



**WARMIA-  
LATTIALÄMMITYS**

**TEKNINEN OHJE**

# WARMIA-LATTIALÄMMITYKSEN TEKNISEN TIETOPAKETIN SISÄLTÖ

<b>Perusedellytykset laadukkaalle lattialämmitykselle</b>	<b>3</b>
<b>Lattiarakenteet</b>	<b>3</b>
<b>WARMIA-lattialämmityksen rakentamisen urakkarajat</b>	<b>6</b>
<b>Ennen lämpöputkiston asennusta asiakkaan on huolehdittava</b>	<b>7</b>
<b>Rakennusteknisesti tärkeää lattialämmityksessä</b>	<b>8</b>
• Lämpöeristeet	8
• Reunanauha ja liikuntasauha	9
• Lämpökatko kynnystä vasten	9
• Syöttö-, käyttövesi- ja sähkösuojaputkien asennus	10
• Betoniverkko	11
• Väliseinien ja oviaukkojen merkintä	11
• Jakokaapin runkopohjan asennus	11
• Warmia – jakokaappien tyypit ja mitat	12
<b>Lämpöputkiston asennus</b>	<b>12</b>
• Warmia RST-jakotukki	12
• Putkiohjauskaari	14
• Putkitussuunnitelmat ja niiden merkinnät	14
• Yleistä putkesta ja putkituksesta	15
• Lämpöputken asennus	15
• Paineistus	16
<b>Asennuspöytäkirja</b>	<b>17</b>
<b>Betonilaatan valu ja sen jälkihoito</b>	<b>17</b>
<b>Putkiston täyttö ja ilmaus</b>	<b>17</b>
<b>Säätöautomaatiikka</b>	<b>19</b>
<b>Huonetermostaatit ja toimilaitteet</b>	<b>19</b>
<b>Jakotukkipiirien säätäminen</b>	<b>22</b>
• Jakotukkien tasapainotussäätö	24
• Lämmityspiirikohtainen säätö	26
• Jakotukkipiiriin virtaaman mittaus	26
<b>Tarkastustoimenpiteet</b>	<b>28</b>
<b>Mahdolliset toimintahäiriöt</b>	<b>29</b>
<b>Termostaatin ja toimilaitteen kytkentä</b>	<b>30</b>

## Perusedellytykset laadukkaalle lattialämmitykselle

Vesikiertoinen lattialämmitysjärjestelmä on perustekniikaltaan hyvin yksinkertainen ja varmatoiminen. Se on rakennettu laadukkaista tarvikkeista lämmönjakautumis- ja virtausteknisesti tasapainoiseksi. Lattiarakenteen on oltava tukeva ja hyvin lämpöä johtava kokonaisuus.

**Laadukas lopputuote syntyy seuraavien perusedellytysten myötä:**

- Oleellisinta on, että **lattialämmityspotki tulee betoniin**. Joko putket valetaan betonilaattaan tai levyrakenteisissa lattioissa uraan, joka täytetään betonilla tai vastaavalla. Tällöin lämmönjohtuminen putkesta lattiarakenteisiin on ylivoimaisesti parasta. Putki on turvallisesti sidottuna kiinteään massaan, jolloin sen pitkään (yli 100 vuotta) käyttöikään voidaan luottaa. Valun sisällä putki ei pääse elämään eikä se on huoltovapaa. Lattialämmitys toimii äänettömästi.
- Kun käytössä on **spiraaliputkitus sekä** virtausteknisiltä ominaisuuksiltaan kohteeseen **sopivin putkikoko**. Spiraaliputkituksella saadaan putket joustavasti jopa 75 mm:n välein esim. kohteisiin, joissa on isot ikkunat ja oviaukot. Useassa kohteessa paras putkiväli on 150 mm, joka helppo ja turvallinen rakentaa. Tällöin ei tarvitse tehdä putken lommahtamiselle altistavia 180 asteen taivutuksia kuin ainoastaan keski-alueen käännöskohdassa. Putkea on helppo asentaa niin tiheään kuin se lämmönluovutuksen ja virtaustekniikan kannalta on järkevää.
- **Laadukkaat rakennuskomponentit:** Warmian käyttämä muoviputkilaatu on nykyaikaista lattialämmitykseen tarkoitettua, happidiffuusiosuojattua **5-kerros Midi-komposiitti polyeteeni -lämpöputkea**. Lämmönjakoventtiilistö, **RST-** jakotukki, on tiivis ja selkeä kokonaisuus, jossa venttiili -yksiköillä on riittävän laaja säätöalue. Näin eri piirit voidaan tasapainottaa lämmön tuoton suhteen. **Huonetermostaatti on mikroprosessoriohjattu**. Se toimii veden virtausta kuristaen eikä katkoen on/off-asetnoilla, kuten mekaaniset huonetermostaatit. **Elektroninen termostaatti** toimii äänettömästi.

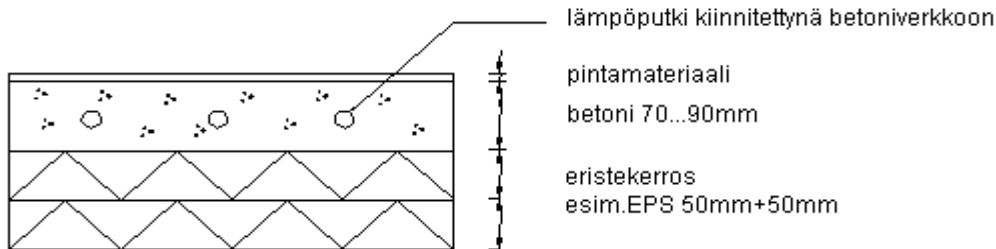
## Lattiarakenteet

Periaatteessa lattialämmitys voidaan asentaa kaikkiin lattiarakenteisiin. **Päämääränä on saada aikaan mahdollisimman yhtenäinen, kiinteistä rakenteista irti oleva, ”uiva” laatta.** Ihanteellinen lattiarakenne on betonia, mutta remonttilaastilla tai vastaavilla toteutetut levyrakenteet ovat myös toimiva vaihtoehto.

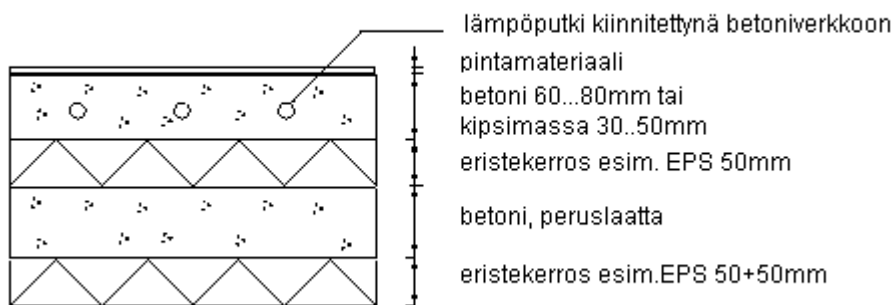
**Tavanomaisimmat lattiarakenteet pientaloissa:**

**Alapohja:**

- Maavarainen betonilaatta, korkeus 70 ... 90 mm.

**ALAPOHJA MAAVARAINEN**

- Betoninen peruslaatta tai kantava ontelolaatta ja tämän päälle lämpöeriste sekä "uiva" betoninen pintalaatta, korkeus 60 ... 80 mm.

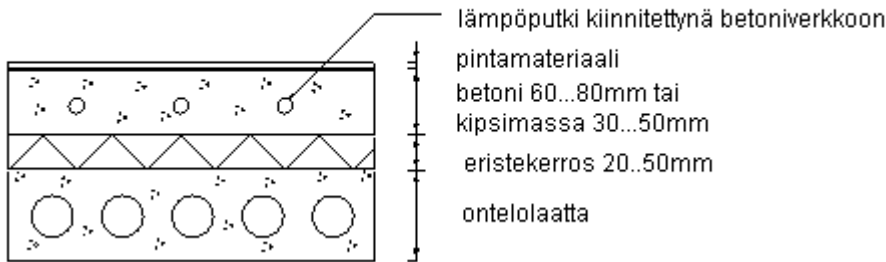
**ALAPOHJA PERUSLAATTA**

Lattialämmityksessä ei tarvita normaalia suurempia eristepaksuuksia, koska lattia on vain muutaman asteen huonelämpötilaa korkeampi. Rakenteita suunniteltaessa on kuitenkin tärkeää ottaa huomioon lattialämmitys. Eristeet tulee myös asentaa huolellisesti. Käytettäessä 60 ... 80 mm:n betonilaattaa pysyy sisälämpötila melko hyvin vakiona rajuissakin ulkolämpötilan muutoksissa. Mikäli kantavuuden takia joudutaan käyttämään paksumpaa valua, reagoi lämmitys hitaammin ulkolämpötilan muutoksiin. Tällöin peruslaattainen alapohjarakenne on suositeltavampi ratkaisu.

**Välipohja:**

- Ontelolaatta, liittolaatta tai vastaava betoninen kantava rakenne, jonka päälle tulee vähintään 25 mm EPS- tai vastaava eriste ja sen päälle "uiva" betoninen pintalaatta, 60 ... 80 mm tai kipsivalumassa 30...50mm. Lämpöeristeelle ja pintavalulle on kaikissa tapauksissa samat vaatimukset.

### VÄLIPOHJA ONTELOLAATTA



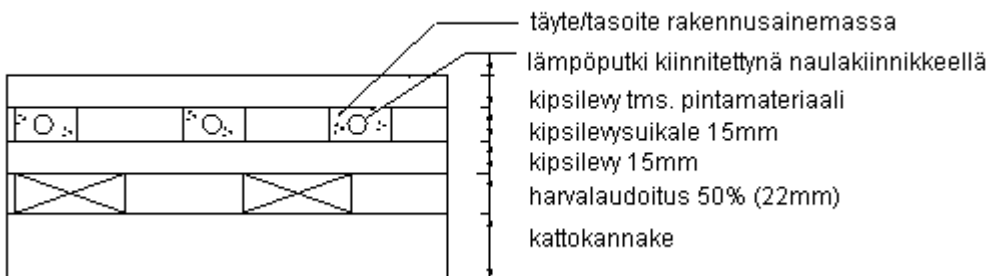
Lattialaatan lujuuden takia on sähkö- ja käyttöveden suoja-putket asennettava lämpöeristeeseen tehtyyn kouruun. Näiden vedot on suunniteltava siten, ettei ne mene ristikkäin eivätkä nouse niin ylös, että pintalaatta jää liian ohueksi. Tällöin päälle tulevalle lämpöputkistolle ei jää enää perustaksi riittävän tukevaa betonilaattaa.

Samoin ns. **kuivakaivojen** käytön yhteydessä, esim. saunassa on pesuhuoneen lattiakaivo asennettava niin syväälle (käytettävä korotusrengasta), ettei kuivakaivon yhdysputki jää nostamaan lämpöputkia ja ohenna siten pintalaattaa.

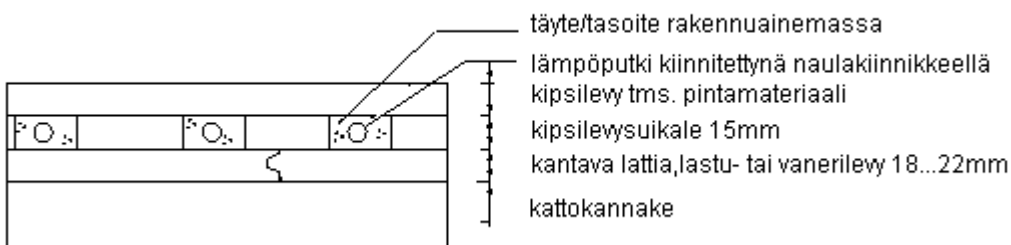
- Puuvälipohja, jonka päällä kipsilevyrakenteinen kiinteä levypakettikokonaisuus.

Tyypillinen kohde, joka toteutetaan puuvälipohjalla, on omakotitalon yläkerta. Tällöin rakennetaan kolmen kipsilevyn avulla noin 40 ... 45 mm paksu tiivis massiivinen lattialaatta, johon on upotettu lattialämmityspotkisto betonin / remonttilaastin avulla. Lämpö saadaan johtumaan putkesta betoniin verrattavalla tavalla ja tiivis lattiarakenne jakaa sen tasaisesti.

