

Panu Peränen

VESIKIERTOISEN
LATTIALÄMMITYKSEN JA
RADIAATTORILÄMMITYKSEN
MATERIAALI- JA
ASENNUSKUSTANNUSTEN
VERTAILU

Opinnäytetyö
Talotekniikka


Huhtikuu 2012




MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU

Mikkeli University of Applied Sciences

KUVAILULEHTI

 MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU Mikkeli University of Applied Sciences	Opinnäytetyön päivämäärä 26.03.2012		
Tekijä(t) Panu Peränen	Koulutusohjelma ja suuntautuminen Talotekniikka		
Nimeke Vesikiertoisen lattialämmityksen ja radiaattorilämmityksen materiaali- ja asennuskustannusten vertailu			
Tiivistelmä <p>Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli vertailla asuinkerrostalon vesikiertoisen lattialämmityksen ja radiaattorilämmityksen materiaali- ja asennuskustannuksia. Lisäksi rakennusteknisiä kustannuksia on huomioitu välipohjien, kattojen ja kotelointien osalta. Vertailtavina putkimateriaaleina olivat hiiliteräsputki ja sähkösinkitty teräsputki.</p> <p>Esimerkkikohteeseen laadittiin kahdet lämpösuunnitelmat, joiden pohjalta materiaalmäärät laskettiin. Tuotteet syötettiin yrityksen käytössä olevalle tarjouslaskentaohjelmalle, joka laski materiaaleista ja asennuksista aiheutuvat kustannukset.</p> <p>Kokonaiskustannuksiltaan lattialämmitysjärjestelmä oli huomattavasti kalliimpi vaihtoehto kuin radiaattorilämmitys. Lattialämmitysjärjestelmän materiaali- ja asennuskustannukset olivat lähes puolet kalliimmat kuin radiaattorijärjestelmän. Lisäksi hintaa nosti vielä osaltaan rakennustekniset työt. Vertailtavien putkimateriaalien välille syntyneet kustannuserot molemmissa järjestelmissä taas olivat lähes olemattomia.</p>			
Asiasanat (avainsanat) Patterilämmitys, lattialämmitys, kustannusvertailu			
Sivumäärä 23+9	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Kieli Suomi</td> <td style="width: 50%;">URN</td> </tr> </table>	Kieli Suomi	URN
Kieli Suomi	URN		
Huomautus (huomautukset liitteistä)			
Ohjaavan opettajan nimi Mika Kuusela	Opinnäytetyön toimeksiantaja JVL Oy		

DESCRIPTION

 <p>MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU Mikkeli University of Applied Sciences</p>		Date of the master's thesis	
Author(s) Panu Peränen		Degree programme and option Building services	
Name of the master's thesis Comparison of material and installation costs in water circulated underfloor heating and radiator heating			
Abstract Goal of this thesis was to compare the material and installation costs of water circulated underfloor heating and radiator heating in an example apartment house. Also building costs were taken into account in floors, roofs and enclosures. Compared tube materials were carbon steel pipe and galvanized steel pipe. Quantity of materials was calculated to radiator heating and underfloor heating plans. Calculated products were fed to company's calculation program, which told the material and installation costs. Total cost of underfloor heating system was much more expensive option than radiator heating. Products and installation costs of underfloor heating were almost half higher than of radiator heating system. Also building costs raised the total costs higher in underfloor heating. Cost comparison between pipe materials was almost non-existent.			
Subject headings, (keywords) Radiator heating, underfloor heating, cost comparison			
Pages 23+9	Language finnish	URN	
Remarks, notes on appendices			
Tutor Mika Kuusela		Master's thesis assigned by JVL Oy	

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	1
2	KOHDE.....	1
3	VESIKIERTOINEN KESKUSLÄMMITYS.....	2
	3.1 Lattialämmitys	3
	3.2 Radiaattorilämmitys.....	4
4	MATERIAALIT	4
	4.1 Hiiliteräsputki	5
	4.2 Sähkösinkitty teräsputki.....	6
	4.3 Wirsbo pePex- lattialämmityspotki	7
5	ASENNUSTAVAT.....	8
	5.1 Kierteitys.....	8
	5.2 Hitsaus	9
	5.3 Puristus	10
	5.4 Q & E -Liitos	11
6	ERISTYS.....	12
7	RAKENNUSTEKNISET RATKAISUT	13
	7.1 Lattialämmitys	13
	7.2 Radiaattorilämmitys.....	14
8	KUSTANNUSVERTAILU.....	15
	8.1 Materiaalikustannukset	16
	8.2 Asennuskustannukset.....	18
	8.3 Rakennustekniset kustannukset	20
	8.4 Yhteiskustannukset	21
	8.5 Neliöhinnat	22
9	JOHTOPÄÄTÖKSET.....	22
	LÄHTEET	
	LIITTEET	

1 JOHDANTO

Nykypäivänä rakentamisen kustannuksia painotetaan huomattavasti ja kustannustehokkaat ratkaisut edesauttavat uusien rakennuskohteiden aloitusta. Kun rakennuskustannukset saadaan mahdollisimman pieniksi tinkimättä laadusta, siitä hyötyvät myös kaikki osapuolet.

Tämä opinnäytetyö vertailee kuusikerroksisen kerrostalon vesikiertoisen lattialämmitys- ja radiaattorilämmitysjärjestelmän materiaaleista ja työstä aiheutuvia kustannuksia. Vertailtavina putkimateriaaleina teräsputkista ovat hiiliteräs- ja sähkösinkitty teräsputki. Lattialämmitysputkena käytetään Uponorin pePex-putkea. Asennustapoina ovat sähkösinkitylle teräsputkelle puristusmenetelmä ja hiiliteräsputkelle hitsaus. Lisäksi työssä huomioidaan eristyksen hinta sekä välipohjien, alaslaskettujen kattojen ja kotelointien rakennustekniset kustannukset.

Työn tilaajana on Jämsän Vesi ja Lämpö Oy, joka kuuluu valtakunnalliseen Hanakatketjuun. Toimialueenaan heillä ovat lv-urakointi, lv-saneeraukset, öljypoltin- ja säätölaitetyöt ympäri Keski-Suomea. Aihe kiinnostaa heidän lisäksi myös rakennuttajaa, koska alueelle tullaan tulevaisuudessa rakentamaan vielä lisää samankaltaisia taloja.

Opinnäytetyön päämääränä on vertailla kahden erilaisen lämpöpuolen suunnitelmaratkaisuja keskenään ja löytää kustannuksiltaan paras kokonaisratkaisu esimerkkikohteeseen.

2 KOHDE

Opinnäytetyön esimerkkikohteena on Asunto Oy Jyväskylän Lumous (kuva 1), joka on ensimmäinen Karismakortteliin rakennettavista asuinkerrostaloista. Karismakortteli sijaitsee Jyväskylän keskustassa, ja alueelle nousee tulevaisuudessa vielä viisi kerrostaloa lisää.



KUVA 1. As. Oy Jyväskylän Lumous [1]

Asunto Oy Jyväskylän Lumous sisältää 25 asuntoa kuudessa eri kerroksessa, joiden yhteenlaskettu pinta-ala on n. 2000 m². Huoneistojen koot ovat 52-116 m² väliltä. Rakennuksen alustavasti arvioitu valmistuminen on 2012 vuoden lopulla. [1.]

Rakennus liitetään kaukolämpöön, ja rakennuksen lämmitystehontarve on yhteensä noin 60 kW.

3 VESIKIERTOINEN KESKUSLÄMMITYS

Keskuslämmityksessä tiloihin lämpöä kuljettava väliaine lämmitetään rakennuksen lämmönlähteessä ja kierrätetään lämmönsiirtoverkoston pitkin lämmönluovuttimille, jotka luovuttavat lämpöä huoneisiin. Tämän jälkeen jäähtynyt väliaine palaa takaisin

lämmönlähteelle uudelleen lämmitettäväksi. Yleisimmin putkistossa virtaava väliaine on vesi, mutta myös höyryä ja ilmaa voidaan käyttää. Järjestelmä koostuu pääpiirteittäin lämmönlähteestä, lämmönsiirtoverkosta ja lämmönluovuttimista. [2, s.65.]

Lämmönlähteenä voi olla esimerkiksi kattila tai kaukolämmön alakeskus. Tämän työn esimerkkikohde liitetään kaukolämpöverkoston, joten lämpöä kuljettava väliaine lämmitetään siirtimen avulla.

Lämmönsiirtoverkosto pitää sisällään niin putkiston kuin järjestelmän toiminnan takaavat varusteet. Putkimateriaalina voi käyttää kuparia, muovia tai yleisimmin käytettyä terästä. Suljettu järjestelmä tarvitsee paisunta-astian ja varoventtiilin, jotta se ei rikkoutuisi lämpötilan aiheuttamiin veden tilavuuden muutoksiin. Nykyisin järjestelmässä vettä kierrättää pumppu ja järjestelmä on tasapainotettu kertasäätöventtiileiden avulla. Lisäksi laitos tarvitsee täyttö- ja tyhjennysventtiilin, paine- ja lämpömittareita sekä ilmanpoistimen.

Rakenteeltaan lämmönluovuttimet ovat hyvinkin erilaisia. Lämmönluovuttimena voi toimia patteri ulkoseinän ikkunan alla tai lattiaan, kattoon tai seinään asennettu muoviputki. [3, s.119.]

3.1 Lattialämmitys

Lattialämmitys on nykypäivänä suosittu muoto lämmittää asuintiloja, ja se on myös koko ajan yleistymässä kerrostalorakentamisessa.

Lattialämmityksessä on paljon hyviä puolia. Lämpö nousee alhaalta ylöspäin, ja näin ollen se jakautuu tasaisesti ja vedottomasti huoneeseen. Huoneilma ei kierrä, koska järjestelmän käyttämät lämpötilat ovat matalia ja näin pölykään ei leviä ympäriinsä. Lämmönsiirtopinta on suuri, joten lattian pintalämpötilan ei tarvitse olla niin korkea kuin pienipintaisissa radiaattori- ja konvektorilämmityksissä. Käyttöviihtyvyyden ja lattiamateriaalien lämmönkestävyyden kannalta lattian pintalämpötila ei saisi ylittää 29 °C. Myöskään ikkunoiden sijoittelussa ja kalustamisessa ei tule ongelmia, koska seinät jäävät koskemattomiksi. Lisäksi ei ole vaaraa, että äänet siirtyisivät putkia pitkin muihin huoneistoihin. Märkätiloihin ei tarvitse asentaa erikseen sähköistä muka-

vuuslattialämmitystä. Putket asennetaan aina yhtenä lenkinä lattian rakenteisiin, joten kaikki liitokset tulevat jakotukeille.

Lattialämmityksessä lämpöä luovuttava pinta on lattia, jonka rakenteeseen lämmitysputkisto on asennettu. Putkien jaotusta tihennetään ulkoseinillä, kun taas muualla huoneessa jaotus voi olla suurempi. Putkissa virtaavan veden lämpötilaa säädetään ulkolämpötilan mukaan lämmönjakuhuoneessa olevalla automatiikalla. Huonekohtaisen lämmönsäädön hoitaa huonetermostaatti tai lattiatermostaatti, joka aukeaa tai sulkeutuu tarvittaessa. [2, s.96.]

3.2 Radiaattorilämmitys

Toimintaperiaatteensa mukaan patterit jaotellaan yleensä kahteen eri luokkaan radiaattoreiksi tai konvektoreiksi. Konvektori lämmittää huoneen kiertävää ilmaa, kun taas radiaattori säteilee lämpöä.

Radiaattorilämmityksessä radiaattori pyritään aina sijoittamaan ulkoseinälle ikkunan alle, koska patterin lämmittämä ilma nousee kohti kattoa ja vie mukanaan ikkunan pinnoilta säteilevää viileämpää ilmaa. Näin saadaan mahdollisimman tasainen ilman lämpötila huoneeseen sekä estetään vedon tunnetta.

