



RAKENNUSTIETO >

Rakennusalan täyden palvelun tietotalo

Rakennustieto Oy edistää hyvää rakennustapaa ja tuottaa rakentamisesta luotettavaa tietoa. Puolueettoman ja asiakaslähtöisen Rakennustieto Oy:n tuotteet kattavat rakentamisen koko elinkaaren suunnittelusta ylläpitoon. Yhtiön omistaa Rakennustietosäätiö RTS.

Tutustu palveluihimme

> rakennustieto.fi/rk/palvelut

Rakentajain kalenterin artikkelit

Tämä artikkeli on julkaistu alun perin Rakentajain kalenterissa, jota ovat julkaisseet Rakennustietosäätiö RTS sr ja Rakennusmestarit ja -insinöörit AMK RKL ry.

Julkaisu oli rakennusalan ammattilaisten ja opiskelijoiden käsikirja, joka yhdisteli teoriaa ja käytäntöä sekä kannusti hyvään rakentamiseen. Artikkelin vasemmassa reunassa olevasta vesileimasta näkee ko. Rakentajain kalenterin vuosikerran.

> [Artikkeliarkisto, kokoelma vuosien 1997–2018 Rakentajain kalenterissa julkaistuja artikkeleista](#)

Lattialämmitys

Tuomas Palolahti, diplomi-insinööri
Projektinjohtaja, Mittaviiva Oy
tuomas.palolahti@mittaviiva.fi

Lattialämmitys koetaan yleisesti miellyttävänä, koska lämmityslaitteet ovat piilossa eikä lämmitys aiheuta kuumia pintoja. Lattialämmityksessä lämpö jakautuu tasaisesti eikä lattialla ole vedon tunnetta. Lattialämmitys onkin yleistynyt varsinkin pientaloissa.

Patteri- ja kattolämmitys eivät jaa lämpöä yhtä tasaisesti kuin koko lattiaan sijoitettu lämmitysputkisto tai kaapeli. Lattialämmityksessä lämmitysteho on jaettu koko lattiapinta-alalle, jolloin lämpöä luovuttava pinta on suuri ja lattian pintalämpötila on vain muutaman asteen korkeampi kuin huonelämpötila.

Lattialämmityksessä ei saada riittävän lämmintä ilmakerrosta suurien ikkunoiden eteen patterilämmityksen tavoin. Tihentämällä kaapeloinnin tai putkiston asennusväliä ikkunoiden edessä saadaan lisää lämmitystehoa kylmien pintojen läheisyyteen. Lattialämmityksen tehoa voidaan parantaa myös lattiapinnoitteen valinnalla. Laattalattia joko koko lattiapinnassa tai vain kaistaleena kylmien pintojen vieressä parantaa lattialämmityksen tehokkuutta ja poistaa vedon tunnetta ikkunan vieressä. Märkätiloissa lattialämmitys tehostaa lattian kuivumista suihkun jälkeen ja on jalkapohjaan mukavan tuntui- nen. Märkätilojen lattialämmityksen tulisi- kin olla muuta asuntoa lämpimämpi.

Lattialämmitysjärjestelmät

Lattialämmitys voidaan toteuttaa joko sähkölämmitteisenä, ilma- tai vesikiertoisena. Sähköinen lattialämmitys on rakennuskustannuksiltaan edullinen ja helposti säädettävissä eri tilojen välillä huoneiden omilla termostaateilla. Sähköllä toimiva lattialämmitys toteutetaan lämmityskaapeleilla, kaapeliverkoilla tai -matoilla sekä lämmityskelmuilla lattiarakenteesta riippuen.

Vesikiertoinen lattialämmitys on muuntojoustavampi, koska lämmitysmuotoa voidaan vaihtaa lattioita aukaisematta. Vesikiertoisen lattialämmityksen lämmönlähteenä voidaan käyttää öljyä, puuta, maa- ja kaukolämpöä tai suoraa sähköä. Lämmön lähteeksi sopii melkein

mikä tahansa, jolla saadaan vettä kuumennettua. Itse lattialämmitysputkistoa ei tarvitse vaihtaa vaan pelkästään lämpöä järjestelmään syöttävä laite. Vesikiertoisessa lattialämmityksessä lämm- in vesi tuodaan syöttöputkilla lämmönlähteeltä jakotukeilla, joista lähtee huonetiloihin tilan koosta riippuen yksi tai useampia lämmityspiirejä. Jokaista lämmityspiiriä voidaan säätää sää- töventtiilillä, jolloin saadaan huonetilojen läm- pötilat keskenään tasapainoon.

