

# Soojustuselt kokkuhoitud kroonid ei ole kokkuhoid

## PEEP PIHELO

Eesti Soojustuskeskus

### Avatäidete soojustamisest

Tuleb ette, et äsja valminud majas paigaldati aknad-uksed kindlasti korralikult, kuid vähem tähelepanu pöörati lüngede ja avakülgede vaheliste liitekohtade tihendamisele ja soojustamisele. Kui panna käsi vastu aknapõske, on tunda jääkülma pinda aknaraami ja avakülje kokkupuute joonel või isegi kogu aknapõske ulatuses. See viitab soojustuse puudumisele avaküljel või lohakalt tehtud soojustustöödele seinte välispindadel akende-uste ümbruses. Kui nende paigalduse juures kasutati tihendamiseks mineraalvillast tihendusribasid, siis ilma täiendava tuuletõkketa, ongi välisõhul läbipääs seinte sisepindadeni välja. Sellisel juhul on kondensaadi tekkimise tõenäosus avakülgedel või suuremal pinnal akna ümbruses suur. Kondenseerunud veeauru ei ole alati võimalik visuaalselt sisepindadel märgata, sest see võib olla tekkinud hoopiski siseviimistluse (kipsplaat vms) ja soojustusmaterjalide kokkupuutepinnale. Selline olukord on hea kasvupinnas mikroobidele ja bakteritele ning hallituse tekkeks. Veelgi enam võib olukorda halvendada aurutõkke puudumine, sest eluruumides olev niiske ja soe veeaur tungib kontrollimatult läbi seinte-lagedepõrandate soojustuse sisse ja kondenseerub. Kergemate mineraalvillast mattide kasutamine püstkonstruktsioonides ei ole alati otstarbekas, kuna madala tihedusega vill kipub aja jooksul alla vajuma (analoogselt saepuruga), samuti on soojustuse sisese konvektsiooni tekkimine (sooja õhu liikumine alt üles soojustuse sisepinnal ja külma õhuvoolu liikumine ülalt alla välispinnal) üks võimalikke soojapidavuse languse põhjusi.

### Termoviisor tuleb appi

Kui ehitustööd on lõpetatud ja hoone omanikule üle antud, siis on üheks võimaluseks teha hoone välispiirete soojustuse ja õhutiheduse kontroll-mõõtmised termoviisori abil (mõõteaparatuur, mis

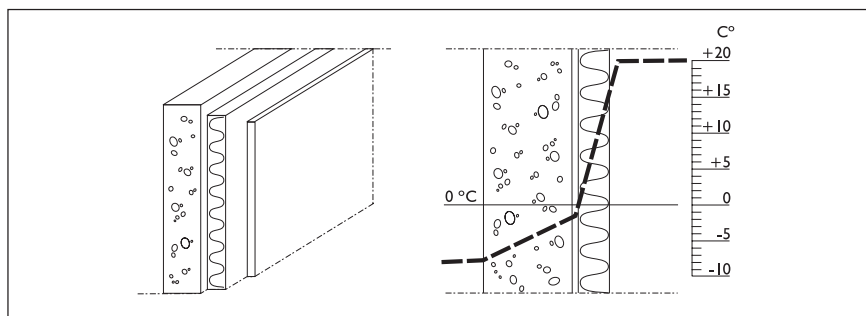
Suur rõõm uuest eluasemest kahaneb esimeste külmade saabumisega, kui selgub, et ruumid on jaedad ja tuuletõmbus tekitab ebamugavustunnet. Kuidas sellist olukorda vältida? Peatume artiklis mõnedel soojustuslahendustel.

“näeb” soojalekkeid). Mõõtmistulemuste visuaalne kirjeldus näitab täpselt ära välispiirete need piirkonnad, kus temperatuur on ilmselgelt liiga madal (ehk antud piirkonnas puudub ettenähtud soojustus või on tuuletõkkekiht paigaldatud ebakvaliteetselt ning välispiire on ülemäärane “läbipuhutatav”). Termoviisoriga töötamiseks on parim aeg just talvekuudel, kui välis- ja sisetemperatuuride vahel on kõige suurem, seega võimalikud ala-

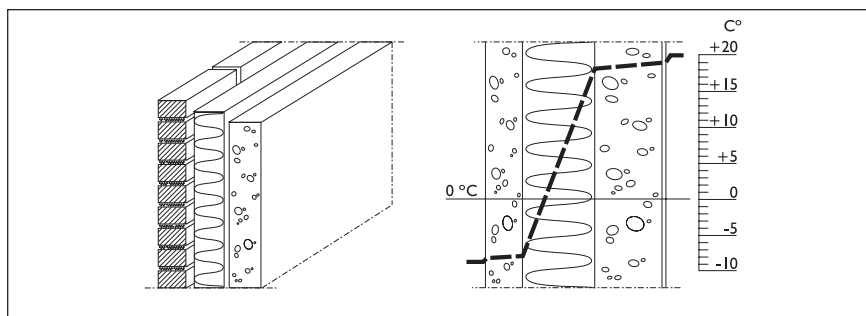
jahtunud konstruktsiooniosad kõige paremini avastatavad. Mõõtmistulemuste aruanne on piisav, et nõuda ehitajalt ebatäpsuste ja puuduste likvideerimist garantiitingimuste alusel.

