

Jere Lehtinen

## ÖLJYKATTILAN OPTIMOINTI

Rakennustekniikan koulutusohjelma

2015

## ÖLJYKATTILAN OPTIMOINTI

Lehtinen, Jere  
Satakunnan ammattikorkeakoulu  
Rakennustekniikan koulutusohjelma  
Lokakuu 2015  
Ohjaaja: Siren, Pekka  
Sivumäärä: 17  
Liitteitä:2

Asiasanat: öljypoltin, öljylämmitys, maalämpö, kiertovesipumppu

---

Opinnäytetyön aiheena oli Nakkilassa sijaitsevan taloyhtiön öljylämmitys. Taloyhtiön öljylämmitys oli sama naapurin taloyhtiön kanssa, mutta naapuri vaihtoi öljylämmityksen maalämpöön. Työn tavoitteena oli tutkia öljylämmitysjärjestelmää ja etsiä parhaat mahdolliset säädöt öljykattilalle. Lisäksi katsottiin mitkä osat ovat tulleet jo tiensä päähän ja olisi hyvä uusia. Lopuksi vertailtiin lyhyesti öljylämmitystä maalämpöön.

Polttimen ja kiertovesipumpun määrittämistä varten tehtiin tarvittavat mittaukset. Mittareina käytettiin TA-mittaria virtauksien mittaamiseen ja dataloggeria lämpötilojen mittaamiseen. Muut tiedot saatiin isännöitsijältä ja huoltomieheltä. Työn tulokseksi saatiin ehdotuksia lämmönjakohuoneen kunnossapitoon ja ne luovutettiin taloyhtiön isännöitsijälle.

## OPTIMIZATION OF OIL BOILER

Lehtinen, Jere

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Construction Engineering

October 2015

Supervisor: Siren, Pekka

Number of pages: 17

Appendices: 2

Keywords: oil burner, oil heating, geothermal heating, circulation pump

---

Subject of the thesis was oil heating system in terraced house in the city of Nakkila. This housing cooperative had the same oil heating system with the neighbor terraced house but then the neighbor changed their heating system from oil heating to geothermal heating. The aim of this thesis was to examine the current oil heating system and find the best possible tuning to the oil boiler. In addition it was investigated which parts of the oil heating system has come to the end of their lifecycle and would be recommended to be renewed. Lastly it was shortly compared oil heating system with geothermal heating.

To define the oil burner and circulation pump needed measurement was made. TA-indicator was used to measure flows and data logger to measure temperatures. Other information was received from property manager and serviceman. The outcome of this thesis was proposals to the maintenance of heat distribution rooms and recommendations were given to the property manager.

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	ÖLJYLÄMMITYS .....	6
2.1	Yleistä .....	6
2.2	Öljylämmitys Suomessa.....	6
2.3	Öljylämmitysjärjestelmä .....	7
2.3.1	Öljykattila.....	7
2.3.2	Öljypoltin.....	8
2.3.3	Öljysäiliö.....	8
2.3.4	Säätölaitteisto.....	9
3	KYTKENTÄKAAVIOT .....	10
3.1	Lämmitys .....	10
3.2	Käyttövesi .....	10
4	KATTILAHUONEEN KUNTOARVIO.....	11
5	MITTAUKSET JA MITOITUS .....	12
5.1	Polttimen mitoitus ja valinta .....	13
5.2	Kiertovesipumpun mitoitus ja valinta.....	15
6	ÖLJYLÄMMITYKSEN VERTAILU MAALÄMPÖÖN.....	15
7	YHTEENVETO .....	16
	LÄHTEET .....	18
	LIITTEET	

# 1 JOHDANTO

Öljylämmitys yleistyi voimakkaasti Suomessa 1960-luvulla. Nykyään öljylämmityksen osuus uusissa pientaloissa on hyvin pieni, johtuen öljyn hinnan noususta ja vaihtelusta. Nykyään suosiossa on maalämpö, joka kasvattaa suosiotaan koko ajan. Vuonna 2011 maalämpö valittiin lähes puoleen uusista pientaloista. Maalämmössä investointikustannukset ovat suuret mutta käyttökustannukset edulliset. (Motivan www-sivut 2015)

