

Puit ja betoon

Puitu kasutatakse sageli koos teiste materjalidega. Klaasi, telliseid ja metalli kuulub kuigipalju lihtsa palkmaja ehitamiselgi. Kahjuks on puidu osakaal ehituses siiski vähene, ehkki selle suurendamist soositakse ka riiklike programmide kaudu, ja seda mitte ainult Põhjamaades (vt artikkel “Puit Põhjamaade ehituses” lk ...), vaid isegi Inglismaal, Prantsusmaal ning mujal.

Ehitajad küll tunnustavad puidu keskkonnasõbralikkust, kuid eelistavad muid harjumuspäraseid materjale. Lootustandvaks märgiks mõtteviisi muutusest on levima hakanud puidu kombineerimine teiste materjalidega, eriti betooniga. Taolise tendentsi tagamaad on ilmselt puht pragmaatilised – püütakse ära kasutada eri materjalide eeliseid. Ent seda kindlam võib olla sellise arengu jätkumises.

Betoonkarkass ja puidust välisseinad

Selline on levinuim kombinatsioon. Betoonist tehakse nii vahelaed kui siseseinad – neist moodustub kandev betoonkarkass, millele kinnitatakse puidust välissein (vt foto 1).

Puidust välisseinte ja betoonist või plokidest karkassi kombineerimisel toetutakse asjaolule, et puitkarkasssein on kõigist sama soojapidavusega seintest kõige õhem, kuna karkassipostid soojustusmaterjali sees ei kujune külmasildadeks.

Puitkarkassil välisseinad võib ehitada ehitusplatsil või tuua tehases valmis paneelidena. Variante puitkarkassil välisseina ehitamiseks kirjeldab joonis 1.

- 1a. Välissein toetub vundamendile ja on karkassi külge vaid kinnitatud (vt ka foto 1). Sellist seina nimetatakse ka isekandvaks välisseinaks. Soojustehniliselt on see parim variant, sest välisseina paksus on kõikjal sama, k.a välisseina ja karkassi kokkupuutekohtades. Katkematu välisseina puhul võib aga tekkida heli ülekanne ühest ruumist teise välisseina kaudu. See sunnib tegema välisseina konstruktsiooni mõnevõrra keerulisemaks: vööprussid tuleb elastse vahetükiga katkestada jmt.
- 1b. Välisseinapaneelid valmistatakse karkassi avade mõõtmetes. Paneelide alumine serv toetub ruumi põrandale, paneelid ulatuvad ca 10 cm ulatuses



Foto: Tiit Nurklik

Esku tänava majades Pirital on siseseinad Fibo plokist ja vahelaed raudbetoonist, puitkarkassil välissein toetub vundamendile ja on karkassi külge vaid kinnitatud.



Foto: Mart Riisop

Austrias on tavaline, et ka üpris suured valatud betoonkarkassid kaetakse OSB-puitlaastplaadiga ja välisseinad on puitkarkassil täidisseinad.





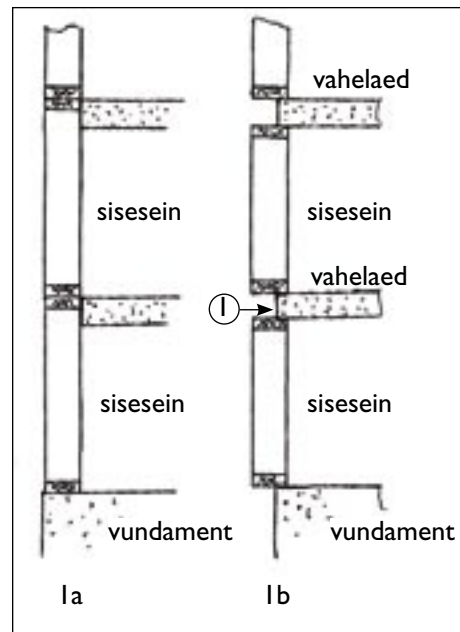
karkassi sisse. Vahelaepaksused “kanalid” (vt. nool 1 joonisel 2b), mis jäävad välisseinapaneelide vahele, täidetakse soojustusmaterjaliga. Samasugused “kanalid” jäävad ka siseseine kohale. Seal tuleb need täita soojustusmaterjaliga, et takistada heli levikut. Selline lahendus on heliisolatsiooni mõttes parem, sest otsekontakti puudumise tõttu välisseinapaneelide vahel on heli kaudse ülekande oht läbi välisseina väiksem.

Puitkarkassil välisseina puhul on loomulik, et ka fassaadi kattematerjaliks valitakse puit (vt foto 3). Palju kasutatakse ka erinevaid plaatmaterjale (vt fotod 4, 5 ja 6).

Puidust ja betoonist paneelid

Lihtsaim näide betooni ja puidu kooskasutusest on suuremates puitkarkassmajades vahelaele valatav ca 5 cm betoonikiht. Sellega tõstetakse puidust vahelaemassi ja parandatakse vahelaemassid madalatel helisagedustel. Selline betoonikiht toimib eeskätt siiski lisamassina, sest puidu (vineeri või puitlaastplaadi) ja betooni vaheline side on nõrk (helispektri keskmises ja kõrgemas osas on soojusisolatsiooni ning puittaladega vahelagi betoonist isegi parem, vt artikkel “Ehitagem puidust” lk ...).

Suuremates puithoonetes kasutatakse



Joonis 1 Puitkarkassil välisseinte variandid.



