

STATENS NÄMND FÖR BYGGNADSFORSKNING

— **SNB** —

Särtryck 3:1958

Uppsatser om golv

STOCKHOLM 1958

UPPSATSER OM GOLV

Genom golvgruppens försorg har de tre senaste åren publicerats ett antal tidskriftsartiklar om olika golvfrågor. De viktigaste av dessa artiklar har sanlats i form av särtryck som härmed ställs till förfogande för intresserade fackmän.

INNEHÅLL

- Bring: Kubbgolv i industrilokaler
(Summary p. 16: End grain heavy duty wood block flooring for industrial buildings)
- Mannerstråle: Några ekonomiska synpunkter på golvvård
(Summary p. 16: The economics of floor cleaning and maintenance)
- Groth: Om nötning, rengöring och skyddsbehandling av bostadsgolv
(Summary p. 16: On abrasion, cleaning and maintenance of domestic floors)
- Wennlund: Ekonomiska synpunkter på golvbeläggningar
(Summary p. 16: Flooring economy - viewpoints)
- Bring: Synpunkter på trägolv
- Bring: Galna golv
- Wallén: Golvskador av cigarettfinnar
- Bring och Sundén: Golvbeläggningar
- Sundén: Korttidsprovning av golvmaterials avnötningshållfasthet
- Bring m.fl.: Fel och rätt vid läggning av keramiska golv
- Holmqvist: Erfarenheter beträffande källarlösa hus
- Bring: Ny typ av kubbgolv för industrilokaler
(Summary: A new type of end grain wood block floor for industrial buildings)



KUBBGOLV I INDUSTRILOKALER

Av civilingenjör Christer Bring

Vid besök på ett antal större industrier och samtal med byggnadscheferna där har jag funnit, att man i viss utsträckning använder kubbgol, framför allt inom tung industri. Vissa frågor i samband med dessa golv synes emellertid vara otillräckligt klarlagda, vilket hittills avsevärt begränsat användningen. På många håll behärskar man inte de speciella problem, som kubbgolvens egenskaper kan ge upphov till. I de flesta fall torde man dock genom utbyte av erfarenheter kunna uppnå godtagbara resultat. Då såvitt jag känner till hittills ingenting har publicerats på svenska om kubbgol har jag ansett det önskvärt att få frågan offentligt diskuterad. Denna uppsats bygger, förutom på ovannämnda samtal och studiebesök huvudsakligen på studier av utländsk litteratur. I flera detaljfrågor vore det önskvärt med bestämda rekommendationer. Sådana kan emellertid knappast ges så länge underlaget mest består av mot varandra stridande åsikter. Experimentella undersökningar saknas tills vidare nästan helt. Tre tekniker med egen praktisk erfarenhet av kubbgol, två byggnadschefer och en entreprenör, har redan nu bidragit med diskussionsinlägg. Nya inlägg och synpunkter tas tacksamt emot under adress Statens Nämnd för Byggnadsforskning.

DK 69.025.351.3:725.4

Definition

Med kubbgol menas i detta sammanhang golv med slitskikt av rätvinkliga träklotsar, som vid inläggningen på byggnadsplatsen ställs intill varandra med fibrerna vertikalt.

Användning

Rätt utförda är kubbgol väl lämpade för vissa industrier eller åtminstone för vissa typer av industri-

Fig. 1. Kubbgol (typ 3) i verkstad för grovplåtslageri och svetsning av grovplåt. Fogarna, från början öppna, har fyllts med avfall. Golvet ca 10 år gammalt

lokaler. Exempel på sådana är lokaler för tung industri, t. ex. gjuterier, valsverk, smedjor och grovplåtslagerier, speciellt i kombination med svetsning. Även i andra lokaler, där man inte behöver ett absolut slätt gol, där luftfuktigheten är någorlunda konstant och där man inte riskerar att spilla vatten på golvet, kan man ofta med fördel använda kubbgol. Hit hör bl. a. vissa mekaniska verkstäder. I Tyskland rekommenderas kubbgol även för sprängämnes- och brännoljaindustri, verktygsmaskinindustri, väverier, ånglokomotivverkstäder och vissa lagerutrymmen, där tunga föremål rullas eller släpas. I USA används

kubbgolven i stor utsträckning inom bil- och flygindustrin.

För- och nackdelar

Kubbgolv har en väsentlig nackdel, nämligen fukt-känslighet, vilken närmare berörs nedan. Mot denna och några andra smärre nackdelar, t. ex. de många fogarna och den därmed ganska ringa ytjämnheten, står ett antal betydande fördelar. Till dessa hör stor slitstyrka, tryck- och slaghållfasthet. Gentemot slag fungerar kubbarna ungefär som en huggkubbe — den splittras alltså ej. Märken av tunga plåtar eller glödande föremål, som släpas på golvet, blir relativt obetydliga. Verktyg, maskindelar m. m., som faller till golvet, tar sällan skada tack vare en sammansatt elastisk och plastisk deformation hos kubbarna. Den senare består i att fibrerna i ytan deformeras något vid stöten.

För driften har kubbgolv flera fördelar. Vid ändringar av tillverkningsprocesserna måste maskiner ofta flyttas. Detta går att genomföra ganska enkelt vid kubbgolv. Kubben kan rivas upp på den nya platsen, maskinen flyttas dit och ställas direkt på bjälklaget, varefter kubbarna sätts på det ställe, där maskinen förut stod. (Vissa typer av maskiner kan givetvis även stå ovanpå kubbarna.) Andra fördelar är att elektriska kablar vid behov kan dras i vissa fogar, att golvet har stor motståndsförmåga mot brand och hetta, att det inte dammar, att det är oljebeständigt samt ger relativt lågt rullningsmotstånd för truckar och transportvagnar.

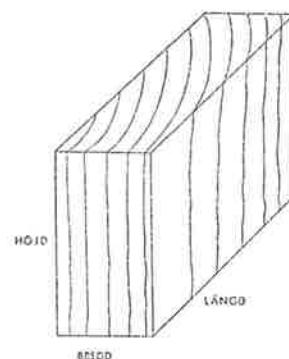
Kubbgolv har stora fördelar även för den arbetande personalen. De är ljuddämpande och relativt mjuka att gå och stå på. Halkrisken är i allmänhet ringa. De ger viss värmeisolering mot ev. underliggande mark eller kalla utrymmen och är behagligt fotvarma. Till sist leder de elektricitet relativt dåligt, vilket motverkar alltför svåra olyckor, om personalen kommer i kontakt med strömförande ledningar.

Material. Dimensioner

Träkubb till kubbgolv bör tillverkas av oskadat, torkat virke av furu eller gran. Bok och ek kan även användas, men ställer sig dyra och har delvis andra egenskaper än de här beskrivna. Olika träslag bör ej blandas i ett golv. Vid invändiga kubbgolv kan enligt tyska normer friska, fasta kvistar, små torksprickor och lätt blånad hos träet tillåtas. Däremot bör vankant med kvarsittande bark ej få förekomma. Tillverkningen sker genom att kapa plank (dimensioner mellan 2" × 4" och 3" × 8") till klotsar med i allmänhet mellan 5 och 10 cm höjd. Den 2 mm fasning av överkanten, som ByggAMA föreskriver, är dyr och i allmänhet onödig, åtminstone betr. kubb av furu och gran.

I USA används upp till 4" bred kubb, medan tyska standardiserat 8 cm ($\pm 1,5$ mm) och schweizarna rekommenderar samma mått. Tysk standard föreskriver vidare längden 8—20 cm och höjden 6, 8 eller 10 cm (± 1 mm). Schweizarna ansåg tidigare, att man kunde använda kubb med tvärsnitt mellan 8 × 8 och 12 × 30 cm men tillverkar numera på grund av ris-

Fig. 2. Normal form på kubbe för industrigolv. Träets fibrer skall vara vertikala



ken för stora sprickor och fuktrörelser inte kubb med de stora tvärsnitten. Avlång kubb skålas lätt vid torkning. Detta har den fördelen, att golvet får en viss stadga genom att kubbarna klämmer mot varandra men kan medföra onödiga sprickor. För att minska risken för sådana bör förhållandet mellan längd- och breddmått på kubbarna inte vara mer än högst 3:1. Beträffande höjden anser schweizarna 7—10 cm, normalt 8 cm vara lagom då kubbarna sätts direkt på betong. På sand däremot rekommenderas 10—12 cm hög kubb.

Utföranden

Kubbgolv kan utföras på en hårt stampad markyta, men på grund av fuktpåverkan underifrån är detta olämpligt i torra, uppvärmda lokaler. För att undvika röta måste kubbarna vara impregnerade. Från detta fall, som motsvarar förhållandena vid en kubbgata eller i vissa lagerlokaler, bortses här, eftersom det numera ytterst sällan förekommer i Sverige.

Bäst är att lägga kubbgolv på en plan yta, som tål den aktuella belastningen, t. ex. betong. Betongen bör vara tillräckligt uttorkad, jämnt avriven och ren. Ligger detta undergolv direkt på mark, bör man isolera det mot uppstigande fukt med t. ex. asfaltlösning. Det kan då också vara lämpligt att impregnera kubbarna mot röta, men detta är i många fall ej absolut nödvändigt. Kubben kan sättas i sand eller direkt på betongen. I det senare fallet brukar man doppa nedre änden i någon klistermassa, t. ex. varmasfalt för att få vidhäftning och stadga. Bland de möjligheter man har att utföra kubbgolv på betong kan man urskilja följande fyra huvudtyper.

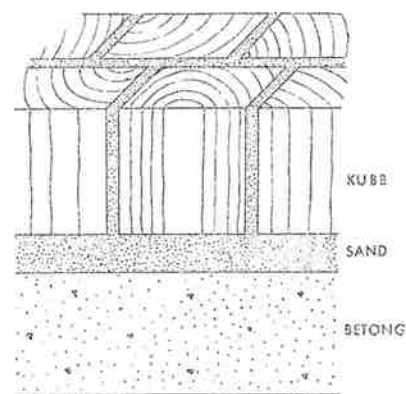
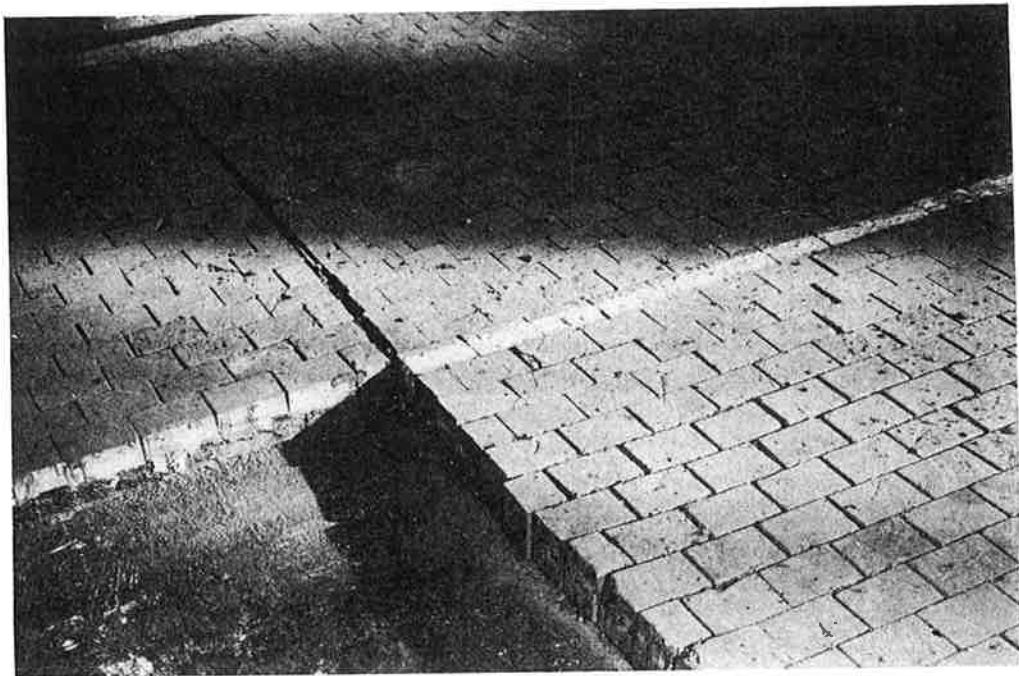


Fig. 3. Principutförande av kubbgolv på sandunderlag (typ 1). Fogarna fyllda med sand. Utförandet olämpligt

Fig. 4. Kubbgolv (typ 3) under reparation. Man ser att betongen är asfaltstruken och att kubbarnas nedre ändar är doppade i asfalt



1. *Kubben sätts i sand.* Ett sandlager, några cm tjockt, breds ut över betongen och jämnas väl. Kubben sätts så tätt det går på denna sand, och fogarna fylls med sand. I Schweiz har man tidigare brukat göra fogarna 5—10 mm tjocka och sandunderlaget 2—3 cm. Denna utförandetyp är olämplig från fukt-synpunkt, vilket diskuteras nedan, och anses numera mindre lämplig även av schweizarna.

2. *Kubben sätts direkt på betongen,* så tätt som möjligt, fogarna lämnas öppna. I detta fall kommer fogarna så småningom att fyllas med sopor, som vanligen även tränger in under den löst stående kubben och lyfter denna. Eftersom ingenting binder kubben vid underlaget, kommer den att stå och skramla under trafiken vid perioder med torrt klimat. Utförandet är mindre lämpligt och bör ej användas.

3. *Kubben doppas i klistermassa och sätts direkt på betongen.* Kubben sätts så tätt som möjligt. Klistermassan ger när den stelnar en viss vidhäftning mellan kubb och betong och hindrar sopor att tränga in under kubben. Detta utförande torde vara det i Sverige numera vanligaste. Schweizarna anser, att kubbens nedre del bör doppas två till tre cm i asfalt med sådana egenskaper att den tål kyla och ändå har tillräckligt hög mjukpunkt. Tyskarna påpekar, att golvets livslängd i hög grad beror på klistermassans kvalitet. Önskvärda egenskaper är hög vidhäftning och elasticitet samt åldringsbeständighet. ByggAMA föreskriver ångdestillerad asfalt (A 140) med mjukpunkt omkring 50° C och brytpunkt vid -8° C.

4. *Kubben doppas i klistermassa och sätts direkt på betongen. Fogarna fylls med gjutmassa.* Kubben sätts antingen så tätt som möjligt eller med upp till 1 cm fogar. Kubbgolv med detta utförande torde vara de säkraste och bästa, men anläggningskostnaden blir högre än för de tidigare nämnda. Det bör dock fram-

hållas, att man i grovplåtslageri- och svetsverkstäder bör undvika fogfyllning med gjutmassa. Om en yta, som senare skall svetsas, släpas mot t. ex. asfalt, riskerar man nämligen en dålig svetsfog. Det är givetvis även i detta fall endast kubbens nedre del som skall doppas i klistermassa.

Tyskarna lägger 3—4 mm läkt i längsfogarna. Läkten skall vara ungefär $\frac{1}{3}$ så hög som kubben och ovanpå fylls med gjutmassa. I Schweiz förekom-

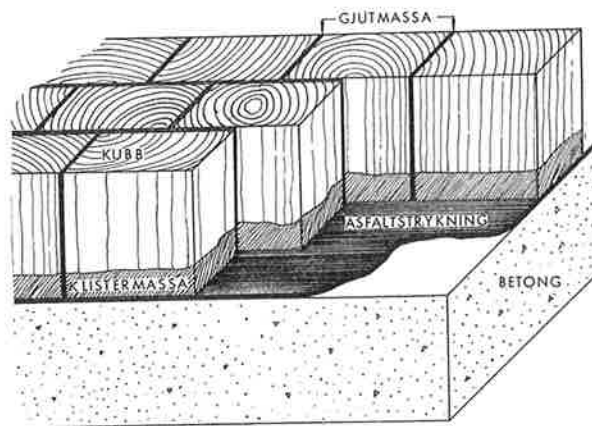


Fig. 5. Principutförande av kubbgolv typ 4. Kubbens nedre del är doppad i klistermassa och sätts direkt på betongen. Denna är struken med asfalt för att få vidhäftning och isolering mot fukt underifrån

mer 3—10 mm fogar utan läkt. I USA används varm stenkoltjärna för strykning av underlaget och fyllning av fogarna. Överst håller man på stenkoltjäremulsion, vilken är luktfri, oljebeständig och vattentät samt har hög mjukpunkt.

Skador

Skador på kubbgolv förekommer relativt ofta och beror i de flesta fall på inverkan av fukt. Sådana ska-

dor kan undvikas, om man vid inläggningen tar hänsyn till att trä ständigt ändrar volym, när dess fuktighet varierar. Om kubben vid inläggningen är relativt torr och sedan vid något tillfälle utsätts för fukt sväller den. Därvid uppstår en tryckspänning i kubb-skiktet, om detta av väggar och bredvidliggande golvbeläggningar är förhindrat att utvidga sig i sidled. Till att börja med torde kubbarna till en viss grad komprimeras men om trycket blir tillräckligt stort övervinns antingen väggarnas motstånd eller vidhäftningen vid underlaget. I det förra fallet trycks väggarna ut, vilket torde vara sällsynt. I det senare fallet slår kubbgolvet upp och bildar valv mellan väggarna eller anslutande golvbeläggningar. Valvbildningen kan om svällkraften är tillräckligt stor gå så högt att valvet brister.

Den direkta anledningen till att ett kubbgolvt »reser sig» är i allmänhet att man spillt eller spolat vatten

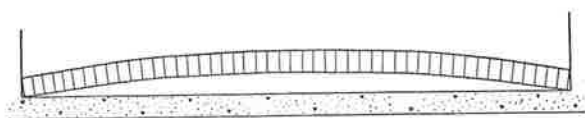


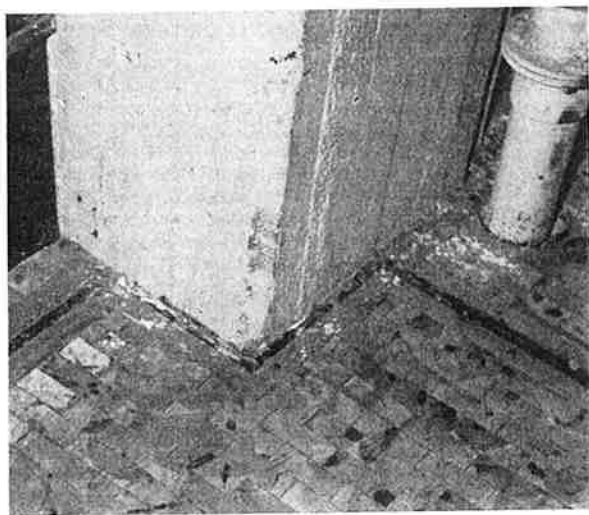
Fig. 6. Schematisk skiss av fuktskadat kubbgolvt som bildat valv. Redan vid några mm pihöjd gungar golvet när man går på det

på det. Men under vissa omständigheter kan det räcka med att man stänger av uppvärmningssystemet. Under varma sommardagar blir nämligen luften inomhus då så starkt fuktmättad att kubben tar åt sig stor mängd luftfukt. En sådan företeelse är även känd beträffande vanliga parkettgolv, vilka kan få flera dm höga »bucklor» på sommaren, om de ej är rätt lagda.

Fogar

För att minska risken att kubben skall resa sig kan man som förut nämnts antingen lämna fogarna mellan kubbarna ofyllda eller också fylla dem med plastisk fogmassa t. ex. asfalt. Vid ofyllda fogar har man ett gott reservutrymme för svällning i det fria fogutrymmet. Man riskerar dock att fogarna så småningom fylls med damm och avfall. Vid asfaltfyllda fogar pressas fogmassan upp när kubben sväller och

Fig. 7. Kubbgolvt lyp 3. Detalj av dilatationsfogar vid pelare



går tillbaka när kubben krymper. Om man däremot fyller fogarna med sand minskas kubbgolvet rörelsemöjligheter väsentligt. Om kubben krymper sjunker sanden längre ned och det torde inte vara möjligt att pressa ihop sandfogarna i någon större utsträckning när golvet sväller igen. Om golvet reser sig, sjunker en del av fogsanden ned under kubben som sedan inte kan gå tillbaka i sitt ursprungliga skick.

Det finns även andra sätt att minska risken för här behandlade fuktskador på kubbgolvt, nämligen att använda dilatationsfogar, att impregnera kubben samt att se till att kubben har lämplig fukthalt vid inläggningen. Dilatationsfog bör vara 2 à 4 cm bred beroende på golvytornas storlek och fyllas med gjutmassa eller motsvarande material för att inte sättas igen av smuts och för att behålla rörelsemöjligheterna. Även vid väggarna bör man ha sådana fogar. Vid stora golvtytor bör avståndet mellan dilatationsfogarna vara 5 à 7 m. Schweizarna använder fogmassa som består av $\frac{1}{3}$ asfalt och $\frac{2}{3}$ sand.

Impregnering

Impregnering kan vid riktigt val av impregneringsmedel fördröja fuktupptagningen hos kubben, men kan varken hindra eller minska den. Svällningsförloppet blir således fördröjt, men den maximala svällningen densamma. Oimpregnerad furu och gran, som läggs i vatten, sväller 1% under första timmen och 4% under första dygnet. Motsvarande siffror för kreosotimpregnerat virke är $\frac{1}{2}$ % resp. 2%. På grund av att fuktrörelserna således ändå blir stora har man i Sverige under senare år ofta nöjt sig med att impregnera kubbgolvt där det förelegat risk för röta.

Tyskarna föreskriver, att kubben skall impregneras med stenkoltjära före inläggningen. Impregneringen skall ske antingen genom doppning eller genom tryckimpregnering i autoklav. Vid doppningsförfarandet värmas stenkoltjäran till minst 50° C. Kubben skall ta upp minst 40 kg stenkoltjära per m³ virke. Vid autoklavförfarandet skall kubben ta upp ungefär 63 kg/m³.

Schweizarna däremot anser att stenkoltjäran har flera nackdelar för inomhusbruk. Den är svart, absorberar ljus och luktar, speciellt under uppvärmningsperioder. Blanka järndelar rostas av ångorna och gummihjul skadas. I stället har man så kallad EK-impregnering med ett salt av huvudsakligen natriumfluorid och dinitrofenol. Det motverkar röta, luktar ej och är ljus till färgen, kubben »svettas» ej, och brinner ännu sämre än oimpregnerad.

I USA föredrar man tryckimpregnering med kreosotolja, som anses ge golvet motståndskraft mot brand och motverka röta, men även därför att hastigheten hos svällning och krympning minskas.

Fukthalt

Kubben bör ha lämplig fukthalt vid inläggningen. I ByggAMA krävs att fuktkvoten skall vara högst 0,19. Amerikanarna använder torrt virke och lagrar kubben i den lokal, där golvet skall ligga, minst tre dagar före inläggningen för att trä skall komma i jämvikt med fuktförhållandena på platsen. Allmänt

kan sägas, att kubben snarare bör vara något för fuktig än för torr vid inläggningen för att minska risken för fuktskador.

Risken för fuktskador minskas även av att kubben är något skålad vid sättningen. Är detta fallet kommer kubben nämligen att rakna vid svällningen och på så sätt frigöres det vid sättningen erhållna hålrummet för svällning.

Rengöring

Rengöring sker i Schweiz och Tyskland genom sopning med mjuk borste. Vatten får ej användas men man kan före sopningen strö ut lätt fuktad sågspån eller sand över golvet. I USA däremot anses det mycket lämpligt att använda våt rengöring om kubben är impregnerad. Kubben hindras genom vattnet från att torka ut alltför mycket och fuktrörelserna minskas. Rengöringen sker i två moment. Först sker torr rengöring med en elektrisk maskin med stålborstar. Denna lösgör fetter och liknande material, som fastnat i kubben. Moment två består av maskinskurning. Vattnet sugs upp med vakuumsug.

Föreskrift i ByggAMA

Om kubbgolvet anför ByggAMA 1950 följande: »Om ej annat föreskrives skall kubb vara av ek 3" × 6" och 6 cm hög samt med överkanten fasad 2 mm. Klist-

ra kubbgolvet med A 140, se Ds 1. Se till att underlaget är plant. Stryk asfaltlösning på underlaget. Doppa kubbarnas underytter i smält asfalt och tryck fast dem med ca 3 mm fogar. Fogarna bör vara delvis fyllda med asfalt. Sanda fogarna efter sättningen.» Med hänsyn till vad här ovan anförts kan denna föreskrift i flera avseenden diskuteras. Det är dock förmodligen inte meningen att den oförändrad skall stå kvar i en reviderad upplaga av ByggAMA. Möjligen kan denna uppsats vara till nytta vid en sådan revision.

Litteratur:

B. Norén och T. Elers. Impregnerat virkes svällning. Meddelande 58 B från Svenska Träforskningsinstitutet. Stockholm 1954.

DIN 68701. Holzpfaster. Augusti 1954.

W. Wegelt. Holzpfaster als Industriefussböden. Die Bauzeitung nr 10 1953, sid. 346—347.

ByggAMA 1950. Stockholm 1950.

L. T. Ericson. Installation, Maintenance of Industrial Flooring. Plant Engineering nr 11 1948, sid. 26—27, 58.

G. Ransom. Wooden Industrial Floors. Their Installation and Upkeep. Plant Engineering nr 2 1948, sid. 22—23, 31.

H. Egg. Ueber Holzpfaster-Böden. Schweizerische Bauzeitung nr 23 1940, sid. 264—266.

DISKUSSIONSINLÄGG

Ingenjör Ove Bull, Sieverts Kabelverk:

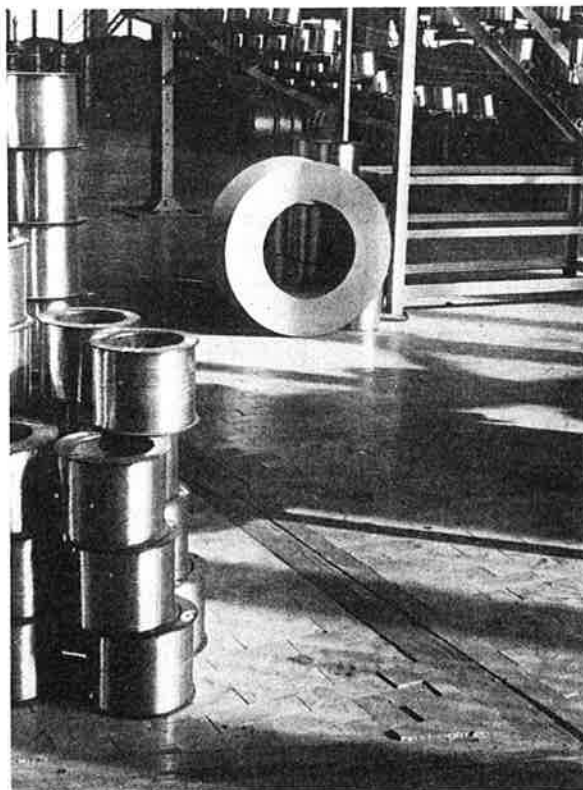
Inom den tunga industrien ställs man ofta inför svåra problem, då det gäller val av golvbeläggningar. Inte minst gäller detta kabelfabriker och industrier med liknande tillverkningar. Rullar och trummor för uppspolning av tråd äro i regel tillverkade av stålplåt, som ligger an mot golvet i endast två punkter. Yttrycket blir där mycket stort och golvbeläggningen frestas hårt.

Vid Sieverts Kabelverk ha vi funnit, att kubbgolvet äro väl ägnade att klara dessa påfrestningar. Vi ha genom egna försök med kubbgolvet lyckats finna en för våra behov lämpad lösning på golvproblemet. Våra erfarenheter sammanfattas här.

För att ge önskvärd stabilitet åt ett kubbgolvet bör man göra kubben minst 7,5 cm hög. Tvärsnittet får ej vara för stort; 3,5 × 15 cm torde vara lämpligt. Bästa materialet för uppsågning till kubb utgöres av gammalt rivningsvirke (dött trä).

Underlag för kubbgolvet bör i möjligaste mån vara fritt från fukt. Man får ej lägga kubbgolvet för tidigt på nygjutna betongbjälklag. Underlaget bör vidare vara plant. Det strykes före sättningen 2 gånger med asfaltlösning. Första strykningen sker med mycket utspädd lösning, t. ex. 40 % och avser att ge asfalten läste i betongen. Vid andra strykningen används t. ex. 60 % asfaltlösning. Denna skall utgöra »limmet» som håller fast kubben vid underlaget.

Fig. 8. Kubbgolvet i kabelfabrik



Avståndet mellan dilatationsfogarna bör ej överstiga 5—6 m. Fogarna skola vara elastiska och kunna utföras av mjukgunmi, skumplast eller liknande material. Fogtjockleken kan ej bestämmas generellt utan är beroende av resp. materials egenskaper. Man bör dock räkna med att fogarna skola kunna taga upp omkring 0,5 % svällning hos golvytan.

När kubben inom ett visst område är färdigsatt kan man låta slipa hela ytan med slipmaskin för att erhålla en jämn slityta. Vill man bevara denna yta en längre tid kan man efter noggrann dammsugning stryka tre gånger med Synteko (cirka 20 % hårdare). Rumstemperaturen bör under strykningen ligga vid 18°—20°.

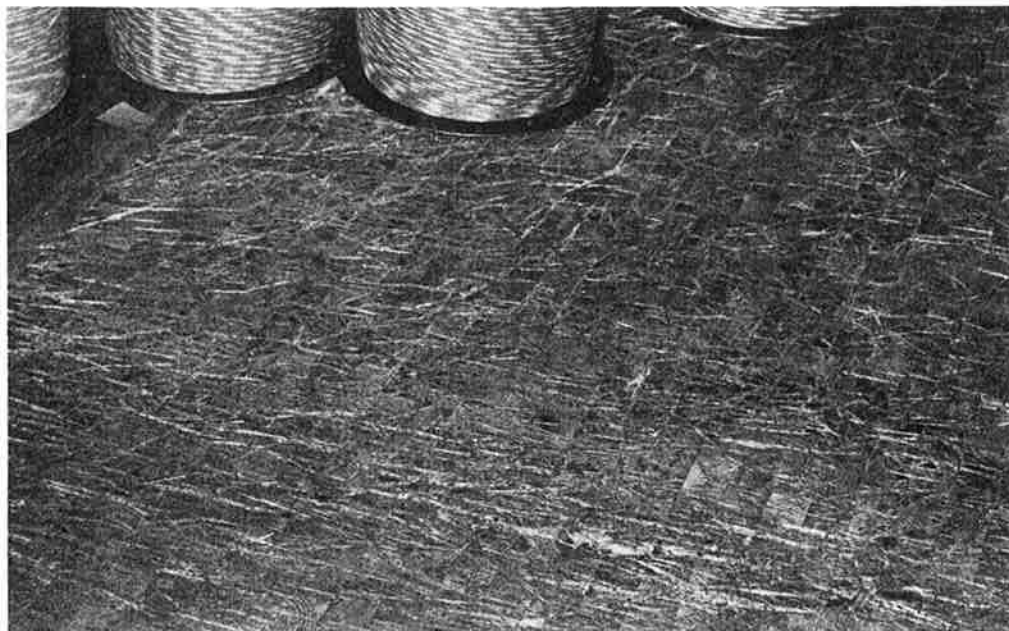


Fig. 9. Detalj av hårt ansträngd del av kubbgolvet i kabelfabrik. Kabelrummorna har efterlämnat millimeterdjupa intryck i kubben, vilket dock inte minskar funktionsdugligheten.

Överingenjör Gösta Bååth, ASEA:

Kubbgolven ha en rad av goda egenskaper, som göra dem väl lämpade för en hel del lokaler, där fordringarna på golvytans jämnhet och glatthet ej äro alltför stora. De äro oömma mot slag och slitstarka gentemot nötning, de äro oljebeständiga och damma ej, de äro skonsamma mot föremål som falla till golvet, de äro halksäkra, mjuka och relativt varma, varigenom de äro behagliga för den arbetande personalen. Flera goda egenskaper skulle kunna uppräknas, men dessa torde vara de viktigaste.

Tyvärr uppträder också under vissa omständigheter en del olägenheter i samband med användandet av kubbgolvet. Dessa olägenheter kunna härledas ur en och samma egenskap hos träkubben, nämligen dess benägenhet att svälla och krympa under inverkan av fuktighet respektive uttorkning.

Om man bortser från sådana typer av kubbgolvet, där man fyller fogarna med asfalt eller stenkolsmjöl och till och med häller stenkolsmjöl över hela kubbytan, kan man säga att kubbgolvet tar åt sig eventuellt utspillt vatten som en svamp. En del av vattnet rinner omedelbart ned i springorna mellan kubbarna och är sedan oåtkomligt för varje försök till uppsamling eller bortsoptning. I detta avseende är kubbgolvet ogynnsammare än ett vanligt golv av bräder eller plank. Detta släpper i allmänhet inte igenom vattnet fortare, än att åtgärder kunna vidtagas för dess bortskaffande. Inte heller sväller en golvbräda på längden, under det att kubben utvidgar sig i golvplanets båda riktningar.

Det är givet att de, som sysslar med att ge råd och föreskrifter för utförandet av kubbgolvet, ha observerat dessa förhållanden och försökt ta hänsyn därtill. Man föreslår att kubbarnas nedre ändar före sättningen skall doppas i asfalt för att därigenom hindra vatten att tränga in den vägen. För att hindra att kubbgolvet »reser sig» till följd av vatten, som ändock tränger in, föreslår man öppna fogar, fogar fyllda med elastisk massa av något slag, vanligen asfalt, samt större dilatationsfogar med vissa mellanrum. Tyvärr utgör intet av dessa förslag någon fullständig lösning av problemet.

Vid öppna fogar tränger så småningom sand, smuts, spån från arbetsmaskiner och liknande ned och fyller fogarna med en massa, som är tillräckligt oelastisk och motståndskraftig mot tryck för att riskerna i samband med svällning skall vara desamma som vid täta fogar.

Om de enskilda fogarna fyllas med en plastisk massa, kommer densamma vid svällning att tryckas upp och lägga sig som en vulst ovanpå golvet. Vid krympning går densamma icke tillbaka ned i fogen, i varje fall inte hela den uppkurpna kvantiteten. På detta sätt försvinner fogmassan så småningom ur fogen och manglas i stället av trafiken ut över hela golvytan.

