

Gipsskivor – några tekniska aspekter på energibesparing

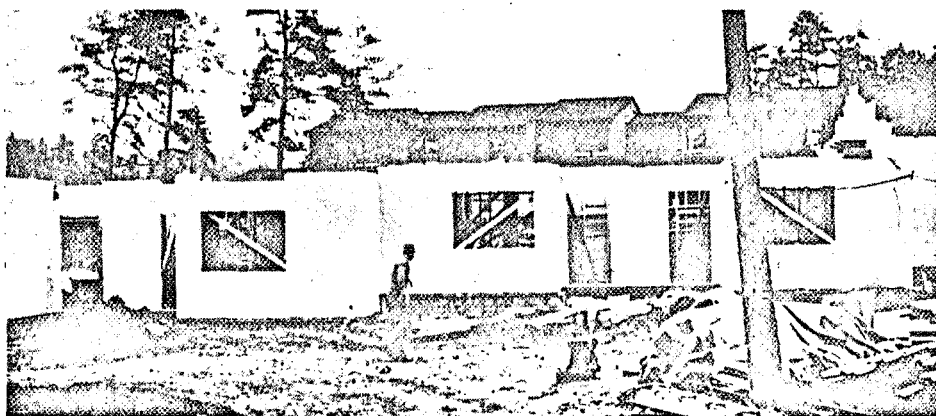
Gipsskivan i kombination med tekniskt kunnande har visat sig kunna uppfylla allt fler av de krav man idag ställer på skivmaterial. Från att ha betraktats som en ren beklädnadsskiva har skivan många andra funktioner vid t ex ljud-, brand- och värmeisolerande konstruktioner. Gipsskivan kan även användas för att klara av vindskydd, täthet och bärighet menar civilingenjör Lars-Göran Mattisson vid AB Gyproc's utvecklingsavdelning.

I och med SBN 75 fick man en ny syn på vindisolerings. Tidigare hade isoleringen framförallt haft en hygienisk uppgift dvs den skulle säkerställa ett behagligt inomhusklimat. Man införde med den nya normen en energiekonomisk syn på isoleringen, myndigheterna krävde att man genom ökad isolering skulle reducera behovet av energi för byggnadsuppvärmning. För att kunna genomföra en ekonomisk optimal isolering är det viktigt att man i praktiken erhåller det värmemotstånd som man räknar med. I det sammanhanget har man från och till diskuterat vindskyddets betydelse för värmemotståndets reella M-värde.

Teknikern Claes Bankvall gav i år ut en rapport *Påtvindad konvektion*. Claes Bankvall visar i rapporten att man får en kraftig nedsättning av isoleringsfunktionen om denna inte skyddas mot an- och genomblåsning (fig 1). Fig 2, som är hämtad ur rapporten, visar hur värmemotståndet (M-värdet) i ett regelparti, reduceras vid anblåsning (anblåsningen uppstår genom en tryckdifferens över isoleringen, som anges per höjdmeter regelparti). Som framgår av figuren är det tal om stora reduktioner av värmemotståndet när väggen saknar vindskydd med låg permeans (B). De i figuren visade sambanden gäller dessutom vid ett perfekt utförande av isolering och vindskydd. När spalter och springor förekommer, som i vid normalt isoleringsutförande, blir värmemotståndsreduktionen ännu större. Mera drastiska reduktioner av M-värdet får man, om inte insidans tätskikt är helt tät. I fig 3 visas M-värdets reduktion vid genomblåsning, om man har en liten springa (t ex runt en eldosa) i insidans tätskikt.

Vid Tekn Dr Arne Johnson Ingenjörskontor AB, Stockholm har Lars Andersson och Örjan Falk genomfört en databeräkning av vindskyddets betydelse för isoleringens reella M-värde vid anblåsning. I fig 4 visas ett exempel från dessa beräkningar. Exemplet visar olika väggkonstruktioner, som under ett dimensionerande anblåsningstryck av 5 Pa/m ger samma reella M-värde. Vilket det verkliga dimensionerande anblåsningstrycket som man bör räkna med, kan man idag tyvärr inte uttala sig om. Ytterst få mätningar i verkliga väggar har utförts.