Ilmakiertoisessa lattialämmityksessä ilma kiertää lattialaataan valetussa suljetussa kana- vistossa. Lämmitysyksikkö on myös valettu laattaan. Lämmitysyksikkö voi olla sähköllä lämpiävä tai siihen voidaan johtaa minkä taha- sa lämmitysmuodon lämmintä vettä. Ilmaki- ertoinen kanavisto ei ole yhtä herkkä mekaanisille vaurioille kuin sähkö- tai vesikiertoinen järjes- telmä. Esimerkiksi jos väliseinän kiinnitysruuvi puhkaisee ilmakanavan, ei syntynyt reikä hai- ttaa järjestelmän toimintaa. Koska ilmakanavien halkaisija on noin 50 mm, on betonilaatan pak- suus ilmakiertoisessa lattialämmityksessä pal- jon suurempi kuin muissa lattialämmitysmuo- doissa. Kanavistoon saadaan kiertämään läm- mintä ilmaa jo rakennusaikana erillisellä työ- maalämmittimellä, jolloin myös laatan kuivu- minen nopeutuu.

Lattialämmityksen suunnittelu

Lämmitysjärjestelmän suunnittelua ja laiteva- lintoja varten on selvittettävä rakennuksen tiedot ja käyttäjän tarpeet. Ilmanvaihdon toteutustapa, rakennuksen maantieteellinen sijainti ja raken- teiden lämpöhäviöt vaikuttavat lattialämmityk- sen tehontarpeeseen. Lämmitystehon lasken- taan on ohjeita rakentamismääräyskokoelmas- sa. Sähköyhtiö voi myös asettaa rajoituksia tai ohjeita lämmitysjärjestelmille. Rakennuksen käyttötarkoitus ja käyttäjien mieltymykset tulee ottaa huomioon. Kustannukset ja huoltotarpeet vaikuttavat järjestelmän valintaan. Samoin oh- jaustarpeet eli huonekohtaiset säädöt, etäohjau-

sekä muut käyttökävyyteen ja kustannuksiin vaikuttavat tekijät tulee arvioida ennen järjestelmän valintaa.

Kun vesikiertoisen lattialämmitysjärjestelmän toimittaja on valittu ja lattialämmityssuunnitelmat ovat valmiit, toimitetaan suunnitelmat sähkösuunnittelijalle. Sähkösuunnittelija tarkastaa, että järjestelmän termostaatit ja toimitteet ovat sijoitettu lopullisen lattialämmityssuunnitelman mukaisiin paikkoihin.

Lämpötilan säätö

Tilakohtaista ilman lämpötilaa voidaan rajoittaa seinälle asennettavan huonetermostaatin ja vesikiertoisessa lattialämmitysjärjestelmässä jakotukilla olevan toimilaitteen avulla. Tiloihin, joihin halutaan tietyn lämpöinen lattianpinta, esimerkiksi pesutiloihin, asennetaan lämmityksen säätöä varten lattiatermostaatti. Oleskelutiloihin asennetaan huonetermostaatti tai huone- ja lattiatermostaatti. Lattiatermostaatti huolehtii, että lattian lämpötila ei nouse liian korkeaksi. Huonetermostaatti huolehtii siitä, että huoneilman lämpötila ei nouse liian korkeaksi. Vesikiertoisessa lattialämmityksessä termostaatti ei lisää huoneen lämpöä vaan katkaisee tai pienentää huoneen lämmityspiirissä virtaavan veden määrää varsinkin silloin, kun huoneeseen tulee ulkopuolista lämpöä esimerkiksi auringon säteilyä tai takasta. Vesikiertoisessa lattialämmitysjärjestelmässä huoneilman lämpötilaa korotetaan säätämällä jakotukilta huoneen lämmityspiiriin virtaamaa suuremmaksi tai koko rakennuksen lämpötilaa korottamalla järjestelmään syötettävän veden lämpötilaa. Tasaisen lämmön aikaansaamiseksi lattialämmitysautomatiikka mittaa ulkoilman lämpötilaa ja nostaa tai laskee järjestelmään syötettävän veden lämpötilaa. Lämpötiloja säädettäessä on hyvä muistaa, että lattialämmitys reagoi hitaasti säätämiseen. Betonilaatan paksuudesta riippuen säädön vaikutus tuntuu vasta noin vuorokauden kuluttua säätämisestä.