Radiaattori valitaan siten, että sen teho vastaa tilan lämpöhäviöitä ja pituus on ikkunan levyinen, radiaattorilämmitys aiheuttaa enemmän rajoituksia kalustamisessa kuin lattialämmitystä käytettäessä. Vesivirrat putkistossa on säädetty sopiviksi linjasäätöventtiileillä ja patteriventtiileillä. Termostaattiosa säätelee huonekohtaisesti lämpötilaa. Se avautuu tai sulkeutuu tarpeen mukaan. Lisäksi patteri varustetaan kannakkeilla, ilma-ruuvilla, tulpalla ja sulkuyhteellä.

4 MATERIAALIT

Lämmityspuolella käytettäviä putkimateriaaleja on tarjolla monenlaisia, kuten muovi-, kupari- ja teräsputket. Tämä työ keskittyy sähkösinkittyyn- ja hiiliteräsputkeen. Muoviputkista käsitellään Wirsbo pePex -lattialämmitysputkea.

4.1 Hiiliteräsputki

Teräkseksi nimitetään materiaalia, jonka rautapitoisuus on yli 50 % ja hiilipitoisuus 0,03-2 %. Teräs on yleisimmin käytetty rautamateriaali maailmassa. Koko maailman teräksen tuotannosta noin 10 % valmistetaan putkituotteiksi, ja niistä noin 70 % valmistetaan hitsaamalla. Suomessa teräsputkea valmistetaan noin 400 000 tonnia vuodessa. [4, s.81.]

Hiiliteräsputken suosio lämpöpuolella johtuu materiaalin pitkäikäisyydestä, osien halvasta hinnasta ja helposta työstettävyydestä. Putket koostuvat kahdesta eri menetelmällä valmistetusta putkityypistä: pituussaumahitsatusta putkesta, jonka liitokset tehdään kierreosilla ja saumattomasta putkesta, jonka liitokset tehdään hitsaamalla. Hitsatut putket voidaan tunnistaa putken kyljessä olevasta saumasta. Saumattomat putket ovat valmistettu yleensä valssaamalla, ja niissä ei ole ulospäin näkyviä saumoja.

Putkien suurin ero on seinämän paksuudessa. Kierteitettävän putken seinämä on paksumpi kuin hitsattavan putken, mutta ulkohalkaisijat ovat samat molemmissa. Kierteitettävän putken koko ilmoitetaan nimelliskokona, ja hitsattava putki ilmoitetaan kierteen tuumakokona. (Taulukko 1.)

Taulukko 1. Teräsputken mittoja

Kierteitettävä teräsputki		Hitsattava teräsputki		Ulkohalkaisija
Nimellismitta	Seinäjä	Kierre	Seinäjä	
DN	mm	R	mm	mm
10	2,35	3/8	1,8	17,2
15	2,65	1/2	2	21,3
20	2,65	3/4	2,4	26,9
25	3,25	1	2,6	33,7
32	3,25	1 1/4	2,6	42,4
40	3,25	1 1/2	2,6	48,3
50	3,65	2	2,9	60,3

Teräsputkea voidaan käyttää lämpöjohtoverkostossa, koska verkoston vesi ei vaihdu, eikä se ole happipitoista. Näin myös korroosio on hyvinkin vähäistä. [2, s.124.]

4.2 Sähkösinkitty teräsputki

Sähkösinkitty teräsputki on seostamattomasta teräksestä valssaamalla valmistettu putkilaatu, joka on päällystetty sinkkikerroksella. Putkelle soveltuvia käyttökohteita ovat lämmitysputkistot, suljetut lämmitys- ja jäähdytyspiirit, paineilmaputkistot ja teollisuusputkistot [5, s.6].

Putken päällystäminen sinkillä tapahtuu sähköän avulla. Puhdistettu pinnoitettava kappale upotetaan elektrolyysialtaaseen. Näin kappale saa ohuen sinkkikerroksen, jonka paksuus yleensä vaihtelee 8-15 µm.

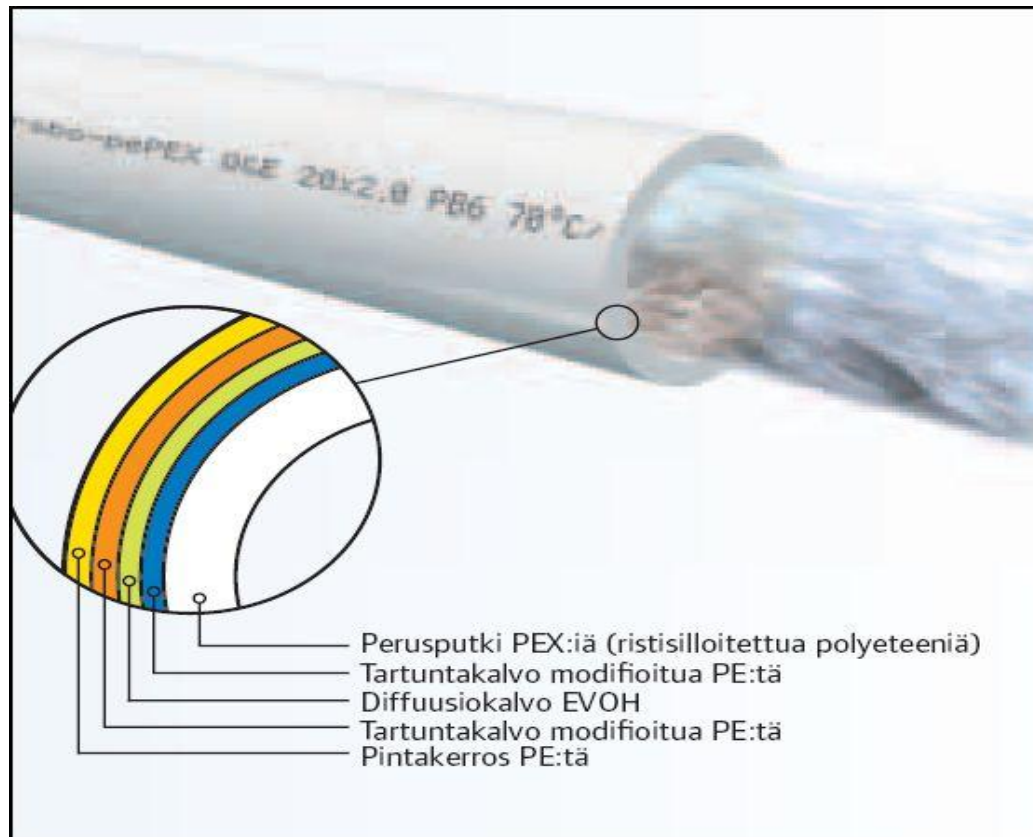
Sähkösinkityn teräsputken ominaispiirteitä ovat alhainen hiilipitoisuus ja puhtaus [5, s.6]. Teräsputken koot ovat samat kuin kupariputkella ja muutenkin putkien ominaisuudet ovat melko samanlaisia mm. virtausominaisuuksiltaan ja työstettävyydeltään. Kustannuksiltaan sähkösinkityt osat (Kuva 2) ovat kalliimpia kuin hiiliteräksen osat, joka on toinen työssä vertailtava materiaali.



Kuva 2. Sähkösinkityn teräsputken puristusosia [6]

4.3 Wirsbo pePex- lattialämmitysputki

PePex on muovinen lattialämmitysputki (Kuva 3), joka on valmistettu ristosilloitetusta polyeteenistä. Se on pinnoitettu etyylivinyylialkoholi- happidiffuusiokalvolla. Päälimmäisenä kerroksena putkessa PE- kerros. Putkeen lisätyt kerrokset eivät jäykistä putkea tai vaikeuta sen taivuttamista millään tavalla. [7, s.4,10.]



Kuva 3. pePex- putki [7, s. 10]

Putkea on saatavilla kahdessa eri koossa, 17 mm ja 20 mm. Isompaa putkea käytettäessä putkimenekki on pienempi, koska asennustiheys on suurempi ja näin voi säästää materiaalikustannuksissa. PePex -putket ovat tarkoitettu järjestelmiin, joissa lämpötila ei ole jatkuvasti yli 70 °C tai käyttöpaine ylitä 0,6 bar [7, s.11].

Kun käytetään 20 mm putkea, asennusväli on yleensä 300 mm ja taas 17 mm putkella se on 200 mm.

5 ASENNUSTAVAT

Putkien asennustapoja on monia erilaisia, kuten hitsaus, juottaminen, puristusliitos, kierteitys, laippaliitos tai puserrusliittimet. Tämä työ keskittyy kuitenkin hitsaukseen, kierteitykseen ja puristusliitoksiin.

5.1 Kierteitys

Kierteitys on hitsauksen lisäksi yleinen liitostapa hiiliteräsputkelle. Putken päähän tehdään kierteityskoneen ja öljyn avulla kierteet, johon voidaan liittää tarvittava kierreosa. Liitos perustuu putken ja liitettävän osan vastakkaisiin kierteisiin. Liitos tiivistetään vielä laittamalla kierteen päälle tiivistyslankaa ja kittiä. Liitoksia voidaan tehdä kierteittävien osien avulla nimellisuuruus DN 50 saakka, ja sitä isommat liitokset tehdään joko hitsaamalla tai laippaliitoksin.

Kierteitystyökoneen kokoon ja laatuun vaikuttavat kierteitettävän putken määrä ja koko. Kierteitykseen käytettävät tarvikkeet ovat putkipenkki, putkileikkuri, jäysteenoistin ja kierrekone sekä siihen oikean kokoinen kierrepää (Kuva 4).



Kuva 4. Kierteityskone [8.]

5.2 Hitsaus

Hitsauksessa pyritään liittämään kaksi kappaletta kiinni toisiinsa lämpöä tai puristusta apuna käyttäen. Yleisimmin hitsataan lämmön avulla ja putkiliitoksissa useimmiten kaasuliekkiä apuna käyttäen. [9.]

Kun putkiliitoksia tehdään kaasuhitsauksella, liitettävää osaa ja teräsputkea sulatetaan happiasetyleeniliekin avulla, johon syötetään lisäksi lankamaista lisäainetta. Kun liitettävät metallit ovat sulaneet keskenään ja lisäaine on täydentänyt liitoskohdan, liitoksen pitäisi olla kestävä ja pitävä.

Hitsauksessa tarvittavat välineet ovat happi- ja asetyleenipullot, paineenalennusventtiili, takaiskusuoja, kaasuletkut, takatulisuoja ja hitsauspoltin (Kuva 5). Kaasut ovat puristettuna erillisissä teräspulloissa, joiden koot ovat 5-50 litraa. Paineenalennusventtiili laskee työpaineen alemmaksi ja pitää sen tasaisena. Takaiskusuoja kiinnitetään paineenalennusventtiileihin, ja se estää tulen tai kaasujen pääsyn pulloon. Takatulisuoja kiinnitetään polttimen ja letkujen väliin, ja sen tarkoituksena on estää tulen pääsyn takaisin letkuihin. Hitsauspolttimella saadaan kaasut sekoittumaan haluttuun suhteeseen. Näiden lisäksi tarvitaan vielä hitsauslasit, palamaton käsine, kaasunsytytin ja sammutin, jotka yleensä roikkuvat kaasupullojen kärryissä.