### Täiendav soojustamine seestpoolt

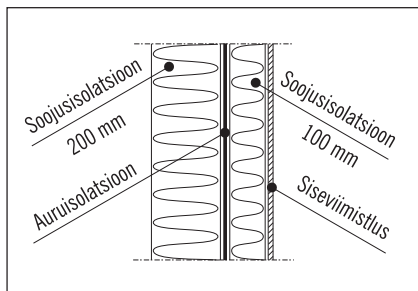
Jahedate ja läbipuhutatavate betoon- ja kiviseinte täiendav soojustamine seestpoolt võib osutada olukorda halvendavaks, sest soojustuse lisamine seinte sisepinnale muudab oluliselt kogu olemasoleva seina temperatuuri- ja niiskuse-režiimi. Külumispriir liigub seina sisepinnale lähemale, seega on sein suuremas osas läbikülmunud ja kondensaadi tekkimine lisasoojustuse ja olemasoleva seina kokkupuutepinnal on paratamatu. Reeglina ei ole sellisel juhul kasutatud ka aurutõket (foolium või tugev kile ülekattena 150 mm ja vuugid kinni teibitud) ning ei ole piisavalt tihendatud võimalikke külmasildade allikaid seinte ja



**Seina soojustamine seestpoolt võib tuua külumispriiri olemasoleva seina ja seestpoolt paigaldatud lisasoojustuse kokkupuutepinnale. Kondensaad tekib lisasoojustuse taha ning on suur niiskuskahjustuste ja hallituse tekkimise tõenäosus.**



**Kui soojustus asetseb seina keskosas, on külumispriir seina välispinnale lähemal ja kondensaadi tekkimise ohtu sisepinnal ei ole.**



**Puit-kergetarindite juures on lisasoojustuse paigaldamine tulemuslik arvestusega, et aurutõkkekihist väljapoole jääv soojustuse kiht on vähemalt kaks korda paksem, kui aurutõkkest sissepoole paigaldatav soojustus.**

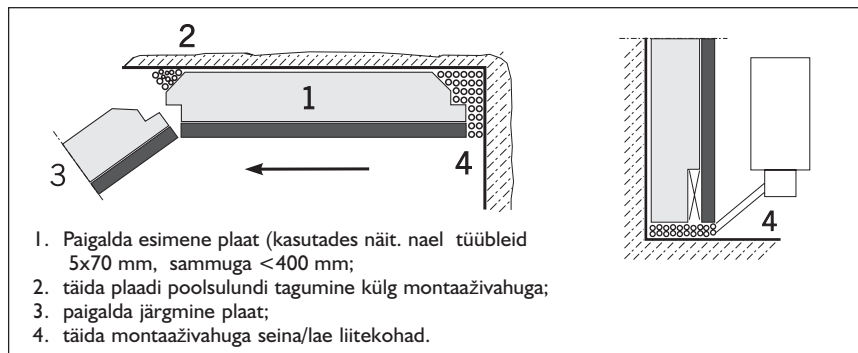
lagede/katuste kokkupuutejoonel (praod välisseintes, karniisid ei ole ilmastikukindlad, katteplekid on lahti või puuduvad, lekked katusekattes).

Puit-kergetarindite juures on selline soojustusviis otstarbekas ja tulemuslik, kui arvestada, et aurutõkkekihist (milleks võib lugeda ka näiteks email- või õlivärviga kaetud pinda) väljapoole jääv soojustuse kiht on vähemalt kaks korda paksem, kui aurutõkkest sissepoole paigaldatav samaväärne või efektiivsem soojustus.

Kui olemasoleva puitseina välisvoodri all on aurutihe kiht (tõrvapapp, kile vms), tuleb see enne lisasoojustuse paigaldust kindlasti eemaldada. Samas – kui soojustada eluruumi ja külma pööningu vahelist puitlage, ei ole aurutõkke kasutamine ilmingimata vajalik, sest tuulutatav katusealune tagab hea õhuvahetuse ja niiskuse pääseb kergesti konstruktsioonist välja.

### Polüuretaanplaat Makroplus

Üks võimalikke lahendusviise korterelamu välisseinte ja –lagede soojustamiseks sisepinnalt võiks olla viimistluspolüuretaanplaatide kasutamine. Soojustuskeskuse tootevalikus on Soome tootja MAKROFLEX OY poolsulundservadega polüuretaanplaat MAKROPLUS, mis on tootja poolt tehases kaetud kipsplaadiga. Sellise plaadi soojapidavusnäitaja on ligi kaks korda efektiivsem üldlevinud mineraalvillade näitajatest. Samuti on oluline seegi, et polüuretaani auruläbilaskvus on võrreldes muude soojustusmaterjalidega väga madal, seega on ka võimalike niiskuskahjustuste oht väiksem. Plaadid (mõõtmetega 2600 x 600 mm, paksusega 40...70 mm) kinnitatakse seintele ja/või lagedele naeltüüblite abil. Plaatidevahelised poolsulundid, samuti plaadi üla- ja alaserv tihendatakse



1. Paigalda esimene plaat (kasutades näit. nael tüübleid 5x70 mm, sammuga <400 mm;
2. täida plaadi poolsulundi tagumine külg montaaživahuga;
3. paigalda järgmine plaat;
4. täida montaaživahuga seinalaie liitekohad.