Vilka krav ska man då ställa på ett fullgott vindskydd? Skyddet måste i sig själv vara tillräckligt tät. Luftgenomsläppligheten eller permeansen hos materialet ska vara så



I småhus används gipsskivan för att kunna föra vindbelastningarna ner till grunden i regelväggar. Den kan även utnyttjas som knäckavstyvning för belastade slanka reglar.

liten att praktiskt taget inget luftflöde passerar materialet vid tryck som motsvarar dimensionerande vindstyrkor. Viktigt är också, att vindskyddet är tillräckligt starkt, så att det inte skadas under byggnadsskedet. En gipsskiva har också tillräcklig styrka för att risken för funktionsnedsättande skador under byggnadstiden ska vara mycket liten.

Betydelsen av vindskyddets permeans framgår tydligt av fig 4. Ett vindskydd kan således motsvara flera centimeter isolering. Ett faktum, som tyvärr ännu inte beaktats i de statliga lånebestämmelserna för bostadshus.

Skarvarna i vindskyddet måste också kunna utföras med tillräcklig täthet. Kravet på täthet i skarven är beroende av om man kan förutsätta helt tät insida eller ej. Om insidan är helt tät, kan vindskydd av skivmaterial skarvas genom spikning eller skruvning över en regel. En förutsättning för att detta ska fungera är dock att skivorna är formstabila under inverkan av klimatvariationer. Ett material med relativt stora temperatur- och fuktighetsbetingade rörelser ger snart upphov till besvärande springor i skarven. Vid långfuktighetsvariationer från 50–80 proc är längdökningen endast 0,2 % för en utvändig gipsskiva, medan träfiberskivan har 10–15 ggr så stor rörelse. Om man använder icke styva material som vindskydd (t ex papp) måste dessa utföras med klämd skarv för att inte luftläckage i skarvarna ska nedsätta vindskyddsförmågan.

Om däremot väggens insida inte kan förutsättas helt tät måste man ställa större krav på skarvarnas täthet. I så fall erfordras nor-

malt en tejpnings eller spackling av skarvarna för att genomblåsningen ska förhindras.

För att skapa ett fullgott vindskydd är det av avgörande betydelse att alla detaljer i en konstruktion är ordentligt genomtänkta. Ett exempel på en viktig detalj är takfoten i småhus. Brister i vindskyddet hos denna detalj kan leda till genomblåsning av bjälklagsisoleringen med förödande konsekvenser för dess funktion. I fig 5 visas ett exempel på hur man kan utföra takfoten i ett enplanshus så, att fullgott vindskydd erhålles.

Täthet

De genom SBN 75 nytilkomna kraven på täthet för byggnader medför, att man härnäst också måste dimensionera för ett visst täthetskrav.

För att klara av denna uppgift måste konstruktören ha tillgång till täthetsegenskaper för olika material, materialkombinationer och materialkopplingar samt dimensioneringsregel.

Eftersom kravet ännu så länge och troligen även i framtiden är angivet som ett minsta läckage vid en viss tryckskillnad, är den enklaste dimensioneringsmetoden helt enkelt en summering av ett antal läckage (se fig 6). Man kan t ex tänka sig att räkna ut antalet m² vägg-, tak- och golvyta och antalet löpmeter vägg-golv-anslutning m m. Har man sedan tillgång till uppgifter om läckaget för varje byggnadsdel per yt-, tid- och tryckenhet kan man göra en tämligen god prognos om husets totala läckage per tidsenhet vid ett visst tryck.

