



Virhekortin tarkoituksena on jakaa informaatiota toteutuneesta ja virheeksi tulkitusta ongelmatilanteesta, sen taustoista ja ennaltaehkäisemisestä. Virhekortista ei tule tehdä yleistyksiä kaikkia vastaavia tapauksia koskien, koska ongelmatilanteeseen ovat vaikuttaneet useat eri osasyt. Edellytyksenä virhekortin soveltamiselle on riittävä ammattitaito ja perehtyneisyys kyseessä olevaan erityisalaan, sen taustateorioihin, määräyksiin ja ohjeisiin. Virhekortit ohjaavat oikeisiin ratkaisuihin perustuen kortin laatimisajankohdan määräyksiin, ohjeisiin ja alan käsikirjoihin. Virheeksi tulkittua ongelmatilannetta ei tule pitää rakennusvirheenä oikeudellisessa mielessä.

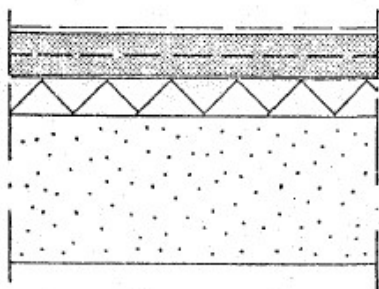
KAPILLAARISEN KOSTEUDEN PÄÄSY MAANVARAISIIN ALAPOHJARAKENTEISIIN

Pätevyslautakunta: Rakennusfysiikan suunnittelija

12.12.2016, päivitetty 5.11.2018

1 Virhe

Kortissa käsitellään alapohjarakennetta, jossa lämmöneriste sijaitsee kokonaan betonilaatan alapuolella.



Pinta työselit. mukaan	
Teräsbet.laatta , raud.verkko 5-150	60
Sitkeä suojapaperi	
Lämmöneriste , solumuovilevy P 30	50
Tiivistetty sora	≥200

Kuva 1. Suunnitelmien mukainen maanvarainen alapohjarakenne 1980-luvun alkupuolelta. Toteutuneessa rakenteessa oli tiivistetyn soran sijasta hienoa hiekkaa. Lämmöneristettä oli käytetty vain rakennuksen reuna-alueilla.

Rakennuksen ympäriltä ja alapuolelta puuttui suunnitelmien (kuvan 1) mukainen kapillaarisen veden nousun estävä maa-aines tai rakennekerros. Ongelmaa pahensivat puutteet pinta- ja kattovesien pois johtamisessa sekä lattianpäällysteen riittämätön kyky läpäistä maaperästä nousevaa kosteutta. Tilanne oli pahin rakennuksen keskialueella, jossa ei ollut käytetty lämmöneristettä ollenkaan.

Useimmissa vauriotapauksissa alapohjarakenteen täyttö- tai salaojituseros ei ole muodostanut toimivaa kapillaarikatkoa, jolloin maaperästä aiheutuu alapohjarakenteelle kosteusrasitusta sekä kapillaarisesti että vesihöyryn diffuusiolla. Pinta- ja pohjavesien hallinnan puutteiden vuoksi perustusrakenteet ovat kastuneet, mikä voi aiheuttaa myös lattia- ja seinärakenteiden kosteusvaurioitumisen betonin kapillaarisuuden vuoksi. Maaperän kosteuteen vaikuttaa oleellisesti myös puutteellinen salaojitus.

Alapohjarakenteissa ei aiemmin ole yleensä ollut kapillaarisen kosteuden nousun estävää täyttökerrosta, mutta vesihöyryä hyvin läpäisevä lattianpäällyste on kuitenkin mahdollistanut maaperästä kulkeutuvan kosteuden siirtymisen rakenteen läpi sisätiloihin. Mikäli kyseinen rakenne pinnoitetaan vesihöyryä vain vähän läpäisevällä pintamateriaalilla, maaperästä nouseva kosteus jää rakenteeseen ja vaurioittaa lattiarakennetta. Joissakin tapauksissa

rakenteessa on käytetty kapillaarisen kosteudennousun estävää rakennekerrosta (esimerkiksi bitumisivelyä). Se vaurioituu vanhetessaan eikä enää estä kosteudennousua suunnitellusti. Lisäksi betonilaatan alapuolinen suojapaperi on usein mikrobivaurioitunut.

