

Aika: 3.9.2024 klo 14.30–15.20

Paikka: Maininki / työmaakäynti

Läsnä: Aleksi Kaapola (teams)

Antti Kuparinen (teams)

Kaisa Olari

Katja Nummela

Ville Niemi

Jussi Lehto

Marko Seikkula

Antti Ääritalo

Markus Malmelin

Anna Leimola

Rauno Peltola

Nina Lepistö

Poissa: Jenna Tuomi

Asiat:

1. Kokouksen avaus ja järjestäytyminen

Kunnanjohtaja Rauno Peltola avasi kokouksen.

Puheenjohtajaksi valittiin Rauno Peltola ja pöytäkirjanpitäjäksi Nina Lepistö sekä pöytäkirjan tarkastajiksi Markus Malmelin ja Marko Seikkula.

2. Koulun korjauksien ja suunnittelun tilanne

Ville kertoi purkutöiden tulleen valmiiksi, alakerran lattiat sepeliin asti poistettu, viemäriverotja tehty, eristetty uudestaan ja lattiavalut tehty. Keittiöön laitettu epoksilattia.

Turun Kuntotutkimuksen Antti Kuparinen kävi tiivistetysti läpi suunnitelmat ja tarkemmat työselosteet jatkon osalta. Ulkopuolisena asiantuntijana hän tutkii, suunnittelee, valvoo ja dokumentoi tehtyjä toimenpiteitä eri vaiheissa. Korjausdetaljit pöytäkirjan liitteenä.

3. Mahdolliset kuntotutkimukset

Aiemmin tehtyjen tutkimusten lisäksi päädyttiin tutkimaan myös yläpohjan rakenteiden kuntoa. Tehdyn tutkimuksen perusteella koulun yläpohjan höyrynsulun sisäpuolisessa rakenteessa on sienikasvusto. Todennäköinen syy sienikasvustolle on sisäilman yläpohjaan aiheuttama pitkäaikainen kosteusrasitus, joka on seurausta riittämättömästä ilmanvaihdosta.

Yhteenveto raportista sekä jatkotoimenpiteet käytiin tiivistetysti läpi. Kuntotutkimusraportti pöytäkirjan liitteenä.



Urheilutalon kuntotutkimusraportti on valmistumassa, mutta Antti Kuparinen kertoi alustavasti tiloissa olevan laajamittainen kosteuden aiheuttama vaurio. Kuntotutkimusraportti valmistuu mahdollisesti ensi viikon aikana.

4. Seuraava kokous

Seuraava kokous kutsutaan koolle erikseen, kun lisää tiedotettavaa.

5. Kokouksen päättäminen

Puheenjohtaja kiitti osallistujia ja päätti kokouksen. Osallistujat pääsivät tämän jälkeen kierrokselle koulun tiloihin katsomaan tämänhetkistä tilannetta.

K.OSA 410	KORTTELI/TILA 8	TONTTI/RNo 4	RAKENNUSLUVAN TUNNUS			
RAKENNUSOIMENPIDE Korjaus			PIIRUSTUSLAJI Rakennepiirustus	JUOKS.No		
RAKENNUSKOHTeen NIMI JA OSOITE Kivimaan koulu Koulutie 4 B 23360 Kustavi			PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ KORJAUSDETALJIT	MITTAKAAVAT 1:10		
 TURUN KUNTOTUTKIMUS OY - TUNNE TALOSI - Kärsämäentie 35 20360 TURKU		VAST.SUUNNITTELIJA  Antti Kuparinen, RI p. 0400 801 109 antti@turunkuntotutkimus.fi	SUUN.ALA RAK	TYÖ No	PIIR.No R2	MUUTOS
			PÄIVÄYS 3.9.2024	SUUNNITTELIJA	PIIRTÄJÄ	

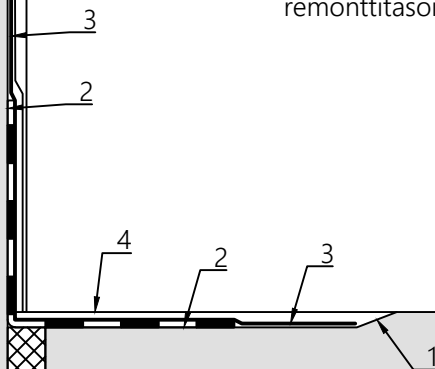
SEINÄN JA LATTIAN VÄLISEN LIITOKSEN TIIVISTYS

DET.1

SEINÄRAKENNE

Seinä- ja lattiarakenteen välisen sauman tiivistys. Esimerkiksi Weber-tuoteperheeseen kuuluvilla tuotteilla:

1. Tarvittaessa lattian betonilaatan reunaan tehdään painauma vahvikenauhan asennusta varten. Alusta puhdistetaan huolellisesti kaikesta liasta, rasvasta, irtopölystä ja muista epäpuhtauksista
2. Pinnat käsitellään weber MD 16 -dispersiolla, laimennussuhde 1:3. Pintaan levitetään webertec superflex D2 eristyslaasti ja siihen painetaan weber ST 120 vahvikenauha. Nurkkakohdissa käytetään IC- ja OC-kulmakappaleita. Nauha painetaan huolellisesti kauttaaltaan laastikerrokseen, niin ettei jää ilmataskuja
3. Vahvikenauhan päälle levitetään toinen weber superflex D2 eristyslaastikerros, joka ulotetaan vähintään 30 mm nauhan yli
4. Tarvittaessa lattiapintojen tasoitus ennen lattiapäällystettä weber 3300 remonttitasoitteella

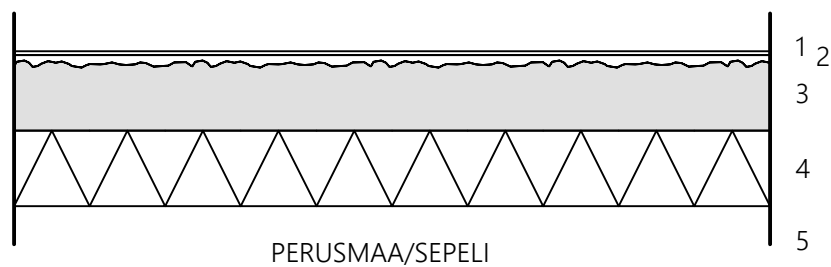


LATTIAN BETONIVALU

MITTAKAAVA 1:2

ALAPOHJARAKENNE
TILAT K05, K02

AP1



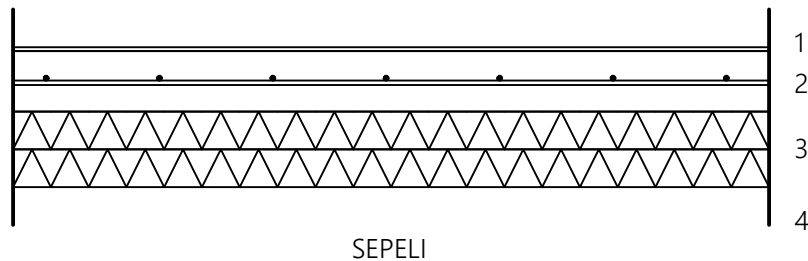
Vanha lattipinnoite mahdollisine kiinnityslasteineen poistetaan, esim. piikkaamalla. Pinta puhdistetaan irtoaineksista ja muista tartuntaa heikentävistä epäpuhtauksista

1. Uusi jakelukeittiöön soveltuva lattiapäällyste, esim. Solmaster EP6000 -epoksihiertomassajärjestelmä
 - 1.1. Varmistettava, että betonin suhteellinen kosteus on alle 97%
2. Tarvittaessa tasausvalu, esim. Weber 4400 pikatasoiteella
3. Vanha betonivalu, paksuudesta ei tietoa
4. Vanha EPS-eriste, paksuudesta ei tietoa
5. Todennäköisesti perusmaa tai sepeli

