



## 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](https://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 julkaistuista artikkeleista](#)

# Rakenteiden ja liitosten rakennusfysiikkaa

Jukka Rantala, TkT  
Erikoistutkija, TTY/Rakennetekniikka  
jukka.rantala@tut.fi

Virpi Leivo, DI  
Tutkija, TTY/Rakennetekniikka  
virpi.leivo@tut.fi

2

## Diffuusio, konvektio ja ilmanvaihto

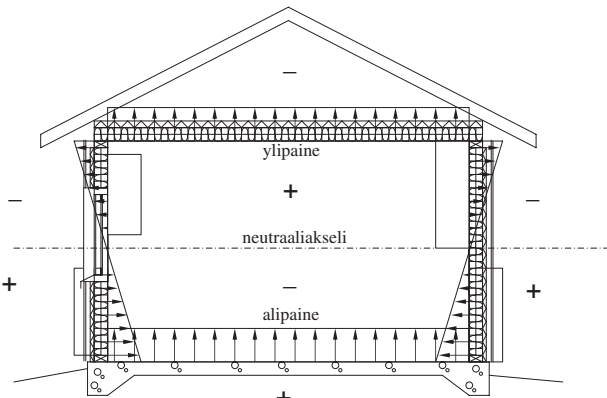
Kosteuden kulkeutuminen rakenteisiin voi tapahtua pääasiassa kolmella tavalla: vesihöyryn diffuusiolla, kosteuskonvektiolla ja veden kapillaarisella siirtymisellä. *Vesihöyryn diffuusiossa* rakenteen eri puolilla vallitseva vesihöyryn pitoisuusero pyrkii tasoittumaan ja vesihöyry tunkeutuu rakenteen läpi korkeammasta pitoisuudesta kohti alhaisempaa. Rakennekerrosten vesihöyrynvastukset vastustavat tätä virtausta samalla tavoin kuin rakenteiden lämmönvastukset estävät lämpöä siirtymästä rakenteiden läpi.

Oikeiden periaatteiden mukaan rakennetuissa seinä-, lattia- ja kattorakenteissa suurten pintojen toiminta on usein kunnossa sekä lämmön että vesihöyryn kulkeutumisen osalta. Riittävä lämmöneristys ja ulospäin pienentyvät rakenteiden vesihöyrynvastukset pitävät lämmön sisällä ja estävät sisäilman kosteuden liiallisen tunkeutumisen ja kondensoitumisen seinärakenteiden sisälle.

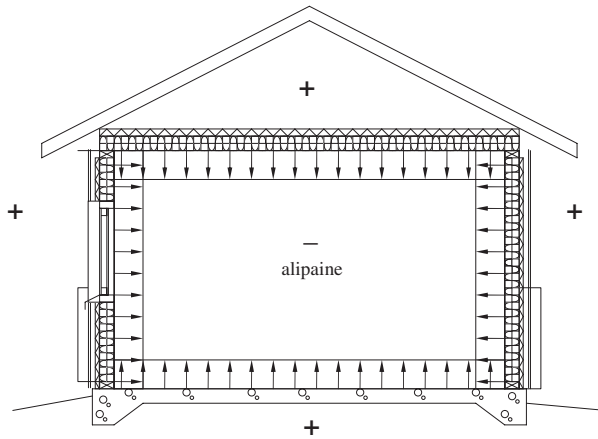
Ongelmia aiheuttavat yleensä suurten pintojen epäjatkavuuskohdat ja rakenneosien väliset liitokset: seinien ja katon tai lattian väliset liitty-

mät, erilaisten läpivientien tiivistykset ja ikkunoiden tai ovien liitokset. Näissä tapauksissa kyse ei ole tasaisesta diffuusiovirtauksesta materiaalien läpi vaan *konvektiovirtauksesta* liitoksiin jääneistä raoista, joista ilma pääsee virtaamaan vapaasti rakenteiden sisään. Ilman mukana siirtyy myös sen sisältämä kosteus ja epäpuhtaudet. Ilman virtauksen aiheuttaa rakenteen eri puolilla vallitseva ilmanpaine-ero. Rei'istä ja raoista virtaavan ilman määrä riippuu paine-erosta, raon tai reiän koosta ja muodosta sekä rakenteen paksuudesta. Konvektiovirtauksen ilmamäärät voivat olla huomattavia, samoin kuin ilman mukanaan kuljettamat kosteusmäärät. Konvektio voi olla pitkäaikainen tilanne erityisesti talviaikana.

