

PUITHOONETE SOOJUSTAMISEST

Puitarhitektuuri säilitamine ja puitehitiste asjatundlik renoveerimine on viimaste aastatega muutunud märgatavalt aktiivsemaks. Seda paljuski tänu mitmetele toetusprojektidele ja -fondidele, sageli ka lihtsalt soovist olla "moodne" ja omada nägusat ajalooõngulist puitelamut. Tänuväärt on selline tegevus kindlasti, eelkõige elukeskkonna head väljanägemist silmas pidades. Et tulemus oleks parim nii esteetiliselt kui tehnilises mõttes, tuleb tähelepanelikult suhtuda ka hoone soojapidavuse parandamisse. Sest on ju hoone soojapidavus tervikuna pöördvõrdelises sõltuvuses soojusenergia tarbimiseks kulutatava rahasumma suurusega.

Enne soojustamise juurde asumist on oluline teada, et:

- hoonete küttesoojus kulub valdavalt läbi välispiirete (vundament, põrandad, välisseinad, katuslagi, aknad-uksed) ning ventilatsiooni kaduva soojuste kompenseerimiseks;
- soojakadu läbi välispiirete ja ülemäärane soojakulu õhuvahetuses on vahetult seotud välispiirete soojapidavuse ja õhutihedusega;
- soojakadu läbi halvasti soojustatud välispiirete suurendavad ka tuul ja niiskus: niiskunud ja praguline välissein, katuslagi või vundament juhivad soojust mitu korda paremini ja külmuvad pakasega suure osas läbi, külmumine-sulamine aga lõhub piiret, misjärel tarindisse pääsev külm ja niiske välisõhk jahutab seda ning piirete sisemistes osades tekib kondensaat.

Eeltoodule viidates jõuame lihtsa järelduseni: niisama palju kui läbi välispiirete ja ventilatsiooniga (õhuvahetusega) hoone soojust "kaotab", tuleb sinna ka küttesooja juurde anda. Vaatleme nimetatud piirdetarindeid pisut lähemalt.

Vundament

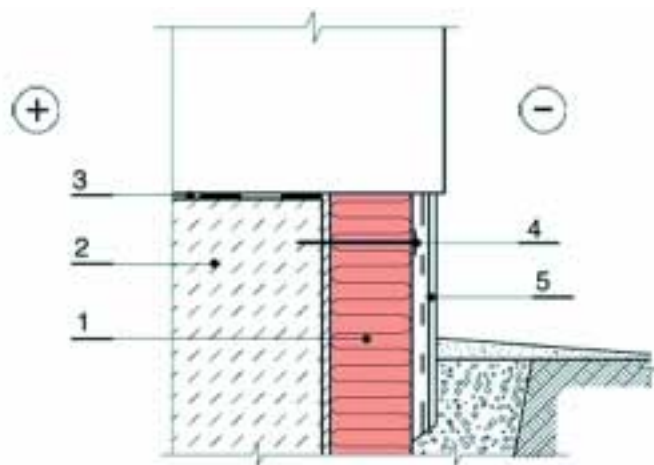
Reeglina on vanemad puithooned rajatud paekividest või valubetonist lisasoojustuseta lintvundamendile. Maapealse sokliosa kõrgus on 20...40 cm (tavaliselt kivimüüritis või krohvitud pind). Kasutatud lubi-tsementmört või krohvisegu on aja jooksul pragunenud või on sademeveed selle vuukidest välja uhtunud. Seega lisaks vähesele soojapidavusele on vundament muutunud ka üheks hoone loomuliku ventilatsiooni ebasoovitavaks täiendajaks – külm välisõhk pääseb ligi piirde sisemistele kihtidele ja põrandate alla, jahutades neid ja tekitades vundamendilähedastes tarindiosades niiskuskahjustusi.

Lahendus on pragunenud osade puhastamine ja vajadusel sokliosa tasandamine krohvikihiga nii maapealses osas kui maapinnast allpool (soovitavalt kuni külmumispiirini,

ca 0,7...1,0 m). Maa-aluses osas võiks kaaluda vundamendi katmist bituumenvõõbaga, et vältida edaspidiseid pinna- või lumesulaveest tekkivaid niiskuskahjustusi.

Seejärel soojustatakse tasandatud pind tugevate ekstrudeeritud plastisolatsioonist

Eriti tähtis on see keldriga hoonete soojustamisel, et vältida keldriruumide ja -seinte niiskuskahjustusi. Sokkel viimistletakse soojustusplaatidega, mis krohvitakse kuivsegu tootja kasutusjuhendi järgi (liimsegu + armatuurvõrk + viimistlus-krohv), sealjuures maa-aluses osas sügavuseni 20...30 cm (vt jn 1).



plaatidega (vahtpolüstüroolplaadid sobivad, kui need katta hüdroisolatsiooniga) 50...100 mm paksuselt. Plaadid kinnitatakse tasandatud pinnale liimseguga (spetsiaalse kuivsegu), vajadusel võib täiendavalt kasutada kinnitustüübleid (tüüblipea läbimõõt >50 mm, kinnitussügavus vundamendis >35 mm).