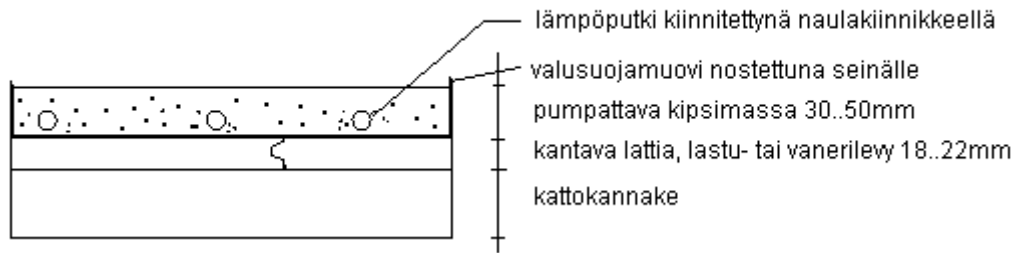
### VÄLIPOHJA KIPSILEVYRAKENNE



### VÄLIPOHJA LATTIALASTULEVYRAKENNE



## PUMPPUTASOITE VÄLIPOHJA



**Warmia käyttää 12 x 2 mm:n lämpöputkea** tukevamman rakenteen saavuttamiseksi. Tämä edellyttää ainakin suikalekerroksessa käytettävän 15 mm:n kipsilevyä, jotta putki ja kiinnike saadaan lujasti betoniin / remonttilaastiin.

**Warmia suosittelee 15 mm kipsilevyjen käyttöä** 13 mm:n sijasta. Pohjalevynä tämä antaa tukevamman pidon putkikiinnikkeen naulalle, on kosteissa rakennusolosuhteissa kestävämpi ja antaa lattialle massiivisuutta.

**Kattokannattimien päälle tulee vähintään 50 %:n harvalaudoitus ja tämän päälle ruuvi kiinnitteisesti 15 mm:n kipsilevy, leveys 1200 mm.** Vielä tukevampi pohja saadaan kahdella 13 mm:n levyllä. Lämpöeriste laitetaan kattokannattimien väliin. Vaihtoehtoisesti harvalaudoituksen ja alimman kipsilevyn tilalla voidaan käyttää **pontattua 22mm:n lattialastulevyä**, johon on helppo kiinnittää lämpöputki naulakiinnikkeellä. Syöttöputkea asennettaessa on huomioitava putken kiinnityksessä käytettävien naulakiinnikkeiden nauhojen pituus. Syöttöputken tulee olla riittävästi irti levyn alapinnasta.

Kun pohja on valmis, lämpöputkiasentaja hoitaa putken kiinnityksen lattiaan suunnitelman mukaisesti. Tämän jälkeen kiinnitetään ruuveilla putkien väliin tulevat suikaleet. Ne tehdään 15 mm:n kipsilevystä, kahdella eri leveydellä: 150 mm:n putkiväli täytetään **100 mm:n suikaleilla** ja 225 mm:n putkiväliin leikataan **180 mm:n suikaleet**. Seiniä kiertämään tulee 50 mm leveä kaista. Kipsilevysuikaleet kiinnitetään kipsilevyruuveilla. Ura, jossa putket ovat, on leveydeltään 45- 50 mm. Se täytetään esimerkiksi massalla, jossa **puolet on remonttilaastia ja puolet puhallus- tai muuraushiekkaa**. Näin saadaan tiukka levypakettikokonaisuus.

Mikäli lattian pintamateriaaliksi tulee muovimatto, laatta tai laminaatti, asennetaan pintaan vielä 9...13 mm erikoiskova (EK) kipsilevy remonttilaastilla kiinnittäen. Jos taas pinnoitteena on parketti tai vastaava, voidaan päällimmäinen kipsilevy jättää pois.

## WARMIA-lattialämmityksen rakentamisen urakkarajat

### Warmia-urakka

Edustajan kanssa sovitaan urakka tapauskohtaisesti. Yleensä Warmia-lattialämmitys asennettuna sisältää:

- suunnittelun eli lämpötekniset laskelmat sekä putkituskuvat
- lattialämmityspotkiston tarvikkeineen sekä niiden asennuksen
- paineistuksen eli putkiston tiiviyyden tarkastuksen paineilmalla
- loppusäädön sekä käyttöopastuksen

Mikäli asiakas hoitaa asennuksen itse, on Warmia-edustajan tai valtuutetun asentajan suoritettava lopputarkastus työmaalla. Lopputarkastuksen yhteydessä täytetään myös

takuun ehtona oleva Warmia-lattialämmitysjärjestelmän asennuspöytäkirja. Asiakkaan täytyy valokuvata kukin putkiipiiri sekä jakotukit ja liittää valokuvat asennuspöytäkirjaan.

### **Rakennusurakka (RU)**

Rakennusurakkaan kuuluvat asennuksen valmistelun rakennustekniset työt, kuten lämpöeristeiden, reunanauhan ja betoniverkon asennus. Tähän kuuluvat myös jakotukkitelineiden valmistus tai jakokaappien pohjien asennus. Rakennustöiden edetessä on jakotukki suojattava, jotta se säilyy puhtaana.

### **Putkiurakka (PU)**

Putkiurakkaan kuuluvat putkikytkennät lämmönjakuhuoneessa sekä syöttöputkien asennus jakotukeille. Järjestelmän täyttö vedellä sekä ilmaus- ja säätöyksikön asennus kuuluvat myös putkiurakkaan.

### **Sähköurakka (SU)**

Sähköurakointiin kuuluvat lattialämmityksen huonetermostaattien johdotus ja kytkentä sekä säätöautomaatiikan sähköistäminen. Huonetermostaateista on tärkeää informoida myös sähkösuunnittelijaa

## **Ennen lämpöputkiston asennusta asiakkaan on huolehdittava**

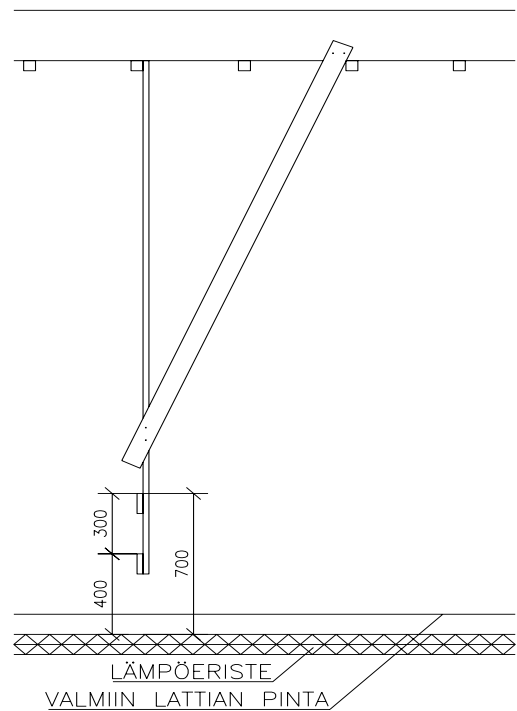
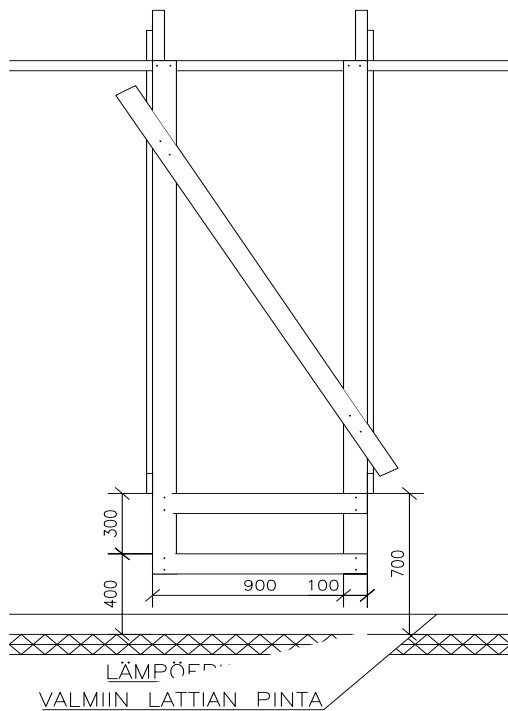
1. **Lämpöeristeet ja rauditusverkko** on asennettu.
2. Muoviset jakotukin **syöttöputket** on asennettu lämpöeristeessä olevaan uraan rauditusverkon alle, jos ne on tilattu ja toimitettu etukäteen.
3. **Reunanauha** on asennettu lämpöeristeiden yhteydessä (jos ne kuuluvat toimitukseen).
4. **Väliseinien ja ovien kohdat on merkitty** piirtämällä.
5. Kantaviin seiniin on tehty **reiät** mahdollisille **putkien läpiviennelle**.
6. **Jakotukin kiinnityskehikko** on valmis tai **jakokaapin pohja** on asennettu ohjeen mukaisesti (jos sisältyy toimitukseen).
7. **Pesuhuoneen lattiakaivo** on asennettu tarpeeksi syväälle (jos kaivoon tulee kuivakaivon yhdysputkia).

### **Jakotukin rakennusaikainen kiinnitysteline**

Jos ei ole olemassa vielä seinää, johon jakotukki kiinnitetään, on sille tehtävä esimerkiksi kuvan mukainen tukeva teline. Siinä on oltava kaksi poikittaista lautaa (22 x 100), joista toisen yläpinnan korkeus lämpöeristeestä on 700 mm ja toisen 400 mm. Levytaustaa käytettäessä on yläreunan oltava lämpöeristeestä 700 mm:n päässä ja alareunan 300 mm:n.

Jakotukin tukirautojen ylemmän ja alemman kiinnitysruuvin korkeusero on 315 mm.

## JAKOTUKIN TELINE



**Ilmoita välittömästi mahdollisista rakennemuutoksista Warmia-edustajalle!**

## Rakennusteknisesti tärkeää lattialämmityksessä

### Lämpöeristeet

Lattialämmitykselle riittävät normaalit eristepaksuudet. Maavaraudessa betonilaatassa käytetään eteläisessä Suomessa 2 x 50 mm EPS-R -levyä ja muualla Suomessa lisäksi yksi levy reunakaistalle ulkoseiniä kiertäen. Eristyskyvyltään vastaava polyuretaanilevy sopii erinomaisesti myös tukevuutensa ansiosta.

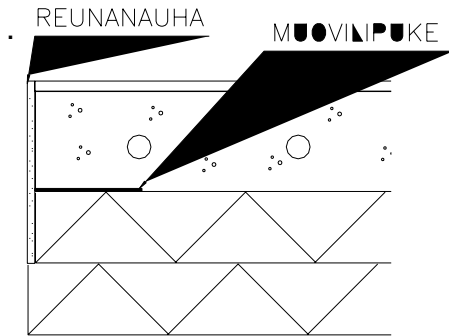
100 mm:n eristepaksuus pitää rakentaa esim. 2 x 50 mm:n levyistä. Saumat on asennettava limittäin. Tällöin on helppo valmistaa kourut jakotukin mahdollisille syöttöputkille, käyttövedelle sekä sähkösuojaputkille. Näiden urien päälle on hyvä levittää vielä rakennusmuovi, jolloin pintalaatta saadaan mahdollisimman tasavahvaksi eikä sille pääse syntymään valumakiinnikkeitä mahdolliseen pohjalaattaan tai ontelopakkiin.

Välipohjarakenteissakin on käytettävä vähintään 25 mm:n lämpöeristekerrosta erottamaan pintalaatta betonivälipohjasta. Päälle on hyvä levittää lisäksi rakennusmuovi. Näin saadaan ”uiva”, kiinteistä rakenteista irti oleva pintalaatta. Välissä oleva lämpöeriste toimii myös tehokkaana runkoäänien katkaisijana, syntyy ”desibelilattia”.