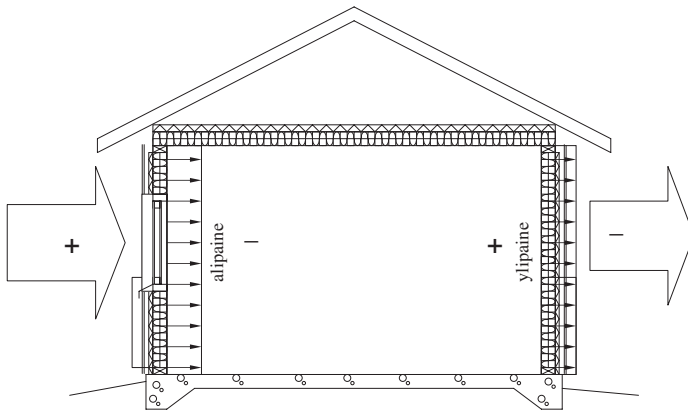
Ilmanpaine rakennuksen sisällä suhteessa ulkoilmanpaineeseen vaihtelee riippuen siitä, millä korkeudella huonetilassa tai rakennuksessa sitä tarkastellaan (kuva 1). Talvella lämmin ilma pyrkii nousemaan ylöspäin ja ilma pakkautuu rakennusten yläosiin aiheuttaen ylipaineen lähelle yläpohjia. Toisaalta sama savupiippuvaikeus aiheuttaa alipaineen alapohjalaatan tasolla. Molemmissa tapauksissa huonosti tiivistetyt



a) savupiippuvaikutus



b) alipaineinen ilmanvaihto



c) tuulenpaine

*Kuva 1. Rakennuksen vaipoille muodostuvat ilmanpainejakaumat talvella*

*a) savupiippuvaikutuksesta*

*b) alipaineisesta ilmanvaihdesta ja*

*c) tuulenpaineesta.*

*Rakennuksen vaipan kokonaispainejakauma muodostuu näiden yhteisvaikutuksesta.*

seinien tai ylä- ja alapohjien liitokset voivat aiheuttaa konvektiovirtauksen rakenteiden läpi. Yläpohjan tasolla virtaussuunta on yleensä kohti ulkoilmaa, jolloin kostea sisäilma tunkeutuu yläpohjaan ja kosteus voi tiivistyä ja jäättyä eristekerroksiin tai rakenteiden pinnoille. Alapohjan tasolla virtaus on yleensä lattian alta tai ulkoilmasta kohti sisäilmaa, jolloin pohjamaan kosteus ja mikrobit voivat kulkeutua lattiarakenteisiin aiheuttaen rakenteiden kostumisen tai hajuhaittoja. Lisäksi sisään virtaava kylmä ilma

jähdyttää sisäpinnan rakennekerroksia vuotokohdan lähistöllä. Pintojen kastepistelämpötila voi alittua ja sisäilman kosteus kondensoitua vuotokohdan ympäristöön.

Ilmanvaihto ja tuulen paine voi osaltaan joko vahvistaa tai heikentää savupiippuvaikutusta (kuva 1). Vaipparakenteiden kosteustekninen toiminta varmistetaan usein alipaineisella ilmanvaihdolla. Alipaine estää kostean sisäilman tunkeutumisen vaipparakenteisiin, mutta samalla korvausilmareiteiksi muodostuvat vaipan

vuotokohdat, yleensä rakenteiden liitokset ja saumat. Etenkin julkisten rakennusten ilmanvaihdossa on yleisesti käytössä tapa, jossa tuoilinmakone suljetaan yön ajaksi, mutta koneellinen poisto märkätiloista on aina päällä. Yöllä rakennukseen muodostuu alipaine ja korvausilma tunkeutuu sisään vaipan vuotokohdista.

## Kosteuden kulkeutuminen rakenteissa ja rakennusosissa

Rakennusfysiikan ja erityisesti rakenteiden kosteusteknisen toiminnan kannalta rakennusosien ja rakenteiden väliset liitokset ovat usein hankalia. Seuraavassa on käyty läpi muutamia tyypillisimpiä ylä- ja alapohjien liitoksiin liittyviä ongelmakohtia ja niiden ratkaisuja. Lisäksi on tarkasteltu lähemmin maanvastaisia alapohjia ja märkätilojen seinärakenteita.

## Alapohjat

### Alapohjan ja sokkelin välisten liitosten ongelmia

Täyttökerrokset alapohjalaatan alla ovat lämpimiä ja kosteita, ja näissä olosuhteissa haitallinen mikrobikasvu on paremminkin sääntö kuin poikkeus. Savupiippuvaikutus tai alipaineiseksi säädetty ilmanvaihto avaavat huonosti tiivistettyyn seinän ja lattian liitokseen korvausilmareitin, josta konvektio kuljettaa täyttökerrosten kosteuden lisäksi haitallisia mikrobeja ja mikrobin aineenvaihduntatuotteita sisäilmaan (kuva 2). Samaa reittiä huoneistoon tunkeutuvat myös