Kuva 5. Kaasuhitsausvälineitä

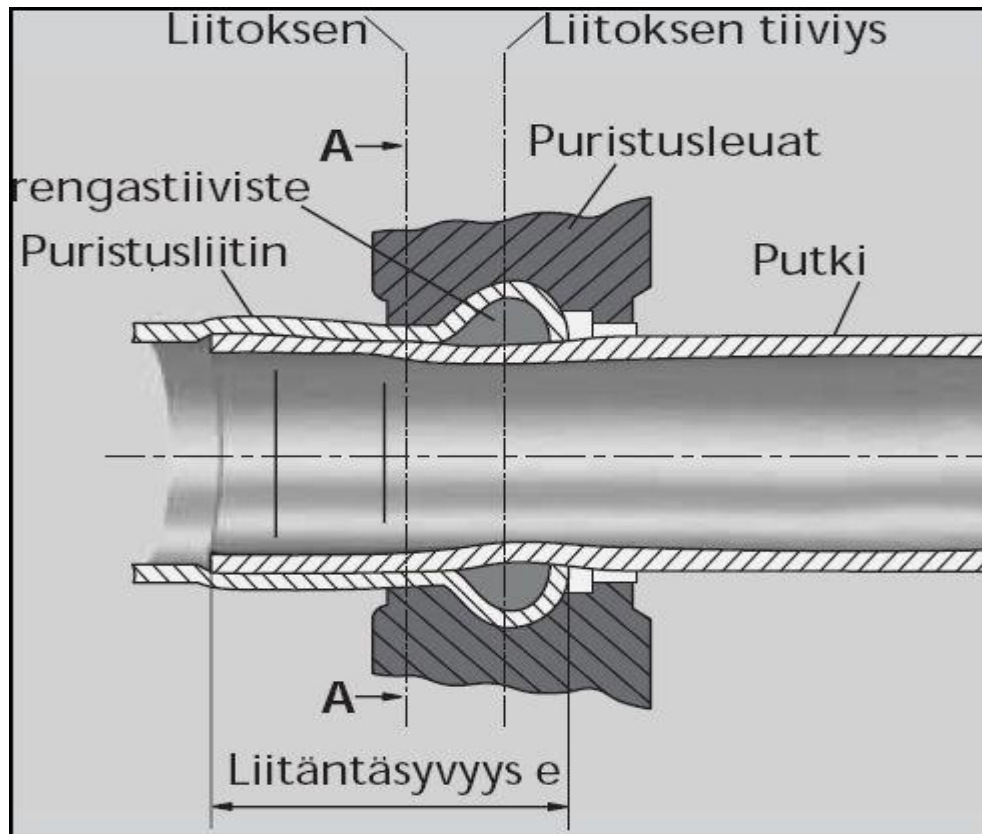
5.3 Puristus

Puristusliitos on nykyisin hyvinkin yleinen tapa tehdä putkiliitoksia, koska menetelmä sopii hitsaustaidottomille ja liitoksien tekeminen on nopeaa, eikä tarvitse tehdä tulitöitä. Puristusliitosta voidaan käyttää sekä kupari- että sinkityille teräs- ja komposiitti-putkille. Tämä työ tarkastelee sähkösinkityn teräsputken puristusmenetelmää.

Puristusmenetelmä perustuu liitososaan, jossa on tiivisterengas sekä puristustyökaluun. Liitos tehdään työkalun leukojen avulla puristamalla liitososa ja putki toisiinsa, näin ne muodostavat tiiviin ja pysyvän liitoksen (Kuva 6). Pysyvän liitoksen takaa

liitososan sisällä oleva O-rengastiiviste, joka muovautuu puristettaessa tiiviiksi. [5, s.2.]

Puristustyökaluja on saatavana käsi-, akku- tai sähkökäyttöisinä. Työkalu koostuu koneesta itsestään, puristusleuoista ja puristusrenkaista. Pienempien putkien liitokset voidaan puristaa puristusleukoja käyttämällä, kun taas isommat liitokset tehdään puristusrenkaista ja vetoleukoja apuna käyttäen.

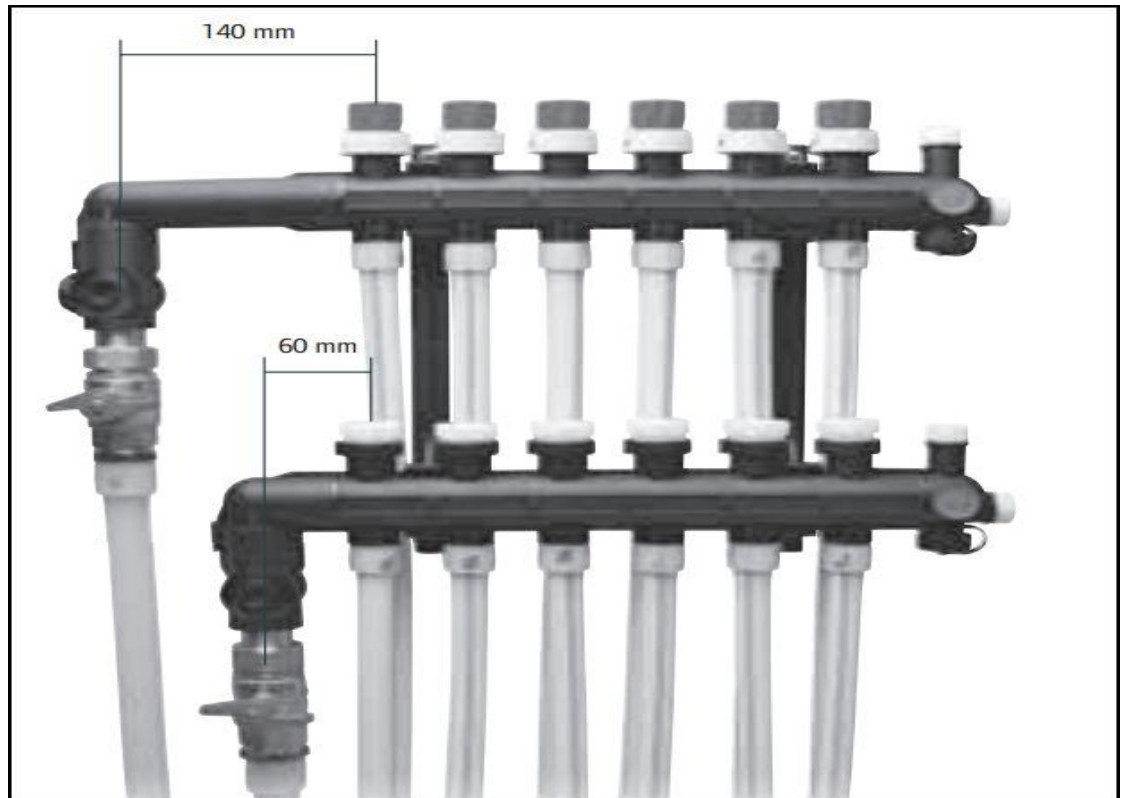


KUVA 6. Leikkauskuva puristusliitoksesta [5, s. 4]

5.4 Q & E -Liitos

Quick & Easy -liitostapa soveltuu Pex-putkille. Liitoksessa putken pää ja Q & E -renkas laajennetaan asteittain laajennustyökalun avulla. Tämän jälkeen laajennetun putken ja renkaan annetaan puristua kiinni liitettävään osaan ja näin liitoksesta tulee tiivis. Tekniikka perustuu siihen, että Pex-putki pystyy palautumaan takaisin alkuperäiseen muotoonsa.

Uponorin pro-mallinen jakotukki (Kuva 7) mahdollistaa Q & E -liitokset lattialämmityksessä. Jakotukki on valmistettu lasikuituvahvisteisesta polyamidista ja erikokoisia jakotukkeja voidaan koota 1-, 2-, 4- ja 6- lähtöisistä jakotukeista. [10, s. 2.]



Kuva 7. Uponor pro-jakotukki ja Q & E -liitos [10, s.7]

6 ERISTYS

Lämmitysputkistossa virtaavan veden lämpötila on korkeampi kuin sitä ympäröivien tilojen. Tästä syystä putkistot tulee eristää, jotta putkistojen lämpöhäviöt saadaan mahdollisimman pieniksi. Näin lämpöä ei mene hukkaan tiloihin, joihin sitä ei tarvita ja käyttöpaikoille saadaan halutun lämpöistä vettä. [3, s.209.]

Eristelaatuja on monia erilaisia ja erikokoisia. Yleisimmin käytetyt eristeet ovat mineraalivillakourut (lasivilla tai vuorivilla) sekä solukumieriste. Eristekouruja on saatavilla valmiiksi päällystettynä alumiinilaminaatilla sekä valmiilla liimapinnalla tai ilman niitä. Kaikki näkyviin jäävät eristykset päällystetään yleensä PVC- pinnoitteella (Ke-

nopak). Lämmöneristyksen paksuuteen vaikuttavat materiaalikustannukset, virtaavan nesteen lämpötila sekä tila, jossa putket menevät.

Lämpöjohdoista jätetään eristämättä yleensä näkyvissä olevat kytkentäjohdot tai nousut sekä putket, joiden lämpöhäviöt ovat osa huoneen lämmitystehontarvetta. Myöskään paisuntajärjestelmän tai varoventtiilin ulospuhallusjohtoa ei tarvitse eristää.

Eristämisen yhteiskustannukset muodostuvat käyttökustannuksina putken lämpöhäviöistä, päällysteestä, eristeestä sekä työstä aiheutuvista kuluista [3, s.215].

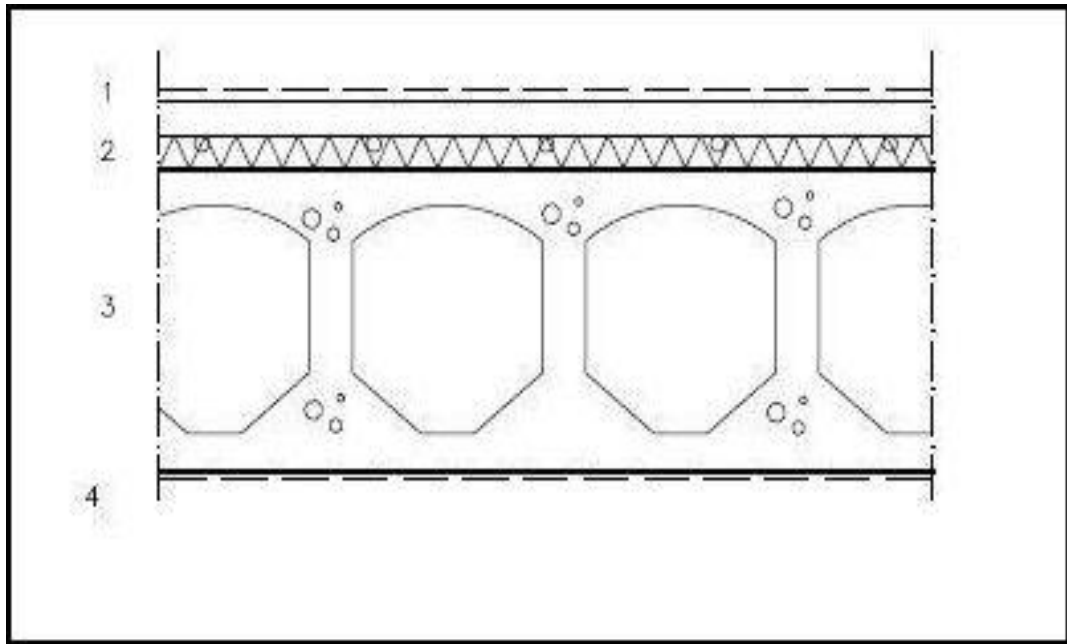
7 RAKENNUSTEKNISET RATKAISUT

Kerrostalorakentamisessa talotekniset ratkaisut vaikuttavat osaltaan myös rakennusteknisiin ratkaisuihin. Valittavat rakenneratkaisut vaikuttavat merkittävästi yhteiskustannuksiin ja rakennusaikatauluun. Tehdasvalmisteiset ratkaisut ovat yleensä isoja investointeja, mutta ne voivat säästää aikaa ja kustannuksia, koska silloin vältetään usein ylimääräisiltä rakennustöiltä.

Taloteknisten ratkaisujen aiheuttamat yleisimmät rakennustekniset työt ovat kotelointi, alaslasketut katot ja välipohjien rakenneratkaisut. Näkyvissä olevat putket piilotetaan koteloon tai katon sisään tiloissa, joissa niiden ei haluta olevan näkyvillä. Lattiasa menevät putket vaikuttavat lattiarakenteeseen, ja niistä syntyvät rakennuskustannukset ovat yleensä merkittäviä kokonaiskustannuksia ajatellen.

7.1 Lattialämmitys

Lattialämmityksellä toteutetun rakennuksen välipohjan rakenne (Kuva 8) muodostuu yksinkertaisimmillaan ohuemmasta ontelolaatasta, eristeestä, raudoituksesta, reunanauhasta, tasoitteesta ja pintamateriaaleista.