## Reunanauha ja liikuntasauma

Betoni kutistuu kuivuessaan. Koska päämääränä on saada mahdollisimman ehjä, kaikista kiinteistä rakenteista irti oleva pintalaatta, käytetään joustavaa, umpisolumuovista valmistettua **reunanauhaa** tarpeellisissa kohdissa. Tämä antaa sopivan jouston esimerkiksi etukäteen rakennettujen sisäseinien, takan jalustan, pylväiden jne. suhteen. Ne eivät murra laattaa rikki.



Reunanauha asennetaan päällimmäisellä eristelevyllä seinää vasten painaen. Siinä oleva muovilipuke tulee kuvan mukaisesti eristelevyn päälle. Se estää betonimassassa olevan kosteuden ja hienoaineksen valumisen eristeen ja seinän väliin. Se myös hidastaa betonin kuivumista ja näin vahvistaa betonia.

Mitä hitaampi on betonin pintakuivuminen, sitä suurempi laatasta tulee. Tämä betonilaatan ”käyristyminen” eli sen nouseminen kuivuessaan reunoiltaan sekä etenkin nurkista on kiusallinen lattian tukevuuden kannalta. Hidas kovettumisprosessi auttaa tässä, ja hyväksi on havaittu myös erillisen pintaverkon (noin 1 m<sup>2</sup>) käyttö putkiston päällä ainakin isojen huoneiden kulmissa.

Reunanauha toimii myös lämpö- ja äänikatkona seinän ja lattialaatan välillä. Sen käyttö onkin hyvin tärkeää esimerkiksi kerrostaloissa runkoäänten eliminoimiseksi. Hyvin tehty lattialämmitystalo on myös **ääneton**.

Mikäli kantavan laatan päällä on muuratut väliseinät, esim. Siporex-talot, lienee paras tehdä kunkin huoneen lattia erillisenä pintalaattana eli oviaukkoihin tulee ”**liikuntasauma**”. Tämä voidaan tehdä niin, että betoniverkko katkaistaan tässä oviaukossa ja betonilaattaan vedetään loppuhionnan yhteydessä pintahaava. Jos laatta kuivuessaan murtuu, se murtuu tässä tapauksessa hallitusti oviaukossa. Koska lämpöputkien päälle asennetaan suojaputket, on ne vapautettu noin 30 cm:n matkalta, eikä niihin tällöin kohdistu pistemäistä rasiutusta laattojen mahdollisesti liikkua.

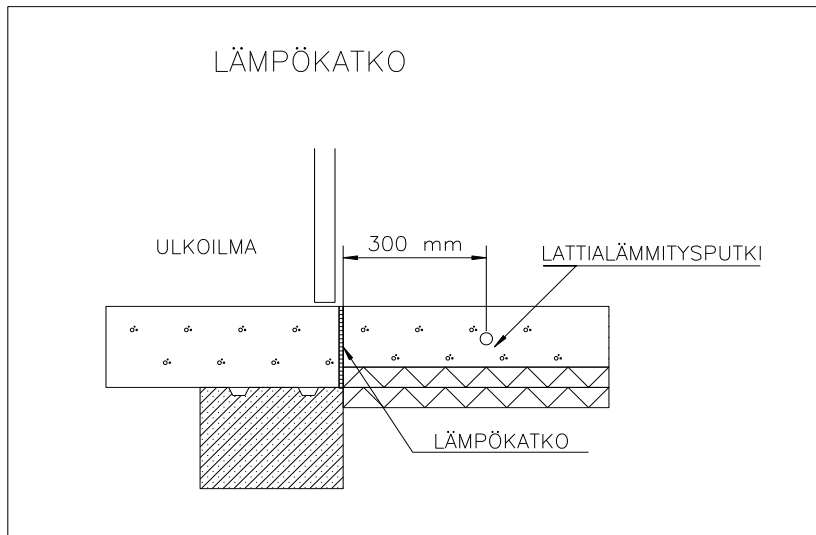
Oikeiden **liikuntasaumojen** tarpeellisuuden määrittelee rakennesuunnittelija. Niiden tehtävä on estää lattialaatan hallitsematon murtuminen kuivumisvaiheen aikana sekä myöhemmin tapahtuvan lämpölaajenemisen vuoksi. **Liikuntasauman yli menevän lämpöputken päälle asennetaan suojaputki**, noin 300 mm, jolloin putki on vapautettu laattojen mahdollisen elämisen suhteen.

## Lämpökatko kynnystä vasten

**Autotalleissa** ja muissa vastaavissa rakennuksissa, joissa ulos ulottuva kynnys ja sisälattia valetaan perinteisesti kiinni toisiinsa, syntyy tehokas ”kylmäsilta”. Tällöin jo

lämpötaloudellisestikin ajatellen olisi viisasta katkaista tämä lämpövuoto. Lisäksi tällainen kohta on arka lämpöputken jäätymiselle erityisesti, jos piiri on vielä kesän jäljiltä suljettuna ja syyspakkanen yllättää.

Tämän estämiseksi kylmän ja lämpimän betonilaatan, kynnyksen ja lattian, väliin on asennettava **lämpökatko**. Tähän soveltuu hyvin esimerkiksi **Warmia- reunanauha**.



### Ilmanvaihtoventtiilin sijoitus

Raitisilmaventtiiliä ei tulisi sijoittaa liian lähelle lattiapintaa tilassa, jossa on lattialämmitys. Venttiili pyritään sijoittamaan mahdollisimman lähelle kattoa tai vähintään 2m korkeuteen. Jos venttiili kuitenkin sijoitetaan lähelle lattiaa, se on suljettava tai tukittava talven ajaksi.

### Syöttö-, käyttövesi- ja sähkösuojaputkien asennus

Kaikki suojaputket, joiden halkaisija on yli 15 mm, pitäisi **upottaa lämpöeristeisiin koverrettaviin uriin**, jotta pintalaatta jäisi tasavahvaksi ja lämpöputket eivät nousisi liian pintaan valussa. Niiden pitää olla tukevasti ehjässä betonissa. Suojaputkilinjat tulisi suunnitella harkiten, jotta risteäviltä linjoilta vältytään. Mahdollisissa risteyskohdissa on tehtävä putkien upotus lämpöeristeeseen huolellisesti. Tällaisen suojaputkiuran päälle on hyvä levittää vielä suojamuovi ennen betoniverkkojen asennusta. Se tasaa epäjatkuvuuskohtien syntymistä laatan paksuuteen. Levylattia-asennuksessa on huomioitava putken kiinnityksessä käytettävien naulakiinnikkeiden naulojen pituus. Syöttöputken on oltava riittävän etäällä levyn alapinnasta.

Muovinen syöttöputki jakotukille vaimentaa tehokkaasti pumppuäänien. Jakotukin syötön suojaputken halkaisija on 28 mm, 35 mm tai 50 mm. Käyttöveden suojaputkien ulkohalkaisija on 28 mm.

Putkien pintaan nousuissa käytetään **putkiohjauskaaria** vapauttamaan taivutuskulman aiheuttaman jännityksen. **Syöttöputkien päät on oltava tulpattuina** tai teipattuina kytkemiseen asti, jotta ne pysyvät puhtaina.

## Betoniverkko

Betoniverkon tehtävä on pitää lattialaatta mahdollisimman ehjänä ja estää siihen mahdollisesti syntyvien halkeamien leviäminen. Samoin pohjan mahdollisesti pettäessä sen on estettävä pystysuuntainen laatan "vajoaminen". Oikein raudoitetussa betonilaatassa lämpöputki pysyy turvallisesti ilman ulkoisia rasituksia.

**150 mm lankavälin betoniverkko toimii parhaiten Warmia-lattialämmityksen putkituksen kiinnitysalustana**, koska tavanomaisimmat putkivälit ovat 75, 150, 225 ja 300 mm.

Paras lopputulos saavutetaan Warmia-putkikiinnikkeillä ja niitä käytettäessä ovat sopivimmat betoniverkot joko 4 mm, 5 mm tai 6 mm:n langasta. Rakennesuunnittelija määrittelee verkon langan paksuuden. 3 mm:n verkko on liian heiveröinen tukevaksi putkien kiinnitysalustaksi. Samoin myös muut rullaverkot ovat liian heikkoja. Ainoastaan levyverkko on riittävän suora.

Verkkojen oikea asennus helpottaa huomattavasti lämpöputkien kiinnitystä suunnitelman mukaisesti. Tämä työ tulisi tehdä huolellisesti ohjeen mukaisesti.

- Verkon uloimman langan tulee olla 50 ... 60 mm ulkoseinästä, jotta uloin lämmitysputki saadaan asennettua riittävän lähelle kylmää seinää.
- Lämpöputkien suuntaisten lankojen tulisi olla päällekkäin.
- Verkkojen pitäisi olla lujusteknisistä syistä runsaan silmävälin päällekkäin.
- Poikkilangat saisivat olla noin 30 mm limittäin.

## Väliseinien ja oviaukkojen merkintä

Väliseinät piirretään tussikynällä tai väriliidulla näkyviin lämpöeristeeseen. Samoin merkitään oviaukot, takkapohjat, portaiden tartunnat ja muutkin kohteet, joihin putkitusta ei tule. Tällä varmistetaan lämpöputkien oikea asennus.

## Jakokaapin runkopohjan asennus

**Jos jakotukki tulee seinärakenteeseen upotettavaan kaappiin**, irrotetaan siitä kehys ja ovi, jotka pakataan takaisin laatikkoon odottamaan rakennuksen loppuvaihetta. Huolellinen säilyttäminen palkitsee siistillä lopputuloksella.

Jakokaapin runko kiinnitetään tukevasti oikealle paikalleen koolausten väliin tai jos väliseinät tehdään myöhemmin, tulee runko kiinnittää esimerkiksi kattoon kiinnitettävien tukien avulla. (katso ohje sivulla 8).

Runkopohjassa on **säädettävät jalat**, ja ne helpottavat ja tukevoittavat huomattavasti asennusta. Runkopohjan **ylätason korkeus valmiista lattiasta on oltava vähintään 750 mm**. Jos jakokaappi tulee komeroon, on asennuskorkeutta lisättävä noin 200 mm, kaapiston sokkelikorkeuden verran.

**Pinta-asennuskaappi** tulee sisustuksen loppuvaiheessa jakotukkirakennelman päälle. Sen syvyysmitta on 140 mm.

## Warmia – jakokaappien tyypit ja mitat

Seinään upotettavat mallit	leveys	korkeus	syvyys
WJK-610	610	740	110
WJK-910	910	740	110
<b>Pinta-asennettavat jakokaapit</b>			
WJK-610 P	610	700	140
WJK-910 P	910	700	140

## Lämpöputkiston asennus

Lattialämmitysputkia asennettaessa lämpötilan pitää olla yli 0°C.

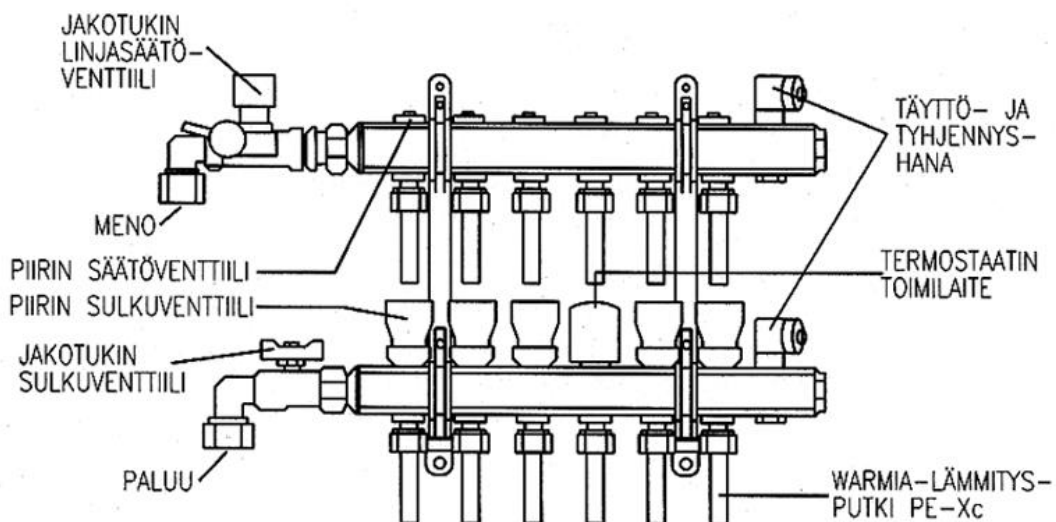
### Warmia RST-jakotukki

Jakotukki on oltava asennettuna ennen lämpöputkien levitystä. Putken pää kiinnitetään jakotukkiin ennen asennuksen aloittamista, ja kun piiri on valmis, putken toisen pään liitäntä jakotukkiin suoritetaan taas välittömästi. Näin varmistetaan, että putkeen ei pääse likaa. Huonejärjestys on merkittävä siististi ja pysyvästi jakotukille asennuksen yhteydessä. Warmia suunnitelmasta löytyvä projektinumero (W07xxxx) on merkittävä jakotukkiin myös asennuksen yhteydessä.