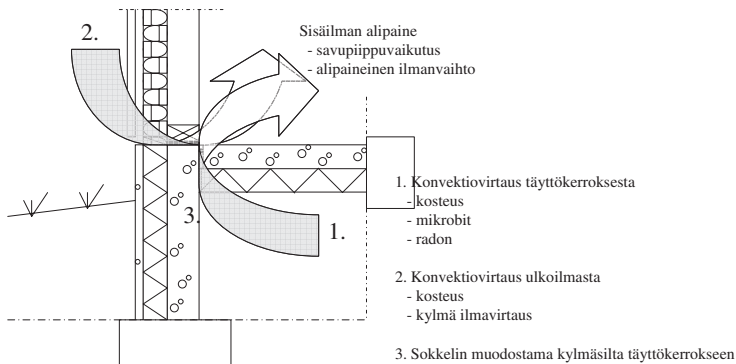
pohjamaan radon -kaasut. Laatan ja sokkelin liitoksen tiivistäminen on sisäilman puhtauden kannalta erittäin tärkeää.

Sokkeli muodostaa usein kylmäsilan viileän täyttökerroksen ja laatan välille (kuva 2). Laatan ulkoreunat koetaan kylmiksi etenkin rakennuksissa, joissa ei ole lattialämmitystä. Lämmiteytyissä laatoissa kylmäsilta lisää huomattavasti lämpöhukkaa laatan reuna-alueilta, vaikka lattia jalkaan tuntuukin mukavan lämpimältä.

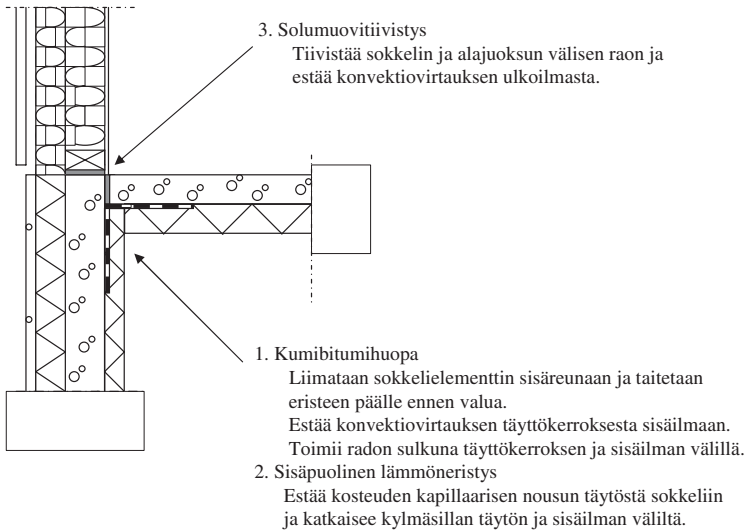
Ulkoseinän alajuoksun ja sokkelin väliin jää helposti ilmarakoja, koska bitumihuovat ja muut alajuoksun alla kapillaarikatkoina käytetyt materiaalit eivät mukaudu täydellisesti karkeaan betonipintaan (kuva 2). Konvektiovirtaus näistä ilmaraoista voi tuoda mukanaan kosteutta ulkoilmasta ja aiheuttaa paikallisia kosteusvaurioita seinärakenteissa. Lisäksi kylmä ilmavirta ulkoilmasta jäähdyy pintarakenteita raon ympärillä, johon voi talvikukausina jopa kondensoitua kosteutta lämpimästä sisäilmasta.

### Laatan ja sokkelin välisten liitosten tiivistäminen

Kuvassa 3 on esitetty betonielementtisokkelin ja paikalla valetun laatan välisen liitoksen periaatteita. Sokkelielementin yläosaan liimataan kumibitumihuopa (1.), joka taitetaan eristekerroksen päälle ennen laatan valua. Huopakaista on riittävän joustava kestääkseen täytön ja lattian lievän painuman murtumatta ja estää tehokkaasti konvektiovirtauksen täyttökerroksesta sisäilmaan. Huopa toimii samalla tehokkaana radon-tiivisteenä. Sokkelin ja laatan väliin asennettu solumuovikaista tiivistää sokkelin ja laatan välisen raon, vaikka laatta kuivuuksaan hieman kutistuisikin.



Kuva 2. Laatan ja sokkelin sekä sokkelin ja alajuoksun liitosten tärkeitä tiivistyskohtia.



Kuva 3. Sokkelin ja paikalla valetun laatan välisten liitosten tiivistäminen.

Sokkelin sisäpinnalle asennetaan sisäpuolisen lämmöneriste (2.), joka katkaisee kapillaarisen nousun täytöstä sokkelirakenteeseen. Eriste katkaisee samalla kylmäsilan, joka muutoin muodostuisi sokkelielementtiin sisäilman ja täyttökerroksen välille.