2 Virheestä aiheutuvat ongelmat

Virheestä aiheutuneesta rakenteen liiallisesta kastumisesta voi seurata seuraavia ongelmia:

- Rakenteiden mikrobivauriot (home- ja lahovauriot)
- Pintamateriaalien irtoaminen ja värimuutokset
- Pintamateriaalien, liimojen ja tasoitteen mikrobivauriot sekä kemialliset hajoamisreaktiot, joiden seurauksena sisäilmaan haihtuu terveydelle haitallisia yhdisteitä.

3 Virheen korjaaminen

Maanvaraisten alapohjarakenteiden vaurioiden arvioinnissa on erittäin tärkeä selvittää rakenteeseen kulkeutuvan kosteuden aiheuttaja, eli onko kyseessä kapillaarinen kosteudennousu, vesihöyryn diffuusio vai rakennusaikainen kosteus. Kapillaariseen kosteudennousuun liittyvissä tapauksissa vaihtoehtoisia korjausmenetelmiä on kolme.

- 1. Lattianpäällysteen vaihtaminen.** Pintamateriaalit ja laastit tulisi vaihtaa hyvin kosteutta kestäviin materiaaleihin, jolloin maaperästä laattaan kulkeutuva kosteus ei aiheuta vaurioita lattianpäällysteelle. Kosteutta kestäviä materiaaleja ovat esim. tiililaatat, kivi- ja kuivapuristelaatat, paljas betonilattia tai mosaiikkibetoni.
- 2. Kosteusrasitetun laatan päälle asennetaan uusi lattiarakenne, jonka alla on tuulettuva rakennekerros.** Jatkuvasti kosteudelle altistuvasta lattiarakenteesta haihtuu kosteutta sisäilmaan ilmaraon välityksellä. Tuulettuva lattiarakenne sopii korjausvaihtoehdoiksi tapauksissa, joissa lattian pintamateriaalia ei tilan käyttötarkoituksen vuoksi voida muuttaa. Tuuletusrako voidaan toteuttaa useilla rakenneratkaisuilla esimerkiksi profiilipellillä, profiiloidulla muovilevyllä, geokomposiitilla tai huokoisella materiaalilla kuten sepelillä tai kevytsoralla. Lattiarakenteen tuuletus tulee järjestää koneellisella poistolla, jolloin tuuletusrako liitetään erilliseen poistoilmajärjestelmään. Ilma on johdettava lattian alle ilmansuodattimen kautta. Tuuletusraon päälle asennettavalta rakenteelta ei edellytetä erityisiä rakennusfysikaalisia vaatimuksia. Yleisemmin lattiarakenne toteutetaan tasoitekerroksella tai lattiaan tarkoitettulla rakennuslevyllä sekä lattianpäällysteellä. On huomattava, että lattian pinta nousee uuden rakenteen vuoksi, joten esimerkiksi ovilevyjä on tarpeen lyhentää.
- 3. Koko alapohjarakenteen purkaminen ja uudelleen rakentaminen nykyisten määräysten ja ohjeiden mukaisesti.** Korjaus varmistaa rakenteen kosteusteknisen toimivuuden. Korjauksessa on varauduttava siihen, ettei nykyisten ohjeiden mukaisia rakennekerroksia pystytä tekemään joka paikkaan esimerkiksi lähellä lattiapintaa sijaitsevien perustusten vuoksi.

Alapohjarakenteiden korjaamisen yhteydessä on aina kiinnitettävä huomiota myös kuivatusjärjestelmien kuntoon ja niiden edellyttämiin korjaustoimenpiteisiin. Tontin kuivatusjärjestelmiin liittyy maanpinnan kallistusten lisäksi pinta- ja kattosadevesien poisjohtaminen sekä salaojitus.