SEMAATTINEN PIIRROS

6-PIIRINEN WARMIA-JAKOTUKKI (WJT-6)  
JOSSA YKSI TERMOSTAATIN TOIMILAITE

HUOM! JAKOTUKIN KÄTISYYS VAIHDETTAVISSA



Warmia RST-jakotukissa vuotoriskit on minimoitu. Sen vuoksi jakotukki toimitetaan määrämittäisena ilman lohkojen välisiä liitoksia. Jakotukin sulk- ja säätöventtiilien liitoksissa käytetään EPDM-tiivistystä. Tämä nopeuttaa asennusta ja vähentää osaltaan vuotoriskiä.

Jakotukit toimitetaan joko **R20** eli ¾":n tai **R25** eli 1":n päätysarjalla sekä vastaavien kokoisilla linjasäätöventtiileillä. Valinnan ratkaisee jakotukkipiirin kokonaisvirtaama, jota rakennuskohteesta tehty laskelmat edellyttävät. Nämä kytketään jakotukkiin EPDM-tiivisteisillä väliholkeilla perinteisesti pakkaamalla.

**Sulkuventtiilit tulevat alempaan jakotukkiin** ja myös mahdolliset termostaatin toimilaitteet kytketään näihin. Alempaan jakotukkiin tulee myös koko jakotukkipiirin sulkuventtiilinä toimiva palloventtiili siipikahvoilla.

**Säätöventtiilit tulevat ylempään jakotukkiin, jolloin** säätöoperaation suorittamiselle on riittävästi tilaa. Venttiilien säätöalue on erittäin laaja, 38 l/h ... 888 l/h. Tämä takaa sen, että oikea piirikohtainen virtaama saadaan aina kohteesta riippumatta. Ylempään jakotukkiin tulee koko **piirin linjasäätöventtiili**, TA TBV-C, varustettu mittayhteillä. Sillä tasapainotetaan eri jakotukkipiirien virtaamat laskelmien mukaisiksi.

Lämpöputkipiirien yhteet ovat **R20 eli ¾" – vakiokierteellä** varustettuja. Tämä helpottaa mahdollisten lisävarusteiden kytkemistä jakotukkiin.

Muoviputkiliittimet tiivistyvät O-renkaalla jakotukkiin ja putken päälle tulee kiristäväksi osaksi katkaistu helmiliitin, joten liitos voidaan purkaa ja kiristää uudelleen osia vaihtamatta. Liitoksen tiiveyden takeeksi on tukiholkissa vielä EPDM-rengas, joka tulee putken sisään.

Putken katkaisu on suoritettava terävästi ja ilman jäysteitä, joten **muoviputkileikkuri** on ainoa sallittu työväline tähän.

Jakotukit kytketään toisiinsa **kiinnitysraudoilla**. Ne taas puolestaan kiinnitetään jakokaapin pohjarungossa oleviin kiskoihin tai jos ei ole jakokaappia, ne kiinnitetään seinään tai jakotukkitelineeseen. Warmia-kaapeissa on pystysuuntaiset kiskot, jolloin jakotukin korkeutta voidaan säätää. Tämä helpottaa huomattavasti asennusvaihetta, varsinkin pintakaappia jälkiasennettaessa. Ylemmän ja alemman kiinnitysruuvien korkeusero on 315 mm.

**Jakotukki voidaan koota oikea- tai vasenkätiseksi.** Syöttöputket nostetaan tukille siitä kulmasta, mistä niillä tullaan tukille.

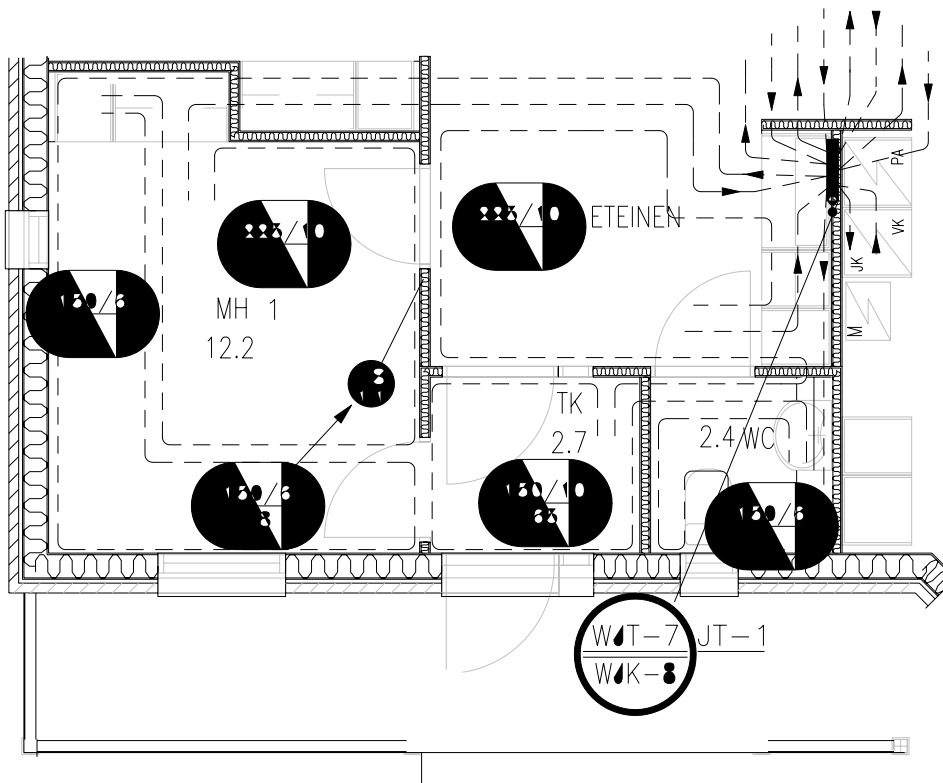
Warmia – jakotukkien (WJT) pituudet sekä niille sopivat jakokaapit (WJK)					
Pii-rien lukumäärä	Päätysarjan R25 pituus pakattuna, kulma-liittimillä	RST-rungon pituus mm	Koko RST-jakotukin pituus mm R25 päätysarjalla	Sopiva uppo-kaappi RST-jakotukille WJK	Sopiva pinta-kaappi RST-jakotukille
1	193	151	344	610	610P
2	193	203	396	610	610 P
3	193	253	446	610	610 P
4	193	303	496	610	610 P
5	193	353	546	610	610 P
6	193	403	596	610	610 P
7	193	453	646	910	910 P
8	193	503	696	910	910 P
9	193	553	746	910	910 P
10	193	603	796	910	910 P
11	193	653	846	910	910 P
12	193	703	896	910	910 P

## Putkiohjauskaari

Kaikissa Warmia-lämpöputkien pintaan nousuissa on käytettävä **putkiohjauskaaria**. Ne poistavat putken jännityksen, putki jää vapaaksi sekä asennustyön lopputulos siistiksi.

## Putkitussuunnitelmat ja niiden merkinnät

Warmia-toimitukseen kuuluu aina lattialämmityssuunnitelma laskelmineen. Siitä selviävät jakotukkien paikat, niiden koko ja piirijako sekä putkien asennusvälit ja piirien pituudet.



Esimerkkikuva putkitussuunnitelmasta.

- JT-1 tarkoittaa jakotukki 1 tyyppiä WJT-7 eli seitsemälle piirille ja se tulee Warmia-jakokaappiin, WJK-610, leveydeltään 610 mm. Jakokaappi on sijoitettu eteisen naulakkoseinälle.
- MH1:ssä on yksi putkipiiri ja sillä muodostetaan ensiksi ns. reuna-alue 150 mm:n välein 6 putkea. Tämän jälkeen sillä täytetään huoneen keskiosa 225 mm:n putkivälein 10 rinnakkain. Piirin kokonaispituus on 78 metriä. Huoneeseen tulee termostaatti (TS 1.1).
- WC, TK ja ETEINEN muodostavat yhden piirin ja siinä putkitetaan ensiksi WC sekä TK 150 mm:n putkivälillä. Tämän jälkeen täytetään eteinen 225 mm:n putkivälillä. Tuulikaappiin tulee 10 putkea rinnakkain. Piirin kokonaispituus on 65 m.
- WC-istuimen alle putkitusta ei ole tehty, mutta useasta kohdasta alitetaan kevyt väliseinä.

## Yleistä putkesta ja putkituksesta

**Warmia-lämpöputki on happidiffuusiosuojattu, mikä tarkoittaa, että ilman happi ei pääse veteen ruostuttamaan piirissä olevia teräsosia kuten putkistoja, varaajaa eikä lämmityskattilaa.** Happidiffuusiosuojakerroksen päällä on vielä polyeteeni –kerros, joka on UV-suojattu. Diffuusiosuojakerros on putken keskellä, joten sen altistuminen vaurioille on minimoitu.

Warmian käyttämä putki on hyvin taipuisaa. Putken pienin sallittu taivutushalkaisija on 10 x putken ulkohalkaisija eli noin 15 cm. Jyrkempään taivutettaessa on vaarana, että putki lommahtaa ja se tukkii virtauksen. Vaurioitunutta putkea ei saa jättää lattiaan, vaan koko piiri on uusittava.

Warmia-lattialämmitysputkisto suunnitellaan ja asennetaan aina spiraalimaisesti. Lämmön- tarpeeltaan vaativimpaan paikkaan mennään ensin lämpimimmällä vedellä ja tehdään ns. reuna-alue. Puukiukaiden, takkojen ja leivinuunien alle ei putkia asenneta. Nämä kohdat on selvitettävä suunnitelman tekijälle sekä lattialämmitysputkiston asentajalle. Väliseinien sekä WC-istuimen alle ei myöskään asenneta normaalisti putkia, mutta ne on silti viisainta kiinnittää betonilaattaan liimamassalla. Mikäli putkituksella joudutaan tekemään väliseinän alitus, on siitä otettava tarkka mitoitus, jotta voidaan välttää putken vaurioittuminen alajuoksua kiinnitettäessä.

Kun putkella mennään **lattian liikuntasauaman yli tai kantavan seinän läpi**, on putki näissä kohdissa vapautettava. Lämpöputki asennetaan 30 cm pituudelta noin 10 mm itseään suurempaan suojaputkeen, jolloin rakenteet voivat elää rasittamatta lämpöputkea.

Yleensä jakotukin eteen tulee erittäin tiheä putkitus, vaikka putket pyritäänkin levittämään mahdollisimman leveälle alueelle. Mikäli jakotukin edusta huoneistossa on sellainen, että ”ylilämmin” alue siinä ei ole toivottava, asennetaan osa menoputkista suojaputkeen, jolloin lämmön johtuminen lattiaan heikkenee.

## Lämpöputken asennus

Putkitettavan tilan lämpötilan tulisi olla yli 0°C. Putkitus tehdään suunnitelman mukaisella jaolla eli putkitiheydellä. Putkia tulee aina parillinen määrä rinnakkain yhteen piiriin. Jos putkijako ei mene tasan, tihennetään sitä ainakin kulmahuoneissa ja pesutiloissa. Muissa tiloissa voidaan putkitusta harventaa siten, että esim. kääntökeskiö tehdään avarammaksi. Piirit kannattaa hahmotella lattiaan etukäteen väriliidulla tai tussikynällä piirtämällä.