Sokkelin ja alajuoksun väliin asennetaan solumuovikaista, joka mukautuu sokkelipinnan epätasaisuuksiin tavanomaista kermikaistaa paremmin ja estää konvektiokanavien muodostumisen (3.). Solumuovi voi toimia samalla kapillaarikatkona.

Pientaloissa sokkeli muurataan usein karkeapintaisista harkoista. Tällöin ilmapuotoreittinä on myös harkko ja myös tämä reitti on suljettava. Vaihtoehtoinen tiivistystapa on esitetty kuvassa 4.

Kumibitumihuopa taivutetaan laatan ja eristeen sekä sokkeliharkon ja alajuoksun väliin kuvan 4 osoittamalla tavalla. Porrastettu huopa kestää repeilemättä laatan ja sokkelin väliset liikkeet ja estää konvektiovirtauksen täyttökerroksesta sisäilmaan (1.). Solumuovikaista bitumin ja alajuoksun välissä estää konvektiovuodot ulkoilmasta (2.). Lisäeristys sokkeliharkkojen sisäpinnassa katkaisee kylmäsilan täytön ja laatan välillä, vähentää lämpöhukkaa laatan reunaosista ja pitää lattian ulkoreunan lämpimämpänä (3.).

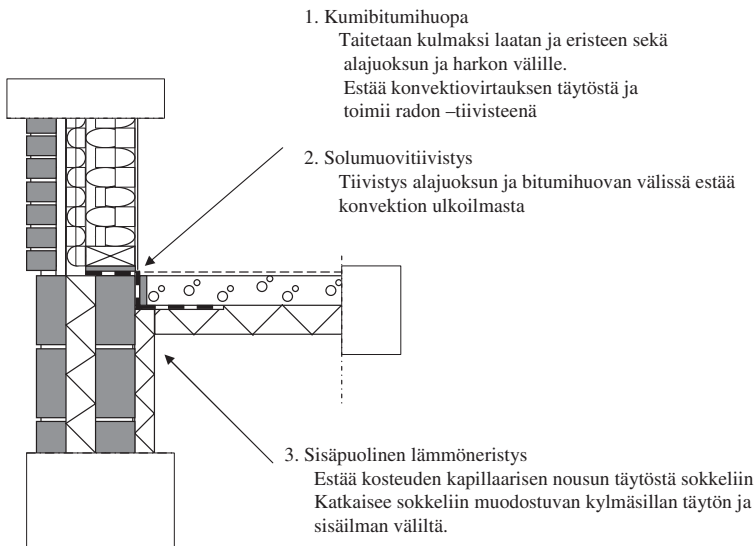
## Maanvastaisen alapohjalaatan kosteusteknisistä periaatteista

Kosteus maanvastaisissa alapohjalaatoissa on rakentamisessa huomioon otettava lähtökohta. Useimmiten kosteusongelmien syynä on paikalla valetun laatan liian lyhyt kuivumisaika ennen pinnoittamista. Laatan sisältämä rakennuskosteus ylittää käytettyjen pintamateriaalien kestoikyvyn aiheuttaen mikrobikasvua, liimausten pättämistä tai värivirheitä lattiamateriaaleissa.

Toinen merkittävä tekijä on kapillaarisen veden nouseminen laattarakenteisiin kapillaarikatkon puuttuessa kokonaan laatan alta tai katkomateriaalin liian ohuiden kerrospaksuuksien takia. Pohjamaasta tai täyttökerroksista kapillaarisesti laattaan nouseva kosteus voi aiheuttaa ongelmia myös vanhoissa laatoissa tontin ympäristöolosuhteiden muuttuessa, esimerkiksi pohjaveden pinnan noustessa tai perustusta ympäröivien salaojien tukkeutuessa.

Kolmas ongelmia aiheuttava tekijä on kosteiden täyttökerrosten lämpeneminen ja siitä aiheutuva diffusiovirta pohjamaasta rakenteen läpi kohti kuivempaa sisäilmaa. Diffuusio voi aiheuttaa ongelmia tapauksissa, joissa pinnoitemateriaali on erittäin tiivis tai lattiassa ei ole lainkaan tai hyvin vähän lämmöneristettä.

Maanvastaisen paikalla valetun betonilaatan elinkaaren aikana on erotettavissa kaksi selvästi toisistaan poikkeavaa vaihetta:



Kuva 4. Sokkelin ja paikalla valetun laatan sekä alajuoksun välisten liitosten tiivistäminen harkkomuurattujen sokkeliin yhteydessä.

1. Laatan kuivumisvaihe, jolloin laatta itsesään ja sen sisältämä rakennuskosteus toimivat rakenteen kosteuslähteenä. Kuivumisvaiheessa laatan kosteuspitoisuus on hyvin korkea ja rakennuskosteus kuivuu sekä ylöspäin sisäilmaan että alaspäin kohti viileää pohjamaata.

