



RAKENNUSTEKNIIKAN LAITOS
LAUSUNTO NRO RTEK/2493/2017

**LAUSUNTO LUONNOKSESTA YMPÄRISTÖMINISTERIÖN
ASETUKSEKSI RAKENNUKSEN KOSTEUSTEKNISESTÄ
TOIMIVUUDESTA 21.12.2016**

20.3.2017



Lausunto Nro 2493

18 sivua

Lausuntopyyntö

Ympäristöministeriö
kirjaamo@ym.fi

Viitteet

Lausuntopyyntö YM011:00/2016

Sisältö

Lausunto luonnoksesta ympäristöministeriön asetukseksi
rakennuksen kosteusteknisestä toimivuudesta 21.12.2016

Lausunnon antajat

Juha Vinha, professori, TkT
Anssi Laukkarinen, tohtorikoulutettava, DI
Petteri Huttunen, tohtorikoulutettava, DI
Eero Tuominen, projektitutkija, DI

Tampereen teknillinen yliopisto
Rakennustekniikan laboratorio
PL 600
33101 Tampere

Puhelinvaihte: (03) 311 511

Lausunnon jakelu

Ympäristöministeriö
TTY/ Rakennustekniikan laboratorio

1 kpl
1 kpl



LAUSUNTO LUONNOKSESTA YMPÄRISTÖMINISTERIÖN ASETUKSEKSI RAKENNUKSEN KOSTEUSTEKNISESTÄ TOIMIVUUDESTA 21.12.2016

Kiitämme mahdollisuudesta antaa lausunto uudesta asetuksesta rakennuksen kosteusteknisestä toimivuudesta.

Lausuntomme perustuu mm. FRAME- ja COMBI -hankkeissa tehtyyn selvitys- ja tutkimustyöhön sekä lukuisista käytännön rakennushankkeista saatuihin kokemuksiin.

Lausunnon taustalla olevat keskeiset tutkimusprojektit:

FRAME – Future envelope assemblies and HVAC solutions

www.tut.fi/rakennusfysiikka/frame

COMBI – Comprehensive development of nearly zero-energy municipal service buildings

www.tut.fi/rakennusfysiikka/combi

1. Koko asetustalonnosta koskevat kommentit

Rakennuksen kosteusmääräyksiä muutetaan nyt pitkästä aikaa ja on oletettavaa, että myös tuleva asetus on pitkään voimassa, joten asetuksen sisältöön tulee kiinnittää nyt erityistä huomiota. Rakennusten kosteusvauriot ovat tällä hetkellä rakentamisen suurin ongelma ja tämä asetus tulee sisältämään ne keskeiset määräykset, jolla näitä vaurioita pyritään jatkossa vähentämään.

Uudessa asetuksessa on tarpeen ottaa huomioon mm. sisäilman olosuhteisiin liittyvät vaatimukset sekä rakennusten energiatehokkuuden parantamisen vaikutukset rakenteiden kosteustekniseen toimintaan. Tältä osin on tärkeää, että uuden asetuksen tekstit muodostavat toimivan kokonaisuuden nykyisen asumisterveysasetuksen ja energiatehokkuusasetusten kanssa.

Rakennushankkeen kosteudenhallinnan ja siihen liittyvien dokumenttien nostaminen aikaisempaa enemmän esille on erittäin tärkeä asia. Tätä olemme tuoneet esille jo määräysten valmistelun yhteydessä. Rakennusaikaiseen kosteudenhallintaan on tarpeen kiinnittää nykyistä enemmän huomiota, jotta voidaan varmistua rakennuksen hyvästä kosteusteknisestä toiminnasta. Myös ennustettu ilmastonmuutos ja sen mukana lisääntyvät kosteusrasitukset sekä lämmöneristyksen lisäyksestä aiheutuva huolellisemman rakentamisen tarve korostavat tämän asian merkitystä. Kosteudenhallintaan liittyvät asiakirjat ja suunnitelmat auttavat myös asioiden näkyväksi tekemistä ja sitä kautta kehitystä pidemmällä aikavälillä.

Asetustalonnos käsittelee tällä hetkellä lähinnä kosteuteen ja ilmavirtoihin liittyviä asioita. Todellisissa rakennuksissa esiintyvät rakennusfysiikaaliset ilmiöt sisältävät kuitenkin

Lausunnon saa kopioida vain kokonaisuudessaan.



olennaisella tavalla myös lämpöön liittyvät ilmiöt, minkä vuoksi myös näitä asioita tulisi tuoda vielä enemmän mukaan asetukseen rakennuksen kosteusteknisestä toimivuudesta.

Aikaisemmin lämmöneristykseen liittyviä ohjeita on annettu Suomen rakentamismääräyskokoelman (RakMK) osassa C4 (2003). Koska käytännössä tätä ohjetta on saatettu tulkita myös vaatimuksena, voi näiden ohjeiden puuttuminen tarkoittaa joissain tilanteissa myös vaatimustason ei-toivottua laskua. Joitakin asioita olisi perusteltua nostaa aikaisemmasta RakMK C4 (2003) -ohjeesta mukaan asetustasolle.

Asetusluonnos vaikuttaa käsittelevän rakenteiden kosteusteknistä toimivuutta erityisesti pientalorakentamisen näkökulmasta. Koska asetuksen on tarkoitus kattaa kaikki rakentaminen, tulisi asetuksen näkökulmaa laajentaa kattamaan vielä enemmän myös erilaisia palvelu-, toimitila- ja teollisuusrakentamisessa sekä tuotekehityksessä eteen tulevia tilanteita. Lisäksi asetuksessa tulisi ottaa kantaa erilaisten erikoistilojen, joissa on poikkeuksellisen suuri kosteusrasitus, toteuttamiseen liittyviin erityisvaatimuksiin. Tällaisia tiloja ovat mm. kylpylät ja uimahallit, laitospöytä, maatalouden tuotantorakennukset sekä muut kostutetut tilat.