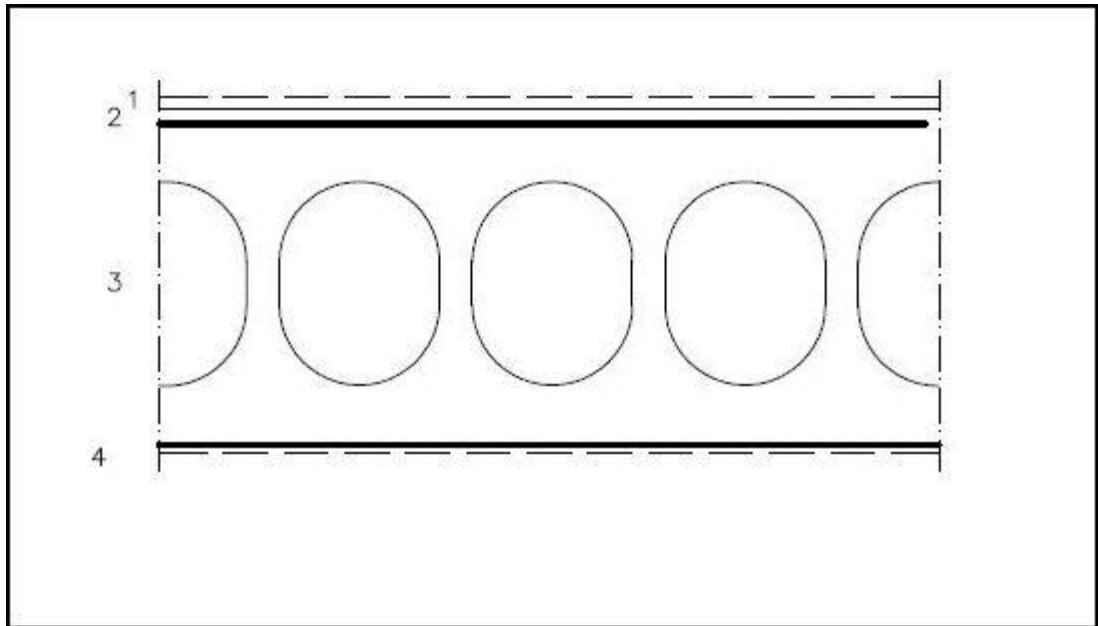
1. Pintamateriaali
2. Lämpö- lattia
3. 320 mm, Ontelolaatta
4. Pintamateriaali

Kuva 8. Lattialämmityksen välipohjaratkaisu [11]

Lattialämmitysputket voidaan asentaa raudoitukseen, eristeisiin tai tehdasvalmisteisiin asennuslevyihin. Lisäksi eristeisiin voidaan asentaa muitakin putkia ja viemäreitä. Lattialämmitysjärjestelmän lattiarakenteen vuoksi sen materiaali- ja työkustannukset ovat aina korkeat, kun joudutaan viemään putkia lattiarakenteissa.

7.2 Radiaattorilämmitys

Radiaattorilämmitystä käytettäessä lattiarakenne (Kuva 9) on selvästi yksinkertaisempi, jos putkia ei tarvitse vetää rakenteiden sisällä. Paksumman ontelolaatan päälle tulee tasoite ja pintamateriaali, joka täyttää ääneneristysvaatimukset. Näin ollen materiaali- ja työkustannuksissa voidaan säästää merkittävästi.



1. Pintamateriaali, ääneneristysvaatimusten mukainen
2. Tasoite
3. 370 mm Ontelolaatta
4. Pintamateriaali

Kuva 9. Radiaattorilämmityksen välipohjaratkaisu [12]

8 KUSTANNUSVERTAILU

Kustannusvertailun tavoite on selvittää, kuinka suuria hintaeroja radiaattori- ja lattialämmityksen välillä syntyy esimerkkikerrostalokohteessa. Järjestelmiä vertaillaan myös eri putkimateriaaleilla ja asennustavoilla. Vertailtavat putkimateriaalit ovat sähkösinkitty- ja hiiliteräsputki. Lattialämmitysputkena on Wirsbo pePex -putki.

Työssä apuna ovat lattialämmitys- ja radiaattorilämmityssuunnitelmat, joiden avulla putkimäärät ja varusteet lasketaan. Vertailtavat putkimateriaalit ovat sähkösinkitty- ja hiiliteräsputki, jotka ovat yleisimmin lämpöjohdoissa käytettävät materiaalit. Vertailtavina asennusmenetelminä ovat hitsaus, puristus ja kierteitys.

Kustannuslaskenta on tehty yrityksen käytössä olevalla Ecomurakkalaskentaohjelmalla. Ohjelma antaa tietokannastaan materiaaleille hinnan sekä

normituntiajat työlle. Lisä- ja vähennysprosentit lisätään tarvittaviin kohtiin LVI-toimialan työehtosopimuksen mukaan, ja ohjelma laskee ne mukaan lopulliseen hintaan. Putkipituudet ja osat on laskettu kuvista sekä materiaalilistoista. Lisäksi ohjelma laskee sosiaalikulut tietokantaan syötettyjen tietojen avulla.

Kokonaiskuluihin ei ole huomioitu ruokarahaa, polttoainekustannuksia, päivärahaa tai matkakuluja. Hinta koostuu ainoastaan materiaalikuluista ja asennuskuluista lisineen ja vähennyksineen. Kaikki hinnat ovat verollisia.

Kustannukset ovat eritelty materiaali-, työ-, rakennusteknisiin- ja kokonaiskustannuksiin. Rakennustekniset hinnat ovat arvioita, ja ne ovat tehty Yrjänä Haahtelan teoksen, *Talonrakennuksen kustannustieto* avulla.

8.1 Materiaalikustannukset

Materiaalikustannukset muodostuvat putkista ja järjestelmään kuuluvista varusteista. Hintaan vaikuttavat putkikoko ja sen materiaali. Lämmitysjärjestelmissä suurimmat materiaalikustannukset tulevat yleensä lämmönluovuttimista.

Hinnat materiaaleille saadaan yrityksen käytössä olevan tarjouslaskentaohjelman tietokannasta. Tietokantaan on ladattu kolmen suurimman tavarantoimittajan (tukkurin) yksikkö nettohinnastot. Ohjelma käyttää valitulle tuotteelle aina halvinta hintaa riippumatta tavarantoimittajasta. (Taulukot 2, 3)

Suunnitelmien ja materiaalien perusteella vertailtavia lämmitysratkaisuja on neljä erilaista.

Taulukko 2. Radiaattorilämmitystuotteet

	Radiaattorilämmitys	
	Vaihtoehto 1	Vaihtoehto 2
	Hiiliteräsputki	Sähkösinkitty teräsputki
Tuote	Hinta	Hinta
	€	€
Radiaattorit+varusteet	14900	14900
Putket	1711	1677
Osat	2371	3335
Eristys+päällyste	1675	1675
Pumppu	520	520
Kannakkeet+varusteet	1720	1720
Venttiilit	490	490
Varolaitteet	150	150
YHT	23537	24467

Taulukko 3. Lattialämmitystuotteet

	Lattialämmitys	
	Vaihtoehto 1	Vaihtoehto 2
	Hiiliteräsputki	Sähkösinkitty teräsputki
Tuote	Hinta	Hinta
	€	€
Lattialämmityspotki	14105	14105
Lattialämmitysvarusteet	27660	27660
Runkoputket	1720	1755
Osat	1090	2725
Eristys+päällyste	3515	3515
Pumppu	1560	1560
Kannakkeet+varusteet	2400	2400
Venttiilit	1870	1870
Varolaitteet	150	150
YHT	54070	55740

8.2 Asennuskustannukset

Asennuskustannuksiin vaikuttavat putkikoko, asennustapa ja ympäristö, jossa työskennellään. Esimerkkikohteessa työskennellään kerrostalossa, joten haittalisä on 7 %. Lisäksi asennustavasta riippuen kattila, lämmönjako-, pumppu- ja ilmastointikonehuoneissa normiaikoja korotetaan 30 % tai 35 %. Normituntiajat ja lisät tai vähennykset määräytyvät Talotekniikka-alan työehtosopimuksen mukaisesti. [13, s.100-102.]

Lämmönjakohuoneessa työskenneltäessä normitunteja korotetaan 35 % hitsattavien teräsputkien osalta ja muiden teräsputkien osalta 30 %. Sähkösinkittyputki asennetaan puristusmenetelmällä, joten sen normiaikoja voidaan vähentää 25 %. Muualle asennettaville putkille normiajat lasketaan ihan normaalisti asennustavan momenttien mukaisesti.

Sosiaalikulut muodostuvat kolmesta eri kohdasta: A sosiaalipalkoista, B sosiaalimaksuista ja C työvaatetuksesta. Vuonna 2012 sosiaalipalkat ovat yhteensä 34,18 %, sosiaalimaksut ovat yhteensä 29,564 % ja työvaatetus on 0,5 %.

Sosiaalikulujen kokonaismäärä (D) lasketaan kaavan 1 mukaisesti

$$D = (B \div 100 \times (100 + A)) + A + C \quad (1)$$

jossa B on sosiaalimaksut, A on sosiaalipalkat ja C on työvaatetus.

Sosiaalikuluiksi muodostuu yhteensä 74,349 %, kun lasketaan kaavan 1 mukaan. Sosiaalikulujen kokonaismäärä on syötetty tarjouslaskentaohjelman tietokantaan ja ohjelma laskee ne mukaan työkustannuksiin.

Asennuskustannukset muodostuvat, kun normituntien summa kerrotaan normituntikertoimella sekä haittalisällä (Taulukot 4, 5). Suoran urakan normituntikerroin on työehtosopimuksen 2011-2012 mukaan 15,22 €/NH. [13, s.86.]

Taulukko 4. Radiaattorilämmitystyö

	Radiaattorilämmitys	
	Vaihtoehto 1	Vaihtoehto 2
	Hiiliteräspanputki	Sähkösinkitty teräspanputki
Työ	Hinta	Hinta
	€	€
Radiaattorin asenn. sis. Irr. ja kiinn.	5735	5735
Putket+varusteet	13560	10150
Eristys+päällyste	6210	6210
YHT	25505	22095

Taulukko 5. Lattialämmitystyö

	Lattialämmitys	
	Vaihtoehto 1	Vaihtoehto 2
	Hiiliteräspanputki	Sähkösinkitty teräspanputki
Työ	Hinta	Hinta
	€	€
Lattialämmityspanputki	16950	16950
Lattialämmitysvarusteet	2865	2865
Runkoputket+varusteet	9580	6620
Eristys+päällyste	12290	12290
YHT	41685	38725

8.3 Rakennustekniset kustannukset

Lämmitystekniset ratkaisut vaikuttavat myös rakennusteknisiin ratkaisuihin. Välipohjien rakenne ja hinta muuttuvat lämmitysratkaisun perusteella. Lisäksi radiaattorilämmitystä käytettäessä työssä huomioidaan kotelointikustannukset.

Rakennustekniset kustannusarviot ovat tehty Haahtelan [14] mukaan. Teoksesta löytyvät hinta-arviot erilaisille rakennusratkaisuille.

Esimerkkikohteessa porrashuoneisiin tulevat alaslasketut katot. Kattojen yhteenlaskettu pinta-ala on 224 m^2 ja kattona 40 mm akustointilevy t-listoilla, jonka hinnaksi teos antaa 70 €/m^2 [14, s.251]. Radiaattorilämmityksen putkituksiin tarvitsee tehdä kotelointeja alimman ja toiseksi ylimmän kerroksen asuntoihin n. 40 m^2 alalle. Koteloinnille arvioitu neliöhinta on 40 € [14, s.250].

Välipohjien hinnat on arvioitu kuvien 4 ja 5 mukaisilla rakenteilla. Lattialämmitystä käytettäessä rakenne on 320 mm ontelolaatta ja kelluva lattiarakenne (eriste + lattia-laatta), joiden yhteenlaskettu hinta on 82 €/m^2 [14, s.220, 248]. Radiaattorilämmitystä käytettäessä välipohjan rakenne on 370 mm ontelolaatta ja tasoite, joiden yhteenlaskettu hinta on 71 €/m^2 [14, s.220, 248]. Lattia-alaa esimerkkikohteessa on 2250 m^2 , joiden mukaan välipohjien hinnat on laskettu. Kaikki neliöhinnat ovat arvonlisäverottomia, mutta taulukossa 6 esitettyihin hintoihin on vero lisätty.