2. Pitkäaikainen käyttötila, jolloin ylimääräinen rakennuskosteus laatasta on haihtunut ja kosteusvirta lämmenneestä ja kosteasta pohjamaasta voi aiheuttaa ongelmia yläpuolisille rakenteille.

Pitkällä aikavälillä täytötkerrosten lämpötila ja kosteus ovat niin korkeita, että vesihöyryn diffuusiiovirran suunta kääntyy lämmenneestä pohjamaasta kohti kuivempaa sisäilmaa. Tämä voi aiheuttaa kosteusvaurioita, esimerkiksi jos laatan pinnoite on erittäin vesihöyryntiivis, esimerkiksi kumimatto, tai laatassa ei ole lainkaan tai hyvin vähän lämmöneristystä ja täytötkerroksen lämpötila nousee poikkeuksellisen korkeaksi.

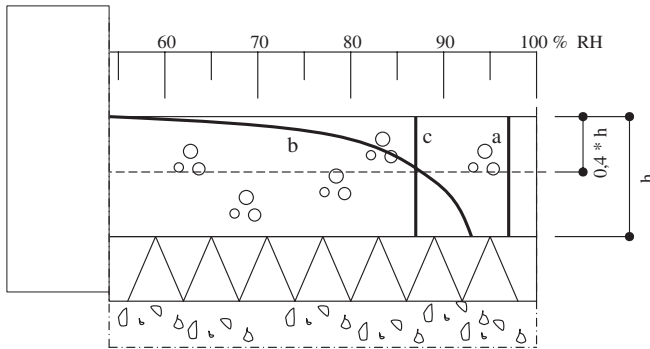
Veden kapillaarinen nousu alapohjan rakenerroksiin on estettävä karkearakeisella kapillaarikatkokerroksella. Joissain tapauksissa eristekerros voi toimia viimeisenä kapillaarikatkona laatan ja pohjamaan välillä.

Paikalla valetussa laatassa on heti valun jälkeen runsaasti ylimääräistä vettä eli rakennuskosteutta. Laatan täydellinen kuivuminen tasapainotilaan ympäristönsä kanssa voi kestää useita vuosia. Betonilaatta kuivuu varsin epä-

tasaisesti, koska laatan pintaosat kuivuvat selvästi alempia kerroksia nopeammin. Pinnoitettaessa laatan alaosien kosteuspitoisuus voi olla vielä hyvin korkea, lähellä  $RH = 100\%$ . Kun haihtuminen laatan yläpinnalta estetään tai se pinnoituksen jälkeen hidastuu, olemassaoleva kosteus tasoittuu koko laatan poikkileikkaukseen ja laatan yläpinnan kosteuspitoisuus nousee huomattavasti. Laatan suhteellisen kosteuden mittaaminen kriittiseltä syvyydeltä ennen pinnoitusta kertoo sen, kuinka korkeaksi laatan pinnan kosteuspitoisuus tiiviin pintamateriaalin alla tasoittuu (kuva 5). Kriittinen mittausvyvyys sekä lämmittämättömillä että lämmitetyillä laatoilla on 40 % laatan paksuudesta. Esimerkiksi 80 mm paksulla laatalla mittaus tulee suorittaa noin 32 mm syvyydeltä laatan pinnasta.

Pinnoituskriteeri tarkistetaan vertaamalla laatan suhteellista kosteutta kriittisellä syvyydellä käytettävien pinnoitemateriaalien kriittisiin kosteuspitoisuuksiin. Kriittinen kosteuspitoisuus tarkoittaa sitä kosteuden maksimiarvoa, jossa pinnoitetta tai esimerkiksi liimaa voidaan käyttää ilman, että sen ominaisuudet ja toimintakyky heikkenevät.

Höyrynsulku laatan tai eristekerroksen alapinnassa estää rakennuskosteuden kuivumisen alaspäin ja voi pidentää laatan kuivumisaikaa huomattavasti. Tämä on havaittu varsinkin liitolaattojen yhteydessä. Lisäksi höyrynsulku eristekerroksen alapuolella estää kosteusvirran



Kuva 5. Paikalla valetun laatan kosteusjakauma ennen (a) ja jälkeen (b) kuivattamisen sekä pinnoitteen asentamisen jälkeen (c), kun laatta kuivuu pääasiassa ylöspäin. Käytännössä laatta kuivuu myös alaspäin, jos laatan alapuolella ei ole höyrynsulkua.

eristerokksesta pohjamaahan ja voi nostaa eristeen kosteuspitoisuutta huomattavasti.