Använder man sig av större dilatationsfogar på vissa avstånd och fyller dessa med plastisk fogmassa, så uppträder samma fenomen vid dilatationsfogarna så att säga i mera koncentrerad form. Härvid uppkommer också ett annat fenomen nämligen att de enskilda kubbarna förskjutas i sidled. Om man föl-

jer vissa av de råd som lämnas, torde kubbarnas sidovandring i närheten av en sådan expansionsfog kunna räknas i centimeter. Det är givet att dessa kubbar vid efterföljande uttorkning icke gå tillbaka till det ursprungliga läget, utan öppetstående springor bildas, som efterhand fyllas med smuts, varigenom elasticiteten så småningom försvinner. En annan olägenhet av denna sidovandring är, att kubbarna lossna från underlaget. För att råda bot på detta förhållande skulle fordras, att kubbarna sattes i en klistermassa, som aldrig förlorade sin förmåga att klibba, så att kubbarna oupphörligt av belastningen på golvet på nytt trycktes fast vid underlaget. Huruvida en sådan idealisk klistermassa går att åstadkomma är väl osäkert, men den torde vara nödvändig för ett gott kubbgolvet.

Det verkligt stora problemet är dock det elastiska fogfyllnadsmedlet. För att undvika sidovandring av kubbarna bör detta anbringas i de enskilda fogarna och ej i breda dilatationsfogar på stora inbördes avstånd. Det bör vara elastiskt på samma sätt som kork, så att en hoptryckning i en led inte resulterar i en utvidgning i en annan led. Det bör ej förlora sin elasticitet och vidare bör det vara så hållbart, att sopor och avfall inte alltför lätt kan tränga ned i fogarna.

Fogningsmedlet bör vara lätt att anbringa och får ej kosta för mycket. Man skulle kanske kunna tänka sig att fogningsmedlet i förväg anbringades på kubbarna i form av skivor antingen på alla fyra sidorna eller på två angränsande sidor. Man kan också tänka sig, att detsamma har formen av en vinkelbockad skiva, vars sidor svarar mot kubbens bredd och längd, och som sättes på samma gång som kubben. I det senare fallet uppkommer intet problem i samband med kubbens dopning i sättklistret.

Avdelningschef Gösta Lindhé, Olsson & Rosenlund:

Kunskapen om kubbgolvet är för närvarande på många håll bristfällig. Ingenjör Brings redogörelse mottas därför med tillfredsställelse. Några korta erinringar och tillrättalägganden bör dock göras.

Man bör nog inte helt frågå ByggAMA:s föreskrift om kubb av ek. Visserligen ställer sig ekkubben dyr, men den kan dock i vissa dimensioner fås fram till överkomligt pris och slitstyrkan är givetvis väsentligt högre, risken för svällning mindre än för furu och gran. Vid dopning böra icke endast kubbarnas underytor, utan även ena långsidan och halva kortsidorna ha doppats ned i den smälta asfalten.

Betr. kvalitetsbestämmelserna torde det i verkligheten ha mycket liten betydelse om mindre vankanter väl rengjorda från bark få förekomma. Däremot böra dimensioner över 5" icke tillrådas, då risken för såväl skälning som stora torksprickor ökar väsentligt med kubbarnas längd, som ju också framgår av de schweiziska erfarenheterna.

Ingenjör Bring råder, att vid undergolv direkt mot mark isolera mot uppstigande fukt. Enligt min åsikt bör isolering med en asfaltslösning alltid förekomma i de fall kubben doppas i varmasfalt. Eljest riskerar man dålig vidhäftning mellan den varma asfalten och betongen. Detta i sin tur medför ökade risker för byggbildning även vid relativt liten svällning.

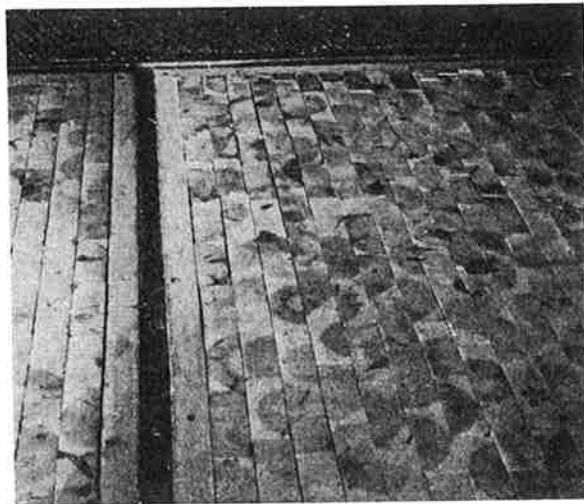


Fig. 10. Detalj av dilatationsfog av svampgummi. Gummilisten är ca 3 cm bred och på var sida omgiven av en regel. Kubbytan är maskin-slipad och syntekobehandlad

I uppsatsen sägs, att vid asfaltfyllda fogar pressas fogmassan upp, när kubben sväller och går tillbaka, när den krymper. Så är emellertid ej fallet, fogmassan går ej tillbaka. Vid hård svällning pressas fogmassan upp i en vulst, som bör avlägsnas. Vid torkningen torkar ju varje kubbe för sig, så att det blir ett fint nät av springor, medan den tidigare svällfogen icke öppnar sig mer än någon av de andra fogarna. I stället för fogmassa kan man använda svampgummi. Man slipper då ifrån besväret att avlägsna fogmassan som bildas, men något större utnyttjande av svampgummits elastiska egenskaper på grund av återkommande rörelser har man således icke.

I motsats till schweizarna anser jag, att fogmassa av asfalt ej bör blandas med sand.

Här i Sverige har man alltmer börjat frågå impregnering av kubben, då detta fördyrar kubben avsevärt och i de flesta fall icke medför så stora fördelar att det uppväger merkostnaden. Vad i uppsatsen sägs om torrhetsgrad på virket är synnerligen beaktansvärt, då man alltför ofta i arbetsbeskrivningar finner bestämmelser om torrhetsgrad, som om de skulle följas skulle medföra stora justeringar. Idealiskt är att under åtminstone någon vecka lagra kubben i det utrymme där den skall läggas, men detta endast under förutsättning att utrymmet ifråga har den fuktighetsgrad, som det i fortsättningen kommer att ha. Det händer alltför ofta att kubben lägges i nya lokaler, där fuktigheten är större än vad den framdeles kommer att vara.

Betr. rengöringen av kubben kan man inte lämna några generella regler, då de hygieniska fordringarna ställer sig olika i olika lokaler. För min del anser jag nog, att sopning med oljad sågspån är den idealiska rengöringsmetoden, dels binder den oljade sågspånen dammet och dels tillföres kubben så småningom en viss mängd olja, som minskar risken för fukt- och rötskador.

Slutligen skulle jag vilja påpeka, att kubbgolvet i den form, som det i regel gives, icke gör anspråk på att vara ett vackert och prydligt golv utan endast ett slitstarkt, oömt golv, som på lämpliga ställen ger gott utbyte.

NÅGRA EKONOMISKA SYNPUNKTER PÅ GOLVVÅRD

Av civilingenjör Märten Mannerstråle

DK 69.025.3:69.003:648.52

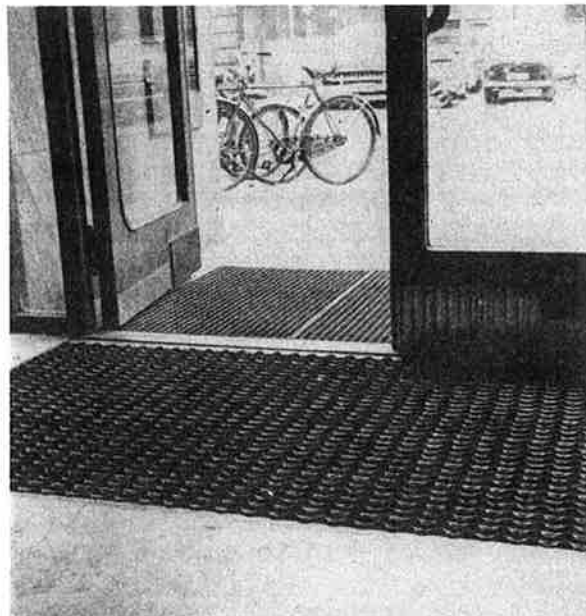
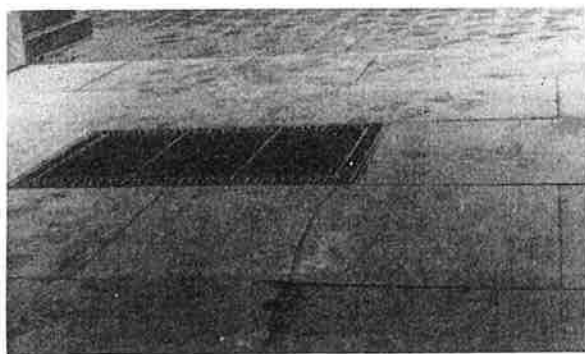


Fig. 1. Godtagbara avtorkningsanordningar vid entré. Utanför porten ligger skrapgaller och innanför en djupreflad gummimatta. Den som passerar tar två steg på var och en av dem



Fig. 2 (ovan) och 3 (nedan). Olämplig utformning av skrapgaller. Bilderna visar samma galler sett från två håll. Fotspåren visar att folk passerat vid sidan av gallret, som är alldeles för litet (0,5×1,0 m)



Med golvvård avses i detta sammanhang rengöring och skyddsbehandling. Skyddsbehandling kan ske med vaxer, oljor, plaster och lacker. I denna uppsats beröres av dessa metoder endast vaxning. Erfarenheterna är hämtade från skötsel av »allmänna golv», huvudsakligen kontorsgolv, för vilka golvvården kostar mellan tre och fem kronor per m² och år.

Projektering för god golvekonomi

Förutom den svåra uppgiften att för varje lokal välja det mest lämpade golvmaterialiet bör projektören även på annat sätt bidra till god golvekonomi. Han kan bland annat utforma entréer och hissar så att folk inte drar in sand och smuts i onödan. Ofta lönar det sig att låta permanentbelägga marken utanför större hus, särskilt om marken består av lera, sand eller fingrus. Om man skall ha grusplan eller grusväg utanför huset, bör man hellre använda naturgrus än skarpkantat krossgrus.

Den sand som vintertid används för att sanda utanför entréer är ofta skarpkantad krossand, som utgör ett idealiskt slipmedel om man önskar förstöra golven i ett hus. Det är inte otroligt att det på många håll skulle löna sig att lägga värmeslingor under permanentbeläggningen utanför entrén. Man skulle då slipa sanda där och sand från andra håll skulle endast delvis kunna följa med in i huset.

En entré bör förses med stora skrapgaller och torkmattor. Man kan inte räkna med att folk frivilligt stannar och torkar fötterna på de små avtorkningsanordningar som för närvarande finns. Så stor del av en entré som möjligt bör därför vara försedd med sådana anordningar. Som absolut minimum kan anges att varje besökande bör tvingas ta två steg på ett skrapgaller eller en torkmatta. Placeringen bör vara sådan att den besökande tvingas passera över anordningarna.

Ett skrapgaller kan mycket väl ligga utomhus och i många fall kan man ordna det så att det blir ett fritt utrymme på undersidan. Går inte detta bör man i varje fall se till att under gallret finns en låda med uppvärmt avlopp så att vatten, is och snöslask kan rinna av. Gallret bör utformas så att man lätt kan lyfta av det för att rensa bort sand och smuts ur lådan. Innanför skrapgallret bör man om möjligt ha en djupreflad plast- eller gummimatta och därefter gärna även en kokosmatta. Och de skall vara så stora att folk tvingas ta minst två steg på var och en av dem.

I hus med hiss går en stor del av trafiken genom hissen. Passagerarna kommer in i hissen, vänder och står och trampar ett tag. Hissgolvet är i allmänhet det golv i ett hus som utsätts för den största nötningen. Kunde man där i stället för de vanliga golvbeläggningarna lägga ett skrapgaller med låda under eller i varje fall en djupreflad plast- eller gummimatta skulle mycket vara vunnet från golvvårdssynpunkt. Då skulle det nötningsarbete passagerarna ofri-

villigt utför på hissgolvet förvandlas till avtorkning av sand och smuts från skorna.

Projektören kan också ofta medverka till att tunga möbler, skrivstolar m. m. utformas så att de inte skadar golven. Länkrullar under skrivstolar bör utföras med relativt stor bredd och diameter, och av ett material, som inte färgar av sig. Fläckar av detta slag angriper städerskorna ofta med kraftskurpulver och vatten och denna växelverkan mellan vatten, skurpulver och mekanisk åverkan nöter snart igenom golvbeläggningsen under rullarna.

Skötsel för god golvekonomi

Största möjligheterna att inverka på golvens skötsel har fastighetsförvaltaren. Skall han gå rationellt till väga bör han börja med en inventering av alla golvmaterial i huset. Viktigt är vilka golvmaterial som finns, beläggningsarnas tillstånd och vad slags lokal de ligger i. När det är klart bör han skaffa skötsel föreskrifter för de olika materialen. Tryckta sådana tillhandahålls ofta av återförsäljarna.

Sedan man utöver inventeringen fastställt önskad städningsstandard och därav följande städningsbehov kan man upprätta städinstruktioner. Kostnaderna för olika städningsalternativ bör jämföras innan slutlig instruktion fastställs. Instruktionen bör ange vad som skall göras, hur ofta det skall göras och på vilket sätt det skall göras.

Exempel på städinstruktion

Exempel på städinstruktion för linoleumgolv (lokal med liten trafik):

Varje dag:

Golvet grovsopas och moppas.

Eventuella fläckar borttages med oljevax och trasel eller vid svårare fläckar med oljevax och fin stålull. Den behandlade ytan poleras med en mjuk duk eller med bonmaskin.

Varannan månad:

Golvet tvättas med vatten och neutralt syntetiskt rengöringsmedel. Golvet får torka minst 6 timmar. Golvet behandlas med oljevax samt maskinpoleras.

I stället för att tvätta golvet med vatten kan man behandla det med oljevax. Ytan måste då bearbetas med vaxet och därefter maskinpoleras. Oljevax är både smutslösande och smutsbärande.

När instruktionerna är klara skall de anbringas på en sådan plats i varje städskrubb att de lätt kan läsas. Fastighetsförvaltaren måste se till att instruktionerna blir genomgångna med städerskorna och därvid är det militära »visa, instruera och öva» väl på sin plats. Det räcker ingalunda med en order om att instruktionerna skall följas, man måste också kontrollera detta under det arbetet pågår.

Fastighetsförvaltaren bör också medverka till en kontroll av städerskornas rengörings- och behandlingsmedel. I städskrubbarna bör endast av honom godkända medel få förekomma. Nyinköp bör företas genom fastighetsförvaltarens försorg. I de fall städerskorna köper själva bör de få anvisning på vad

som får köpas. I detta sammanhang bör man vara särskilt försiktig med starkt alkaliska medel som skurpulver och soda. Dessa kan mycket väl användas på exempelvis betonggolv och keramiska plattor, men kan på kort tid ödelägga linoleummattor och därmed jämförliga golvbeläggningar.

Kostnader för rengöring av golv

För att kunna göra ekonomiska jämförelser av olika golvmaterial och för att kunna bestämma vilken städningsstandard som kan anses försvarbar ur ekonomisk synpunkt bör man ha en ungefärlig uppfattning om kostnaderna för golvstädning. I de flesta fall kan man ur städerskelönerna inte utan vidare skilja ut den del som hänförs sig till golven. Det går emellertid med tidsstudier och det är sådana som ligger till grund för följande värden. Därvid har man utgått från en i Stockholm vanlig städerskelön, nämligen 3:— kr/tim. i betingsförtjänst. Värdena inkluderar normala spilltider, såväl arbets- som personlig spilltid. För husmödrar kan man kanske räkna med $\frac{1}{2}$ av de angivna värdena. För materialförbrukning tillkommer 5—15 %.

Torra metoder

	öre/m ² och gång
Grovsopning	0,3—0,5
Sopning	0,5—1,0
Prolsopning	0,5—1,0
Mopning	0,8—1,3
Dammsugning	1,0—2,0

Våta metoder

Våttorkning	0,8—1,2
Tvättning	1,0—2,0
Skurning	2,0—4,0

Sopning på gammalt hederligt sätt är en billig metod, men har den nackdelen att det ryker damm, som lägger sig på möbler och andra ställen. Förutom att det är ohygieniskt ökar det dammtorkningskostnaden. Många gånger, t. ex. i skollokal, korridorer, använder man därför prolsopning. Prol utgöres av sågspån med tillsats av vatten, spindelolja eller oljevax. Någon gång blandar man också in sand för att öka rengöringseffekten. Prolen läggs ut på golvet i en sträng, som sedan sopas över golvet. Prolen binder dammet vid sopningen.

Grovsopning är en variant av sopning, där man bara sopar de mest utsatta delarna av golvet, dvs. där det för tillfället behövs. Sopning används för att ta bort den grövre smutsen, sandkorn osv. När det gäller det fina dammet är mopning och dammsugning att föredra. Dammsugning är relativt dyr men metoden är annars förenlig från de flesta synpunkter (det gäller här ej dammsugning av mjuka mattor utan av golv).

Vid alla de våta metoderna utföres arbetet med skurlevang (långt skaft). Skillnaderna mellan dem är följande. Vid skurning blöter man golvet kraftigt, bearbetar det med skurborste och tar upp vattnet med skurduk. Vid tvättning bortfaller bearbetningsmomentet och vid våttorkning för man endast en hårt urvriden skurduk över golvet.

Kostnader för varning av golv

Beträffande behovet av vaxning bryter sig meningarna ganska avsevärt. Många menar att vaxning endast krävs för linoleum och olackerade parkettgolv medan andra vill göra gällande att vaxning gör nytta överallt där trafik och nedsmutsning blir stor, oavsett golvmaterial. Vaxet torde göra ungefär samma nytta som oljan i en bilmotor — det smörjer och fördelar trycket. Dessutom blir golvytan smutsavvisande och håller sig därigenom snyggare.

Kostnaderna för vaxning och boning varierar mycket med golvets utseende, nedsmutsning m. m. Om man antar att golvet före vaxningen är rengjort, skurat med vatten och rengöringsmedel eller rengjort

med mineralterpentin får man följande *arbetskostnader* för vaxning och maskinpolering (»boning»). Förutsättningar betr. timlön m. m. är desamma som för rengöring ovan.

öre/m² och gång

Vaxbehandling, oljevax	2,5—4,0
Vaxbehandling, vattenvax	2,0—3,5
Maskinpolering	2,5—4,0

I fråga om vaxning är *materialkostnaden* väsentlig, vilket inte är fallet vid rengöring. Vaxet kostar 6—12 öre/m² och gång beroende på hur stora uppköp man gör. En stor fastighetsförvaltning bör kunna närma sig den lägre siffran medan en husmor får räkna med den högre.



OM NÖTNING, RENGÖRING OCH SKYDDSBEHANDLING AV BOSTADSGOLV

Av fil. lic. Kjell Groth

När man kommer in i en bostad drar man via skosulorna med sig sand och ofta vatten. En del härav avlägsnas då entréns avtorkningsanordningar (skrapgaller, gummimatta, kokosmatta el. dyl.) och mjuka mattor passeras. Återstoden fördelas över bostadsgolvet eller sitter fast i sulan. Vid varje steg pressas sandkorn mellan sulan och golvet och om foten vrides

Fig. 1. Linoleummatta, förstörd genom starka alkaliska rengöringsmedel. (Fotograferad golvyta 25 x 25 cm²)

DK 69.025.3:620.178.16:648.52
eller glider förstärks effekten på golvet. Då man skjuter stolar över golvet åstadkommes likaledes nötning. Man drar även in lera, sot och andra slag av smuts och fördelar dem och pressar in dem i ytan när man går över golvet.

Golvmaterialets nötning, graden av nedsmutsning och rengöringsarbetets storlek är faktorer som hänger nära samman med egenskaperna hos sulmaterial och golvmaterial, ytbehandlingsmedel och använda rengöringsmedel.

Nötning

Hur sker nötningen mer i detalj? En lädersula blir med tiden tätt armerad med inpressade sandkorn. Härigenom blir den sannolikt lika hård som eller hårdare än de flesta golvmaterial. Är hårdhetsrelationen sådan kan man vänta att nya sandkorn som fästes i sulans yta kommer att göra repor i golvmaterialen, då sulan under glidning eller vridning pressas mot golvet.

En gummisula däremot är väsentligt mjukare och gör att sandkornet rullar mellan sulan och golvet. Trycket mot golvytan blir emellertid obetydligt emedan sandkornet sjunker in i gummit. De direkta nötningsskadorna bör sålunda vara väsentligt mindre med gummi- än med lädersulor.

För stolsben torde nötningen på samma sätt vara beroende av hårdhetsrelationen mellan ben- och golvmaterial. Ett mahognystolsben med till hälften inpressade sandkorn verkar på en permanentbehandlad ekparkettyta på ungefär samma sätt som en diamant vid glasskärning. Förses stolsbenet med ett mjukt möbelunderlägg som ger efter för sandkornet mer än golvet eller med ett hårt och glatt underlägg som ej fäster sandkornen minskas nötningen avsevärt.

Överallt i världen bearbetas problemet att genom nötningmaskiner undersöka hur olika golvmaterial motstår mekaniska påfrestningar. Med de olika maskinerna kommer man fram till nötningssvärden som är relativt väl definierade. Den stora svårigheten ligger i att få överensstämmelse mellan naturlig nötning och maskinell nötning. Härvidlag har man nått tämligen goda resultat beträffande hårda golvmaterial, sämre resultat beträffande halvhårda material och orimliga resultat beträffande gummigolv. På vissa håll har man sökt övervinna dessa svårigheter genom att utsätta golvmaterialen för en hel serie olika påfrestningar. I den maskin som utvecklats inom Hemmens Forskningsinstitut och numera handlas av Statens Nämnd för Byggnadsforskning, har man valt att låta maskinen i möjligaste mån efterlikna fotens rörelser vid ett normalt steg. En detaljerad beskrivning av maskinens konstruktion och arbetssätt kommer att publiceras i HFI-meddelanden, av civilingenjör Gert Nyberg och förf.

Arbetet med maskinen har avancerat så långt att likartade material kan jämföras inbördes med god tillförlitlighet. Huruvida även helt olikartade material vid undersökning i maskinen kan ge praktiskt användbara resultat skall undersökas genom jämförelser med naturligt slitage i starkt trafikerade korridorer eller gångtunnlar belagda med motsvarande materialkombinationer.

Maskinens utseende framgår av fig. 2. Ett stativ uppbär en höj- och sänkbar plattform, på vilken golvprovet vilar. Slitningen utföres av en slitfot (markerad genom en pil på fig. 3), som får sin rörelse genom en arbetsvagn (fig. 3). Slitfoten är pneumatiskt manövrerad och försedd med en på kullad fastsatt plastklädd stämpel. Vid ett steg pressas stämpeln mot provet med upp till 100 kp och glider i detta nedtryckta läge en viss sträcka över golvprovet samtidigt som den utför en långsamt roterande rörelse. Stämpeln upplyftes därefter, arbetsvagnen förflyttas en viss sträcka och ett nytt steg påbörjas. Slitfoten

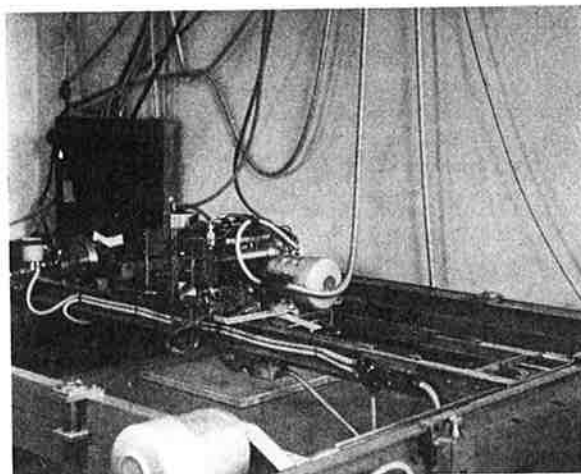


Fig. 2 (ovan). Totalbild av golvslitningsmaskinen

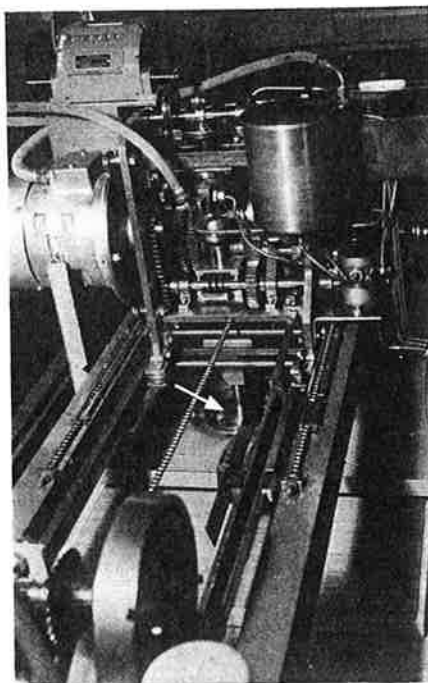


Fig. 3 (i. h.). Arbetsvagnen på golvslitningsmaskinen. Den vita pilen pekar på slitfoten

passerar på detta sätt successivt över hela golvprovets yta så att en jämn avnötning erhålles och efterliknar för varje steg den mänskliga fotens rörelse.

Maskinens arbetssätt har nyligen förändrats på ett sådant sätt att den utför ett konstant, på förhand inställt, arbete oberoende av friktionen mellan stämpel och golvprov.

Vid ett nötningssökningsförsök i maskinen belägges golvprovet med en vägd mängd sand av standardkvalitet och maskinen inställes på ett bestämt antal steg med hjälp av ett automaträkneverk. Det fina damm som bildas vid nötningen upptas av en sugring placerad omkring foten på ett par millimeters höjd över provplattan. Dammets uppsamlas i ett före försöket vägt pappersfilter. Maskinen stannar sedan det på räkneverket inställda stegantalet avverkats och såväl avnött material som påförd sand uppsuges i ovan nämnda filter. Genom vägning av stämpel och filter före och efter försöket kan mängden avnött golvmaterial beräknas.

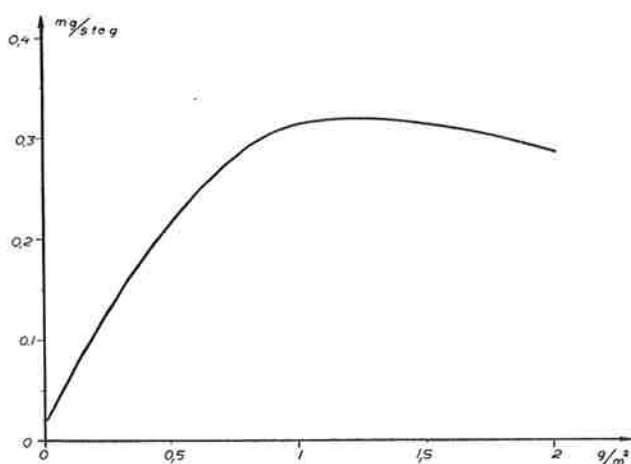


Fig. 4. Slitages beroende av sandmängden

Ett nötningsförsök med en ren stämpel och utan sand ger mycket små avnöttningsvärden. Slitaget ökar proportionellt med sandmängden upp till cirka 1 g/m^2 för att sedan bli konstant och så småningom sjunka (fig. 4). Vid ett mycket tjockt sandlager på golvet måste slitaget givetvis åter bli mycket lågt.

Sandmängden på golvet ökar successivt mellan städningarna och man kan därför säga att golvslitaget stiger proportionellt med städningsintervallen. Ovan nämnda bestämning av sandmängdens inverkan på slitaget har utförts med aluminium som golvmaterial. Detta användes såsom standardmaterial för kontroll av maskinens funktion.

Vid flertalet nötningsmaskiner är det per varv, steg eller tidsenhet nedlagda arbetet proportionellt mot friktionen mellan golv materialet och nötningsorganet. Under sådana betingelser kan man räkna med att slitaget stiger med friktionskoefficienten. Påfrestningen på golv materialet i dessa maskiner återges kanske bäst av förhållandena då ett föremål släpas över ett golv.

Då man går över ett golv fordras ej väsentligt mer energi om golvet är av kärvt gummi än om golvet är av ett glatt och hårt material. Ett lagom kärvt golv torde vara lättast att gå på medan mycket kärva och mycket hala golv endast ger en måttlig ökning av den energi som måste användas för förflyttningen.

Den ovan beskrivna maskinen som har en konstant energi per steg oberoende av friktionen bör därför ligga väsentligt närmare de praktiska förhållandena än de maskiner som arbetar med en mot friktionskoefficienten proportionell energi. För att erhålla en verifiering härav och för att i övrigt lära känna de krafter som ansätts mot golvet vid ett steg har en stegkraftmätare konstruerats men ännu ej helt färdigställt. Med denna kommer alla de krafter som ansätts mot golvet att kunna registreras.

Rengöring

Rengöringsmetoderna måste vara effektiva och skonsamma mot underlaget. Det lönar sig t. ex. inte att försöka rengöra ett lerigt golv genom torrsopning och ett gummi- eller asfaltgolv skadas om det rengöres med mineralterpentin.

Torrsopning och sopning med sopspån är skon-

samma metoder. Sopspån bestående av sågspån fuktat med en lösning av vax i mineralterpentin har dessutom ett visst skyddsvärde, då vax tillföres golv materialet.

Tvättning med vatten försatt med rengöringsmedel påverkar alltid underlaget mer än de torra metoderna. Användes neutrala syntetiska rengöringsmedel är emellertid skadeverkningarna endast obetydligt större än för rent vatten. Användes däremot starkt alkaliska rengöringsmedel t. ex. tvåltvåtpulver innehållande bl. a. tvål och soda blir skadeverkningarna stora på alkalikänsliga material såsom linoleum och gummi.

Mineralterpentin är ett effektivt rengöringsmedel då fett- eller vaxhaltig smuts skall avlägsnas. Detta medel har emellertid en relativt stark lukt och ger ofta flammiga ytor. Det är därför ett önskemål att dra nytta av mineralterpentinets goda fett- och vaxlösnings egenskaper samtidigt som ovan nämnda olägenheter eliminerar. Detta resultat kan uppnås om mineralterpentin och ett neutralt syntetiskt rengöringsmedel kombineras på lämpligt sätt. Förra året publicerades receptet på ett sådant kombinationspreparat¹ såsom ett första resultat av en nu i det närmaste avslutad statlig städningstudie, genomförd i samarbete mellan Statens Organisationsnämnd och Hemmens Forskningsinstitut. Preparatet finns att köpa i partihandeln i 5-kg förpackningar.

När ett sådant kombinationspreparat löses i vatten erhålles en synnerligen effektiv och samtidigt skonsam tvättlösning som frigör fast smuts samt löser fett- och vaxhaltig smuts. Detta sätt att öka effektiviteten hos ett rengöringsmedel är självklart väsentligt bättre än att tillsätta starka alkalier som generellt ökar skadeverkningarna på underlaget.

Skurning med starkt alkaliska rengöringsmedel eller med skurpulver, som förutom starka alkalier innehåller slipmedel, åstadkommer varje år stora golvskador, som i regel ej upptäcks förrän det alkalikänsliga golv materialet är totalt uppluckrat eller söndersprucket (fig. 1).

Skyddsbehandling

Det är välbekant att ett stort antal golvmaterial blir väsentligt mer lättskötta efter beläggning med något slag av skyddsbehandlingsmedel. Systematiska studier av sambandet mellan smutskänslighet och andra egenskaper hos golvmaterial synes däremot ej föreligga. Då bruksvärdet hos ett visst golvmaterial (t. ex. plastplattor) påverkas i hög grad av, om materialet kräver skyddsbehandling eller ej, vore en närmare undersökning av ovan nämnda samband synnerligen önskvärd. Bland skyddsbehandlingsmedlen kan man särskilja två huvudtyper nämligen sådana som bildar ett väldefinierat skikt på golvytan och sådana som endast impregnerar och smörjer ytan. Till den förra gruppen, som i fortsättningen betecknas permanentbehandlingsmedel, räknas fernissor, lacker, m. m. och till den senare gruppen golvvaxer.

Flertalet permanentbehandlingsmedel går att bättra endast under förutsättningen att eventuell vaxbeläggning avlägsnas. Golv belagda med bättringsbara permanentbehandlingsmedel bör sålunda helst ej vax-

¹ Tekn. Tidskrift. 84 (1954): 20 s. 463.

behandlas om man avser att bättra dem vid behov. Ett icke bättringsbart permanentbehandlingsmedel bör däremot vaxas för att åstadkomma största möjliga varaktighet. Genom permanentbehandlingsmedlen erhålles ett fullständigt nötningsskydd för underlaget så länge det pålagda skiktet ej nöts igenom. Varaktigheten hos skiktet kan ökas genom att från början lägga på ett tjockare skikt om det använda preparatets torkning resp. härdning ej störs härav. Skillnaden mellan den skiktjocklek som erhålles med 2 och med 3 strykningar är sannolikt mycket stor. Om 10 % av det första skiktet beräknas stanna ovan träytan, 50 % av det andra skiktet och 100 % av det tredje, erhålles ett ca 3 ggr så tjockt skikt med 3 strykningar som med 2. Permanentbehandlingsmedlen ger i regel golven en väsentligt minskad smuts-känslighet, vilket i hög grad förenklar rengöringsarbetet.

Golvaxer finns av två huvudtyper, nämligen oljevax bestående av en blandning av vax, paraffin (ev. plast) och mineralterpentin samt vattenvax bestående av vax och shellack (ev. plast) emulgerade i vatten.

Oljevax innehållande 30—45 % icke flyktiga beståndsdelar betecknas som fast och oljevax med 10—15 % icke flyktiga beståndsdelar som flytande oljevax. Fast oljevax användes då golvmaterialen beräknas kunna uppta en stor vaxkvantitet t. ex. vid nybehandling av parkettgolv. Det flytande oljevaxet användes vid omvaxningar och vid andra tillfällen, då vaxförbrukningen är relativt liten.

Valet mellan oljevax och vattenvax avgörs i många fall av om det behandlade materialet tål mineralterpentin resp. vatten. I andra fall är arbetsinsatsen avgörande. Oljevaxerna måste poleras för att få glans under det att vattenvax får självglans vid torkningen. Vidare är arbetsinsatsen större för fast oljevax än för flytande oljevax. Vaxkostnaden blir däremot lägst vid användning av fast vax. För många golvmaterial t. ex. linoleum går det ej att ge några generella regler för när flytande oljevax eller vattenvax är att föredraga.