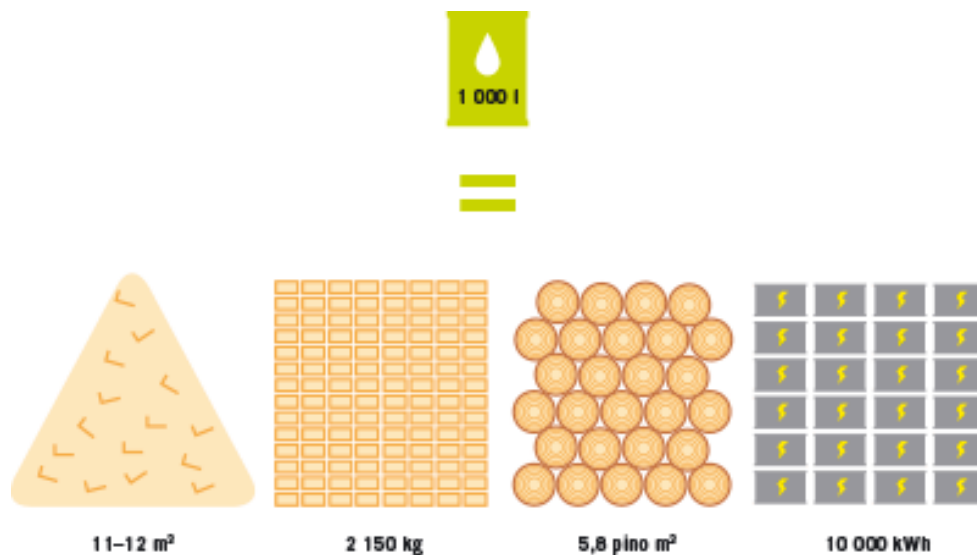
Opinnäytetyöni käsittelee Nakkilassa sijaitsevaa taloyhtiötä (Ahjonrivi), jossa on 22 huoneistoa ja se on rakennettu vuonna 1978. Taloyhtiössä on alkuperäinen öljylämmitys, joka on ollut yhteinen naapurin taloyhtiön (Variskorpi) kanssa, missä on 19 huoneistoa. Nyt Variskorpi on päättänyt siirtyä käyttämään maalämpöä mutta Ahjonrivi jää käyttämään öljylämmitystä ainakin seuraavaksi 5 vuodeksi.

Työn tarkoituksena on tutkia öljylämmitysjärjestelmää ja löytää öljykattilalle parhaat mahdolliset säädöt ja mahdollisesti uusia jo tiensä päähän tulleita osia. Lisäksi vertailin öljylämmityksen ja maalämmön kustannuksia. Työn toimeksiantaja on Lännen Talopalvelu, joka hoitaa kyseisen taloyhtiön isännöintiä.

## 2 ÖLJYLÄMMITYS

### 2.1 Yleistä

Öljylämmitys on yksi rakennuksen lämmitysvaihtoehdoista. Muita vaihtoehtoja ovat esimerkiksi kaukolämpö ja maalämpö. Öljylämmityksen energianlähteenä on yleensä kevyt polttoöljy eli lämmitysöljy, mutta suurissa laitospolttimissa voidaan käyttää myös raskasta polttoöljyä. Öljy on helposti kuljetettava ja varastoitava energiamuoto, joka on hyvin energiatiivistä. Kuvassa 1 on esitetty, kuinka paljon vaatii korvata 1000 litraa öljyä puuhakkeena, puupelletteinä, koivuhalkoina tai sähköinä. (Öljylämmitys www-sivut 2015)



**Kuva 1.** 1000 öljylitran energiasisältö kuvattuna puuhakkeena, puupelletteinä, koivuhalkoina ja sähköinä. (Öljylämmitys www-sivut 2015)

### 2.2 Öljylämmitys Suomessa

Suomessa on noin 200 000 öljylämmitteistä pientaloa, jotka ovat suunnilleen viidenes kaikista pientaloista. Öljylämmitystalot kuluttavat öljyä noin 460 miljoonaa litraa vuodessa. Se vastaa vajaata kahta prosenttia Suomen kokonaisenergiankulutuksesta. Keskimääräisen öljylämmitystaloston ( $150 \text{ m}^2$ ) öljyn kulutus on pudonnut 2000-luvulla 2900 litrasta 2300 litraan vuodessa. Se johtuu kattiloiden vaihtamisesta ja muista remonteista, mitkä ovat parantaneet energiatehokkuutta. Viimeisen 10 vuoden aikana

on uusittu 5000–6000 öljylämmitysjärjestelmää vuodessa. Se takaa öljylämmityksen pysyvän koko ajan energiatehokkuudeltaan hyvässä kunnossa. Tapauskohtaisesti öljylämmityksen vaihto voi tuoda jopa 10–30% säästön öljynkulutukseen. (Öljyalan keskusliitto 2015)

Öljylämmityksen osuus uusissa pientaloissa on hyvin pieni, johtuen öljyn hinnan noususta ja vaihtelusta. (Motiva www-sivut 2015)

### 2.3 Öljylämmitysjärjestelmä

Öljylämmitysjärjestelmä koostuu öljykattilasta, öljypolttimesta, säätölaitteista ja öljysäiliöstä. Öljylämmitys tuottaa tarvittavan lämmön sekä lämmitykseen että lämpimän käyttöveden lämmittämiseen. Öljylämmityksessä lämpö siirretään kattilahuoneelta lämmitettävään tilaan vesikiertoisella lämmitysjärjestelmällä, esimerkiksi patterilämmityksellä. Öljykattilassa on myös sähkövastukset mahdollisten ongelmien varalle. (Motiva www-sivut 2015)