Joonis 2. Puidust pingelamellplaat.

Professor Sten Ljunggren, Stockholm Tehnoloogiaülikool.

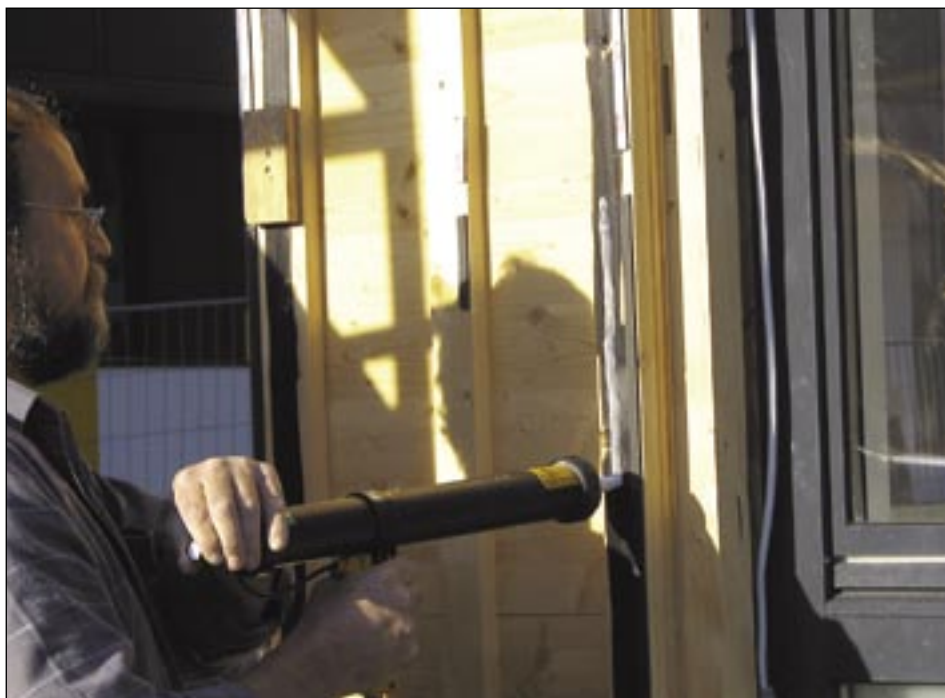


Foto 5. Plaatmaterjali saab fassaadile kinnitada ka silikooniga. Plaat fikseeritakse silikooni kõvenemise ajaks kahepoolse liimteibi ribaga.

← Betoonkarkassi ja puidust välisseinte väliskattes saab kombineerida vineeri voodrilaudadega.



Foto 6. Plaatmaterjali liimimine fassaadile (vt ka foto 4).



Foto 8. Vihantasalmi silla liimpuidust kandurite ühendamisel on kasutatud betooni ja kuumtsingitud terast.

se vahelagedena nn pingelamellplaate (vt joonis 2).

Pingelamellplaat valmistatakse terasvarrastega kokku tõmmatud prussidest. Prussidevaheline hõõre on nii suur, et pingelamellplaat toimib konstruktsioonis ühtse massiivse plaadina. Avade kasvades läheks pingelamellplaadi vajalik ristlõige liialt suureks ja tuleks kasutada raudbetoonpaneele. Viimastel aga on omad puudused:

- * kandevõime ja omakaalu suhe on puudust mitu korda halvem;
- * raudbetooni tõmbetugevuse tagab põhiliselt temas olev terasarmatuur, terase hind aga tõuseb jätkuvalt.

Puitbetoonpaneelid, mis koosnevad tavaliselt pingelamellplaadist ja sellele valatud kerge terasarmatuuriga betoonikihist, kätkevad mõlema materjali tugevaid külgi. Puit töötab hästi tõmbele ja vähendab oluliselt paneeli massi, betoon aga on hea survetugevusega, annab paneelile stabiilsuse ning parandab helipidavust.

Betooni ja puidu liide peab suutma vastu võtta olulise suurusega nihkepingeid. Seda tagavad meetodid on praegu tõsise uurimise all. Lihtsamal juhul freesitakse pingelamellplaadi pealispinda sälgud. Betoon valgub ka neisse ning pärast betooni kõvenemist on ühenduse vastupidavus nihkele piisav. Nii talitati näiteks Vihantasalmi silla ehitamisel (vt fotod 7 ja 8).

Puidu ja betooni liitmiseks kasutatakse veel mitmesuguseid mehaanilisi kinniteid. Näiteks keeratakse puidu pealispinda puidu suhtes 45-kraadise ja teineteise suhtes 90-kraadise nurga all paarikaupa kruvid jmt. Seda võtet rakendatakse eriti siis, kui puidu mahu vähendamiseks on pingelamellplaadi asemel üksikud liimpuittalad, millele valatakse näiteks eelpingestatud raudbetoonist plaat.

Uusi lahendusi puidu ja betooni kombineerimiseks tuleb üha juurde, jääb vaid loota, et mõni neist jõuab ka suurtootmis-
se.

Kirjandus:

1. Per-Erik Eriksson. Wood components in steel and concrete buildings – In-fill exterior wall panels. Study compiled for the Nordic Timber Council, December 2003.

→ Vihantasalmi silla kogupikkus on 182 meetrit, pikimad silded 42 meetrit. Sillas on kasutatud puidust pingelamellplaate, millele on valatud betoon. Sõidutee on asfalteeritud.