Kui hoone asub kõrgendatud niiskustasemega pinnasel või sademeveete äravool on takistatud ning drenaaž puudub, tuleks soojustusplaadid maa-aluses osas katta spetsiaalse faktuurse polüetüleeni vms tugeva vundamendikattega, mis paigaldatakse "mügaratega" vastu soojustusplaate. Niisugune hüdroisolatsioon juhhib vee eemale ega lase külmakergetel soojustust kahjustada.

Lahtikaevatud vundamendi tagasitaitmiseks võiks kasutada kergkruusa või killustikku – need vähendavad vundamendi ümbruses pinnase külmakergete ja külmumise võimalusi.

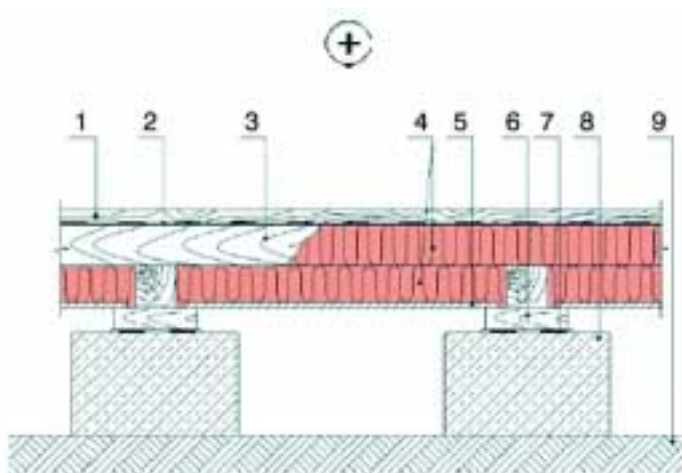
Joonis 1. Vundamendi ja sokli soojustus

1. Soojustusplaadid paksusega 50...100 mm kinnitatakse tasandatud vundamendile liimseguga, soovitatavalt sügavuseni 0,7...1,0 m allapoole maapinda
2. Soojustatav vundament
3. Hüdroisolatsioonikiht puidu ja kivi ühendpinnal
4. Liimsegu ja armatuurvõrk, vajadusel lisakinnitus tüüblitega (vastavalt kuivsegu tootja juhenditele ja krohvisüsteemile)
5. Viimistlus-krohv, sealjuures maa-aluses osas sügavuseni 20...30 cm. Soojustatud vundamendi maa-aluses osas kaetakse soojustusplaadid täiendavalt vundamendikattega, mis juhivad vee ära. Tagasitaitena kasutada kergkruusa või killustikku.

Soojustusmaterjalide orienteeruv hind antud lahenduse puhul on vahemikus 80...150 kr/m^{2*}.

Sokli maapealse osa soojustuse paksuse määrab mõnel juhul välisseina paksus. Sageli on lisasojustatud sokli eendumine seinast, samuti plekist või laudisest veeninade paigaldamine arhitektuuriselt sobimatu ja ehitustehniliselt keerukas. Puitvälisviimistlusega hoonete puhul astub sokliosa traditsiooniliselt seinapinnast 20...40 mm tagasi. Sokli maapealse osa soojustamine võib osutuda võimatuks ka miljööväärtuslikul alal, kui peab säilitama paekivi või muu materjali välisilme. Üks

montaaživahtu (polüüretaanvaht vms), mis takistab niiskuse levikut ja täidab hästi ligipääsmatud kohad. Niiskuse levikut saab tõkestada ka puidukaitsevahenditega – välisõhu ja niiskusega vahetus kokkupuutes olevad puitosad, nagu vundamendile ja postidele toetuvad talad, laagide otsad jne, võõbatakse hallitust ja niiskust tõrjuva mastiksiga (nt looduslike õlide ja vaikude baasil toodetud vahenditega, mis ei erita lenduvaid mürgiseid aineid). Seejärel põrand soojustatakse (vt jn 2).



võimalusi on siis vundamendi soojustamine sisepinnalt, millest on juttu allpool.

Põrandad

Puithoonete põrandalaagid on reeglina toetatud kivipostidele, mis on rajatud täitepinnasesse. Laagide otsad, mis toetuvad vundamendivõlele, on sageli isolatsioonita ning hüdroisolatsioon suletud, sest sel moel väheneb tuuletõmbus põrandapinnal ja põrand tundus soojem. Põranda soojustuseks on kasutatud lubja-liiva vms täidet, mis asub laudisel, laagide vahel.

Selline põrandakonstruktsioon vajab kindlasti täiendavat soojustamist ja tuuletihedamaks tegemist.