#### 2.3.1 Öljykattila

Öljykattilassa öljyn palamisesta saatu lämpö siirretään kattilaveteen. Nykyaikainen ja tehokas kattila on hyvin lämpöeristetty ja tiivis. Nykyään kattiloiden hyötysuhteen pitäisikin olla 90–95 %. Savukaasujen lämpötila on 140–160 °C, jolloin haitallista vesihöyryn tiivistymistä kattilan sisäpinnoilla tai piipussa ei tapahdu. Nykyään käytetään myös kaksoispesäkattiloita, jossa voidaan polttaa esimerkiksi puuta öljyn rinnalla. (Neste Oil www-sivut 2015)



**Kuva 2.** Höpforssin valurautainen H-26 kattila Nakkilasta.

### 2.3.2 Öljypoltin

Öljypoltin muodostaa yhdessä kattilan kanssa öljylämmityksen sydämen. Polttimessa nestemäinen öljy muunnetaan öljysumuksi. Öljysumu on öljyn ja ilman seos, joka palaa mahdollisimman täydellisesti. Kattilaveden lämpötilan säädin antaa polttimelle käskyn käynnistyä ja pysähtyä tarvittavan lämmöntarpeen mukaan. (Neste Oil www-sivut 2015)



**Kuva 3.** Oilon KP 46 H poltin Nakkilasta.

### 2.3.3 Öljysäiliö

Öljysäiliö valmistetaan teräksestä tai muovista. Öljysäiliö voidaan asentaa maahan tai sisätiloihin. Yleensä muovisäiliöt asennetaan sisätiloihin. Mielellään lämpimiin tiloihin, jotta voidaan käyttää ympäri vuoden edullisempaa kesälaatua polttoaineena. Maahan asennetut terässäiliöt ovat yleensä lieriömäisiä säiliöitä, joiden päälle on rakennettu huoltokaivo. Öljysäiliöön on yhdistetty öljyn meno- ja paluuputki polttimelle, täyttöputki ja ilmaputki sekä ylitäytönestin. (Neste Oil www-sivut 2015)



**Kuva 4.** Öljysäiliöt ovat muovisia tai teräksisiä. (öljylämmitys www-sivut 2015)



### 2.3.4 Säätolaitteisto

Säätolaitteistoon kuuluu polttimen automatiikka ja lämmitysverkon säätölaitteet. Kattilaveden lämpötilasäädin antaa polttimelle käskyn käynnistyä ja pysähtyä lämmitystarpeen mukaan. Häiriötilanteissa polttimen automatiikka huolehtii polttimen pysäyttämisestä automaattisesti. (Neste Oil, Oilon 2015 www-sivut)

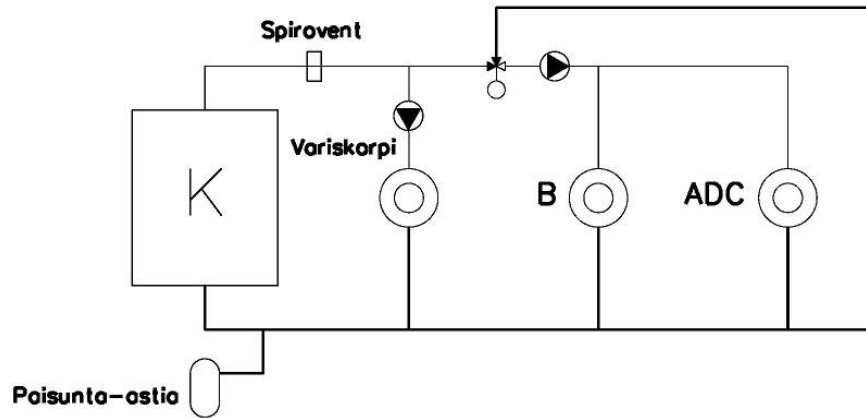
Lämmönsäätölaitteisto ohjaa menoveden lämpötilaa ulkoilman lämpötilan, sisäilman lämpötilan tai molempien mukaan. Ulkoilman mukaan säädettäessä ulkoilman lämpötilaa mittaava anturi antaa tietoa koko ajan säätökeskukselle ja menoveden lämpötilaa mittaava anturi myös. Näiden tietojen mukaan säätökeskus ohjaa moottoroitua sekoitusventtiiliä, jotta saadaan sopiva menoveden lämpötila aikaiseksi. (Neste Oil www-sivut)



**Kuvat 5 ja 6.** Lämpimän käyttöveden säädin (Ouman EH-201/V) ja lämmityksen säädin (Honeywell Aquatrol W964F) Nakkilasta.