Ensimmäiseksi putki pujotetaan muoviseen ohjauskaareen. Kaaren tarkoitus on vapauttaa putki sen jännityksestä, joka siihen syntyy 90°:en taivutuksesta jakotukin alla. Samoin varmistutaan, että putki ei pääse lommahtamaan tässä taivutuksessa. Tämän jälkeen putket on helppo ryhmitellä ja ne saadaan mahtumaan vaivatta jakokaappiin.

Asennus aloitetaan kiinnittämällä putki menopuolen jakotukkiin (ylempi). Kun piiri on valmis, kiinnitetään putki välittömästi paluupuolen jakotukkiin. Näin varmistutaan, että putkeen ei pääse epäpuhtauksia ja että putkipiiri tulee liitetyksi oikeaan venttiiliin.

Warmia on kehittänyt uuden, kotimaisen, Suomessa käytettäviin lattiarakenteisiin sopivan **muovikiinnikkeen**. Kiinnikkeet ovat sopivia käytettäväksi 4...6 mm:n betoniverkkoon ja nostavat ne valua ajatellen riittävän ylös lämpöeristeistä. Niiden kulutus on noin 2 kpl / putkimetri. Vahvemmassa betonirauoituksessa käytetään putken kiinnitykseen muovisia nippusiteitä. Levyrakenteisissa lattioissa putki kiinnitetään muovisilla naulakiinnikkeillä.

**Asennustyön päätteeksi varmistutaan, että kaikki piirit ja kohteen projektinumero on merkitty selkeästi ja ymmärrettävästi jakotukilla.**

## Paineistus



Warmia-asentaja koeponnistaa järjestelmän asennuksen yhteydessä

Putkiston tiiviys tarkastetaan ennen valua. Jäätymisvaaran vuoksi tämä painekoe tehdään aina **paineilmalla**. Paineistus aloitetaan sulkemalla ala- ja ylätukin päätyventtiilit. Paineletku liitetään jakotukin yhdistettyyn täyttö- ja tyhjennyskanaan. **Putkiston koepaineeksi sopiva on 2 ... 3 bar. Koepaine jätetään putkistoon valun ajaksi**, koska putki on tällöin vahvempi kestävänsä valun aikana siihen kohdistuvat rasitukset. **Viimeiseksi jakotukki peitetään** muovilla tai vastaavalla, jotta se säilyy työmaalla siistinä.



## Asennuspöytäkirja

Asennuspöytäkirjan asiallinen täyttäminen ja toimittaminen Warmia Oy:lle tai edustajalle on **Warmia-takuun hyväksymisen ehto**. Siihen tulee asiakas-, rakennuskohde- ja asennustietojen lisäksi tiedot muutoksista tehtyihin suunnitelmiin ja putkitusratkaisuihin sekä poikkeavuudet rakennesuosituksista. Jos putkituksen suorittaa joku muu kuin Warmian valtuuttama asentaja, on piirit valokuvattava ja ne liitetään asennuspöytäkirjaan.

## Betonilaatan valu ja sen jälkihoito

Betonin on oltava luokiteltua ja suosittelemme sen olevan lujuusluokaltaan vähintään K-25.

Pumppuvalu on ehdottomasti turvallisin, mutta jos se ei ole mahdollinen, on rakennettava putkituksesta irti olevat kärrytiet. Muita erityisvaatimuksia normaaliin lattiavaluun nähden ei ole.

Tärkeää hyvän lopputuloksen kannalta on, että **betonilaatasta tulisi mahdollisimman vahva ja suora**. Seuraavassa muutama ohje tämän saavuttamiseksi:

- Betonilaatan kovettumisprosessin perusedellytys on, että se saa olla **kosteana**. Aikaa tähän vaaditaan vähintään 3 viikkoa. Tähän auttaa esim. se, että valun jälkeisenä päivänä, kun pinta on kovettunut, laatta kastellaan ja peitetään tiiviisti muovilla.
- **Betoni kutistuu kuivuessaan**, kun siitä haihtuu vettä. Haihtumisen pitäisi tapahtua laatassa mahdollisimman tasaisesti. Jos se pääsee kuivumaan pinnasta nopeasti, **laatta pyrkii kohoamaan varsinkin kulmista**. Tähän auttaa myös muovipeite, joka estää laatan pinnan nopean kuivumisen. Toinen keino varsinkin nurkkien nousemista vastaan on **asentaa noin 1,5 x 1,5 m betoniverkko putkien päälle**. Verkko laatan ylä- ja alapinnassa tekee siitä vahvan taivutuksen suhteen, eikä se pääse nousemaan helposti.

Betonilaatan läpikuivumista voi nopeuttaa lattialämmityksen avulla, mutta tämä saa alkaa vasta, kun betoni on riittävän lujaa. Tämä voi tapahtua aikaisintaan 3 viikon kuluttua ja menovesi saa olla korkeintaan +20 °C. Suojamuovi on edelleen pidettävä laatan peittona.

## Putkiston täyttö ja ilmaus

Järjestelmän toiminnan kannalta ilmaus on niin tärkeä asia, että pelkästään jakotukin sekä lattialämmitysputkiston huolellinen täyttö ei riitä. Myös syöttöputket ja lämmönlähde kuuluvat tähän kokonaisuuteen.

Talviaikana työhön voi ryhtyä vasta, kun **on varmistuttu, että vesi ei voi jäättyä putkistossa** eli peruslämpö rakenteissa on saatu esim. sähkölämmittimillä niin ylös, ettei vesi pääse jäätymään putkistossa kylmissä lattioissa. Jos on olemassa jäätymisvaara, järjestelmä voidaan täyttää myös pakkasnesteellä, 30 % etyleeniglykolia ja 70 % vettä. Nesteen lämmönluovutuskyky on noin 5 % pienempi, kuin vedellä.

## Täyttö ja ilmaus tapahtuvat seuraavasti:

- Ensimmäisenä täytetään paluupuolen syöttöputki.
- Tämän jälkeen täytetään veden oikean kiertosuunnan mukaisesti syöttöputki sekä sen jälkeen piiri kerrallaan.

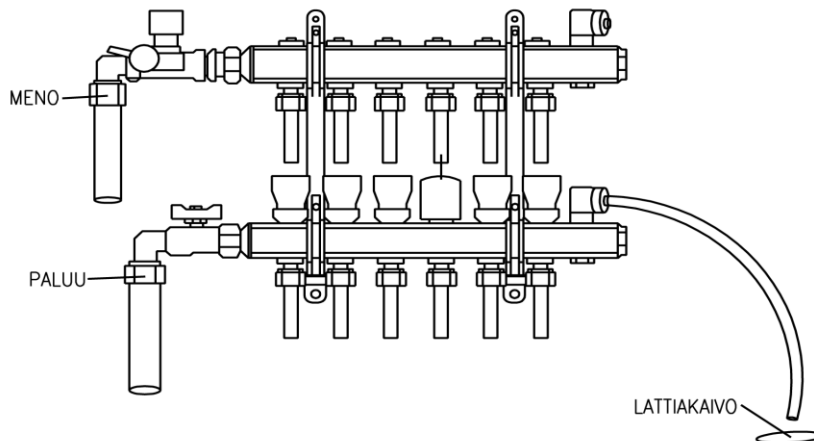
Käytännössä tämä tehdään seuraavasti:

1. Suljetaan jakotukista kaikki muut sulkuventtiilit paitsi paluupuolen sulku syöttöputkeen. Piirien säätöventtiilit voivat jäädä auki.
2. Paluupuolen jakotukin ilmausyhteeseen, R 20, liitetään muoviletku ja johdetaan viemäriin.
3. Käyttövesijärjestelmällä juoksetetaan vettä järjestelmään niin kauan, että ilmakuplat loppuvat.
4. Suljetaan paluupuolen pääventtiili jakotukista; syöttöputki on nyt täytetty.
5. Avataan menopuolen jakotukin sulku, linjasäätöventtiili sekä paluupuolen tukilta ensimmäisen piirin sulkuventtiili, jossa on sininen nuppi. Juoksetetaan vettä kunnes kuplat loppuvat. Ensimmäinen piiri on ilmattu.
6. Suljetaan tämä ensimmäisen piirin venttiili ja avataan seuraavasta piiristä vastaava. Juoksetetaan vettä jne. Näin menetellään piiri toisensa jälkeen.
7. Lopuksi voidaan juoksettaa vettä vielä jonkin aikaa jakotukin kaikkien piirien venttiilit auki.
8. Ilmausyhde suljetaan, jakotukin paluupuolen sulkuventtiili avataan ja nostetaan järjestelmän esipaine noin 0,4 bar + 0,2 bar kutakin kerrosta kohti.
9. Kiertovesipumppu voidaan käynnistää.

SEMAATTINEN PIIRROS / JAKOTUKIN ILMAUS / TÄYTTÖ

6-PIIRINEN WARMIA-JAKOTUKKI (WJT-6)  
JOSSA YKSI TERMOSTAATIN TOIMILAITE

HUOM! JAKOTUKIN KÄTISYYS VAIHDETTAVISSA



## Lämmityksen aloittaminen

**Sopiva lämpö vedelle lämmitystä aloitettaessa on korkeintaan +20 °C ja sitä voidaan nostaa noin viikon kuluttua 1...2 astetta päivittäin arvoon +25 °C. Betonilaatan pitää saada kuivua / lämmentä rauhassa. Tutustu ohjeen kohtaan säätöautomaatiikka.**

## Säätöautomaatiikka

**Säätöautomaatiikan tehtävänä on ohjata lattialämmityspotkistoon oikean lämpöistä vettä. Automaatiikka säätää menoveden lämmön ulkolämpötilan perusteella. Säätöyksikkö ohjaa sekoitusventtiiliä avaamalla lämpimämpää vettä putkistoon ulkoilman lämpötilan laskiessa. Säätöautomaatiikka ei ole Warmia-tarvike, vaan se kuuluu putkiurakkaan (PU).**

Sekoitusventtiiliä ohjaavalla säätöautomaatiikalla on hyvin keskeinen osuus lämmitysjärjestelmän toiminnan kannalta. Siksi sen on oltava ominaisuuksiltaan juuri lattialämmitykselle sopiva. Tämä edellyttää, että siinä on riittävän ”loiva” säätökäyrä menovedelle.

Säätöautomaatiikan toiminnan tarkkailua varten on hyvä varustaa jakotukeille lähtevät meno- ja paluuputket tarkoilla **lämpömittareilla**. Erityyppisissä rakennuksissa nämä menoveden lämpötilat saattavat vaihdella huomattavastikin, mutta karkeat keskiarvot omakotitalolle ovat:

Ulkolämpötila °C	Menoveden lämpötila °C
+ 10	+ 25
+ - 0	+ 28
- 10	+ 31
- 20	+ 34

Säätöautomaatiikan käyttöohjeeseen kannattaa tutustua huolella ja selvittää itselleen sen toiminta. Warmia-edustajat auttavat tässä tarvittaessa.

## Huonetermostaatit ja toimilaitteet

Huonekohtainen **termostaatti** on lämpötilarajoitin, joka alkaa kuristaa jakotukissa olevan **toimilaitteen** avulla lämmityspiirin vedenkiertoa, mikäli huoneen lämpötila kohoaa yli asetetun lämpötilan. Näin käy, jos joku ulkopuolinen lämmönlähde, kuten aurinko tai takka antaa huomattavan lisälämmön. Huonetermostaatilla voidaan helposti myös laskea yhden huoneen lämpötilaa suunniteltua alemmaksi.