Taulukko 6. Rakennustekniset kustannukset

	Rakennustekniset kustannukset	
	Radiattorilämmitys	Lattialämmitys
	Hinta	Hinta
	€	€
Alaslasketut katot	19320	19320
Kotelointi	1970	
Välipohja	196 493	226 935
YHT	217783	246255

8.4 Yhteiskustannukset

Esimerkkikohteen lämmityspuolen yhteiskustannukset koostuvat materiaaleista, työstä ja rakennusteknisten ratkaisujen kustannuksista. Kaikki hinnat ovat verollisia (Taulukko 7).

Taulukko 7. Yhteiskustannukset

	Yhteiskustannukset			
	Radiattorilämmitys		Lattialämmitys	
	Hiiliteräsputki	Sähkösinkitty	Hiiliteräsputki	Sähkösinkitty
	€	€	€	€
Tuotteet	23537	24467	54070	55740
Työ	25505	22095	41685	38725
Rakennustekniset ratk.	217783	217783	246255	246255
YHT	266825	264345	342010	340720

8.5 Neliöhinnat

Neliöhinnat ovat huomioitu ilman rakennusteknisiä kustannuksia. Esimerkkikohteen pinta-ala on 2250 m². Hinnat ovat laskettu tuotteiden ja työn summa jaettuna esimerkkikohteen pinta-alalla.

Taulukko 8. Neliötä kohden tulevat kustannukset

Neliöhinnat			
Sisältää tuotteet ja työn			
Radiaattorilämmitys		Lattialämmitys	
Hiiliteräs	Sähkösinkitty	Hiiliteräs	Sähkösinkitty
€/m ²	€/m ²	€/m ²	€/m ²
21,8	20,7	42,6	42,0

9 JOHTOPÄÄTÖKSET

Opinnäytetyön tarkoituksena oli antaa lisätietoja kustannuseroista lattialämmitys- ja radiaattorijärjestelmän välillä esimerkkikohteessa. Vertailtavia putkimateriaaleja olivat yleisimmin lämmityspuolella käytettävät hiiliteräsputki ja sähkösinkitty teräsputki. Asennustapoina käytettiin hitsausta, sekä kierteitystä hiiliteräsputkelle ja puristusmenetelmää sähkösinkitylle teräsputkelle.

Massat laskettiin suunnitelmien ja materiaalilistojen avulla. Hinnat materiaaleille ja työlle saatiin yrityksen käytössä olevalla tarjouslaskentaohjelmalla.

Putkimateriaalien väliset kustannuserot olivat yllättävänkin pieniä, ja lopputulokseen niiden vaikutus on lähes olematon. Hiiliteräsputken osat ovat halvempia kuin sähkö-

kösinkityn, mutta työkustannukset tekevät siitä hieman kalliimman kokonaisuuden. Työn tuloksista halvin ratkaisu oli radiaattorilämmitys toteutettuna sähkösinkityllä teräsputkella ja taas kallein oli lattialämmitys, jonka rungot on tehty hiiliteräsputkella.

Järjestelmien välille syntyneet kustannuserot taas olivat todella suuria. Putkilaadusta välittämättä järjestelmien välisien tuote- ja työkustannuksien prosentuaalinen ero oli lähes 50 % suurempi lattialämmityksellä. Lisäksi kokonaiskustannuksia nostaa vielä n. 13 % suuremmat rakennustekniset kustannukset, jotka pääasiassa koostuvat välipohjista.

Todennäköisesti lattialämmitysjärjestelmän kokonaiskustannuksia saataisiin halvemmiksi, jos tuotteet ja asennus tulisivatkin lattialämmitysjärjestelmiin keskittyneen aliurakoitsijan puolelta. He voivat tilata suurempia määriä tavaraa kerrallaan, jolloin tuotteiden hinnat olisivat halvempia ja asennustyötä tuskin tehdään suorana urakkana. Työ ei kuitenkaan käsittele aliurakoitsijan käyttämisestä aiheutuvia kuluja.

Nykyisin lattialämmitys on kokoajan yleistymässä kerrostalorakentamisessa ja tulee varmasti tulevaisuudessakin lisääntymään vielä entisestään. Kustannuksiltaan se on kalliimpi toteuttaa kuin radiaattorilämmitys, mutta siinä on paljon hyviä puolia. Asuntojen sisustaminen ja kalustaminen on helpompaa, kun seinillä ei ole mitään ylimääräistä. Lämpö nousee alhaalta ylöspäin, joten se jakautuu tasaisesti ja vedottomasti huoneilmaan. Järjestelmän käyttämien matalien lämpötilojen ansiosta myöskään ilma ei kierrä ja levitä pölyhiukkasia huoneilmassa, joten se voi helpottaa allergisen ihmisen elämää.

LÄHTEET

1. YIT. Asunto Oy Jyväskylän Lumous. www- dokumentti
http://www.yit.fi/palvelut/YIT-Koti/Asunnot/lansi_suomi/jyvaskyla/114041
 Päivitetty 16.4.2012, Luettu 16.4.2012
2. Harju Pentti, Lämmitystekniikan oppikirja, Penan tieto-opus, 2006
3. Seppänen Olli, Rakennusten lämmitys, Suomen LVI-yhdistysten liitto ry, Jyväskylä 1995
4. Teknologiateollisuus ry. Teräskirja, Esa Print Oy, Tampere 2009. www- dokumentti
<http://www.teknologiateollisuus.fi/fi/ryhmat-ja-yhdistykset/teraskirja.html>
5. Geberit Oy tuote-esite. Puristusliitinjärjestelmän asennusohjeet.
<http://www.lyngson.fi/pdf/Asennusohje.pdf>
 Päivitetty 15.8.2002, Luettu 3.2.2012
6. Viega tuote-esite, Puristusliitosjärjestelmät.
http://viega.fi.nt11.unoeuro-server.com/pdf/651930_Prospekt_Presssysteme_FI_net.pdf
 Päivitetty 7.5.2009, Luettu 3.2.2012
7. Uponor tuote- esite, Pex- putket, päivitetty 4/2007, luettu 3.2.2012
http://www.rakentaja.fi/indexfr.aspx?s=/pdf/Uponor/1010_04_07_PEX_putket.pdf
8. www- dokumentti
http://www.putkikierre.fi/ProductDetails.aspx?productID=0013571&ED=c/1V1V2Tj0o7ZDdryegxsuLC*BkFh4JO&pID=QYOzTOGM/nT/Pa4Yu9a9IA==
9. Kemppi. Hitsausaapinen. www-dokumentti
http://www.kemppi.com/inet/kemppi/fi/akp.nsf/frameset/Frameset?OpenDocument&left=/inet/kemppi/fi/akp.nsf/WEB_Nav?OpenView&navcat=Welding%20ABC&main=/inet/kemppi/contman.nsf/0/5EA64CEDFF42FC30C225718D003E66A7?opendocuments&top=/inet/kemppi/fi/akp.nsf/Top?ReadForm&topcat=Welding%20ABC
10. Uponor tuote- esite, Lattialämmitys, päivitetty 3/2007, luettu 3.2.2012
http://www.uponor.fi/~media/Files/Uponor/Finland/Underfloor%20heating/Brochures/HSW5_12FI_Lat_72dpi.pdf
11. Finmacon Oy, Rakennepiirustus
12. Finmacon Oy, Rakennepiirustus

13. LVI- toimialan työehtosopimus 2011-2012, Vammalan kirjapaino Oy, Sastamala 2011
14. Haahtela Yrjänä, Talonrakennuksen kustannustieto, Haahtela-kehitys 2007

Hiiliteräsputki

Numero	Toimit.	Nimi	Määrä
L 0400029	ONNI	KIERREPUTKI HITSATTU EN10255-M 3/8 17,2X2,30 MA	6
L 0400060	ONNI	KIERREPUTKI HITSATTU EN10255-M 1/2 21,3X2,60 MA	90
L 0400095	ONNI	KIERREPUTKI HITSATTU EN10255-M 3/4 26,9X2,60 MA	342
L 0400138	ONNI	KIERREPUTKI HITSATTU EN10255-M 1 33,7X3,20 MAA	12
L 0400171	ONNI	KIERREPUTKI HITSATTU EN10255-M 1 1/4 42,4X3,20 M	42
L 0400205	ONNI	KIERREPUTKI HITSATTU EN10255-M 1 1/2 48,3X3,20 M	24
L 0400276	ONNI	KIERREPUTKI HITSATTU EN10255-M 2 60,3X3,60 MAA	54
L 0400344	ONNI	KIERREPUTKI HITSATTU EN10255-M 2 1/2 76,1X3,60 M	6
L 2018156	ONNI	LATTIALÄMMITYSPUTK. PEPEX 20X2,0 KIEPPI 60M 8	9100
L 2024112	ONNI	UPONOR JAKOTUKKIKAAPII 2-6 850X550X100	32
L 2026801	ONNI	UPONOR PERUSSARJA PRO-PERUSSARJA	32
L 3119102	AHLS	VUORIVILLAKOURU ALUCOAT PAROC 12/15-40 S23	96
L 3119103	AHLS	VUORIVILLAKOURU ALUCOAT PAROC 18-40 S23 8.4	342
L 3119104	AHLS	VUORIVILLAKOURU ALUCOAT PAROC 22-40 S23 8.4	12
L 3119105	LVI-D	VUORIVILLAKOURU ALUCOAT PAROC 28-40 S23 8.4	42
L 3119109	LVI-D	VUORIVILLAKOURU ALUCOAT PAROC 48-40 S23 8.4	24
L 3119113	LVI-D	VUORIVILLAKOURU ALUCOAT PAROC 60-40 S22 6P	54
L 3119116	LVI-D	VUORIVILLAKOURU ALUCOAT PAROC 76-40 S22 6P	6
L 3150540	ONNI	PÄÄLLYSTEKÄYRÄ 90 PVC 60-40	10
L 3150542	ONNI	PÄÄLLYSTEKÄYRÄ 90 PVC 76-40	6
L 3153040	ONNI	PÄÄTEHELA 40MM X 10M	20
L 3412036	ONNI	KALVOPAISUNTA-ASTIA REFLEX 80 N/1,5	1
L 4623744	LVI-D	LJ-PUMPPU STRATOS 50/1-12	1 1
L* 0560021	ONNI	TERÄSKÄYRÄ 90°EN 10253-2 17,2X1,8 P235GH-S	20
L* 0560048	ONNI	TERÄSKÄYRÄ 90°EN 10253-2 21,3X2,0 P235GH-S	90
L* 0560080	ONNI	TERÄSKÄYRÄ 90°EN 10253-2 26,9X2,3 P235GH-S	150
L* 0560115	ONNI	TERÄSKÄYRÄ 90°EN 10253-2 33,7X2,6 P235GH-S	10
L* 0560138	ONNI	TERÄSKÄYRÄ 90°EN 10253-2 42,4X2,6 P235GH-S	25
L* 0560224	ONNI	TERÄSKÄYRÄ 90°EN 10253-2 60,3X2,9 P235GH-S	16
L* 0560289	ONNI	TERÄSKÄYRÄ 90°EN 10253-2 76,1X2,9 P235GH-S	6
L* 0572011	ONNI	SUPISTUS KESKEINEN EN 10253-2 26,9X21,3/2,3X2,0	12
L* 0572020	ONNI	SUPISTUS KESKEINEN EN 10253-2 33,7X21,3/2,6X2,0	8
L* 0572021	ONNI	SUPISTUS KESKEINEN EN 10253-2 33,7X26,9/2,6X2,3	12
L* 0572032	ONNI	SUPISTUS KESKEINEN EN 10253-2 42,4X21,3/2,6X2,0	6
L* 0572033	ONNI	SUPISTUS KESKEINEN EN 10253-2 42,4X26,9/2,6X2,3	6
L* 0572034	ONNI	SUPISTUS KESKEINEN EN 10253-2 42,4X33,7/2,6X2,6	6
L* 0572047	ONNI	SUPISTUS KESKEINEN EN 10253-2 48,3X26,9/2,6X2,3	8
L* 0572048	ONNI	SUPISTUS KESKEINEN EN 10253-2 48,3X33,7/2,6X2,6	4
L* 0572049	ONNI	SUPISTUS KESKEINEN EN 10253-2 48,3X42,4/2,6X2,6	4
L* 0572065	ONNI	SUPISTUS KESKEINEN EN 10253-2 60,3X33,7/2,9X2,6	14
L* 0572067	ONNI	SUPISTUS KESKEINEN EN 10253-2 60,3X48,3/2,9X2,6	4
L* 0572087	ONNI	SUPISTUS KESKEINEN EN 10253-2 76,1X60,3/2,9X2,9	2
L* 0580009	LVI-D	T-HAARA EN10253-2 P235GH 26,9X2,3	10
L* 0580015	LVI-D	T-HAARA EN10253-2 P235GH 33,7X2,6	10
L* 0580021	LVI-D	T-HAARA EN10253-2 P235GH 42,4X2,6	14
L* 0580027	LVI-D	T-HAARA EN10253-2 P235GH 48,3X2,6	12
L* 0580037	LVI-D	T-HAARA EN10253-2 P235GH 60,3X2,9	14
L* 0580049	LVI-D	T-HAARA EN10253-2 P235GH 76,1X2,9	2
L* 2014350	ONNI	KYLMÄTAIVUTUSKAARI FLIPFLEX 20 UPONOR	150
L* 2023046	ONNI	UPONOR REUNANAUHA 10/150 MM 50 M	800
L* 2023620	ONNI	UPONOR SIDELANKA 250KPL WIRSBO 86033	50
L* 2023626	ONNI	UPONOR MERKINTÄLIPUKE WIRSBO 800101 (10KPL/	150