Ett golvax, vars icke flyktiga beståndsdelar endast utgöres av vax och paraffin ger en beläggning

som minskar golvets nötning under en relativt lång period men som aldrig ger ett fullständigt nötningsskydd. Många oljevaxer innehåller emellertid vid sidan av paraffin och vax även plast. Härigenom erhålles en beläggning vars skydd till en början liknar det som erhålles av ett permanentbehandlingsmedel. Denna egenskap är än mer utpräglad hos vattenvaxer innehållande schellack. Till en början nötes endast skyddsbehandlingsmedlet och när detta är genomnött erhålles en relativt kraftig nötning på underlaget. Nackdelen med plast- och schellacktillsatser är att golvaxerna vid storrengöring blir svåra att avlägsna på de delar av golvet som ej slits.

För flertalet golvmaterial uppnås genom vaxning förutom ett visst nötningsskydd även en minskad smutskänslighet, varigenom rengöringsarbetet minskar. Det är svårt att bedöma storleken av den vinst som kan göras genom en ökad användning av skyddsbehandlingsmedel i form av permanentbehandlingsmedel eller golvaxer. Å ena sidan ökar skyddsbehandlingskostnaderna och å andra sidan minskar rengöringsarbetet och nötningen på golvet. En fortsatt forskning bör emellertid inom rimlig tid kunna ge åtminstone ungefärliga svar på den frågan.

Forskningsmål

Den ovan beskrivna undersökningsmetodiken för bedömning av golvmaterials nötningshållfasthet bör givetvis utvidgas så att hänsyn tas till alla de påfrestningar ett golvmaterial utsätts för i praktiken, t. ex. mekaniska skador genom klackstift och klackjärn.

De synpunkter som framförts beträffande rengöringsmedlens skadeverkningar och effekten av skyddsbehandlingsmedlen kan och bör undersökas närmare med golvslitningsmaskinen.

Slutmålet bör vara att till konsumenterna vidarebefordra vederhäftiga upplysningar om golvmaterial, rengöring och underhåll samt att för tillverkarnas räkning göra sådana undersökningar att ledning erhålles för framställning av bättre golvmaterial, rengörings- och underhållsmedel. Därmed skulle större varaktighet hos golvmaterialen samt lägre skyddsbehandlings- och städkostnader kunna ernås.

EKONOMISKA SYNPUNKTER PÅ GOLVBELÄGGNINGAR

Av civilingenjör Gunnar Wennlund

En av svårigheterna, då det gäller att från ekonomisk synpunkt granska en detalj — ett byggnadsselement — i ett så pass komplicerat objekt som en husbyggnad, ligger däri, att många av de faktorer, till vilka man måste ta hänsyn, är svåra eller omöjliga att mäta med ekonomisk måttstock. Strävan bör dock vara att avväga hänsynen till de olika faktorerna på ett sådant sätt, att den färdiga byggnaden på bästa sätt kommer att fylla sin funktion vare sig det nu är fråga om ett bostadshus, ett kontorshus, en industribyggnad eller någon annan byggnad.

Det torde utan vidare vara klart att byggnadens funktion inte blir den bästa möjliga om man ensidigt söker hålla kostnaderna så låga som möjligt. Detta

utsäges dels genom vissa, i lagar och förordningar fastställda minimikrav, som måste uppfyllas. Dels är man understundom villig att även därutöver efter-sätta det rent ekonomiska kravet på minimum av kostnader, när man kan vänta sig att slutresultatet dvs. funktionsdugligheten kan förbättras. När en ekonomisk kalkyl genomföres bör endast kostnadssynpunkterna beaktas. Genom att jämföra den kostnad man genom ett rent ekonomiskt betraktelsesätt kommer fram till, med den kostnad som framkommer om hänsyn tas även till andra faktorer, kan man emellertid få en uppfattning om hur stor merkostnad de sidordnade faktorerna förorsakar.

Av golvmaterial finns i marknaden en stor mängd

DK 69.025.3:69.003

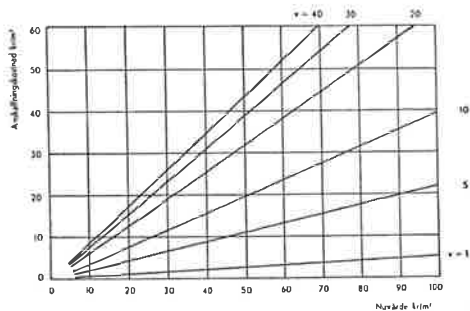


Fig. 1. Nomogram över sambandet mellan anskaffningskostnad och nuvärde för golvbeläggningar med olika varaktighet v . Byggnadens totala varaktighet har antagits till 80 år och räntefoten till 5 %.

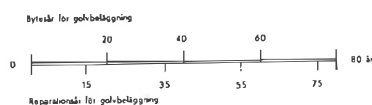


Fig. 2. Schematiskt exempel på sambandet mellan byggnadens varaktighet, golvbeläggningens varaktighet och antagen tidpunkt för reparation vid beräkning av nuvärden av reparationskostnader enligt fig. 3. Byggnadens varaktighet $V = 80$ år. Golvbeläggningens varaktighet $v = 20$ år. Reparation varje $\frac{1}{4}$ år.

fabrikat och kvaliteter till mycket varierande priser. Emellertid kan man vid en ekonomisk kalkyl inte nöja sig med att betrakta enbart anskaffningskostnaden. Man måste även ta hänsyn till kostnad för golvvård, reparationskostnad, materialens beräknade varaktighet m. m.

Definitioner och antaganden

Med *varaktighet* avses den tidrymd under vilken man kan utnyttja en del, som ingår i en byggnad t. ex. golvbeläggning, eller hela byggnaden. Sådana delar, som ha kortare varaktighet än själva byggnaden, måste utbytas med jämna tidsmellanrum — *nyanskaffning*.

Nyanskaffningskostnaden för sådan del som måste utbytas vid olika tillfällen antas vid varje tillfälle vara densamma utan att förändras under byggnadens varaktighet. Kostnaderna för golvvård och reparationer antas vara på samma sätt konstanta liksom även penningvärdet.

För att direkt kunna jämföra de olika kostnaderna måste de först omräknas till en gemensam bas. I detta sammanhang har valts att beräkna kostnadernas *nuvärden*. Härmed avses det kapital, som erfordras till den första anskaffningen och som dessutom skall räcka till att tillsammans med ränteavkastningen kunna täcka de årliga eller de med vissa tidsintervall återkommande kostnaderna (nyanskaffning, vård, reparationer) under byggnadens hela varaktighet. Från ekonomisk synpunkt bör ett så lågt nuvärde som möjligt eftersträvas.

Nomogram

För att underlätta beräkning av nuvärdena har uppgjorts några nomogram över sambanden mellan nuvärde, kostnad och varaktighet.

Nuvärdet av *anskaffningskostnaden* vid olika varaktighet erhålles enligt följande.

Antag att golvbeläggningens varaktighet $v = 20$ år.

Antag att byggnadens varaktighet $V = 80$ år.

Antag att golvbeläggningens anskaffningskostnad $= A$ kr/m².

Antag att räntefoten $r = 5\%$.

För att byggnaden skall kunna fungera under 80 år kräves därvid att golvbeläggningen ersättes (nyanskaffas) en gång efter 20 år, en gång efter 40 år och en gång efter 60 år. Medräknas anskaffningskostnaden vid byggnadens uppförande vid beräkningen av beläggningens nuvärde, N , erhålles följande:

$$N = A \left\{ 1 + \frac{1}{(1 + r/100)^{20}} + \frac{1}{(1 + r/100)^{40}} + \frac{1}{(1 + r/100)^{60}} \right\}$$

$r = 5\%$ ger $N = 1,57 A$

För t. ex. $A = 20$ kr/m² fås $N = 31,4$ kr/m²

Sambandet mellan nuvärde, anskaffningskostnad och varaktighet för godtyckliga värden framgår av nomogrammet i fig. 1.

Nuvärdet av *golvvårdskostnaden* kan även erhållas ur ovanstående nomogram om nämligen den årliga vårdkostnaden betraktas som en anskaffningskostnad för ett element med ett års varaktighet, dvs. $v = 1$ år.

Nuvärdet av *reparationskostnaden* kan erhållas under samma antagande som gjordes för vårdkostnaden men vanligen förekommer reparationer inte varje år utan med flera års mellanrum. Tidpunkten när reparationer kommer att erfordras kan inte i förväg förutses och sådana utföres ofta med olika tidsmellanrum fördelade över golvbeläggningens varaktighet. För att ge en uppfattning om storleksordningen hos nuvärdet av reparationskostnaderna i jämförelse med övriga kostnader har ett nomogram uppgjorts även för dessa. Reparationer för mellan 0 och 12 kr per m² och gång antas ske när $\frac{1}{4}$ av golvbeläggningens varaktighet förflutit. Tidsföljden mellan nyanskaffningar och reparationer har framställts schematiskt i fig. 2. Det under dessa förutsättningar erhållna nomogrammet framgår av fig. 3.

Användningen av nomogrammen framgår av följande exempel.

Anskaffningskostnader

En golvbeläggning, G_1 , med anskaffningskostnaden $A_1 = 15$ kr/m² antages ha en varaktighet $v_1 = 10$ år. Hur stort är nuvärdet av anskaffningskostnaden? För $A_1 = 15$ och $v_1 = 10$ fås ur fig. 1 N_1 ca 38 kr/m².

Hur stor varaktighet, v_2 , bör en golvbeläggning, G_2 , med $A_2 = 25$ kr/m² ha för att ge samma nuvärde, N_2 , som den förra beläggningen?

För $A_2 = 25$ och $N_2 = 38$ fås ur fig. 1 v_2 ca 21 år.

Under de förutsättningar, enligt vilka nomogrammet i fig. 1 har upprättats (dvs. att $V = 80$ år, $r = 5\%$ och att man inte tar hänsyn till golvvård och reparationer), är det alltså ekonomiskt fördelaktigt att anskaffa den dyrbarare beläggningen först om dess varaktighet kan väntas överstiga 20 år.

På liknande sätt kan för en tredje beläggning, G_3 , med $A_3 = 35$ kr/m² utläsas att varaktigheten bör vara minst v_3 ca 40 år om det skall vara ur ekonomisk synpunkt försvarligt att välja denna beläggning.

Antages å andra sidan att alla tre beläggningarna har varaktigheten $v = 10$ år kan utläsas att nuvärdena blir $N_1 = 38$, $N_2 = 65$ och $N_3 = 90$ kr/m².

Kostnader för golvvård

Om golvvården antas omfatta rengöring och skyddsbehandling med vax e. d. torde kostnaden härför för vanliga moderna golvbeläggningar i t. ex. kontorslokaler med normal nedsmutsning ligga vid 3—5 kr per m² och år.

Ur nomogrammet fig. 1 eller 4 framgår att nuvärdet av golvvårdskostnaden uppgår till mellan 60 och 100 kr/m². Nuvärdet av golvvårdskostnaden är sålunda betydligt större än nuvärdet av t. ex. anskaffningskostnaden för en 15 kronors golvbeläggning med 10 års varaktighet.

Reparationskostnader

Ur nomogrammet fig. 3 kan t. ex. utläsas följande. En golvbeläggning med $v = 10$ år måste repareras 8 ggr under byggnadens varaktighet $V = 80$ år. Antas kostnaden för varje reparation = 4 kr/m² erhålles nuvärdet av samtliga reparationer N ca 7 kr/m². Till ungefär samma resultat (N ca 8 kr/m²) kommer man om man utgår från en årlig reparationskostnad av 0,4 kr/m² och betraktar den som en anskaffningskostnad med ett års varaktighet enligt nomogram fig. 4.

Reparationskostnaderna är sålunda av mindre storleksordning än kostnaderna för anskaffning och vård.

Möjligheter att nedbringa kostnaderna

Av de anförda exemplen har framgått, att anskaffnings- och golvvårdskostnaderna är av ungefär samma storleksordning och skiljer sig väsentligt från reparationskostnaderna, vilka är betydligt mindre (om man undantar vissa industrigolv). De största ansträngningarna, då det gäller att nedbringa kostnaderna absolut sett, borde därför riktas mot anskaffnings- och golvvårdskostnaderna.

I exemplen har visats, att högre anskaffningskostnader kan motiveras endast om beläggningarna samtidigt får större varaktighet. Det torde emellertid från andra synpunkter sett inte utan vidare vara självklart att mycket lång varaktighet under alla förhållanden bör eftersträvas. Nyanskaffning vart tionde eller femtonde år kan måhända bidra till att höja trevnaden eller öka rörligheten hos mellanväggar etc. Man skulle i så fall komma fram till, att en golvbeläggning med relativt låg anskaffningskostnad vore förmånlig, även om dess varaktighet bleve måttlig (10—15 år).

Golvårdskostnaderna är för moderna golvbeläggningar sannolikt lika beroende av yttre omständigheter, såsom lokalernas användning och belägenhet, kraven på golvet utseende, städnings- och vaxningsfrekvens, städningmetoder m. m. som av beläggningarnas egenskaper. Många gånger torde dessa kostnader utan risk kunna nedbringas genom förenkling av golvvården. Ett steg i denna riktning synes den inom vissa företag införda varannandagsstädningen vara. Sänkning av kostnaderna genom att avsiktligt i högre grad efterätta de för varje material avpassade kraven på rengöring och skyddsbehandling torde emellertid icke utan vidare kunna tillrättas. Härvid skulle varaktigheten påverkas och om denna tilläts minska i för hög grad skulle nuvärdet av anskaffningskostnaden bli för högt.

Genom att lägga ned större omsorg på kontroll av golvbeläggningen, så att erforderliga reparationsarbe-

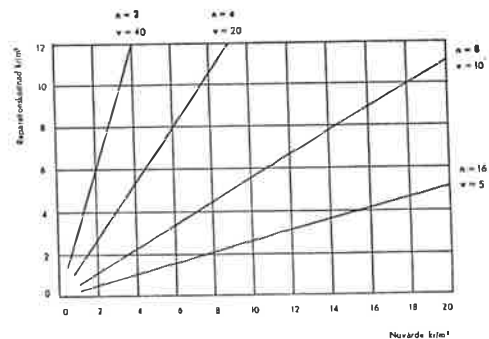


Fig. 3. Nomogram över sambandet mellan reparationskostnad och nuvärde under följande förutsättningar: Byggnadens totala varaktighet $V = 80$ år. Räntefot = 5%. Reparation av golvbeläggningen förutsättes utförd vid den tidpunkt då $\frac{1}{4}$ av dess varaktighet förflutit. Jämför fig. 2. n = totala antalet reparationer under byggnadens varaktighet

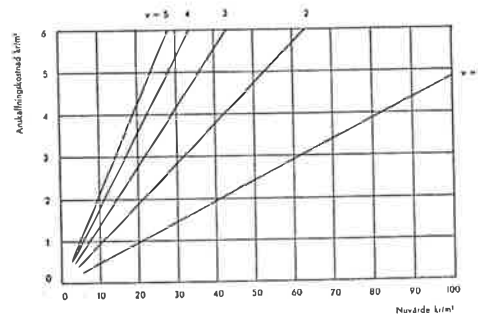


Fig. 4. Nomogram över sambandet mellan anskaffningskostnad och nuvärde för golvbeläggningar med kort varaktighet v. Byggnadens totala varaktighet V har antagits till 80 år och räntefoten till 5%. Nomogrammet kan även tillämpas på golvvårdskostnader och reparationskostnader om dessa betraktas som anskaffningskostnader med varaktigheten $v = 1$ år

ten kan utföras vid rätta tidpunkter, torde varaktigheten kunna ökas och nuvärdet av anläggningskostnaden minskas.

Såsom framgått av det anförda påverkar en åtgärd, som vidtas beträffande en viss faktor, även de andra faktorerna. Det gäller därför att från fall till fall väga den ena åtgärden mot den andra och att söka utröna hur det förmånligaste resultatet skall erhållas. Härvid bör man kunna erhålla värdefull upplysning genom den forskning som pågår.

Sammanfattning

Den ekonomiska granskningen bör renodlas till att omfatta endast sådana faktorer, som kan värderas i pengär.

Nuvärdesberäkningar kan ge upplysningar om storleksordningen hos olika delposter i golvkostnaderna och underlätta bedömningen av vilken betydelse de skall tillmätas. Ett lågt nuvärde bör eftersträvas.

Det är inte utan vidare självklart att en mycket lång varaktighet bör eftersträvas. I många fall kan det räcka med 10—15 år.

Det är inte säkert att det från ekonomisk synpunkt lönar sig att välja material med hög anskaffningskostnad. För att det skall löna sig måste dessa material ha lång varaktighet och låga vårdkostnader.

Golvårdskostnaderna uppgår till mycket stora belopp. Det gäller att finna den gräns till vilken kostnaderna kan nedbringas genom förenklingar utan att detta medför så stora kostnadsökningar på andra faktorer att summan av nuvärdena ökar.

Snabb reparation av skador ökar varaktigheten och sänker på så sätt nuvärdet av avläggningskostnaden.

End grain heavy duty wood block flooring for industrial buildings

By Ch Bring

p. 1—7

End grain wood block floors have many good properties that suit them for use in places where an absolutely flat surface is not called for. They have good resistance to abrasion and impact. Furthermore, they are resistant to oil and do not make a dust. Objects falling on to the floor do not get spoiled as easily as on other types of flooring, they have good nonslip properties, are resilient and relatively warm to stand on.

The blocks can be placed directly on a well-compressed earth surface but this is not current practice in Sweden. The best results are obtained by laying the blocks on a concrete floor. The concrete should be fully dried-out, well screeded and clean and insulated with cut-back bitumen. The blocks can be set in sand or directly on the concrete surface. In the latter case, which is the most usual in Sweden, the lower end of the blocks is generally dipped in cut-back bitumen to obtain better adhesion and stability. It is generally considered that the blocks need not be impregnated.

Wood blocks have the disadvantage of swelling and shrinking when subject to moisture and when drying out and this property can easily lead to damage if the necessary precautions are not taken. If the joints are filled with a non-elastic material such as sand the layer of blocks will be subjected to pressure when the wood swells and the floor can »lift» and form a ridge. If the ridge is high enough it will break. To avoid this the joints can either be left open or filled with plastic or elastic material.

The trouble with open joints is that they, too, can become clogged with sand, dirt, shavings etc., and the result in the long run is the same as with sand filled joints. If the individual joints or the larger dilatation joints are filled with a plastic material, e.g. bitumen, this material will be pressed out when the blocks swell and will form a rib on the floor. This material does not go back into place when the floor shrinks.

The best results would appear to be obtained by filling the joints with an elastic material such as sponge rubber or foam plastic. The material can be in the form of angle plates, the sides of which correspond to the length and width of the blocks, and can be laid at the same time as the blocks.

The author also discusses suitable kinds of wood, the dimensions of the blocks and the moisture content when laying.

The economics of floor cleaning and maintenance

By M Mannerstråle

p. 8—10

The author deals with cleaning maintenance with wax as a protective agent and refers to its use on office and similar floors.

In addition to the difficult task of selecting the correct material for the floor in question the designer or architect should also contribute to flooring economy in other ways. For example, entrances and lifts should be so designed that people do not tread in unnecessary sand and dirt. The ground outside should, if possible, be permanently paved. Grid scrapers and mats should be sufficiently large so that one must take several steps on them. Lift floors should be covered with either a mat or grid scraper. Furniture should be of a type that does not damage the floor.

The person responsible for the administration of the property has the best possibilities to look after the cleaning and maintenance of the floors. It is his task to know what maintenance is required, to issue the necessary instructions and to set the standard to be maintained. The instructions should state what is to be done, when it is to be done and how it is to be done. It must be ensured that the regulations are complied with and that the cleaning staff only use approved detergents.

In order to facilitate the calculation of the costs involved in cleaning and waxing the costs per square metre for Stockholm are quoted. These costings are based on time and motion studies.

On abrasion, cleaning and maintenance of domestic floors

By K Groth

p. 10—13

The *abrasion* of floor materials, in the presence of sand, by the soles of shoes is discussed in detail. The abrasion is believed to be less when using rubber soles than when using leather soles.

A new machine for testing the abrasion resistance of floor materials has been built at the Swedish Home Research Institute. The function of the machine is briefly described as follows. An artificial foot covered with a plastic sole glides over the floor material at the same time as it rotates a slight angle, in this way imitating real footsteps. During the test the floor material is covered with a suitable amount of sand. The machine is further provided with a device so that a constant energy is transferred from the artificial foot to the floor material at every step.

It is shown that the abrasion increases almost in proportion to the amount of sand on the floor up to approximately 1 gr per square meter. The new machine is believed to provide a much closer relationship between artificial and natural abrasion than earlier machine constructions have been able to.

The *cleaning* methods used have to be effective and harmless. Dry methods

(sweeping, etc.) and washing with water containing neutral, synthetic detergents are harmless. The use of strongly alkaline detergents results in severe damage to materials sensitive to alkali, such as linoleum and rubber. The use of petroleum spirits for the removal of greasy and waxy dirt is recommended. Special emphasis is given to the use of combined preparations of petroleum spirits and neutral synthetic detergents which give a very effective and at the same time harmless cleaning solution.

Maintenance of floor materials with wax or varnish makes it easier to keep the floor in a good condition. Two types of varnish are distinguished; one type which can be used to give the floor a second coat and another type with which the floor can be treated only when it has been ground. The first type ought not to be maintained with wax as it is difficult to remove the wax in order to put on a second coat. The second type ought to be maintained with wax to make it last as long as possible. Special emphasis is given to the thickness of the layer of varnish obtained with 2 and 3 successive coats, respectively. It is shown that 3 coats give a wearable layer which will last three times longer than that obtained with 2 coats. Three types of floor wax are described and their maintenance value discussed.

Aims of the research. Methods to determine the abrasion resistance of floor materials ought to be developed in such a way that a still closer relationship is obtained between artificial and natural abrasion.

The final objective should be to furnish the consumers with reliable information regarding floor materials, cleaning, and maintenance, and to make investigations on behalf of the manufacturers leading to the production of better floor materials, cleaning and maintenance products. In this way a greater durability of the floor materials can be obtained as well as lower costs for maintenance and cleaning.

Flooring economy — viewpoints

By G Wennlund

p. 13—15

When making costing calculations consideration should be given not only to the cost of the material used in the floor but also to the costs of repairs, protective treatment, cleaning and the estimated life of the flooring material. In order that the various costs can be directly compared the author has chosen to calculate their present day values. Nomograms have been compiled to show the relationship between the present day value, the life and the cost.

It often suffices if the flooring material has a life of 10—15 years. Maintenance costs are often higher than the cost of the original material. If the cost of expensive material is to be justified the life must be long and the maintenance costs low. Maintenance can often be simplified so that costs are reduced. Any damages arising should be repaired quickly.

Synpunkter på trägolv.

Av civilingenjör Christer Bring.

Kvalitetsföreskrifter för golvvirke och rekommendationer för läggningen finns i ByggAMA, och det som inte är bra där för närvarande kommer väl att rättas till i den nya upplaga, som är under arbete.

Till brädgolv används vanligen furu och gran, men bok och ek förekommer också, där bräderna inte skall beklädas med annat material. Till parkettgolv har man ek och bok och till kubbgolv furu och gran, mera sällan ek och bok. Andra träslag förekommer i så liten utsträckning, att man inte behöver ta hänsyn till dem här.



Fig. 1. Brädgolv med upp till 1 cm breda springor, som uppkommit genom att virket varit för fuktigt vid inläggningen.

Fördelarna hos trägolv är allmänt taget god värmebehaglighet, behaglig elasticitet, god halksäkerhet och bra utseende vid riktig skötsel. Bräder är dessutom enkla att lägga. De viktigaste nackdelarna är fukt känslighet och ofta stort skötselarbete. Obehandlad bok och ek har godtagbar avnötningshållfasthet och ännu bättre är kubb av furu och gran, där man sliter på ändträet. Bräder av furu och gran har däremot ganska ringa slitstyrka om man inte skyddsbehandlar ytan.

Virke som skall användas till golv i ett hus bör vara uttorkat till en fukthalt som ger jämvikt med fuktförhållandena i huset, vanligen 9–12 % av torr vikten. I en gammal byggnad, där golvet skall läggas om, bör sådan jämvikt i regel gå att ordna. Gott resultat kan nås, om torrt virke får ligga någon vecka i huset och anpassa sig till fuktförhållandena där, innan golvet läggs. Vid nybyggnad riskerar man däremot ofta i onödan ett mindre gott resultat med trägolv, särskilt i murade stenhus.*

Brädgolv och brädundergolv.

Brädgolv har ända till våra dagar varit mycket vanliga, men försvinner mer och mer. Vid nybyggnad av villor ser man dem visserligen fortfarande ganska ofta, men i allmänhet dröjer det inte länge, innan de förvandlas till undergolv genom beklädnad med linoleum eller andra material.

Trät i ett golv som läggs in när huset byggs och som då tar sig bra ut, krymper i regel i samband med uttorkningen under första året. Man får då breda springor (fig. 1) och skälning (fig. 2). Man bör därför om möjligt vänta med att lägga på linoleum eller annan golvbeläggning, tills denna uttorkning har skett och golvet justerats i erforderlig grad. Sådan justering kan innebära maskinslipning till planhet och antingen igenspackling av springorna eller beklädnad med hårda träfiberskivor.

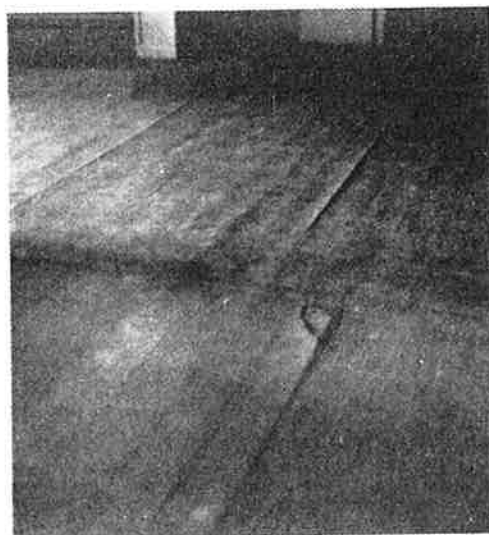


Fig. 2. Linoleummatta på brädundergolv. Virket har skålats vid uttorkningen och brädfogarna syns därför tydligt genom linoleummattan. En bräda har lossnat vid ena änden och brutit igenom mattan.

Man kan väsentligt förbättra egenskaperna hos brädundergolv genom att beklä dem med hårda träfiberskivor. Man bör vattna skivorna och låta dem ligga plant några dygn innan de fästs vid golvet. De fästs genom spikning i ett rätvinkligt mönster med spikavståndet 10 å 15 cm. Vid större spikavstånd riskerar man bucklor på golvet under sommaren på grund av fuktrörelser. Om man fuktat skivorna kan fogarna läggas dikt an. Lämna man för breda

* Karlson, O. Fuktighet i gulybord og behandlingen under transport og lagring. Bygg nr 4 1955 (norsk tidskrift).



Fig. 3. Stavparkett som vid inläggningen varit otillräckligt uttorkad. Springorna är upp till 3 mm breda.

springor mellan skivorna kommer springorna så småningom att synas genom den golvbeläggning, som läggs ovanpå träfiberskivorna.

Träfiberskivor är plastiska i den meningen, att de med tiden anpassar sig efter underlaget. Därav följer att ett brädundergolv som skålar sig kraftigt kommer att förstöra utseendet på en golvbeläggning, även om man beklätt undergolvet med träfiberskivor. I hus där trä torkat ut kan man, som redan nämnts, för att undvika sådana skador, först maskin-slipa träundergolvet till planhet.

Parkettgolv.

Stavparkett tillverkas i form av bräder i fallande längder eller i form av korta stavar. Tjockleken är vanligen 14, 16 eller 20 mm. Stavarna är spontade, kortstaven längs alla fyra sidorna.

Undergolvet måste vara väl uttorkat när man lägger parkettgolv, annars riskerar man fuktskador. Golv av bok är mer känsliga för fuktpåverkan än ekgolv och furugolv. Bokens fuktrörelser är i det närmaste dubbelt så stora som rörelserna hos de andra träslagen.

Uttorkningsspringor kan i allmänhet tolereras i vanliga synliga brädgolv, däremot inte i parkettgolv (fig. 3). Av den anledningen bör parkettstavar läggas tätt och krympning som ger upphov till springor bör inte få förekomma. På sommaren när värmesystemet i ett hus är avstängt blir luftfuktigheten inomhus ofta hög och golvet tar åt sig fukt. Trät sväller, och beläggningen strävar att utvidga sig i sitt plan. Vid brädgolv av furu och gran brukar svällningen vara avslutad innan uttorkningsspringorna gått igen. I fråga om parkettgolv av bok och ek samt brädgolv av bok kan man få tråkiga skador (fig. 4). Har trä inte haft rätt fuktkvot vid inläggningen eller har man inte ordnat tillräckliga utvidgningsmöjligheter vid väggarna händer det ofta att golvet "reser sig" eller skadar väggarna.

En annan typ av parkettgolv, som kommit fram huvudsakligen efter kriget, är så kallade parkett-

lamellbräder. De vanliga typerna är patenterade. I princip består de av ett bärande skikt av barrträ, med ett pålimmat, tunt skikt av lövträ, normalt 6 mm tjockt. Bräderna är spontade.

Parkettlamellbräder har fördelen att de kan läggas enkelt och snabbt och att åtgången av de dyra lövträslagen minskar i jämförelse med golv av massiv parkett. En annan fördel är att konstruktionen är "spärrad", d.v.s. fiberriktningen i de olika skikten är olika. Fuktrörelserna i golvplanet minskas därför, men är inte helt eliminerade. En väsentlig nackdel är emellertid ofta att slitskiktet blir tunnare, vilket säkerligen minskar livslängden avsevärt. Huruvida detta har någon betydelse från fastighetsekonomisk synpunkt är för närvarande inte fullt klarlagt.

Skyddsbehandling och rengöring.

Det är vanligt att man på något sätt skyddsbehandlar brädgolv och parkettgolv. Obehandlade brädgolv, skurgolv, kan visserligen vara vackra, men det är arbetsamt att hålla dem rena. Skyddsbehandling underlättar rengöringen väsentligt. Smutsen blir lig-gande ovanpå och kan inte tränga in i träs porer. Den kan därför avlägsnas enkelt. Andra anledningar till skyddsbehandling är att avnötningen på golv-materialet minskar, att känsligheten för vatten minskar och i vissa fall att utseendet blir bättre.

Till skyddsbehandling används huvudsakligen vaxer, fernissor och plaster. Vaxerna, som mest används

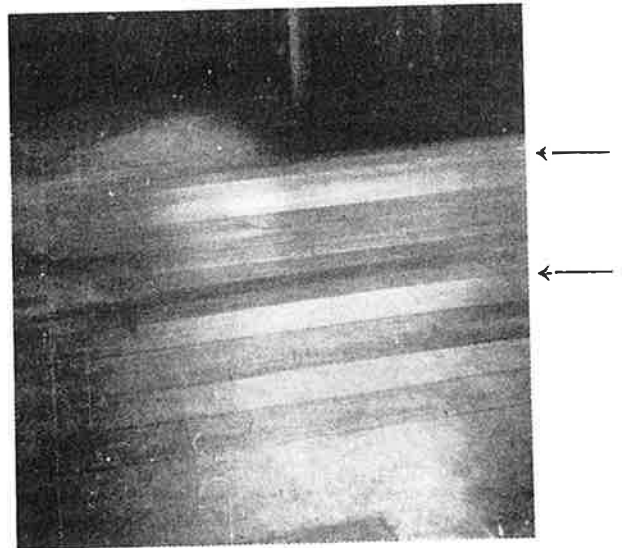


Fig. 4. Brädgolv av bok. Man har vid inläggningen inte tagit tillräcklig hänsyn till bokens fuktrörelser. På sommaren när centralvärmen är avstängd "reser sig" detta golv i ca 1 dm höga bucklor, varav två stycken syns på bilden. Ryggarna markeras av pilarna.

på parkettgolv, kräver mer arbete än de övriga skyddsbehandlingsmedlen, men ger golven vackrare lyster. Om man använder flytande oljevax kan detta samtidigt i viss mån fungera som rengöringsmedel.

Lösningsmedlet i flytande oljevax (mineralterpentin) har nämligen rengörande verkan och löser upp de flesta fläckar. Smutsen stannar emellertid kvar

i vaxet, varför detta så småningom mörknar och måste bytas ut. Man tar då bort det med mineralterpentin och vaxar om, första gången med fast oljevax, sedan gärna med flytande oljevax som förut.

Fernissor och plaster kan användas på både brädgolv och parkettgolv. På brädgolv förekommer också pigmenterade golvfärger. De typer som kommer i fråga är oljelack, cellulosalack, olika plastlack och vattenlöslig härdplast. Den vattenlösliga härdplasten har största slitstyrkan, men har nackdelen att den krackelerar (fig. 5) och att den inte kan bältras, när den är genomsliten. Oljelack gulnar med tiden och kan i vissa fall t.o.m. bli rödaktig till färgen. Cellulosalack ger ett mycket tunt skikt och bör därför strykas två å tre gånger. Även plastlackerna bör strykas flera gånger.

Golv som skyddsbehandlats med fernissor, plaster och golvfärger kan lämpligen rengöras med syntetiska rengöringsmedel lösta i vatten. Man bör dock inte blaska på med vatten i onödan. Det händer nämligen som nämnts att skyddsbehandlingsmedlet spricker eller krackelerar med påföljd att vatten kan slippa igenom, vilket kan medföra missfärgningar, särskilt på ekgolv.