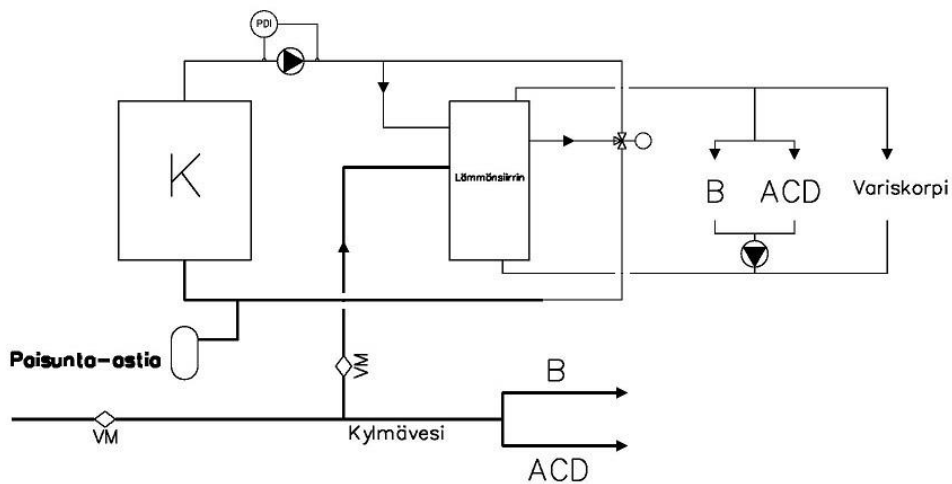
## 3 KYTKENTÄKAAVIOT

### 3.1 Lämmitys



**Kaavio 1.** Nakkilan lämmitysjärjestelmä kuvattu kaaviona. Variskorven osuus otettiin pois, kun he liittyivät maalämpöön. Kattilalla oleva kuuma haarautuu Variskorpeen ja A, B, C ja D haaroihin. Sen jälkeen kuuma vesi johdetaan asuntojen pattereille, joissa ne luovuttavat lämmön asuntoon ja palaavat takaisin kattilalle.

### 3.2 Käyttövesi



**Kaavio 2.** Nakkilan käyttövesijärjestelmä kuvattu kaaviona. Variskorven osuus otettiin pois, kun he liittyivät maalämpöön. Kylmä vesi tulee vesimittarilta ja jakautuu A, B, C ja D haaroihin, mitkä menevät asuntojen kylmille vesipisteille. Kylmä vesi haarautuu myös lämmönsiirtimelle, jossa kattilalta tuleva kuuma vesi luovuttaa lämpöä kylmään veteen. Lämmennyt vesi haarautuu A, B, C ja D haaroihin, mitkä menevät asuntojen lämpimille vesipisteille.

## 4 KATTILAHUONEEN KUNTOARVIO

Tässä kappaleessa käydään läpi Nakkilassa sijaitsevan öljylämmitysjärjestelmän kunto eri osien osalta. Kuntoarvio on ollut silmämääräinen ja putkimieheltä on saatu tietoja järjestelmän huollosta ja vaihdetuista osista.

Kattila on uusittu vuonna 1988. Öljykattilan tekninen käyttöikä on 25–35 vuotta (Neste Oil www-sivut 2015), joten kattila on ihan käyttöikänsä lopussa. Tässä tapauksessa ei kuitenkaan kannata alkaa vaihtamaan kattilaa, koska alustavan suunnitelman mukaan öljylämmityksessä pysytään vain seuraavat 5 vuotta. Tämän takia uuden öljykattilan investointikustannukset olisivat liian suuret.

Öljypoltin on alkuperäinen vuodelta 1977. Poltinta on huollettu täysin normaalisti, vaihdettu suuttimia ja suodattimia. Öljypolttimen tekninen käyttöikä on yleensä 15 vuotta (lämpöpalvelu www-sivut 2015), joten käyttöikä on loppunut todella kauan sitten. Putkimiehen mukaan öljypoltin on siinä kunnossa, että ei uskalla oikein avata enää huoltotoimenpiteitä varten. Öljypoltin kannattaa siis uusia, seuraavassa kappaleessa polttimen mitoitus ja valinta.

Teräksinen 10m<sup>3</sup> öljysäiliö on Nakkilassa asennettu maahan, joten sitä ei päässyt näkemään. Öljysäiliö on alkuperäinen vuodelta 1977 ja öljysäiliön tekninen käyttöikä on noin 30 vuotta (Suomela www-sivut 2015). Öljysäiliön tarkastus ja puhdistus on tehty viiden vuoden välein, viimeisin vuonna 2013. Seuraava tarkastus on merkitty vuodeksi 2018, joten öljysäiliö on vieläkin kunnoltaan luokkaa A. Öljysäiliöiden tarkastukset menevät seuraavanlaisesti: A-luokan viiden vuoden välein, B-luokan kahden vuoden välein, C-luokan kuuden kuukauden välein ja D-luokan öljysäiliöt poistetaan heti käytöstä tai kunnostetaan ennen käyttöä (öljykolmio www-sivut 2016). Vaikka tekninen käyttöikä onkin loppunut niin voimme äskeisen perusteella päätellä, että öljysäiliö on hyvässä kunnossa ja sitä ei tarvitse vielä vaihtaa.

Kattilahuoneen putkisto näyttää hyvältä ja vuotoja ei havaittu. Koko aikana on ollut yksi putkivuoto ja se on korjattu. Putkien eristykset ovat tyydyttävässä kunnossa,

pieniä vaurioita on ja joistakin kohdista eristettä on poistettu. Vanhimmat eristykset saattavat sisältää asbestia.