Eeldame, et põranda kõrgust tõsta ei saa, sest see muudaks aknaavade suhtelist paiknevust, sunniks tõstma ukseavasid jms.

Kui olemasolev põrandakatte (laudis, puitlaastplaat vms) on eemaldatud, tühjendatakse laagide vahed niiskunud täidisest ja ehitusprahist. Seejärel tihendatakse vundamendivõle ja välisseinte ühendpinnad, kus läbipuhumine on kõige tugevam. Selleks võib kasutada laialt levinud universaalset

Joonis 2. Põrand külma välisõhu kohal

1. Põrandakatte (laudpõrand, parkett vms)
2. Parketi aluskatte (polüetüleen- või korkmatt)
3. Roovitis, laudis või vineer (sõltuvalt põrandakattest)
4. Soojustus laagide vahel (mineraalvill paksusega 200 mm)
5. Niiskuskindel tuuletõkkeplaat (mineraalvill paksusega 25 mm) või täislaudis
6. Põrandalaagid
7. Hüdroisolatsioon
8. Postid laagide toetuseks
9. Tihendatud pinnas + liiva ja/või kergkruusa täide

Soojustusmaterjalide orienteeruv hind antud lahenduse puhul on vahemikus 110...140 kr/m².

Eestis on põrandaaluse ruumi põhja soojustamine kergkruusaga (paksusega ca 100...200 mm) ning selle seinte (vundamendi sisepinnade) soojustamine sokli maapealses osas võrdlemisliis uudne. Taolise lahenduse puhul jäetakse põrand sageli soojustamata või pannakse minimaalne soojustuse kiht, sest õhk põranda all püsib soe. Ei tehta ka tuulutusavasid, kui, siis ainult tingimusel, et kõik põrandaaluse ruumi piirded lasevad vabalt niiskust välja hingata (nt on kasutatud mineraalvillast soojustusplaate ja/või kergkruusast vundamendiplokke). Põrandasse tuleb sel juhul teha luugid, et oleks võimalik aeg-ajalt põranda alla vaadata ja sealset seisundit kontrollida. Soovitavalt jäetakse siis põrandakatte aluse laudise (või vineerikihi) ja

soojustuskihi vahele ca 25 mm õhuvahe, et tagada põrandakatte all parem õhu liikumine. Antud lahenduse otstarbekus sõltub pinnase iseärasustest, põhjavee tasemest ja teistest asjaoludest. Siin on kasulik nõu pidada puitmajade kogenud renoveerijatega.

Juhul, kui vundamendis on traditsioonilised tuulutusavad põrandaaluse ruumi ventileerimiseks, tuleb enne soojustuse paigaldust laagide vahele abiliistudele ja/või hõrelaudisele paigaldada tuuletõkkekiht. Selleks sobivad antud juhul kõige paremini mineraalvillast tuuletõkke- ja soojustusplaadid (nt paksusega 12...30 mm). Laagide vahed täidetakse kerge mineraalvillaga (kas rull- või plaatmaterjal) kogupaksusega vähemalt 200 mm, vajadusel ka mitmes kihis (nt 50 + 150 mm või 100 + 100 mm). Eriti tähelepanelik tuleb olla vundamendi-laagide-talade kokkupuutejoontel ja hoone nurkades, kuhu sageli kipuvad jääma soojustamata kohad ehk põranda külmasillad.

Välisseinad

Üldjuhul on väliskandeseinad ehitatud tahutud palkidest või prussidest ja kaetud sise- ja välispinnalt laudvoodriga. Rõhtpalkide vahed on tihendatud takuga. Puitsõrestikseinte täiteks on enamasti saepuru või nõukogudeaegne mineraalvatt. Tuuletõkkekihiks on välisvoodri all ehituspapp, halvemal juhul aga ruberoid või kile. Viimased variandid on võrreldavad olukorraga "kapuuts silmil, kilekott peas" – kui piirde välismistes kihtides on kasutatud niiskust takistavaid ja mittehingavaid materjale, siis ei pääse veeaur konstruktsioonidest välja, vaid kondenseerub ja talvel külmub sein liigse niiskuse tõttu suures osas läbi.

Kõikidel sarnastel ehitistel on tavalisim kahjustuste tekke koht puidu ja kivi, seega vundamendile toetuva palgi, posti või sõrestikuvõõ kokkupuutepunktis. Kivi kogub pinnasest endasse niiskust ning annab selle edasi puidule. Urbse ja niiske tellise vastu puutuvad puitosad on enamasti niiskusest tugevasti kahjustatud. Sellised puitosad tuleb võimalusel asendada või töödelda antiseptilist puidukaitsevahenditega. Väiksemad, kuni sentimeetri sügavused mädanikukolded saab eemaldada väljalõigetega ning asendada.