LIITE 1.[2]
Lattialämmitys

Numero	Toimit.	Nimi	Määrä
L* 2024931	ONNI	UPONOR JAKOTUKKI PRO 1 Q&E 20X2 1-LÄHTÖINEN	25
L* 2024934	ONNI	UPONOR JAKOTUKKI PRO 1 Q&E 20X2 4-LÄHTÖINEN	20
L* 2024936	ONNI	UPONOR JAKOTUKKI PRO 1 Q&E 20X2 6-LÄHTÖINEN	8
L* 2025231	ONNI	UPONOR TOIMILAITE PRO TOIMILAITE 24V	120
L* 2025863	ONNI	UPONOR SULKUVENTTIILI PRO SULKUVENTTIILI 1	32
L* 2026802	ONNI	UPONOR KYTKENTÄSARJA, PRO KULMAT MENO JA	32
L* 2026888	ONNI	KESKUSYKSIKKÖ C-33 KESKUSYKSIKKÖ 6 KANAVA	30
L* 2026891	ONNI	TERMOSTAATTI T-37 TERMOSTAATTI	120
L* 2026893	ONNI	PEITEKEHYS T-33,T-37 JA T-53:LLE	120
L* 3149036	ONNI	PVC-PINNOITE ISOGENOPAK SE-1 0,35X120025000	10
L* 3211145	AHLS	KIERRETANKO M8 DIN 975 8.8	240
L* 3221330	ONNI	C-PIDIN RUUVILUKITUS M8/28-29MM ERIST.	344
L* 3221332	ONNI	C-PIDIN RUUVILUKITUS M8/33-36MM ERIST.	12
L* 3221334	ONNI	C-PIDIN RUUVILUKITUS M8/41-44MM ERIST.	44
L* 3221336	ONNI	C-PIDIN RUUVILUKITUS M8/47-50MM ERIST.	20
L* 3221340	ONNI	C-PIDIN RUUVILUKITUS M8/60-62MM ERIST.	44
L* 3222006	ONNI	KAKSOISPUTKIPIDIN DN10 MEX-II	4
L* 3222008	ONNI	KAKSOISPUTKIPIDIN DN15 MEX-II	85
L* 3231004	ONNI	U-KISKO ZN 30X30X2	80
L* 3232056	ONNI	PUTKIPIDIN ERISTETTY ZN DN 65XM8	4
L* 3238796	ONNI	KUUSIORUUVI 8.8 ZN M8X30,50KPL	570
L* 3246140	ONNI	MUTTERI ZN M8 DIN934,100KPL/PSS.	480
L* 3247157	LVI-D	ALUSLEVY M8 125 ZNK 200/LTK	1100
L* 3252108	ONNI	LYÖNTIANKKURI ZN M8 (10X30MM) 100KPL PAKKAU	570
L* 3711103	ONNI	PALLOV. EM 3/8 PN32 SK ONNLINE PRO	6
L* 3711104	ONNI	PALLOV. EM 1/2 PN32 SK ONNLINE PRO	11
L* 3711105	ONNI	PALLOV. EM 3/4 PN32 SK ONNLINE PRO	15
L* 3711109	ONNI	PALLOV. EM 2 PN25 SK ONNLINE PRO	2
L* 3941364	ONNI	VAROV.KALVOP.ASTIALLE 1 - 3 BAR SK	2
L* 4012002	ONNI	LINJASÄÄTÖVENTTIILI MESSINKI DN10 410010 ORAS	6
L* 4012004	ONNI	LINJASÄÄTÖVENTTIILI MESSINKI DN15 410015 ORAS	11
L* 4012006	ONNI	LINJASÄÄTÖVENTTIILI MESSINKI DN20 410020 ORAS	15

Sähkösinkitty teräsputki

Numero	Toimit.	Nimi	Määrä
L 0478125	ONNI	TERÄSPUTKI SÄHKÖSINKITTY 15 X1,2 MAPRESS	6
L 0478128	ONNI	TERÄSPUTKI SÄHKÖSINKITTY 18 X 1,2 MAPRESS	90
L 0478130	ONNI	TERÄSPUTKI SÄHKÖSINKITTY 22 X 1,5 MAPRESS	342
L 0478132	ONNI	TERÄSPUTKI SÄHKÖSINKITTY 28 X 1,5 MAPRESS	12
L 0478134	ONNI	TERÄSPUTKI SÄHKÖSINKITTY 35 X 1,5 MAPRESS	42
L 0478136	ONNI	TERÄSPUTKI SÄHKÖSINKITTY 42 X 1,5 MAPRESS	24
L 0478138	ONNI	TERÄSPUTKI SÄHKÖSINKITTY 54 X 1,5 MAPRESS	54
L 0478140	ONNI	TERÄSPUTKI SÄHKÖSINKITTY 76,1 X 2,0 MAPRESS	6
L 2018156	ONNI	LATTIALÄMMITYSPUTK. PEPEX 20X2,0 KIEPPI 60M 8	9100
L 2024112	ONNI	UPONOR JAKOTUKKIKÄAPPI 2-6 850X550X100	32
L 2026801	ONNI	UPONOR PERUSSARJA PRO-PERUSSARJA	32
L 3119102	AHLS	VUORIVILLAKOURU ALUCOAT PAROC 12/15-40 S23	96
L 3119103	AHLS	VUORIVILLAKOURU ALUCOAT PAROC 18-40 S23 8.4	342
L 3119104	AHLS	VUORIVILLAKOURU ALUCOAT PAROC 22-40 S23 8.4	12
L 3119105	LVI-D	VUORIVILLAKOURU ALUCOAT PAROC 28-40 S23 8.4	42
L 3119109	LVI-D	VUORIVILLAKOURU ALUCOAT PAROC 48-40 S23 8.4	24
L 3119113	LVI-D	VUORIVILLAKOURU ALUCOAT PAROC 60-40 S22 8P	54
L 3119116	LVI-D	VUORIVILLAKOURU ALUCOAT PAROC 76-40 S22 8P	6
L 3150540	ONNI	PÄÄLLYSTEKÄYRÄ 90 PVC 60-40	10
L 3150542	ONNI	PÄÄLLYSTEKÄYRÄ 90 PVC 76-40	6
L 3153040	ONNI	PÄÄTEHELA 40MM X 10M	20
L 3412036	ONNI	KALVOPAISUNTA-ASTIA REFLEX 80 N/1,5	1
L 4623744	LVI-D	LJ-PUMPPU STRATOS 50/1-12	1
L* 0480023	ONNI	MUHVI SINKITTY 12 MAPRESS	4
L* 0480023	ONNI	MUHVI SINKITTY 12 MAPRESS	30
L* 0480028	ONNI	MUHVI SINKITTY 18 MAPRESS	114
L* 0480030	ONNI	MUHVI SINKITTY 22 MAPRESS	15
L* 0480032	ONNI	MUHVI SINKITTY 28 MAPRESS	14
L* 0480034	ONNI	MUHVI SINKITTY 35 MAPRESS	8
L* 0480036	ONNI	MUHVI SINKITTY 42 MAPRESS	20
L* 0480038	ONNI	MUHVI SINKITTY 54 MAPRESS	4
L* 0480653	LVI-D	KÄYRÄ 90 PYÖR. 12 VSH	20
L* 0480655	LVI-D	KÄYRÄ 90 PYÖR. 15 VSH	90
L* 0480658	LVI-D	KÄYRÄ 90 PYÖR. 18 VSH	150
L* 0480660	LVI-D	KÄYRÄ 90 PYÖR. 22 VSH	10
L* 0480662	LVI-D	KÄYRÄ 90 PYÖR. 28 VSH	25
L* 0480666	LVI-D	KÄYRÄ 90 PYÖR. 42 VSH	16
L* 0480668	LVI-D	KÄYRÄ 90 PYÖR. 54 VSH	10
L* 0483716	ONNI	SUPISTUSYHDE SINK 18-15 MAPRESS	2
L* 0483728	ONNI	SUPISTUSYHDE SINK 22-18 MAPRESS	10
L* 0483736	ONNI	SUPISTUSYHDE SINK 28-18 MAPRESS	4
L* 0483738	ONNI	SUPISTUSYHDE SINK 28-22 MAPRESS	4
L* 0483751	ONNI	SUPISTUSYHDE SINK 35-28 MAPRESS	4
L* 0483766	ONNI	SUPISTUSYHDE SINK 42-35 MAPRESS	4
L* 0483777	ONNI	SUPISTUSYHDE SINK 54-22 MAPRESS	4
L* 0483783	ONNI	SUPISTUSYHDE SINK 54-42 MAPRESS	2
L* 0484062	LVI-D	T-HAARA/MUHVI 28 VSH	4
L* 0484066	LVI-D	T-HAARA/MUHVI 42 VSH	4
L* 0484227	ONNI	T-HAARA MUHVI SUP.SINK 18-15-18 MAPRESS	10
L* 0484241	ONNI	T-HAARA MUHVI SUP.SINK 22-15-22 MAPRESS	8
L* 0484244	ONNI	T-HAARA MUHVI SUP.SINK 22-18-22 MAPRESS	2
L* 0484253	ONNI	T-HAARA MUHVI SUP.SINK 28-15-28 MAPRESS	6