Naturligtvis kan en så enkel dimensione-

ringsregel inte användas utan eftertanke. Man måste noga beakta att olika byggnadsdelars täthetssystem kan anslutas riktigt. Man kan t ex inte använda en vägg med yttre tätskikt och ett tak med inre tätskikt, om inte tak-vägganslutningen förhindrar läckage mellan väggen och takets mellanskikt.

En förutsättning för att dimensioneringsmetoden ska bli användbar är dock att underlag i form av täthetskaraktistika för olika byggnadsdelar och deras anslutningar blir tillgängliga så snart som möjligt. Viktigt är också att dessa karakteristika blir realistiska dvs framtagna från fältmässigt tillverkade byggnadsdelar och anslutningar.

Civ ing Jonny Kronvall, Lunds tekniska högskola institutionen för Byggnadsteknik I har därför gjort några förberedande mätningar i syfte att ta fram fältmässiga täthetskaraktistika för olika byggnadsdelar och deras anslutningar. Mätningarna har utförts i ett mindre provhus, byggt med storelement, väggar och platsb, ggt pulpettak.

Ett flertal olika provningar har utförts, där provhusets läckage har mätts med olika byggnadsdelsanslutningar, tejpad och icke tejpad, för att få uppgifter om läckage för respektive detalj med olika skarvningar av säkerhetsfolie i taket samt med spacklade och ospacklade gipsskivor.

Som synes innebär en spackling av gipskiveskarvar, hörn mellan vägg-vägg och tak-vägg en halvering av läckaget. När man tittar på antalet omsättningar per timme, bör man ha provhusets relativt lilla volym 90 m^3 i åtanke. Därför har läckaget även angivits som m^3 luft per m^2 omslutningsyta och timme.

Detta sätt att mäta täthetskaraktistika innebär flera svårigheter, och utvärderingen blir i många fall osäker, bl a beroende på svårigheterna att med denna provmetod mäta relativt små förändringar av läckaget. Därför vore en utrustning för att kvantitativt mäta lokala otätheter i uppförda hus verkligen ett välkommet bidrag.

Bärighet

Gipsskivan har redan fått användning som både vindavstyvande och knäckavstyvande komponent i träregelväggar.

Träforskningsinstitutet undersöker just nu skivverkan hos bl a gipsskivekonstruktioner.

För stabilisering av småhus under byggnadstiden används ofta vindskyddsskivor av gips.

Stålreglar har sedan flera år använts i Sverige för icke bärande mellanväggar. Att dessa väggar, som ju i själva verket är samverkanskonstruktioner av tunnplåt och gipsskivor, har betydande förmåga att bära ofrivilliga vertikallaster, har länge varit känt.

Referenser:

Gyproc Handbok, 1978.

Tryggve Degerman: Gipsregelväggens funktion som vindstabiliserande element. LTH rapport 31, 1975.

Tryggve Degerman: Knäckningsavstyvning av träskivor med påspikade gipsskivor. LTH rapport 61, 1975.

Svensk Byggnorm 1975 Statens Planverk, 1978.

Claes Bankvall: Påtvingad konvention. Statens provningsanstalt, teknisk rapport, 1977.

Jonny Kronvall: Tät eller otät ur Gyproc Nytt 2-78, 1978.

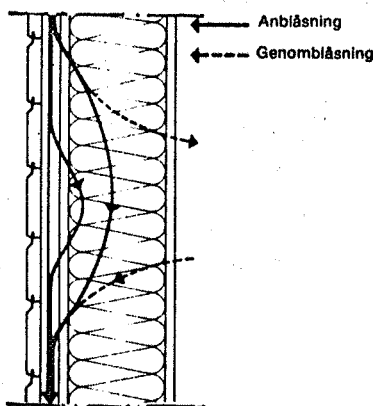
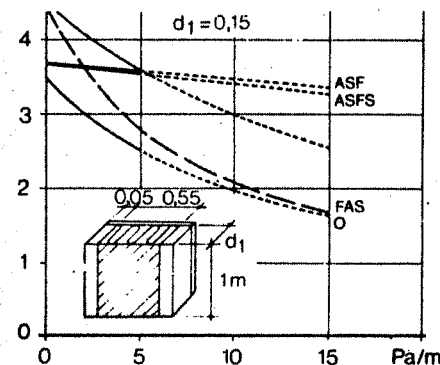


Fig 1. Anblåsning och genomblåsning av en isolerad träregelvägg.