Asetusluonnos keskittyy tällä hetkellä suurelta osin olemassa oleviin perinteisiin ratkaisuihin. Jatkossa eri hankkeissa tullaan kuitenkin käyttämään aiemmasta poikkeavia rakenneratkaisuja, joita voivat olla esimerkiksi vähän tuuletettu, kokonaan avoin tai lämmin ryömintätila, ulkoverhouksen takana oleva erillinen sadetakkirakenne tai muu tavallisesta poikkeava julkisivujen tuuletusjärjestely, uusia lämmöneristeitä, levymateriaaleja, pinnoitteita tai tiivistystuotteita sisältävät ratkaisut, usean lämmöneristemateriaalin yhdistelmänä toteutettavat rakenteet, lämpöä eristävä aluskate tai muu vesikatteen alle sijoitettava lämmöneristysratkaisu, aurinkopaneelien tai muiden energiantuotantoon liittyvien ratkaisujen integroiminen ulkovaippaan, erilaiset valoa läpäisevät lasi- ja muovirakenteet sekä metallirakenteet. Osa näistä edellä mainituista ratkaisuista on jo nyt käytössä ja niiden merkitys korostuu entisestään, jos toteutetaan ratkaisuja, joiden lämmöneristystä lisätään vielä nykyisestä tasosta. Asetukseen olisi tarpeen lisätä mm. kuvaus tällaisten uusien materiaali- ja rakenneratkaisujen käyttöönotossa vaadittavista selvityksistä. Tämä menettely yhtenäistäisi tulkintoja, helpottaisi turvallisten ratkaisujen käyttöä ja estäisi toimimattomien ratkaisujen käyttämistä. Edellä mainituille rakenneratkaisuille asetettavia vaatimuksia voisi lisäksi esittää mm. asetusluonnoksen erityisrakenteita käsittelevässä luvussa.

Ennustettu ilmastonmuutos, rakennusten lämmöneristyksen lisääntyminen ja ilmanvaihdon säästöperiaatteiden muutokset edellyttävät useiden tavanomaisten rakenneratkaisujen toteutuksen muuttamista, jotta ne saadaan kosteusteknisesti toimiviksi koko elinkaarensa ajaksi. Näiden tekijöiden yhteisvaikutuksesta ei ole tällä hetkellä vielä riittäviä tutkimustuloksia ja erityisesti tietoa puuttuu tasapainoisen ilmanvaihdon aiheuttaman ylipaineen lisääntymisen vaikutuksista rakenteiden toiminnassa. Lisäksi rakenteiden kosteustekninen suunnittelu ja toteutus tulee laajemminkin perustua ratkaisuihin, joissa on mukana myös vikasietoisuutta rakentamisessa tapahtuvien virheiden varalta. Näistä syistä toimme esiin aiemmassa rakennusten energiatehokkuusasetuksiin liittyvässä

Lausunnon saa kopioida vain kokonaisuudessaan.



lausunnossamme (TRT/2077/2016), että siinä ehdotetusta vaihtoehtoisesta rakenteellisen energiatehokkuuden osoitustavasta tulisi luopua. Koska näin ei ole kuitenkaan käymässä, edellä mainittujen tekijöiden vaikutus on entistäkin tärkeämpää ottaa tässä uudessa kosteusasetuksessa huomioon siinä määrin kuin se on tässä vaiheessa mahdollista. Tähän liittyen tulisi harkita myös sitä, että asetukseen lisätään joitakin velvoittavia lukuarvoja. Yleisesti ottaen lukuarvojen lisäykset myös kosteusasetukseseen ovat perusteltuja, koska niitä on mukana suuri joukko myös rakennusten energiatehokkuutta koskevilla asetuksilla.

Käytännön rakennushakkeissa tulee vastaan erilaisia ongelmia ja virheitä, jotka tulisi pystyä käsittelemään ymmärrettävällä, oikeudenmukaisella ja hyvään lopputulokseen tähtäävällä tavalla. Tällä hetkellä asetusluonnoksessa ei ole mainintaa erilaisten virhe- tai ongelmatilanteiden käsittelystä, vaikka myös näiden käytäntöjen yhtenäistäminen tukee eri osapuolten oikeudenmukaista kohtelua ja turvallisten ratkaisujen käyttämistä.

Asetusluonnoksen perustelumuiotio on tärkeä dokumentti asetuksen eri kohtien tulkintaa varten. Tällä hetkellä perustelumuiotiossa on mukana selvästi ohjetyypistä tekstiä, joka olisi mahdollista kuitata esimerkiksi viittauksilla RIL:in käsikirjoihin tai muihin ohjeisiin. Esimerkiksi erilaiset lukuarvot rakennuksen korkeudesta suhteessa merenpinnan tasoon olisi tarkoituksenmukaisempaa esittää vaikkapa ympäristöministeriön ohjeissa, kuin asetuksen perustelumuiotiossa. Perustelumuiotiossa tulisi sen sijaan käydä nykyistä enemmän läpi esimerkiksi sitä, mitä teknisesti, taloudellisesti ja toiminnallisesti toteutettavissa olevilla ratkaisulla lainsäätäjä on tarkoittanut. Lisäksi tulisi käydä läpi myös eri tilanteisiin liittyviä mahdollisia menettelytapoja, vaadittavia selvityksiä, selvitysten laatijoilta edellytettäviä pätevyyskriteerejä sekä muita vastaavia asioita. Esimerkkinä näistä voisi mainita tilanteet, joissa käytetään poikkeavia rakenneratkaisuja tai ollaan toteuttamassa kosteusteknisesti vaativia tiloja.