### Polüuretaanplaadi MAKROPLUS paigaldamine

montaaživahuga. Parema tihenduse saamiseks plaatide üla- ja alaservas jäetakse plaadi mõõt 10...15 mm tegelikust paigalduskõrgusest väiksemaks (paigalduse ajal kasutatakse distantsklotse või puitkiile), et peale paigaldust saaks nimetatud vuugid korrektselt montaaživahuga täita. Paigaldusjärgne kipsplaatide viimistlus on lihtne – pahteldus, lihvimine, krunt ja värvimine või tapeediga katmine. Plaatide hinnatas on vahemikus 300...400 krooni ruutmeeter, sõltuvalt plaadi paksusest. Sellist tüüpi plaatide kasutamisel on vastav kogemus olemas nii Eestis kui põhjamaades ning tulemused on head, arvestades asjaolu, et ruumide sisekliima muutus märgatavalt paremaks ning niiskuskahjustusi välispiiretel ei täheldatud. Eelduseks on aga eelnev aluspindade puhastus ja kuivatamine sise-pindadelt ning kindlasti välisseinte vuu-kide tihendamine, räästa- ja katuseservap-lekkide ülevaatus või vahetus. Samuti on soovitatav teha eksperdi abil seinalaie soojustuse arvutus, et veenduda seespoolse soojustuse kasutamise otstarbekuses. Seda kõike selleks, et tagada välispiirde normaalne funktsioneerimine ja vältida edaspidiseid niiskus-(ja seega ka külma-) kahjustusi.

### Majanduslikult otstarbekas soojustamine

Mõnikümmend aastat tagasi valminud hoonete soojapidavus on 2...3 korda madalam tänapäeva ehitusnormides toodud näitajatest. Kui aga lisada seinalaie või katuse olemasolevale soojustuse kihile veel täiendavat soojustust, siis tuleb arvestada kindlasti ka majanduslikult põhjendatud lisasoojustuse piirmääradega. Sellisel juhul on täpne normide täitmine mõnel juhul majanduslikult ebaotstarbekas, kuna normitud soojapidavuse saavutamiseks tehtavad kulutused ületavad optimaalse tasuvusaja mitmekordselt. Kui olemasolev soojustus on näit. paksusega 150 mm (termoliit või mineraalvill), siis

optimaalseks võiks pidada 100...150 mm lisasoojustuse paigaldust väljastpoolt, mille maksumuseks kujuneb sõltuvalt kasutatud materjalide valikust ja kogupak-susest 60...500 krooni ruutmeetri kohta. Traditsiooniline üldehituslik lahendus: villaplaat + tuuletõke on hinnavahe-mikus 60...100 krooni ruutmeeter, samas eks-klusiiivsema soojustatud + krohvitud sei-na ühikuhind võib ulatuda ka üle 500 krooni ruutmeetri eest. Kaugküttega elamu korral on soojatarve sel juhul 15...20 % madalam, kui säilitatakse ruumides sama sisetemperatuur. Arvestada tuleb ka lisakulutustega, olgu selleks kasvõi uus fassaadikate, avakülgede täiendav viimistlemine või tuulekastide ja sokliosa ümberehitus, et säilitada hoone nägus väljanägemine. Seetõttu on välispiirete lisasoojustamine ka suhteliselt pika tasu-vusajaga, võrreldes muude meetmetega.

Vastandina eeltoodule on 50 mm ker-gest mineraalvillast soojustuse lisamine väga madala efektiivsusega ning ei anna energiakulutuste bilansis suuremat efek-ti. Pigem pöörata enam tähelepanu hoone piirdetarindite tuuletihedusele, akende-uste tihendamisele (tihendatud aknad-uksed ja avaküljed annavad küttekulude kokkuhoidu ~10% !) ning kontrollida õhuvahetuse süsteemide (loomulik- või sundventilatsioon) toimimist. Kui eluruu-mides olev õhk vahetub üks kord paari tunni jooksul, ei ole karta liigniiskuse tek-kimist ruumides ja ehituskonstruktsiooni-de kahjustusi (parim näide ilmest õhu-vahetuse suurendamise vajadusest on pakettakende klaaside "higistamine"). Liigne kütmine on samuti üks soojaku-lude tõstja: 1 °C toatemperatuuri tõusu tähendab 5...6 % küttekuludele lisandu-mist. Seetõttu on otstarbekas enam tähe-lepanu pöörata ka küttesüsteemide kor-rasolekule ja vajadusel täiendavale soojustamisele (hoone keldris asuva küt-tesõlme temperatuur on sageli palju kõr-gem eluruumide omast, mis viitab ilmse-le vajadusele kütetorustike- ja seadmete soojustamiseks).