Kubbgolv för industrilokaler.*

Träkubb till kubbgolv för tung industri tillverkas genom att kapa plank (2"×4"—3"×8") till klotsar

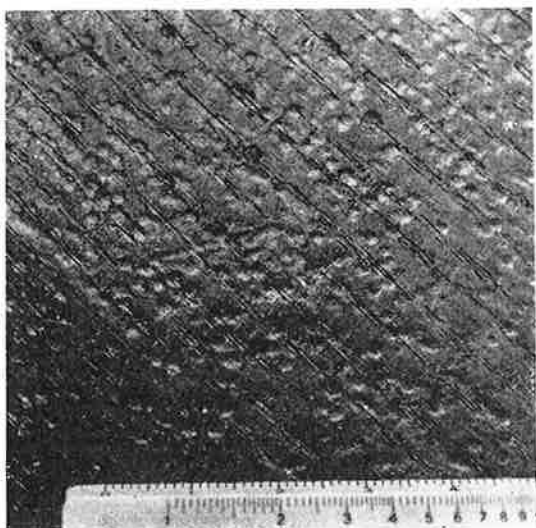


Fig. 5. Plastbehandlat ekgolv. Skyddsbehandlingen utfördes i samband med golvläggningen och var 3½ år gammal då bilden togs. Årsringarna i träet, som går diagonalt på bilden ligger på flera ställen öppna. Mellan dem finns ett finmaskigt nät av krackeleringsprickor. Groparna är intryck från klackstift.

med i allmänhet mellan 8 och 10 cm höjd. Bäst är att lägga kubbgolv på en plan yta, som tål den aktuella belastningen, t.ex. betong. Betongen bör vara

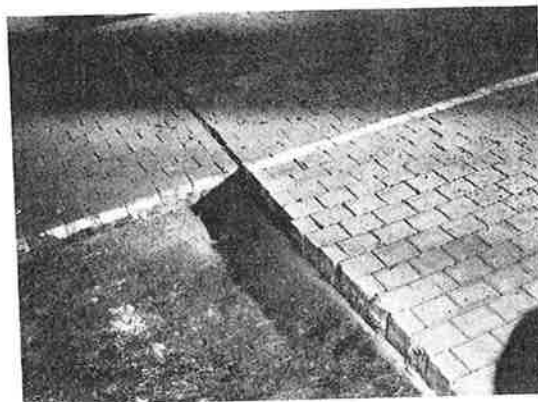


Fig. 6. Kubbgolv av den typ, som för närvarande är vanligast inom svensk industri. Kubbens nedre ände har doppats i varmasfalt. Underlaget är betong, struken med asfaltlösning. Fogarna lämnas öppna.

tillräckligt uttorkad, jämnt avriven och ren. Ligger undergolvet direkt på mark, bör man isolera mot uppstigande fukt med t.ex. asfaltlösning. Det kan då också vara lämpligt att impregnera kubben mot röta, men detta är inte alltid nödvändigt. Kubben kan sättas i sand eller direkt på betongen. I det senare fallet brukar man doppa nedre änden i någon klistermassa, t.ex. varmasfalt, för att få vidhäftning och stadga (fig. 6). Betongen bör vara struken med asfaltlösning, även detta för vidhäftningens skull.

Kubbgolv är minst lika känsliga för fukt och vatten som övriga trägolv. För att minska risken att kubben skall "resa sig" kan man antingen lämna fogarna mellan kubbarna ofyllda eller också fylla dem med plastiskt eller elastiskt material, t.ex. asfalt, svampgummi eller skumplast. Vid ofyllda fogar har man ett gott reservutrymme för svällning i det fria fogutrymmet. Man riskerar dock att fogarna så småningom fylls med damm och avfall. Vid asfaltfyllda fogar pressas fogmassan upp när kubben sväller och går inte tillbaka utan bör avlägsnas. Fyller man fogarna med sand minskas kubbgolvets rörelsemöjligheter väsentligt. Om kubben krymper sjunker sanden längre ned och det torde inte vara möjligt att pressa ihop sandfogarna i någon större utsträckning när golvet sväller igen. Om golvet "reser sig" sjunker en del av fogsanden ned under kubben, som sedan inte kan gå tillbaka i sitt ursprungliga skick utan måste sättas om.

Det finns även andra sätt att minska risken för fuktskador på kubbgolv, nämligen att använda dilatationsfogar, att impregnera kubben och att se till att den har lämplig fukthalt vid inläggningen. Impregnering kan vid riktigt val av impregneringsmedel fördröja fuktupptagningen hos kubben, men kan varken hindra eller minska den. Svällningsförloppet blir således fördröjt, men den maximala svällningens densamma.

* Bring, C. Kubbgolv i industrilokaler, Byggmästaren B 4 1955.

GALNA GOLV

BILDER MED KORTA KOMMENTARER

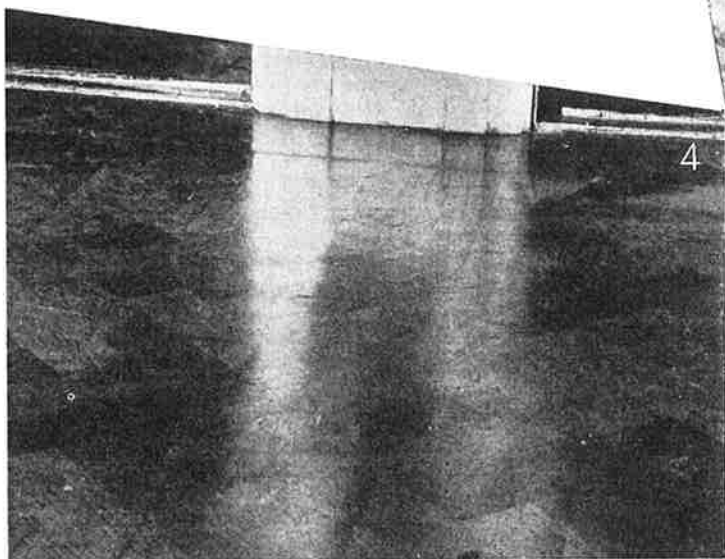
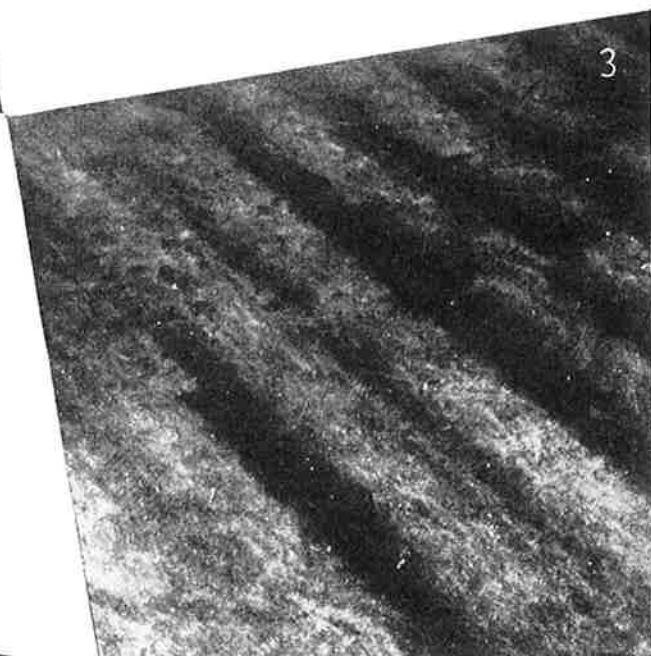
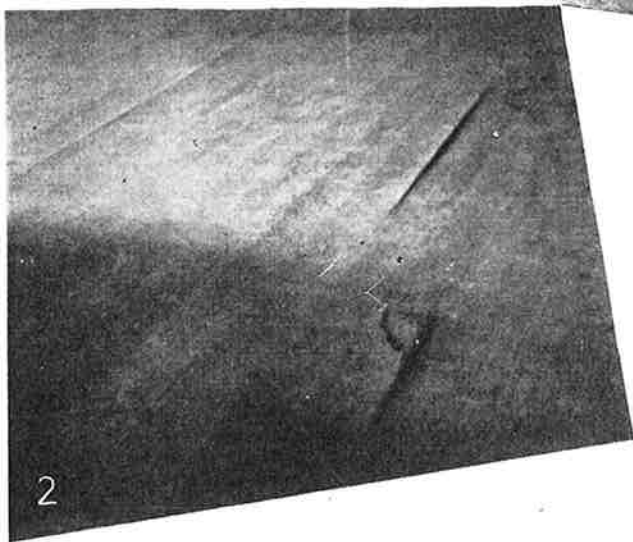
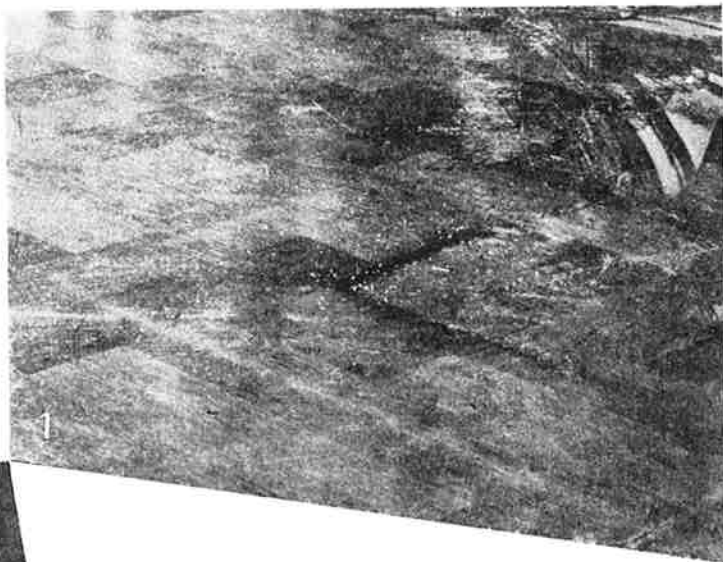
AV CHRISTER BRING

Särtryck ur tidskriften Byggnadsindustrin 1955

Fyra sätt att förstöra en linoleummatta med undergolv av trä

1. *Parkettlinoleum på brädgolv och grålump-papp.* Till höger utanför bilden står en kakelugn och framför den ligger en stenplatta, som på bilden avtecknar sig genom linoleummattan. Runt stenplattan löper som syns en 6" bräda. Trägolvet borde ha slipats till jämnhöjd med stenplattan, innan linoleummattan lades på. Ovanpå linoleummattan syns sandkorn och damm.

2. *Linoleummatta på 4" bräder och grålump-papp.* På grund av skålning syns brädskarvarna tydligt. En bräda har släppt vid änden och med benägen hjälp av trafiken brutit igenom mattan.



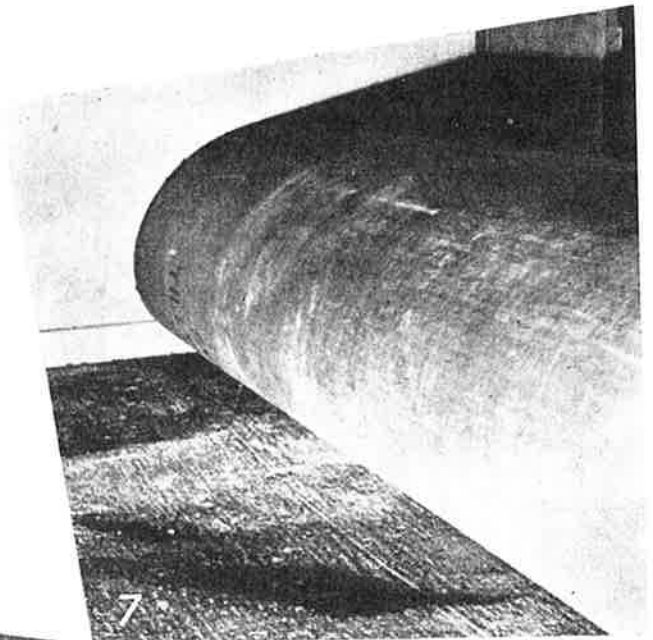
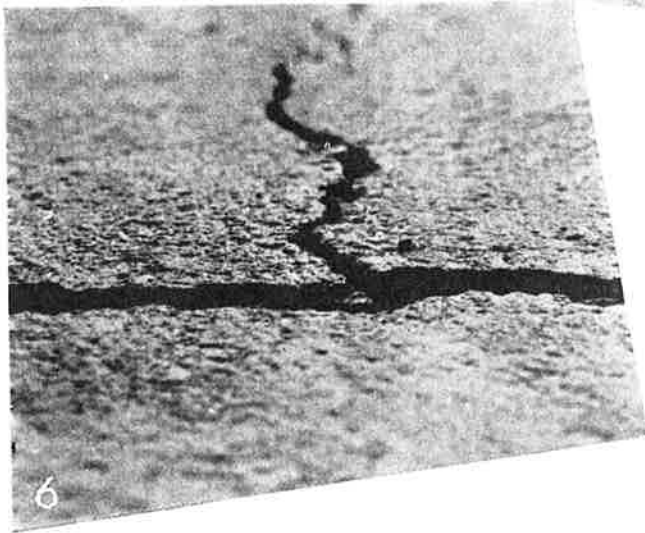
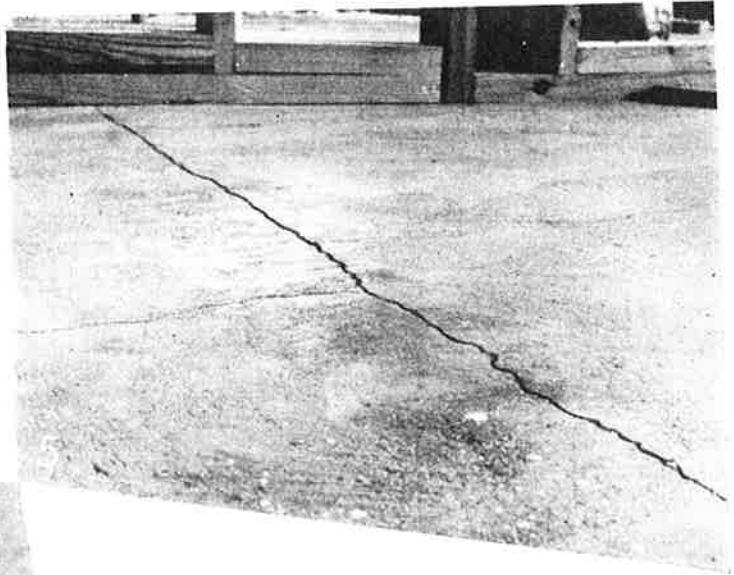
3. *Linoleummatta på 4" bräder.* Bräderna har vid inläggningen varit otillräckligt uttorkade och har sedan skålat sig. Ett sådant golv är föga vackert, allraminst när belysningen som här faller in tvärs bräderna.

4. *Parkettlinoleum på 6" bräder och grålump-papp.* Bräderna har varit uttorkade vid inläggningen och därför ej skålat sig. Men brädfogarna är för breda och avtecknar sig tydligt på mattan. I bakgrunden två dörröppningar med en pelare mellan. Längs dessa löper en bräda, och inte heller fogen vid den borde ha varit synlig.

Två vanliga typer av skador på cementbundna undergolv

5. *Betongundergolv på fyllning av koksaska.* Sprickrisken är stor, när man lägger betonggolv på fyllning av koksaska. Torr koksaska drar snabbt åt sig vatten från betongen, vilket lätt medför krympsprickor. Är koksaskan inte kemiskt neutral avger den svavelgaser, när den blir fuktig. Blir gstrycket tillräckligt stort, lyfts betongen och spricker då ofta. Det är slutligen svårt att komprimera koksaskan så jämnt och avjämna den så väl att man undgår brottanvisningar i betonggolvet.

6. *Närbild av sprickan på bild 5.* Naturlig skala. Kanterna har rest sig något.



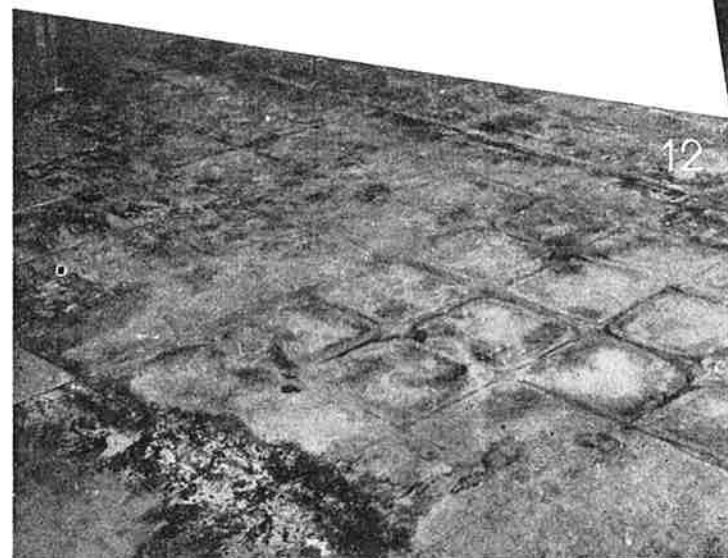
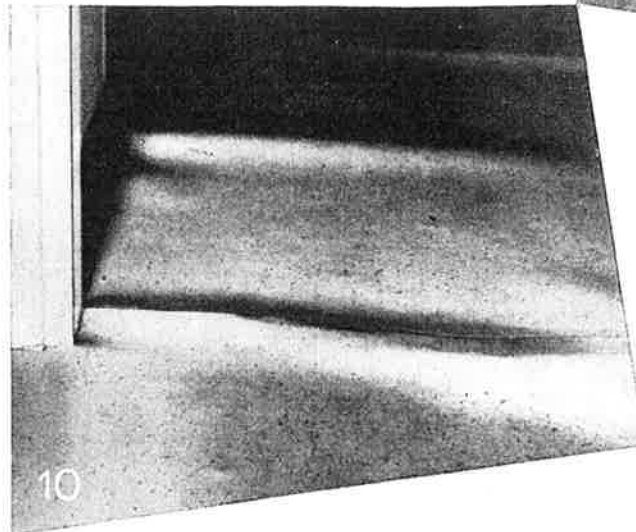
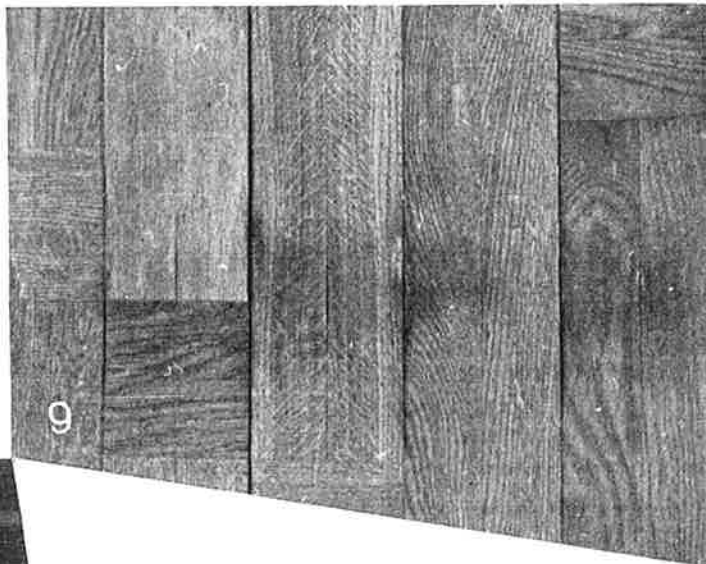
7. *Sågspånsbetong på fyllning.* Bilden visar en grop i golvet, som begränsas av två tydliga brottlinjer. Gropen har uppkommit under en tung möbel och beror på att sågspånsbetongen inte bundit.

8. *Sågspånsbetong på fyllning.* Samma golv som på bild 7. Hålet i golvet kunde tas upp med händerna. För att binda med cement måste sågspån oxideras eller syrabehandlas och dessutom bör sågspånsbetongen proportioneras rätt och blandas väl.

Fuktskador på golv i källarlösa hus

9. Parkettlamellbräder på underlag direkt på mark. Bräderna ligger på regler och utrymmet mellan reglarna är som sig bör luftat. Men reglarna ligger direkt på underlaget och fuktisolering saknas. Bilden är tagen rakt över en sådan regel, som är genomsur av fukt underifrån. Fukten har slagit igenom golvbeläggningen och syns som en mörkare rand mitt på bilden.
Foto: Hans Ericsson.

10. Linoleum på betong direkt på mark. På grund av otillräcklig fuktisolering har linoleummattan tagit upp fukt från marken och svällt. De uppstående ryggarna är maximalt 3–4 cm höga och 15–20 cm breda.



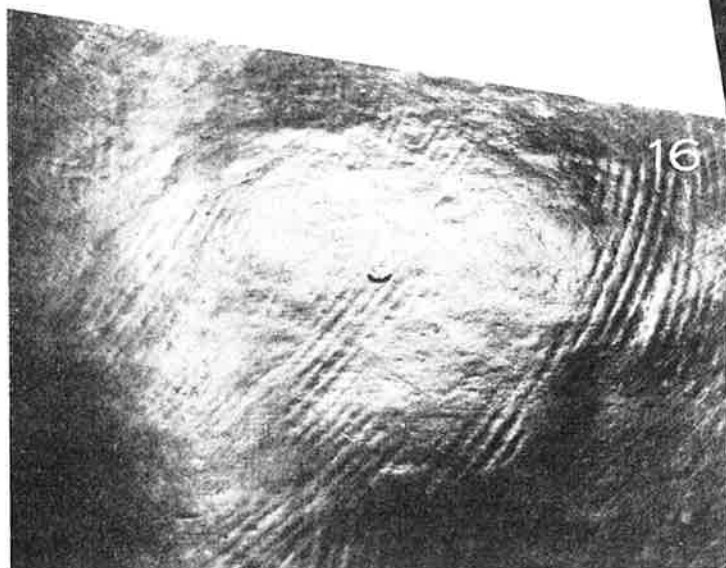
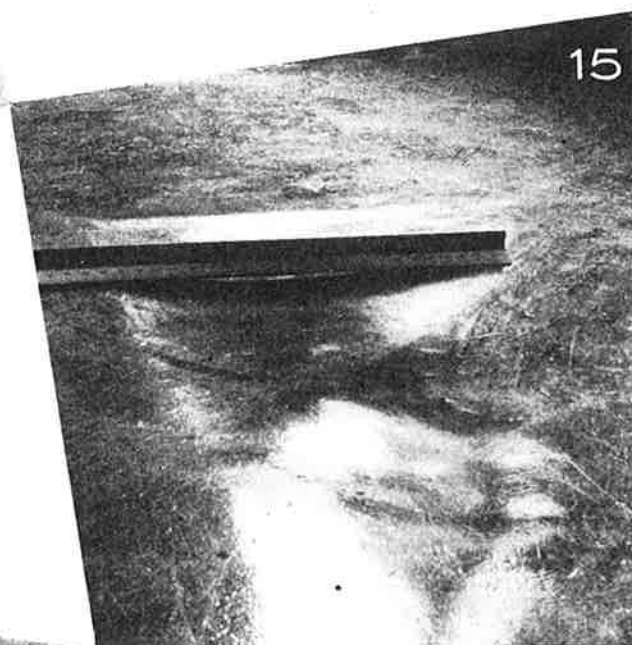
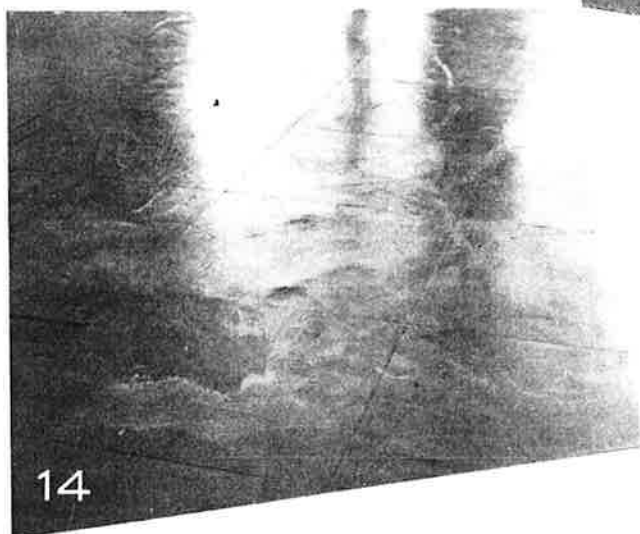
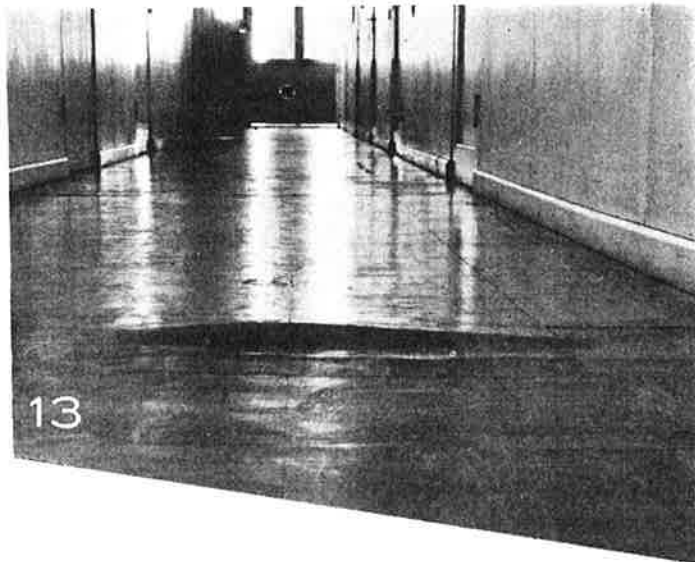
11. Plastplattor på betong direkt på mark. Undergolvet är otillräckligt fuktisolerat och klistermaterialet ej fuktbeständigt. Plattorna till höger har lossnat vid fogarna och kanterna har rest sig.

12. Gummiplattor på betong direkt på mark. Samma typ av skada som den på bild 11; plattorna är emellertid i detta fall borttagna. Man ser rester av klister- och isoleringsmaterial nerst till vänster. Mönstret mitt på bilden visar, att plattorna genomgående hade lossnat vid fogarna och att kanterna hade rest sig.

Fler ojämna undergolv

13. *Plastplattor på betong.* Plattorna har anpassats efter en flera cm hög valk i betongundergolvet.

14. *Plastplattor på betong.* Det första man lägger märke till i detta rum är ett sandkorn, som blivit kvarglömt på betongen, men tyvärr under en plastplatta.



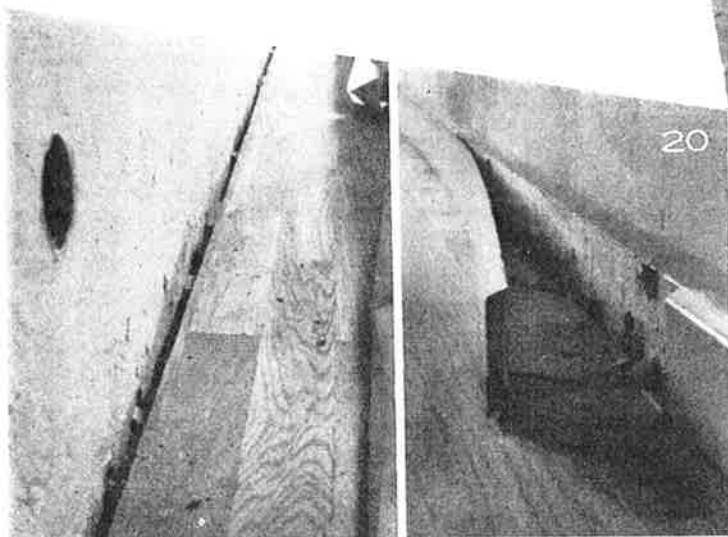
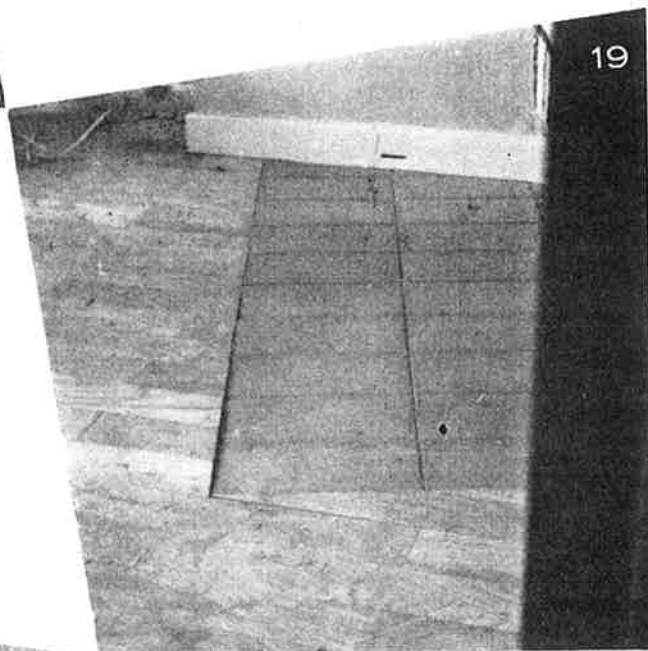
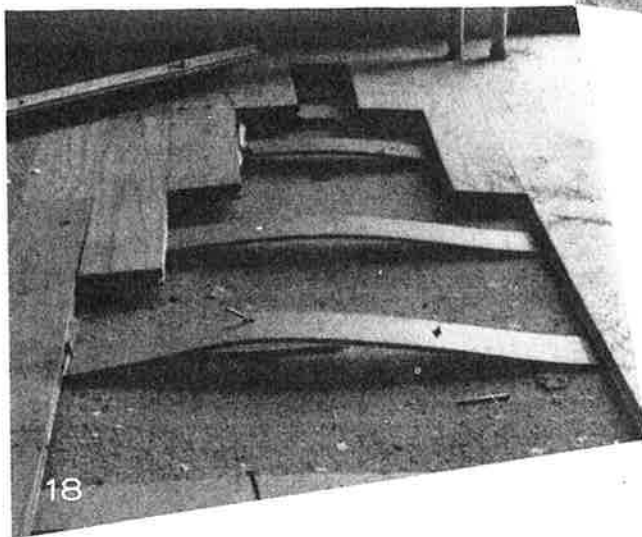
15. *Linoleum på gammalt köksgolv.* Under linoleummattan befinner sig en stenplatta från vedspisarnas tidevarv. Men man tycks ha glömt avjämningsmassan i hastigheten...

16. *Parkettlinoleum på sågspånsbetong.* Mellan linoleummattan och undergolvet ligger grålumppapp. Mattan är klistrad på pappen med hjälp av tandad spackel. Resultatet kan bli som på bilden, om man har för grov tandning på spackeln och om klistret får torka för länge innan golvbeläggningen anbringas.

Fuktskadat parkettgolv

17. *Undergolvet* bestod av sågspånsbetong på lättbetongkross. Endast en 2–3 cm tjock skorpa överst på sågspånsbetongen hade bundit. Lättbetongen hade sugit åt sig vattnet, innan underdelen hunnit binda. Lättbetongen höll vid undersökningen cirka 17 volymsprocent fukt, sågspånsbetongen, som var yttorr, höll cirka 12 procent.

18. *Golvbelägningen* hade till följd av diffusion från lättbetongen tagit upp fukt och svällt. Remsorna av träfiberskivor antyder den puckel, som rest sig mitt på golvet. På denna del av golvet hade spikarna dragits ut. På den del, som bild 17 visar, hade skorpan av sågspånsbetong följt med upp.



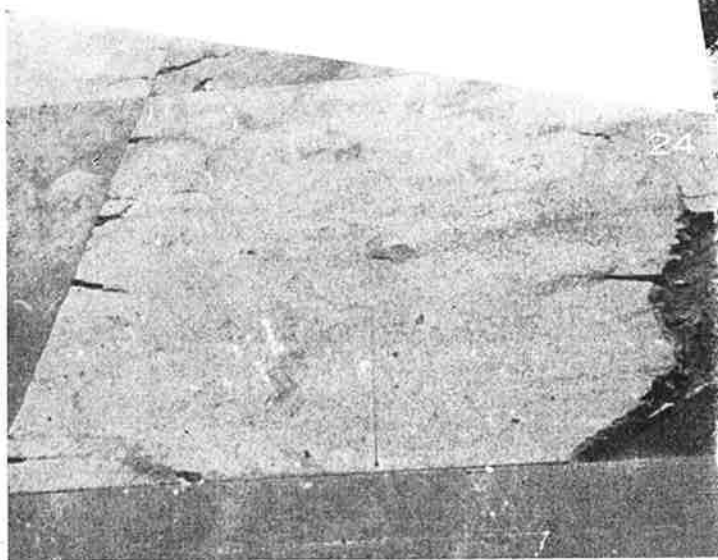
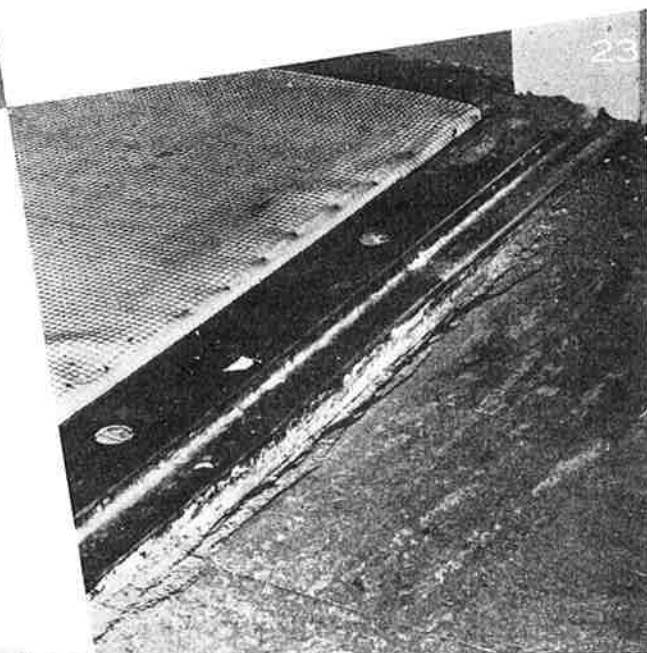
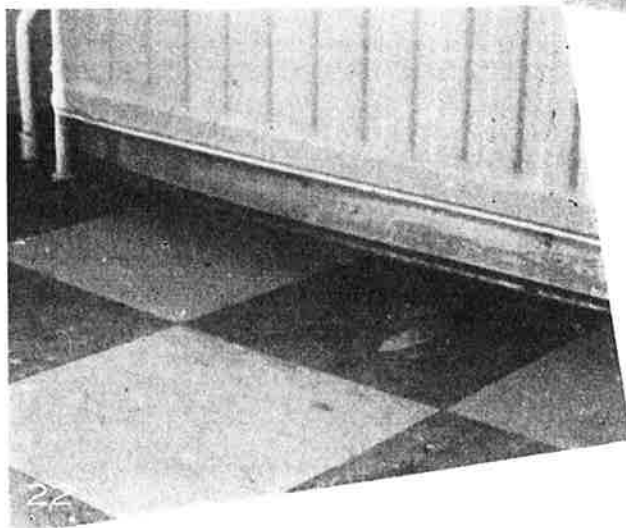
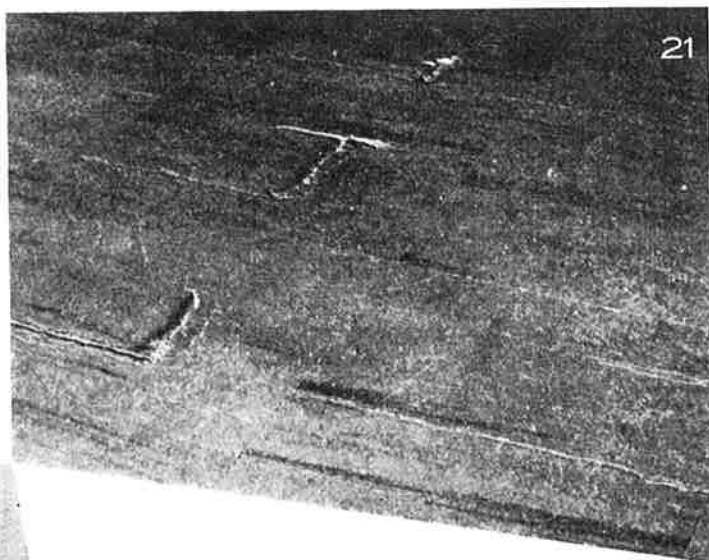
19. *Längst in i rummet* lag en öppen spis med platta av klinker framför. Den hindrade parkettens utvidgning i sidled, eftersom den låg snett mot rörelseriktningen. Skuggan vid anslutningen mellan parkett och klinker visar var parketten höjt sig.