Kokonaisuutena määräysten ja ohjeiden eriyttäminen toisistaan on myönteinen asia, koska se tukee rakentamisen eri vaiheiden päämäärätietoisuutta ja mahdollistaa eri vaihtoehtojen ymmärrettävämmän vertailun. Aiemmin rakentamismääräyksissä esitetyt ohjeita on saatettu tulkita kuitenkin myös vaatimuksena, jolloin niiden puuttuminen voi tarkoittaa joissain tilanteissa myös vaatimustason ei-toivottua laskua.

Korjaus- ja muutostöitä koskevilla kappaleilla toistetaan useassa kohdassa, että korjauksen yhteydessä rakenteen toimintaa tulee parantaa, jos se on teknisesti, taloudellisesti tai toiminnallisesti toteutettavissa. Joissakin kohdissa todetaan puolestaan, että korjausrakentamisessa ei tarvitse noudattaa uudisrakennukselle annettua määräystä tai rakenne voidaan toteuttaa toisella tavalla. Teksteistä saa kuvan, että useassa tapauksessa rakenteiden toimintaa ei ole tarpeen parantaa korjauksen yhteydessä tai se on harkinnanvaraista. Tämä aiheuttaa ristiriidan luvun 1 pykälän 3 kanssa, koska sen mukaan rakenteiden kosteustekninen toimivuus on joka tapauksessa saatettava tasolle, josta sen käyttäjille ei aiheudu hygienia- ja terveystarpeita. Tämä asia voitaisiin esittää yleisemmin esimerkiksi luvun 1 pykälässä 1, jolloin sitä ei ole tarpeen toistaa eri rakenteiden kohdalla.

Lausunnon saa kopioida vain kokonaisuudessaan.



2. Pykäläkohtaisia huomioita ja muutosehdotuksia

Tässä luvussa on esitetty huomioita ja muutosehdotuksia niihin asetusehdotuksen pykäliin, joissa se on nähty tarpeelliseksi.

1 luku – Yleistä

1 §

Soveltamisala

Tähän kohtaan tulisi lisätä myös poikkeavia ratkaisuja sekä korjaus- ja muutostöiden toteutusperiaatteita käsittelevää tekstiä esimerkiksi seuraavasti:

"Uudisrakentamisen lisäksi myös rakennusten korjaus- ja muutostöissä noudatetaan ensisijaisesti tässä asetuksessa eri rakenneratkaisuille annettuja määräyksiä."

"Tarvittaessa rakenteen toteutustapaa voidaan muuttaa uudis- ja korjausrakentamisessa kuitenkin siten, että pykälässä 3 esitetyt rakennuksen kosteusteknisen toimivuuden vähimmäisvaatimukset täyttyvät. Poikkeavan ratkaisun kosteus- ja lämpötekniinen toimivuus on varmistettava luotettavalla tavalla. Ratkaisussa tulee ottaa huomioon ne tekijät, jotka ovat tässä asetuksessa annettujen määräysten taustalla."

2 §

Määritelmät

Myös seuraavat termit olisi hyvä määritellä:

- Olennaiset tekniset vaatimukset
- Hygieni- ja terveysriski
- Kosteusteknisesti vaativat tilat (ja rakenteet)
- Erityisrakenne

3 §

Rakennuksen kosteusteknisen toimivuuden vähimmäisvaatimukset

Tähän kohtaan olisi tarpeen lisätä seuraava teksti:

"Rakennus tulee suunnitella ja toteuttaa myös lämpöteknisesti siten, että sen kosteustekniselle toimivuudelle asetetut minimivaatimukset voivat täytyä ja samalla saavutetaan asumisterveysasetuksen mukaiset sisäilman olosuhteet ja pintalämpötilat."



4 §

Rakennuksen kosteusteknisen toiminnan suunnittelu

Tähän kohtaan tulisi lisätä sekä otsikkoon että tekstiin mukaan suunnittelun lisäksi myös toteutus.

Vesihöyryn, veden ja lumen tilalla voitaisiin käyttää sanaa kosteus, joka sisältää nämä kaikki asiat ja on määritelty jo määritelmässä.

Tähän kohtaan olisi tärkeätä lisätä myös seuraava rakenteiden kosteusteknisen suunnittelun yleisperiaate, joka on esitetty jo tällä hetkellä voimassa olemassa asumisterveysasetuksessa:

"Rakenteet tulee suunnitella ja toteuttaa siten, että rakenteissa ei esiinny mikrobikasvua sisäpinnoilla tai lämmöneristeen sisäpuolisissa rakenneosissa eikä myöskään lämmöneristekerroksessa ja kantavissa rakenneosissa silloin, kun nämä eivät ole kosketuksissa ulkoilman tai maaperän kanssa."

Korjaus- ja muutostöiden osalta tähän kohtaan voitaisiin lisätä seuraava lause, jolloin tätä asiaa ei tarvitse korostaa erikseen eri rakenneratkaisujen yhteydessä:

"Rakennuksen korjaus- ja muutostöissä ei saa heikentää olemassa olevien rakenteiden kosteusteknistä toimintaa."

5 §

Ilmanpitävyys ja tiiviys

Otsikko tulisi muuttaa muotoon "*Rakenteiden höyry- ja ilmatiiviys*". Ilmanpitävyyden tilalla olisi hyvä käyttää myös tekstissä sanaa ilmatiiviys.