Kui puitsõrestik-välisseinte täidiseks kasutatud saepuru on niiskuse toimel muutunud raskemaks ja kokku vajunud, siis on seinte ülemised osad jäänud praktiliselt soojustusetu. Soojustamisel võib jätta seina alumisse ossa saepurutäidise alles, kui see on "hea tervise juures" ja kui pole ilmseid niiskuskahjustusi ega puidumädaniku koldeid.

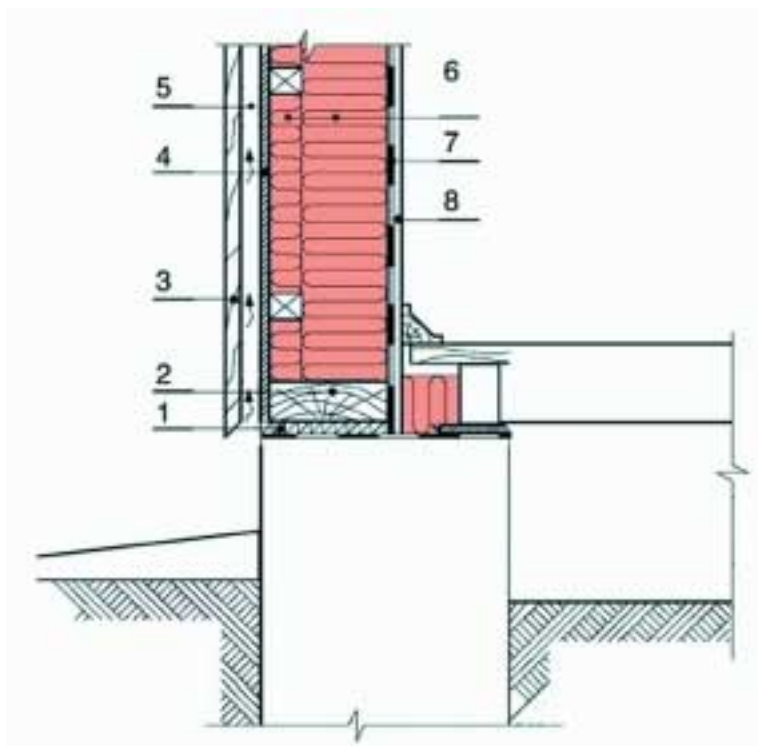
Miks on saepurutäidis puithoonetes kasulik? Soojus ja niiskus liiguvad välispiiretes alati soojemalt pinnalt külmema suunas, seega satub koos soojaleketega välisseintesse (ja ka katuslae täidisesse) hulgaliselt niiskust, kui ei

ole kasutatud aurutõket välispiirete sisemistes, ruumipoolsetes kihtides. Saepuru hea omadus lisaks suhteliselt efektiivsele soojapidavusele on ka võime siduda suurel hulgal niiskust (erinevalt mineraalvilladest, mis praktiliselt ei ima ega seo niiskust; veeaurust tekkinud kondensaat valgub villas alla). Temperatuuri tõustes ja õhu liikumise toime annab saepuru niiskuse endast välja ja kuivab. See omadus on eriti oluline vanemate puithoonete korral, kus veeauru ja niiskuse hulk piiretes on kõrgem.

Mineraalvillade kasutamine soojustusmaterjalina eeldab aurutõkkekihti, kuid vanema puitehitise renoveerimisel on saajaprotsendilisel niiskuskindla aurutõkkekihi paigaldamine ebareaalne. Kohatine aurutõkkekihi kasutamine välispiiretel on hoonele tervikuna kahjulikum kui jätta aurutõke üldse panemata (küll aga on aurutõke alati vajalik niiskete ruumide korral: vannitoad, pesuruumid, saunad jms tuleb hoone muudest osadest eraldada aurutõkkele või -fooliumiga). Siin tulebki appi saepurutäidis. Eelduseks on vaid piisav tuulutus välisvoodri ja tuuletõkkekihi vahel. Mõnel juhul saab ka sõrestikku katva laudise

Tuuletõkkeplaadid asetatakse eranditult tihedasti vastu soojustust. Levinud on nii kivi- või klaasvillast kui ka pressitud puitkiudmassist tuuletõkkeplaadid, paksusega 12...30 mm, laiusel 1200 ja pikkusega 2000...3000 mm. Et pressitud puitkiudplaatide tooraineks on puit, tuleb nende paigaldamisel kindlasti jälgida, et plaat saaks vajadusel paisuda, seejuures tuulepidavusele mõju avaldamata. Tootja paigaldusjuhend näeb niisugustele plaatidele ette paisumisruumi: plaadid paigaldatakse teineteisest vähemalt 4...5 mm kaugusele ning vuugid täidetakse montaaživahu või silikoonimassiga. Kivi- või klaasvillast tuuletõkkeplaadid aga asetatakse alati tihedasti külje kõrvale, sest elastne mineraalvill ei ole niiskuse ja konstruktsioonidetailide liikumise suhtes nii tundlik.