Pumput, säätölaitteet ja venttiilit ovat hyvässä kunnossa. Vesimittari ei toiminut, muut mittarit toimivat ja ovat hyvässä kunnossa. Vesimittarin uusimista tulisi harkita. Kiertovesipumpun toiminta kannattaa tarkastaa, koska tilavuusvirta on muuttunut Variskorven lähdettyä öljylämmityksestä.

## 5 MITTAUKSET JA MITOITUS

Mittaukset suoritettiin Satakunnan ammattikoulusta lainaksi saaduilla mittareilla. Ulkolämpötilaa mitattiin dataloggerilla mittausten ajan ja keskiarvoksi saatiin 2,6 °C. Lämmityksen meno- ja paluu lämpötilat mitattiin dataloggerilla kiinnittäen termoparit nippusiteillä kiinni putkeen. Lämmitysputki oli jaettu sekä menopuolella että paluupuolella A, B, C ja D haaroihin, joista kaikista mitattiin erikseen. Keskiarvoksi saatiin menolämpötilalle 38,8 °C ja paluulämpötilalle 30,1 °C. Menolämpötilat olivat 39,9 °C – 37,5 °C välillä ja paluulämpötilat 30,4 °C – 28,9 °C välillä. TA-mittarilla mitattiin lämmityksen virtaukset kiinnittämällä se venttiilin mittaussyhteisiin. Virtaus mitattiin myös erikseen paluupuolen A, B, C ja D haaroista ja yhteen lasketuksi virtaukseksi saatiin 1,41 dm<sup>3</sup>/s. Suurin virtaama oli A-haarassa 0,43 dm<sup>3</sup>/s ja pienin virtaama D-haarassa 0,30 dm<sup>3</sup>/s.

Lämpimän käyttöveden lämpötilat mitattiin myös dataloggerilla kiinnittäen termoparit nippusiteillä kiinni putkeen. Menoveden lämpötilan keskiarvoksi saatiin 54,0 °C ja kylmän veden lämpötilaksi 9,0 °C. Menoveden lämpötila mitattiin samasta putkesta, johon oli kytketty Oumanin lämpimän käyttöveden säätimen mittauspää. Kylmä vesi mitattiin vesimittarin kohdalta. Lämpimän käyttöveden virtausta emme saaneet mitattua, koska Krohne virtausmittari hajosi. Dataloggerin annettiin mitata kaikissa tapauksissa viikonlopun ajan.

## 5.1 Polttimen mitoitus ja valinta

Kattilan teho on  $Q = q_v \cdot c_p \cdot \rho \cdot \Delta T$

$Q$  = Kattilan teho (kW)

$q_v$  = Tilavuusvirta ( $\text{dm}^3/\text{s}$ )

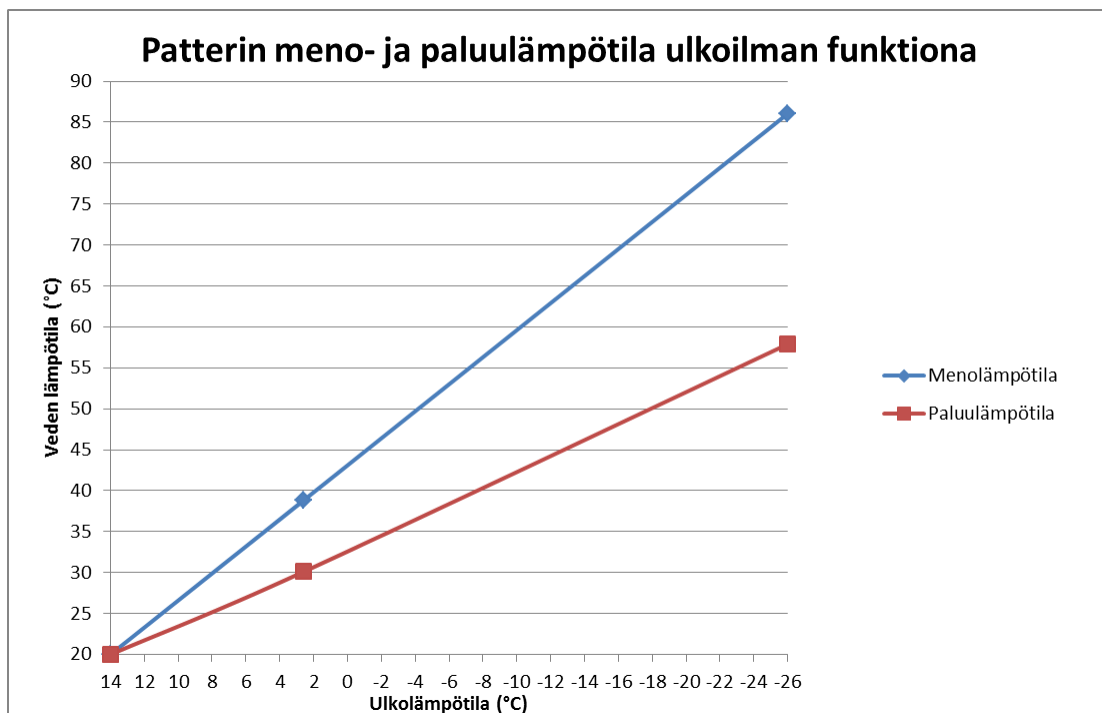
$c_p$  = Ominaislämpökapasiteetti (kJ/kgK)