Pykälän teksti voitaisiin muuttaa kokonaisuudessaan muotoon:

"Rakennuksen vaipan höyrytiiviys tulee olla riittävä, jotta vesihöyryn haitallinen diffuusio sisäilmasta rakenteisiin voidaan estää."

"Rakennuksen vaipan ja sen yksityiskohtien on oltava riittävän ilmatiiviitä, jotta vesihöyryn haitallinen konvektio sisäilmasta rakenteisiin voidaan estää."

Rakennuksen vaipan ja sisä rakenteiden on oltava ilmatiiviydeltään myös sellaisia, että kosteutta ja rakenteissa olevia epäpuhtauksia tai radonia tai muita maaperässä olevia epäpuhtauksia ei siirry haitallisessa määrin sisäilmaan.

Rakennuksen vaipan ilmatiiviyden tulee olla lisäksi sellainen, että sisäpinnan lähelle ei synny ilmavuotojen aiheuttamasta lämpötilan alenemisesta kosteusvaurioriskiä ja että sisäpinnan lämpötila täyttää asumisterveysasetuksessa sille asetetut vaatimukset."

"Vaipan riittävä höyrytiiviys saavutetaan rakenteen sisäpinnan lähelle asetettavalla höyrynsulkukerroksella ja riittävä ilmatiiviys sisäpinnan lähelle asetettavalla ilmansulkukerroksella. Sama rakennekerros voi toimia sekä höyryn- että ilmansulkuna."

Lausunnon saa kopioida vain kokonaisuudessaan.



Myös kantava rakenne- tai lämmöneristekerros voi toimia höyryn- tai ilmansulkukerroksena rakenteessa.”

”Ilmansulun liitokset ja läpivientikohdat on tiivistettävä joustavilla ja pitkäaikaiskestävillä tähän tarkoitukseen valmistetuilla tuotteilla.”

Tässä kohdassa mainittu toteamus, että ilmanpitävyys tulee olla sellainen, että syntyy edellytykset pitää rakennus pääsääntöisesti painesuhteiltaan tasapainossa, ei ole relevantti, koska painesuhteet pysyvät tasapainossa, jos tulo- ja poistoilman suhteet ovat lähellä toisiaan. Aiemmin, kun tavoitteena oli synnyttää sisätiloihin alipaine, se edellytti vaipalta riittävää ilmatiiviyttä.

6 §

Tuulen, tuulenpaineen ja viistosateen vaikutus

Tämän luvun muissa pykälissä määrätään tiettyjen rakenneratkaisujen toiminnasta, joten myös tämän pykälän osalta otsikossa ja tarkastelussa tulisi olla rakennusosa eikä ulkoilman olosuhteet. Lisäksi tässä kohdassa tarkastellaan seinärakenteiden ulkoverhouksen toimintaa, jota käsitellään myöhemmin myös ulkoseinärakenteiden yhteydessä. Tämän kohdan teksti tulisi siirtää jäljempänä olevaan pykälään siltä osin kuin se on tarpeellista.

Tässä kohdassa voitaisiin tarkastella yleisemmin rakennusvaippaa ja muuttaa pykälän otsikko muotoon: ”Rakennuksen vaipan ulko-osat”

Kohdan teksti voitaisiin muuttaa muotoon:

”Rakennuksen vaipan ulko-osan rakennekerrosten ja liitosten on yhdessä muodostettava kokonaisuus, joka estää ulkopuolisen kosteuden haitallisen tunkeutumisen rakenteiden lämmöneristekerrokseen ja syvemmälle rakenteisiin. Ulko-osien tulee suojata rakenteita sateen, tuulen, vesihöyryn diffuusion, maaperässä painovoimaisesti ja kapillaarisesti siirtyvän kosteuden sekä vedenpaineen haitallisilta vaikutuksilta.”

7 §

Tuuletustila ja -väli

Otsikko tulisi muuttaa muotoon ”*Rakenteiden tuuletustilat ja -välit*”.

Kohdan tekstiä voisi lyhentää seuraavasti:

”Rakenteen tuuletustilaan tai -väliin johtavat tuuletusaukot tai -raot on sijoitettava niin, että tuuletusväli tai -tila on kokonaisuudessaan tuuletusilman virtausreitteinä ja ettei tuuletustilaan tai väliin jää kokonaan suljettuja, tuulettumattomia alueita.!

Toinen kappale voidaan poistaa tästä kohdasta (ks. pykälät 1 ja 4).



Luku 2 – Rakennushankkeen kosteudenhallinta

8 §

Rakennushankkeen kosteudenhallinta-asiakirja

Kosteudenhallinta-asiakirjan ja kosteudenhallintasuunnitelman välinen ero jää asetuksessa epäselväksi. Jos työmaan kosteudenhallintasuunnitelman on tarkoitus olla osa kosteudenhallinta-asiakirjaa niin tässä kohdassa tulisi luetella ranskalaisin viivoin, mitä asioita kosteudenhallinta-asiakirjan tulee sisältää työmaan kosteudenhallintasuunnitelman lisäksi. Ylipäätään kosteudenhallinta-asiakirjan tilalla olisi parempi käyttää esimerkiksi sanaa kosteudenhallintaselvitys. Vastaava termi on käytössä jo rakennusten energiatehokkuutta käsittelevässä lainsäädännössä (energiaselvitys).

9 §

Työmaan kosteudenhallintasuunnitelma

Tässä kohdassa tulisi luetella ranskalaisin viivoin, mitä asioita työmaan kosteudenhallintasuunnitelman tulee sisältää. Kosteudenhallintasuunnitelmassa esitettäviä asioita ei tarvitse liittää mukaan erikseen enää kosteudenhallintaselvitykseen, koska kosteudenhallintasuunnitelma on osa tätä selvitystä.