HUOM! Seinä- ja lattiarakenteen välisen sauman tiivistys DET.1:n mukaisesti (Sivu 2)

ALAPOHJARAKENNE
TILAT K07, K09-11, K13-20

AP2

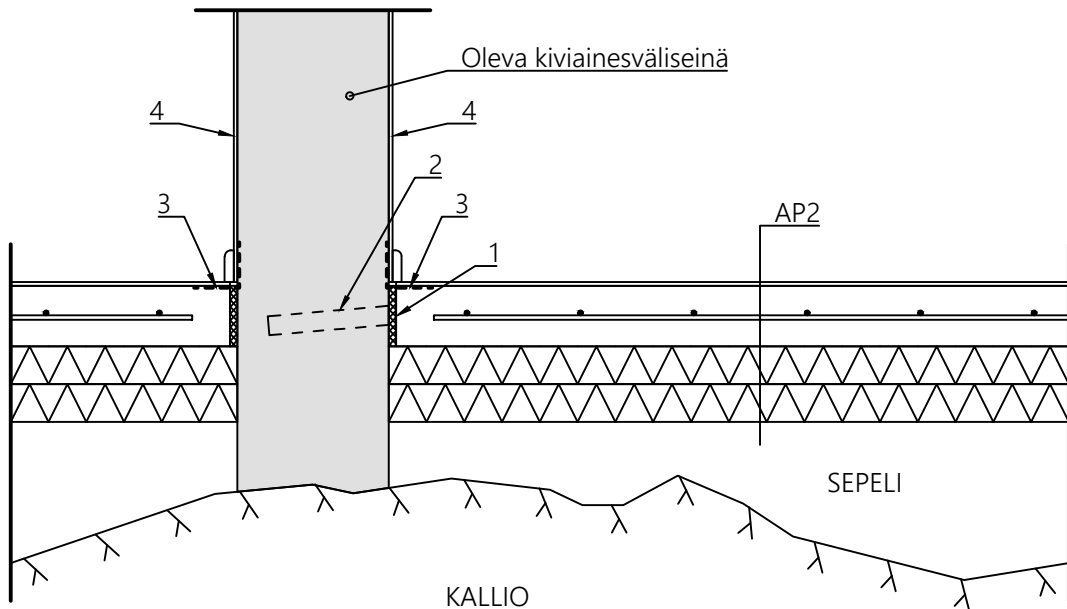


Vanha lattiarakenne puretaan kokonaisuudessaan sepeliin asti. Sepelin pinta puhdistetaan irtonaisista roskista ja kaikista eloperäisistä materiaaleista. Tarvittaessa sepelin pinta tasoitetaan ja tiivistetään.

1. Vesihöyryä läpäisevä epoksilattiapinnoite, esim. Sikafloor-1700
 - 1.1. Alustan on oltava puhdas sementtiliimasta, irtonaisista hiukkasista, pölystä, liasta, rasvasta ja muista epäpuhtauksista, jotka voivat heikentää tartuntaa
 - 1.2. Kaikki vahingoittuneet alueet tai hiushalkeamat on poistettava ja korjattava käyttäen vesipohjaista epoksikorjausmassaa, esim. hiekalla täytetty Sikafloor-1700 tai käytettävä sementtipohjaista korjausmassaa. Mahdolliset isommat halkeamat on korjattava epoksipohjaisella injektointihartsilla
2. Teräsbetonivalu 80 mm. Teräsverkko 6#150, 35 mm korotuspaloilla. Teräsverkon limitys vähintään 300 mm.
 - 2.1. On suositeltavaa käyttää lisäterästystä 5T8 k50 L=1000 nurkissa 45° kulmassa verkon silmäjaon suhteen: sisänurkissa laatan alapinnassa ja ulkonurissa laatan yläpinnassa
 - 2.2. Lattiakaadot vähintään 1:100 (1 cm/m) lattiakaivolisissa tiloissa. Suihkun kohdalla olevan lattiakaivon kohdalla 1:50 (2 cm/m) noin 50 cm säteellä lattiakaivosta
 - 2.3. Tiloihin K7-K15 lattialämmitysputket erillisen suunnitelman mukaisesti
3. XPS-eriste 50+50 mm, esim. FF FI-300. Saumat limitetään ja tiivistetään pu-vaahdolla
4. Vanha sepelikerros, paksuudesta ei tietoa

KANTAVAN VÄLISEINÄN JA LATTIAN LIITOS

VS1



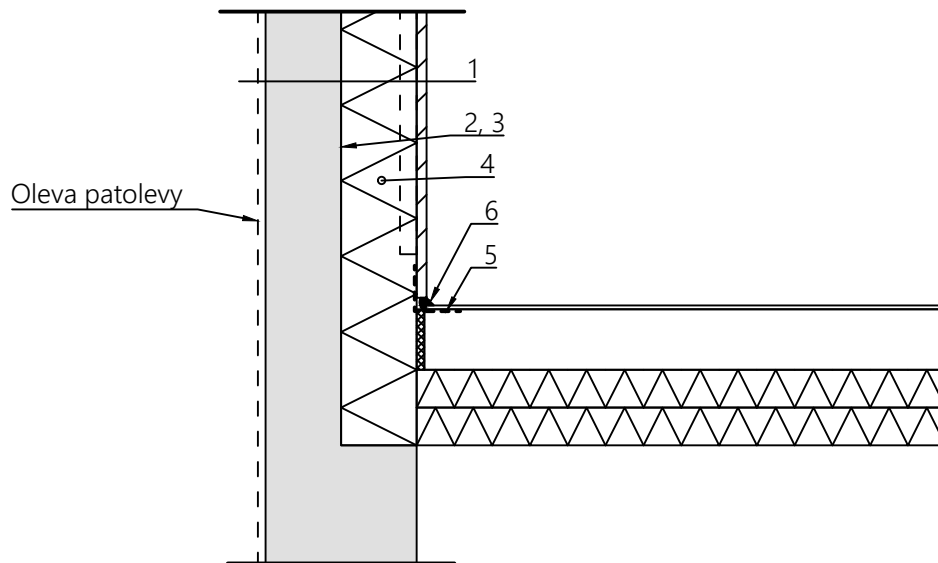
Seinän kosteusvaurioituneet pintamateriaalit poistetaan ja seinäpinta puhdistetaan/hiotaan puhtaalle pinnalle vähintään 300 mm vaurioituneen alueen yläpuolelle

1. Seinän ja betonivalun väliin solumuovikaista estämään betonin lämpölaajenemisesta mahdollisesti aiheutuvia vaurioita. Esim. Meltex irroituskasta 10 mm.
2. Kapillaarisen kosteuden nousun katkaiseminen injektoinnilla betonirakenteissa. Esim. Xypex Concentrate asennettuna porausmenetelmällä:
 - 2.1. Seinän alareunaan porataan Ø22-25 mm reikiä 150 mm välein. Reikien syvyys noin 80% seinän paksuudesta
 - 2.2. Jos injektointia ei voida toteuttaa betonivalun korkeudelle, tasoitelaastin alle, niin on varmistettava valmistajalta, että tuote soveltuu jälkeempään käytettävän tiivistyslaastin kanssa
3. Seinä- ja lattiarakenteen välisen sauman tiivistys DET.1:n mukaisesti (Sivu 2)
4. Vesihöyryä läpäisevä pintakäsittely. Esimerkiksi Weber-tuoteperheeseen kuuluvilla tuotteilla:
 - 4.1. Tarvittaessa pinnan oikaisu weber 137 -oikaisulaastilla, kerrospaksuus 5-15 mm. Isommat täytöt weber PTM -pikatäyttömällä, 5-50 mm.
 - 4.2. Tarvittaessa käytetään weber tasoiteverkkoa, esim. kulmissa, tasoitelaastin vahvistusta tarvitsevilla kohdilla tai laastin halkeilemättömyyden varmistamiseksi
 - 4.3. Pinta tasoitetaan weber V+ hienotasoitteella
 - 4.4. Maalaus vesihöyryä hyvin läpäisevällä maalilla, esim. weber silikaattimaali

HUOM! Tuotteiden asennuksessa on noudatettava tarkasti valmistajan asennusohjeita

MAATA VASTEN OLEVAN ULKOSEINÄN JA LATTIAN LIITOS

US1



1. Olemassa oleva seinärakenne
 - 1.1. Saneerausgipsilevy, pinkopahvi, umpilaudoitus ja puurunko mineraalivilloineen puretaan. Betonisokkelin sisäpinnalla oleva pikisively hiotaan pois betonipintaan asti. Myös nurkat. Mahdolliset halkeamat avataan piikkaamalla tai timanttisahaamalla viistoon ja täytetään tiivistyslaastilla, esim. webertec 933
2. Sisäpinnan oikaisu
 - 2.1. Sokkelin sisäpinnalla olevat epätasaisuudet tasoitetaan pikätäyttömassalla, esim. webertec PTM. Noudatetaan valmistajan asennusohjetta, mm. enimmäispaksuudesta ja kuivumisajasta.
3. Kosteussulku
 - 3.1. Sokkelin sisäpinta käsitellään kosteussululla, esim. weberfloor 4712 -tiivistysepoksi.
4. Eristys
 - 4.1. Vanhan puurungon ja villaeristeen tilalle asennetaan 100 mm XPS-eristettä, esim. FF FI-300. Eristelevyt asetetaan tiiviisti taustaseinää vasten ja liimataan alapuolelta betoniin, sekä keskenään saumoista polyuretaanivaahdoliimalla, esim. Illbruck PU010 Eristelevyliima
 - 4.2. Eristelevyjen sisäpintaan kolotaan 22x50 rimat 600 mm jaolla gipsilevyjen asennusta varten. Rimat kiinnitetään eristeeseen kolmelta sivulta pu-vaahdoliimalla
5. Seinä- ja lattiarakenteen välisen sauman tiivistys DET.1:n mukaisesti (Sivu 2). XPS-eristeen pinta karhennetaan tiivistyslaastin paremman tartunnan varmistamiseksi
6. Gipsilevyyn alapinta jätetään vähintään 10 mm valmiin lattiapinnan yläpuolelle. Sauma tiivistetään homesuojatulla silikonimassalla, esim. Sikasil C. Silikonisauma muotoillaan 45° kulmaan seinään ja lattiaan nähden, näin sauma kestää paremmin mekaanista rasitusta

HUOM! On hyvin suositeltavaa silikonisauman sijasta nostaa lattiapinnoite seinille noin 10 cm, esim. epoksilattiapinnoite jalkalistanostona. Näin saadaan paras mahdollinen rasituskestävyys lattian ja seinän liitoskohtaan



KUNTOTUTKIMUSRAPORTTI

Koulutie 4 B, 23360 Kustavi



Mikrobinäytteet (yläpohja)

Tutkimus päivämäärä:

20.5.2024

**TURUN KUNTOTUTKIMUS OY
-TUNNE TALOSI-**



Sisällys

1. YHTEYSTIEDOT JA TUTKIMUSOLOSUHTEET	2
1.1 TILAAJA	2
1.2 TOIMEKSIANTO.....	2
1.3 KOHDE	2
1.4 LÄSNÄOLIJAT.....	2
1.5 TUTKIMUSAJANKOHTA.....	2
1.6 TUTKIMUKSEN TEKIJÄT	2
2. KUNTOKARTOITUS JA LÄHTÖTIEDOT	3
2.1 KOHTEEN YLEISKUVAUS.....	3
2.3 LÄHTÖKOHTA TUTKIMUKSELLE	3
2.4 TUTKIMUKSEN TAVOITE JA RAJAUS	3
2.5 KÄYTÖSSÄ OLLEET ASIAKIRJAT	4
3. TUTKIMUS JA HAVAINNOT	4
Aistinvaraiset havainnot.....	4
Olosuhdemittaukset.....	5
Rakenneavaukset	5
Kosteusmittaukset	5
Yläpohjarakenteet.....	9
3.1 RAKENNUSMATERIAALINÄYTTEET:	11
4. YHTEENVETO JA JATKOTOIMENPIDESUOSITUKSET	15
4.1 YHTEENVETO TUTKIMUKSESTA:	15
4.2 JATKOTOIMENPIDESUOSITUKSET:.....	15
4.3 RAPORTIN LUOVUTUS	15
5. TERVEYDELLISET OHJEET	16
6. MÄÄRITELMÄT JA KÄSITTEET	16
7. MIKROBIKASVUN EDELLYTYKSET	18
MIKROBIEN ESIINTYMINEN	18
MIKROBIKASVU	19
TYYPILLISIMPIÄ SIENI-ITIÖITÄ.....	19
MIKROBIEN KASVUEDELLYTYKSET	19

LIITTEENÄ

Mikrobianalyysit, Turun Yliopisto Aerobiologia (Liite 1)

1. YHTEYSTIEDOT JA TUTKIMUSOLOSUHTEET

- 1.1 TILAAJA** Kustavin Kunta
- 1.2 TOIMEKSIANTO** Toimeksiannon syynä oli terveystarkastajan velvoite selvittää koulurakennuksen sisäilman laatua. Tutkimusta laajennettu yläpohjan osalle.
- 1.3 KOHDE** Koulu, Koulutie 4B_Kustavi
- 1.4 LÄSNÄOLIJAT** Antti Kuparinen, Turun Kuntotutkimus Oy
Ville-Veikko Kosonen, Turun Kuntotutkimus Oy
Mika Kankare, Turun Kuntotutkimus Oy
- 1.5 TUTKIMUSAJANKOHTA** 20.5.2024
- 1.6 TUTKIMUKSEN TEKIJÄT** Antti Kuparinen / Rakenneasiantuntija (RI, RTA)
Puh.0400801109
antti@turunkuntotutkimus.fi

Turun Kuntotutkimus Oy
Kärsämäentie 35, 20360Turku
Y-2704633-2

2. KUNTOKARTOITUS JA LÄHTÖTIEDOT

2.1 KOHTEEN YLEISKUVAUS

Rakennus on alkuperäiseltä osin rakennettu 50-luvulla ja sitä on laajennettu vuosien aikana useasti. Edellinen merkittävä saneeraustoimenpide on tehty 2001, jolloin mm. ulkoseiniin on tehty lisälämmöneristyksiä, pinnoitteita on uusittu, rakennukseen kulua on muutettu sekä sisäseinien muutoksia/tilamuutoksia yms. Lisäksi salaojitusta on korjattu muutamia vuosia sitten. Salaojasaneeraus on kuitenkin epäonnistunut ja niiden korjaus oli tutkimushetkellä sovittuna jo helmikuulle 2024.

Rakennus on käyttötarkoitukseltaan perusopetuksen koulu, jossa on koneellinen ilmanvaihto ja vesikiertoinen patterilämmitys (kaukolämpö). Rakennus on kaksi kerroksinen ja sen opetustilat ovat pääosin ylemmässä kerroksessa. Alemmassa kerroksessa on toimisto-, sosiaali- (sauna- ja peseytymistiloja (ei käytössä)), teknisiä- ja varastotiloja, keittiö ja ruokala. Kalustuksesta päätellen alakerroksessa saattaa toisinaan olla myös esimerkiksi musiikin opetusta tms.

Rakennus on perustettu kantavaan maapohjaan/kallioon anturasokkelilla ja maanvastaisilla alapohjarakenteilla. Alapohjan rakenteet eivät olleet tarkemmin selvillä.

2.3 LÄHTÖKOHTA TUTKIMUKSELLE

Koulurakennuksen tarkempaa tutkimista on edellyttänyt terveystarkastaja, joka tarkastuskäynnillä on havainnut mikrobimaista hajua kellarikerroksessa. Lisäksi alakerroksessa on rakenteissa havaittavissa kosteuden aiheuttamia vaurioita kuten maalipinnan hilseilyä. Terveystarkastaja on havainnut kohollaan olevia kosteuslukemia pintakosteudenosoittimella. Kunta on tilannut koko kiinteistöä koskevan kuntotutkimuksen selvittääkseen rakennuksen kuntoa sekä mahdollisia korjaustoimenpiteitä. Rakennuksen yleinen kuntoarvio on laadittu erikseen samassa yhteydessä ja siitä on tehty erillinen raportti.

Muiden jo tehtyjen tutkimusten perusteella on ryhdytty alemman kerroksen korjaaviin toimenpiteisiin, minkä lisäksi opetuskerroksen ulkoseinärakenteet on korjattu tehdyn suunnitelman mukaisesti.

2.4 TUTKIMUKSEN TAVOITE JA RAJAUS

Tutkimuksen ensisijaisena tavoitteena oli selvittää mikrobinäytteidenotolla ja tarkastuksella rakennuksen riskialttiiden ja mahdollisesti vaurioituneiden rakenteiden kuntoa.

Tutkimusraportti perustuu kohteesta tehtyihin havaintoihin, mittaustuloksiin, sekä kunnan edustajilta saatuihin tietoihin ja kohteesta otettuihin valokuviin.

Rakennetta rikkomattomalla menetelmällä ei voida havaita rakenteiden sisäisiä vaurioita, ellei niistä ole tarkastushetkellä kosteudentunnistimilla havaittavaa tai muualla tavalla aistittavaa tai rakenteiden pinnalla näkyviä viitteitä. Edes rakenteita avaamalla ei voida täydellistä varmuutta rakenteiden kunnosta tekemättä laajoja ja kattavia rakenteiden purkutöitä. Epäselvissä tapauksissa on syytä aina tehdä lisäselvityksiä tai kuntotutkimuksia.

Pintapuolisella tarkastuksella ei voida arvioida maanalaisten rakenteiden ja järjestelmien olemassaoloa, kuntoa, toimivuutta tai korjaustarvetta.

Tarkastaja vastaa siitä, että tarkastus tehdään ammattitaitoisesti ja suoritusohjeen mukaisesti, mutta ei vastaa hänelle kerrottujen tai asiakirjoissa esitettyjen tietojen oikeellisuudesta.

Tarkastajalla on oikeus ja velvollisuus oikaista tarkastussuoritteessa esille tullut virhe. Tilaajan tulee reklamoida kuntotarkastajaa kaikista virheistä kohtuullisessa ajassa (kolmen kuukauden kuluessa tarkastuksesta).

2.5 KÄYTÖSSÄ OLLEET ASIAKIRJAT

Tutkimusta varten käytössä oli seuraavat asiakirjat:

- Kunnan edustajien haastattelu
- Pohjapiirustukset tasoittain
- Terveystarkastajan tarkastuskertomus
- Analyysivastaus, Työterveyslaitos
- Testausseloste, Turun Yliopisto aerobiologianlaitos
- Ulkoilmaston tiedot, Ilmatieteenlaitos Isokarin säähavaintoasema
- Pohjapiirustukseen laadittu tutkimussuunnitelma (Turun Kuntotutkimus Oy)

3. TUTKIMUS JA HAVAINNOT

Aistinvaraiset havainnot

Aiemmin tehtyjen tutkimusten lisäksi on päädytty tutkimaan myös yläpohjan rakenteiden kuntoa.

Alakerroksen saneeraus oli meneillään alapohjarakenteen purkutöiden osalta. rakenteessa havaittiin betonilaattojen välissä toja-levyä, jonka kunto oli heikko. Lisäksi pinnetabetonilaattan paksuus vaihteli ja se oli paikoin irtonainen. Alakerroksen lattiaa on ilmeisimmin saneerattu useammassa osassa aiemmin, koska lattia oli hyvin laikukas ja erilaisia betoniosista rakentunut.

Tutkimuksen perustana oli mm 12/23 tehdyn kuntotutkimuksen (Turun Kuntotutkimus Oy) yhteydessä tehty lämpökameratarkastelun tulokset, joiden perusteella valikoitiin

rakenneavauspaikat. Yläpohjassa ei ollut havaittavissa kattovuotoon tai merkittävään ilmapuotoon viittaavia tummuneita tai veden jättämiä jälkiä.

Olosuhdemittaukset

Tutkimuksen ajan kohteessa kerättiin olosuhdetietoja opetuskerroksesta. Koska alakerros oli saneerauksen alainen, eikä ilmanvaihtoa oltu pidetty tavanomaisesti päälle kytkettynä. Rakennus oli lisäksi tutkimusajankohtana käyttämätön, olosuhteesta mitattiin vain lämpötilaa ja ilman kosteutta. Mittauspaikkana oli koulun käytävä sisäänkäynnin läheisyydessä.

Tutkimushetkellä sisäilman lämpötila oli 21°C ja ilman kosteus 31RH%. Ulkoilman lämpötila oli päivän aikana noin 8°C ja ilman kosteus 76RH% (ilmatieteenlaitos, Kustavi Isokari).

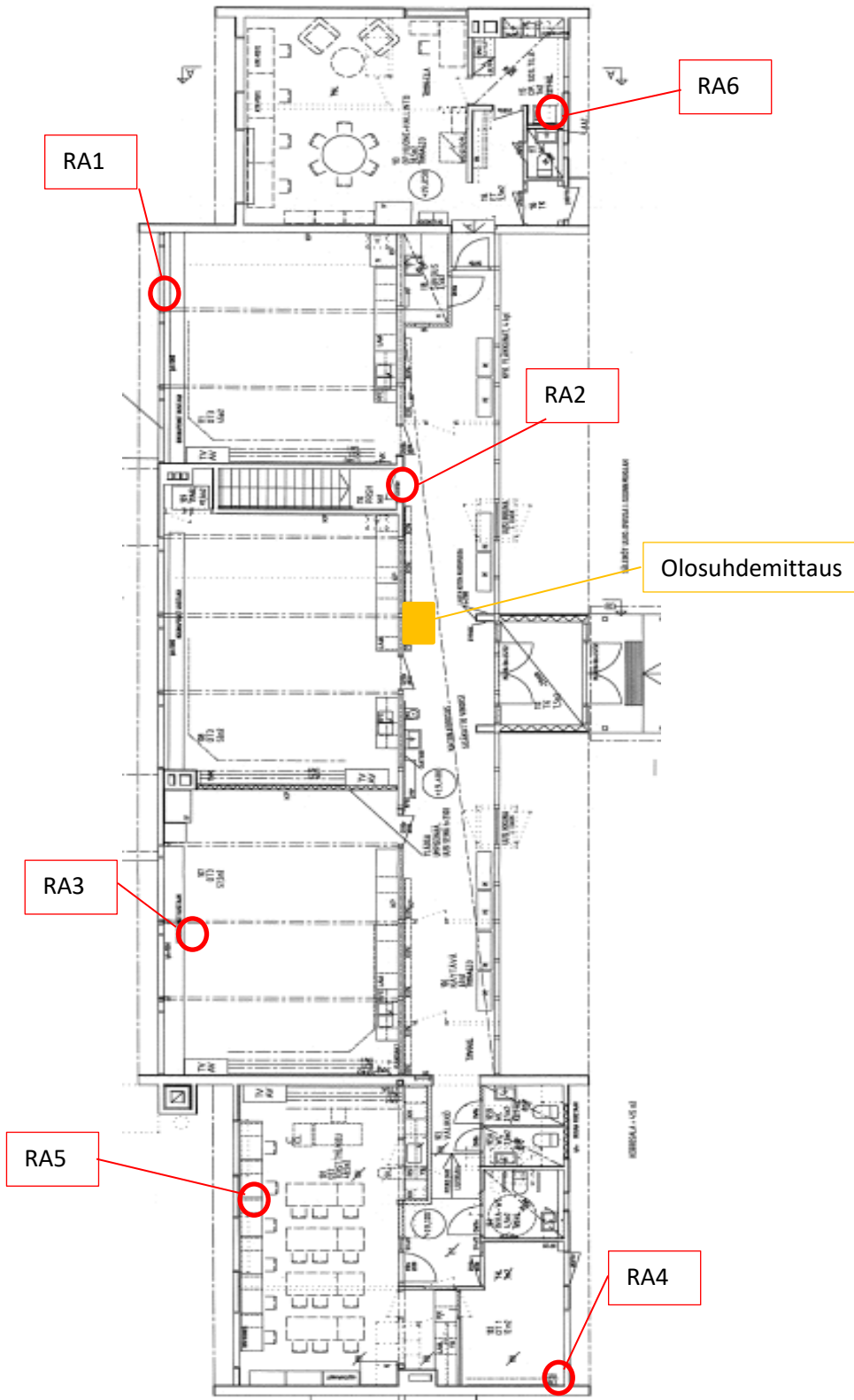
HUOM! Olosuhde ei vastannut tutkimushetkellä tavanomaista käyttöolosuhdetta.

Rakenneavaukset

Tutkittaviin yläpohjarakenteisiin tehtiin yhteensä kuusi rakenneavusta (RA 1-RA 6), joiden katsottiin edustavan kattavasti tutkittavia rakenteita. Kaikista tehdyistä rakenneavauksista otettiin rakennusmateriaalinäytteet tutkittavaksi. Tutkimusmenetelmänä oli suoraviljely (VALVIRA 2016) sekä viljelyn tukena suoramikroskopointi. Rakenneavaukset on esitetty oheisessa pohjapiirustuksessa.

Kosteusmittaukset

Alakerroksen betonirakenteesta mitattiin kosteutta pintakosteuden osoittimella (Tramex CMEXPERT II). Mittauksin haluttiin todentaa, rakenteen kosteutta ja kuivaustarvetta. Tehtyjen mittausten perusteella rakenteessa oli ylimääräistä kosteutta (>2,5P%). Kuivan betonin P% <1,5P%.





Rakenteessa ei ollut aistinvaraisesti havaittuna vaurioita



Osassa avauksia havaittiin vanhempaa mineraalivilla eristettä.



Kellarikerroksen lattia ja seinärakenteita oli purettuna



Ohjeistuksena on purkaa kaikki orgaaninen materiaali, joka on kytköksissä betonirakenteeseen.

Yläpohjarakenteet

Ulkoseiniä rakenteita selvitetään rakennearvauksista siten, että niiden arvioidaan kattavan rakennetyypit hyvin. Seinärakenteiden rakennusfysikaalisen toiminnan arvioinnissa käytettiin DOF-tech mallinnusta. Tehdyn mallinnuksen mukaan seinärakenteissa on varsinkin ylemmän kerroksen osalta selkeä riski kosteuden tiivistymisestä rakenteen sisään. Rakenteet on esitetty seuraavassa sisältä ulos:

Yläpohja 1 korkea osa (mm RA 1 ja 3)

- Kipsilevy
- Laudoitus 22mm
- Rakennusmuovi
- Puurunko 100X50+mineraalivilla
- Lauta 22mm
- Mineraalivilla 130mm/kattokannakkeet
- Vesikattorakenteet

Yläpohja 2 matala osa (mm RA 2)

- Kipsilevy
- Koolaus 22mm
- Rakennusmuovi
- Puurunko 50X100+mineraalivilla 400mm
- Ilmarako
- Vaneri/aluskate
- Vesikattorakenteet

Yläpohja 3 matala osa (mm RA 4)

- Kipsilevy
- Koolaus 22mm
- Tervapaperi+muovi
- Mineraalivilla 150mm
- Vesikattorakenteet

Yläpohja 4 (mm RA 5 ja 6)

- Kipsilevy
- Koolaus 22mm
- Ilmansulkupaperi/tervapaperi
- Mineraalivilla 200mm
- Aluakate (pahvia)
- Vesikattorakenteet



Rakennekerrokset tutkittiin rakenneavausten kautta



Rakenneavaus kohdasta (RA5)

3.1 RAKENNUSMATERIAALINÄYTTEET:

Kohteessa suoritettiin rakennusmateriaalien näytteidenotto yhteensä kuudesta rakennavauksesta. Näytteitä otettiin yhteensä 6 kpl. Näytteenottoapaikat ja materiaalit valittiin siten, että se edustaa mahdollisimman hyvin yläpohjan vaurioherkintä rakennusosaa.

Rakennusmateriaalinäytteet viljeltiin suoraviljelyllä Valviran menetelmällä sekä tutkittiin tarkemmin tarvittaessa suoramikroskopoinnilla. Turun Yliopiston aerobiologian näytteanalyysit ovat kokonaisuutena erillisellä liitteillä (LIITE 1).

Yhteenveto tuloksista Näyte	Mikrobikasvun esiintyminen kohteessa näytteinä
Näyte N1. Koululuokka Kaurissalo, yläpohjan koolauspuu	Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittavia mikrobeja. Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa.
Näyte N2. Käytävä, yläpohjan eristevilla	Varmistava mikroskopointi: Visuaalinen tarkastelu: Näyttemateriaalissa oli tummapilkkuisuutta Preparointi: Näyte preparoitiin satunnaiselta kohdalta Mikroskopointi: Näytteessä havaittiin erittäin runsaasti sienirihmastoja sekä erittäin runsaasti sieniitiöitä. Suoramikroskopoinnin perusteella näytteessä on sienikasvusto.
Näyte N3. Koululuokka Isoluoto, yläpohjan eristys	Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittavia mikrobeja. Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa.
Näyte N4. Kuraattorin huone, yläpohjan koolaus	Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittavia mikrobeja. Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa.
	Varmistava mikroskopointi: Visuaalinen tarkastelu: Näytekappaleen pinta oli

Näyte N5. Koululuokka Vartsala, yläpohjan eristys

silmämääräisesti puhdas

Preparointi: Näyte preparoitiin satunnaiselta kohdalta

Mikroskopointi: Näytteessä havaittiin sienirihmastoja. Näytteessä havaittiin sieni-itiöitä.

Suoramikroskopoinnin perusteella näytteessä on sienikasvusto.

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittavia mikrobeja.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa.

Näyte N6. Opettajainhuoneen pienoiskeittiö
Yläpohjan koolaus

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittavia mikrobeja.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa.

Varmistava mikroskopointi:

Visuaalinen tarkastelu: Näytekappaleen pinta oli silmämääräisesti puhdas

Preparointi: Näyte preparoitiin satunnaiselta kohdalta

Mikroskopointi: Näytteessä havaittiin sienirihmastoja. Näytteessä havaittiin sieni-itiöitä

Suoramikroskopoinnin perusteella löydös viittaa sienikasvustoon.



Näyte N1 otettiin koululuokka kaurissalon yläpohjasta.



Näyte N2 otettiin käytävän yläpohjan rakennevaivasta.



Näyte N3 otettiin koululuokka Isoluodon yläpohjasta



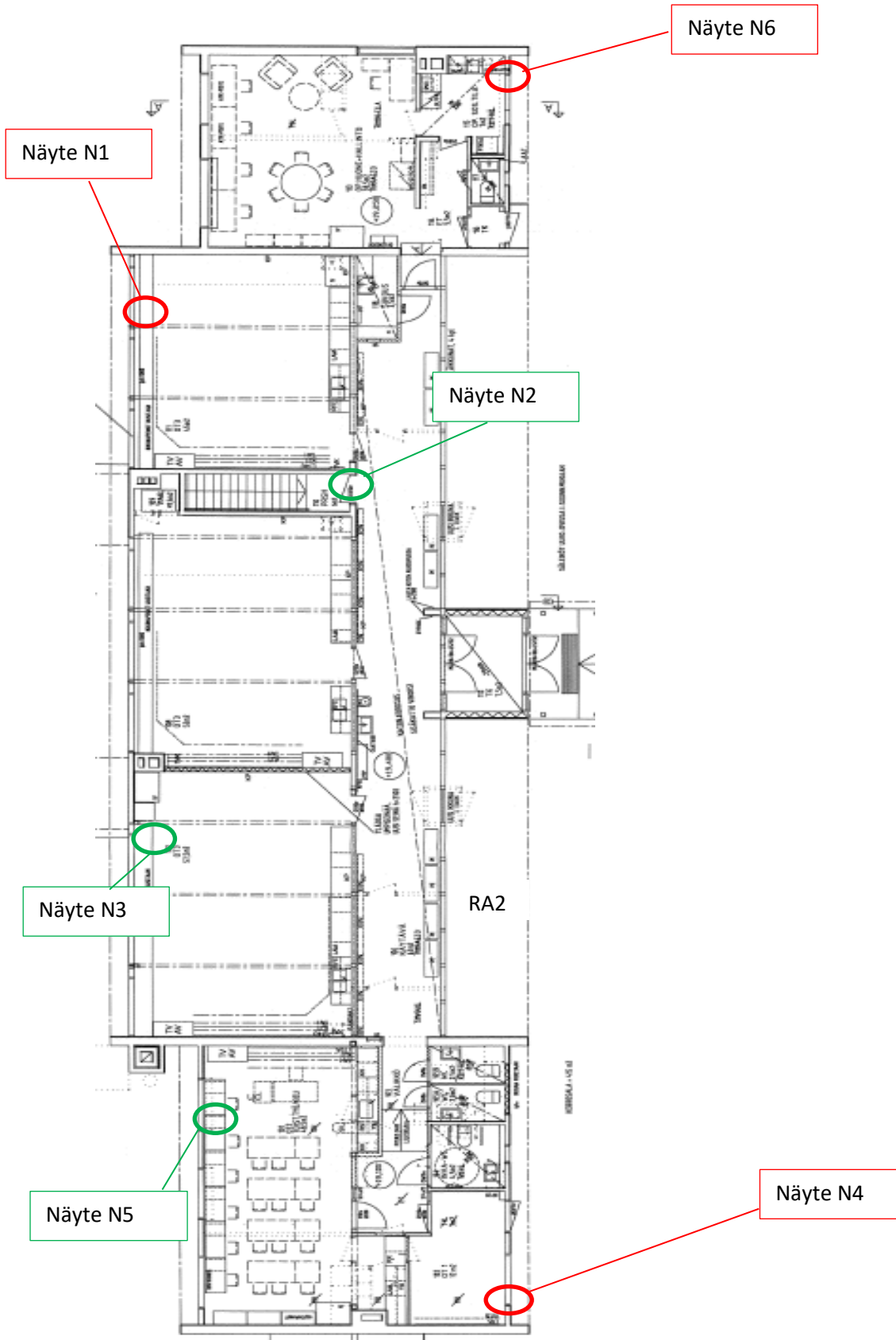
Näyte N4 otettiin kuraattorin huoneen yläpohjasta.



Näyte N5 on otettu luokan (Vartsala) yläpohjasta



Näyte N6 otettiin opettajainhuoneen yläpohjasta.



Rakenneausten ja näytteiden ottopaikat pohjapiirustuksessa. **Vihreä tunnus:** ei toimenpiderajoja ylittävää mikrobikasvustoa, **Keltainen tunnus:** toimenpiderajan ylitys tulkin varainen, **Punainen tunnus:** toimenpideraja ylittyy

4. YHTEENVETO JA JATKOTOIMENPIDESUOSITUKSET

4.1 YHTEENVETO TUTKIMUKSESTA:

Tehdyn tutkimuksen perusteella koulun yläpohjan höyrynsulun sisäpuolisessa rakenteessa on sienikasvusto. Sienikasvusto heikentää sisäilman laatua ja saattaa aiheuttaa sisäilmaoireilua. Asumisterveysasetuksen mukainen toimenpideraja ylittyy. Tutkimustulosten perusteella yläpohjan eristeissä ei havaittu mikrobikasvustoa eikä sienikasvustoa. Todennäköinen syy sienikasvustolle on sisäilman yläpohjaan aiheuttama pitkäaikainen kosteusrasitus. Kosteusrasitus on seurausta riittämättömästä ilmanvaihdosta (Ks edellinen tutkimusraportti).

4.2 JATKOTOIMENPIDESUOSITUKSET:

Jatkotoimenpiteenä on suositeltavaa purkaa ja uusia koulun yläpohjan höyrynsulun sisäpuoliset rakenteet ja uusia ne terveisiin rakenteisiin. Samassa voidaan lisätä lämmöneristystä ja rakenteen tiiviyttä esimerkiksi 50mm XPS eristeellä (PIR-levy). Korjaustoimenpiteet tulee toteuttaa vasta kun ilmanvaihto on toteutettu oikein ja se toimii.

4.3 RAPORTIN LUOVUTUS

Saaja 1: Ville Niemi	Saaja 2: Jussi Lehto	Saaja 3:
Saaja 4:	Paikka: Turku	Päivämäärä: 3.9.2024

Allekirjoitus ja nimenselvennys:



Antti Kuperinen /Turun Kuntotutkimus Oy

Rakennusinsinööri (AMK)
Rakennusterveysasiantuntija (Eurofins)

5. TERVEYDELLISET OHJEET

Terveydelliset ohjeet ja määräykset

1. *Terveydensuojelulaki (763/94) Luku 7 Asunnon ja muun oleskelutilan sekä yleisten alueiden terveydelliset vaatimukset. 26§ Asunnon ja muun oleskelutilan terveydelliset vaatimukset.*
2. *Terveydensuojeluasetus (1280/94) Luku 5 Asunnon ja muun oleskelutilan terveydelliset vaatimukset. 15§ Asunnon ja muun oleskelutilan terveellisyyden valvonta.*

7 LUKU

Asunnon ja muun sisätilan sisäilman puhtauden, lämpötilan, kosteuden, melun, ilmanvaihdon, valon, säteilyn ja muiden vastaavien olosuhteiden tulee olla sellaiset, ettei niistä aiheudu asunnossa tai sisätilassa oleskeleville terveyshaittaa.

27§ Asunnossa tai muussa oleskelutilassa esiintyvä terveyshaitta

Milloin asunnossa tai muussa oleskelutilassa esiintyy melua, tärinää, hajua, valoa, mikrobeja, pölyä, savua, liiallista lämpöä tai kylmyyttä taikka kosteutta, säteilyä tai muuta niihin verrattavaa siten, että siitä voi aiheutua terveyshaittaa asunnossa tai muussa tilassa oleskelevälle, kunnan terveydensuojeluviranomainen voi velvoittaa sen, jonka menettely tai toimenpide on syynä tällaiseen epäkohtaan, ryhtymään toimenpiteisiin terveyshaitan poistamiseksi tai rajoittamiseksi. Jos epäkohta aiheutuu asunnon tai muun tilan puutteellisuudesta eikä epäkohdan poistaminen ole mahdollista tai asunnon tai oleskelutilan omistaja tai haltija, milloin tämä omistaja tai haltija on vastuussa puutteellisuuden tai epäkohdan korjaamisesta, ei ole ryhtynyt terveydensuojeluviranomaisen määräämään toimenpiteeseen, kunnan terveydensuojeluviranomainen voi kieltää tai rajoittaa käyttämästä asuntoa tai oleskelutilaa tarkoitukseensa.

5 LUKU

15§ Asunnon ja muun oleskelutilan terveellisyyden valvonta

- 1) maaperän saastumisesta tai muusta siihen verrattavasta syystä ei saa aiheutua terveyshaittaa rakennuksessa tai sen läheisyydessä oleskeleville;
- 2) kylmänä vuodenaikana asumiseen tai oleskeluun käytettävien tilojen lämmitys on järjestetty taroituksenmukaisesti;
- 3) rakennus on ottaen huomioon sen käyttötarkoitus riittävän tiivis ja siinä on riittävä lämmöneristys;
- 4) rakennus täyttää fysikaalisten, kemiallisten ja biologisten tekijöiden osalta terveydensuojelulain 32 §:n nojalla annetut määräykset; sekä
- 5) rakennuksessa on riittävä ilmanvaihto ottaen huomioon siellä olevien ihmisten määrä ja harjoitettava toiminta.

6. MÄÄRITELMÄT JA KÄSITTEET

Absoluuttinen kosteus

Ilma rakennuksen ympärillä sisältää aina jonkin verran kosteutta. Ilman vesimäärää kutsutaan absoluuttiseksi kosteudeksi

Diffuusio

Vesihöyryn diffuusio tarkoittaa kaasuseoksessa vakiokokonaispaineessa tapahtuvaa vesihöyryn molekyylien liikettä, joka pyrkii tasoittamaan kaasuseoksen höyryn osapaine-erot.

Hygroskooppisuus

Hygroskooppisuus tarkoittaa huokoisen aineen kykyä sitoa itseensä kosteutta ilmasta ja luovuttaa sitä takaisin ilmaan.

Höyrynsulku

Höyrynsulku tarkoittaa ainekerrosta, jonka pääasiallinen tehtävä on estää haitallinen vesihöyryn diffuusio rakenteeseen tai rakenteessa (C2 Suomen rakentamismääräyskokoelma).

Kapillaarivirtaus

Kapillaarivirtaus tarkoittaa huokosalipaineen paikallisten erojen aiheuttamaa nesteen siirtymistä huokoisessa aineessa (C2 Suomen rakentamismääräyskokoelma).

Kastepiste

Kastepiste tarkoittaa lämpötilaa, missä vesihöyry muuttuu vedeksi eli kondensoituu. Näissä tapauksissa ilman kosteus saavuttaa kyllästyskosteuden.

Kosteudeneristys

Kosteudeneristys tarkoittaa ainekerrosta, jonka pääasiallinen tehtävä on estää haitallinen kosteuden siirtyminen kapillaarivirtauksena tai vesihöyry diffuusiona rakenteeseen tai rakenteessa (C2 Suomen rakentamismääräyskokoelma).

Kosteus

Kosteus tarkoittaa kemiallisesti sitoutumatonta vettä kaasumaisessa, nestemäisessä tai kiinteässä olomuodossa (C2 Suomen rakentamismääräyskokoelma).

Kyllästyskosteus (kg/m³)

Kyllästyskosteus tarkoittaa, että eri lämpöiset ilmat pystyvät sisältämään enimmillään tietyn määrän vesihöyryä. Suhteellinen kosteus on 100 %, jossa ilma sisältää maksimimäärän vesihöyryä. Ilma sisältää sitä enemmän kosteutta, mitä lämpimämpää ilma on.

Kyllästyspaine

Kyllästyspaine on vesihöyryn suurin aikaansaama paine tietyssä lämpötilassa. Kyllästyspaine suurenee aina lämpötilan noustessa. Kyllästyspaine on suoraan yhteydessä kyllästyskosteuteen.

Märkätila

Märkätila tarkoittaa huonetilaa, jonka lattiapinta joutuu tilan käyttötarkoituksen vuoksi vedelle alttiiksi ja jonka seinäpinnoille voi roiskua tai tiivistyä vettä (C2 Suomen rakentamismääräyskokoelma).

Pintavesi

Sade on pintaveden pääasiallinen lähde. Suomessa vuotuinen sademäärä on keskimäärin 600 mm eli 0,6 m³/m². Pintavedeen vaikuttavat maaston muodot, kasvillisuus, rakennuksen sijainti maastossa ja maan pintamateriaalit. Noin 20 % pintavedestä painuu maakerrokseen, 30 % virtaa jokiin, järviin tai mereen ja suurin osa 50 % haihtuu takaisin ilmaan.

Pohjavesi

Pohjavedellä tarkoitetaan vettä, joka esiintyy pysyvästi vain maanpinnan alla kallio- ja maaperässä. Pintavesi on yleensä yhteydessä pohjavedeen. Pintavedestä muodostuu pohjavettä, kun pintavettä imeytyy maahan.

Rakennuskosteus

Rakennuskosteus tarkoittaa rakennusvaiheen aikana tai sitä ennen rakenteisiin tai rakennusaineisiin joutunutta rakennuksen käytönaikaisen tasa-painokosteuden ylittävää kosteutta, jonka tulee poistua (C2 Suomen rakentamismääräyskokoelma).

Routa

Roudalla tarkoitetaan maassa (maan huokosissa) olevan veden jäätyminen takia kovettunutta (jäätynyttä) maakerrosta.

Ryömintätila

Ryömintätila tarkoittaa rakennuksen alapohjan, sokkelin ja perusmaan rajoittamaa tarkoituksellisesti järjestettyä ilmatilaa (C2 Suomen rakentamismääräyskokoelma).

Salaojituskerros

Salaojituskerros tarkoittaa maaperän kuivattamiseksi pintamaan alle tehtyä vettä johtavaa rakennetta tai kärkearakeista maa-aineskerrosta, jota pitkin vesi voi siirtyä kuivatettavalta alueelta valumalla tai pumppaamalla (C2 Suomen rakentamismääräyskokoelma).

Salaojajärjestelmä

Salaojajärjestelmä tarkoittaa salaojaputkien, salaojituskerrosten, salaoja-kaivojen, tarkastusputkien ja kokoojakaivojen muodostamaa sekä tarvittaessa padotusventtiilillä tai pumppauksella varustettua järjestelmää rakennuksen pohjan tai vastaavan kuivattamiseksi (C2 Suomen rakentamismääräyskokoelma).

Salaojaputki

Salaojaputki tarkoittaa salaojituskerroksessa käytettävää putkea, johon vesi pääsee ympäristöstä putken seinämässä olevien reikien läpi (C2 Suomen rakentamismääräyskokoelma).

Vedeneristys

Vedeneristys tarkoittaa ainekerrosta, joka saumoineen kestää jatkuvaa kastumista ja jonka tehtävä on estää nestemäisen veden haitallinen tunkeutuminen rakenteeseen painovoiman vaikutuksesta tai kapillaarivirtauksena, kun rakenteen pinta kastuu (C2 Suomen rakentamismääräyskokoelma).

Vesihöyry

Vesihöyry tarkoittaa vettä kaasumaisessa olomuodossa (C2 Suomen rakentamismääräyskokoelma).

Vesihöyryn diffuusio

Vesihöyryn diffuusio tarkoittaa kaasuseoksen (esim. ilma) sisältämän vesihöyryn siirtymistä kaasuseoksen mukana sen liikkeessä kokonais-paine-eron vaikutuksesta (C2 Suomen rakentamismääräyskokoelma).

Vuodot

Yleensä vuodot johtuvat huonosta suunnittelusta ja toteutuksesta. Rakenteelliset virheet esiintyvät lämmitys- ja käyttövesiputkistoissa, joista vuodot saavat alkunsa. Vuotoja esiintyy kattojen, terassien, parvekkeiden ja märkätilojen vesieristyksissä ja liittymissä toisiin rakenteisiin.

7. MIKROBIKASVUN EDELLYTYKSET

MIKROBIEN ESIINTYMINEN

Suomessa ilman mikrobipitoisuudet vaihtelevat voimakkaasti eri vuodenaikojen mukaan. Talvella ilmassa on hyvin vähän mikrobeja, kun maa on lumen peitossa. Ulkoilman pääasialliset mikrobilähteet ovat maaperä, kasvit, erilaiset pistemäiset lähteet (maalla esim. viljapello, taajamassa esim. saha), vesi ja kaukokulkeutumat.

Maaperä on useiden mikrobin elin- ja säilymisympäristö. Jos maaperä on kattamaton, siihen kohdistuvat voimat (tuuli, ihmisten, eläinten ja työkalujen liikkeet, maanrakennus ja maanviljelytyöt) siirtävät mikrobia ilmaan. Mikrobia lähteen vaikutus on suurin sen välittömässä ympäristössä, vaikka mikrobit voivat kulkeutua ilmavirtausten mukana jopa tuhansia kilometrejä.

Rakennuksen sisäilman mikrobistoon vaikuttavat ulkoilman mikrobit ja mikrobin sisälähteet, joita ovat mm. elintarvikkeet, polttopuut, huonekasvit, ilmankostuttimet, huonepöly, kotieläimet, ihminen itse, jne.

MIKROBIKASVU

Materiaalin kosteus vaikuttaa eniten siihen, alkaako mikrobikasvu vai ei. Mikrobikasvun alkaminen edellyttää, että materiaalissa on mikrobia, itiöitä tai pieni määrä vanhaa kasvustoa. Ravinteiden suhteen mikrobit ovat vaatimattomia, koska lähes kaikki eloperäinen materiaali kelpaa energialähteeksi. Puu, kipsilevyn pahvi, tapetti ja muut selluloosapitoiset materiaalit sopivat monille mikrobia, mutta useille riittää jopa tavallinen huonepöly. Esim. betonin, tiilen, kevytsoraharkon ja rakennuslevyn pinnalle voi muodostua homekasvustoa, jos pinnalla on pölyä tai muuta likaa.

Pitkäaikainen kosteusrasitus, joka ylittää materiaalin tai rakenteen kosteudensietokyvyn, johtaa rakenteiden home- ja lahovaurioihin. **Sen sijaan lyhytaikainen ja tilapäinen** (muutamassa vuorokaudessa kuivuva) **kosteusrasitus ei yleensä aiheuta haittaa.**

Koska materiaaleissa yleensä aina on mikrobia, **rakennuksen pitäminen kuivana on paras tapa estää rakennuksen homehtuminen.**

TYYPILLISIMPIÄ SIENI-ITIÖITÄ

Suomen ulkoilmassa esiintyy mm. seuraavia sieni-itiöitä. Suluissa on esitetty kunkin sieni-itiön osuus ulkoilman itiöistä:

- *Cladosporium* (85%)
- *Penicillium* (4 %)
- *Botrytis* (2 %)
- *Fusarium* (0,8 %)
- *Aureobasidium* (0,5 %)
- *Geotrichum* (0,5 %)
- *Verticillium* (0,5 %)
- *Mucor* (0,2 %)

MIKROBIN KASVUEDELLYTYKSET

Kosteus

Täysin kuivassa ympäristössä mikään mikrobi ei kasva, mutta itiöt säilyvät elinkykyisinä. Vesi on mikrobin kasvu välttämätön. Jos ilman suhteellinen kosteus on alle 30 %, mikrobit eivät kasva. Jos ilman suhteellinen kosteus on yli 70 %, mikrobikasvu on todennäköinen. Rakennus- ja pintamateriaalien paikallisella kosteudella on huomattavasti suurempi merkitys mikrobikasvun kannalta kuin tilan yleisilman suhteellisella kosteudella. Kosteusvaatimukset ovat mikrobikohtaisia,

esimerkiksi homesienillä ja hiivoilla alin kasvun mahdollistava rakenteen huokosilman suhteellinen kosteus RH min = 65 - 85 %, bakteereilla, mm. aktinobakteereilla RH min = 95 % ja sinistäjä- ja lahojajasienillä RH > 95 %. Suotuisissa olosuhteissa mikrobikasvusto voi kehittyä muutamassa päivässä. Vaihtelevissa kosteus- ja lämpöolosuhteissa mikrobikasvu hidastuu.

Ravinteet

Suomalaisissa rakennuksissa käytetään usein puuta, kipsilevyä, tapetteja ja muita selluloosapitoisia materiaaleja, joten ravinteiden puute ei rajoita mikrobien kasvua rakennuksissa. Toisaalta useimmille lajeille ravinnoksi riittää esimerkiksi huonepöly (mm. tekstiili- ja paperikuituja, hilsettä, mikrobeja, siitepölyä, hiekka- ja elintarvikepölyä).

Lämpötila

Mikrobit säilyvät elinkykyisinä laajalla lämpötila-alueella, ja jotkut mikrobit voivat kasvaa korkeissa n. +50°C tai matalissa n. - 5°C lämpötiloissa. Rakennusten ja rakenteiden lämpötilat eivät rajoita mikrobikasvua, jos muut kasvuvaatimukset täyttyvät. Mikrobit voivat selviytyä myös pakkasesta ja jotkut lajit pystyvät kasvamaan muutamien plus-asteiden lämpötiloissa. Useimmat homesienet kasvavat lämpötila-alueella +5...35 °C, optimilämpötilan ollessa +20...25 °C.

Happamuus eli pH

Homesienet ja aktinobakteerit kasvavat laajalla pH-alueella 1.4...10, optimialueen ollessa 4...7. Vaikka betonin pH-arvot ovat 13...14 (uusi betoni) ja 12 (karbonatisoitunut betoni), mikrobikasvu betonipinnoilla on mahdollista, jos lämpötila- ja kosteusolosuhteet ovat suotuisia, koska betonipinnoilla on pölyä, muottilaudoituksesta irronnutta puuta, yms. materiaalia mikrobien ravinteiksi.

Happi

Homeet kasvavat hapellisissa olosuhteissa, ja tyytyvät vähähappiseenkin ympäristöön. Bakteerit voivat kasvaa myös täysin ilman happea (anaerobit). Esimerkiksi elävien homeiden löytyminen liimärän muovimatton alta ei ole todennäköistä, ellei näytettä ole otettu alueelta, jossa matto on irti alustastaan (saumat tai reuna-alue) ja tekemisissä ilman kanssa.

Valo

Mikrobit voivat kasvaa sekä valossa että pimeässä. Useimmat mikrobit kasvavat ja tuottavat itiöitä paremmin pimeässä, mutta valo edistää eräiden homeiden itiöntuotantoa.

Ilman liike

Ilman liikkeellä on suuri merkitys niin huonetilojen kuin rakenteidenkin mikrobikasvun kannalta. Ilmavirtaukset rajoittavat mikrobikasvua.

Homeiden itiöt voivat olla kuivia (esim. *Aspergillus*, *Paecilomyces* ja *Penicillium*) tai märkiä (esim. *Fusarium*, *Stachybotrys* ja *Trichoderma*) ja myöhemmin kuivuneita. Kuivat tai kuivuneet itiöt irtoavat ja voivat siirtyä helpommin ilmavirtausten mukana kasvustoista sisäilmaan kuin märät itiöt.

Mikrobilajiston muuttuminen eli sukkessio

Mikrobisuknessiolla tarkoitetaan mikrobiston muuttumista ympäristöolosuhteiden mukaan. Kosteusvaurion alkuvaiheessa kasvavat mikrobit, joilla on paras sopeutumiskyky vallitseviin olosuhteisiin. Nämä mikrobit tuottavat mm. lämpöä ja kosteutta ja muuttavat ravinnetilannetta, mikä johtaa

mikrobiston muuttumiseen uusien olosuhteiden mukaiseksi. Kuivuvan ja kostuvan materiaalin mikrobistot ovat erilaisia. Näin ollen sukessiolla on suuri vaikutus siihen, mitä mikrobeja rakennuksesta eri aikoina ja eri paikoissa kasvaa.

Terveysturvallisuuslain 26 §:n mukaan rakennuksessa esiintyvät mikrobit eivät saa aiheuttaa terveyshaittaa. Uusimman sisäilmaohjeen mukaan myös rakenteiden sisällä oleva mikrobikasvu on ko. lain tarkoittama terveyshaitta, jos voidaan olettaa, että mikrobit tai niiden aineenvaihduntatuotteet voivat päästä sisäilmaan.

Homehtumisriski!