$\rho$  = veden tiheys ( $\text{kg}/\text{dm}^3$ )

$\Delta T$  = meno- ja paluu lämpötilan ero ( $^{\circ}\text{C}$ )

Lämmityksen osuus:

$$Q = 1,41 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot 4,2 \text{ kJ}/\text{kgK} \cdot 1 \text{ kg}/\text{dm}^3 \cdot (38,8^{\circ}\text{C} - 30,1^{\circ}\text{C}) \\ = 52 \text{ kW}$$



**Kaavio 3.** Kaaviossa on kuvattu patterin meno- ja paluuvien lämpötila eri ulkoilman lämpötiloissa. Lämmittäminen loppuu kun ulkoilman lämpötila on noin  $14^{\circ}\text{C}$  ja silloin meno- ja paluuvien lämpötila on noin  $20^{\circ}\text{C}$ . Seuraavat pisteet ovat tulleet mitatuista arvoista. Tämän jälkeen on laskennallisesti saatu meno- ja paluulämpötilat mitoitus tilanteessa  $-26^{\circ}\text{C}$ . Menolämpötilaksi saatiin  $86,0^{\circ}\text{C}$  ja paluulämpötilaksi  $57,9^{\circ}\text{C}$ .

Laskettu teho täytyy muuttaa mitoitus lämpötilan (-26 °C) tilanteeseen. Ulkolämpötilojen 14 °C ja -26 °C väliin mahtuu 40 °C. Mittaus ulkolämpötila 2,6 °C on 28,5 % janasta ja se vastaa 52 kW. Verrannon avulla saadaan, että loput 71,5 % vastaa 130 kW. Lämmityksen osuudeksi saadaan siis 182 kW

Lämpimän käyttöveden osuus:

Lämpimän käyttöveden virtaamaa emme pystyneet mittaamaan, koska Krohne virtausmittari hajosi. Näin ollen käytämme virtaamana lämpimän veden mitoitusvirtaamaa. Ahjonrivissä on 22 huoneistoa ja piirustuksista katsomalla saadaan selville, että lämmintä vettä käyttävät kalusteet ovat jokaisessa huoneistossa samat (suihku, pesuallas ja astianpesuallas). Yhteensä yhden huoneiston normivirtaamaksi saadaan siis 0,5 dm<sup>3</sup>/s. Näin ollen kaikkien vesikalusteiden yhteinen normivirtaama on 11dm<sup>3</sup>/s, jolloin mitoitusvirtaamaksi tulee 0,9 dm<sup>3</sup>/s.

$$Q = 0,9\text{dm}^3/\text{s} * 4,2 \text{ kJ/kgK} * 1\text{kg/dm}^3 * (54,0 \text{ °C} - 9,0 \text{ °C}) \\ = 170 \text{ kW}$$

Jos lämmitysjärjestelmä on varustettu lämpimän käyttöveden varaajalla, lämpimän käyttöveden mitoitustehosta huomioidaan kattilan mitoituksessa 20 %.(Seppänen, Olli. Rakennusten lämmitys 2001)

Kattilan teho on siis 182 kW + 0,2 \* 170 kW = 216 kW

Oletetaan, että 30 vuotta vanhan öljykattilan hyötysuhde on 75 % (senera www-sivut) Uusi poltin kuitenkin vaikuttaa hyötysuhteeseen merkittävästi, joten käytetään mitoituksessa hyötysuhteena 85 %.

Poltin teho on 216 kW/0,85 = 254 kW

Kevytöljyn lämpöarvo 42,7MJ/kg (oilon www-sivut)

Enimmäisöljyvirta on (3,6\*254 kW)/42,7MJ/kg = 21,4 kg/h

Sopiva poltin on Oilon KP-26 H (Liite 1, Oilon Chooser raportti).

Oilon KP-26 H poltin maksaa noin 2000€. Öljypolttimen vaihto vähentää energiankulutusta, koska laitteet ovat kehittyneet ja tulleet energiaystävällisemmiksi.

## 5.2 Kiertovesipumpun mitoitus ja valinta

Kiertovesipumpun toiminta on tarkastettu, koska Variskorven lähdeöljylämmityksestä pumppu saattaa olla liian suuri.

Kiertovesipumppu on nykyään Kolmexin AE 32/4 50Hz. Tietokilvessä lukee tilavuusvirtana 1,62 dm<sup>3</sup>/s ja että juoksupyörän koko on 115. Pumppukäyrästä (LIITE 2) katsomalla saadaan nostokorkeudeksi 3,9 m ja laitteen ottamaksi tehoksi tulee 0,15 kW. Pumpun hyötysuhde on noin 60 %.