ASF = asfaltimpregnerad porös träfiberskiva $B = 3,8 \cdot 10^{-10} \text{ m}$
 ASFS = ASF med skarv
 FAS = glasfiberskiva $B = 150 \cdot 10^{-10} \text{ m}$
 O = utan vindskydd
 --- = fiktivt vindskydd med samma isoleringsvärde som FAS men med $B = 0$

Fig 2. Värmemotståndets reduktion p g a anblåsning längs vägghöjden för ett regelparti.

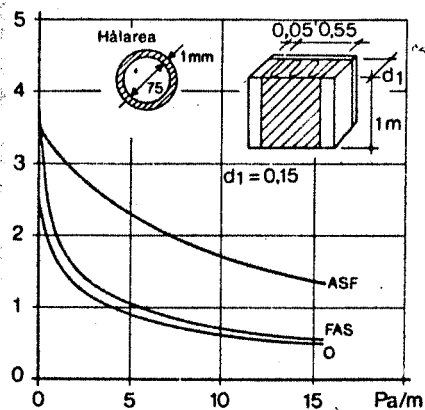


Fig 3. Värmemotståndets reduktion p g a genomblåsning av regelpartiet med håltagning i insidans tätskikt. Hålarean = $2,38 \cdot 10 \text{ m}^2$, 10^{-4} m^2 .

Fig 7. (Bilderna i h) Skillnaden i luftläckage för provhuset spacklade och icke spacklade skivskarvar, vägg-hörn, tak-vägg och fönster-vägg-anslutningar. Den vänstra vertikala axeln anger läckaget som omsättningar per timme av husets luftvolym och den högra anger läckaget som m^3 luft per m^2 omslutningsyta och timme, båda vid 50 Pa tryckskillnad mellan hus och omgivning.

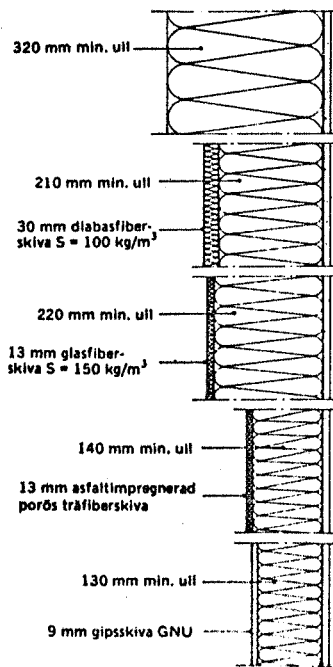


Fig 4. Samtliga konstruktioner har beräknat värmemotstånd, $2,8 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ inkl vindskydd under förutsättning att de utsätts för en anblåsning av 4 Pa/m och insidan är helt tät.

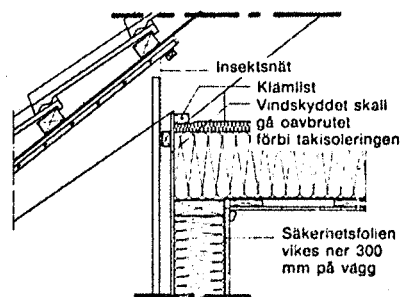


Fig 5. Exempel på hur takfoten kan utföras så att genomblåsning av isoleringen förhindras.