11 §

Rakennusmateriaalien ja -rakennusosien suojaus

Otsikko tulisi muuttaa muotoon: "Rakennusmateriaalien ja -osien suojaus".

12 §

Rakennusmateriaalien ja -osien kuivuminen ja kuivatus

Ensimmäiseen kappaleeseen tulisi lisätä vaatimus, että kosteat tai kastuneet materiaalit on vaihdettava, mikäli niiden riittävästä ja riittävän nopeasta kuivumisesta ei voida varmistua.

Jälkimmäinen kappale tulisi muuttaa muotoon:

"Rakennusmateriaalien ja rakenteiden on oltava riittävän kuivia ennen kuin niistä kootaan rakenne tai ne peitetään kuivumista oleellisesti hidastavalla ainekerroksella tai pinnoitteella. Vaurioituneita materiaaleja ei tule asentaa rakenteisiin."



Luku 3 – Rakennuspohjan kuivatus

14 §

Maanpinnan kuivatus

Tähän kohtaan tulisi lisätä seuraava lause:

"Maanpinnan kuivatuksesta ei saa aiheutua haittaa ympäröivään maaperään, pohjavesiolosuhteisiin tai naapurikiinteistöille.

15 §

Rakennuspohjan salaojitus ja kapillaarivirtauksen estäminen

Tähän kohtaan tulisi lisätä seuraava lause:

"Salaojitusjärjestelmästä ei saa aiheutua haittaa ympäröivään maaperään, pohjavesiolosuhteisiin tai naapurikiinteistöille.

16 §

Salaojituskerrosten ja –putkien sijainti

Ensimmäinen kappaleen tekstin voisi muuttaa muotoon:

"Salaojakerrokset muoviputkineen sijoitetaan rakennuksen ympärille ja tarvittaessa myös alle. Salaojaputkien tulee viettää riittävästi kokooja- ja tarkastuskaivoon päin. Salaojaputkien korkeimman kohdan tulee olla sellaisella tasolla, että kapillaarisen nousun katkaisevassa kerroksessa liikkuva vesi voi mistä tahansa kohtaa valua salaojitusjärjestelmään rakenteita vaurioittamatta."

17 §

Salaojitus- ja kapillaarikatkokerroksen paksuus

Toisessa kappaleessa olevaa lausetta tulisi muuttaa muotoon:

"Salaojaputken sivuilla ja päällä tulee olla riittävän paksu salaojituskerros. Salaojaputki voidaan asentaa hyvin tasatun pohjamaan varaan suodatinkankaan päälle."

Viimeinen kappale on sama kuin edellisessä momentissa ja on siten tässä kohtaa tarpeeton.



Luku 4 – Maanvastaiset rakenteet

19 §

Maanvastaisen alapohjan korkeusasema

Suomessa on rakentamisen ohjeissa aiemmin käytetty termiä kellari kuvaamaan maanpinnan alapuolella olevaa tilaa, mutta tämä termi on epämääräinen ja sen voi sekoittaa jopa säilytyskellariin. Maanpinnan alapuolella olevan maanvastaisen lattian korkeusasema voi kuitenkin todellisuudessa vaihdella nolasta usean kerroksen syvyyteen. Sen vuoksi termin kellari tilalla tulisi käyttää muuta tarkemman kuvauksen sisältävää ilmaisua.

Tämän kohdan ensimmäinen kappale voitaisiin muuttaa muotoon:

”Maanvastaisen alapohjan lattian yläpinnan on oltava vähintään 0,3 m rakennuksen ulkopuolella olevan maanpinnan yläpuolella lukuun ottamatta osittain tai kokonaan maanpinnan alla olevien tilojen lattioita.”

20 §

Maanvastaisen alapohjan lämmöneristyksen sijainti

Tässä kohdassa on yksi esimerkki jo lausunnon alkupuolella esitetystä asiasta, että korjauskohteissa voidaan poiketa uudisrakentamiselle asetettavista määräyksistä. Tämä asia on mahdollista kirjata yleiskohdaksi määräysten alkuun pykälään 1.

Jos lämmöneriste joudutaan asettamaan maanvastaisessa alapohjassa laatan yläpuolelle, on se toisaalta myös esimerkki kosteusteknisesti vaativasta rakenteesta. Tulisiko määräyksissä mainita kussakin pykälässä niistä ratkaisuista, jotka voidaan katsoa olevan kosteusteknisesti vaativia?

21 §

Kosteuden siirtymisen estäminen maanvastaisessa rakenteessa

Ensimmäinen kappale voitaisiin muotoilla yleisempään muotoon seuraavasti:

”Kosteuden haitallinen siirtyminen ja kertyminen perusmuurista ja maanvastaisen alapohjan betonilaatasta yläpuolisiin seinä- ja lattiarakenteisiin on estettävä kosteuden siirtymisen katkaisevalla kerroksella. Puurunkoisen ulko- tai väliseinän aluspuu on sijoitettava maanvastaisen alapohjan betonisen pintalaatan yläpuolelle.

Käytännössä puurunkoisen ulkoseinän aluspuu on mahdollista sijoittaa myös alapohjalaatan yläpinnan alapuolelle, jos aluspuu pääsee kuivumaan ulospäin ja kosteuden siirtyminen alapohjalaatasta aluspuuhun on estetty. Onko tarpeen tuoda tätä ratkaisua tässä



yhteydessä esiin vai katsotaanko sen kuuluvan näihin poikkeaviin ratkaisuihin, joiden kosteusteknisestä toiminnasta on varmistuttava erikseen?