Tuuletõkkeplaatide kinnitamiseks kasutatakse haake või tsingitud naelu, mis lüüakse plaadi servast kuni 20 mm kaugusele sammuga 200...300 mm. Vertikaalvuugid kaetakse distantsliistudega, mis on samas aluseks fassaadi välisvoodri kinnitusele. Distantsliistude (ja seega ka tuulutusvahe) miinimumpaksus on 25 mm (vt jn 3).



Joonis 3. Puitsõrestikseina soojustus ja tuuletõke

1. Hüdroisolatsioon/tihend (takk, villariba)
2. Antiseptikuga töödeldud puitvõõ
3. Fassaadikate, voodrilaud
4. Tuuletõkkeplaat (nt 12 mm), paigaldatud selliselt, et nelja plaadi nurgad ei satuks ühte punkti (plaatide read on nihutatud ca 300...600 mm)

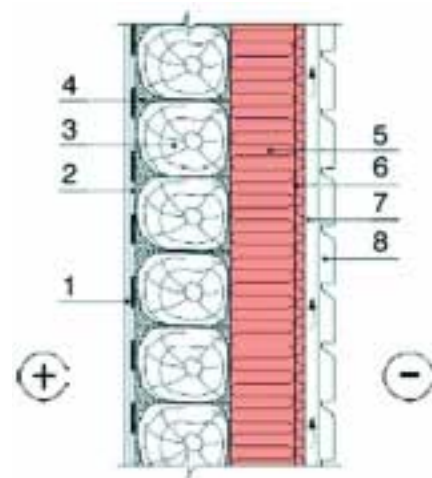
osaliselt alles jätta, eemaldades vaid nii suure osa, et oleks võimalik täita sõrestiku ja postide vahelised seinaosad korrektselt soojustusplaatide või -rullidega. Seejärel paigaldatakse seinale lisaroovitis ning lisatakse täiendav soojustuskiht nii, et kogu seina soojustuse kogupaksuseks oleks vähemalt 200 mm (kui osaliselt jääb seintesse saepurutäidis, siis peab lisaroojustuseks kasutatava mineraalvilla paksus olema vähemalt 150 mm).

5. Tuulutusvahe ja vertikaalne distantsliist (min. 25 mm) tuuletõkkeplaatide vuukide kohal
6. Olemasolev puitsein ja lisaroovitis koos soojustusega (kivi- või klaasvill, paksusega 150 + 50 mm)
7. Aurutõkkele või -foolium (ainult juhul, kui aurutõkkega saab korrektselt katta kõik välispiired)
8. Siseviimistluskiht (kipsplaat, voodrilaud vms)

Soojustusmaterjalide orienteeruv hind antud lahenduse puhul on vahemikus 120...150 kr/m².

Kui ehitustehniliselt on otstarbekas, võib lisaroojustuse roovitise paigaldada ka välisseina sisepinnale. Sel juhul on soovitatav katta olemasolev sein aurutõkkele või -fooliumiga enne lisaroovistite (nt prussid 50 x 50 mm) ja lisaroojustuskihi paigaldamist, sest siis on pistikupesade ja kaablite installeerimisel aurutõkkekihi terviklikkus tagatud.

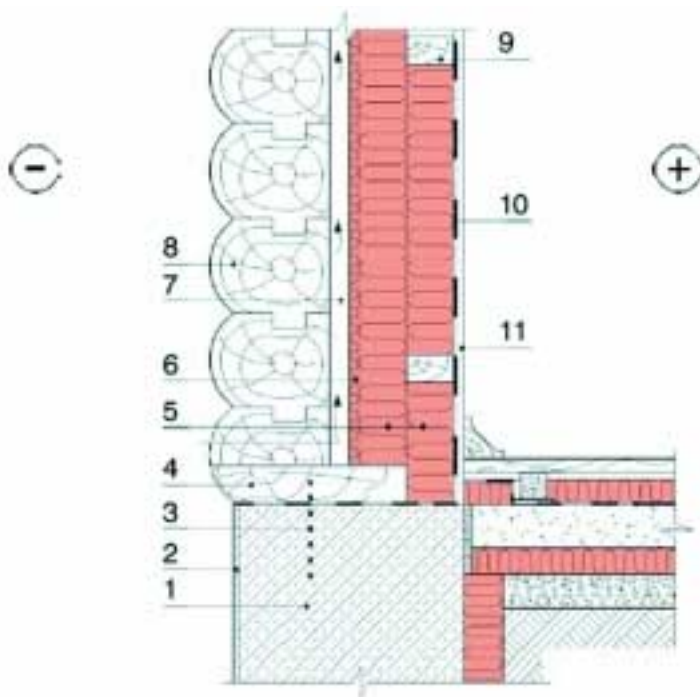
Palkseinte lisaroojustuse võib lahendada puitsõrestikseintega sarnaselt (vt jn 4 ja joonis 5).