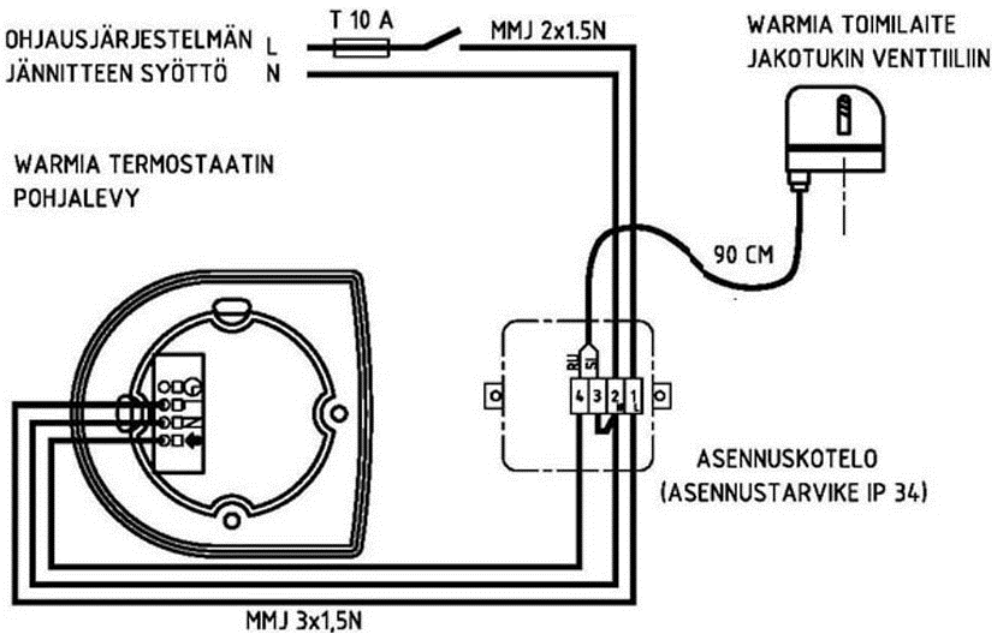
Termostaatti ja toimilaitte vaativat 230 V:n jännitteen. Termostaatti on IP30 luokiteltu, joka tarkoittaa että se kestää pieniä kappaleita (yli 2,5mm halkaisijaltaan) mutta ei kosteutta.

**Tämän vuoksi termostaattia ei saa asentaa kylpyhuoneisiin.** Sähkönkulutus on 2 W /toimilaitte. Yksi termostaatti pystyy ohjaamaan korkeintaan viittä (5) toimilaitetta.

Veden kiertäessä eli lämmitysasennossa on toimilaitte jännitteellinen. Kun lähestytään rajoituslämpötilaa, **elektroninen huonetermostaatti** katkaisee sähkövirran toimilaitteelta, jolloin se alkaa sulkeutua ja siten rajoittaa lämmityspiirin vedenvirtausta. Jos toimilaitte ei saa sähköä, on venttiili kiinni ja virtaus poikki.

**Oheinen termostaatin ja toimilaitteen kytkentäohje on toimitettava sähkösuunnittelijalle sekä selvitettävä, mihin huoneisiin termostaatti tulee sekä missä on niiden piirien jakotukki.**

**Termostaatin pohjalevy on yksiosainen saranamalli ja väriltään harmaa. Se toimii myös pinta-asennuksessa.**



Warmia- toimilaitteen kytkentäjohtoon mitta on 90 cm, joten liittimillä varustettu kytkentäkotelo on syytä asentaa joko jakokaappiin tai jos sitä ei ole, lähelle jakotukkia. Jännitteen syöttöön riittää **MMJ 2x1,5N**, kytkentään voi käyttää myös **MMJ 3x1,5 N tai S** kaapeleita.

Huonetermostaatti asennetaan sisäseinälle noin 150 cm:n korkeudelle paikkaan, johon ei tule häiriölämpöä kuten auringonvalo, takan läheisyys tms.

**Huonetermostaatti on kaksiosainen:** siinä on pohja sekä sen päälle sivusuunnassa vedettävä neljällä kytkentänastalla varustettu termostaattiosa.

**Harmaa pohjalevy tulee kojerasian kanneksi.** Sähkökytkentä vedetään pohjalevyssä olevaan riviliittimeen. Johdotus jakotukin läheisyydessä olevalta jakorasialta tehdään **MMJ 3x1,5N**-kaapelilla. Levy kiinnitetään ruuveilla tekstiit ylöspäin. Pohjalevy avataan painamalla pienen ruuvitaltan kärjellä kohdassa OPEN oleva lukituskieleke sisään.

Termostaattiosasta nostetaan säätöpyörä ruuvitaltalla auttaen pois. Varmistetaan, että pienen muoviruuvin nuoli osoittaa suuntaan OPEN, jolloin voidaan termostaatti vetää sivusuunnassa vasemmalle pohjan päälle. Kiinnitys lukitaan kiertämällä muoviruuvi asentoon CLOSE. Säätöpyörän sisällä on lisäksi rajoittimet, joilla voidaan säätää min- ja max- kohtia. Termostaattia asennettaessa tulee välttää väkivaltaa ja kampeamista. Termostaatissa olevat ”piikit” voivat vahingoittaa voimaa käytettäessä. Warmian takuu ei korvaa asennusvirheestä johtuvaa vauriota.

**Langatonta Alpha-termostaattia** käytetään langattoman Alpha-keskusyksikön (6 tai 12 piiriä) kanssa. Toimilaitteet kytketään keskusyksikköön ja niitä saa kytkeä enintään neljä yhtä termostaattia kohden. Toimilaitteet asennetaan jakotukin paluupuolelle lattialämmitys-suunnitelman mukaisesti ja merkitään (huone/piirin no.). Kiinnitä termostaattien aluslevyt suunnitelmassa määritelyihin paikkoihin noin 1,5m korkeuteen ja aseta paristot termostaatteihin. Keskusyksikön verkkovirtajohto kytketään pistorasiaan, jolloin vihreä Power-valo ja kaikki kytkettyjen piirien punaiset valot syttyvät. Odota noin 8 minuuttia, jonka aikana kaikki toimilaitteet aktivoituvat kertaalleen, jonka jälkeen punaiset valot sammuvat.

Paina 3 sekunnin ajan >SET1..6< nappulaa, jolloin piirin 1 punainen valo alkaa vilkkua. Seuraavan 3 minuutin aikana paina sen termostaatin >SET< nappulaa, joka ohjaa kyseistä piiriä. Yhteyden aktivoituessa piirin 1 punainen valo lopettaa vilkkumisen. Voit joutua painamaan >SET< nappulaa useamman 1-2 sekunnin painalluksen ajan.

Paina uudelleen >SET1..6< nappulaa 3 sekunnin ajan ja vapautuksen jälkeen kertapainallus, jolloin piirin 2 punainen valo alkaa vilkkua. Paina vastaavasti piiriä 2 ohjaavan termostaatin >SET< nappulaa, jolloin saadaan aktivoitua tämä yhteys. Vastaavasti 3 piirin asetus vaatii 2kpl >SET1..6< uudelleen painallusta. Näin edetään kunnes kaikki termostaatit ovat linkitetty keskusyksikköön.

Kiinnitä termostaatit aluslevyihin ja käännä säätöpyörän alla oleva lukitusnappi CLOSE asentoon.

Termostaattien ja yhteyksien testaamiseksi on hyvä kääntää termostaattien säätöpyörä maksimi- asentoon, jolloin kyseinen piiri aktivoituu ja punainen merkkivalo syttyy pienellä viiveellä. Kyseisen piirin toimilaitte avautuu noin 3 minuutin sisällä, jolloin toimilaitteen yläosan sininen rengas tulee näkyviin.

12-piirisessä keskusyksikössä asetusnappula on vastaavasti >SET1..12<.

**Warmia-toimilaite** on myös kaksiosainen. Pakkaukseen kuuluu muovinen adapteri, kytkentärenkas, joka kierretään käsitiukkuudella ensimmäisenä kyseisen piirin sulkuventtiilin käsisäätönupin tilalle. Itse toimilaite painetaan tämän päälle siten, että kaapelin ulostulon kohta on takapuolella. Mikäli se pitää vielä irrottaa, puristetaan edessä oleva lukituspainike sisään ja nostetaan toimilaite rauhallisesti ylös. Vältä väkivaltaa ja kampeamista. Toimilaite on IP54 luokiteltu mikä tarkoittaa että se kestää pölyä sekä vesiroisketta.

**Toimilaitteen tilan näkee päällä olevasta nupista.** Toimituspakkauksessa nappi on lukittuna "hieman auki-asentoon" eli sininen rengas juuri näkyy nupin alareunassa. Ensimmäinen käyttöönotto eli sähköinen kytkentä avaa lukituksen ja venttiili pääsee sulkeutumaan.

**Kiinni-asennossa** eli virtaus suljettuna nupin kuuluu olla noin 1 mm koholla, jolloin näkyy vain valkoinen reuna nupista. Tällöin se on jännitteetön.

Mikäli termostaatti antaa jännitteen sähkökytkennän jälkeen eli säätöpyörän asettelu on korkeampi kuin vallitseva lämpötila, pitää tämän tarkastusnupin **noin 6 minuutin** kuluessa nousta ylös, eli **näkyviin tulee sininen rengas**. Tämä kertoo, että toimilaite on päästänyt venttiilin avautumaan ja lämpöpiirissä on kierto päällä. Toimilaite lämpenee käytettäessä,

koska siinä on 2 W:n vastus. (Katso toimilaitteen mukana tuleva toimintaseloste). Käytöstä poistetut termostaatit ja toimilaitteet tulee toimittaa myyjälle.

**Toimitussopimukseen kuuluvat huonetermostaatit sekä toimilaitteet tulevat Warmia-toimituksena. Muut tarvikkeet sekä asennustyö kuuluvat sähköurakkaan (SU).**

**Lattia-anturilla varustettu termostaatti** voidaan asettaa pelkästään lattian läpötilaa mittaavaan tilaan, asettamalla säätönupin alla oleva valintakytkin EXT-tilaan. Tällöin termostaatti ei mittaa huoneen lämpötilaa vaan säätönupin asetus arvo on lattian lämpötila.

Mikäli valintakytkin asetetaan arvoihin 1..6 (16-28ast), asetetaan lattialle minimilämpötila ja termostaatti mittaa huoneen lämpötilaa. Kuitenkin asetettua lattian minimilämpötilaa ei aliteta.

## Warmia sulanapitojakotukki 2"

Piirien lukumäärä	Päätytsarjan pituus pakattuna, 32mm kulma-liittimillä	RST-rungon pituus mm	Koko RST-jakotukin pituus 32mm päätytsarjalla
4	80	299	379
5	80	369	449
6	80	439	519
7	80	509	589
8	80	579	659
9	80	649	729
10	80	719	799
11	80	789	869
12	80	859	939
13	80	929	1009
14	80	999	1079

## Jakotukkipiirien säätäminen

**Säädöllä pyritään saamaan jokaiseen piiriin suunnitelman mukainen vesivirtaus** (l/h = litraa tunnissa). Tämä tapahtuu piirejä kuristamalla. Warmian lattialämmitys-suunnitelmassa näkyvät suoraan nämä säätöarvot. Piirissä tapahtuva painehäviö riippuu piirin pituudesta sekä virtausmäärästä. Lyhyempiä ja pienemmän virtauksen piirejä pitää kuristaa, jotta haluttu lopputulos saavutetaan.

Säätöä ei suoriteta putkituksen yhteydessä eikä vielä järjestelmän täyttövaiheessakaan, sillä mahdollisimman vapaa vedenkierto järjestelmässä poistaa ilman piireistä. Kun rakennus alkaa olla valmis asuttavaksi, on syytä tehdä tämä **Warmia-urakkaan kuuluva säätötyö**. Warmia-edustajan kanssa voi neuvotella tämän työn suorittajasta sekä sopivasta ajankohdasta.