Kosteusteknisesti toimivan maanvastaisen alapohjarakenteen nyrkkisäännöt voidaan koota yhteen seuraavasti:

- Katkaise kapillaarinen nousu laattaan riittävän karkealla ja paksulla kapillaarikatkokerroksella. Varmista tarvittaessa materiaalin kapillaarinen nousukorkeus itse.
- Käytä laatan alapuolista ja riittävää lämmöneristerokkesta koko laatan alueella: tavanomaisissa laatoissa vähintään 100 mm ja lattia-  
lämmityksissä laatoissa vähintään 150 mm EPS. Älä asenna tiivistä höyrynsulkua (rakennusmuovia) mihinkään kohtaan alapohjarakennetta.
- Tiivistä laatan läpiviennit ja laatan ja seinien liitokset huolellisesti.
- Varmista, että laatta on kuivunut riittävästi ennen pinnoitusta.

Ennen alapohjalaatan pinnoittamista:

- Tarkista pinnoitteen ja liimojen kriittiset kosteuspitoisuudet. Varmista raja-arvot tarvittaessa valmistajalta.
- Tarkista pinnoituskriteeri: mikäli laatan suhteellinen kosteus kriittisellä mittaussyvyydellä on alempi kuin käytettävien pinnoitusmateriaalien kriittiset kosteuspitoisuudet, voit pinnoittaa laatan.

Muista lisäksi lämmitetyillä laatoilla:

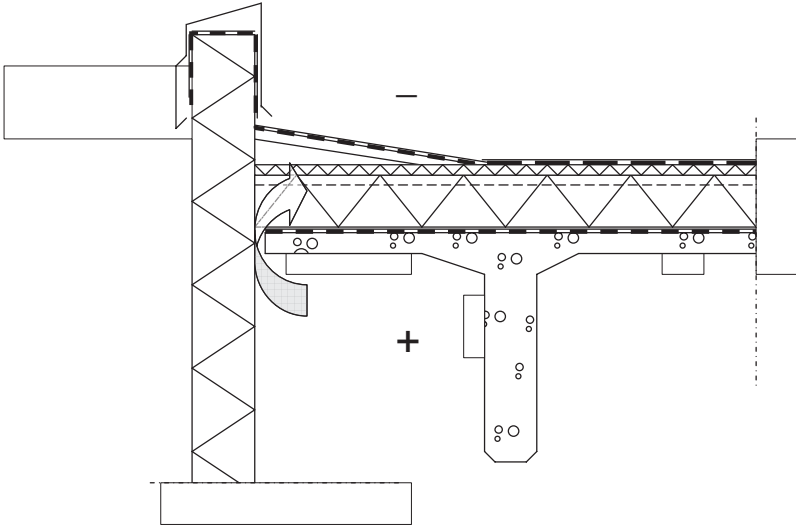
- Mittaa laatan kosteus lämmityselementtien välistä, vähintään 50 mm etäisyydeltä lähimmästä elementistä.
- Mittaa käyttölämpötilassa, eli varsinaisen lämmityskauden aikaisessa lämpötilassa.
- Mittausputket ja -anturit on hyvä asentaa jo valuvaiheessa.

## Yläpohjat

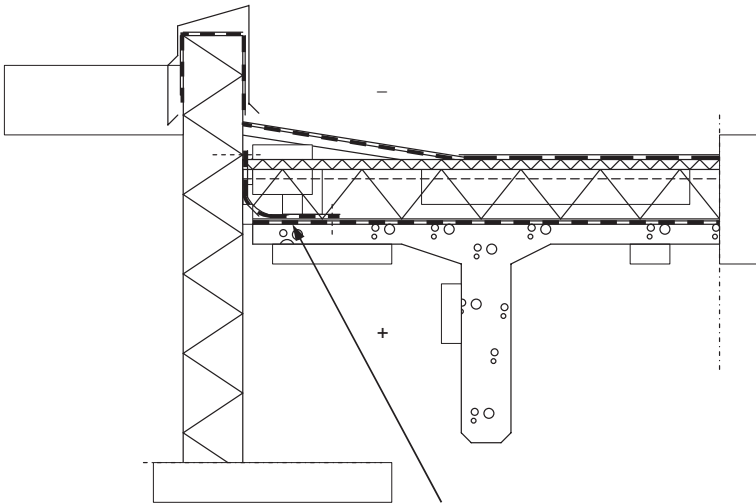
Monet yläpohjiin liittyvistä kosteusvaurioista johtuvat saumojen ja liitosten huonosta tiivistämisestä ja kostean sisäilman konvektiovirtauksesta yläpohjan läpi. Vaurioiden määrä ja laajuus riippuvat rakennuksen käyttötarkoituksesta. Tässä suhteessa kriittisiä ovat rakennukset, joiden sisäilman kosteutta säädellään (kostutetaan). Esimerkkejä ankan rasituksen rakennuksista ovat uimahallit, kirjapainot ja taidemuseot. Urheiluhalleissa puolestaan kosteusliä on pieni, jolloin konvektiokaan ei muodostu kosteusteknisiksi ongelmaksi. Yläpohjien höyrynsulun tulee olla erityisen tiivis, koska rakenteisiin kohdistuva ylipaine lämpimän ilman noustessa suljetussa tilassa ylöspäin voi etenkin talviaikana olla huomattavan suuri. Ylipaine on sitä suurempi, mitä korkeammasta rakennuksesta on kysymys. Suuri paine-ero talviaikana sisä- ja ulkoilman välillä aiheuttaa helposti voimakkaan konvektiovirtauksen kattoelementtien väliin jääneestä avonaisesta saumasta tai huonosti tiivistetystä yläpohjan ja katon liitoksesta (kuva 6). Yläpohjassa kostea sisäilma jäähtyy. Kosteus voi tiivistyä ja jäätä katon eristerokkeisiin tai rakenteiden pinnoille aiheuttaen vakavia kosteusvaurioita.

