpöyrittäjä ei saa tarpeeksi tuottoa
- Pienet järjestelmät toteutetaan yleensä pelletillä ja isommat hakkeella
- Hinnoittelu yleensä: liittymismaksu, kk-maksu, energiamaksu (suuruusluokka 60-90 e/MWh)
- Hintaa voi olla sidottu esim. öljyn hintaan tai elinkustannusindeksiin
- Lämpölaitosten kokoluokat ovat yleensä suuria 500 kW – 1000 kW, mutta myös pienempiäkin löytyy (jopa 50 kW)
- Pienimmät laitokset soveltuvat n. 200 MWh vuosikulutukseen -> n. 10 pientaloa
- Lämpölaitokset yleensä lämpökontteja, jotka saadaan tehtyä ympäristöön ulkonäöltään hyvin sulautuviksi

- Vaatii melko tiheän, säännöllisen huollon -> jos huolto lämpöyrittäjän toimesta, on oleellista, että lämpöyrittäjä toimii lyhyen matkan päästä kohteesta tai että kohteita on useita lähekkäin. Vuores on keskeisellä paikalla, joten tämän kannalta hyvä.
- Lämpölaitoksen sijoittelun suhteen ei juuri vaatimuksia, huomioitavaksi polttoainetäytön vaatima tila säiliöautolle sekä savu/päästöhaitat
- Lämpöyrittäjiltä vähän ristiriitaista tietoa kannattavuudesta. Osa oli sitä mieltä, että tällainen korttelikokoluokan (5-10 taloa) uudispientaloalueen lähilämpö ei olisi kannattavaa, osa oli kuitenkin sitä mieltä, että saadaan kannattavaksi, kun tehdään sopimus tapauskohtaisesti ja otetaan liittymismaksu mukaan
- Nokian Linnavuoressa toteutettu aluelämpöhanke hakkeella kannattavasti, siellä myös isoja kiinteistöjä (rivitaloja, kerrostaloja, koulu). Verkostoa 2 km ja vuotuinen energiamäärä 4000 MWh -> tässä 1 MWh kohti tulee 0,5 m verkostoa
- Pienen lähilämpöratkaisun tapauksessa lämpöosuuskunta voisi olla järkevä, jos lämpöyrittäjät eivät ole kiinnostuneet

Maalämpö:

- Maalämpöpuolelle ei ainakaan vielä oikein löytynyt tällaista "selkeää" lämpöyrittäjäyhteistyötä. Jatkossa varmaan maalämpöyrittäjäyhteistyö lisääntyy, kun markkinat kasvaa
- ST1 lähilämpö-konsepti:
 - Uusi konsepti, "riskitön tapa siirtyä maalämpöön"
 - ST1 tekee investoinnit ja takaa täysylläpidon (huollot, laitteiston rikkoutumiset)
 - Tehdään n. 15 vuoden sopimus ja kun säästöt kattaa investoinnin (tietty energiamäärä tuotettu), laitteisto siirtyy asiakkaalle
 - n. 5% korko (2% rahoitus ja 3% ylläpito)
 - Maalämmön käyttämän sähkön maksaa asiakas
 - Sähköstä voidaan varata kapasiteettia tuulivoimasta (vihreää energiaa)
 - Hinnoittelumalli tällä hetkellä pääosin olemassa oleviin kiinteistöihin, jossa lämmitysmuoto vaihdetaan maalämpöön. Tällaisessa hinnoittelussa maalämmön tuomia säästöjä verrataan alkuperäisiin lämmityskuluihin (esim. kaukolämpö) ja saavutettavilla säästöillä maksetaan investointia. Uudistalojen tapauksessa hinnoittelu tulisi miettiä, verrataanko tässäkin tapauksessa maalämpöä esim. kaukolämpöön?
 - Myös energiankulutukseen perustuva sopimus mahdollinen -> ostetaan pelkästään energiaa
 - ST1 käyttää paikallisia urakoitsijoita eri puolella Suomea, Honkolin urakoi Tampereella
 - Keskusteluissa kävi ilmi, että omakotitaloille ehkä erilliset järjestelmät voisi kuitenkin olla järkevämpiä (mittaamisen ja siirtohäviöiden kustannukset)
 - Ei vielä selvää, miten tätä konseptia olisi järkevä toteuttaa usean omakotitalon tapauksessa, ehkä lämpöosuuskunta
- Maalämmön suhteen myös tällainen idea joka tullut maalämpöpumppuvalmistajalta: Useammalle omakotitalolle voisi olla yhteiset porakaivot joista liikutetaan putkistoissa kylmäainetta ja pumput jokaisella omia, siirtohäviöt silloin pienempiä.