Kosteuden siirtymisen estämisen lisäksi on tärkeää, että puurungon aluspuu on riittävän lämpimissä olosuhteissa mikrobikasvun estämiseksi. Tästä syystä tähän kohtaan on tarpeellista lisätä seuraava kappale:

"Puurunkoisen ulkoseinän aluspuun tulee olla riittävän lämpimissä olosuhteissa mikrobikasvun estämiseksi. Perusmuurin liiallinen jäädyttävä vaikutus tulee estää aluspuun alle laitettavalla joustavalla ja ilmatiiviillä lämmöneristekaistalla, jonka tulee ulottua myös tuulensuojan ja perusmuurin väliin. Lämmöneristekaista voi toimia samalla kosteuden siirtymisen katkaisevana kerroksena perusmuurin ja aluspuun välillä. Lisäksi aluspuun ulkopuolelle tulee laittaa lämpöä eristävä tuulensuoja, jonka alapää ulottuu aluspuun alareunaan asti."

22 §

Ryömintätilainen alapohja

Ensimmäisen kappaleen toista lausetta olisi tarpeellista täydentää seuraavalla tavalla:

"Sade- ja valumavesien pääsy rakennuksen ulkopuolelta ryömintätilaan ja jääminen sinne estetään sadevesien poistojärjestelmällä, perusmuurin ulkopinnan vedeneristyksellä, maanpinnan muotoilulla, rakennuspohjan salaojituksella sekä ryömintätilan riittävällä tuuletuksella."

Ensimmäisen kappaleen viimeinen lause: "Ryömintätilan maanpinnan tason on oltava rakennuksen vierustäytön tasolla tai tätä korkeammalla" tulisi poistaa määräyksistä, koska se asettaa kohtuuttomia vaatimuksia ryömintätilan toteutukselle ja erityisesti olemassa olevien ryömintätilojen korjaukselle. Ryömintätilan riittävä kuivana pito ja tuuletus voidaan saada aikaan muilla suunnitteluun liittyvillä ratkaisulla, jotka on tuotu esiin jo edellisessä lauseessa. Lisäksi tämän vaatimus voisi aiheuttaa ongelmia mm. esteettömyysvaatimusten osalta.

Tähän kohtaan tulisi lisäksi lisätä kappale:

Ryömintätilaisen alapohjarakenteen kantavat rakenteet ja lämmöneristekerros tulee suunnitella ja toteuttaa niin, ettei niihin synny mikrobikasvua silloin, kun ne eivät ole kosketuksissa ulkoilman tai maaperän kanssa. Rakenteen toimintaa voidaan tältä osin parantaa esimerkiksi käyttämällä kosteutta sitovia ja kestäviä rakennusmateriaaleja ja sijoittamalla lämmöneristettä kantavien rakenteiden alapuolelle.

Perustelumuistiossa on lisäksi nostettu maanpinnan kosteudeneristys yhdeksi vaihtoehdoksi maanpinnan lämmöneristyksen rinnalle. Esimerkiksi muovikalvon käyttäminen maanpinnalla ei ole suositeltava ratkaisu, koska tällöin olosuhteet muovikalvon alla voivat olla homeen kasvuille erittäin otolliset. Pelkän muovikalvon käyttämisen

Lausunnon saa kopioida vain kokonaisuudessaan.



esittäminen yhtenä vaihtoehtona tulisi jättää pois perustelumuihistiosta ja edellyttää, että ryömintätila toteutetaan muilla rakenteellisilla keinoilla.

23 §

Ryömintätilan tuuletus

Tähän kohtaan tulisi lisätä seuraavat kappaleet:

"Painovoimaisen tuuletuksen tapauksessa on kiinnitettävä erityistä huomiota tuuletuksen toimivuuteen eri vuodenaikoina ja ryömintätilan maanpinnan korkeusasema tulee valita sellaiseksi, että painovoimainen tuulettuminen on riittävän tehokasta."

"Käytettäessä ryömintätilan tuuletukseen koneellista tuuletusta tulee käyttää ratkaisuja, jotka mahdollistavat ryömintätilan tuulettumisen myös koneiden vikatilanteiden aikana. Ratkaisu tulee toteuttaa niin, että viat voidaan havaita ja korjata helposti."

Perustelumuihistiossa on määritelty ryömintätilan tuuletusaukkojen määrä sekä pinta-alaan liittyvien promilleosuuksien ohjeellisten arvojen, että ryömintätilan piirille tulevien aukkojen vähimmäiskoon ja enimmäisetäisyyden avulla. Esitetyillä lukuarvoilla laskettuna tuulisella paikalla sijaitsevan pientalon ryömintätilaan tulisi liikaa tuuletusaukkoja. Perustelumuihistio ei ole asetuksen tasoinen dokumentti, mutta myös tukevissa dokumenteissa esitettyjen lukuarvojen tulisi muodostaa looginen kokonaisuus.

25 §

Maanvastaiset seinärakenteet

Kellari sana on tässä pykälässä tarpeeton.

"Maanvastaisen ulkoseinän ulkopinnassa..."

"Seinän maanvastainen osa on lämmöneristettävä ulkopuolisella lämmöneristyksellä..."

26 §

Vedenpaineen alaiset rakenteet

Tähän kohtaan voisi lisätä seuraavan lauseen:

Vedenpaine-eristyksen suunnittelussa tulee ottaa huomioon myös rakenteiden muodonmuutokset ja halkeilu siten, että rakenne säilyy vesitiiviinä.