## Pitkän jännevälin katon reunojen tiivistäminen

Pitkän jännevälin omaavissa kattorakenteissa vaakarakenteiden taipumat esimerkiksi lumikuormasta voivat olla huomattavia jännevälien keskellä. Näissä tapauksissa on kiinnitettävä erityistä huomiota ilmatiiviin höyrynsulun jous-



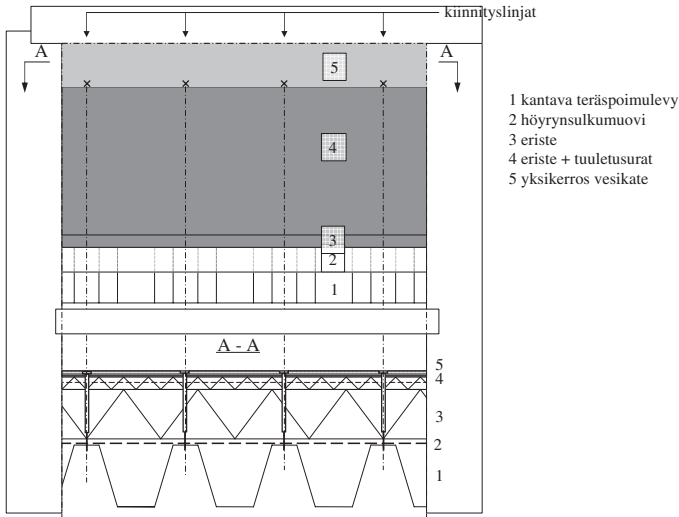
*Kuva 6. Konvektio yläpohjan ja ulkoseinän välisessä liitoksessa. Tiivis ilmanpitävä kosteussulku yläpohjan ja seinärakenteen liitoksessa on välttämätön estämään konvektion ylipaineisesta hallista kattorakenteen sisään.*



Joustava tiivistekaista yläpohjan höyrynsulun ja seinärakenteen välillä. Tiiviste kiinnitetään tiiviisti reunoistaan esim. rimojen avulla seinään ja yläpohjaan. Estää tehokkaasti konvektiovirtauksen sisäilmasta kattorakenteisiin ja joustaa katon liikkeiden mukana.

*Kuva 7. Yläpohjan ja seinärakenteen välinen tiivis, mutta joustava höyrynsulku.*





Kuva 8. Yksikerrosvesikatteen mekaanisten kiinnikkeiden kiinnityslinjoiden merkitseminen.

tovaraan katto- ja seinärakenteiden liitoksissa. Liian jäykkä höyrnsulkurakenne murtuu helposti katon taipuessa ja avaa reitin konvektiovirtaukselle.

Kuvassa 7 on esitetty yksinkertainen ratkaisu yläpohjan ja ulkoseinän välisen liitoksen tiivistämiseen. Käyttämällä joustavaa ja tiivistä kais-  
taa, esimerkiksi butylikumikaistaa, saadaan liitoksesta tiivis, mutta samalla riittävän taipuisa mukautumaan kattorakenteiden painumiin. Tiivistä kiinnitetään vain reunoistaan kantaviin seinä- ja kattorakenteisiin, jolloin liitoksesta saadaan mahdollisimman joustava. Kiinnityksessä voidaan käyttää apuna esimerkiksi puurimoja.