20. *Anslutningen mot vägg* var stabil. De yttersta parkettstavarna hade på ena sidan blivit lagda med hjälp av kilar, men kilarna hade fått sitta kvar. Därmed var utvidgningsmöjligheten åt det hållet obefintlig (vänster bild) och åt andra hållet var den utnyttjad så långt det gick (höger bild).

Olämpligt utförande av undergolv till asfaltplattor

21. *Asfaltplattor på brädundergolv.* Bräderna sviktar när man går på golvet och de hårda, spröda plattorna bryts sönder. Man ser lägena av såväl längs- som tvärfogar i brädundergolvet. Ett mellanlägg av hårda träfiberskivor skulle ha förbättrat situationen.

22. *Asfaltplattor på betong.* Denna bild avser endast att visa hur ojämnt undergolvet till plattorna på bild 24 är. Mitt under radiatoren är en tydlig svacka.



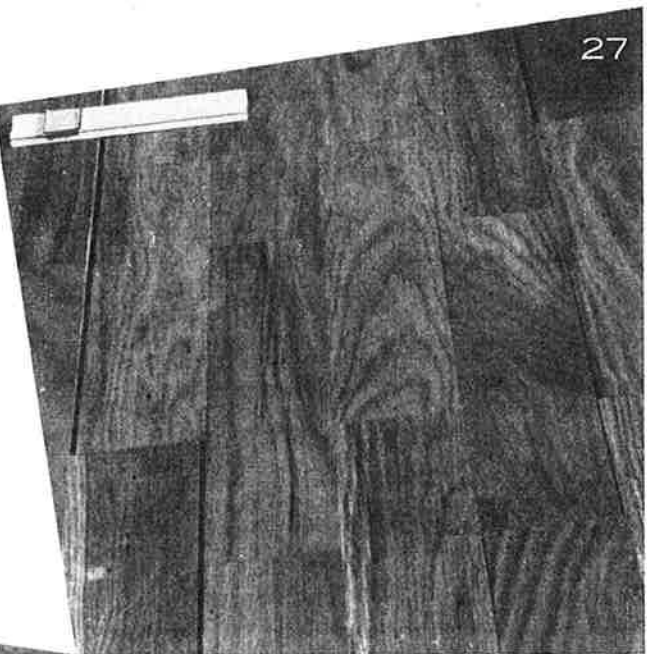
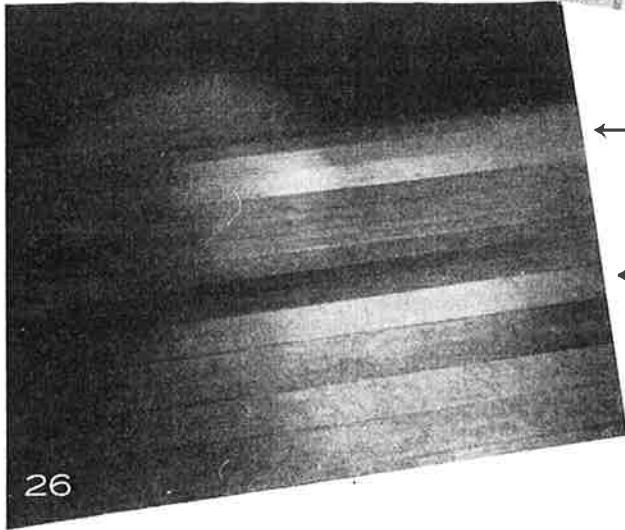
23. *Asfaltplattor på betong.* Det förekommer att undergolvet inte läggs ända intill väggarna. Rännor av någon cm bredd utmed väggarna är inte sällsynta. I en del fall kanske de kan godtagas, men i varje fall inte om man skall lägga asfaltplattor ovanpå. Bilden visar resultatet intill en dörröppning.

24. *Asfaltplattor på betong.* Samma golv som bild 22. Det går bra att forma asfaltplattor efter undergolvet. Men är det kallt i lokalen vid läggningstillfället och är undergolvet något ojämnt och fuktigt riskerar man att plattorna fäster dåligt. Har man dessutom ett olämpligt klister kan det gå som på bilden.

Olika fuktskador på trägolv

25. Golv av 4" furubränder. Bräderna har inte varit tillräckligt uttorkade vid inläggningen. Efterkrympningen har givit upp till 1 cm breda springor.

26. Massiva bokparkettbränder. Man har vid inläggningen inte tagit tillräcklig hänsyn till bokens fuktrörelser. På sommaren, när centralvärmen är avstängd, »reser sig» detta golv i cirka 1 dm höga bucklor, av vilka två stycken syns på bilden. Ryggarna är markerade med pilar.

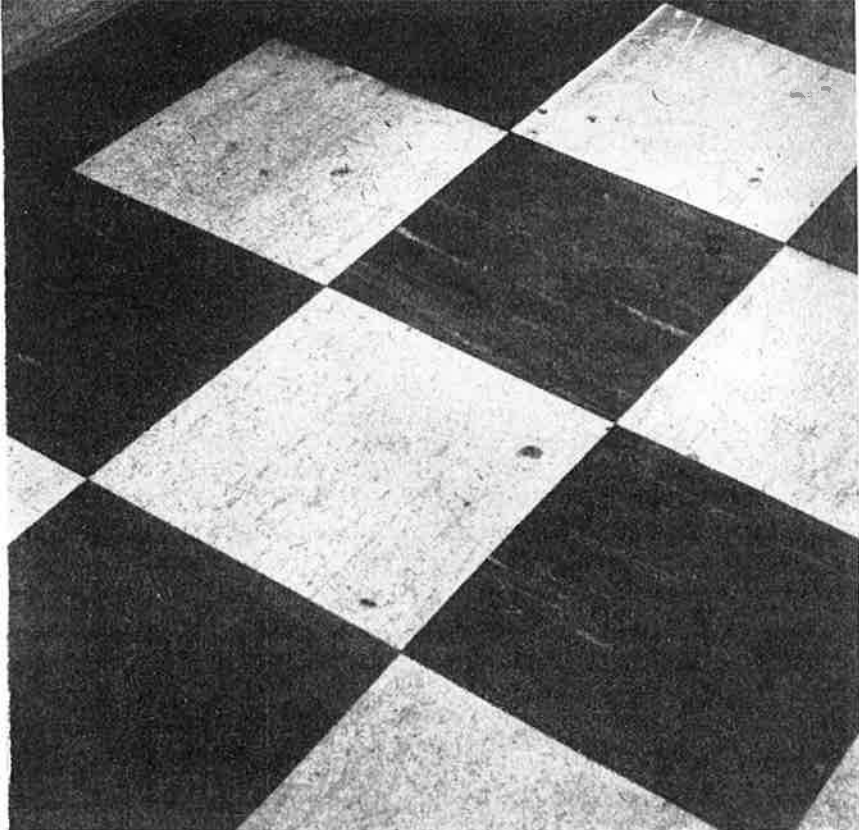


27. Stavparkett av ek, som vid inläggningen varit otillräckligt uttorkad. Springorna är upp till 3 mm breda.

28. Stavparkett av ek, spikad på sågspånsbetong med något för stort fukttinnehåll. Parkettstavar har på undersidan längsgående rännor av ungefär $\frac{1}{2}$ cm bredd. I detta fall var rännorna för djupa. I stället för den vanliga fuktutvidgningen i golvplanet höjde sig mittpartiet på varje stav så att golvytan blev som en tvättbräda.

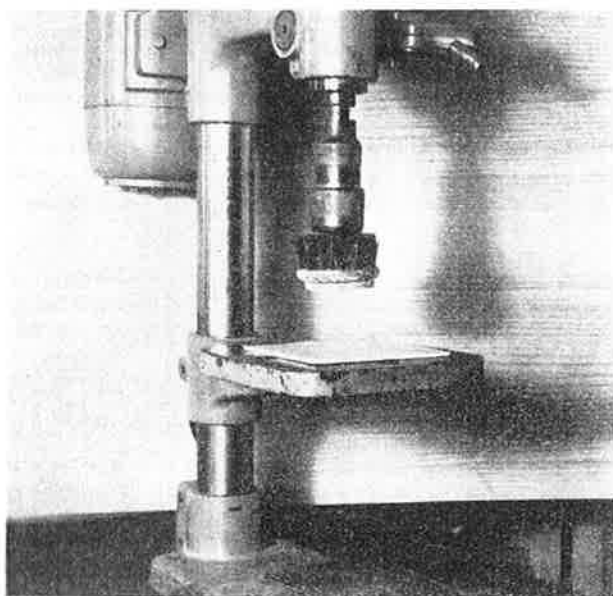
Ingvår Wallén:

Golvskador av cigarettfimpar



Märken av cigaretter som fimpats mot golvet i en restaurangvestibul

Försöksanordningen bestod av en bormaskin med en sula monterad i chucken



Vid val av golvmaterial för offentliga lokaler är det vanligt att man i första hand tar hänsyn till avnötningshållfastheten. I de flesta fall bör emellertid andra egenskaper vara minst lika utslagsgivande, särskilt de som hänger samman med skötseln. Till dem kan för vissa, framförallt offentliga lokaler, höra beständigheten mot märken av cigaretter o. dyl. som släcks (fimpas) direkt mot golvet (eller som får ligga och brinna på golvet). I exempelvis bostäder har däremot denna egenskap ingen praktisk betydelse. Bild 1 visar märken på golvet i en restaurangvestibul. För att belysa skillnaden i detta hänseende mellan olika material har inom golvgruppen vid Statens Nämnd för Byggnadsforskning gjorts en enkel undersökning.

Försöksanordning

Försöksanordningen bestod av en bormaskin. I chucken monterades en horisontell cirkulär platta med 5 cm diameter (bild 2). Plattan var på undersidan beklädd med konstläder. Det golvmaterial, som skulle provas lades under plattan med en glödande cigarett rakt under chucken. Därefter pressades plattan mot golvmaterialiet med 20 kg kraft (uppmätt med fjädervåg) och vreds ett kvarts varv. Händelseförloppet vid försöket var således ungefär detsamma som när man med foten fimpas en cigarett mot golvet.

De undersökta materialen



3

Gummi

Gummi var det material, som klarade påfrestningen bäst. En svagt brun fläck var det enda synliga resultatet. Fläcken var så obetydlig, att någon rengöring ej var nödvändig. Två fabrikat undersökta. Bild 3.

Hartsplattor (asfalttiles)

Skadorna varierade med fabriken men även med färgerna hos ett och samma fabrikat. I de flesta fall smälte bindemedlet och ett relativt djupt märke (ca 0,5 mm) kvarstod på plattorna. Efteråt kunde man utan större besvär slipa ytan jämn med fint sandpapper eller stålull. 5 fabrikat undersökta. Bild 4 och 5.



4



5



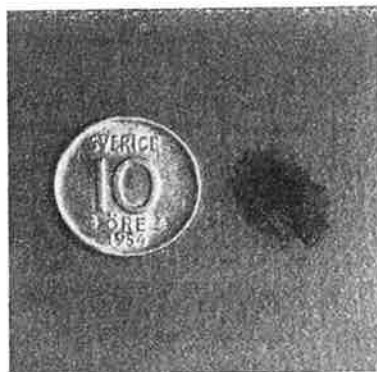
6

Korkplattor

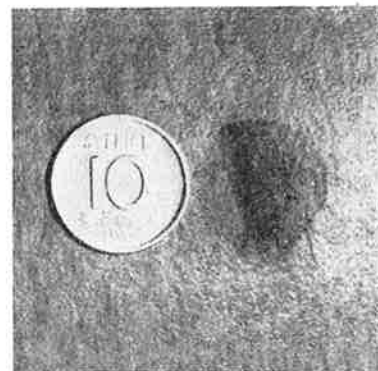
På obehandlad kork var märket efter cigaretterglöden knappt synligt. Resultatet var dock något sämre än för gummi. Var plattorna däremot skyddsbehandlade med lack uppstod en svart fläck, då askan smälte in i lackskiktet. Det skadade stället kunde slipas rent med fint sandpapper. Två fabrikat undersökta. Bild 6.

Genomgjuten linoleum

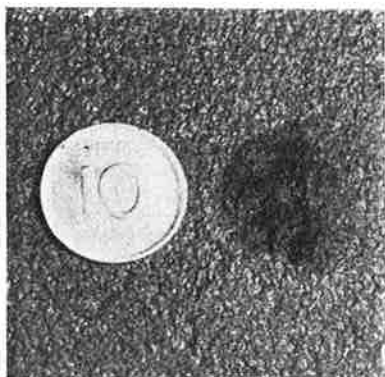
Såväl vaxad som ovaxad genomgjuten linoleum fick obetydliga märken. Ytan blev något matt, men fläcken kunde slipas bort med fint sandpapper eller stålull. Två fabrikat undersökta. Bild 7 och 8.



7



8



9

Korklinoleum

Genom att ytan på ovaxad korklinoleum är kornig, är fläckar av de flesta slag svåra att ta bort. Detta gäller även märken av fimpapar. Vid försöket trängde askan in i materialet och det blev ett svart märke. Var mattan vaxad eller s.k. grunderad blev den dessutom något matt. Vid slipning med fint sandpapper avlägsnades cigarettnmärket, men å andra sidan blev ytan något ljusare än materialet i övrigt. Ett fabrikat undersökt. Bild 9.

Tryckt linoleum

Tryckt linoleum uppvisade obetydliga märken. Den svagt bruna fläck som uppstod var dock svår att avlägsna, eftersom det tryckta mönstret lätt skadades. Efter skyddsbehandling med lack blev det ungefär samma resultat som för lackerade korkplattor. Ett fabrikat undersökt.

Mjuk vinylplast

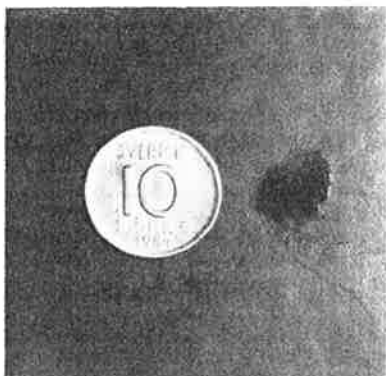
Mjuka PVC-material med liten halt fyllmedel synes vara de material som blir mest påverkade av cigarettglöd. Plasten tälde vid försöket inte hettan utan smälte. Dessutom fastnade aska i ytskiktet, och det blev ett fult märke, som dock i huvudsak kunde slipas bort med fint sandpapper. Åtta fabrikat undersökta. Bild 10—14.



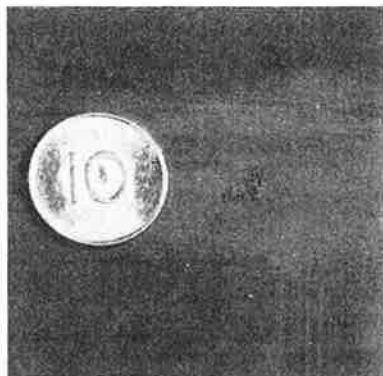
10



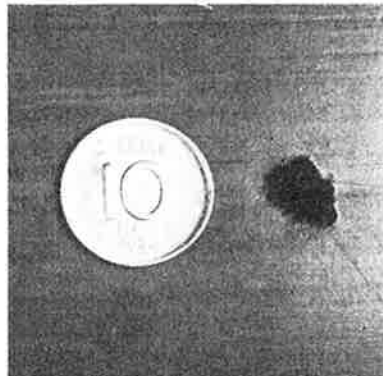
11



12



13



14

Styva vinylplastplattor

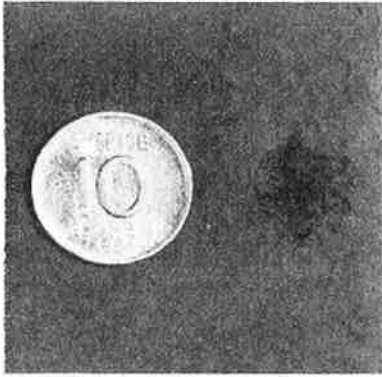
PVC-material, som innehåller en stor del (60—70 %) obrännbara fyllmedel fick i två fall endast obetydliga märken. Plasten smälte i ytskiktet, som blev något skrovligt. Ett fabrikat av denna typ, som hade en blank och jämn yta (mycket PVC i ytskiktet, se även bild 1) blev dock märkbart påverkat. Fläckarna kunde slipas bort med sandpapper eller stålull, men ytan blev matt. Tre fabrikat undersökta. Bild 15 och 16.



15



16



17

PVA spackelmasa

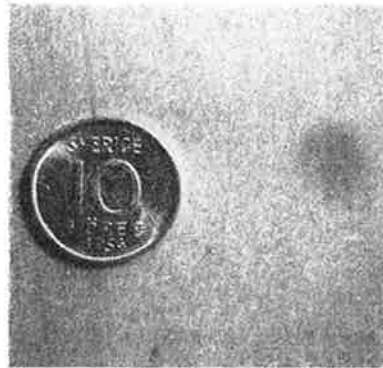
Golv av PVA smälte något (ungefär likadana märken som hos PVC med stor halt fyllmedel). Det var ingen svårighet att slipa bort märkena med fint sandpapper eller stålull. Två fabrikat undersökta. Bild 17.

Golvlackar på trä

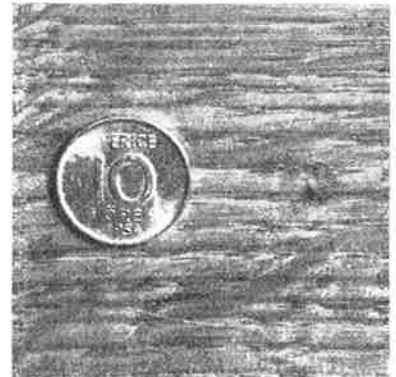
De lacker som undersöktes var cellulosalack, epoxilack och hårdlack. Lackerna ströks på parkettstavar och cellulosalack fick de fulaste märkena. Lacken smälte, och aska fastnade i ytskiktet. För de övriga blev märkena inte speciellt svåra. Men för att återställas i ursprungligt skick måste det skadade stället i samtliga fall slipas med fint sandpapper och lackeras om. Bild 18—20.



18



19



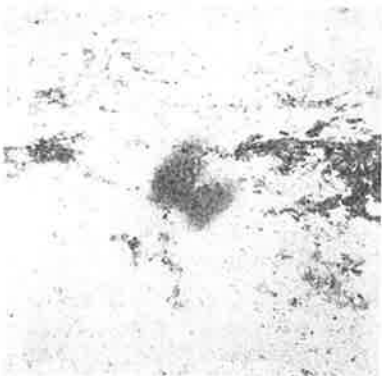
20

Cementmosaik, kalksten och marmor

De undersökta provkropparna påverkades ej.

Märken av självbrinnande cigaretter

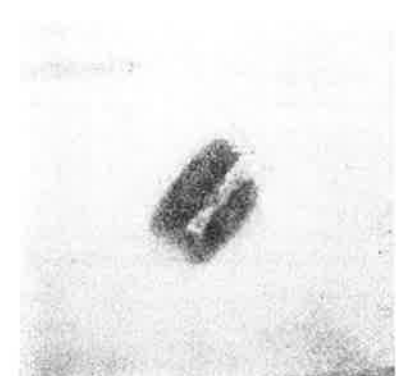
Den tjärliknande förbränningsrest som i detta fall blev kvar på golvet gav ungefär likartade märken på alla undersökta material. Möjligheterna att avlägsna dessa fläckar har ej närmare undersökts men de torde i en del fall gå så djupt in i materialet att man knappast kan få bort dem. Bild 21—23.



21



22



23



Christer Bring



Nils Sundén

Golvbeläggningar

Civilingenjör Christer Bring och fil. dr Nils Sundén, Stockholm

Av tunna beklädnadsmaterial som kräver fast och jämnt undergolv är för närvarande de viktigaste linoleum, tryckta pappmattor, vinylplast, gummi, hartsplattor och korkplattor. Linoleum var 1954 det mest använda av dessa med drygt $\frac{1}{3}$ av den totala konsumtionen, tabell 1. Sedan dess har en del förskjutningar skett. Bl.a. torde vinylplastens andel ha ökat från 0,7 milj. m² 1954 till omkring 1,0 milj. m² 1957.

Samtliga de nämnda materialgrupperna diskuteras här, vinylplast dock något utförligare än de övriga. Trä, stenmaterial och liknande är ej medtagna. Industriegolv lämnas helt utanför diskussionen, vilket dock inte hindrar att omdömena ofta kan tillämpas på golv för lätt industri.

Synpunkter på undergolv

Undergolvet till en tunn golvbeläggning skall vara tillräckligt uttorkat, jämnt och tillräckligt hållfast. Nya undergolv innehåller ofta stor mängd fukt. Det är önskvärdt att golvbeläggningen inte anbringas förrän undergolvet tor-



Fig. 1. Genomgjuten linoleum, skadad av fukt i undergolvet. Linoleummassan hade lossnat från väven, svällt och bildat blåsor. När väven skars bort kom klisterblandat vatten till synes. Vid läggningstillfället hade undergolvet verkat torrt på ytan.

kat ut till jämvikt med luftfuktigheten, fig. 1. Då detta kan dröja till efter första eldnings-säsongen tvingas man vanligen fuktisolera gjutna undergolv för att undvika fuktskador. Även om man fuktisolerar kan dock sällan mindre efterjusteringar undvikas i nybyggda hus vid snabb byggnadstakt. Vid källarlösa hus accentueras fuktsvärigheterna, eftersom marken förblir fuktig, fig. 2.

Sprickor i gjutna undergolv och skålning hos brädundergolv till följd av krympning är vanliga skador i nya hus. Gropar och andra ojämnheter uppkommer under inredningsarbetet innan golvbeläggningen anbringas, om de oskyddade undergolven alltför tidigt utsätts för hårt slitage, fig. 3. Vid omläggning eller reparation av gamla golv har man ofta intryck i undergolven av tunga möbler, gropar av nedslitning, klumpar av gammalt klister, sprickor och springor på grund av sättningar m.m. Tunna golvbeläggningar anpassar sig med tiden efter ojämnheterna, vilket är till men för utseende och varaktighet.

Man kan givetvis undgå skador genom att göra tillräckligt säkra fuktisoleringar, man kan slipa eller spackla undergolven tillräckligt jämna eller — vid trägolv — bekläda dem med hårda träfiberskivor. I längden torde det dock bli väsentligt billigare att i detalj klarlägga de befintliga materialens egenskaper och eventuellt förbättra dem så att man i varje enskilt fall dels väljer lämpligt undergolvmaterial, dels gör riktigt avvägda justeringar och fuktisoleringar.

I modernt byggeri strävar man efter tunna

Tabell 1. Ungefärlig fördelning av konsumtionen av golvbeläggningsmaterial i Sverige 1954

	milj. m ²
Genomgjuten linoleum	3,0
Tryckt linoleum	1,3
Tryckta pappmattor	1,2
Vinylplast	0,7
Hartsplattor	0,15
Gummi	0,1
Kork	0,01

bjälklag utan isolerande bjälklagsfyllning. Därvid har det visat sig svårt att uppfylla kraven på stegljudisolering (55 dB föreskrivs för bostadsrum). Eftersom isoleringen hos det bärande massiva betongbjälklaget inte synes kunna ökas över ca 50 dB och vanliga golvbeläggningar ger ett ytterst ringa bidrag till isoleringen måste man söka förbättra undergolvet isoleringsförmåga. Man har bl.a. försökt lägga in mjuk underlagspapp under golvbeläggningen. Vid kontroll på nya golv har man på detta sätt i många fall fått en tillfredsställande förbättring men man har ännu inte klart för sig huruvida ljudisoleringen med tiden försämras genom att pappen utmattas. Emellertid försämrar golvbeläggningens förmåga att motstå intryck när man använder tjock, mjuk underlagspapp.

Även beträffande golvklister har man problem som behöver lösas. Vissa klisterarter tål inte alkalisk fukt från undergolvet, andra bryts ned av rengöringsvätskor som tränger ned under beläggningen. Svavelhaltiga bjälklagsfyllningar kan i vissa fall påverka klistret. Klister kan efter bindningen vara hårt och sprött eller plastiskt vilket kan medföra krossning och "vandring". Lösningemedlet i klistret kan t.ex. påverka mjukningsmedlet i vinylplastmaterial så att detta krymper eller missfärgas, fig. 4.

Krav på golvbeläggningar

De krav man bör ställa på golvbeläggningens material varierar från lokal till lokal. Inget fabrikat uppfyller alla krav som kommer i fråga. Vid val av golvbeläggning tvingas man därför alltid att välja det fabrikat som anses uppfylla de viktigaste kraven.

Det är önskvärt att en golvbeläggning skall kunna skötas med ringa arbete och liten åtgång av behandlingsmedel. Skötseln är ofta viktigast från ekonomisk synpunkt. Tyvärr finns det emellertid inte något samband mellan materialpris och egenskaper i skötselhänseende.

Även halksäkerhet är en egenskap som man bör kräva, oavsett till vilket ändamål lokalen används. Halksäkerheten bör om möjligt vara av sådan art att den bibehålls om golvet blir vått eller skyddsbehandlas med vax. Friktionskoefficienten mellan sula och torrt golvmaterial (glidfriktion) är i allmänhet 0,4—0,5. Blir materialet vått blir friktionen ofta avsevärt lägre men av mättekniska skäl har man i det fallet svårt att ange några värden. Dock torde friktionskoefficienten ofta underskrida 0,2. Detsamma blir förhållandet om man lägger alltför mycket vax på golvet.

Det visar sig i praktiken vara svårt att samtidigt uppfylla kraven på skötsel och halksäkerhet. För att ett golvmaterial skall vara lätt att sköta fordras bl.a. att dess yta är tät och jämn, medan man för att få halksäkerhet skulle föredra en skrovlig yta. Det är vanligt att en från början slät golvbeläggning med tiden får en allt repigare och ojämnare yta.

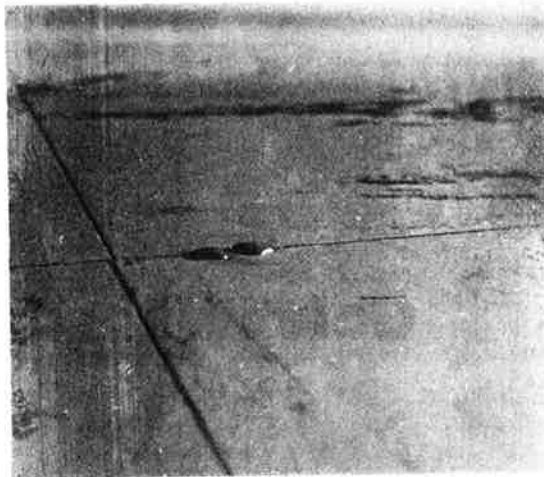


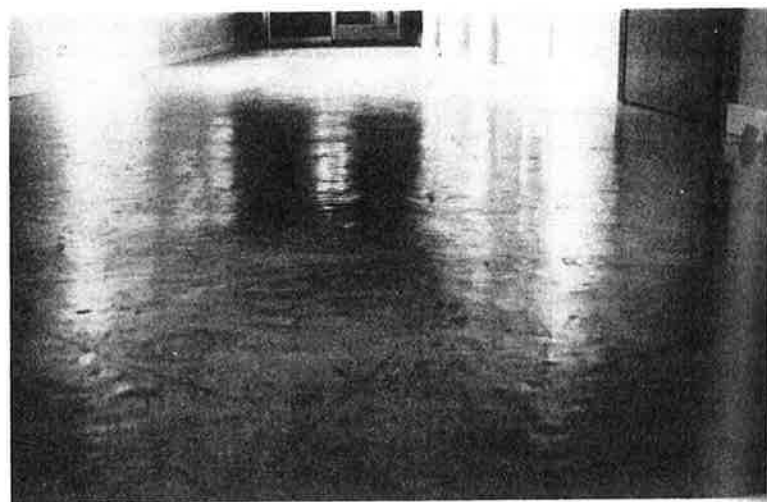
Fig. 2. Skada på golvlattor i källarlöst hus. Plattorna låg lösa och flöt i klister som lösts upp av fukt underifrån. När man trampade på en fog pressades klisterpärlor upp.

Halksäkerheten ökar, men samtidigt blir golvet ofta svårare att sköta.

Hårdheten hos golvet kan ha stor betydelse i lokaler, där man ofta arbetar stående, t.ex. i kök. Det råder emellertid delade meningar om vad man från fysiologisk synpunkt bör kräva i detta avseende. Det subjektiva omdömet torde i hög grad påverkas av olika krämpor hos de personer som intervjuas och av golvet värmebehaglighet. Värmeavledningen från fötterna får inte vara alltför stor vid stillastående arbete. Hela detta problemkomplex borde studeras grundligt.

Mekanisk åverkan på golvbeläggningar kan ske på flera olika sätt. Det är en allmänt utbredd men felaktig uppfattning att avnötningens hållfastheten alltid bör vara avgörande vid val av golvbeläggning. Punktslitning på platser där man vänder eller ändrar rörelseriktning, t.ex. i dörröppningarna mellan ofta använda rum, framför spis och diskbänk i kök samt våt slitning på hissgolv, i entréer, tamburer osv. bör man ta hänsyn till, men för övrigt är avnöt-

Fig. 3. Vinylplastmattor på ojämnt betongundergolv. Innan golvbeläggningen anbringades blev undergolvet på ett alltför tidigt stadium utsatt för hård slitning.



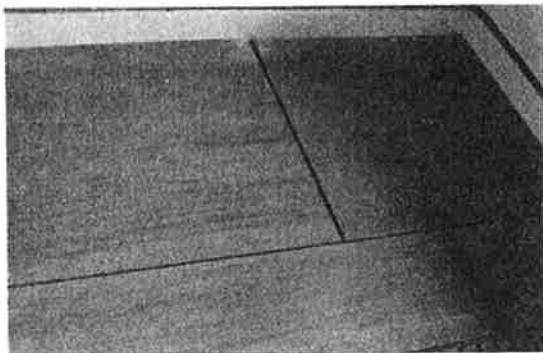


Fig. 4. Vinylplastmattor som krympt, troligen på grund av att man använt olämpligt klister, som påverkat mjukningsmedlet i plastmaterialet.

ningshållfastheten när det gäller t.ex. bostäder och kontor ofta av sekundär betydelse. Några olika material har provats vid rätlinjig nötning i en tunnelbanespärr i Stockholm. Sedan ca två miljoner personer passerat var avnötningen i ytskiktet på ett laminerat vinylplastmaterial ca 0,1 mm. För några olika gummifabrikat var avnötningen 0,2—0,4 mm, för vinylplast där materialet var likformigt helt igenom 0,4—1,0 mm samt för hartsplattor 1,0—2,0 mm.

Större betydelse än avnötningshållfastheten har i allmänhet intryckshållfastheten, främst förmågan att motstå kvarstående intryck av koncentrerade belastningar. Denna förmåga är starkt beroende av undergolvet egenskaper och eventuella mellanliggande isoleringar och pappskikt. Man bör inte utsätta en golvbeläggning för större belastning än 10—20 kp/cm². Har man stolar på rullar, stolar på lutande ben som stöder mot golvet med en kant, bokhyllor på smala ben o.d. kan man inte begära att en vanlig golvbeläggning utan speciella åtgärder skall undgå skador, fig. 5. Storleksordningen av de kvarstående intrycken i enbart golvbeläggningen vid korttidsbelastning, har uttrönts genom

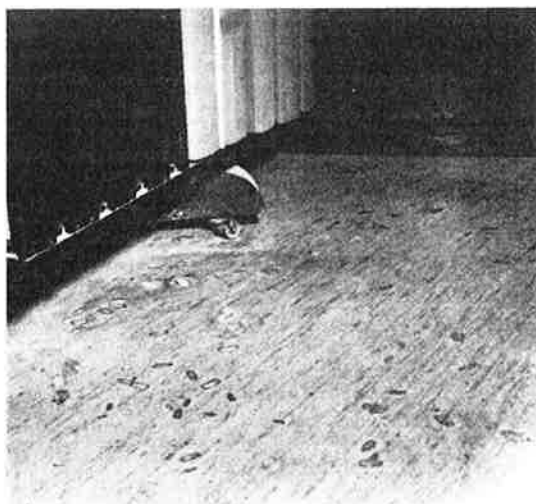


Fig. 5. Intryck i genomgjuten linoleum av bokhylla på rullar.

försök, tabell 2, där en belastning på 50 kp på en stålkula med 2 cm diameter fick kvarligga 5 min varefter intrycket mättes efter ytterligare 5 min. I praktiken minskar intryckets djup med tiden, dock i olika hög grad för olika material. Speciellt för korkplattor, vissa fabrikat av gummi och andra material med hög elasticitet är återgången efter korttidsbelastningar god.