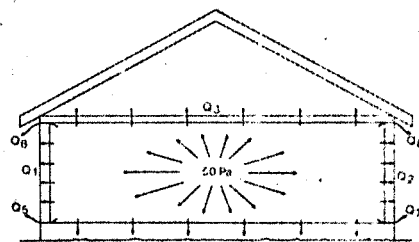
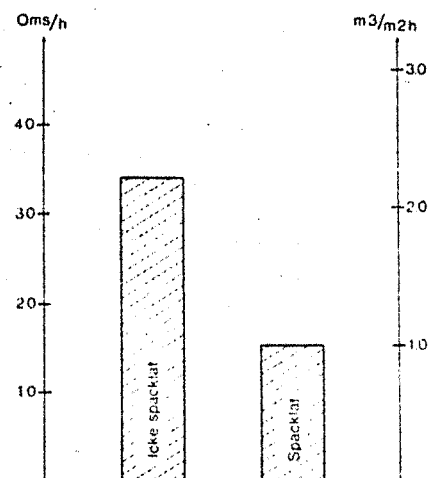
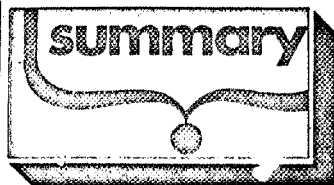


Fig 6. Principer för en enkel täthetsdimensionering av byggnader ($Q = \text{luftflöde}$).





Chipboard, a material for the building and joinery industries

By Bengt Bengtsson.
Pages 22-23

The consumption of chipboard has steadily increased in Sweden. The first plant was started in 1957. The total capacity at the close of 1977 was 1,700,000 cubic metres per annum. During 1977, 1,185,000 cubic metres were produced, 500,000 were exported and 35,000 were imported.

The building industry uses most chipboard for flooring. It is fixed to joists, used floating, as a topping on old timber floors, on top of pre-fabricated concrete slabs, on sand and on top of cellular plastic insulation.

Chipboard is usually fixed standing and jointed over studs in walling. The joints should be rebated. There is a variety which is fixed horizontally with tongued and grooved joints.

There are special chipboards for ceilings and humidity-resistant boards for roofing. Two new types are the humidity-resistant "V 313 and V 100".

Chipboards are available that are classed as class 1 fire protective, and even better grades are on the way.

The joinery industry uses chipboard for shelves, cupboard doors and walls. There are chipboards with surfaces primed with polyester, enamel primers or film laminates to improve and simplify finishing.

Windproofing, airtightness and load-bearing properties in structures with plasterboard

By Lars-Göran Mattisson
Pages 14-15

Earlier, the functional requirements of thermal insulation were to give the indoor climate a pleasant temperature. To-day the aspect of saving energy is the dominating one. Dr. Claes Bankvall has shown that forced convection reduces the efficiency of thermal insulation considerably. The reductions can become drastic if the inner skin is not airtight. The leakage around a switch or connection box is sufficient.

The material in the wind-

proofing skin must be sufficiently impermeable. If complicated joints are to be avoided, it must retain its dimensions in varying humidity. If the inner skin is untight, caulking or taping the joints in a plasterboard skin halves the leakage.

It is important that the material is sufficiently strong to avoid unintentional damage on site. Small houses are often stabilised to resist wind pressure by plasterboard, GNU type. Partition walls with steel sections and plasterboard skins can bear considerable unintentional vertical loads.

Build better housing in the eighties

By Erik Sundin
Pages 7-9

For housing with State Credit Grants, the contractor must be chosen by tendering, even if the contractor is also the developer. This means that even small communities who contract housing very seldom must have the necessary resources for tendering and evaluating the tenders.

Tendering for the entire project, including planning, design and building, for housing has been carried out for many years. Models, methods and systems for formulating the tender documents have been developed and tested, often with excellent results.

One of these that has been tested soundly has been developed by Stadsbyggnadsbyråns. Its commonest usage has been for the contracting of municipal small-housing estates. But it has also been used successfully for contracting estates with mixed small houses and blocks of flats, even with mixed forms of occupancy. It is important that the competition in the tendering includes the total building process. That way different designs can be tested and evaluated.