Lattialämmitys

Numero	Toimit. Nimi	Määrä
L* 0484256	ONNI T-HAARA MUHVI SUP.SINK 28-18-28 MAPRESS	2
L* 0484258	ONNI T-HAARA MUHVI SUP.SINK 28-22-28 MAPRESS	2
L* 0484266	ONNI T-HAARA MUHVI SUP.SINK 35-15-35 MAPRESS	4
L* 0484269	ONNI T-HAARA MUHVI SUP.SINK 35-18-35 MAPRESS	4
L* 0484271	ONNI T-HAARA MUHVI SUP.SINK 35-22-35 MAPRESS	4
L* 0484280	ONNI T-HAARA MUHVI SUP.SINK 42-22-42 MAPRESS	12
L* 0484298	ONNI T-HAARA MUHVI SUP.SINK 54-42-54 MAPRESS	4
L* 2014350	ONNI KYLMÄTÄIVUTUSKAARI FLIPFLEX 20 UPONOR	150
L* 2023046	ONNI UPONOR REUNANAUHA 10/150 MM 50 M	800
L* 2023620	ONNI UPONOR SIDELANKA 250KPL WIRSBO 86033	50
L* 2023626	ONNI UPONOR MERKINTÄLIPUKE WIRSBO 800101 (10KPL/	150
L* 2024931	ONNI UPONOR JAKOTUKKI PRO 1 Q&E 20X2 1-LÄHTÖINEN	25
L* 2024934	ONNI UPONOR JAKOTUKKI PRO 1 Q&E 20X2 4-LÄHTÖINEN	20
L* 2024936	ONNI UPONOR JAKOTUKKI PRO 1 Q&E 20X2 6-LÄHTÖINEN	8
L* 2025231	ONNI UPONOR TOIMILAITE PRO TOIMILAITE 24V	120
L* 2025863	ONNI UPONOR SULKUVENTTIILI PRO SULKUVENTTIILI 1	32
L* 2026802	ONNI UPONOR KYTKENTÄSARJA, PRO KULMAT MENO JA	32
L* 2026888	ONNI KESKUSYKSIKKÖ C-33 KESKUSYKSIKKÖ 6 KANAVA	30
L* 2026891	ONNI TERMOSTAATTI T-37 TERMOSTAATTI	120
L* 2026893	ONNI PEITEKEHYS T-33,T-37 JA T-53:LLE	120
L* 3149036	ONNI PVC-PINNOITE ISOGENOPAK SE-1 0,35X120025000	10
L* 3211145	AHLS KIERRETANKO M8 DIN 975 8.8	240
L* 3221330	ONNI C-PIDIN RUUVILUKITUS M8/26-29MM ERIST.	344
L* 3221332	ONNI C-PIDIN RUUVILUKITUS M8/33-36MM ERIST.	12
L* 3221334	ONNI C-PIDIN RUUVILUKITUS M8/41-44MM ERIST.	44
L* 3221336	ONNI C-PIDIN RUUVILUKITUS M8/47-50MM ERIST.	20
L* 3221340	ONNI C-PIDIN RUUVILUKITUS M8/60-62MM ERIST.	44
L* 3222006	ONNI KAKSOISPUTKIPIIDIN DN10 MEX-II	4
L* 3222008	ONNI KAKSOISPUTKIPIIDIN DN15 MEX-II	85
L* 3231004	ONNI U-KISKO ZN 30X30X2	80
L* 3232056	ONNI PUTKIPIIDIN ERISTETTY ZN DN 65XM8	4
L* 3238796	ONNI KUUSIORUUVI 8.8 ZN M8X30,50KPL	570
L* 3246140	ONNI MUTTERI ZN M8 DIN934,100KPL/PSS.	480
L* 3247157	LVI-D ALUSLEVY M8 125 ZNK 200/LTK	1100
L* 3252108	ONNI LYÖNTIANKKURI ZN M8 (10X30MM) 100KPL PAKKAU	570
L* 3711103	ONNI PALLOV. EM 3/8 PN32 SK ONNLINE PRO	6
L* 3711104	ONNI PALLOV. EM 1/2 PN32 SK ONNLINE PRO	11
L* 3711105	ONNI PALLOV. EM 3/4 PN32 SK ONNLINE PRO	15
L* 3711109	ONNI PALLOV. EM 2 PN25 SK ONNLINE PRO	2
L* 3941364	ONNI VAROV.KALVOP.ASTIALLE 1 - 3 BAR SK	2
L* 4012002	ONNI LINJASÄÄTÖVENTTIILI MESSINKI DN10 410010 ORAS	6
L* 4012004	ONNI LINJASÄÄTÖVENTTIILI MESSINKI DN15 410015 ORAS	11
L* 4012006	ONNI LINJASÄÄTÖVENTTIILI MESSINKI DN20 410020 ORAS	15

Radiattorilämmitys

Hiiliteräsputki

Numero	Toimit.	Nimi	Määrä
L 1		Patterin irrotus ja kiinnitys (keskim. 35 kg)	131
L 0400029	ONNI	KIERREPUTKI HITSATTU EN10255-M 3/8 17,2X2,30 MA	156
L 0400060	ONNI	KIERREPUTKI HITSATTU EN10255-M 1/2 21,3X2,60 MA	636
L 0400095	ONNI	KIERREPUTKI HITSATTU EN10255-M 3/4 26,9X2,60 MA	66
L 0400138	ONNI	KIERREPUTKI HITSATTU EN10255-M 1 33,7X3,20 MAA	42
L 0400171	ONNI	KIERREPUTKI HITSATTU EN10255-M 1 1/4 42,4X3,20 M	6
L 0400205	ONNI	KIERREPUTKI HITSATTU EN10255-M 1 1/2 48,3X3,20 M	12
L 3119102	AHLS	VUORIVILLAKOURU ALUCCOAT PAROC 12/15-40 S23	150
L 3119103	AHLS	VUORIVILLAKOURU ALUCCOAT PAROC 18-40 S23 8.4	66
L 3119104	AHLS	VUORIVILLAKOURU ALUCCOAT PAROC 22-40 S23 8.4	42
L 3119105	LVI-D	VUORIVILLAKOURU ALUCCOAT PAROC 28-40 S23 8.4	6
L 3119106	LVI-D	VUORIVILLAKOURU ALUCCOAT PAROC 35-40 S23 8.4	12
L 3150534	ONNI	PÄÄLLYSTEKÄYRÄ 90 PVC 22-40	40
L 3150535	ONNI	PÄÄLLYSTEKÄYRÄ 90 PVC 28-40	8
L 3150536	ONNI	PÄÄLLYSTEKÄYRÄ 90 PVC 35-40	6
L 3153040	ONNI	PÄÄTEHELA 40MM X 10M	15
L 3412036	ONNI	KALVOPAISUNTA-ASTIA REFLEX 80 N/1,5	1
L 4623728	ONNI	WILO LÄMPÖJOHTOPUMPPU STRATOS 25/1-8 1-V.	1
L 5418208	ONNI	LÄMMITYSPATTERI PURMO COMPACT C11-300-1000	5
L 5418210	ONNI	LÄMMITYSPATTERI PURMO COMPACT C11-300-1200	6
L 5418212	ONNI	LÄMMITYSPATTERI PURMO COMPACT C11-300-1400	1
L 5418213	ONNI	LÄMMITYSPATTERI PURMO COMPACT C11-300-1600	12
L 5418215	ONNI	LÄMMITYSPATTERI PURMO COMPACT C11-300-2000	3
L 5418216	ONNI	LÄMMITYSPATTERI PURMO COMPACT C11-300-2300	1
L 5418217	ONNI	LÄMMITYSPATTERI PURMO COMPACT C11-300-2600	1
L 5418224	ONNI	LÄMMITYSPATTERI PURMO COMPACT C11-400-600	6
L 5418226	ONNI	LÄMMITYSPATTERI PURMO COMPACT C11-400-800	18
L 5418228	ONNI	LÄMMITYSPATTERI PURMO COMPACT C11-400-1000	11
L 5418232	ONNI	LÄMMITYSPATTERI PURMO COMPACT C11-400-1400	11
L 5418233	ONNI	LÄMMITYSPATTERI PURMO COMPACT C11-400-1600	17
L 5418234	ONNI	LÄMMITYSPATTERI PURMO COMPACT C11-400-1800	1
L 5418235	ONNI	LÄMMITYSPATTERI PURMO COMPACT C11-400-2000	5
L 5418244	ONNI	LÄMMITYSPATTERI PURMO COMPACT C11-450-600	6
L 5418248	ONNI	LÄMMITYSPATTERI PURMO COMPACT C11-450-1000	1
L 5418253	ONNI	LÄMMITYSPATTERI PURMO COMPACT C11-450-1600	1
L 5418254	ONNI	LÄMMITYSPATTERI PURMO COMPACT C11-450-1800	5
L 5418255	ONNI	LÄMMITYSPATTERI PURMO COMPACT C11-450-2000	1
L 5418424	ONNI	LÄMMITYSPATTERI PURMO COMPACT C21-400-600	1
L 5418426	ONNI	LÄMMITYSPATTERI PURMO COMPACT C21-400-800	3
L 5418428	ONNI	LÄMMITYSPATTERI PURMO COMPACT C21-400-1000	2
L 5418430	ONNI	LÄMMITYSPATTERI PURMO COMPACT C21-400-1200	6
L 5418432	ONNI	LÄMMITYSPATTERI PURMO COMPACT C21-400-1400	1
L 5418433	ONNI	LÄMMITYSPATTERI PURMO COMPACT C21-400-1600	2
L 5418435	ONNI	LÄMMITYSPATTERI PURMO COMPACT C21-400-2000	1
L 5418630	ONNI	LÄMMITYSPATTERI PURMO COMPACT C22-400-1200	1
L 5418910	AHLS	LÄMMITYSPATTERI PURMO C 33-900-1200	1
L 5418915	AHLS	LÄMMITYSPATTERI PURMO C 33-900-2000	1
L* 0560021	ONNI	TERÄSKÄYRÄ 90° EN 10253-2 17,2X1,8 P235GH-S	60
L* 0560048	ONNI	TERÄSKÄYRÄ 90° EN 10253-2 21,3X2,0 P235GH-S	200
L* 0560060	ONNI	TERÄSKÄYRÄ 90° EN 10253-2 26,9X2,3 P235GH-S	12
L* 0560115	ONNI	TERÄSKÄYRÄ 90° EN 10253-2 33,7X2,6 P235GH-S	20
L* 0560165	ONNI	TERÄSKÄYRÄ 90° EN 10253-2 48,3X2,6 P235GH-S	10

Radiattorilämmitys

Numero	Toimit.	Nimi	Määrä
L* 0572003	ONNI	SUPISTUS KESKEINEN EN 10253-2 21,3X17,2/2,0X1,8	213
L* 0572011	ONNI	SUPISTUS KESKEINEN EN 10253-2 26,9X21,3/2,3X2,0	18
L* 0572020	ONNI	SUPISTUS KESKEINEN EN 10253-2 33,7X21,3/2,6X2,0	8
L* 0572021	ONNI	SUPISTUS KESKEINEN EN 10253-2 33,7X26,9/2,6X2,3	8
L* 0572033	ONNI	SUPISTUS KESKEINEN EN 10253-2 42,4X26,9/2,6X2,3	2
L* 0572040	ONNI	SUPISTUS KESKEINEN EN 10253-2 42,4X33,7/4,0X4,0	2
L* 0572049	ONNI	SUPISTUS KESKEINEN EN 10253-2 48,3X42,4/2,6X2,6	2
L* 0572051	ONNI	SUPISTUS KESKEINEN EN 10253-2 48,3X33,7/4,0X3,2	4
L* 0580003	LVI-D	T-HAARA EN10253-2 P235GH 21.3X2.0	198
L* 0580009	LVI-D	T-HAARA EN10253-2 P235GH 26.9X2.3	8
L* 0580015	LVI-D	T-HAARA EN10253-2 P235GH 33.7X2.6	6
L* 0580021	LVI-D	T-HAARA EN10253-2 P235GH 42.4X2.6	2
L* 0580027	LVI-D	T-HAARA EN10253-2 P235GH 48.3X2.6	4
L* 3149036	ONNI	PVC-PINNOITE ISOGENOPAK SE-1 0,35X120025000	5
L* 3211145	AHLS	KIERRETANKO M8 DIN 975 8.8	65
L* 3221330	ONNI	C-PIDIN RUUVILUKITUS M8/26-29MM ERIST.	66
L* 3221332	ONNI	C-PIDIN RUUVILUKITUS M8/33-36MM ERIST.	42
L* 3221334	ONNI	C-PIDIN RUUVILUKITUS M8/41-44MM ERIST.	10
L* 3221336	ONNI	C-PIDIN RUUVILUKITUS M8/47-50MM ERIST.	12
L* 3222006	ONNI	KAKSOISPUTKIPIDIN DN10 MEX-II	110
L* 3222008	ONNI	KAKSOISPUTKIPIDIN DN15 MEX-II	430
L* 3231004	ONNI	U-KISKO ZN 30X30X2	22
L* 3238796	ONNI	KUUSIORUUVI 8.8 ZN M8X30,50KPL	670
L* 3246140	ONNI	MUTTERI ZN M8 DIN934,100KPL/PSS.	200
L* 3247157	LVI-D	ALUSLEVY M8 125 ZNK 200/LTK	850
L* 3252108	ONNI	LYÖNTIANKKURI ZN M8 (10X30MM) 100KPL PAKKAU	670
L* 3711104	ONNI	PALLOV. EM 1/2 PN32 SK ONNLINE PRO	3
L* 3711105	ONNI	PALLOV. EM 3/4 PN32 SK ONNLINE PRO	4
L* 3711106	ONNI	PALLOV. EM 1 PN32 SK ONNLINE PRO	1
L* 3941364	ONNI	VAROV.KALVOP.ASTIALLE 1 - 3 BAR SK	2
L* 4012004	ONNI	LINJASÄÄTÖVENTTIILI MESSINKI DN15 410015 ORAS	3
L* 4012006	ONNI	LINJASÄÄTÖVENTTIILI MESSINKI DN20 410020 ORAS	4
L* 4012008	ONNI	LINJASÄÄTÖVENTTIILI MESSINKI DN25 410025 ORAS	1
L* 4031012	LVI-D	PATTERILIITIN DN10 SUORA NIKL	131
L* 4032501	ONNI	PATTERIVENTTIILI SUORA DN10 SUORA 442010 ORA	131
L* 4032601	ONNI	TERMOSTAATTI 446000 STABILA	131
L* 4034538	ONNI	PATTERILIITIN 3/8 KOVA TA50701-510	131
L* 4162030	ONNI	ILMARUUVI O-RENKAIN KROM 3/8	131
L* 5410893	LVI-D	PIKAKANNAKE PURMO PC11-33	275