SÄÄTÖPIIRI 1: JT-2 JA JT-3  
 KOKONAISS VIRTAAMA 1027 l/h  
 KOKONAISS PAINEHÄVIÖ 31,4 kPa (JT+LSV+15m 25mm:n SYÖTTÖPUTKEA)

SÄÄTÖPIIRI (ERILLISSHUNTTAUS): JT-1  
 KOKONAISS VIRTAAMA 162 l/h  
 KOKONAISS PAINEHÄVIÖ 12,5 kPa

JT-1 / WJT-2										
JTV	MSV-I 20									
JTV KV-ARVO	0.94									
JTV ESISÄÄTÖ	0.7									
JT PAINEHÄVIÖ kPa	5.3									
JT VIRTAUS l/h	162									
LÄHTÖ	HUONE	kPa	l/h	ES	PUTKI	PITUUS	MENO	dT	W/m <sup>2</sup>	
1	KHH+VH	1.91	57	0.75	Warmia/16	54	39	11	52	
2	PH+S	4.3	105	1.75	Warmia/16	43	39	3	59	

JT-2 / WJT-2										
JTV	MSV-I 20									
JTV KV-ARVO	0.32									
JTV ESISÄÄTÖ	0.2									
JT PAINEHÄVIÖ kPa	3.9									
JT VIRTAUS l/h	133									
LÄHTÖ	HUONE	kPa	l/h	ES	PUTKI	PITUUS	MENO	dT	W/m <sup>2</sup>	
1	AT+VAR-1	2.11	64	1	Warmia/16	49	39	5	49	
2	AT+VAR-2	2.93	69	1.25	Warmia/16	60	39	9	43	

JT-3 / WJT-10										
JTV	MSV-I 25									
JTV KV-ARVO	4									
JTV ESISÄÄTÖ	3.2									
JT PAINEHÄVIÖ kPa	14.1									
JT VIRTAUS l/h	894									
LÄHTÖ	HUONE	kPa	l/h	ES	PUTKI	PITUUS	MENO	dT	W/m <sup>2</sup>	
1	MH2	13.09	133	2	Warmia/16	87	39	4	55	
2	KIRJ	2.45	64	0.5	Warmia/16	57	39	6	46	
3	KEITTIÖ	3.4	65	0.5	Warmia/16	77	39	10	51	
4	RUOK	1.63	62	0.25	Warmia/16	40	39	8	35	
5	WC+TK+ET	2.14	67	0.5	Warmia/16	46	39	9	58	
6	MH3	1.9	54	0.25	Warmia/16	59	39	8	39	
7	MH1-1	3.48	87	0.5	Warmia/16	48	39	2	65	
8	MH1-2	10.12	130	1.25	Warmia/16	70	39	4	49	
9	OH-1	4.3	95	0.75	Warmia/16	51	39	2	64	
10	OH-2	10.93	137	1.25	Warmia/16	69	39	5	46	

K.OSA/KYLÄ		KORTTELI/TILA		TONTTI/RN:O		VIRANOMAISTEN ARKISTOMERKINTÖJÄ VARTEN					
RAKENNUSLOINENPIDE						PIIRUSTUSLAJI					
UUDISRAKENNUS						JUOKS. N:O					
RAKENNUSKOHTEEN NIMI JA OSOITE						PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ					
						LATTIALÄMMITYS					
						MITTAKAAVAT					
 <b>WARMIA</b> LATTIALÄMMITYS		SUUNN.	PVÄ	PIIRT.	PVÄ	SUUNNITTELUALA, TYÖN NUMERO JA PIIRUSTUKSEN NUMERO					
		YHT.HLÖ	TARK.	LVI							
		PVM.									
		ALLEKIRJ.		TILAAJAN N:O							

C:\2WARMIA\KUVAT\KUVAT2003\W03121H\W03121H.drw

## Jakotukien tasapainotussäätö

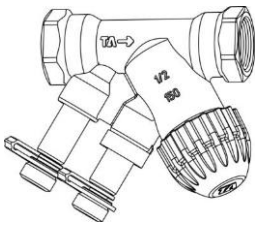
Jakotukin pääventtiilinä menopuolella on linjasäätöventtiili. Seuraavassa esimerkissä JT-1:n ja JT-2:n painehäviöero on 15 kPa (27 kPa -12 kPa). Tämä ero tulisi tasata eli jakotukkiirit tulisi tasapainottaa.

Linjasäätöventtiileinä Warmia käyttää Danfossin tyyppiä **MSV-I** varustettuna mittausyhteillä. Kokoja on kaksi johtuen jakotukkien erisuurista kokonaisvirtaamista (litraa/tunti).

Raja-arvoiksi linjasäätöventtiileille on laskettu suunnittelussa:

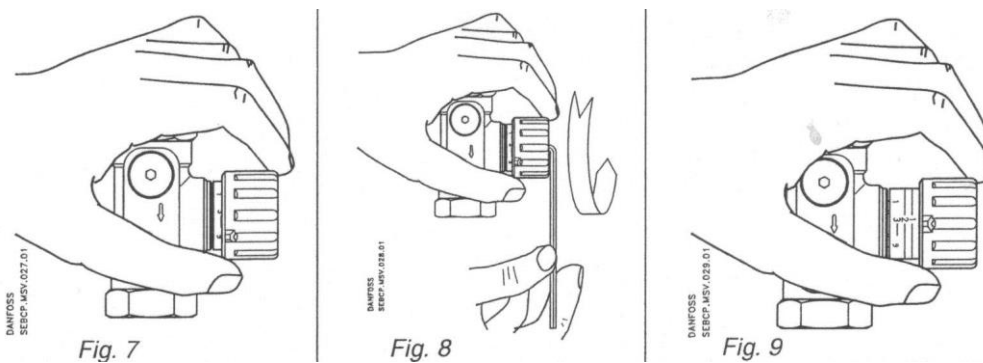
- DN 20 650 l/h, riittää noin 6–7 -piiriselle jakotukille.
- DN 25 1100 l/h, riittää noin 10–12 -piiriselle jakotukille.

Uutena linjasäätöventtiilinä Warmia käyttää **TA:n** valmistamaa **TBV-C** venttiiliä, jonka toimintoina ovat virtauksensäätö, virtauksen maksimirajoitus, paine-eron ja virtauksen mittausta sulku.



Warmia-suunnitelman mukana tulevasta virtauspiirilaskelmasta näkyy suoraan jakotukkien esisäätöarvot, **JTV ESISÄÄTÖ**. Kunkin jakotukin maksimi aukioloarvo säädetään laskelman mukaiseksi.

**Esimerkki Danfossin linjasäätöventtiilin säätöasettelusta jakotukille 2 eli JT-2, tämän esisäätö on 2,3.**



- Käännetään säätöpyörä asentoon 2,3 eli ensiksi kaksi täyttä kierrosta kiinnipäin myötäpäivään, ja sitten kohtaan 0,3 eli asetusnokka numeron 3 kohdalle (kuva 7).
- säätöpyörän keskiöstä poistetaan punainen teippi. Sen alta paljastuu **kuusiokoloruuvi, 3 mm venttiilissä DN20 ja 4 mm venttiilissä DN25.**
- pitämällä säätönuppia paikallaan kierretään kuusiokoloavaimella karaa **vastapäivään pohjaan asti** (kuva 8). Perusasetus on tehty.



- Venttiili avataan kiertämällä säätöpyörästä vastapäivään niin, että se nousee ylös. Asetusnokka jää isojen numeroiden kohtaan pystyriville (kuva 9).
- Asetuksen voi vielä testata kiertämällä venttiiliä kiinni. Asetusnokan pitää pysähtyä säätöarvoon (kuva 7).
- **Muista lopuksi avata venttiili täysin** (kuva 9).

Jos perussäätöön joudutaan tekemään muutos, pitää siitä ensin poistaa aluksi asetettu esisäätöarvo. Tämä tapahtuu seuraavasti: pidetään säätöpyörää täysin auki eli kohdassa "0" ja käännetään kuusiokoloavaimella säätökaraa myötäpäivään, pohjaan asti. (kuva 10). Näin säätö on poistettu ja nyt voidaan tehdä uusi perusasetus.

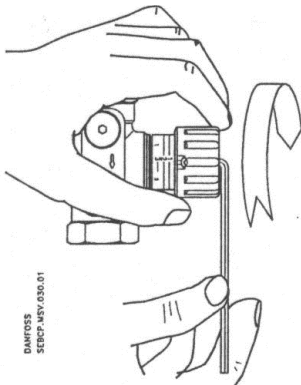


Fig. 10

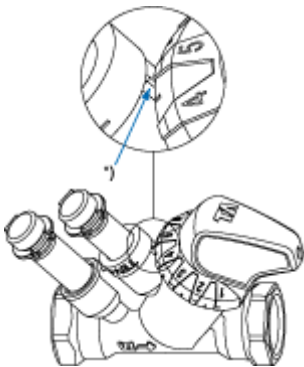
### Esimerkki TA:n linjasäätöventtiilin säätöasettelusta

TBV-C toimitetaan varustettuna punaisella suojahatulla, jota voi käyttää venttiilin sulkemiseen.

TBV-C toimitetaan täysin auki asennossa. Kun halutaan esimerkiksi asentoa 5 vastaava paine-ero, asetetaan venttiili seuraavasti:

1. Sijoita esisäätötyökalu, TA nro 52 133-100, venttiiliin.
2. Käännä esisäätötyökalua siten, että asento 5 on venttiilin rungossa olevan osoittimen\* kohdalla.
3. Poista esisäätötyökalu. Venttiili on nyt esisäädetty.

Eri venttiilikokojen kutakin esisäätöarvoa ja paine-häviötä vastaava virtaama selviää asianomaisesta käyrästä.

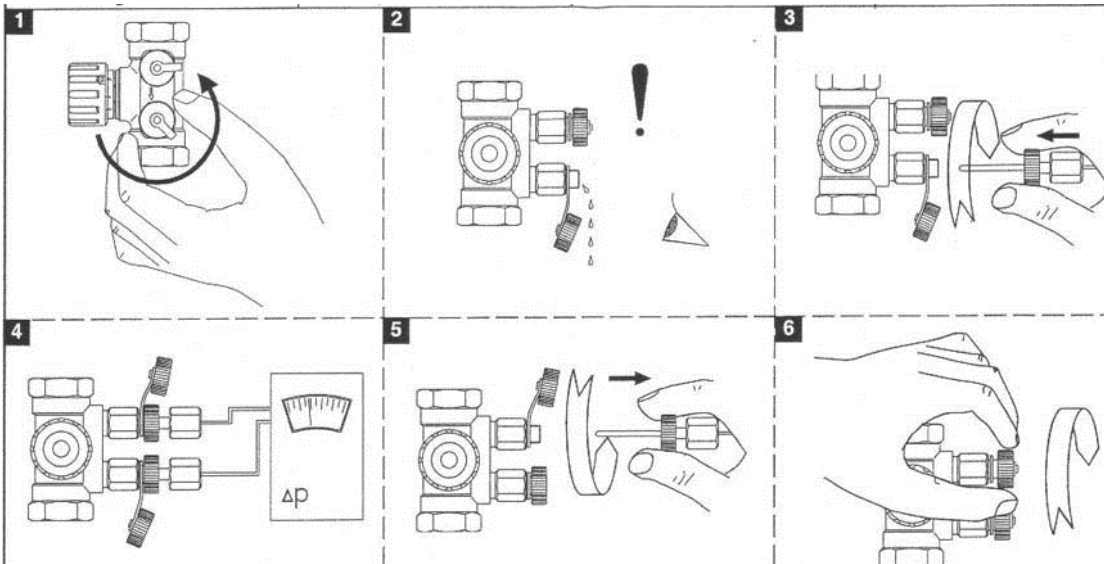


## Lämmityspiirikohtainen säätö

Lämmityspiirikohtaisella säädöllä saadaan eri huoneet keskenään lämpötasapainoon. Warmia-suunnitelman virtauspiirilaskelmasta löytyy sarake (**I / h**), josta näkyy kuhunkin lämmityspiiriin laskettu vesivirta. Lopputuloksen saavuttamiseksi on jakotukin eri piirit keskenään tasapainotettava. Laskelman seuraava sarake, esisäätö (**ES**), ilmoittaa kullekin piirille sen säätöarvon. Ylemmässä jakotukissa oleva kunkin piirin säätöventtiili **kierretään ensiksi kiinni 4 mm:n kuusiokoloavaimella. Tämän jälkeen sitä avataan säätöarvon osoittama kierrosmäärä.** Esim. 0.5 tarkoittaa puoli kierrosta ja 1.25 yksi ja yksi neljäsosa kierrosta. Säätötöiden tuloksena kunkin jakotukin kussakin piirissä on suunnitelman mukainen vesivirtamäärä. Tasapainotussäätö kokonaisuudessaan on suoritettu.

## Jakotukkiin virtaaman mittaus

Linjasäätöventtiili on varustettu **mittausyhteillä**. Niiden avulla on mahdollista tarkastaa jakotukkiin kokonaisvirtaama (l/h) selvittämällä painehäviö (kPa) venttiilissä.