Sähköllä toimivan lattialämmityksen säätö ja ohjaus on yleensä yhdistelmä tilakohtaisia termostaatteja tai huoneyksiköitä ja keskuskytkentöjä. Käytössä voi olla myös keskitetty tai hajautettu säätöjärjestelmä. Sähkölämmityksen ohjauksen tulee ottaa huomioon, että sähköverkkoa ei rasiteta hetkittäisesti liikaa eikä ylitetä sähköliittymän huipputehoa. Pääsulakkeen koko vaikuttaa liittymismaksuihin ja mahdollisesti myös kiinteisiin vuosimaksuihin. Huipputehoa rajoitetaan yleisimmin ristikytkennällä. Pientaloissa ristikytkentä yleensä tarkoittaa sitä, että kiukaan ollessa päällä kytketty osasta tiloista lämmitys pois päältä. Lämmityksen ohjausjärjestelmiin voidaan tehdä erilaisia ohjel-

mia, esimerkiksi lämpötilan pudotuksia tai varaavan lämmityksen ohjausta ulkolämpötilan mukaan. Ohjausjärjestelmiin on saatavana myös etäkäyttöratkaisuja, jolloin internetin tai GSM-puhelimen avulla voidaan valvoa tai ohjata lämmitysjärjestelmää.

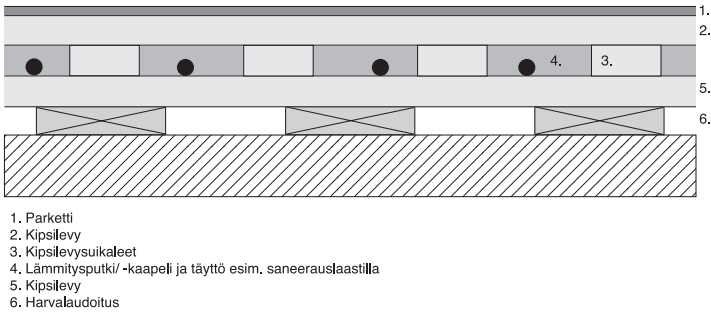
Varaava lattiarakenne

Betonilattioissa voidaan käyttää hyväksi lattian lämmönvarauskykyä. Betonilaattaa voidaan lämmittää sinä vuorokauden aikana, jolloin energia on halvempaa, esimerkiksi yösaikalla. Varaavaa lämmitystä käytettäessä tulee ohjausjärjestelmän kuitenkin ottaa huomioon lattiarakenteen varaustehon määrä ja ulkolämpötila, jotta huonelämpötila ei vaihtele epämukavan paljon. Lämmön varaukseen tarkoitetun betonilaatan tulee olla noin 120 mm paksu, jotta sillä on riittävä lämmönvarauskyky. Yösaikalla lämmitettäessä ohuempi laatta joudutaan lämmittämään liian kuumaksi ja paksumpaa laattaa ei ehditä lämmitämään tarpeeksi halvan sähkön aikana. Osittain varaava järjestelmä voi olla toimivampi kuin täysin varaava järjestelmä. Osittain varaavassa järjestelmässä laattaa lämmitetään suurimmaksi osaksi yösaikalla ja tiettyyn rajaan asti lämpöä ylläpidetään päivällä. Tällöin järjestelmää ei tarvitse mitoittaa yöajan huipputehon mukaan ja tilan lämpötila pysyy tasaisempana.

Lämmityksen sijainti lattiarakenteessa aiheuttaa suuremman lämpöhäviön kuin patterilla tuotettu lämpö. Lämpöhäviö aiheuttaa puolestaan kustannusten nousua. Kustannusten nousua voidaan pienentää varaamalla lämpöä lattiarakenteeseen. Huoneilman lämpötilaa voidaan myös pitää matalampana, sillä lämmin laatta tekee sen mahdolliseksi miellyttävyyden kärsimättä. Lattian pintamateriaali vaikuttaa lattialämmityksen tehokkuuteen. Paksu eristävä materiaali ei sovellu pintamateriaaliksi. Esimerkiksi puulattian suurimmaksi paksuudeksi suositellaan 23–25 mm. Materiaalivalmistajalta tulee aina varmistaa tuotteen soveltuvuus lattialämmityksen kanssa käytettäväksi.