Radiaattorilämmitys

Sähkösinkitty teräsputki

Numero	Toimit.	Nimi	Määrä
L 1		Patterin irrotus ja kiinnitys (keskim. 35 kg)	131
L 0478125	ONNI	TERÄSPUTKI SÄHKÖSINKITTY 15 X 1,2 MAPRESS	156
L 0478128	ONNI	TERÄSPUTKI SÄHKÖSINKITTY 18 X 1,2 MAPRESS	636
L 0478130	ONNI	TERÄSPUTKI SÄHKÖSINKITTY 22 X 1,5 MAPRESS	66
L 0478132	ONNI	TERÄSPUTKI SÄHKÖSINKITTY 28 X 1,5 MAPRESS	42
L 0478134	ONNI	TERÄSPUTKI SÄHKÖSINKITTY 35 X 1,5 MAPRESS	6
L 0478136	ONNI	TERÄSPUTKI SÄHKÖSINKITTY 42 X 1,5 MAPRESS	12
L 3119102	AHLS	VUORIVILLAKOURU ALUCOAT PAROC 12/15-40 S23	150
L 3119103	AHLS	VUORIVILLAKOURU ALUCOAT PAROC 18-40 S23 8.4	66
L 3119104	AHLS	VUORIVILLAKOURU ALUCOAT PAROC 22-40 S23 8.4	42
L 3119105	LVI-D	VUORIVILLAKOURU ALUCOAT PAROC 28-40 S23 8.4	6
L 3119106	LVI-D	VUORIVILLAKOURU ALUCOAT PAROC 35-40 S23 8.4	12
L 3150534	ONNI	PÄÄLLYSTEKÄYRÄ 90 PVC 22-40	40
L 3150535	ONNI	PÄÄLLYSTEKÄYRÄ 90 PVC 28-40	8
L 3150536	ONNI	PÄÄLLYSTEKÄYRÄ 90 PVC 35-40	6
L 3153040	ONNI	PÄÄTEHELA 40MM X 10M	15
L 3412036	ONNI	KALVOPAISUNTA-ASTIA REFLEX 80 N/1,5	1
L 4623728	ONNI	WILO LÄMPÖJOHTOPUMPPU STRATOS 25/1-8 1-V.	1
L 5418208	ONNI	LÄMMITYSPATTERI PURMO COMPACT C11-300-1000	5
L 5418210	ONNI	LÄMMITYSPATTERI PURMO COMPACT C11-300-1200	6
L 5418212	ONNI	LÄMMITYSPATTERI PURMO COMPACT C11-300-1400	1
L 5418213	ONNI	LÄMMITYSPATTERI PURMO COMPACT C11-300-1600	12
L 5418215	ONNI	LÄMMITYSPATTERI PURMO COMPACT C11-300-2000	3
L 5418216	ONNI	LÄMMITYSPATTERI PURMO COMPACT C11-300-2300	1
L 5418217	ONNI	LÄMMITYSPATTERI PURMO COMPACT C11-300-2600	1
L 5418224	ONNI	LÄMMITYSPATTERI PURMO COMPACT C11-400-600	6
L 5418226	ONNI	LÄMMITYSPATTERI PURMO COMPACT C11-400-800	18
L 5418228	ONNI	LÄMMITYSPATTERI PURMO COMPACT C11-400-1000	11
L 5418232	ONNI	LÄMMITYSPATTERI PURMO COMPACT C11-400-1400	11
L 5418233	ONNI	LÄMMITYSPATTERI PURMO COMPACT C11-400-1600	17
L 5418234	ONNI	LÄMMITYSPATTERI PURMO COMPACT C11-400-1800	1
L 5418235	ONNI	LÄMMITYSPATTERI PURMO COMPACT C11-400-2000	5
L 5418244	ONNI	LÄMMITYSPATTERI PURMO COMPACT C11-450-600	6
L 5418246	ONNI	LÄMMITYSPATTERI PURMO COMPACT C11-450-1000	1
L 5418253	ONNI	LÄMMITYSPATTERI PURMO COMPACT C11-450-1600	1
L 5418254	ONNI	LÄMMITYSPATTERI PURMO COMPACT C11-450-1800	5
L 5418255	ONNI	LÄMMITYSPATTERI PURMO COMPACT C11-450-2000	1
L 5418424	ONNI	LÄMMITYSPATTERI PURMO COMPACT C21-400-600	1
L 5418426	ONNI	LÄMMITYSPATTERI PURMO COMPACT C21-400-800	3
L 5418428	ONNI	LÄMMITYSPATTERI PURMO COMPACT C21-400-1000	2
L 5418430	ONNI	LÄMMITYSPATTERI PURMO COMPACT C21-400-1200	6
L 5418432	ONNI	LÄMMITYSPATTERI PURMO COMPACT C21-400-1400	1
L 5418433	ONNI	LÄMMITYSPATTERI PURMO COMPACT C21-400-1600	2
L 5418435	ONNI	LÄMMITYSPATTERI PURMO COMPACT C21-400-2000	1
L 5418630	ONNI	LÄMMITYSPATTERI PURMO COMPACT C22-400-1200	1
L 5418910	AHLS	LÄMMITYSPATTERI PURMO C 33-900-1200	1
L 5418915	AHLS	LÄMMITYSPATTERI PURMO C 33-900-2000	1
L* 0480023	ONNI	MUHVI SINKITTY 12 MAPRESS	12
L* 0480025	ONNI	MUHVI SINKITTY 15 MAPRESS	210
L* 0480028	ONNI	MUHVI SINKITTY 18 MAPRESS	22
L* 0480030	ONNI	MUHVI SINKITTY 22 MAPRESS	15
L* 0480032	ONNI	MUHVI SINKITTY 28 MAPRESS	4

Radiattorilämmitys

Numero	Toimit. Nimi	Määrä
L* 0480034	ONNI MUHVI SINKITTY 35 MAPRESS	4
L* 0480853	LVI-D KÄYRÄ 90 PYÖR. 12 VSH	60
L* 0480855	LVI-D KÄYRÄ 90 PYÖR. 15 VSH	200
L* 0480858	LVI-D KÄYRÄ 90 PYÖR. 18 VSH	12
L* 0480860	LVI-D KÄYRÄ 90 PYÖR. 22 VSH	20
L* 0480864	LVI-D KÄYRÄ 90 PYÖR. 35 VSH	10
L* 0483705	ONNI SUPISTUSYHDE SINK 15-12 MAPRESS	125
L* 0483716	ONNI SUPISTUSYHDE SINK 18-15 MAPRESS	8
L* 0483725	ONNI SUPISTUSYHDE SINK 22-15 MAPRESS	6
L* 0483728	ONNI SUPISTUSYHDE SINK 22-18 MAPRESS	4
L* 0483738	ONNI SUPISTUSYHDE SINK 28-22 MAPRESS	2
L* 0483749	ONNI SUPISTUSYHDE SINK 35-22 MAPRESS	4
L* 0484053	LVI-D T-HAARA/MUHVI 12 VSH	2
L* 0484055	LVI-D T-HAARA/MUHVI 15 VSH	27
L* 0484058	LVI-D T-HAARA/MUHVI 18 VSH	2
L* 0484060	LVI-D T-HAARA/MUHVI 22 VSH	2
L* 0484064	LVI-D T-HAARA/MUHVI 35 VSH	2
L* 0484204	LVI-D T-HAARA MUHVI SINK MAPRESS 12-15-12	54
L* 0484209	ONNI T-HAARA MUHVI SUP.SINK 15-12-15 MAPRESS	71
L* 0484211	LVI-D T-HAARA MUHVI SINK MAPRESS 15-18-15	6
L* 0484227	ONNI T-HAARA MUHVI SUP.SINK 18-15-18 MAPRESS	4
L* 0484231	AHLS T-HAARA MUHVI SINK MAPRESS 18-22-18	2
L* 0484241	ONNI T-HAARA MUHVI SUP.SINK 22-15-22 MAPRESS	2
L* 0484244	ONNI T-HAARA MUHVI SUP.SINK 22-18-22 MAPRESS	2
L* 0484256	ONNI T-HAARA MUHVI SUP.SINK 28-18-28 MAPRESS	2
L* 0484273	ONNI T-HAARA MUHVI SUP.SINK 35-28-35 MAPRESS	2
L* 0485302	ONNI VSH PURIST.RISTI 15 X 15 X 15 X 15 620288.9	38
L* 3149036	ONNI PVC-PINNOITE ISOGENOPAK SE-1 0,35X120025000	5
L* 3211145	AHLS KIERRETANKO M8 DIN 975 8.8	65
L* 3221330	ONNI C-PIDIN RUUVILUKITUS M8/26-29MM ERIST.	66
L* 3221332	ONNI C-PIDIN RUUVILUKITUS M8/33-36MM ERIST.	42
L* 3221334	ONNI C-PIDIN RUUVILUKITUS M8/41-44MM ERIST.	10
L* 3221336	ONNI C-PIDIN RUUVILUKITUS M8/47-50MM ERIST.	12
L* 3222006	ONNI KAKSOISPUTKIPIDIN DN10 MEX-II	110
L* 3222008	ONNI KAKSOISPUTKIPIDIN DN15 MEX-II	430
L* 3231004	ONNI U-KISKO ZN 30X30X2	22
L* 3238796	ONNI KUUSIORUUVI 8.8 ZN M8X30,50KPL	670
L* 3246140	ONNI MUTTERI ZN M8 DIN934,100KPL/PSS.	200
L* 3247157	LVI-D ALUSLEVY M8 125 ZNK 200/LTK	850
L* 3252108	ONNI LYÖNTIANKKURI ZN M8 (10X30MM) 100KPL PAKKAU	670
L* 3711104	ONNI PALLOV. EM 1/2 PN32 SK ONNLINE PRO	3
L* 3711105	ONNI PALLOV. EM 3/4 PN32 SK ONNLINE PRO	4
L* 3711106	ONNI PALLOV. EM 1 PN32 SK ONNLINE PRO	1
L* 3941364	ONNI VAROV.KALVOP.ASTIALLE 1 - 3 BAR SK	2
L* 4012004	ONNI LINJASÄÄTÖVENTTIILI MESSINKI DN15 410015 ORAS	3
L* 4012006	ONNI LINJASÄÄTÖVENTTIILI MESSINKI DN20 410020 ORAS	4
L* 4012008	ONNI LINJASÄÄTÖVENTTIILI MESSINKI DN25 410025 ORAS	1
L* 4031012	LVI-D PATTERNITIN DN10 SUORA NIKL	131
L* 4032501	ONNI PATTERNITIN SUORA DN10 SUORA 442010 ORA	131
L* 4032801	ONNI TERMOSTAATTI 446000 STABILA	131
L* 4034538	ONNI PATTERNITIN 3/8 KOVA TA50701-510	131
L* 4162030	ONNI ILMARUUVI O-RENKAIN KROM 3/8	131

Radiaattorilämmitys

Numero	Toimitt. Nimi	Määrä
L* 5410893	LVI-D PIKAKANNAKE PURMO PC11-33	275