Det är också önskvärt att en golvbeläggning skall tåla måttliga påfrestningar av stötar och slag. Härvid har — liksom beträffande intryckshållfastheten — undergolvet beskaffenhet stor betydelse.

Kemisk åverkan på golvbeläggningen sker främst genom olämpliga rengöringsmedel, fig. 6. De typer av rengöringsmedel som vanligen förekommer är alkaliska ämnen i vattenlösning, organiska lösningsmedel eller kombinationer av dessa båda typer. pH-värdet ger en grov uppfattning om de alkaliska rengöringslösningarnas aggressivitet. Från golvsynpunkt är det önskvärt att värdet ligger nära över 7, vilket är fallet beträffande de flesta flytande diskmedel och några få av de pulverformiga syntetiska rengöringsmedlen. Gummi och hartsplattor tål inte organiska lösningsmedel.

Beständighet mot kemikalier har viss betydelse i matrum, serveringsrum, kök och andra utrymmen, där golven utsätts för svaga kemiska angrepp genom spill av fruktsafter, mjölk, fetter o.d. Dessa angrepp blir emellertid av ringa betydelse, om spillet torkas upp inom rimlig tid. Man bör kräva att fläckar efter sådana angrepp och efter t.ex. bläck, skokräm och sprit lätt skall kunna avlägsnas.

I vissa utrymmen, t.ex. entréer och tamburer, där man drar in vatten vid fuktig väderlek och där man ofta tvättar golven med vatten bör golvbeläggningen tåla varaktig inverkan av vatten och våt slitning.

De flesta golvbeläggningmaterial förändras med tiden, ofta i ogynnsam riktning. Sådan åldring får ej ske alltför snabbt. Hastigheten beror i

Tabell 2. Kvarstående intryck efter korttidsprovning med 50 kp belastning på en stålkula med 2 cm diameter. Belastningen vilade 5 min och intrycket mättes efter ytterligare 5 min.

Beläggningmaterial	Tjocklek	Intryck vid punktbelastning mm
	mm	
Genomgjuten linoleum	2,0—3,2	0,27—0,34
Korklinoleum	3,2—4,5	0,63—0,84
Tryckt linoleum	1,8	0,30
Tryckt pappmatta	1,2	0,46
PVC, laminerad	2,0—2,7	0,32—0,39
PVC, ett skikt, likformigt helt igenom	2,5	0,17—0,26
PVA	3,0—4,0	0,25—0,71
Hartsplattor	3,0—3,2	0,15—0,20
Gummi	4,0	0,28—0,42
Korkplattor	8,0	0,48—0,51

hög grad på temperaturen. Särskilt utsatta är lägen innanför stora fönster och altandörrar mot söder och rakt över alltför heta värme-slingor i undergolv. Stark solbestralning medför även blekning av vissa färgämnen. Pigmentet bör därför vara så valt att golvbeläggningen inom rimliga gränser är färgbäständig.

Material som vid tillverkningen valsas får därvid vissa inre spänningar. Dessa avlägsnas ofta på fabrik genom en tids lagring i förhöjd temperatur för att krympning skall undvikas i senare stadier. Man bör under alla omständigheter kräva att en golvbeläggning inte får bestående formförändringar sedan läggningen är klar. Formbäständigheten kan även påverkas av rummets fukt-klimat, svällning på sommaren och krympning på vintern. I vissa fall kan t.ex. klistret redan vid läggningen medföra att materialet krymper, fig. 4.

De krav som ställs på utseendet är i hög grad individuella. Man begär dock allmänt att materialets utseende inte skall påverkas alltför starkt av normala påfrestningar. Åldring, färgförändringar, formförändringar, kvarstående intryck m.m. påverkar utseendet men även mönster och färger är viktiga i det sammanhanget. Alltför ljusa eller mörka enfärgade golv är känsliga eftersom märken av fotsteg brukar synas tydligt på dem och det lätt blir "gångar", där trafiken går fram. Svagt mönstrade golv i ljus ton torde i allmänhet vara bäst från denna synpunkt, men beskaffenheten hos marken utanför huset kan också påverka färgvalet.

Olika golvbeläggningsmaterial

Linoleum

Linoleum framställs av huvudsakligen linolja, hartser, trä- och korkmjöl samt pigment. Genom olika tillverkningsprocesser och olika sammansättning kan man få fram olika kvaliteter, nämligen genomgjuten linoleum, korklinoleum och tryckt linoleum. I alla tre fallen valsas linoleummassan i slutskedet fast på juteväv eller asfaltimpregnerad papp, vanligen 2 m eller 2 yard bred. Ibland målas juteväven på undersidan. Linoleumplattor stansas ur mattorna, vanligen linoleum på underlag av asfalt-papp.

Genomgjuten linoleum tillverkas i tjocklekar från 1,6 mm till 6,7 mm. Förutom enfärgad förekommer den i ett flertal olika mönster, av vilka de viktigaste kallas jaspé, granit, flammé, marmor samt "inlaid" linoleum. Till den sistnämnda typen hör bl.a. parkettmönster och liknande. Importerade specialkvaliteter är s.k. linokork som innehåller mer kork än vanlig genomgjuten linoleum och linotile som är speciellt hårdpressade linoleumplattor utan asfalt-papp eller juteväv på baksidan.

De flesta fabriker av mönstrad genomgjuten linoleum levereras med vaxad yta. Denna skyddsbehandling är mycket hållbar men så småningom måste man påföra nytt vax. Ovaxad linoleum blir med tiden sträv i ytan av nötning och rengöringsmedel och allt svårare att

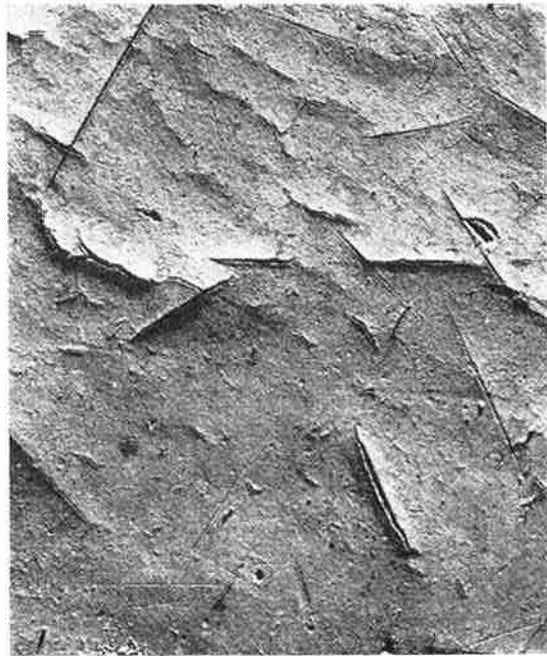


Fig. 6. Genomgjuten linoleum skadad av starkt alkaliska rengöringsmedel.

hålla ren. Ofta upprepad vaxning medför jämförelsevis höga kostnader. Linoleum lämpar sig därför bäst i lokaler med jämförelsevis ringa nedsmutsning, där våt rengöring inte sker så ofta. I t.ex. boningsrum fyller linoleum tämligen väl de krav man kan ställa, medan det vanligen är olämpligt i entréer och mindre lämpligt i kök.

Korklinoleum är omönstrad och finns i tjocklekar från 3,2 till 8,0 mm. Linoleummassan innehåller här något grövre korkmjöl än det finare kork- och trämjöl som brukar ingå i vanlig linoleum. På grund härav blir materialet poröst och mjukt samt något kornigt och strävt

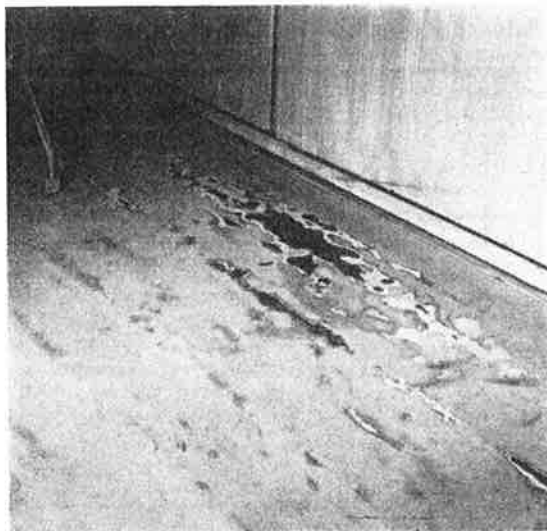


Fig. 7. Tryckt linoleum, där det tryckta mönstret blivit genomnött. Mattan hade sedan målats med täckande golvfärg som även den nöts ut.



Fig. 8. Hartsplattor bryts sönder om de läggs på ett fjädrande träundergolv. I detta fall var brädernas tvärskarvar inte understödda, vilket förvärrade skadan.

i ytan. Denna blir dock med åren jämnare och slätare, där man nöter på den. Samtidigt framträder på slitna ställen korkens ursprungliga färg. Sådan färgskiftning kan undvikas om ytan från början är slipad så att ofärgade korkkorn framträder överallt.

Korklinoleum får relativt lätt kvarstående intryck av möbler, t.ex. stolar. Rengöring blir besvärlig om man inte fyller porerna med vax redan från början. Eftersom materialet i viss utsträckning är värmeisolerande och dämpar stegljud lämpar det sig bl.a. för samlingslokaler med fast inredning. Det har tidigare varit mycket använt som golvbeläggning i gymnastiksalar. Även för kontorskorridorer utan direkt anslutning till entréer kan korklinoleum användas.

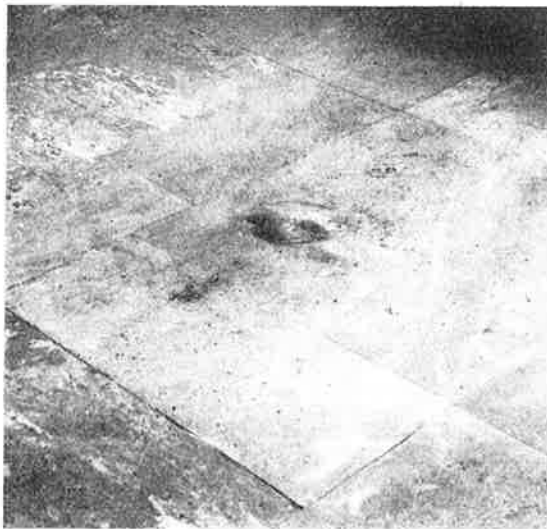


Fig. 9. Gummiplasser vid en starkt trafikerad dörr, där de passerande vänder på klacken för att öppna eller stänga dörren. Gummit hade av denna koncentrerade påverkan utvidgats och bildat en blösa.

Tryckt linoleum och tryckta pappmattor

Tryckt linoleum med en något lägre kvalitet på linoleummassan än genomgjuten linoleum och tryckta pappmattor (på asfaltinpregnerad grålumppapp) är billiga och för många ändamål fullt godtagbara golvbeläggningar. Vid tillverkningen trycks med oljelackfärg ett mönster på den i övrigt färdiga mattan. För att skydda mönstret lackeras det i allmänhet på översidan redan vid tillverkningen. Blir lacken och mönstret genomnött framträder det enfärgade, mörka underlaget, fig. 7. Lacken bör därför vid behov bättras. Tryckt linoleum är vanligen 1,8 mm tjock och tryckta pappmattor 1,2 mm. Dessa material lämpar sig för utrymmen med ringa trafik eller där man täcker de utsatta partierna med mjuka mattor. I sommarstugor är de mycket använda.

Vinylplast

Golvbeläggningar av vinylplast har som bindemedel den ena av eller båda plasterna polyvinylklorid (PVC) och polyvinylacetat (PVA) och kan vara uppbyggda på två olika sätt. Vid den ena typen som mest förekommer i form av plattor är materialet likformigt helt igenom och tillverkat i ett skikt. Den andra typen är laminerade material.

Tillverkningen sker i båda fallen genom att vinylplast (huvudsakligen PVC) blandas med mjukningsmedel, ev. andra plaster, fyllmedel och pigment. Massan kan pressas till flak i varma pressar, valsas till mattor mellan varma valsar eller skiktvis bredas ut på redan stelnade skikt innan den själv bringas att stelna. Mattor finns i bredder mellan 90 cm och 3 m. Plattor stansas ut vanligen i form av kvadrater med 20—30 cm sida. Golvbeläggningar av vinylplast finns i tjocklekar från ca 1,6 mm till ca 4 mm. Färgerna omsluter hela skalan, och det finns såväl enfärgade som marmorerade, granit- och jaspemönstrade fabrikat. En särskild typ av laminerade golvbeläggningar har PVA som bindemedel. Detta bildar tillsammans med fyllmedlet en dispersion i vatten som spacklas ut direkt på undergolvet.

Genom variation av sammansättningen kan materialegenskaperna varieras inom vida gränser. Fyllmedlets mängd, art och struktur samt mängden mjukningsmedel har stor betydelse för egenskaperna. Halten av fyllmedel varierar för olika typer mellan 0 och 70 %. Det kan bestå av asbest, sand eller stensmjöl. Stor andel hårda, grovkorniga fyllmedel ger materialet en grov yta som med tiden kan bli svår att sköta. Som mjukningsmedel används svårflyktiga, högkokande organiska lösningsmedel.

De laminerade materialen har ofta PVC utan tillsats av fyllmedel i översta skiktet, som ibland är mycket tunt (0,1 mm). I mellanskikten kan man i gengäld använda billiga fyllmedel. Det understa skiktet brukar utformas på ett för klistering lämpat sätt. Det finns fabrikat som underst har en juteväv, asfaltpapp eller kork. Genom denna uppbyggnad får de laminerade golvbeläggningarna av vinylplast

en slitstark och slät yta, som är lätt att sköta. Under stark trafik repas emellertid ytan varvid materialet kan förlora i utseende och bli svårare att hålla snyggt.

Vinylplastgolv av olika fabrikat har ofta mycket olika kvalitet, vilket främst ger sig tillkänna i samband med skötseln. En del fabrikat blir rena genom enbart våttorkning. På andra får man där trafiken är stor "gångar", som är mycket svåra att avlägsna, och detsamma kan vara fallet med märken av gummiklackar. I en del fall avger vinylplastgolv svag lukt. PVA är känsligt för vatten och mjuknar om man inte torkar upp noggrant efter våt rengöring.

Vissa enskiktiga fabrikat har egenskaper som påminner om de i nästa avsnitt beskrivna hartsplattorna. De bättre fabrikaten av hartsplattorna torde fortfarande vara att föredra från skötselsynpunkt, medan vinylplastmaterialen med undantag av PVA har bättre mekaniska egenskaper och bättre beständighet mot lösningsmedel. För att fungera tillfredsställande kräver vinylplastgolv i allmänhet viss skyddsbehandling med vattenvax. PVC kan i bostäder med fördel användas i entréer, kök, badrum och liknande utrymmen. Det passar bra i starkt trafikerade utrymmen, t.ex. vissa butiker och korridorer.

Hartsplattor

Hartsplattor (nomenklaturen är ej fastställd, de kallas ofta "asfalttiles" efter den amerikanska benämningen) består av olika natur- eller konsthartser som bindemedel, främst kumaronplast, blandade med asbest och eventuellt annat fyllmedel, t.ex. stensmjöl samt pigment. Tidigare använde man asfalt i stället för hartserna. Det går emellertid inte att framställa plattorna i ljusa färger, om de innehåller asfalt och därför har man i huvudsak övergivit detta bindemedel. Massan valsas ut i varmt tillstånd och stansas till plattor, vanligen kvadratiska med sidan mellan 15 cm och 1'. Tjockleken brukar vara 3,0 eller 3,2 mm. Det finns enfärgade och marmorerade plattor i färger över hela skalan.

Hartsplattor är hårda och spröda och får därför inte läggas på fjädrande underlag, fig. 8. De är termoplastiska och kan mjukna något vid t.ex. kraftig solbestrålning och en del fabrikat kan i samband därmed krympa. Hartsplattor kan få kvarstående intryck av tunga möbler på små fötter. De tål inte varaktig inverkan av lösningsmedel, olja eller fett. Använder man olämpliga rengöringsmedel eller oljevax till skyddsbehandling skadas materialet så småningom. Ett flertal fabrikanter tillhandahåller emellertid en specialkvalitet, som är beständig mot sådana oljor och fetter som förekommer vid matlagning. Hartsplattor av olika fabrikat har ofta mycket olika kvalitet, vilket främst ger sig till känna i samband med skötseln. De högre kvaliteterna hör till de golvbeläggningsmaterial som är lättast att sköta.

Hartsplattor lämpar sig inte för lokaler där



det förekommer mycket vatten på golvet, t.ex. entréer direkt från det fria. I övrigt kan de användas i de flesta utrymmen i bostäder, kontor m.m. I tamburer och kök är de utmärkta om de sköts rätt.

Gummi

Gummimattor tillverkas genom att gummi blandat med fyllmedel och pigment valsas till rätt tjocklek, varefter de vulkaniseras i särskilda pressar. Tjockleken varierar för olika fabrikat mellan 3 och 5 mm. Gummimattor brukar vara 1—2 yard breda. Gummiplattor vanligen i storlekar mellan 25 × 25 cm och 50 × 50 cm stansas ur mattor. Gummigolv är i allmänhet marmorerade och finns i ett stort antal färger. Vissa fabrikat har kvaliteter som är utförda i två skikt, ett övre marmorerat och ett undre svart skikt, vilket ger en billigare produkt.

Gummigolv av olika fabrikat har ofta mycket olika kvalitet, vilket ger sig till känna i samband med skötseln och eventuellt kan medföra tillpassning i efterhand. Det finns fabrikat som är så beskaffade att de under inverkan av trafik, möbelbelastningar m.m., utvidgar sig i golvplanet. Detta medför att kanterna lossnar och höjs upp så att man får beskära och klistra dem på nytt, fig. 9.

Gummigolv av vanlig kvalitet tål inte varaktig inverkan av lösningsmedel, olja eller fett. Ett flertal fabrikanter tillhandahåller emellertid fett- och oljebeständiga specialkvaliteter. Använder man olämpliga rengöringsmedel eller oljevax till skyddsbehandling skadas materialet så småningom. Ytan kan svälla och bli klabbig eller också kan den bli skrovlig och sprickig.

Fig. 10. De flesta tunna golvbeläggningar skadas av stolar på rullar. Bilden visar korkplattor, där korkgryn undanför undan lossnat och efterlämnat gropar i ytan.

Gummigolv passar i entréer, starkt trafikerade korridorer, trappor, butiker, bostadskök m.fl. utrymmen.

Korkplattor

Korkplattor tillverkas av korkgryn, som under högt tryck och värme pressas samman till plattor. Värmen smälter i korken befintliga hartser, vilka vid avsvulningen binder samman grynen. Det förekommer att korkplattor vid tillverkningen beläggs med en vinylplastfolie. Eftersom det inte går att genomfärga kork kan man på korkplattor endast få små variationer i brun färg. Vanligen saluförs plattorna i tre nyanser, nämligen ljusst gulbrun, mellanbrun och mörkbrun. Formatet är kvadratisk med 15 till 30 cm sida. Tjockleken brukar vara 8 mm, varvid plattorna i regel är spontade. Även tunnare, ospontade plattor finns i marknaden.

Korkplattor är svåra att hålla rena om man ej skyddsbehandlar dem med lack eller vax. En nackdel är att stora möbelbelastningar kan lämna kvarstående intryck, fig. 10. Rätt skötta passar de bra i bostadskök, sovrum, torrbastur samt bakom diskar i butiker och i liknande lokaler, där ett varmt och mjukt golv är önskvärt.

Val av golvbeläggning

Vid val av golvbeläggning bör man för varje utrymme klarlägga de blivande påfrestningarna och med ledning av dem bestämma sina krav på materialen. De olika materialgrupperna — linoleum, gummi, vinylplast osv. — rym-

mer var och en ett antal fabrikat med varierande egenskaper. Kvalitetsvariationerna mellan fabriken inom varje sådan grupp är beträffande många egenskaper av samma storleksordning som variationen mellan grupperna.

Val av golvbeläggning bör ske genom jämförelse mellan de uppställda kraven och egenskaperna hos de fabrikat som kan komma ifråga. På grund av att man hittills saknat allmänt vedertagna provningsmetoder och fabrikanterna till följd härav i allmänhet lämnat ytterligt sparsamma upplysningar angående materialens egenskaper har man hittills inte kunnat göra sådana jämförelser objektiva. Man har då fått lita till erfarenheten vilket försvårats av att så gott som alla golvspecialister är bundna vid något eller några fabrikat.

Man kan dock ge vissa allmänna riktlinjer för val av golvbeläggning med vilkas hjälp man åtminstone bör kunna undvika en del misstag. De baserar sig på en enkel ekonomisk kalkyl, varvid man studerar årskostnaderna för anskaffning, skyddsbehandling (lackering, oljning, vaxning) och rengöring. Från ekonomisk synpunkt bör man givetvis välja en golvbeläggning där summan av dessa poster blir minimum.

Har man avlönad städpersonal kan rengöringskostnaden beräknas med hänsyn till timlönen. I fråga om bostäder och andra lokaler, där rengöring utföres i "egen regi" blir kalkylen beroende av det värde man vill sätta på eget arbete. Man kan då som ena ytterlighet ta med enbart kostnaden för rengöringsmedel och städredskap. Den andra ytterligheten blir att man värderar det egna arbetet likadant som en städerskas, nu (1957) ca 3 kr/h.

Går man en medelväg och antar 2 kr. som timlön för eget arbete blir årskostnaden för rengöring av golven i en bostad av samma storleksordning som anskaffningskostnaderna. För lättstädade golvbeläggningar kan rengöringskostnaden sjunka till hälften av detta belopp medan den för svårstädade kan bli avsevärt högre. För kontor och därmed jämställda lokaler är skötselkostnaden ofta mycket högre än anskaffningskostnaden.

I fråga om skyddsbehandling kan man föra ungefär samma resonemang beträffande eget arbete. Arbetskostnaden har emellertid i detta fall oftast något mindre betydelse än i fråga om rengöring, eftersom man inte skyddsbehandlar så ofta. Däremot är kostnaden för behandlingsmedel ganska hög. Vax kostar 6—12 öre per m² och gång, beroende på de inköpta kvantiteterna. Vaxar man ofta blir därför också denna årskostnad betydande.

Jämförelse mellan olika alternativ vid val av golv och olika alternativ för golvvård kan göras i tabellform. I tabell 3 antas samma vaxade golvmaterial ligga i en hel bostad. Till följd av olika påfrestningar och olika vård får man olika lång varaktighet. Man kan dock inte säga exakt hur varaktigheten kommer att variera. Siffrorna i tabellen tyder på att man från ekonomisk synpunkt inte bör vaxa alltför ofta.

Tabell 3. Förslag till ekonomisk kalkyl för vaxat golv vid några olika alternativ för skyddsbehandling. Siffrorna i tabellen är avsedda att visa de olika kostnadsposternas storleksordning och inbördes betydelse

	kök, tambur		vardagsrum, sovrum	
Anskaffningskostnad kr/m ²		15		15
Varaktighet (antagen) ¹ år	10	15	20	30
Årlig avskrivning av anskaffningskostnad (räntefot 5 %) kr/m ² år	1,94	1,45	1,20	0,98
Skyddsbehandling ² (vaxning) gånger/år	4	12	2	4
Vaxkostnad ² kr/m ² år	0,50	1,50	0,25	0,50
Arbetskostnad för vaxning ³ kr/m ² år	0,08	0,24	0,04	0,08
Grundlig rengöring ⁴ gånger/år	4	12	2	4
Lätt rengöring gånger/år	100	92	50	48
Kostnad för rengöringsmedel, redskap m.m. kr/m ² år	0,22	0,24	0,11	0,12
Arbetskostnad för rengöring ³ kr/m ² år	2,20	2,44	1,10	1,16
Kostnad för skyddsbehandling + rengöring exklusive eget arbete kr/m ² år	0,72	1,74	0,36	0,62
Kostnad för skyddsbehandling + rengöring kr/m ² år	3,00	4,42	1,50	1,86
Total årskostnad exklusive eget arbete kr/m ² år	2,66	3,19	1,56	1,60
Total årskostnad kr/m ² år	4,94	5,87	2,70	2,84

¹ Vaxar man ofta kan varaktigheten antas bli längre än om man vaxar med långa mellanrum. ² Vaxpris 12 öre per m² och gång. ³ Arbetslön 2 kr/h. ⁴ Omvaxning i samband med grundlig rengöring.

Slutord

Utvecklingen av nya golvbeläggningar har till stor del dikterats av önskemålet att få fram material som kräver mindre skötselarbete än de tidigare vanliga typerna. Man har försökt göra material med ringa känslighet för vatten och smuts för att därigenom minska behovet av rengöring och skyddsbehandling. De flesta

av våra vanligaste golvbeläggningar är från denna synpunkt fortfarande otillfredsställande och de som är bra har brister i andra väsentliga hänseenden. Det förefaller som om man främst bland plasterna kan vänta sig nya material som har sådana fysikaliska och kemiska egenskaper samt sådan mikrostruktur (slät yta) att man kommer att kunna tala om verkliga framsteg.

Korttidsprovning av golvmaterials avnötningshållfasthet

Fil. dr Nils Sundén, Stockholm

620.178.16 : 69.025.3

För undersökning av golvbeläggningarnas avnötningshållfasthet finns ett relativt stort antal förfaranden utarbetade. Man kan indela dessa i två huvudgrupper, dels sådana där man använder ett bundet slipmedel i form av slipduk eller slipskivor, dels sådana där man använder ett löst slipmedel. I den senare gruppen återfinnes metoder enligt vilka sand faller eller blåses mot provet, sådana där provet får rotera under ett sandlager och slutligen apparater i vilka provet trycks mot en roterande stålskiva, vilken successivt påföres slipmedel. Alla dessa metoder ger endast vid jämförelse mellan prover med i huvudsak likartade egenskaper slitningsvärden som någorlunda överensstämmer med praktisk erfarenhet. Utsträcker jämförelsen till material av olika beskaffenhet blir resultatet ofta direkt missvisande. Orsakerna ligger sannolikt i att betingelserna under provningen alltför starkt avviker från dem som råder under naturliga förhållanden.

Provningsmaskin

Hemmens Forskningsinstitut har för sina undersökningar av golvvårdsproblemen låtit konstruera en apparat för provning av golvmaterial med vilken man har sökt efterbilda de naturliga betingelserna i så stor utsträckning som möjligt (Tekn. T. 1956 s. 378). Då man samtidigt har önskat kunna undersöka relativt stora prover och enkelt kunna ändra maskinens arbetsprogram för injustering vid kalibreringen har maskinen fått en rätt komplicerad uppbyggnad, fig. 1. Blir det aktuellt att konstruera en ny golvprovningssmaskin torde den kunna byggas betydligt enklare.

Den nötande delen i maskinen är en läderklädd cirkelrund platta som bringas att utföra en steglignande rörelse mot provet. Som slipmedel användes en bestämd mängd kvartssand av en viss gradering. Avnötningen bestäms genom vägning av provet före och efter provningen, som upprepas till dess reproducerbara värden erhålles. Provningarna utföres i ett rum med konstant temperatur och luftfuktighet.

Kalibrering

En del av utvecklingsarbetet har utförts av Statens Nämnd för Byggnadsforskning och har omfattat kalibrering av maskinen och utformning av en praktiskt användbar metod för rutinmässiga provningar.

Kalibreringen har tillgått så, att prover av sju vanliga golvmaterial, tabell 1, utlagts i en utgångsspärr i en T-banestation i Stockholm. Spärren passeras årligen av ca 2 milj. trafikanter och då spärrens bredd är mindre än 1 m är slitningen mycket kraftig.

Provbanan var anordnad på så sätt att proverna klistrats upp på aluminiumplåtar, vilka

Tabell 1. Egenskaper hos sju prov på golvmaterial utsatta för slitning i provbana på en tunnelbanestation

Beleekning	Typ	Ur-sprunglig tjocklek mm	Volym-vikt g/cm ³	Hårdhet ¹ kp/cm ²	Vattenabsorption g/dm ²
A	Gummi	3,5	1,9	90	0,02
B	Gummi	3,5	1,9	140	0,04
C	PVC, laminerad	2,5	1,6	160	0,03
D	PVC, enskiktad	2,5	2,0	300	0,02
E	PVC, enskiktad	2,5	2,2	300	0,02
F	Hartsplatta	3,0	1,9	300	0,16
G	Hartsplatta, "asfalttiles"	3,5	2,0	500	0,06

¹ Beständ med 5 mm kula under 20 kp belastning.

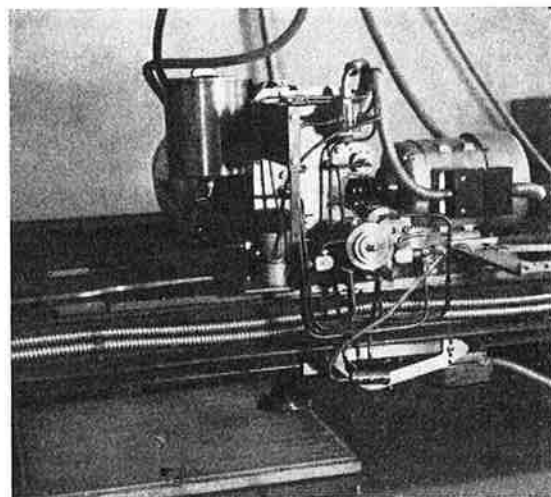


Fig. 1. Detaljbild av golvprovningssmaskin konstruerad vid Hemmens Forskningsinstitut.

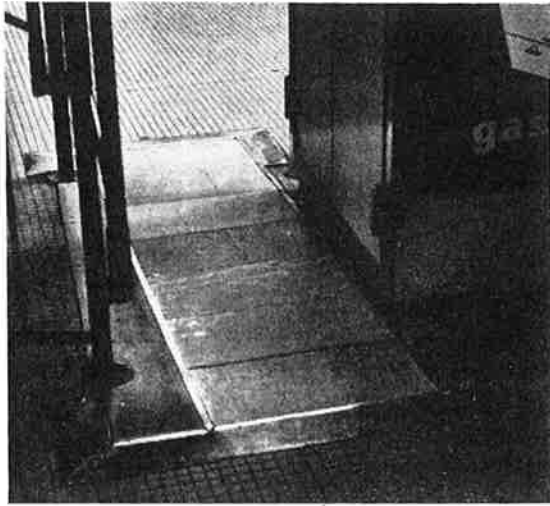


Fig. 2. Provbanan på sin plats i utgångsspärr i Kungsgatans tunnelbanestation, Stockholm.

spänts fast i en plåtram placerad ovanpå den ordinarie golvbeläggningen. Hela anordningen kunde därför lätt tas bort och proverna lös-göras för kontrollmätning samt skiftas för att man skulle kunna eliminera eventuella olikheter i slitningen på olika punkter längs banan, fig. 2.

Avnötningen bestämdes genom mätning av tjockleksminskningen. På varje prov mättes tjockleken i 45 punkter med en noggrannhet av 0,01 mm, fig. 3. Mätningarna företogs i regel en gång i månaden. Sedan en del besvärligheter med klistringen övervunnits, fungerade anordningen tillfredsställande, och de olika materialen kunde klassificeras entydigt.

Vid valet av golvmaterial för provsträckan måste man även ta hänsyn till att vatten under vissa omständigheter kunde komma i kontakt med proverna. Fuktkänsliga material, t.ex. trä och linoleum, har därför inte kunnat tas med.

Provbanan utlades i februari 1956 och efter tolv månader var nedslitningen på det ur nötningsynpunkt sämsta materialet ca 1,2 mm och för det bästa ca 0,1 mm. Slitningen var därför inte så stark som man hade väntat sig,

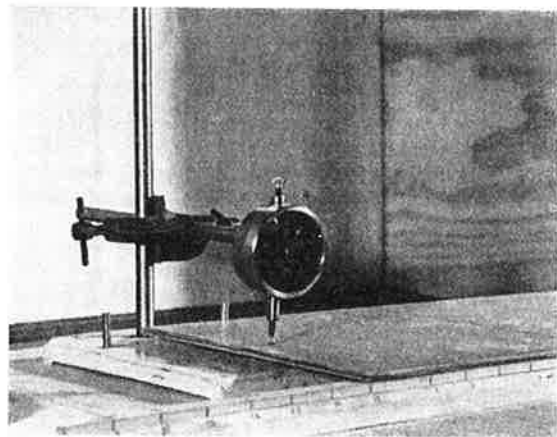


Fig. 3. Mätanordning för proverna i fig. 2.

vilket antagligen sammanhänger med att trafiken i huvudsak var rätlinjig. Samma iakttagelse, att linjär trafik ger ganska ringa slitning, har gjorts vid provbanor i utlandet. De erhållna resultaten har dock varit fullt tillräckliga för det avsedda ändamålet.

Prover av de utlagda materialen tagna ur samma parti undersöktes samtidigt i golvprovningssmaskinen. Med den metod som först användes erhöles överensstämmelse mellan avnötningen i maskinen och i provbanan endast för de hårdare materialen. De mjuka materialen gav i maskinen alltför höga avnötningvärden.

En undersökning av slitningen på sulmaterialet som funktion av golvmaterialiets hårdhet visade att sulan vid slitning mot ett mjukare material nöttes snabbare än vid slitning mot ett som var hårdare än sulan. Om man därför valde ett sulmaterial med en hårdhet mellan det hårdaste gummimaterialet och det ur hårdhetssynpunkt närmast följande skulle man kunna vänta sig en bättre anpassning mellan maskinen och provbanan.

Detta visade sig också vara fallet och efter utbyte av det tidigare använda konstlädret mot vanligt sulläder erhöles relativt god relation mellan avnötningen i maskinen och i provbanan, fig. 4. Avvikelsena är störst för material *F*, vilket sannolikt hänger samman med detta materials större fukt känslighet. För de övriga materialen ligger avvikelsena inom felgränserna.

Även om överensstämmelsen mellan provsträckan och golvprovningssmaskinen sålunda har kunnat göras acceptabel, återstår frågan om förhållandena i tunnelbanespärren ger en pålitlig bild av den naturliga slitningens inverkan på golvmaterial. Det skulle därför ha varit av stort värde, om provbanor kunnat utläggas på andra platser. Då det emellertid är mycket svårt att finna ställen med tillräcklig trafikintensitet, har detta hittills ej varit möjligt.