Luku 5 – Ulkoseinät

27 §

Ulkoseinän rakenteet

Tähän kohtaan tulisi lisätä seuraava kappale:

"Ulkoseinän kantavat rakenteet ja lämmöneristekerros tulee suunnitella ja toteuttaa niin, ettei niihin synny mikrobikasvua silloin, kun ne eivät ole kosketuksissa ulkoilman tai maaperän kanssa. Rakenteen toimintaa voidaan tältä osin parantaa esimerkiksi käyttämällä kosteutta sitovia ja kestäviä rakennusmateriaaleja ja sijoittamalla lämmöneristettä ulkoverhouksen ja kantavien rakenteiden väliin."

Tässä kohdassa on esitetty asioita, joita on osittain mainittu jo vaipparakenteiden toteutuksen yleisissä määräyksissä aiemmissa pykälissä. Osa näistä määräyksistä, kuten rakenteen ilmatiiviyteen liittyvät asiat voitaisiin esittää myös yleispätevinä määräyksinä ilman, että niitä on tarpeen toistaa rakenneosakohtaisesti.

28 §

Ulkoverhous

Tähän kohtaan tulisi lisätä lause:

"Puurunkoisessa ulkoseinässä ulkoverhouksen tausta on aina tuuletettava."

29 §

Ikkunat ja ovet

Tämän kohdan otsikko tulisi muuttaa muotoon:

Ikkunat, ovet ja ulkoseinien liitokset

Tämän kohdan teksti voisi olla seuraava:

"Ikkunoiden ja ovien on oltava tiiviitä läpi vuotavan ilman sekä ulkopuolisen veden ja kosteuden tunkeutumisen ehkäisemiseksi. Ikkunoiden ja ovien sijoittelu ja tiivistys ulkoseinään tulee tehdä siten, ettei liitosten alueelle synny merkittäviä kylmäsiltoja.

"Ikkunoiden ja ovien sekä katto- ja parvekerakenteiden liitokset ulkoseiniin sekä erilaiset läpiviennit ja kiinnitykset on suunniteltava siten, että sadevesi tai lumi ei pääse tuulen paineen vaikutuksesta tunkeutumaan tai kerääntymään ulkoseinärakenteeseen."



Luku 6 – Vesikatto ja yläpohja

31 §

Vedenpoisto vesikatoilta kattokaivoja käyttäen

Ulosheittäjien perusteluksi voisi rakenteen kantavuuden lisäksi esittää myös katolle kertyvän veden ohjaamisen hallitusti katon ulkopuolelle.

33 §

Yläpohjan rakenteet ja tuuletus

Tähän kohtaan tulisi lisätä seuraava kappale:

"Yläpohjan kantavat rakenteet ja lämmöneristekerros tulee suunnitella ja toteuttaa niin, ettei niihin synny mikrobikasvua. Rakenteen toimintaa voidaan tältä osin parantaa esimerkiksi käyttämällä kosteutta sitovia ja kestäviä rakennusmateriaaleja ja sijoittamalla lämmöneristettä vesikatteen ja kantavien rakenteiden väliin."

Tässäkin kohdassa on esitetty asioita, joita on osittain mainittu jo vaipparakenteiden toteutuksen yleisissä määräyksissä aiemmissa pykälissä. Osa näistä määräyksistä, kuten rakenteen ilmatiiviyteen liittyvät asiat voitaisiin esittää myös yleispätevinä määräyksinä ilman, että niitä on tarpeen toistaa rakenneosakohtaisesti.

Luku 7 – Märkätilat

Lukuun 7 tulisi lisätä erillinen pykälä myös märkätilan lattiarakenteille pykälän 34 jälkeen.

Märkätilan lattiarakenne

Tähän kohtaan tulisi lisätä seuraava kappale:

"Märkätilan lattia tulee tehdä saumattomalle laatalle tai muulle riittävän jäykälle alustalle, jotta lämpö- ja kosteusliikkeet eivät vaurioita märkätilan vedeneristystä tai pintarakenteita. Puurakenteisen ryömintätilaisen alapohjan päälle tehtävän märkätilan lattian alapuolelle tulee järjestää tuuletusväli, jonka kautta sekä rakennuskosteus että vähäisten vesivuotojen aiheuttama kosteus pääsee kuivumaan rakenteita vaurioittamatta kuiviin tiloihin tai ulkoilmaan."

35 §

Märkätilan seinä- ja kattorakenteet

Tähän kohtaan tulisi lisätä seuraava kappale:

Lausunnon saa kopioida vain kokonaisuudessaan.



"Puurunkoisen ulkoseinän ja märkätilan seinän väliin tulee järjestää tuuletusväli, jonka kautta sekä rakennuskosteus että vähäisten vesivuotojen aiheuttama kosteus pääsee kuivumaan rakenteita vaurioittamatta kuiviin tiloihin tai ulkoilmaan. Tuuletusvälin ulkopintaan laitetaan erillinen höyrynsulku, joka estää vesihöyryn diffuusion puurakenteeseen."

Viimeiseksi lauseeksi tulisi lisätä seuraava lause:

Puurunkoisissa ulkoseinissä katon höyrynsulku tulee liittää ilma- ja höyrytiivisti tuuletusvälin ulkopinnassa olevaan höyrynsulkuun."

Perustelumuistiossa on todettu, että ilmapölyn on oltava yhteydessä vain alakattotilaan, mutta tämä ei ole riittävä ehto, ellei kosteus pääse siirtymään alakattotilasta kuiviin tiloihin.

37 §

Märkätilan lattian kaltevuus ja läpiviennit

Läpivientien kieltäminen märkätiloista muuten kuin viemäröintitarkoituksessa ei ole perusteltua. Esimerkiksi vesiputkien läpiviennit tulee sallia, jotta putket saadaan näkyville ja niiden mahdolliset vesivuodot paremmin havaittua.