- Maalämpö on hyvin eri teholuokkiin skaalautuva lämpöpumppujen tehoa ja lämpökaivojen määrää muuttamalla
- Pienen kokoluokan lähilämpöratkaisuun riittäisi pieni määrä lämpökaivoja (alle 5)
- Huoltojen suhteen maalämpö on melko huoleton, mutta vaatii silti säännölliset tarkastukset ja jonkinlaisen "päivystyksen" esim. etävalvonnan avulla

Aurinkolämpö

- Aurinkolämpö siitä hyvä vaihtoehto, että on hyvin skaalautuva -> ei aseta rajoitusta pientalojen määrälle
- Sopisi hyvin esim. pellettilämmityksen rinnalle (kesäajan käyttöveden lämmitys)
- Tällaista keskitettyä aurinkolämpöratkaisua ei ole ilmeisesti toteutettu Suomessa, muualla maailmassa on paljonkin
- Sundial mukana hankkeessa, jossa mietitään aurinkolämmön hyödyntämistä keskitetysti loma-asuntomessuilla
- Keskitetty ratkaisu on kustannustehokkain, kun aurinkokeräimet sijoitetaan vierekkäin, lämpö varataan isoon varaajaan ja siitä jakeluun
- Keräinten sijoittelu onärkevin lämpölaitoksen yhteyteen katolle tai maahan
- Pienen kokoluokan aurinkokeräinjärjestelmälle sopiva kokoluokka olisi esim. 100m² keräinpinta-alaa

Aurinkosähkö

- Aurinkosähkön osalta ongelmana yhteisessä järjestelmässä on tällä hetkellä, että energia täytyy tuottaa omalla tontilla omaan käyttöön, muuten tuotto verotettavaa eikä taloudellisesti kannattavaa (sähkömarkkinalaki)
- Aurinkosähköä voidaan käyttää lämpölaitoksessa lämpöpumppujen käyttämiseen ja aurinkokeräimillä voidaan tuottaa lisäksi lämpöä.
- Aurinkosähkön tuottamiseen liittyvät lait ja säännökset ovat vielä melko uusia ja niihin oletetaan kehittyvän tulevien vuosien aikana ja tuovat sitten uusia mahdollisuuksia

Tarkemmin tutkittu vaihtoehto: Maalämpö ja Aurinkokeräimet

Hankkeessa valittiin tarkempaan tutkintaan maalämpö lisättyä aurinkokeräimillä. Tähän vaihtoehtoon päädyttiin, koska tuolloin pystyttiin tekemään vertailulaskelmia yksittäisen talon järjestelmään. Lisäksi laskennoissa käytetyllä Vuoreksen alueella on pieniä taloja ja muut lähilämpöratkaisut eivät sovellu tälle esimerkkialueelle niin hyvin.

Liitteenä olevassa laskelmassa (Liite: Yhteen veto_12062017.ppsx) vertailtiin elinkaarikustannuksia 1-10 pientalon järjestelmillä, kun lämmin käyttövesi tuotetaan keskitetysti ja hajautetusti. Lisäksi tutkittiin järjestelmien kannattavuutta erilaisilla sähkönhinnan muutoksilla.