Joonis 4. Palkseina soojustus välispinnalt

1. Siseviimistluskiht (kipsplaat, voodrilaud vms) lisaroovistisel (nt 25 x 50 mm)
2. Aurutõkkekiht (vt jn 3, p 7)
3. Soojustatav palksein
4. Palgivahede tihendusribad (takk, villaribad)
5. Lisaroojustus (kivi- või klaasvill paksusega 100 mm) roovitise (nt 32 x 100 mm) vahel
6. Tuuletõkkeplaat (nt 25 mm) roovitise peal
7. Tuulutusvahe + distantsliist (min. 25 mm)
8. Fassaadikate, voodrilaud

Soojustusmaterjalide orienteeruv hind antud lahenduse puhul on vahemikus 75...90 kr/m².



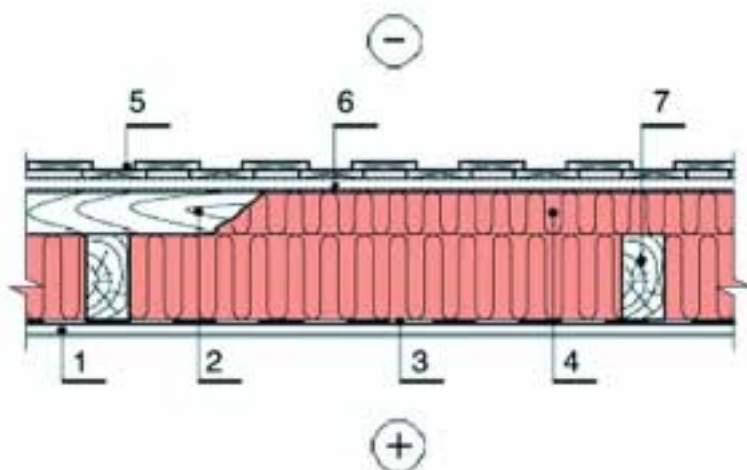
Joonis 5. Palkseina tuulutusvahega soojustus sisepinnalt

1. Vundament
2. Vundamendi tasanduskrohv
3. Prussi (palgi) kinnitusankur
4. Antiseptikuga töödeldud puitvöö
5. Lisasoojustus (mineraalvill, paksusega 2 x 75 mm) roovitise (nt 75 + 75 mm) vahel
6. Tuuletõkkeplaat (nt 12 mm) roovitise peal
7. Tuulutusvahe + distantsliist (min. 25 mm)
8. Soojustatav palksein
9. Lisaroovitis (nt 75 x 32 mm)
10. Aurutõkkekiht (vt jn 3, p 7)
11. Siseviimistluskiht (kipsplaat, voodrilaud vms) lisaroovitel (nt 25 x 50 mm)

Soojustusmaterjalide orienteeruv hind antud lahenduse puhul on vahemikus 110...140 kr/m².

Kõikide eelnimetatud seinalahenduste juures on väga oluline roll õigel tuulutusvahel. Kui sein kaetakse horisontaallaudisega, siis distantsliistud tuuletõkkeplaatide ja voodrilaudade vahel peavad olema paigaldatud vertikaalselt nii, et loomulik õhu liikumine poleks takistatud. Kui sein soovitakse katta püstlaudisega, laud kahes kihis vaheliti (nn kapteni maja), siis peab distantsliistud pikkusega ca 1,2...1,5 m paigaldama seinale horisontaalselt nii, et kahe distantsliistu vahele jääks õhu liikumiseks vahe ca 0,3...0,5 m. Distantsliistude read peavad olema nihutatud ehk distantsliistude taoliselt.

Joonis 6. Püstlaudisega kaetud puitseid



1. Siseviimistluskiht (kipsplaat, voodrilaud vms) lisaroovitel (nt 25 x 50 mm)
2. Lisaroovitis (nt 50 x 50 mm) sammuga c/c 600 mm
3. Aurutõkkekiht (vt jn 3, p 7)
4. Lisasoojustus (mineraalvill paksusega 50 mm) roovitise vahel
5. Välisvooder – püstlaudis
6. Tuuletõkkeplaat (nt 12 mm), tuulutusvahe + horisontaalsed distantsliistud (min. 25 mm)
7. Põhisoojustus (mineraalvill paksusega 150 mm) kandva puitsõrestiku postide vahel

Soojustusmaterjalide orienteeruv hind antud lahenduse puhul on vahemikus 130...160 kr/m².