Näin ollen tekstin sanajärjestystä tulisi muuttaa ensimmäisessä kappaleessa:

"Suihkun läheisyydessä lattiaan saa tehdä vain viemäröinnin järjestämiseksi tarvittavia läpivientejä ja lattian kaltevuuden on oltava vähintään 1:100."

Luku 8 – Erityisrakenteet

Tässä luvussa tulisi käsitellä tarkemmin useita niistä rakenneratkaisuista, joita on lueteltu tämän lausunnon luvussa 1. Yksityiskohtaisempien tekstien laatiminen näille ratkaisuille edellyttää tarkempaa pohdintaa.

38 §

Pihakannet, terassit ja parvekkeet

Otsikko tulisi muuttaa muotoon "*Käännetyt kattorakenteet*", koska teksti käsittelee tätä rakennetta. Nykyisessä otsikossa mainittuja rakenteita voidaan sen sijaan toteuttaa muillakin rakenneratkaisuilla.

Lisäksi tähän kohtaan tulisi lisätä seuraava lause:

"Sade- ja sulamisvesien sekä lumen pääsy käännetyn katon lämmöneristekerrokseen on minimoitava rakenteen yläpinnan muotoilulla ja kattokaivoilla."

**39 §***Viherkatot*

Onko tässä yhteydessä tarpeellista esittää vaatimus, että vedeneristys tulee kiinnittää kauttaaltaan alustansa?

Tähän kohtaan tulisi lisätä seuraava lause:

"Viherkattorakenteiden läpiviennit on toteutettava vedeneristeeseen limitetyillä ja saumatuilla läpivientikappaleilla, -laipioilla tai tarkoitukseen soveltuvilla nestemäisillä vedeneristeillä. Läpivientikappaleissa tulisi aina olla kaksi vesitiivistä kerrosta, joista molemmat voisivat yksinäänkin toimia vettä pitävinä ratkaisuinä."

Luku 9 – Rakennustuotteet**40 §***Rakennustuotteiden olennaiset tekniset vaatimukset*

Otsikko tulisi muuttaa muotoon "*Rakennustuotteille asetetut vaatimukset*".

Toisen kappaleen viimeisen lauseen alku tulisi muuttaa muotoon "Rakennustuotteiden kosteusteknisen toimivuuden kannalta tärkeitä ominaisuuksia tuotteesta ja käyttökohteesta riippuen ovat mm. vesihöyrynvastus, ..." Tähän lauseeseen tulisi lisätä mukaan mm. seuraavat ominaisuudet: kosteuskapasiteetti, kapillaarisuus, homehtumisherkkyys ja muodonmuutoskyky.

42 §*Salaojituserroksen ja kapillaarikatkerroksen materiaalit*

Nykyinen kapillaarikatkerroksen määritelmä synnyttää mielikuvan, että veden tulisi nousta kapillaarisesti tässä kerroksessa. Kapillaarikatkerroksen määritelmä voisi olla mieluummin seuraava:

"Kapillaarikatkerros on tehtävä materiaalista, jossa kapillaarinen nousukorkeus on enintään 20 % siitä kerrospaksuudesta, jona kyseistä materiaalia rakenteissa käytetään."

Viimeisen lauseen kirjoitusvirhe tulisi korjata: "kapillaarikatomateriaalin" → "kapillaarikatkomateriaalin".

**43 §***Höyrynsulku, ilmansulku ja tuulensuoja*

Tähän kohtaan tulisi lisätä seuraava lause:

Tuulensuojan on täytettävä lisäksi sille suunnittelun yhteydessä annettu ilmanläpäisyvastuksen, lämmönvastuksen ja homehtumiskestävyyden vaatimus.

Myös ilmansulun yhteydessä olisi hyvä käyttää yhtenäisyyden vuoksi termiä ilmanläpäisyvastus.

§

Tähän väliin tulisi lisätä uusi pykälä "*Lämmöneristysmateriaalit*"

Lämmöneristeiden tulee täyttää käyttökohteesta riippuen niille annetut lämmönvastuksen, vesihöyrynvastuksen, ilmanläpäisyvastuksen, vesitiiviyyden, kapillaarisuuden ja homehtumiskestävyyden vaatimukset.

44 §*Vedeneristysmateriaalit*

Tämän kohdan otsikko tulisi muuttaa muotoon "*Veden- ja vedenpaineeneristysmateriaalit*".

Tässä kohdassa oleva lause tulisi muuttaa muotoon:

Vedeneristykseen ja vedenpaineen eristykseen käytettävien materiaalien on oltava riittävän sitkeitä, jotta ne saumoineen kestävät rakennustyön aikaiset rasitukset ja käytön aikaiset alustan liikkeet.

46 §*Voimaantulo*

Asetuksen voimaantulo tulisi kirjata oman lukunsa alle, koska se ei liity pelkästään rakennustuotteisiin.



3. Yhteenveto

Lausunnolla oleva rakennuksen kosteusteknistä toimintaa käsittelevä asetusluonnos on vielä monilta osin puutteellinen ja siihen olisi tarpeen tehdä merkittävästi muutoksia. Näitä muutosehdotuksia on käsitelty edellä olevissa luvuissa. Olisikin tarpeellista ja toivottavaa, että kommenttikierroksen ja muutosten jälkeen asetusluonnos tulisi vielä toisen kerran lausunolle.

Tampere 20.3.2017

TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO
Rakennustekniikan laboratorio

Juha Vinha
Professori, TKT

Anssi Laukkarinen
Tohtorikoulutettava, DI

Petteri Huttunen
Tohtorikoulutettava, DI

Eero Tuominen
Projektitutkija, DI

Lausunnon saa kopioida vain kokonaisuudessaan.