Tarkemmat esimerkilaskennat (Liite: Vuores_12062017.ppsx) tehtiin Vuoreksen alueelle, jossa oli 7 pientaloa kerrosalaltaan 170 neliötä.

5. Rakentajille tärkeitä asioita

Omakotitalon rakentaminen tai rakennuttaminen on suuri investointi, johon liittyy yhtenä asiana lämmöntuotantoratkaisun valinta. Alle on kerätty asioita, jotka ovat rakentajalle tärkeitä jo tonttia valittaessa ja tehtäessä päätös lämmöntuotanto muodosta.

- Tonttia hankittaessa on tärkeää tietää lähilämpö energiaratkaisun velvoitteet. Esim. velvoitetaanko kiinteistön omistajaa liittymään järjestelmään
- Voiko saada hyvitystä tontin vuokraan tai ostohintaan yhteisen järjestelmän avulla (esim. energiatehokkuusluokan parannuksen kautta)
- Arvio energiaratkaisun vuosittaisista kustannuksista, elinkaarikustannuksesta ja hinnan kehityksen ennustettavuus
- Ratkaisu energiantuotannon varmuudesta kiinteistön elinkaaren aikana erityisesti ongelmatilanteissa
- Arvio investointikustannuksista oman ja yhteisen järjestelmän välillä
- Yritysmuoto energiantuottamiseen. esim. palveluyhtiö, omayhtiö jossa osakkaana, yhteisyritys lämpöyrittäjän kanssa, lämpöyrittäjä omistaa yrityksen
- Arvio käytön ja huollon helpoudesta verrattuna omaan ratkaisuun
- Ymmärtää tekninen toteutustapa (esim. maalämpö, aurinkoenergia, hake, pelletti)
- Rakentajan olisi hyvä saada helppo lähilämpöratkaisu valmiina kokonaispakettina. Riittää pelkkä liittymismaksu (vrt. kaukolämpö)
- Kun tonttikoot ja tila rakennuksissa pienenee voi olla tilanne, että erilliset lämmitysjärjestelmät ei ole houkuttelevia tai edes mahdollisia (esim. tila lämpökaivolle, suuri investointi verrattuna pieneen energiankulutukseen, pienet tekniset tilat jne.)