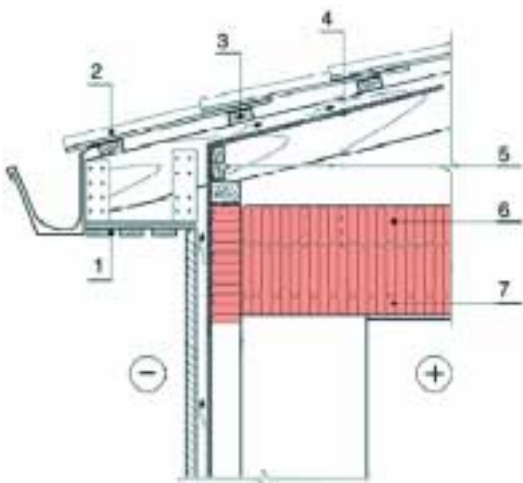
Joonisel 3 on näha, et tuuletõkkeplaat asub vundamendiga ühel joonel ning tuulutusvahe on alt välisõhule avatud. Sama oluline on tuulutusvahe avatus ka seina ülaosas, tuulekasti juures. Tuulekasti kattelaudis võiks olla servatud laudadest ja kinnitatud ca 10...15 mm vahedega, et õhu liikumine ei oleks takistatud. Väga oluline on see ka katuslagede ja viilkatuste soojustuse ning tuulutuse normaalseks funktsioneerimiseks.

Katused

Katuslaed on vanemates puithoonetes soojustatud saepuru ja lubja-liiva seguga (termoliidiga), mis täidab külma pööningu põrandatalade vahed 10...15 cm paksuselt. Täidis on asetatud täislaudisele (nn must lagi), vahekihiks on ehituspapp vms.

Saepurutäidise eelistest oli eespool juba juttu. Soovitus on kuiva ja hästi säilinud täidist mitte eemaldada, vaid see pööningu poolt tasandada. Optimaalne on lisada olemasolevale täidisekihile lisasoojustuseks kiht rull-mineraalvilla paksusega 200 mm või puistevilla 250 mm paksuselt. Puistevilla eeliseks on puhurseadmega puistamine, mille tulemusena saavad soojustusega täidetud ka külma pööningu põranda ja talade vahel raskesti ligipääsetavad kohad ja tühemikud.

Külma pööningu põrandat soojustades tuleb takistada külma välisõhu ja tuule tungimist soojustuse sisse, seda eelkõige hoone räästaosades, pööningu põranda ja välisseinte kokkupuutejoonel. Selleks kasutatakse tuuletõkkeplaatide (nn tuulesuunajaid), mis kinnitatakse enne soojustuse paigaldamist välisseina ja pööningu põranda ühendkohtadesse vertikaalselt, välisseinu katva tuuletõkkeplaadiga ühele joonele. Katuse viiluosa ja tulesuunaja vahele peab jääma vähemalt 50 mm tuulutusvahe. Tuulesuunajad kinnitatakse ka katuse viilu alla, sarikate vahele abiliistude külge ca 1 m pikkuselt. Sellisel moel tekib külma pööningu põranda ümber tuuletõkkeplaatidest kaitsev ekraan ja soojustus on efektiivne (vt jn 7).



Joonis 7. Külma pööningu pöranda soojustus ja tuuletõke

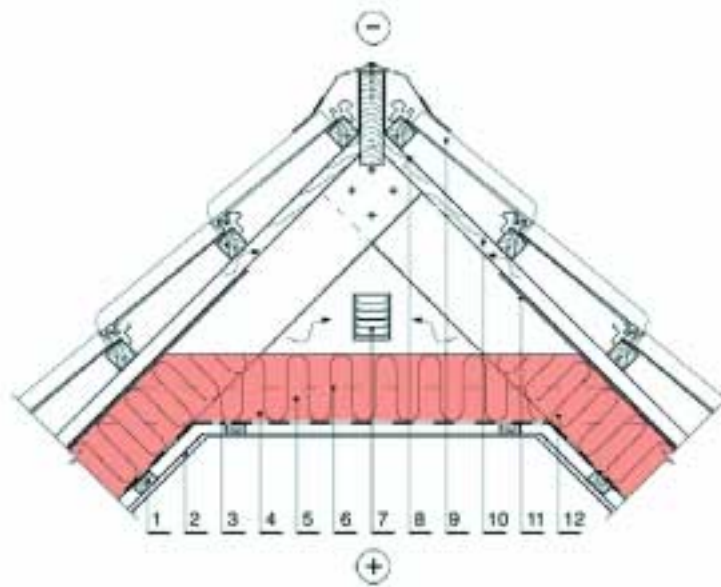
1. Tuulekasti laudis, vahedega 10...15 mm
2. Katusekate
3. Katusekatte kinnitusroov
4. Tuulesuunaja (nt 12 mm tuuletõkkeplaadi riba) sarikate vahel, pikkusega ca 1 m, kinnitus abiliistudele (nt 25 x 50 mm)
5. Tuuletõkkeplaadi kinnitus abilauaga (nt 25 x 100 mm)
6. Lisasoojustuse kihid (mineraalvill paksusega 100 + 100 mm või puistevill paksusega 250 mm)
7. Olemasolev soojustuse kiht (termoliit vms)

Soojustusmaterjalide orienteeruv hind antud lahenduse puhul on vahemikus 90...140 kr/m².