4 Hyvän rakentamistavan mukainen ratkaisu

Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta (782/2017):

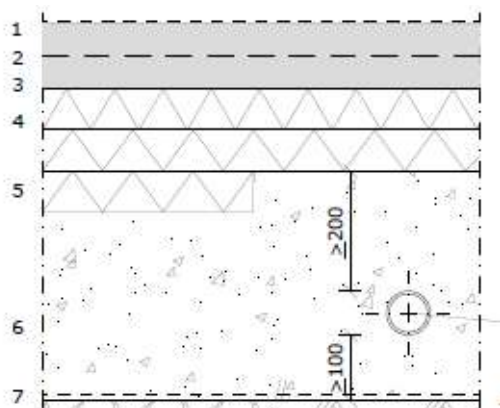
9 § Rakennuksen alus- ja vierustäytöt

Uuden rakennuksen alla, ryömintätilan alustäytössä ja rakennuksen vierellä salaojituserroksena toimivassa vierustäytössä ei saa olla humusmaata, kosteuden vaikutuksesta hajoavia tai lahoavia orgaanisia aineita eikä rakennusjätettä.

18 § Maanvastainen alapohja

Maanvastaisen alapohjan lattian yläpinnan on oltava vähintään 0,3 metriä rakennuksen ulkopuolella olevan maanpinnan yläpuolella lukuun ottamatta osittain tai kokonaan maanpinnan alapuolella olevien tilojen lattiaita.

Jos lattian yläpinta on erityisestä syystä viereiseen maanpintaan verrattuna alempana kuin 0,3 metriä maanpinnan yläpuolella, rakennussuunnittelijan ja erityissuunnittelijan on tehtävänsä mukaisesti kiinnitettävä erityistä huomiota rakenteen kosteustekniseen toimivuuteen.



1. Lattianpäällyste ja tasoite
2. Teräsbetoni-laatta
3. Suodatinkangas
4. Lämmöneristys
5. Lämmöneristys ulkoseinän vierellä
6. Lattianalustäyttö (RIL 126-2009, kuva 3.6)
7. Suodatinkangas

Kuva 2. Nykyohjeiden mukainen kuivan tilan maanvarainen alapohjarakenne (alustäytössä radonputkisto tarvittaessa).

5 Muuta

Veden kapillaarinen nousu teräsbetoni-laattaan on estettävä, sillä kapillaarinen veden siirtyminen on kymmeniä kertoja diffuusiolla siirtyvää kosteutta suurempaa. Diffuusiota esiintyy aina jonkin verran kaikissa maanvaraisissa rakenteissa.

Lämmöneristeiden ja betonin tiiveys sekä niiden kapillaarisuus ja kyky vastustaa vesihöyryä liittyvät oleellisesti maanvaraisten alapohjien kosteustekniseen käyttäytymiseen. Betonin tiiveyteen vaikuttaa erityisesti sen vesisementtisuhde. Mitä tiiviimpi päällystemateriaali on, sitä hitaammin se läpäisee maaperästä rakenteeseen kulkeutunutta kosteutta. Jos päällystemateriaalin vesihöyryn läpäisevyys on pienempi kuin kosteusvirta rakenteen läpi, voi kosteus päällyste- ja pinnoitemateriaaleissa nousta kriittisen korkeaksi. Tiiviiden lattianpäällysteiden yhteydessä käytettävien kiinnitysliimojen tulee kestää hyvin kosteutta.

Lattiarakenteessa kulkevat putket ja niiden rikkoutuminen voivat saada aikaan mittavia vahinkoja, sillä yleensä rakenteissa piilossa olevat putkirikot ja niistä syntyneet vesivahingot havaitaan vasta, kun rakenne on jo vaurioitunut. Rakennusmateriaalien kapillaarisuuden vuoksi kosteus voi levitä kauas vuotopaikasta.

Korjauksessa käytettävien rakennustuotteiden hankekohtaisen kelpoisuuden varmistamisessa

RAKENNUSVIRHEPANKKI

RVP-S/T-RF-58

tulee noudattaa voimassa olevaa lainsäädäntöä, asetuksia ja viranomaisohjeita.

Lähteet

Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta (782/2017).

RIL 107-2012, Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohjeet. Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry, Helsinki 2012.

RIL 255-1-2014, Rakennusfysiikka 1 Rakennusfysikaalinen suunnittelu ja tutkimukset. Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry, Helsinki 2014.

MaaRYL 2010, Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset, Talonrakennuksen maatyöt. Rakennustietosäätiö, Helsinki 2010.

RIL 126-2009, Rakennuspohjan ja tonttialueen kuivatus. Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry, Helsinki 2009.

Avainsanat

Diffuusio, kapillaarinen veden liike, kosteusvaurio, maanvarainen alapohja, rakennusfysiikka.