6. Mukana olleet yritykset ja asiantuntijat

Pelletti/hake

Versowood, Propellet, Puuwatti, Volter, Säätotuli

Maalämpö

ST1, Greenheat, Pumppumies Puoliväli, Pirkanmaan Ilmalämpö

Aurinkoenergia

Sundial, Solartukku

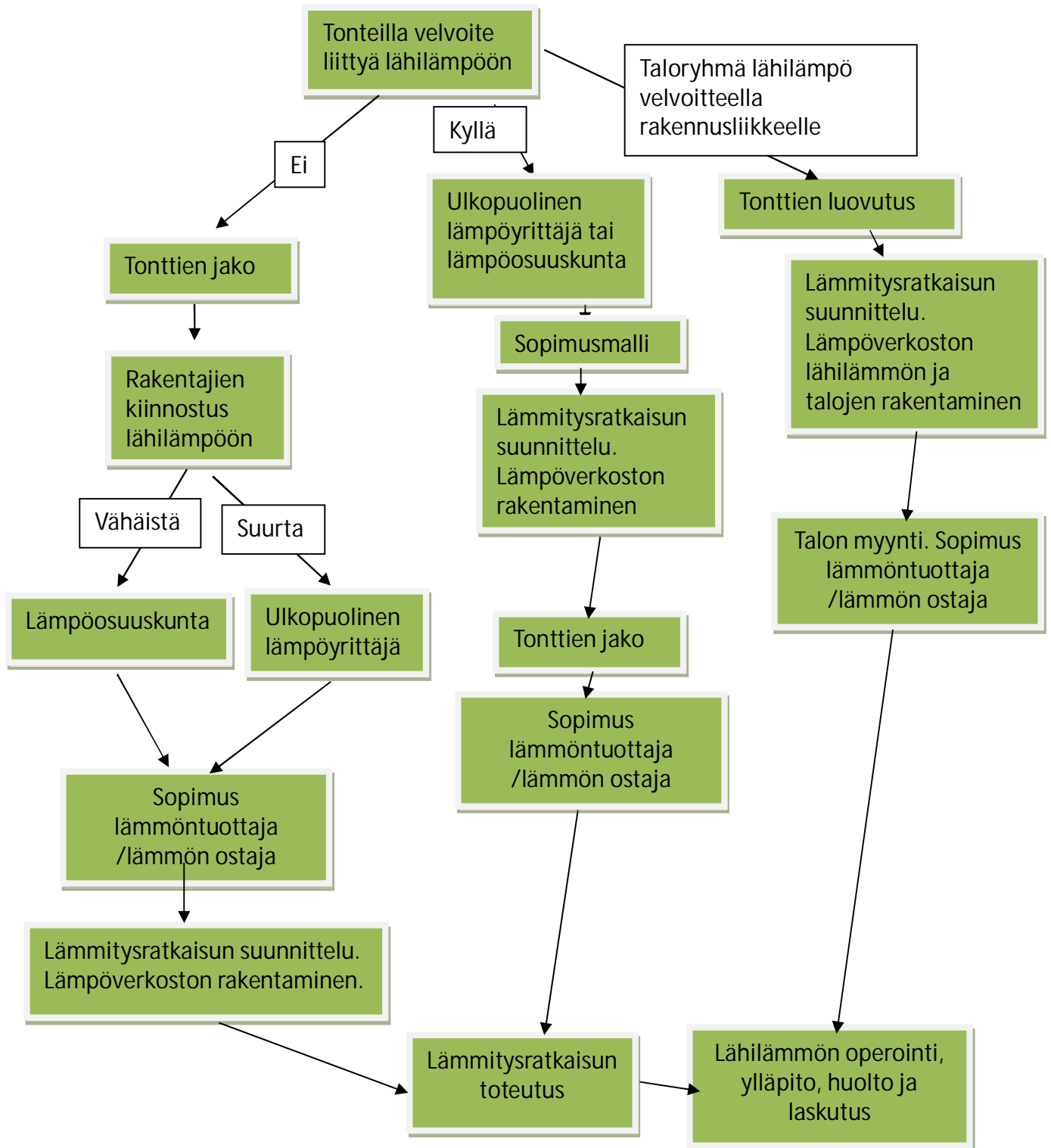
Muut

Rauheat, Bioenergiayhdistys, Metsäkeskus, Tampereen Sähkölaitos, Enermix

lamit.fi Ahjokatu 13 40320 Jyväskylä	PUHELIN 045 105 1483	www.lamit.fi www.energiapremier.fi www.energiajunior.fi www.energiesenior.fi	SÄHKÖPOSTI tilaus@lamit.fi	Y-TUNNUS 1004256-2
---	--------------------------------	--	---	------------------------------

7. Kaaviokuva lähilämmön toteutuksen vaiheista

Alkuehto: Kaavoituksen ja lupien osalta lähilämpö mahdollista



8. Yhteenveto

Yhteisen keskitetyn maalämmitysjärjestelmän säästö elinkaarikustannuksissa on 20-30% verrattuna erillisten järjestelmien yhteenlaskettuihin elinkaarikustannuksiin, mikäli ei huomioida laskentakorkoa investoinneille. Mikäli vertailuun otetaan mukaan aurinkolämpö säästöt ovat 30-40%.

Pelkän yösähkön tai hajautetun aurinkolämpöjärjestelmien toteuttaminen ei tarkastelujen perusteella vaikuttanut kannattavalta, koska sähkö on halpaa ja pientalot kuluttavat niin vähän energiaa.