Kui katusekate ja aluskate on paigaldatud varem, eeldab viilkatuste (kaldlagede) soojustamine materjalide (soojustus + tuuletõke) paigaldamist sarikate vahele, kasutades optimaalse soojustuse paksuse saavutamiseks vajadusel lisaroovitist. Lisaroovitis kinnitatakse sarikatega ristisuunaliselt (nt pruss 50 x 75 mm, sammuga c/c 600 mm).

Kui olemasolevate sarikate vahele saab panna 150 mm soojustusvilla ja lisaroovitise vahele veel 75...100 mm, võib lugeda katuse kaldosade soojustuse piisavaks. Pennidevahelise horisontaalse katuslae soojustuse paksus võiks olla vähemalt 300 mm.

Parema soojustuse nimel ja et vältida õhu liikumist soojustuse sees, võib katuse (aga ka seinte jm) soojustuskihtide vahele panna kihi ehituspaberit või -pappi. NB! Mitte kasutada aurutõkkepaberit, mis ei lase soojustatud tarindil piisavalt hingata (vt jn 8).



Joonis 8. Viilkatuse (kaldlae) soojustus ja tuuletõke

1. Lisaroovitis (nt 25 x 50 mm) siseviimistluskihi ja lisasoojustuskihi paigalduseks
2. Siseviimistluskiht (kipsplaat, voodrilaud vms)
3. Aurutõkkekiht (vt jn 3, p 7)
4. Pennid
5. Soojustus (mineraalvill paksusega 100 + 200 mm)
6. Ehituspaber või -papp (hea veeauru läbilaskvusega) soojustuskihtide vahel
7. Ventilatsiooniava (otsakolmnurgas)
8. Katuse aluskate (-kile) on paigaldatud harjani, katuseharjal ülekattega
9. Katusekate
10. Tuulutusvahe (min. 25 mm) katuse aluskate ja tuuletõkkeplaadide vahel
11. Tuuletõkkekiht (nt 12 mm) ja tuulesuunajad (nt 12 mm) sarikate vahel, kinnitus abiliistudele (nt 25 x 50 mm)
12. Soojustus (mineraalvill paksusega 150 + 100 mm)

Soojustusmaterjalide orienteeruv hind antud lahenduse puhul on vahemikus 130...180 kr/m².

Lõpetuseks

Hästi soojustatud, liigniiskuse ja külma tuule eest kaitstud hoones jaguneb sinna antav küttesoojus üldjoontes järgmiselt:

- kolmandik kulub ventilatsiooniõhu soojustamiseks;
- kolmandik läheb kaotsi läbi seinte;
- kuuendik kaob läbi akende-uste;
- kuuendik kaob läbi lae ning pörandi.

Kui aga akende-uste lengide vahelt puhub sisse tuul või avaküljed (akna-uksepaled) on soojustamata-tihendamata, võib ventilatsioonist tingitud soojakadu ulatuda kuni

50%-ni. Panustamine seinte soojustamisega tõstmise, unustades samas vundamendi või pörandi, ei anna loodetud energiasäästuefekti ega mugavustunnet eluruumides viibimiseks.

Seega tasub soojustamistöde puhul alati meeles pidada, et:

- soojustamisega taotletakse eelkõige energiakulude kokkuvõidu ja hoone kasutajate mugavustunde parandamist;
- soojustusmaterjalide valikul tuleb lähtuda paigalduskohast: ebasobiva toote kasutamine annab sageli soovitud vastupidise tulemuse;
- majanduslikult põhjendatud (ehk optimaalse) soojustuse paksuse leidmiseks tuleb arvesse võtta investeeringu kogumahtu, tasuvusaega ja soovitud energiasäästu efekti suurust;
- mittekvaliteetselt paigaldatud või ebapiisava soojustuse vigade parandus on väga keeruline ja kallis, sest soojustuse kihid on kaetud viimistlusmaterjalidega;
- väga hea tulemus saavutatakse põhjaliku eeltöö ja kvaliteetsete toodetega ning korrektse materjalide paigaldusega.

Enne soojustamistödega alustamist tasub kindlasti nõu küsida ka ehituse ja soojustuse asjatundjalt, et koostada kalkulatsioon eeldatava kokkuvõidu, vajalike kulutuste ja tasuvusaaja võrdlemiseks. Alles seejärel on mõtet asuda valima soojustusmaterjale ja teha otsused vajalikeks kulutusteks.

* Hinnad muutuvad kiiresti, mistõttu siintoodud annavad vaid orienteeruva ülevaate.