Utförda provningar

I golvprovningssmaskinen har efter kalibreringen ett antal golvmaterial undersökts. I stort sett har resultaten varit samstämmiga med de för motsvarande material från provbanan. Dessa resultat tyder på att hårdheten har ett mycket stort inflytande på avnötningshållfastheten. Men då även övriga mekaniska egenskaper måste inverka, har förutom hårdhet även draghållfasthet och brottöjning bestämts för några homogena material, huvudsakligen de från provbanan, tabell 2.

Det framgår att hög draghållfasthet, stor töjning vid brott och liten hårdhet samverkar till hög slitstyrka. Det största inflytandet förefaller hårdhet och brottöjning ha inom det område som undersökningen omfattar. För material med ännu större hårdhet kan man dock vänta sig att förhållandena är andra. För marmor med en hårdhet av 6 500 kp/cm² har exempelvis ungefär samma slitningsvärden erhållits som för prov *G*.

Att draghållfasthet och brottföjning har det nämnda inflytandet på materialens nötningshållfasthet är naturligt. Däremot kan hårdhetens inverkan förefalla egendomlig. Om man emellertid tänker sig ett större antal sandkorn i press mellan sulmaterial och golvbeläggning, kommer sandkornen att tryckas djupast in i det mjukaste materialet och vid glidning mellan de båda ytorna kommer det största antalet sandkorn att vara i vila i förhållande till det mjukare materialet. Nötningspåkänningen kommer därför att bli störst för det hårdare materialet. Det är däremot inte nödvändigt att ett hårt material måste ha dålig slitstyrka, då den av hårdheten betingade större påfrestningen kan kompenseras på annat sätt. Dessutom tillkommer den faktorn, att sandkornens avnötningförmåga sjunker då det provade materialets hårdhet börjar närma sig kvartsens.

Erfarenheter som delvis hämtats från prover utsatta för naturlig sliting, visar att den sannolikt enda riktiga konstruktionsprincipen för en apparat av här avsett slag är användning av ett löst slipmedel och ett sulmaterial med samma hårdhet som den som normalt sulläder antar efter en tids användning. Till detta kommer, att värmeutvecklingen under provningen måste hållas så låg som möjligt, då många material är termoplastiska.

Sulmaterialet kan erbjuda vissa svårigheter, då dess yta till en början kan förändras avsevärt. Detta kan dock i viss mån undvikas, genom att nya slitsulor inköres innan de tas i bruk för provning. Sulmaterialets inflytande på provningsresultaten innebär också, att en allmän övergång till annat material för skolor måste medföra en förändring av relationen mellan olika golvmaterials slitstyrka.

Linoleum, som på grund av sin stora vattenkänslighet ej kunde tas med vid kalibreringsförsöket, ger i vaxat skick slitningsvärden som är något högre än de för gummi. Ovaxad linoleum ger däremot värden som snabbt ökar — som gränsvärde erhålles värden som ligger upp till tio gånger värdet för vaxad linoleum.

Även en del golvlackar har i samarbete med Färg- och Fernissindustriens Centrallaboratorium undersökts i maskinen. I en del fall har överensstämmelsen med praktiska försök varit god men i andra fall tyvärr dålig. Detta kan delvis bero på att ett lackskiktets livslängd inte endast beror på lackens egentliga avnötningshållfasthet utan även på vidhäftning, underlagets beskaffenhet, applicerings sättet, tidsrymden mellan applicering och ibruktagande m.m. Dessutom ligger golvlackernas slitstyrka inom ett mycket snävare område än golvbeläggningens materialens, varför de experimentella felen får större betydelse. Arbetet inom detta område fortsätter.

Inverkan av åldring

Provning av golvbeläggningsvaror sker av naturliga skäl i regel på relativt nyttillverkat material. Man måste vid bedömningen även ta

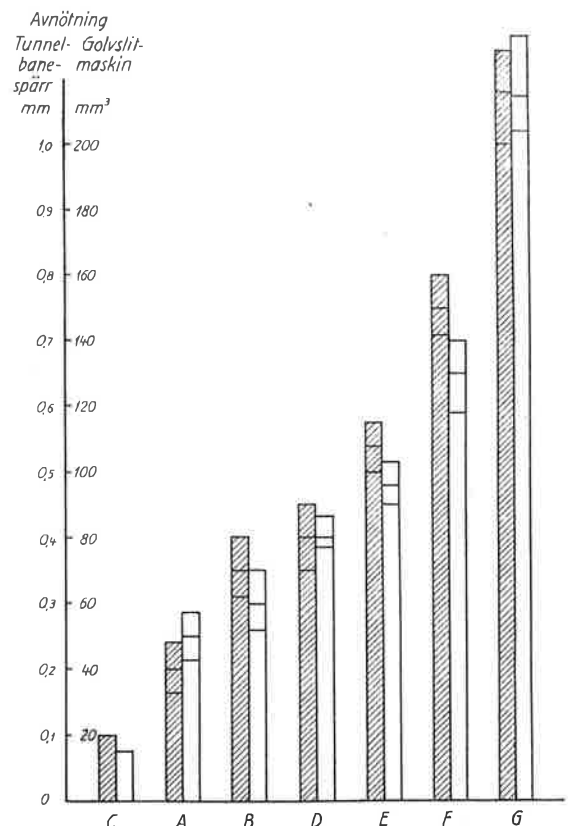


Fig. 4. Jämförelse mellan avnötning i □ golvprovningsskivmaskinen, /// tunnelbanespärr. De vågräta strecken i staplarna anger medelvärden samt högsta och lägsta värde vid minst tre bestämningar.

hänsyn till att nötningshållfastheten liksom materialets övriga egenskaper förändras med tiden. Denna åldring kan ha olika orsaker beroende på materialets uppbyggnad. Den vanligaste orsaken är en långsamgående oxidation, som yttrar sig i en tilltagande hårdhet och sprödhet hos materialet. För plastmaterialen tillkommer även, att det använda mjukningsmedlet långsamt avdunstar, vilket även medför en ökning av hårdheten. Golvmaterialen kommer dessutom under sin användning att utsättas för inverkan av vatten och rengöringsmedel, vilket bidrar till materialets nedbrytning.

Tabell 2. Samband mellan avnötningshållfasthet mätt på provbana i en tunnelbanestation och några andra mekaniska egenskaper

	Draghållfasthet kp/cm ²	Brottföjning %	Hårdhet kp/cm ²	Avnötning mm
A	39	103	90	0,20
B	56	32	140	0,35
D	60	75	300	0,40
E	55	30	300	0,52
F	147	2	300	0,73
G	72	< 1	500	1,10

Det vore därför önskvärt att man kompletterade slitningsundersökningarna med någon form av accelererad åldring. För detta ändamål finns ett antal metoder, vilkas värde dock för närvarande är osäkert. De grundar sig i allmänhet på att provet växelvis utsättes för ultraviolett bestrålning, värme, köld och vatten. Beroende på avvägningen mellan de olika behandlingarna erhålles olika resultat. Det är därför ett mycket tidsödande arbete att välja en för detta ändamål lämplig metod.

Ett enklare förfarande, som sedan länge använts för undersökning av gummits åldring, består i att provet lagras vid 70°C under viss tid. Det anses att sju dygn vid denna temperatur motsvarar ca 5 år under mest gynnsamma förhållanden. Denna metod användes också för provning av en del plastmaterial.

För tillfället torde denna metod vara den tillförlitligaste. Då den ju inte ger någon uppfattning om vattens inverkan på materialet, bör den kompletteras med en bestämning av vattenabsorptionen. Man kan anta, att ett material med hög vattenabsorption skadas mera av vattenbehandling än ett med låg. Den höga vattenabsorptionen medför ofta stor svällning, vilket orsakar spänningar och rörelser i materialet. Upprepade behandlingar med vatten kommer därför att försämra de mekaniska egenskaperna.

Hög vattenabsorption medför också, att rengöringsmedel kan sugas in i materialet och påskynda nedbrytningen.

Reproducerbarhet

Då den specifika avnötningen i golvprovningssmaskinen är ganska ringa, kommer reproducerbarheten att påverkas av en del yttre faktorer, främst fuktabsorption.

I gynnsamma fall, dvs. för material med stor avnötning och ringa fuktabsorption, är reproducerbarheten ofta bättre än 10 %. Under ogynnsamma betingelser kan den bli avsevärt sämre. I regel torde man dock kunna räkna med att resultaten är reproducerbara inom 15 %.

Ogynnsamma material ur reproducerbarhets-synpunkt är framförallt de med porig yta, i vilken slipmedlet fastnar och förrycker resultatet. Även en del hygroskopiska material kan bereda svårigheter, vilka dock delvis kan övervinnas genom lång lagring i konditionerat rum.

Slutord

De redovisade försöken visar, att det har varit möjligt att konstruera en apparat som för ett antal golvmaterial av mycket olika typer gör det möjligt att bestämma avnötningshållfastheten.

Även om metoden har vissa begränsningar är den dock för tillfället den som bäst uppfyller de krav som kan ställas. Statens Provninganstalt och Chalmers Provninganstalt kommer därför att på anmodan utföra provningar enligt denna metod.

Fel och rätt vid läggning av keramiska golv

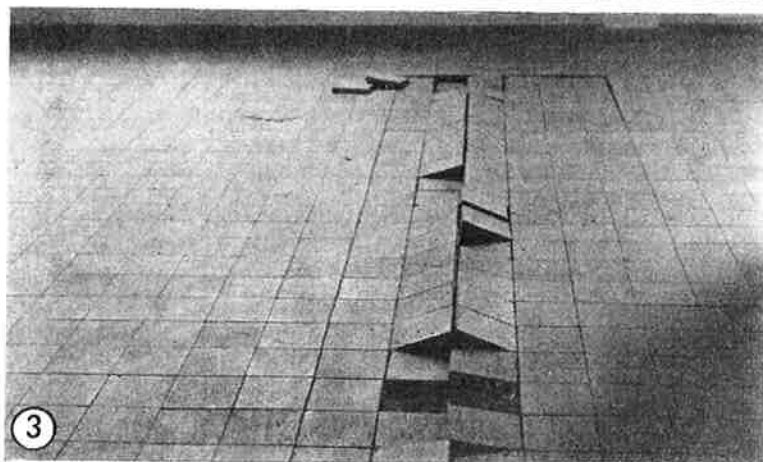
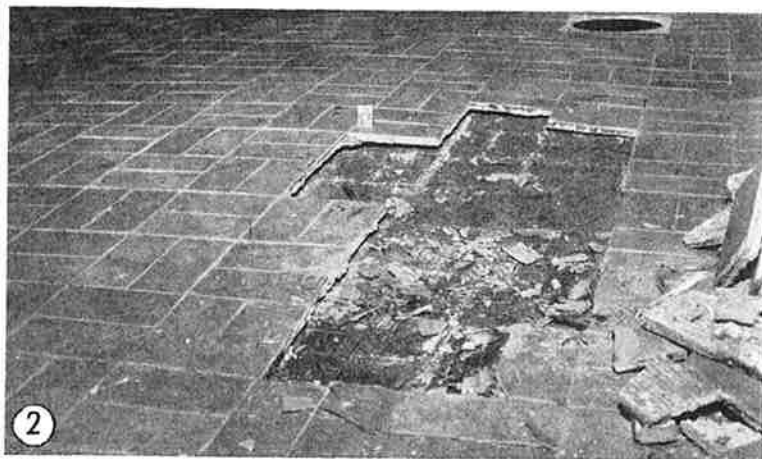
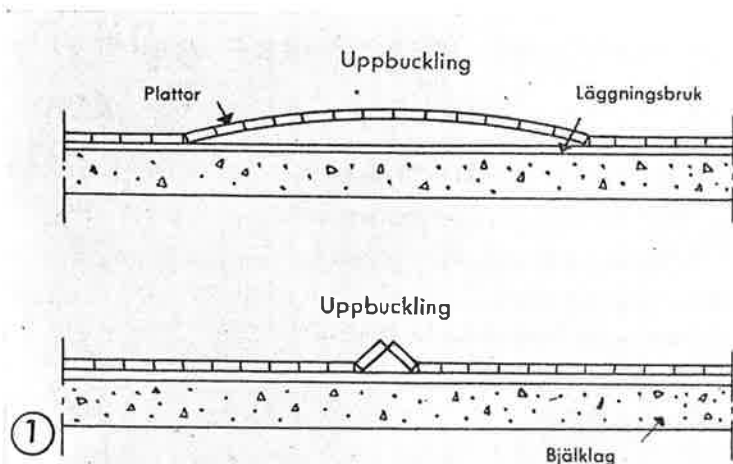
Sammanställt av civilingenjör Christer Bring,
Statens Nämnd för Byggnadsforskning,
i samarbete med Höganäsbolaget, Iföverken
och Svenska Cementföreningen.

För detaljerade anvisningar beträffande läggning och fogning av keramiska golv hänvisas till kap. S i nya Bygg AMA.

I. Uppbuckling

Golv av keramiska plattor utsätts ofta för stora påkänningar av temperaturväxlingar, trafik, stötar och slag, angrepp av flytande kemikalier m. m. För att golvet skall tåla dessa påkänningar räcker det inte med att välja rätt typ av platta.

Man måste också ställa stora krav på såväl underlaget (bärande delar och läggningsbruk) och fogarna som på arbetsutförandet. Slarv eller missstag vid projektering ochläggning kan leda till svåra skador.



På grund av krympning, nedböjning och plastiska deformationer i det bärande betongunderlaget samt värme- eller fuktutvidgning i plattorna kan tryckspänningar uppstå i plattornas plan. Tryckkraften längs ett obetydligt lutande plattskikt kan delas upp i en horisontell och en vertikal del. Den senare strävar att lyfta plattorna. Om denna kraft blir större än vidhäftningen lossnar plattorna och spänningarna utlöses genom att plattskiktet bucklar upp i en båge eller en spetsig vall (bild 1).

Bild 2 visar en uppuckling av den typ som är tecknad överst på bild 1. Den har inträffat i ett pannrum troligen främst på grund av plattornas värmeutvidgning i golvplanet.

På bild 3 ser man en uppuckling av den typ som visas underst på bild 1.

För att studera uppucklingar byggdes 1951 en särskild försöksanordning på Höganäbolagets laboratorium. Den bestod av en fritt upplagd balk (bild 4), 5 m lång och 0,5 m bred, och antogs föreställa en strimla utskuren ur ett bjälklag med 5 m spännvidd. På betongen lades klinkerplattor i tur och ordning enligt olika läggningsmetoder.

Med hjälp av en skruvanordning kunde man åstadkomma önskad ned-

böjning på balkens mitt. Nedböjningens storlek avlästes på en graderad skala (bild 4, 5 och 6).

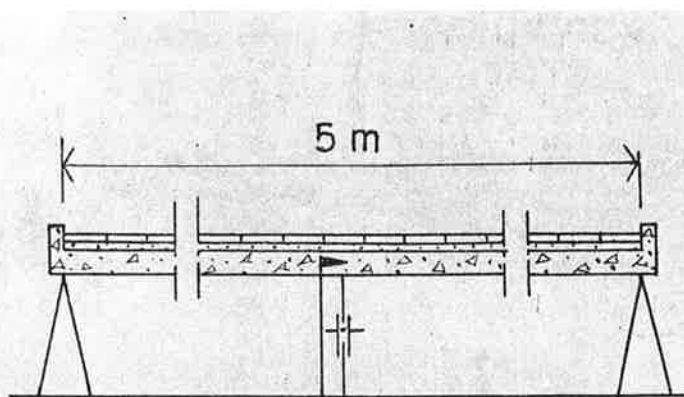
Bild 5 visar ett försök, där plattorna lagts enligt den hittills i vårt land gängse s.k. torrpuvdringsmetoden. Vid 20 mm nedböjning började plattorna lossna. När balken sedan belastades hårdare (43 mm nedböjning), sprängdes plattorna i mittpartiet loss och kastades upp i luften.

Ett försök där skruvanordningen ej användes visas på bild 6. En kil drevs från sidan in mellan plattorna och läggningsbruket. Plattorna gick upp i en spetsig vall samtidigt som balkens underkant sjönk 7 mm. Detta innebär att plattorna innan de lossnade medverkade i balkens tryckzon. Tryckkraften i plattskiktet på grund av egenvikten enbart torde ha varit av storleksordningen 30 kg/cm².

De inledningsvis berörda förutsättningarna för spänningar i plattskiktet föreligger ofta. Om läggningen utföres så att vidhäftningen mellan läggningsbruk och plattor blir god (ca 10 kg/cm²) behöver man dock ej riskera att själva plattskiktet bucklas upp. Genom att dessutom anordna ett glidskikt mellan läggningsbruk och underlag och lägga dilatationsfogar på lämpliga avstånd kan man även undvika risken att plattor *inklusive* läggningsbruk bucklas upp.

Bild 7 visar i princip hur dilatationsfogar bör anordnas i ett större golv. I lokaler med normala temperaturförhållanden bör man inte ha större sammanhängande ytor än 25 m² (t.ex. 5 x 5 m). I pannrum och på andra ställen med stora temperaturvariationer kan man tvingas gå ned ända till 4 à 9 m² (t.ex. 2 x 2 m respektive 3 x 3 m) som största yta mellan dilatationsfogarna.

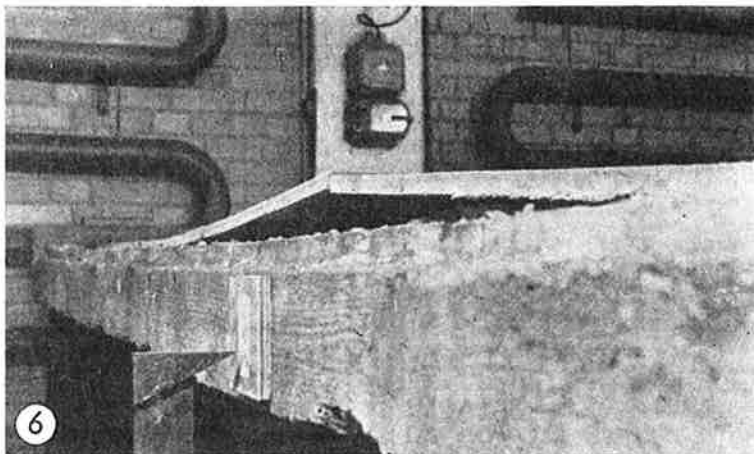
Närmare läggningsanvisningar lämnas av fabrikanternas serviceavdelningar.



4

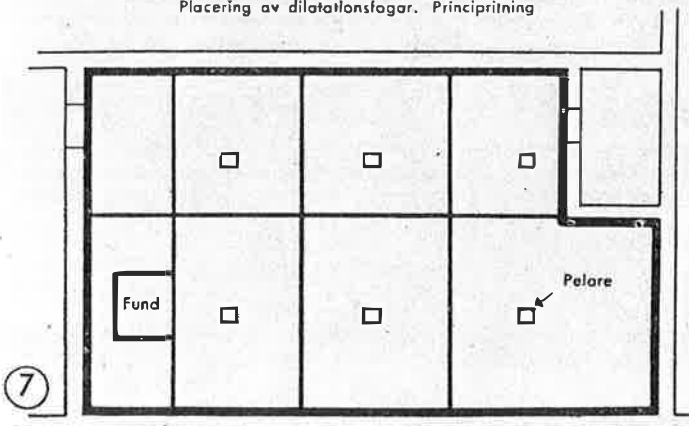


5



6

Placering av dilatationsfogar. Principritning

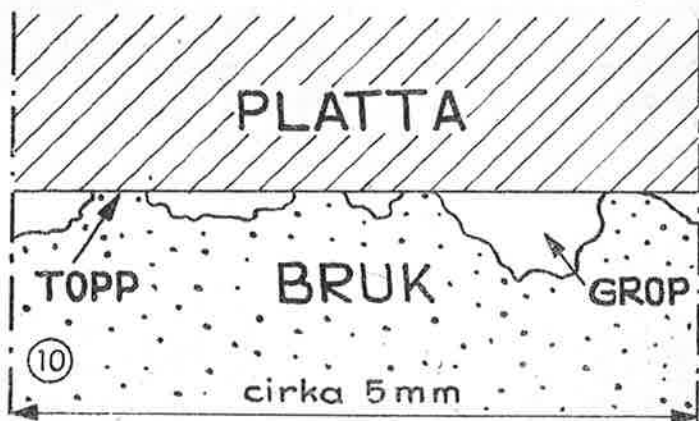
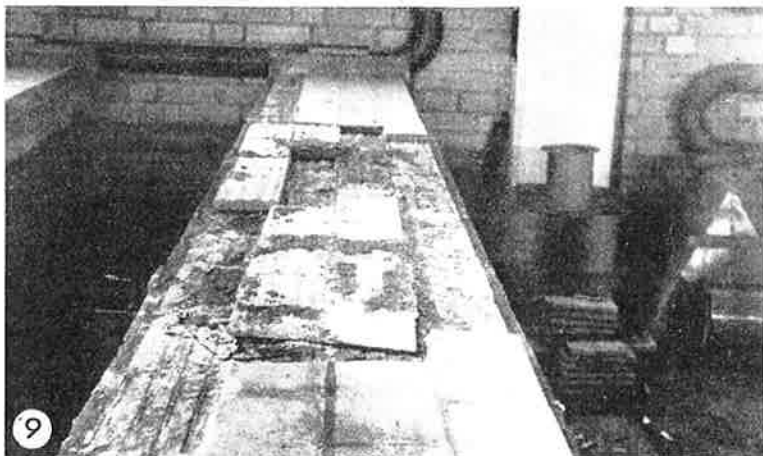
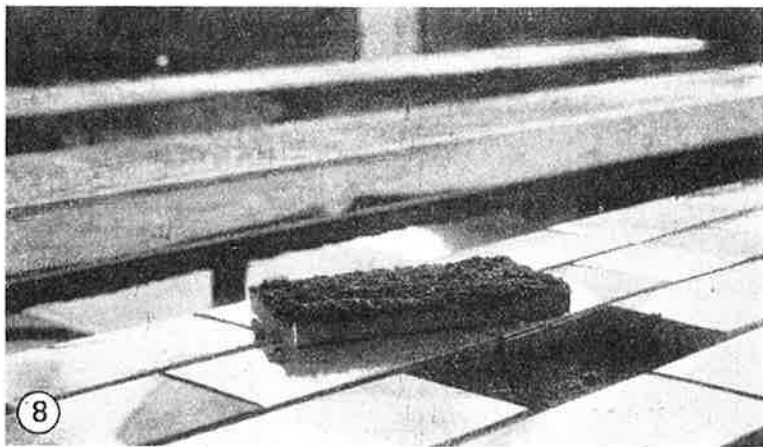


7

II. Läggningsbruk

God vidhäftning och starkt läggnings- och fogbruk har stor betydelse för golvet hållbarhet vid trafik, stötar och slag, påverkan av vätskor m. m. I första avsnittet har bl. a. framhållits, att vidhäftningen mellan plattor och läggningsbruk

måste vara god för att man ej skall riskera skador av typ upp buckling. I detta avsnitt behandlas inverkan på vidhäftningen av läggningsbrukets sammansättning och arbetsförfarandet.



Läggningsbruket tillblandas vanligen av standardcement och sand i förhållandet 1:4. Det läggs normalt ut i ett cirka 3 cm tjockt lager, som bör vara väl packat. Vid hårt frestade golv bör särskild omsorg ägnas sandens gradering och brukets komprimering vid läggningen. Vid dåligt packat läggningsbruk kan det bli brott en bit ned i bruket även om bindningen platta—bruk är god.

Vid institutionen för byggnadsteknik vid Chalmers tekniska högskola har utförts ett examensarbete, som visar att vidhäftningen mellan platta och läggningsbruk förbättras om bruksytan anrikas med cement. Sådan cementanrikning utförs också allmänt. Hittills har man i vårt land därvid huvudsakligen använt den s. k. torrpudringsmetoden. Som benämningen anger innebär den att läggningsbrukets yta pudras med torr cement. Enligt en annan metod, »vätmetoden», som på senare år börjat användas, sker anrikning med en cement- eller sand-cementslamma, som till några mm tjocklek bredds ut på bruksytan.

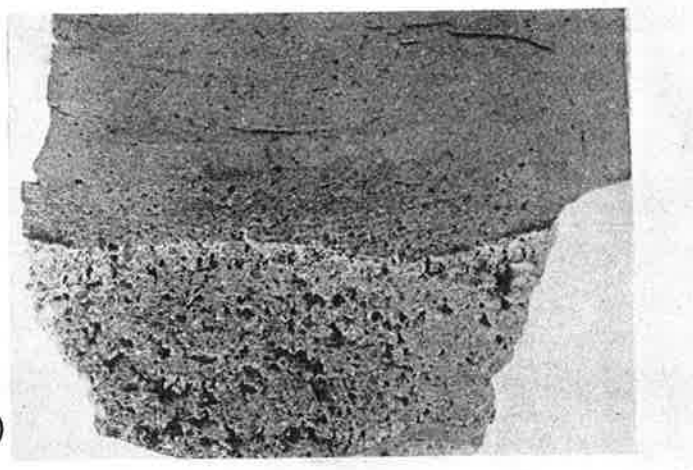
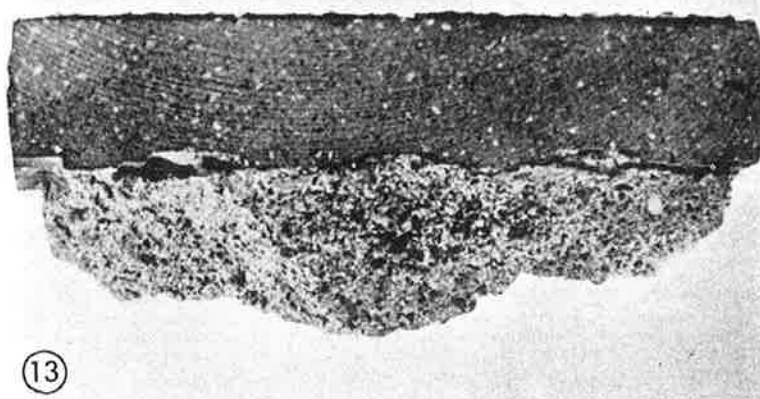
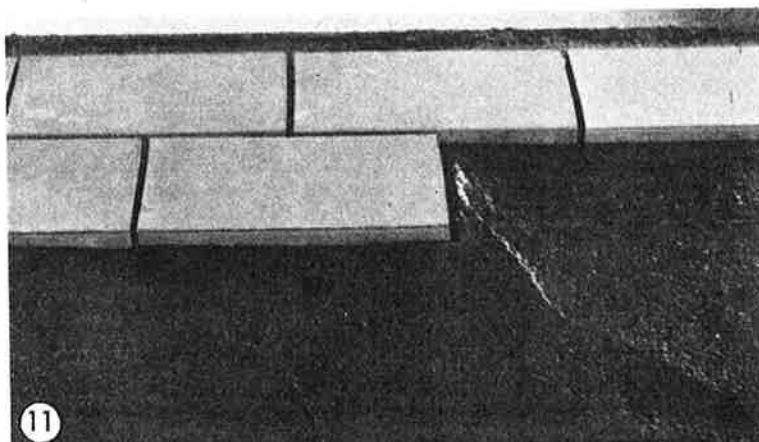
I samband med de studier av upp buckling som beskrivits i avsnitt I jämfördes i den där använda försöksanordningen (bild 4) vidhäftningen hos plattor lagda enligt de två olika

metoderna. Den på arbetsplatserna gängse uppfattningen är att vidhäftningen blir god om bruk följer med då man en stund efter läggningen tar upp en platta. Så sker normalt vid rätt utförd torrpuddring (bild 8). Undersökningen visade emellertid att detta ej är ett godtagbart mått på den slutliga vidhäftningen. När plattor som lagts enligt torrpuddringsmetoden efter en månad slogs loss (bild 9) fann man att vidhäftningen var mycket dålig. Närmare studium visade att bruket i vidhäftningszonen hade en mängd t. o. m. för blotta ögat synliga »gropar» och »toppar». Endast topparna hade kontakt med plattorna. Den slutligen vidhäftande ytan blir därför vid denna metod endast en liten del av den totala (bild 10).

Vid våtmetoden (bild 11) inträffar det ofta att inget bruk följer med, då man tar upp en platta strax efter läggningen. Är plattan smetig av cementslamma blir vidhäftningen trots detta god. Vid försöken kunde plattorna efter en månad ej avlägsnas hela utan måste mejslas bort i stycken (bild 12).

Dessa erfarenheter bestyrks av bilderna 13 och 14. Där visas plattor som brutits upp ur färdiga golv som legat någon tid. På bild 13 (torrpuddringsmetoden) ser man tydligt skiljelinjen mellan platta och läggningsbruk. Vidhäftningen är på stora delar obefintlig. På bild 14 (våtmetoden) kan man tydligt se en färgdifferens mellan slamma och läggningsbruk (undre pilen). Plattans underkant (övre pilen) framträder däremot ej, främst därför att vidhäftningen mot slamman är mycket god.

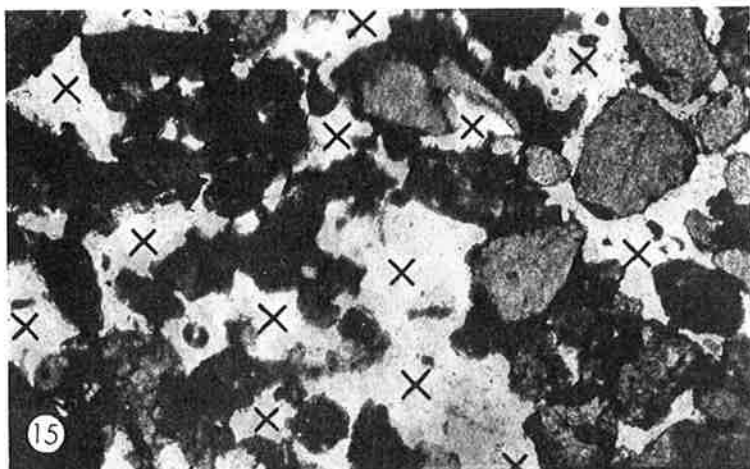
Närmare läggningsanvisningar lämnas av fabrikanternas serviceavdelningar.



III. Fogar av cementbruk

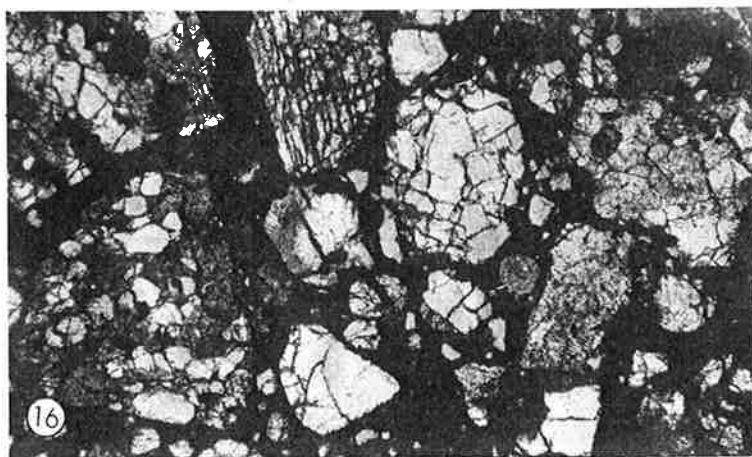
God vidhäftning och starkt lägnings- och fogbruk har stor betydelse för golvetts hållbarhet vid trafik, stötar och slag, påverkan av vätskor m. m. I de två föregående avsnitten har bl. a. vidhäftningen mellan platta och lägningsbruk diskut-

rats och särskilt lägningsbrukets sammansättning, arbetsförfarandet vid lägnings- och risken för uppucklingar. I detta avsnitt behandlas fogarna.



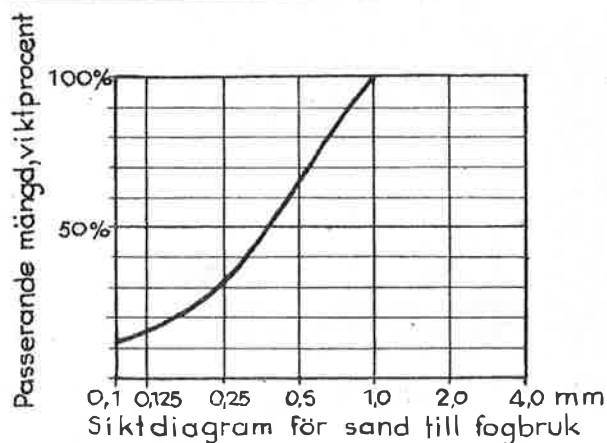
Fogarna bör vara jämna till form och färg samt så väl fyllda och täta att vätskor ej kan tränga in under plattorna.

Fogbredden bestäms dels av måttvariationer hos plattorna och dels av kravet att fogbruket skall kunna tränga ned i och fylla fogarna. Fogbredden bör därför för sintrade plattor vara 3–6 mm och för klinkerplattor 4–9 mm. För plattor av 2. sortering bör dessa fogbredder ökas med 1 à 2 mm.



De regler som gäller vid betongtillverkning gäller i princip också vid fogning av keramiska plattor med cementbruk. Brukets mekaniska och i viss mån kemiska motståndskraft är beroende av blandningsförhållandet mellan cement och ballastmaterial samt ballastmaterialets gradering och hållfasthet.

Fogbruket tillblandas av standardcement och sand, helst i förhållandet 1:3. Brukets konsistens bör vara som en tjock välling. Vattenhalten beror då på sandens kornform och gradering. Har man inte tillgång till lämpligt ballastmaterial måste cementmängden ökas, dock ej längre än till blandningsförhållandet 1:2. Erfordras ytterligare finmaterial tillsätts stensmjöl eller liknande. Ren cementvälling får under inga omständigheter användas. Det är förkastligt att förbättra smidigheten genom extra vattentillsats. Bild 15 visar ett mikrofoto av ett illa graderat och komprimerat bruk. De med kryss markerade vita fläckarna är luftfyllda porer. Ett riktigt sammansatt bruk har inga sådana öppna porer. Det ser i mikroskop ut som på



17

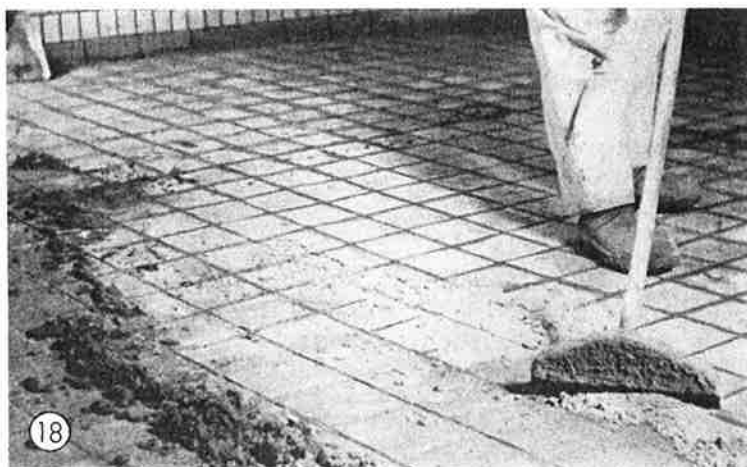
bild 16. De ljusare partierna där är ballastmaterial.