## Kermikatteen kiinnitys kantavaan teräspoimulevyyn

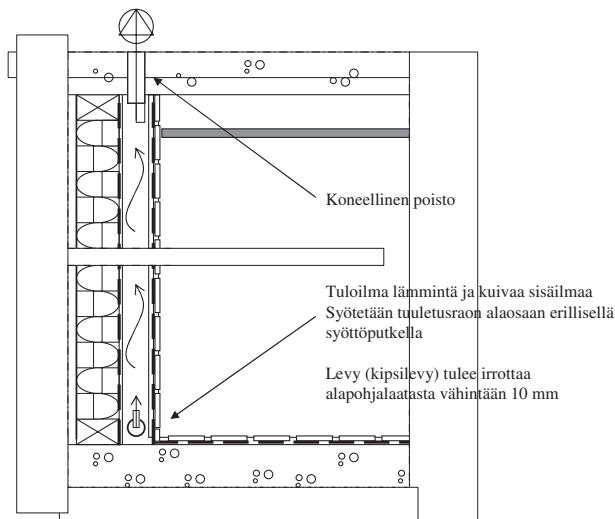
Monet kermikatteen kiinnitetään kantavaan alusrakenteeseen eristekerrosten läpi porautuvilla ruuveilla. Näissä tapauksissa on kiinnitettävä erityistä huomiota rakenteen höyry- ja ilmatiivyyteen. Kantavassa teräspoimulevyrakenteessa kiinnikkeet ruuvataan ylälaippaan, jolloin höyrnsulkuun tulee ylimääräisiä reikiä (kuva 8). Levyä ylälaippojen pinta-ala on vain noin 30 % levyä vaakaprojektioista, joten kiinnikkeiden osuminen laippojen kohdalla vaatii tarkkuutta. Varsin usein katon kosteusvaurion syynä on asennusvaiheessa ohiporauksilla rei'itetty höyrnsulku ja kosteuskondenssi sisäilmasta yläpohjan eristeisiin.

Ylälaippojen linjojen merkitseminen paikalleen ladotun eristekerroksen pintaan ennen katteen asentamista parantaa asennustarkkuutta. Teräspoimulevyjen ylälaippojen kohdat merkitään ensimmäiseen asennettuun eristekaistaan. Tämän jälkeen höyrnsulku ja eristekerrokset voi latoa valmiiksi koko katon alalle. Vasta juuri ennen viimeisten eristekaistojen asentamista merkitään jo peitetyn katonosan kiinnityslinjat eristeen pintaan esimerkiksi värjätyn linjalangan avulla. Linjamerkkeinä käytetään ensimmäiseen eristekaistaan värilangalla tehtyjä merkkejä ja vielä paljasta teräspoimulevyn osaa (kuva 8). Linjoja noudattamalla vesikatteen kiinnitys saadaan osuamaan kohdalleen ja höyrnsulun turhalta rei'ittämiseltä välttyään kokemusten mukaan lähes kokonaan.

## Seinärakenteet

### Märkätilojen tuulettu seinärakenne

Tehdasvalmisteisissa ulkoseinäelementeissä höyrnsulku on yleensä valmiiksi asennettuna elementin sisäpintaan. Se aiheuttaa lisätyötä ulkoseinää vasten olevissa märkätiloissa. Seinää ei voida lyventää suoraan elementin sisäpintaan, koska levytyks jäisi kahden tiivien rakennusosan, ulkoseinän höyrnsulun ja märkätilan sisäpuoli-



Kuva 9. Märkätilan tuulettuva seinärakenne.

sen vesieristyksen, väliin. Seinälevyjen kuivuminen on tässä tapauksessa mahdotonta. Joissain tapauksissa elementtiin asennettu höyrnsulku on purettu pois ennen märkätilan pintarakenteiden rakentamista, mutta kestävämpi ratkaisu on jättää kahden höyrnsulun väliin tuuletusrako kuvan 9 tapaan.

Ulkoseinäelementin höyrnsulku jätetään paikalleen ja sen sisäpuolelle koolataan erillinen tuuletusrako. Koolauksen sisäpintaan kiinnitetään rakennuslevyt ja ne pinnoitetaan märkätilan vaatimalla vesieristyksellä.

Kahden höyrnsulun väliin jäävä rako tuuletetaan kuivalla sisäilmalla. Korvausilmaputki johdetaan tuuletusraon alaosaan jostakin sopivasta tilasta rakennuksen sisältä, ei kuitenkaan

toisesta märkätilasta. Märkätilojen lämpötila on yleensä hieman muuta huoneistoa korkeampi, jolloin viileämmän tuuletusilman lämpötila nousee sen kohotessa tuuletusraossa, mikä osaltaan parantaa kuivatuksen tehoa. Ilman kierto saadaan aikaan koneellisella poistolla seinien tuuletusrakojen yläreunasta. Jos vedeneriste märkätilan seinässä peittää, rakenne pääsee kuivumaan tuuletusraon kautta.

*Artikkelissa esitetyt ratkaisut soveltuvat sekä uudis- että korjausrakentamiseen. Vaurioituneiden rakennusosien kuivattamiseen ja kestäviin korjausratkaisuihin palataan tarkemmin artikkelisarjan seuraavissa osissa.*