Nyt tilavuusvirta on muuttunut arvoon 1,41 dm<sup>3</sup>/s ja juoksupyörä on sama 115. Pumppukäyrästä (LIITE 2) katsomalla saadaan nostokorkeudeksi 4,0m ja laitteen ottamaksi tehoksi tulee 0,14 kW. Pumpun hyötysuhde on noin 60 %.

Tilavuusvirta muuttui siis niin vähän, että nykyinen pumppu on edelleen hyvä. Myös juoksupyörä on oikean kokoinen, joten pelkästään kuristaminen riittää.

## 6 ÖLJYLÄMMITYKSEN VERTAILU MAALÄMPÖÖN

Maalämpö on yleistynyt viime vuosien aikana rajusti, kun taas öljylämmitysjärjestelmiä vaihdetaan koko ajan muihin järjestelmiin. Uusiin taloihin ei öljylämmitysjärjestelmiä rakenneta juurikaan yhtään. Tässä kappaleessa vertaillaan lyhyesti öljylämmityksen kannattavuutta maalämpöön Ahjonrivin näkökulmasta.

Kevyt polttoöljyn keskihinta vuonna 2014: 1,016 €/l (oil.fi www-sivut)

Ahjonrivin öljynkulutus vuonna 2014: 23 590 litraa

Ahjonrivin öljykustannukset vuonna 2014: 23 967,44 €

Kevyt polttoöljy sisältää energiaa 10 kWh/l (oil.fi www-sivut)

Oletetaan, että 30 vuotta vanhan öljykattilan hyötysuhde on 75 % (senera www-sivut)

Ahjonrivin lämmitysenergian kulutus vuonna 2014 oli siis 176 925 kWh

Jos sama lämmitysenergia tuotettaisiin maalämmön avulla:

Maalämmön hyötysuhde laskennassa 350 %

Sähköllä tuotettava osuus on siis 50 550 kWh

Laskennassa sähkön hintana käytetään 12,00 c/kWh

Ahjonrivin kustannukset vuonna 2014 olisivat olleet: 6066,00 €

Laskelmista huomataan, että maalämmön käyttökustannukset ovat hyvin pienet verrattuna öljylämmitysjärjestelmään. Vuonna 2014 Ahjonrivi olisi säästänyt lämmityskustannuksissa lähes 18 tuhatta euroa. Tämä tietenkin vaihtelee vuosittain, johtuen esimerkiksi öljyn hinnan vaihtelusta. Tällä hetkellä öljyn hinta on 0,62131€/l (Neste Oil www-sivut). Tämän päivän hinnalla ja 2014 kulutuksella olisivat lämmityskustannukset olleet 14 656 €, joten säästöä olisi tullut noin 8600€. Öljyn ja sähkön hinnan kehitystä on lähes mahdoton arvioida, mutta voi kuitenkin todeta, että maalämpö on käyttökustannuksiltaan halvempi.

Investointikustannuksiltaan maalämpö on todella kallis. Ahjonrivin kokoiseen ja tapaiseen kohteeseen maalämmön investointikustannukset ovat suuruusluokaltaan 100 000€. Vuoden 2014 arvoilla investoinnin korottomaksi takaisinmaksuajaksi tulisi siis 5,6 vuotta ja tämän päivän öljyn hinnalla 11,6 vuotta. Öljyn hinnan heittely vaikuttaa siis suuresti investoinnin kannattavuuteen.

## 7 YHTEENVETO

Työni aiheena oli Nakkilassa sijaitsevan taloyhtiön öljylämmitys. Öljylämmitys palveli myös viereisen taloyhtiön rakennuksia. Viereinen taloyhtiö päätti kuitenkin vaih-



taa öljylämmön maalämpöön mutta toinen taloyhtiö jäi käyttämään öljylämmitystä ainakin seuraavaksi 5 vuodeksi. Työn tarkoituksena oli tutkia öljylämmitysjärjestelmää ja löytää öljykattilalle parhaat mahdolliset säädöt ja uusia jo tiensä päähän tulleet osia. Lisäksi tutkin öljylämmityksen kannattavuutta maalämpöön

Työ alkoi järjestelmään tutustumisesta ja lämmönjakohuoneen silmämääräisestä kuntoarviosta. Kun saatiin selville mitkä osat olisi hyvä uusia, niin tehtiin tarvittavat mitaukset joiden tuloksilla suoritettiin mitoitus. Isännöitsijä toimitti viimeisten vuosien kulutustietoja, joiden avulla vertailin öljylämmitystä maalämpöön.

Alustavan suunnitelman mukaan öljylämmityksessä pysytään vain seuraavat 5 vuotta, joten suuria investointeja ei kannata tehdä. Tämä huomioon ottaen lämmönjakohuone on melko hyvässä kunnossa. Pakollinen uusinta kohde olikin vain öljypoltin. Polttimeksi valittiin Oilon KP-26 H. Vesimittari olisi myös hyvä uusia, koska se ei toimi. Kiertovesipumpun toiminta tarkastettiin ja tultiin siihen päätökseen, että sitä ei tarvitse vaihtaa.