The local authority who purchases the planning and contracting works is the representative for the occupiers and the future house owners. The Stadsbyggnadsbyråns model has even been used where the purchaser has been the future occupants.

The developer has a limit, requirements and wishes. It is important to formulate the wishes so that they do not steer the tenderers too rigidly or unduly. They should be formulated in functional terms and the town plan should be flexible.

In judging the tenders different prices must be weighed against different grades of fulfill-

ment of these formulated wishes. The Stadsbyggnadsbyråns model allows for this by weighting the various functional wishes in the tender documents and then giving each tender points, which are then adjusted in accordance with the weightings, in the evaluation.

The sensitivity of the weights can be tested and the tenders ranked in order of preferability.

It is important that the "official" and agreed documents are used in the contracting and that the final purchaser of each dwelling is signed up using the Småhus 76 form, which gives him extra ten-year guaranties.

Planning together Perhaps this is a special case — but why not?

By Stig Ålund
Pages 10-12

Of course there are conflicts of interest between the various parties engaged in building, this is only natural, but in the final run the solutions must be mutually acceptable; otherwise nothing would ever be built. This interview by our Stig Ålund, of an architect, Jan Höjer, and a contractor, Yngve Öberg, who together won a competition for 2500 dwellings in Kista, can show that the present affected debate on the conflicts in the building process is only a storm in a teacup.

Both parties believed that each of the specialists engaged in the project would have something to give the project over and above their mere specialist knowledge. The basis for the project was a development plan for the area, an area plan and a brief allowing, considerable divergencies from the basic concept. The exchange and modification of ideas, that were encouraged to be given by all engaged in the planning freely across the boundaries of the disciplines, led to the revision of the area plan, the pedestrian pattern, the types of houses and the combination of small houses and blocks of flats etc. Each idea was evaluated in terms of benefit for the consumer, production costs, maintenance and management. "Low cost-high thinking, high cost-low thinking" was the motto. But even the creative work has to be limited so that it doesn't go too far and ruin the result.

The creative idea work took three months, working in project groups. The working up of the competition documents had to be completed in the last two months available.

Consumer influence was in-

involved at a later stage. The ownership and management was arranged through a housing co-operative.

Fibreboard, an analysis based on walls

By Seth Jonsson
Pages 17-19

Sweden was a pioneer in the fibreboard industry and much of the fibreboard made to-day throughout the world is made in Swedish machinery. The basic properties of fibreboard are excellent so that there are good prospects of spreading the use of fibreboard if the technical problems can be solved.

It is likely that fibreboard will be used in load-bearing components for floors, walls and roofing. Already beams, frames and wallstudding is produced with fibreboard in the webs.

The new bye-laws, aimed at saving fuel, require better tightness and increased insulation. The wall units, called K-board, fulfill all requirements for tightness, load-bearing capacity, space for insulation etc. K-board units are used for beams, frames, floor slabs and roofing.

Fibreboards are made by being compressed with high pressure and high temperature. They are then temperature-tempered. Even so the residual stresses can be released by long exposure to dampness. The board swells and becomes shorter and narrower. This effect can be limited by choice of raw materials and improved manufacturing methods. But many of the problems can be eliminated by using the product in the right manner.

There is a very keen price competition in the building market. The Swedish building wages are also the highest in Europe.

It is important that the components used require little labour and withstand the teeth of time. A cheaper product can be more expensive in the final building.

A building element that has worse properties now than earlier is the partition wall. Earlier walls were stable and strong. It was easy to fix book-shelves etc. on them. Only the dividing function remains. The Swedish Wall-board Association has tested several materials and designs to determine the properties of the walls so made.

Fibreboard walls were more resistant to hits with steel pipe ends and sandbags than plasterboard, were somewhat more rigid and regained their original form better. Fibreboard walls fulfill the most stringent requirements for resistance to sound