Lattialämmityksen asennus

Sähköisen lattialämmityksen kaapelit tai vesikiertoisen lattialämmityksen putkien asennustapa, tyyppi ja teho riippuvat siitä millaiseen lattiarakenteeseen niitä asennetaan. Betonilattiaan ei sovellu sama lämmityskaapeli kuin puu- ja levylattioihin. Lattialämmityksen kannalta paras lattiarakenne on betonilaatta. Betoni varaa ja luovuttaa lämpöä hyvin.



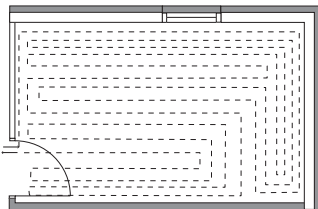
1. Parketti
2. Kipsilevy
3. Kipsilevyaukaleet
4. Lämmitysputki/-kaapeli ja täyttö esim. saneerauslaastilla
5. Kipsilevy
6. Harvalauditus

Kuva 1. Lattialämmitys kipsilevylattiasa.

Kipsilevylattioissa pitää putkisto tai kaapeli asentaa kipsilevyaukaleiden väliin. Putken ympärystä täytetään esimerkiksi saneerauslaastilla. Putkituksen ja kaapelin asennusväli riippuu asennuspaikasta ja lattiarakenteesta. Ikkunoiden vieressä asennusvälin tulee olla pienempi kuin keskellä huonetta, jotta lämpötila saadaan miellyttäväksi koko huoneessa. Takkojen ja väliseinien alle ei kaapeleita asenneta. WC-istuimen vieressä asennusvälin tulee olla pienempi kuin keskellä huonetta, jotta lämpötila saadaan miellyttäväksi koko huoneessa. Takkojen ja väliseinien alle ei kaapeleita asenneta. WC-istuimet suositellaan kiinnitettäväksi liimaamalla, jotta kiinnitysruuvit eivät vahingoita istuimen alla kulkevia lattialämmityskaapeleita tai -putkia.

Lämpökaapelimattoja ja -verkkoja käytetään tyypillisesti korjauskohteissa, joissa asennustilaa on vähän. Kaapelimattojen ja -verkkojen asennustyö on myös nopeampaa kuin keloilta rullattavien lämpökaapeleiden. Lämmitysmatot ja -verkot asennetaan vanhan lattian päälle tehtävään tasoihtekerrokseen.

Lastulevylattiaan asennetaan sähkökaapeli käsittelemällä lastulevy pohjustusaineella ja kiinnittämällä levyyn teräsverkko kuumaliimalla ja/tai sinkkiläpistoolilla. Lämpökaapeli kiinnitetään verkkoon nippusiteellä, asennuspannalla ja/tai kuumaliimalla niin, ettei kaapeli pääse tasoituksen aikana nousemaan pintaan. Lattiaan levitetään lattiatasoite, jonka päälle asennetaan



Kuva 2. Vesikiertoisien lattialämmitysputkiston asennus.

lattiainnoite valmistajan ohjeiden mukaisesti. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää ohutta lämpömattoa, joka kiinnittyy levyn pintaan lämmitysmaton pohjassa olevan liimapinnan avulla.

Vesikiertoinen lattialämmitys suositellaan asennettavaksi spiraaliasennuksena. Spiraaliasennuksessa järjestelmään menevä lämmin ja takaisin palaava viilentynyt vesi kulkevat vierekkäisissä putkissa, jolloin lattiaa ei muodostu kylmiä ja kuumia alueita. Ikkunoiden viereen voidaan asentaa oma lämmityspiiri tiheällä putkivälillä ja muualle huoneeseen oma lämmityspiiri harvemmalla putkivälillä. Tällöin kumpakin piiriä säädetään jakotukilta erikseen ja koko tilaan luodaan tasainen lämpö. Vastaavasti putkisto voidaan asentaa kiertämään ensin ikkunoiden ja muiden kylmien pintojen eteen ja sitten keskeemmälle tilaa.

Vesikiertoisen lattialämmityksen putkikokona käytetään halkaisijaltaan 10–25 mm putkea. Putken kokoon vaikuttaa lämmitettävien tilojen pinta-ala ja tilavuus, lämmityspiirien pituus sekä tilojen vaatimustaso. Putkikoko puolestaan vaikuttaa kiertovesipumpun energiankulutukseen ja veden virtausnopeuteen. Putkikoko ja putkiston asennusväli on suunniteltava aina kohdekohtaisesti, jotta saadaan miellyttävä ja kustannustehokas lämmitysratkaisu. Syöttöputket, jotka tuovat lämpimän veden lämmityslaitteelta jakotukeille ovat halkaisijaltaan 17–32 mm.

Vesikiertoisen lattialämmityksen jakotukit asennetaan tarkoitusta varten valmistettuun jakokaappiin tai jakotukki kiinnitetään seinään. Usein seinää ei ole lattian valuvaiheessa vielä tehty, joten jakotukille pitää rakentaa väliaikainen teline. Jakotukki suojataan heti asennuksen jälkeen. Jakotukille tulevat syöttöputket ja lämmitysputket joudutaan taivuttamaan pienellä kääntösäteellä jakotukin alla, joten on suositeltavaa käyttää ohjauskaaria. Ohjauskaaret estävät putkia lommahtamasta ja niiden avulla saadaan putkitus pysymään valun aikana paikallaan. Jakotukkiin merkitään selkeästi kaikki



Kuva 3. Jakotukin korotusvalu.

lämmityspiirit. Jakotukin lähelle tulee usein tiheä putkitus. Lattian liiallisen lämpiämisen estämiseksi voidaan osa putkista sijoittaa suoja-putkeen, jolloin lämmön johtuminen lattiaan pienenee. Jakotukin juureen tehdään korotusvalu, joka vesieristetään. Jakotukin mahdollinen vuoto tulee ilmi heti korotusvalun takia eikä vettä pääse vuotamaan rakenteisiin. Jos lämmitysputki menee kantavan seinän läpi tai liikuntasauman yli, putki on asennettava suojaputkeen, jolloin rakenteet voivat liikkua putkea rästämättä.

Putkitus asennetaan suunnitelman mukaisella jaolla välttämättä liian tiukkoja taivutuksia. Jos putki lommahtaa taivutettaessa, se on vaihdettava kokonaan uuteen. Lämmitysputkien paikat kannattaa hahmotella tussilla lattiaan, jolloin asennus on helpompaa. Putket kiinnitetään betonilaatan rauditusverkkoon muovikiinnikkeillä, jotka samalla nostavat verkon sopivalle korkeudelle. Putkitus voidaan myös asentaa putkipidikelistoihin tai asennuslevyihin, jolloin rauditusverkko tulee putkituksen päälle. Kiinnitys rauditusverkkoon voidaan tehdä myös nippusiteillä tai rautalangalla, jolloin verkko on nostettava korokepaloilla oikeaan korkeuteen. Kiinnitystapa on varmistettava aina materiaali-valmistajalta. Levyrakenteisissa lattioissa putki kiinnitetään muovisilla naulakiinnikkeillä. Sähköputkitusten ja viemäreiden kohdalla on varmistettava etteivät lämmitysputket nouse pintaan. Putkiston tiiviys tarkastetaan ennen betonilaatan valua painekokeella. Jäätymisvaaran vuoksi painekoe tehdään aina paineilmalla.

Lämmityskaapelit ja -putkistot valokuvataan ennen niiden peittämistä, jotta väliseiniä tai kalusteita kiinnitettäessä voidaan varmistua, ettei porata lämmitysputkistoon tai -kaapeliin. Myös betonilaatan kosteusmittauspisteet mietitään jo ennen betonivalua, merkitään muistiin piirustuksiin ja valokuvataan.

Tarkempaa tietoa sähkölämmityksen suunnittelusta ja toteutuksesta löytyy esimerkiksi Sähkölämmitysfoorum ry:n sivuilta <http://www.sahkolammitysfloorumi.com>

Lämmityksen tehon- ja energiatarpeen laskentaan on ohjeita Suomen Rakentamismääräyskokoelmassa <http://www.ymparisto.fi>.



Kuva 4. Vesikiertoinen lattialämmitys asennettuna ennen valua.