Öljylämmön ja maalämmön vertailusta saatiin selville, että tässä kohteessa maalämmön investointi kustannukset säästettäisiin takaisin 11,6 vuodessa.

## LÄHTEET

<https://fi.wikipedia.org/wiki/%C3%96ljyl%C3%A4mmitys> Viitattu 19.10.2015

<http://www.oljylammitys.fi/energiatehokkuus/oljy-tehokasta-energiaa> Viitattu 19.10.2015

<http://www.oil.fi/fi/lammitys/oljylammituksen-energiatehokkuus> Viitattu 19.10.2015

[http://www.motiva.fi/rakentaminen/lammitysjarjestelman\\_valinta/lammitysmuodot/oljylammitys](http://www.motiva.fi/rakentaminen/lammitysjarjestelman_valinta/lammitysmuodot/oljylammitys) Viitattu 19.10.2015

<https://www.neste.fi/artikkeli.aspx?path=2589;2655;2710;2791;2797;3185;3189> Viitattu 19.10.2015

<https://www.neste.fi/artikkeli.aspx?path=2589%2c2655%2c2710%2c2791%2c2797%2c3185%2c3189> Viitattu 20.10.2015

<https://www.neste.fi/artikkeli.aspx?path=2589;2655;2710;2791;2797;3185;3191> Viitattu 21.10.2015

[http://www.oilon.com/uploadedFiles/Oilon/Materials/Oilon\\_5\\_FL.pdf](http://www.oilon.com/uploadedFiles/Oilon/Materials/Oilon_5_FL.pdf) Viitattu 21.10.2015

<http://www.oljylammitys.fi/nykyaikainen-oljylammitys/oljylammitysjarjestelman-toiminta> Viitattu 21.10.2015

[http://www.motiva.fi/rakentaminen/lammitysjarjestelman\\_valinta/lammitysmuodot/maalampopumppu\\_mlp](http://www.motiva.fi/rakentaminen/lammitysjarjestelman_valinta/lammitysmuodot/maalampopumppu_mlp) Viitattu 22.10.2015

<https://www.neste.fi/artikkeli.aspx?path=2589%2c2655%2c2710%2c2791%2c2797%2c3185%2c3189> Viitattu 10.12.2015

<http://www.lampopalvelu.com/media/tiedostot/keskimaaraiset-kayttoiat-ja-kunnossapitojaksot.pdf> Viitattu 10.12.2015

<http://www.suomela.fi/lammitys-lvis/Lammitys-energiaAnna/Muistilista-oljysailion-omistajalle--50837> Viitattu 10.12.2015

<http://www.oil.fi/fi/tilastot-1-hinnat-ja-verot/11-oljytuotteiden-kuluttajahintaseuranta>  
Viitattu 17.12.2015

<http://www.oil.fi/fi/tilastot-1-hinnat-ja-verot/11-oljytuotteiden-kuluttajahintaseuranta>  
Viitattu 17.12.2015

<http://www.senera.fi/Maalampo/> Viitattu 17.12.2015

[https://www.neste.fi/temperatilaus\\_yksityis.aspx?path=2589%2c2655%2c2710%2c2791%2c2800%2c3695](https://www.neste.fi/temperatilaus_yksityis.aspx?path=2589%2c2655%2c2710%2c2791%2c2800%2c3695) Viitattu 17.12.2015

Lämmönkehityslaitteiden mitoitus LVI 11-10215

<https://www.rakennustieto.fi/kortistot/lvi/kortit/10215.html.stx>

[http://www.finlex.fi/data/normit/28208-D1\\_2007.pdf](http://www.finlex.fi/data/normit/28208-D1_2007.pdf) Viitattu 26.01.2016

<http://www.oljykolmio.fi/tark.htm> Viitattu 06.02.2016

Seppänen, Olli. Rakennusten lämmitys. Suomen LVI-liitto ry. 2001 Viitattu 08.02.2016

Oilon Chooser polttimen valinta ohjelmasta saatu raportti:

Polttimen tiedot ja toimituslaajuus		
<b>KP-26 H</b>		
Tyypisarja	2	
Tyyppi	Monoblock	
Säätötapa	Kaksiportainen	
Palopään pituus	140	mm

Tekniset tiedot - poltin		
Tehonkulutus	0.2	kW
Virrankulutus	1.7	A
Pääjännite	230 / 50	V / Hz
Äänitaso	75.3	dB

Mitat ja paino - poltin		
Pituus	580	mm
Leveys	460	mm
Korkeus	410	mm
Paino	26.0	kg

Öljytoiminta		
Polttoteho	254	kW
Öljyn virtausmäärä	21.5	kg/h
Maksimi öljyn viskositeetti	10	mm <sup>2</sup> /s
Minimi tulolämpötila	5	°C
Säätösuhde	2.0	

Tärkeää tietoa		
Tarvittava tulipesän halkaisija	390	mm
Tarvittava tulipesän pituus mukaanlukien kattilaluukku	920	mm

Kolmeksin AE 32/4 50Hz kiertovesipumpun pumppukäyrä:

