

1950-luvun koulutalo – rakenteet ja niiden peruskorjaustarve

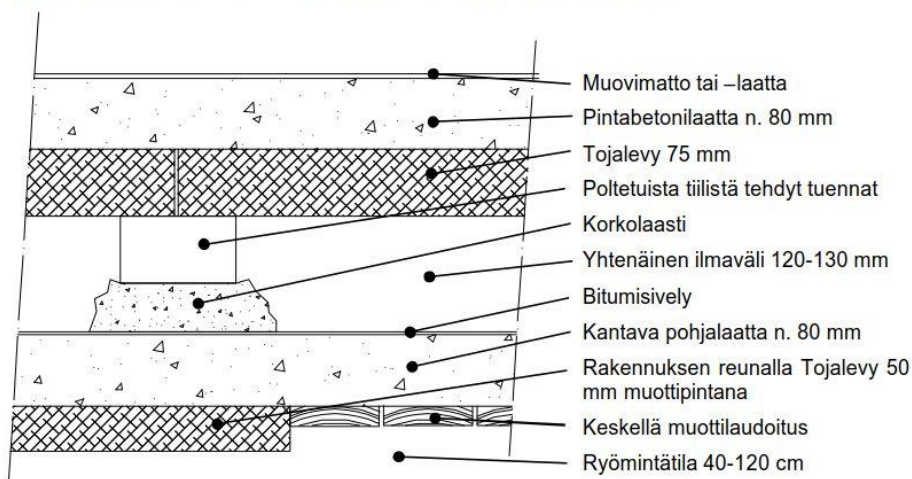
Jommi Suonketo ja Petri Annila, Tampereen teknillinen yliopisto (TTY), Rakennustekniikan laitos

Johdanto

Koulujen rakenteiden kehitystä tarkastellaan tässä vuosikymmenjaottelun mukaan, vaikka rakentamisen kehityslinjat ovat todellisuudessa muuttuneet pidemmän ajan kuluessa. Koulujen tilojen ja toimintojen suunnittelua koskevat ohjeet, samoin kuin rakentamista yleisesti säätelevät määräykset, ovat olleet kunakin aikana samoja koko maassa. Silti samaan aikaan rakennetut yksittäiset koulut eroavat toisistaan monin tavoin.

1950-luvulta on valittu esimerkkejä, jotka edustavat mahdollisimman hyvin aikakautensa tyypillisiä rakenneratkaisuja. Käytettyjen rakenneratkaisujen valinta oli monen muuttujan summa, ja siihen vaikuttavia merkittävimpiä tekijöitä olivat suunnittelijoiden ja rakentajien edistyneisyys, työväestön saatavuus ja hinta, työkone- ja nostokaluston saatavuus sekä materiaalien saatavuus. Jo 1950-luvulla kehitetyt elementtirakentamisen työtavat yleistyivät 1960–1970-lukujen aikana eri aikoina eri puolilla maata. Tässä kirjoituksessa rakentamisen muutosta on käsitelty erityisesti koulurakennusten kuntotutkimusten yhteydessä kertyneen tiedon pohjalta.⁽¹⁾

Alapohjarakenne on koko C-osan kohdalla oheisen piirroksen mukainen.



Kuva 15. C-osan alapohjan rakenne.

Alapohjan rakenne on hyvin epätavallinen. Laattojen välissä oleva ilmatila oli voimakkaasti alipaineinen huonetilaan nähden, eli sen kautta on tapahtunut todennäköisesti sisäilmahaittaa aiheuttavaa ilmavirtausta ryömintätilasta sisätiloihin. Sama rakenne on havaintojen mukaan myös märkätilojen kohdalla ja siellä Toja-levyn mikrobivaurioituminen on melko todennäköistä, samoin kuin kaikkien muidenkin vesipisteiden kohdalla. Lämmitysputkistot on ilmeisesti ainakin paikallisesti kuljetettu välitilassa.

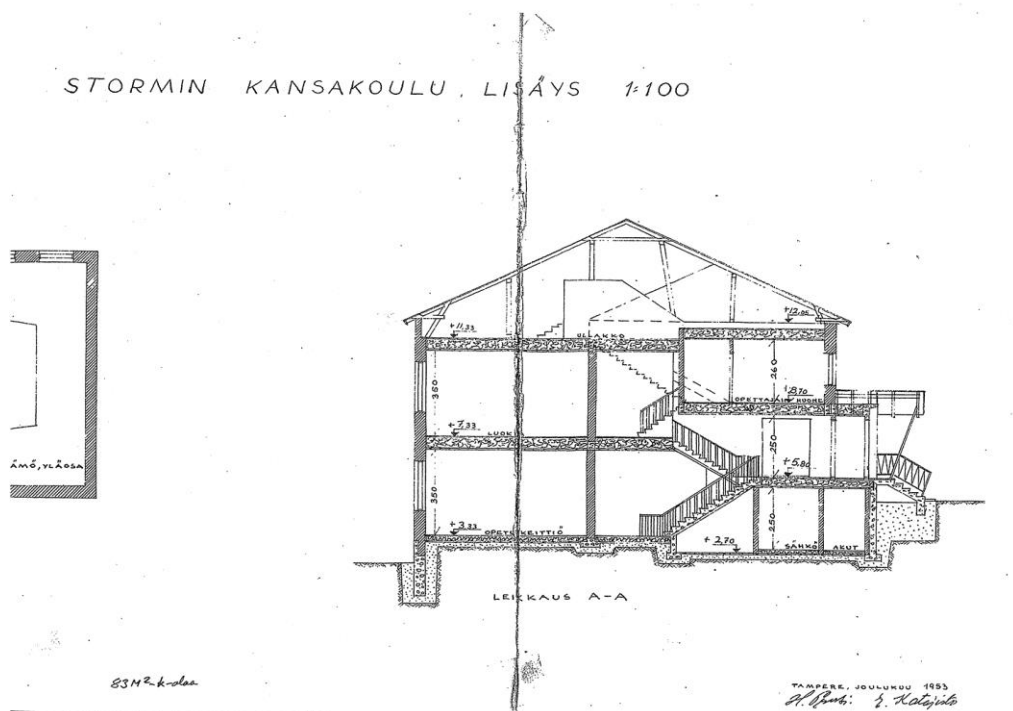
Tutkimusryhmän pohdiskelun tuloksena kyseinen epätavallinen rakenne on voinut syntyä joko kantavan pohjalaatan tekemisessä tapahtuneen korkeusasemavirheen seurauksena tai sitten rakenteeseen suunniteltu paksumpi lämmöneristys (esim. kevytsora) on vaihdettu kesken rakentamisen Toja-levyyn.

Lauttakylän lukio, 1960. Esimerkki vaikeasti havaittavasta ja suunnitelmista poikkeavasta rakenteesta. Kuva: TTY, Elinkaaritekniikan tutkimusryhmä, kuntotutkimukset.

Tyypillisimmät koulujen rakenteet 1950-luvulla

Kantavat rakenteet ja runkoratkaisut

Vuosikymmenen koulurakennusten tyypillinen edustaja on 2–4-kerroksinen rapattu harjakattoinen koulu, jossa luokkatilat sijaitsivat keskikäytävän molemmin puolin. Ulkoseinät ja harjan suuntaiset väliseinät toimivat yleensä kantavina pystyrakenteina. Pystyrakenteissa poltettu tiili oli valtamateriaali ja vaakarakenteet olivat yleensä teräsbetonia.⁽²⁾

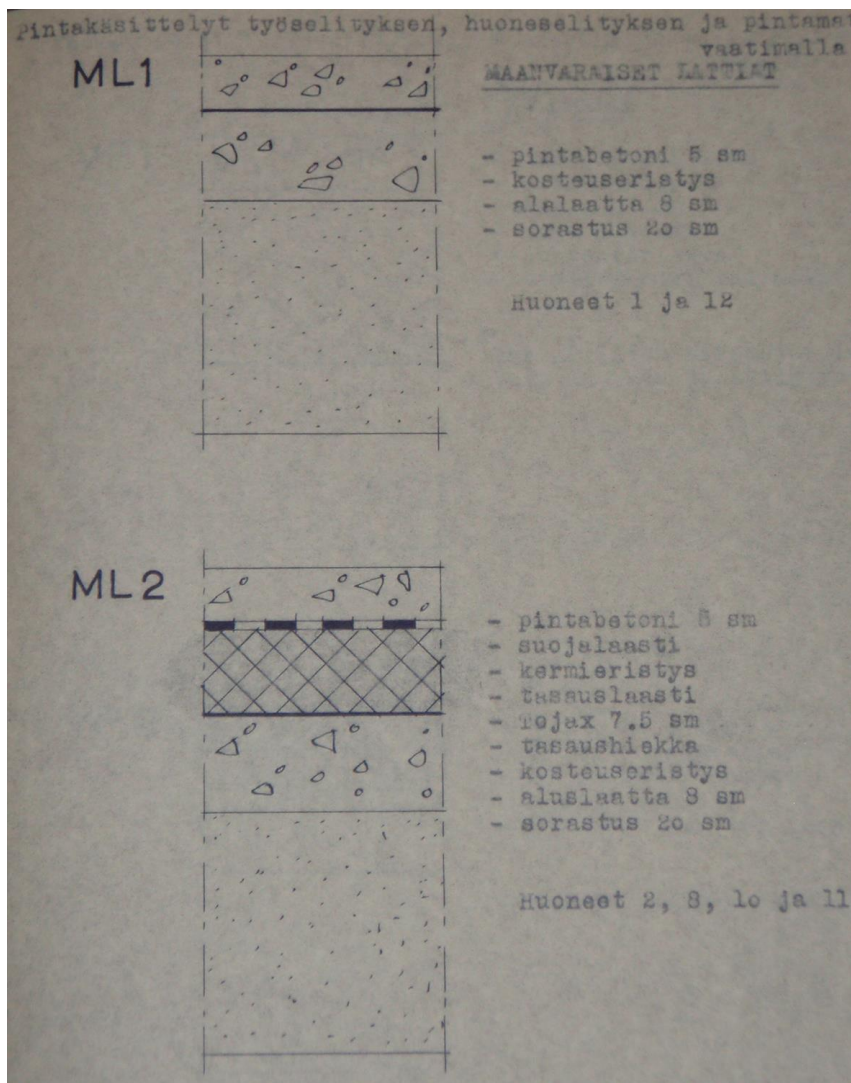


Stormin koulu, 1955, kiviosa. Tyypillinen 1950-luvun koulurakennuksen yleisleikkaus. Kuva: TTY, Elinkaaritekniikan tutkimusryhmä, kuntotutkimukset.

Alapohjat ja maanvastaiset rakenteet (AP)

Alapohjarakenteissa käytettiin sekä maanvaraan valettuja betonilaattoja että ryömintätilaisia betonialapohjia. Puurakenteiset ryömintätilaiset alapohjat olivat käytössä lähinnä maaseudun pienemmissä koulukohteissa. Rakennusten salaojitus tehtiin tiiliputkisalaojilla, joissa ei ollut lainkaan huolto- tai tarkastusmahdollisuuksia.

Maanvaraisissa alapohjissa käytettiin tyypillisesti pohjalaatan yläpintaan tehtyä bitumisivelyä kosteuseristeenä. Jos kyse oli lämpimäksi aiotusta tilasta, lämmöneristeenä käytettiin yleisimmin kevytsoraa tai sementistä ja puulastuista valmistettuja lastuvillalevyjä. Kellarikerroksissa alapohjat jätettiin usein kokonaan eristämättä. Veistoluokkien ja liikuntasalien lattioissa käytettiin myös yleisesti betonilaatan päälle tehtyjä puukoolausrakenteita.



Leväsjoen koulu, 1962. Alapohjarakenteita 1960-luvun alusta. Kuva: TTY, Elinkaariteknikan tutkimusryhmä, kuntotutkimukset.

Ryömintätilaisten alapohjien tuuletus oli usein vähäistä, ja kantavien betonirakenteiden teossa tarvittu muottilaudoitukset saatettiin jättää kokonaan purkamatta. Ryömintätilan pohja jätettiin usein luonnontilaiseksi – näistä tiloista voi löytää jopa puunkantoja.

Maanvastaiset seinärakenteet olivat lähes aina betonia. Nykyrakentamisessa käytettyjä ulkopuolisia vedeneristyskiä ei käytetty vaan perusmuurin sisäpintaan tehtiin bitumisivelyeristys. Kellaritilan puolelle muurattiin lähes aina ohut ns. verhomuuraus kyljelleen asetetuista tiilistä. Lämmöneristys riippui tilojen suunnitellusta käytöstä, ja verhomuurauksen takana käytettiin joko pelkkää ilmväliä tai parempaa eristävyttä haettaessa lastuvilla- ja mineraalivillaeristeitä.

Välipohjat (VP)

Välipohjat olivat 1950-luvun koulurakennuksissa lähes yksinomaan betonirakenteisia, poikkeuksena maaseudun pienimmät puurakenteiset koulut. Luokkahuoneiden kohdalla käytettiin joko ylälaattapalkistoja tai vielä perinteisiä ala- ja kaksoislaattapalkistoja. Alalaattapalkiston täytteenä käytettiin pääosin orgaanisia täytemateriaaleja. Käytävissä ja porrashuoneissa sekä muissa lyhyemmän jännevälillä tiloissa käytettiin usein massiivilaattoja. Rakennusmateriaalien säännöstelyn vapautuminen vuonna 1953 lisäsi työtekniisesti helpommin tehtävän massiivisen betonilaatan käyttöä merkittävästi.



Lauttakylän lukio, 1958, B-osa.
Ylälaattapalkisto-välipohjarakenteen
tunnistaa katossa erottuvista palkeista.
Kuva: TTY, Elinkaariteknikan
tutkimusryhmä, kuntotutkimukset.

Ulkoseinät (US)

1950-luvun alussa aiemmin tyypilliset massiiviset kahden kiven ulkoseinät (eli 60 cm pelkkää poltettua savitiiltä ja muurauslaastia) korvautuivat ohuemmilla 1- tai 1½-kiven tiilimuurauksilla. Rakenteiden lämmöneristävyyttä parannettiin joko käyttämällä reikätiiliä, betoniharkkoa, kevytbetonia tai tiilimuurien väliin sijoitettua suhteellisen ohutta mineraalivilla- tai lastuvillaeristettä.



Nahkialan koulu, 1951. Siporexin eli kevytbetoniharkkojen päälle rapatussa julkisivussa erottuu normaalia enemmän halkeamia. Kuva: Rakennusinsinööri-toimisto Jommi Suonketo.

Julkisivut olivat useimmiten rapattuja, mutta myös puhtaaksimuurattua tiilipintaa sekä erilaisten julkisivumateriaalien yhdistelmiä käytettiin. Ikkunat olivat puurakenteisia, ja niissä käytettiin suhteellisen pieniä aukkokoja.

2.2 Ulkoseinärakenne

Rakennuksen ulkoseinien kantavana rakenteena on ullakolta tehtyjen havaintojen mukaan muurattu betoni-harkko. Betoni-harkon ulkopuolella on siporex-muuraus. Rakenteessa ei ole muuta lämmöneristystä. Ulkoseinän kokonaispaksuus oli toisen kerroksen kohdalla 520 mm.



Kuva 1. Ulkoseinärakenne voitiin todeta ullakolta räystään kohdalta.

Nahkialan koulu, 1951. Rapatuissa 1950-luvun kouluissa ulkoseinän rakenne saattaa olla parhaiten nähtävillä ullakon kautta. Kuva: Rakennusinsinööri-toimisto Jommi Suonketo.

Yläpohja ja vesikatto (YP)

Koulurakennuksissa oli yleisesti harjakatto, ja ullakkotila oli varastokäytössä. Yläpohja oli rakenteeltaan useimmiten alalaattapalkisto, koska se mahdollisti lämmöneristysten sijoittamisen rakenteen sisään. Yläpuolella käytettiin 1950-luvulla useimmiten betonista palopermantoa, joka toimi myös ullakkotilan lattiana. Palopermanto estää tulipalon leviämisen ullakkotilan kautta rakennuksen eri osien välillä. Se muotoiltiin niin, että tulipalon sammutusvedet valuivat hallitusti pois seinälle muurattujen tiiliruukkuputkien kautta. Ullakkotilat ovat myöhemmin mahdollistaneet ilmanvaihtokonehuoneen tekemisen olemassa olevan rakennuksen sisään ja ullakon käytön ilmanvaihtokanavien asennukseen. Vesikatto oli lähes aina puurakenteinen, ja katemateriaalina käytettiin 1950-luvulla lähinnä tiili- ja peltikatteita.



Lauttakylän lukio, 1958, B-osa. Ullakkotilat ovat palvelleet varastoina, ja myöhemmin ne ovat mahdollistaneet uusien konehuoneiden ja ilmanvaihtokanavien sijoittamisen. Kuva: TTY, Elinkaaritekniikan tutkimusryhmä, kuntotutkimukset.

1950-luvun koulujen rakenteiden peruskorjaus

Koulurakennuksiin, kuten muuhunkin kunnalliseen rakennuskantaan, kohdistuu 2000-luvulla laaja peruskorjaustarve. Tämä suuntaus jatkuu myös tulevaisuudessa rakennusten keski-ikä kasvun myötä.⁽³⁾ Peruskorjauksen ajankohtaan vaikuttavat kuitenkin monet tekijät: esimerkiksi rakennuksen säännöllisellä, koko elinkaaren ajan jatkuneella huollolla ja ylläpidolla voidaan vaikuttaa peruskorjaustarpeeseen. Toisaalta korjausten lykkäämisen on nähty nostavan niiden kustannuksia, ja ennakoiva korjaaminen on osoitettu taloudellisesti kannattavammaksi vaihtoehdoksi.⁽⁴⁾

Kosteus- ja mikrobivaurioiden eli homevaurioiden esiintyminen on yksi merkittävimmistä peruskorjauksia käynnistävästä tekijöistä.⁽⁵⁾ Vaurioitten taustalla ovat eri vuosikymmenille tyypilliset riskirakenteet⁽⁶⁾ ja rakenteiden toistuva altistaminen riskeille, jotka syntyvät puutteellisesta veden ohjauksesta rakennuksen ulkopuolella tai huollon, ylläpidon ja korjaamisen laiminlyönnestä.

Riskirakenteille on tyypillistä, että niiden suunnittelussa ei ole osattu ottaa huomioon kaikkia rakenteeseen kohdistuvia kosteusrasituksia, esimerkiksi maaperästä nousevaa kosteutta. Toinen monia riskirakenteita yhdistävä piirre on se, että vaurioituminen alkaa rakenteen sisältä piilosta ja kehittyy pitkälle ennen vaurion havaitsemista. Riskirakenne yksin ei kuitenkaan automaattisesti merkitse sitä, että rakennusta tulisi lähteä korjaamaan. Korjaustarpeet ja soveltuvat korjaustavat tuleekin aina määrittää tapauskohtaisten selvitysten ja kuntotutkimusten pohjalta. Kosteus- ja mikrobivaurioita korjattaessa joudutaan usein käyttämään purkavia korjausmenetelmiä, jolloin vanhoja rakenteita ei voida useinkaan säilyttää kokonaisuudessaan.

1900-luvun puolivälin jälkeisten vuosikymmenten koulurakennuksissa kosteus- ja mikrobivaurioita esiintyy usein maanvastaisissa rakenneosissa, kuten kellarien seinissä ja lattioissa sekä väliseinärakenteiden alaosissa. Näiden rakenteiden suunnittelussa ei osattu aikoinaan ottaa huomioon maaperästä rakenteeseen kohdistuvaa kosteusrasitusta, joka monessa tapauksessa on ainakin osatekijänä rakenteiden vaurioitumisessa.

Esimerkkejä 1950-luvun koulurakennusten korjaustarpeista

1950-luvulla betonin käyttö koulujen rakentamisessa lisääntyi. Betoniset välipohjat ja ryömintätilaiset betonirakenteiset alapohjarakenteet valettiin paikalla. Näissä rakenteissa betonimuottien muottilaudoitukset jätettiin usein purkamattomana rakenteisiin. Lisäksi oli tavanomaista, että välipohjien täyttömateriaaleina käytettiin orgaanisia materiaaleja, kuten sahanpurua ja muuta rakennusjätettä. Jos välipohjiin ja alapohjiin pääsee kosteutta esimerkiksi putkivuodon tai pesutilan vedeneristyksessä olevien puutteiden seurauksena, välipohjien täytemateriaaleihin ja purkamattomiin muottilautoihin voi muodostua kosteus- ja mikrobivaurioita, jotka voivat aiheuttaa laajoja sisäilmaongelmia.

Ala- ja kaksoislaattapalkiston täytteiden ja muottilaudoitusten mikrobivaurioituminen on tutkimusryhmän tutkimusten mukaan yksi yleisimmistä laajoja sisäilmaongelmia aiheuttaneista vaurioista. Vauriot ovat usein kosteutta sisältävien työvaiheiden aiheuttamia: ennen 2000-lukua välipohjien täytemateriaalien muodostamaa riskiä ei juurikaan tiedostettu ja laajoissakin

peruskorjauksissa täytteet jätettiin paikoilleen, vaikka holvien timanttiporausten ja muiden kosteutta sisältävien työvaiheiden aikana niiden kastumisriski oli ollut merkittävä.



Kaksoislaattapalkiston muottilaudat alapuolelta nähtynä. Alapuolelta tehdystä rakenneavauksesta nähdään kaksoislaattapalkisto-välipohjan sisällä olevat eristeet ja melko pahoin lahovaurioituneet muottilaudoitukset. Kuva: Rakennusinsinööri Jommi Suonketo.

Korjausten yhteydessä rakenteisiin on myös lähes aina jouduttu tekemään uusia läpivientejä, ja niiden tiivistäminen on usein puutteellista. Tämä on lisännyt hengitysilmaan kulkeutuvien epäpuhtauksien määrää.

Ongelmaa voidaan pyrkiä hallitsemaan rakenteiden tiivistämisellä, mutta joissain tapauksissa koetut sisäilmaongelmat poistuvat vasta kaikkien välipohjatäytteiden poistamisen myötä. Tällaisella raskaammalla korjaustavalla saavutetaan myös luotettavampi lopputulos, koska rakenteiden avaaminen mahdollistaa kaikkien piilevien ja hyvinkin paikallisten vaurioiden löytämisen ja korjaamisen.

Lähteet

Annala, Petri J., Suonketo, Jommi & Pentti, Matti 2014. Kosteus- ja mikrobivauriot koulurakennuksissa TTY:n suorittamien kosteusteknisten kuntotutkimusten perusteella. Sisäilmastoseminaari 2014. SIY Raportti 32. Toimittajat Jorma Säteri & Helka Backman. Helsinki 13.3.2014, s. 301–306.

Kero, Paavo & Pirinen, Juhani 2016. Ennakoivan korjaamisen kustannussäästöjen tarkastelu.

Sisäilmastoseminaari 2016. SIY Raportti 34. Toimittajat Jorma Säteri & Mervi Ahola. Helsinki 16.3.2016, s. 303–308.

Neuvonen, Petri (toim.) 2006. Kerrostalot 1880–2000 – arkkitehtuuri, rakennustekniikka, korjaaminen. Toimittaja Petri Neuvonen. Tampere: Rakennustietosäätiö RTS, Rakennustekniikan keskus -säätiö, Museovirasto.

Reijula Kari, Ahonen Guy, Alenius Harri, Holopainen Rauno, Lappalainen Sanna, Palomäki Eero & Reiman Marjut 2012. Rakennusten kosteus- ja homeongelmat. Eduskunnan tarkastusvaliokunnan julkaisu 1/2012. 1. painos. Espoo.

Vainio Terttu, Jaakkonen Liisa, Nuuttila Harri & Nippala Eero 2006. Kuntien rakennuskanta 2005. 1. painos. Helsinki: Kuntaliitto.

Ympäristöministeriö. Kosteus- ja hometalkoot (haettu 3.11.2016).

Viitteet

⁽¹⁾ Annila et al. 2014, 301–306. Jommi Suonketo on diplomi-insinööri ja toimii projektitutkijana Tampereen teknillisessä yliopistossa. Suonkedon käytännön kokemus sadoista kuntotutkimuskohteista on artikkelin perusta.

⁽²⁾ Neuvonen 2006, 84–141.

⁽³⁾ Vainio et al. 2006, 38–39.

⁽⁴⁾ Kero & Pirinen 2006, 303–308.

⁽⁵⁾ Reijula et al. 2012, 9–16.

⁽⁶⁾ Ympäristöministeriö. Kosteus- ja hometalkoot.