Keskitetystä järjestelmästä saadaan sitä kannattavampi mitä pienempiä rakennettavat talot ovat, ja kannattavin määrä taloja on 6-9. Keskitetyn järjestelmän suuri etuna on omakotitaloista vapautuva lattiapinta-ala, joka voidaan ottaa muuhun käyttöön. Lisäksi on hyvä muistaa, että keskitetyn järjestelmän kokonaisinvestoinnin kustannukset ovat parhaimmillaan vain puolet hajautetun järjestelmän kustannuksista. Vaikka säästöt ovat prosentuaalisesti suuria niin silti on erittäin haasteellista rakentaa kannattavaa liiketoimintaa lähilämmön ympärille ilman, että asiakkaat ovat valmiita maksamaan palvelusta hiukan enemmän kuin yksittäisestä omasta järjestelmästä.

Oleellimmat yhteisen lämmitysjärjestelmän kannattavuuteen vaikuttavat tekijät:

Rakennusten sijoittelu / lukumäärä

Harva sijoittelu lisää lämpökanaalin pituutta, mikä aiheuttaa mm.

- Korkeammat aloitusinvestoinnit, myös putkikoko kasvaa
- Lämpöhäviöitä, erityisesti lämpimän käyttöveden kierron osalta
- Pumppaussähkön lisäkulutusta

Lämpimän käyttöveden kierron häviöistä aiheutuvat kustannukset voidaan eliminoida tuottamalla lämmin käyttövesi rakennuskohtaisesti. Tällöin tilojen lämmitysvedellä ladataan huoneistokohtaisia varaajia ja lisälämmitys tapahtuu sähköllä.

- Aiheuttaa lisäinvestointikustannuksia ylimääräisten rakennuskohtaisten varaajien ja jakokeskusten muodossa, mutta toisaalta säästetään putkituksissa. Lämpimän käyttöveden kierron poistumisesta aiheutuvat säästöt vaikuttavat kuitenkin

merkittävimmiltä kuin lisäinvestoinneista & osasähkölämmityksestä aiheutuvat kustannukset.

Energian hinta, tarkastelujakson pituus

Koska keskitetty järjestelmä lisää aina energiankulutusta hajautettuun verrattuna, odotettavissa olevalla sähkön hintakehityksellä on merkityksensä ratkaisujen kannattavuutta arvioitaessa. Huomioitavaa kuitenkin on, että pessimistisimmissäkään skenaarioissa & pidemmällä tarkastelujaksoilla yhteisen järjestelmän kannattavuus ei putoa negatiiviseksi

Järjestelmän suunnittelu

Säästöjen saavuttaminen vaatii suunnittelua ja optimointia järjestelmältä. Esimerkiksi menoveden lämpötilan nostaminen suuremman ΔT :n saavuttamiseksi, lämpökertoimen kustannuksella, on usein kannattavaa, koska välttyään suuremmalta putkikoolta.

Onnistunut suunnittelu vaatii hyvät kokonaislähtötiedot, esimerkiksi

- Yhteiseen järjestelmään sitoutuneiden rakennusten määrä, koko, sijoittelu
- Lämpöpumppujen suorituskyky
- Energian hinnoittelu, hinnoittelurakenne

Keskitettyä järjestelmää suunniteltaessa ja huollettaessa on hyvä ottaa huomioon putkistovuotojen riski, koska kytkettävissä taloissa ei ole suunniteltu käytettäväksi lämmönvaihtimia.

Nykyiset Tampereen tonttien luovutus käytännöt eivät mahdollista luovutusta rakennusyhtiöille, niin että he voisivat rakentaa erillisiä omakotitaloja ja rakentaa niille yhteisen lämpöjärjestelmän. Sen sijaan on mahdollista tehdä taloyhtiömuotoinen pientaloalue, jolla olisi yhteinen lähilämpö järjestelmä.

Liitteet

Yhteenveto_12062017.ppsx Pasi Kerttula Lamit.fi

Esimerkki Vuores_12062017.ppsx Pasi Kerttula Lamit.fi

E-luku_14062017_v2.ppsx Pasi Kerttula Lamit.fi