### Tämä tehdään käytännössä seuraavasti:

- avataan mittausyhteiden suojatulpat. Sieltä voi tippua vettä (kuvat 1 ja 2).
- paine-eromittari liitetään venttiiliin mittarin mukana olevilla neulatyypisillä yhteillä (kuvat 3 ja 4).
- **luetaan mittarista venttiilissä tapahtuva painehäviö (kPa)** (kuva4).
- muutetaan se taulukon (kuva 6, seur.sivu) avulla virtaamaksi.
- irrotetaan mittari venttiilistä sekä suljetaan mittausyhteiden suojatut huolellisesti (kuvat 5 ja 6).

Kun  $\Delta p$  ja haluttu virtaama on tiedossa, voidaan Kv-arvo laskea alla olevilla kaavoilla.

$$Kv = 0,01 \frac{q}{\sqrt{\Delta p}} \quad q \text{ l/h, } \Delta p \text{ kPa}$$

$$Kv = 36 \frac{q}{\sqrt{\Delta p}} \quad q \text{ l/s, } \Delta p \text{ kPa}$$

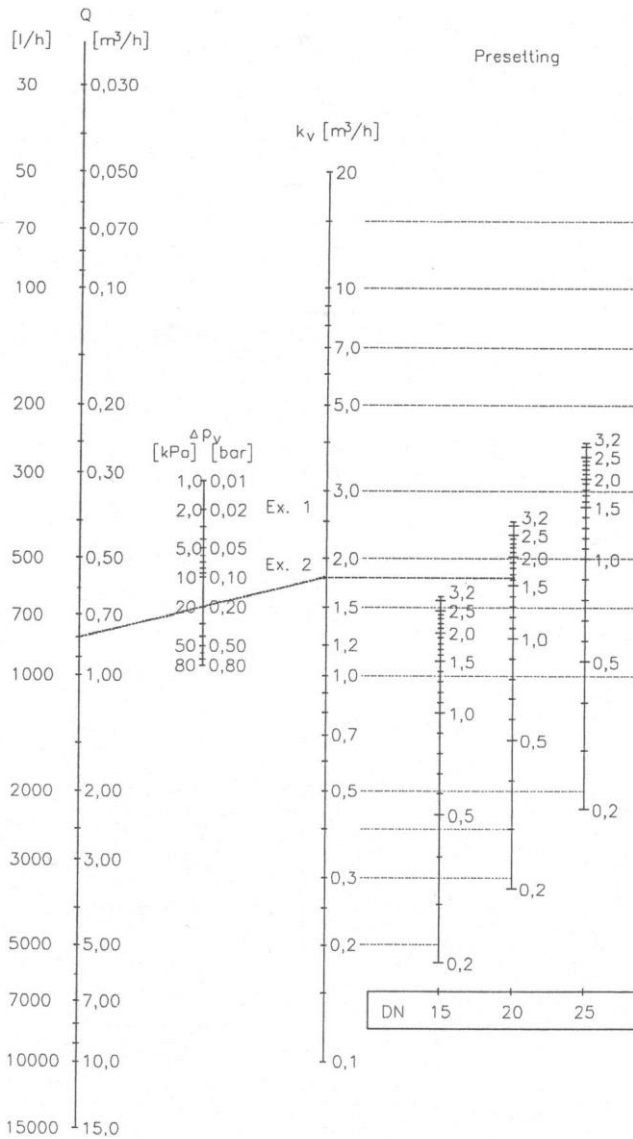


Fig. 6

### Muuntotaulukon (kuva 6) käyttö

1. Kuvan esimerkkitapauksessa on ollut linjasäätöventtiili DN 20, jolloin alapalkista valitaan 20 ja edetään venttiilin perusasetuksen esisäätöarvoon (ES), joka nyt on ollut 1,6.
2. Tästä mennään vaakasuoraan vasemmalle, kv-sarakkeelle ja nähdään, että tällä esisäädöllä venttiilin kv-arvo on noin 1,8.
3. Tästä jatketaan niin, että viiva leikkaa painehäviösarakkeen siltä korkeudelta, mitä mittauksessa saatiin tulokseksi. Nyt esimerkissä se on ollut 20 kPa.
4. Viiva leikkaa virtaamasarakkeen (l/h) kohdalta noin 800 l/h.

## Linjasäätöventtiilien esisäätöarvojen muunnostaulukko

*Danfoss*

MSV-I DN20																					
asetusarvo	0,2			0,4	0,5	0,6	0,8	1	1,2	1,4	1,5	1,6	1,8	2	2,2	2,4	2,5	2,6	2,8	3	3,2
Kvs	0,3			0,6	0,7	0,8	1,1	1,3	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,5	2,5
Kvs	0,4			0,5	0,7	0,8	1	1,3			1,7		1,9		2,1		2,2		2,4		2,5
TA	asetusarvo	1		2	3	4	5	6			7		7,3		7,5		7,8		8		8,3
	TBV-C DN20																				

*Danfoss*

MSV-I DN25																						
asetusarvo	0,2			0,4	0,5	0,6	0,8	1	1,2	1,4	1,5	1,6	1,8	2	2,2	2,4	2,5	2,6	2,8	3	3,2	
Kvs	0,4			0,9	1,1	1,3	1,6	1,9	2,2	2,6	2,7	2,8	3,1	3,3	3,4	3,6	3,6	3,7	3,8	3,9	4	
Kvs	0,4	0,5	0,7	0,8	1	1,3	1,5	1,7	2,1	2,4	2,7		3	3,2	3,4	3,5			3,7	4	4,2	
TA	asetusarvo	1	2	3	4	5	6	6,5	7	7,5	8	8,5		9	9,5	10	7			7,3	7,5	7,8
	TBV-C DN20																TBV-C DN25					

*Danfoss*

MSV-I DN32																								
asetusarvo	0,2			0,4	0,5	0,6	0,8	1	1,2	1,4	1,5	1,6	1,8	2	2,2	2,4	2,5	2,6	2,8	3	3,2			
Kvs	0,7			1,4	1,7	2	2,6	3,1	3,6	4,1	4,3	4,5	4,9	5,2	5,4	5,6	5,7	5,8	5,9	6,1	6,3			
Kvs	0,8		1	1,3	1,7	2,1	2,7		3,5			4,4	4,7	5,1	5,4	5,6				6	6,4	6,8	7,2	
TA	asetusarvo	1		2	3	4	5	6		7		8	8,3	8,5	8,8	9					9,3	9,5	9,8	10
	TBV-C DN25																							

## Tarkastustoimenpiteet

Lattialämmitysjärjestelmä ei vaadi mitään erityisiä huoltotoimenpiteitä. Tarkastusluonteinen silmäys mittareihin on pääsääntöisesti riittävä.

Kesän koittaessa voi sulkea virtauksen muista paitsi kosteiden tilojen (pesuhuone / sauna) jakotukeista. Kiertovesipumpun tehon voi laskea 1 tai 2 pykälää pienemmäksi.

Syksyllä taas lämmityskauden alettua on syytä tarkistaa painemittarista järjestelmän esipaine:

- 1-tasorakennuksissa 0.4 bar = 40 kPa
- 2- " 0.6 bar = 60 kPa
- 3- " 0.8 bar = 80 kPa

Syksyllä avataan taas ne jakotukit ja piirit, jotka on keväällä suljettu. Samoin on muistettava avata piirit, joissa on olemassa jäätyismahdollisuus, esim. autotalli. Jos kiertovesipumppu on säädettävissä, valitaan seuraava tehokkaampi pyörimisnopeus. Talvella sen pitää olla suurimmalla teholla. Tarkistetaan, että lämmönsäätöautomaatiikan arvot ovat kohdallaan ja menoveden lämpötila seuraa ulkoilman lämpötilan vaihtelua.

## **Mahdolliset toimintahäiriöt**

Mikäli ongelmia lämmityksen suhteen ilmenee, ottakaa yhteys järjestelmän toimittaneeseen Warmia-edustajaan. Puhelinkeskustelu edustajan kanssa selvittää todennäköisesti häiriön aiheuttajan.

Yleisimmin häiriön aiheuttaja on joku muu kuin Warmia-toimitukseen liittyvä osa. Edustajamme hallitsevat kuitenkin melko hyvin järjestelmäkokonaisuuden toiminnan ja osaavat auttaa Teitä häiriön paikallistamisessa. Lattialämmitysjärjestelmä itsessään on yksinkertainen ja toimintavarma systeemi.

### **Liian kylmää:**

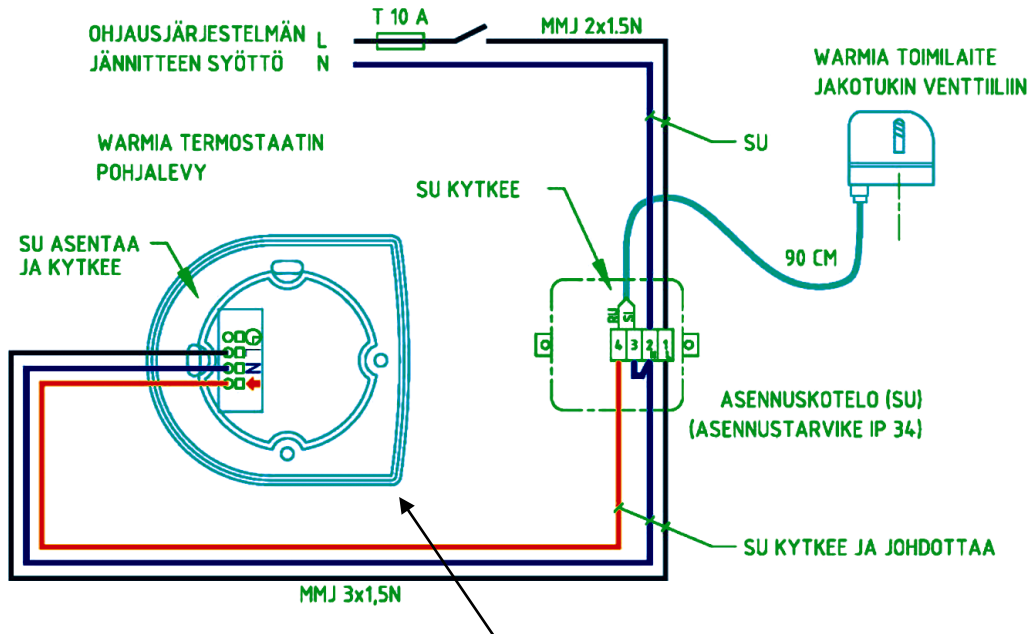
- Verkoston esipaine on liian alhainen tai sinne on päässyt jopa ilmaa. Jossakin on vuoto. Yleisin syy lienee automaattisen ilmanpoistimen virheellinen toiminta.
- Kiertovesipumppu on jäänyt liian pienelle teholle, jolloin ainakaan pisimmät piirit eivät saa suunniteltua vesivirtaa.
- Menoveden lämpötila on liian alhainen. Säätöautomaatiikka ei toimi halutulla tavalla.
- Huonetermostaatin sähköinen kytkentä on virheellinen.

### **Liian kuumaa:**

Menoveden lämpötila on liian korkea, tarkista säätöautomaatiikan asetukset.

## Termostaatin ja toimilaitteen kytkentä:

Kytkentä tulee suorittaa poikkeuksetta **jännitteettömässä** tilassa. Termostaatti on IP30 luokiteltu joten sitä **EI SAA asentaa kosteisiin tiloihin**. Toimilaitte on IP54 joten se kestää pölyä ja roiskevettä.



**HUOM! POHJALEVYN TAKAPUOLI!**

Termostaatin kytkentäriman selitykset:

- 6 = TYHJÄ
- 5 = HARMAA TAI VALKOINEN (toimilaitteelle)
- 4 = N (NOLLA) SININEN
- 3 = L (VIRTA) RUSKEA TAI MUSTA
- 2 = TYHJÄ
- 1 = TYHJÄ

Termostaattiosan kytkennässä alustansa on käytettävä varovaisuutta, etteivät termostaatissa olevat ”piikit” väännä tai taitu. Termostaatti on lukittava asentoon ”CLOSE” ennen toimintaa.