Vid hårt utsatta ytor måste man ägna sammansättningen och blandningen av fogbruket särskild uppmärksamhet. Genom att använda välgraderad (bild 17) sand av en stark bergart kan man med föreskriven cementhalt och lågt vattencementtal åstadkomma ett för fogning väl lämpat bruk. Sådan sand av finmalen kvartsit finns i marknaden. Genom att använda den har man väsentligt kunnat öka motståndskraften hos golv i exempelvis mejerier och konservindustrier. Fogarna blir med sådant bruk praktiskt taget vätsketäta, vilket är fördelaktigt beträffande alla utrymmen där man handskas med vätskor men även för altaner, balkonger m. m.

För golv i utrymmen med påverkan av sura lösningar ($\text{pH} < 4$) måste man till fogarna använda specialbruk som inte innehåller cement (s. k. syrafast bruk).

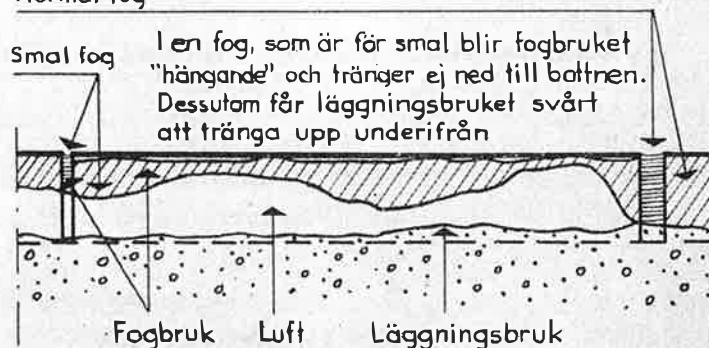
Särskild omsorg bör även ägnas fogfyllnadsarbetet. Vid illa fyllda fogar kan skador uppstå även om golvet på ytan verkar välgjort. Till att börja med bör en del av läggingsbruket underifrån pressas upp i fogarna när plattorna knackas ned. Det uppifrån kommande bruket föres med gummspackel i plattornas diagonalriktning (bild 18) varvid risken för »luftkud-dar» mellan läggings- och fogbruk minskas. Om man har för smala fogar eller för grov sand i fogbruket, kan detta bli »hängande» och ej fylla fogen helt (bild 19). Viktigt är även att den färdiga fogen ligger i plan med plattornas överyta. Plattor utan ordentligt kantstöd är känsliga för slag, och en sådan fog skadas lätt av trafiken. Bild 20 visar ett vanligt utseende i ett senare skede hos ett illa fogat golv som varit utsatt för stark trafik och t. ex. mjölksyra. Genom att fogbruket lösts ut har plattornas kanter krossats av trafiken och syran kunnat rinna ned och skada även läggingsbruket. Bild 21 visar ett fotografi av en sådan skada.

Närmare läggingsanvisningar lämnas av fabrikanternas serviceavdelningar.



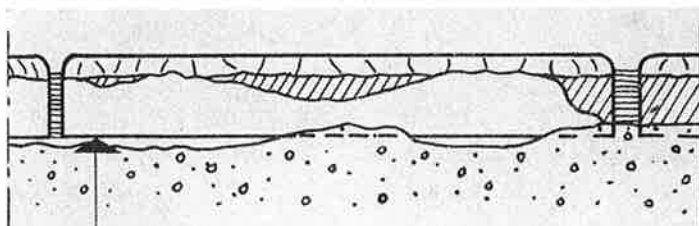
18

Normal fog



19

Fogens utseende från början.



20

Utseendet av ovanstående fog sedan den utsatts för angrepp av mjölksyra samt mekanisk överkan genom trafik. Även läggingsbruket har utlösts



21

Erfarenheter beträffande källarlösa hus

Av Nils Holmqvist

Särtryck ur Väg- och vattenbyggaren nr 3/1958

Förr i tiden byggde man i stora delar av landet normalt källarlösa hus. På den tiden förändrade sig både material och konstruktionssätt oerhört långsamt i jämförelse med dagens hektiska utvecklings-takt på byggnadsområdet. Resultatet blev — och det får vi dagligen påminnelser om nuförtiden — att man verkligen under generationer hann lära sig hur en konstruktion skulle utföras och hur ett material skulle användas för att det hela skulle fungera till belåtenhet. Nu begås misstag på löpande band — och gång på gång kommer man tillbaka till att utföra konstruktioner som man gjorde förr!

Orsakerna till att man, särskilt under detta århundrade, har börjat använda källare under bostads-huset är flera. Dels ville man gärna ha det kylta matförrådet mera lättillgängligt än det var i den gamla friliggande jordkällaren och dels var man vid de första centralvärmeanläggningarna tvungen att placera värmepannan lägre än radiatorerna för att kunna få cirkulation på vattnet.

Genom teknikens utveckling har vi i dag kommit i det läget att vi åter kan slippa källaren. Vi har fått kylskåp som i stort sett ersätter behovet av matkällare. Vidare har vi numera som regel cirkulationspump på värmesystemet. Därigenom kan pannan placeras i bottenvåningen samtidigt som rördimensionerna kan minskas så kraftigt att kostnaden för pumpen mer än väl inbesparas.

Alla dessa förhållanden, tillsammans med att ett källarlöst hus blir bekvämare i användningen och lättare kan anpassas till trädgården, gör att allt fler människor i dag vill ha en källarlös villa.

Tyvärr har det inträffat att de som började använda det källarlösa huset "glömde bort" att detta

var en gammal beprövad konstruktion, som både i utförande och användning fordrade tillämpning av de erfarenheter traditionen hade givit.

Vid utförandet har man två huvudtyper att välja mellan, dels med golv direkt på mark och dels med krypprum under ett fribärande bjälklag, den s k torpargrunden.

Golv på mark

Hus med golv direkt på mark kan utföras enligt två huvudalternativ, nämligen dels med uppvärmningssystemet inlagt i golvet och dels med vanligt uppvärmningssystem.

Den ur teknisk synpunkt lättaste varianten är den som är kombinerad med vanligt uppvärmningssystem. Karakteristiskt för golvet är i det fallet att temperaturen sjunker kontinuerligt från golvets överyta och ner i marken. Detta gäller under alla årstider. Detta innebär, att även om marken under golvet i någon del är mättad med vatten kommer ångtrycket där aldrig att bli så högt att kondensation kan inträffa under ett eventuellt fukttätt golvmaterial. Däremot kan detta och de klister varmed det är anbringat utsättas för på kapillär väg transporterat vatten från marken. I de fall att fuktkänsliga material kommer till användning är det således nödvändigt att ordna med tillräckligt effektiv brytning av kapillärtransporten nedifrån. Detta kan ske antingen genom att ett dränerande lager av grovt grus, makadam, singel eller skärv utlägges under betongplattan eller genom att en fuktspärr placeras över eller under plattan.

Dräneringslagret bör, för att vara effektivt, ha en tjocklek av minst 10 cm. Om grunden består av lös lera eller annat finkornigt material, bör utbottning först ske med sand eller grus. Dräneringslagret skall stå i god förbindelse med de utvändiga dräneringsledningarna.

En annan konstruktion som också ger ett effektivt skydd mot kapillärtransport är den som visas i fig 3. Här verkar själva värmeisoleringsmaterialet kapillärbrytande. I detta fall måste dock träreglarna impregneras mot röta och en diffusionstät papp inläggas över dessa för att minska inverkan av variationen i den relativa luftfuktigheten på golvträt.

En fuktspärr kan i övrigt bestå av antingen en dubbel asfaltstrykning över betongplattan eller av plastfolier över eller under betongplattan. För ett golv bestående av en betongplatta skild endast genom



Fig 1. Våra gamla boningshus saknade oftast källare.



Fig 2. Det källarlösa huset är inte enbart motiverat av lägre byggnadskostnader utan i lika hög grad av de större möjligheterna att på ett trivsamt sätt anpassa huset till uteutrymmen och trädgård.

10 cm dräneringslager från jorden, måste man under ogynnsamma markförhållanden (vattenmättad lera) räkna med att få värmeförluster som motsvarar ett genomsnittligt k -värde för golvkonstruktioner av ca 0,9, även om man isolerat grundmurskanten. Visserligen kan detta k -värde med tiden minska något på grund av det värmemagasin, som kan byggas upp under huset, men trots detta torde det innebära både alltför dyrbara värmeförluster och hygieniska olägenheter, om tilläggsisolering inte kommer till användning. Vid trägolv är en sådan isolering både lätt och billigt att anordna. Lämpligast är att mellan golvreglarna lägga in en 10 cm mineralullsfilt. Som tidigare nämnts är detta material dessutom kapillärbrytande, varför man kan inbespara dräneringslagret, åtminstone för sådana byggnadsplatser där man är skyddad för ytvatten. Det är för övrigt en nödvändig förutsättning för byggnads sättet med betongplatta på mark att byggnadsplatsen planeras, så att marken åt alla håll sluttar från byggnaden.

I samband med att golvet isoleras så väl som här föreslagits (det ger ett genomsnittligt k -värde på 0,3) måste man räkna med viss ökad risk för tjälskador på byggnadsgrunden. Undersökningar har emeller-

tid visat, att det är tillräckligt, om grunden föres ner till hälften av det traditionella frostfria djupet. I samband härmed har erfarenheten visat att man inte nog kraftigt kan undestryka att ouppvärmade förrådsutrymmen i vanlig ordning utsätts för frostrisker. Dessa utrymmen bör således byggas med speciell hänsyn härtill och helst konstruktivt skiljas från den övriga byggnadens stomme.

Beträffande platta på mark, har de flesta misslyckanden som förekommit, inträffat i samband med att man använt sig av golvvärmesystem. Man har velat använda det amerikanska systemet med varmt golv som enda eller huvudsakliga värmekälla utan att emellertid tänka igenom de konsekvenser som detta system för med sig i samband med fuktförhållanden m m. Resultatet har också ofta blivit att de stora mängder fuktighet som finns i marken har vandrat upp genom konstruktionen och samlats under själva golvbeläggningen så att blåsbildning och fuktskador uppstått. Som ofta när en viss konstruktion misslyckas har detta skrämt många från att över huvud taget använda platta på mark. Det är nödvändigt att klarlägga att förhållandet helt sammanhänger med det värmda golvets problem. I och

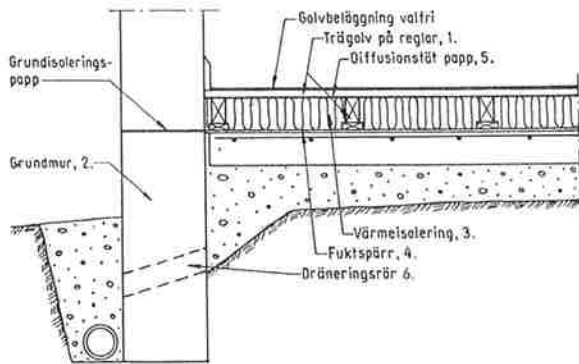


Fig 3. Platta på mark utan golvvärme, med sockeln neddragen till helst frostfritt djup.

med att marken under golvytan blir varmare än själva golvytan, så finns alla förutsättningar för att vatten i ångform skall kunna vandra nerifrån undergrunden och kondensera mot golvytans undersida.

Vill man emellertid av olika skäl använda golvvärmesystemet, bör man dels iakttaga att konstruktionen är skyddad mot markfukten och dels utföra den så att värmeförlusten till marken begränsas så mycket som möjligt.

Skyddet mot fukt kan åstadkommas antingen genom att golvbeläggningen göres vattenångegenomsläpplig eller genom att en ångspärr (polyetenfilm eller dylikt) inlägges under betongplattan. Ett vattenångegenomsläppligt golvmaterial är tex ett stengolv. Detta får dock inte bonas, emedan bonvaxet tätar detsamma och resultatet ofta brukar visa sig som ojämnna vaxutfällningar på stenarna, som är mycket svåra att avlägsna.

För att mesta möjliga värme skall kunna avges till bostadsrummet bör själva golvmaterialen vara så lite värmeisolerande som möjligt. Det är sålunda principiellt felaktigt att täcka stora delar av värmda golv med mjuka mattor. Helst borde sådana inte heller förses med låga möbler, såsom soffa, bokhylla osv!!!

Även om man beaktar vad som här sagts om möblering m.m., måste man räkna med ganska betydande värmeförluster till marken. Dessa varierar dock kraftigt beroende på markens värmeledningsförmåga. Vid starkt värmeledande material — så-

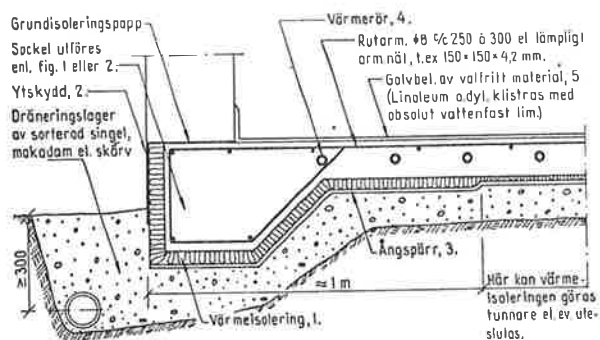


Fig 4. Värmeisoleringen måste skyddas mot markfukt. Byggfukten måste torkas ut innan golvbeläggningen utföres.

som styv, fuktig lera eller berg eller där grundvattenytan ligger högt — måste man därför förse betongplattan med en kraftig värmeisolering. Denna är speciellt känslig för fuktinverkan, med hänsyn såväl till sin isoleringsförmåga som till varaktighet. Normalt bör därför fuktskyddet placeras på värmeisoleringens undersida.

En ofta förbisedd faktor vid utförandet av värmda golv på mark är att byggfukt, speciellt i betongplattan lätt kan ställa till skador på golvbeläggningen. Vid den starkt ökade temperaturen i samband med att värmesystemet igångsättes kommer nämligen ångtrycket från en fuktig betong att stiga så avsevärt att tryckutjämningen ej kan ske enbart neråt, utan ofta även kommer att inverka skadligt uppåt. Det är därför obetingat nödvändigt att sätta i gång värmesystemet och väl torka ut konstruktionen, innan golvmaterialen läggs på.

Fribärande bjälklag

Även det fribärande bjälklaget över ett kryprum innebär en hel del tekniska svårigheter. Genom att marken under bjälklaget på hösten bibehåller sin höga temperatur betydligt längre än luften i kryprummet kommer en stor risk att föreligga för att fuktigheten i marken skall falla ut på bjälklagets undersida och därigenom förorsaka röta. Skador av den arten har förekommit i stor omfattning, speciellt i de hus av denna typ som uppförts i de nordligare delarna av landet. Orsaken till att skadorna framför allt förekommer där är att skillnaden i marktemperatur och lufttemperatur hastigare blir stor på hösten än den vid den mycket långsamt inträdande vintern kan bli i Sydsverige. Men problemet finns också där.

Dessa problem kan lösas genom att man ordnar en tillräcklig effektiv ventilation av kryprummet, men denna ventilation måste i så fall noggrant skötas, vilket i praktiken vanligen visar sig vanskligt. Man har då två andra alternativa lösningar. Den ena är den i Amerika mycket vanligt förekommande, nämligen att man täcker marken under huset med ett lager av plastfilm eller papp. Detta lager åstadkommer att fuktigheten, som vill vandra nerifrån marken och uppåt, kommer att fällas ut mot detta lagrets undersida och åter rinna ner i marken.

Den andra lösningen är att man i huset ordnar en undertrycksventilation — mekaniskt eller genom självventilation — på så sätt att friskluften tas in i bostaden via utrymmet under bjälklaget. Härigenom kommer kontinuerligt friskluft att på ett tillförlitligt sätt tillföres kryprummet och luften i detta kommer att hålla sig tillräckligt torr för att kondensrisk skall kunna undvikas. Ett annat alternativ är att leda returluft från bostadens ventilationssystem ner i kryprummet, vilket därigenom uppvärms så att kondensrisken försvinner. Detta system är dock beroende av att ventilationen kontinuerligt hålls i gång.

NY TYP AV KUBBGOLV FÖR INDUSTRILOKALER

Av civilingenjör Christer Bring¹

DK 69,025

I en uppsats i Byggmästaren B 4 1955 »Kubbgolv i industrilokaler» har tidigare behandlats kubbgolv av traditionellt utförande. Uppsatsen byggde på diskussioner med fackmän och studium av utländsk litteratur. Samtidigt publicerades diskussionsinlägg av tre av dessa fackmän. Civilingenjör Gösta Bååth framförde där tanken att man skulle fylla fogarna med vinkelbockade skivor som var lika stora som en långsida + en kortsida hos kubben. Materialet skulle vara elastiskt på samma sätt som kork. På grundval av denna idé har utförts försök, för vilka redogöres nedan. Laboratieförsöken har skett i form av examensarbete vid institutionen för byggnadsteknik vid Tekniska Högskolan i Stockholm av nuvarande civilingenjören Lars Gullström. Utöver vad som framkommit i den nämnda diskussionen har civilingenjör Karlerik Savén framfört den synpunkten att kubbgolv i lokaler, där man handskas med brännolja och lösningsmedel inte bör klistras med asfalt. Andra lösningsmedelsslösliga klister bör givetvis inte heller komma ifråga i sådana lokaler.

Rekapitulation

För- och nackdelar hos hittills använda utföranden av kubbgolv har diskuterats i ovan nämnda uppsats. De många fördelarna gör att golvet skulle vara ett utomordentligt industrigolv om olägenheterna eliminerades.

Olägenheterna kan helt skrivas på fuktens konto och yttrar sig i svällning och krympning hos kubben med åtföljande skador. Fogar fyllda med sand eller skräp kan inte komprimeras i erforderlig grad när kubben sväller. Är fogutrymmet för litet kommer kubben därvid i spänn och kan gå upp i valv. Vid asfaltfyllda fogar pressas fogmassan upp i vulster som manglas ut av trafiken. Vid krympning sjunker sanden i sandfyllda fogar varvid fogutrymme till förfogande för senare uppträdande svällning minskar. Är fogarna ofyllda står lös kubb och skramlar när den krymper, är de fyllda med gjutmassa av asfalt spricker denna. Ev. tidigare sidovandring återgår ej.

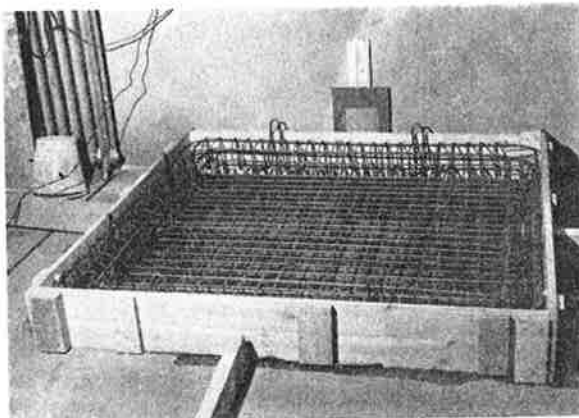
Försök

Möjligheten att eliminera olägenheterna ligger i att ordna fogarna på ett tillfredsställande sätt. Impregnering av kubben kan fördröja men ej hindra svällning. Följande försök har utförts för att kontrollera huruvida elastisk skumplast som fogfyllnadsmaterial kan ge ett tillräckligt säkert golv.

Försöksanordning

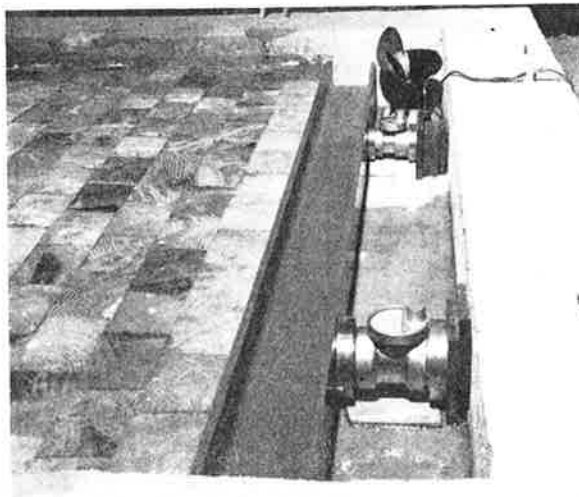
En låda göts av armerad betong. De invändiga ytmåtten var 150×150 cm, höjden 20 cm. Väggarna var 20 cm och botten 10 cm tjock. Lådan var beräknad

¹ Statens Nämnd för Byggnadsforskning.



Ovan: Fig. 1. Den betonglåda i vilken laboratieförsöken utfördes var kraftigt armerad

Nedan: Fig. 2. Mätanordningen bestod av två tryckdosor, till vilka krafterna överfördes med hjälp av en stålbalk Dip 10



för ett tryck mot kanterna av 10 ton/m, vilket medförde en ganska kraftig armering (fig. 1).

Mätanordningen bestod av en stålbalk Dip 10 utmed lådans ena vägg och två tryckdosor mellan balken och väggen (fig. 2). Tryckdosorna var så graderade att trycket kunde avläsas på 50 kg när. Deras inbördes placering var sådan att balken vid belastning fick samma nedböjning i mitten som vid ändarna.

De olika kubbgolven lades i lådan med tät anslutning till stålbalken och den motstående väggen medan de låg fritt från de båda andra väggarna. Med hjälp av mellanlägg mellan tryckdosor och balk arrangerades varje försök så att dosorna visade obetydligt över noll från början.

För att man vid behov skulle kunna kontrollera fuktclimatet i lådan tillverkades ett lock bestående av polyetenfolie, infäst i en träram som tätades mot betongen med hjälp av skumgummilist.

Använda material

Kubben bestod av furu och gran blandat, sågad ur planhyvlade reglar. Virket var oimpregnerat. Till fogfyllnad användes polyuretanplast av den mjuka typ som förekommer i stolsitsar och liknande. (Volymvikt 40 kg/m^3). Materialet anges ha god beständighet. Enligt litteraturen på området påverkas det ej av exempelvis normala temperaturer, ljus, syre, ozon, fukt, lösningsmedel, oljor och fetter. Däremot tål det ej alkohol samt starka syror och alkalier. För strykning av betongundergolvet användes asfaltlösning med 60 % lösningsmedel. Läggningsklister: ångdestillerad asfalt med mjukpunkt 50°C . Asfalten blir tillräckligt beständig eftersom den praktiskt taget inte kommer i kontakt med ljus och endast i ringa grad med luft sedan golvet är lagt.

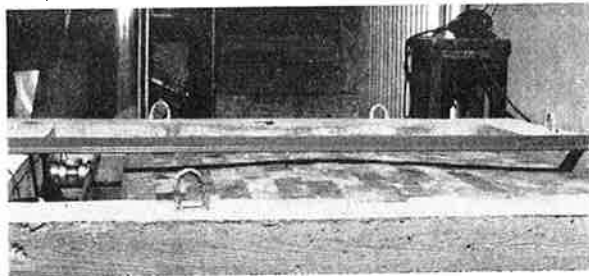
Vad händer när man vattnar ett kubbgolv av äldre typ?

Orienterande försök

Mått på kubben: bredd \times längd = $3'' \times 4\frac{1}{2}''$; höjd $4''$. Kubben sattes direkt på den oisolerade betongen så tätt som möjligt och utan fogfyllnad. Under en tid av två månader hölls ett torrt klimat i lådan som då var försedd med lock. Temperaturen var omkring 20°C . Därvid torkade kubben ut från begynnelsevärdet ca 16 vikt-% till ca 12 vikt-%. Krympningen medförde att kubben kunde skjutas ihop ungefär 5 mm/m. Efter hopskjutningen kvarstod fortfarande springor i ytan på grund av att denna torkat ut kraftigare än bottenskiktet. I praktiken motsvaras hopskjutningen av att fogarna fylls med skräp.

Härefter påbörjades en nedfuktningssperiod som varade en månad. Temperaturen var hela denna period 14°C . De första 17 dygn höjdes relativa luftfuktigheten successivt, därefter vidtog bevattning. Denna skedde så att på ytan utlagd cellstoff vattnades med strilkanna. På tio dygn steg då tryckspänningen i kubbskiktet från i det närmaste noll till ca 10 kg/cm^2 . Inte ens genom att dränka kubben i vatten genom att fylla lådan kunde spänningen höjas över detta värde. Däremot bildades ett valv med ca 5 cm pilhöjd (fig. 3), som stämpades mot taket i lokalen för att det inte skulle sprängas. Dessutom bildades en del sprickor i betongen, eftersom det uppnådda trycket var det som väggarna dimensionerats för. När tryckdosorna lossats och kubben åter fritt kunde röra sig utvidgades den omedelbart cirka 17 mm/m. Den uppmätta fuktkvoten i tre st. uttagna kubbar var vid försökets slut i genomsnitt ca 36 vikt-%.

Fig. 3. Vid det orienterande försöket med ofyllda fogar svälde kubben så mycket när den vattnades att den kom i spänn mellan stålbalken och motstående vägg. Därvid bildades ett valv som på bilden syns när man jämför ett T-järn och dess skugga



Försök med kubbgolv med fogfyllnad av mjuk, elastisk skumplast

Föregående försök tydde på att man, om inga extra komplikationer uppstod, borde kunna nöja sig med 17 mm svällmån per meter av kubbgolvet bredd. Detta motsvarar ca 1 mm fogbredd vid $2''$ bredd på kubben, närmare 2 mm vid $4''$ bredd resp. längd samt något mer än 2,5 mm vid $6''$ längd. Vid de följande försöken fylldes fogarna med skumplast.

3 mm skumplast, $3'' \times 4\frac{1}{2}''$ kubb

Kubbens höjd var $2''$ och den sattes utan klister direkt på betongen med långsidan parallell med stålbalken. För att undvika spänningar i mätriktningen skulle enligt det orienterande försöket ha erfordrats högst 1,5 mm tjock skumplast, medan man i andra riktningen behövt något mer än 2 mm, eftersom fogarna där var färre. Kubben höll vid inläggningen ca 15 vikt-% fuktkvot. Vattning påbörjades direkt och kubben hölls genomdränkt i 8 dygn. Inga tryckspänningar uppstod, däremot fanns ytterligare någon svällmån kvar. Kontrollprov vid försökets slut på tre kubbar visade i genomsnitt ca 54 vikt-% fuktkvot.

2,5 mm skumplast, $2\frac{1}{2}'' \times 4''$ kubb

Kubbens höjd var 4 cm och sattes på samma sätt som vid föregående försök. Fuktkvoten var ca 11 vikt-%. Omedelbart efter inläggningen vattnades golvet, som hölls genomdränkt i 7 dygn. Inga tryckspänningar uppstod. Vid försökets slut uppmättes i genomsnitt 65 vikt-% fuktkvot på tre kontrollkubbar.

2 mm skumplast, $3'' \times 4\frac{1}{2}''$ kubb

Kubbens höjd var 4 cm och den sattes som vid föregående försök med undantag av att lådans botten bestruktits med asfaltlösning och att kubbens nedre del före sättningen doppades i varmasfalt. Kubbens fuktkvot var vid försökets början ca 15 vikt-% i genomsnitt. Omedelbart efter läggningen vattnades golvet och hölls genomdränkt i 7 dygn. Inga tryckspänningar uppstod. Kubbens fuktkvot efter försöket kontrollerades inte.

2,5 mm skumplast, $3'' \times 4\frac{1}{2}''$ kubb

Kubbens höjd var 4 cm och den sattes i asfalt som vid närmast föregående försök. Däremot var i detta fall kubbarnas långsidor vinkelräta mot stålbalken. Antalet fogar i mätriktningen minskade därmed i jämförelse med föregående försök. I analogi med ovanstående resonemang skulle i detta fall något mer än 2 mm tjock skumplast ha krävts för att undvika tryckspänningar. Kubben höll ca 15 vikt-% fuktkvot vid inläggningen. Vattning utfördes direkt och kubben hölls genomdränkt under 5 dygn. Fuktkvoten efter försöket kontrollerades inte. Ca 100 kg tryck uppstod på den ena av tryckdosorna. Enligt det orienterande försöket skulle minst 6,5 ton erfordras på vardera dosan för att golvet skulle bilda valv. 100 kg tryck på ena dosan saknar således betydelse men tyder på att svällningsmöjligheten helt utnyttjats (fig. 4).



Fig. 4. Detalj av nedfuktat kubbgolv med skumplastfyllda fogar. Svällningsmöjligheten är utnyttjad och skumplasten helt hoptryckt

Praktiska försök

Sedan dessa experiment utförts på laboratorium ställde ASEA i Västerås ett golv på ca 80 m² till förfogande för försök i full skala. Kubbarna hade måtten 2 3/4" x 4" och var 2" höga. Fuktkvoten vid inläggningen var i genomsnitt ca 10 vikt-%. Som fogfyllnad användes på större delen av golvet 2,5 mm skumplastremсор av polyuretanplast. På ca tio m² yta provades PVC av två olika typer samt kork. De har samtliga egenskapen att kunna komprimeras kraftigt utan att utvidga sig på tvären.

Sedan golvet legat några månader hälldes 160 l vatten ut på ytan, dvs. i genomsnitt 2 l per m² golv-yta (fig. 5). Kubben svällde synbart, vilket framgick av att fogbredden minskades, men i övrigt hände ingenting. Efter ytterligare 14 dagar dränktes golvet helt i vatten. Fyra dagar senare slog en bula upp på ca 10 m² yta, huvudsakligen längs ena väggen. Pihöjden var några cm (fig. 6).



Fig. 5. På ett golv i full skala (80 m²) på ASEA i Västerås hälldes i genomsnitt 2 l vatten per m² ut på ytan utan att skador uppstod

Diskussion

Virke av furu och gran uppnår sin största volym vid cirka 35 vikt-% fuktkvot. Den maximala svällningen när inget hinder föreligger bör enligt diagram i Bygg II, kap. 263: 3 vara 4-5 %. Såväl vid försök med ofyllda fogar som vid sista laborieförsöket uppmättes dock för ett golv (dvs. inkl. fogar) en maximal svällning på omkring 2 %. Att svällningen inte blev större torde delvis få tillskrivas plastiska deformationer i trät. Med det uppmätta värdet som utgångspunkt antogs det tillräckligt med 2,5 mm fogfyllnad på ASEA-golvet. Detta visade sig i praktiken inte räcka för ett golv som fick ligga vått en

längre tid och på slutet genomdränkt. Möjligen kan detta delvis ha berott på att skumplasten på den skadade delen av golvet tryckts ihop något vid läggningen så att fogbredden blev mindre än 2,5 mm. Vid golv i full skala riskerar man dessutom »resning» lättare än vid laborieförsök med små spannvidder.

Försök redovisade i Meddelande 58 B från Svenska Träforskningsinstitutet »Impregnerat virkes svällning» av B Norén och T Elers sammanställda med ovan nämnda diagram i Bygg II visar att blötlagd, oimpregnerad furu och gran efter fyra dygn uppnår



Fig. 6. Sedan ASEA-golvet legat helt dränkt i vatten under fyra dygn slog en bula upp på cirka 10 m² yta längs ena väggen. På denna del måste kubben sältas om. Bilden visar golvet efter reparation med det omlagda partiet till höger

ca 80 % av den maximala svällningen. Vid de utförda försöken torde vattenupptagningen inte ha varit helt avslutad. Djupt inne i virket belägna fibrer hade inte hunnit bli helt vattenfyllda. Vill man mot denna bakgrund lägga ett från fukt synpunkt säkrare golv kan man därför möjligen gå upp till 3 mm fogfyllnad vid normal kubstorlek. Emellertid förekommer sådana påfrestningar som vid dessa försök i praktiken endast vid mycket svåra vattenkatastrofer. Man kan då riskera lokal valvbildning, men risken torde inte vara större än att 2,5 mm fogtjocklek får anses optimal. Ökning av fogtjockleken medför dessutom ökad risk för att småsten, skrot m. m. skall tryckas in i skumplasten av trafiken. För att man på vintern skall undvika krympspringor bör i uppvärmda inomhuslokaler endast väl torkat virke komma ifråga (fig. 7).



Fig. 7. Virket till kubbgolvet bör vid inläggningen ha så avpassad fuktkvot att det inte krymper när lokalen värms upp på vintern. För att undvika smutssamlade springor i golvet krävs då ofta omkring 10 vikt-% fuktkvot vid inläggning i lokaler som under drift är torra

Vid konventionellt utförande har kubbgolv ofta relativt stor höjd (3"-4"). Ju högre kubben är, desto mindre är risken för valvbildningar, åtminstone vid måttliga tryckspänningar. Elastisk fogfyllnad av den typ som här provats gör att man kan använda kubb av 4-5 cm höjd. Möjligen kan det dock vara onödigt att gå under 5 cm där man normalt kommer att låta tunga plåtar och liknande fritt falla till golvet. En annan fördel är att den »sidovandring» som kubben ofta utsätts för, när man har breda svällfogar med flera meters mellanrum, här ej uppträder.

Erfarenheterna av den mjuka skumplast av PVC med 55 kg/m³ volymvikt och av den typ av korkremsor som provats i ASEA-golvet är hittills sådana att man minst lika väl kan tänka sig dem till fogfyllnad som uretanplast. Inget av de tre materialen förefaller att under det första året ha påverkats på annat sätt än att det blivit smutsigt (fig. 8). Den provade mjuka vinylplasten ger en betydligt stadigare fogfyllnad än uretanplast och verkar därför bättre lämpad för ändamålet. Vad uretanplast beträffar bör man rimligen få bättre stadga vid volymvikten 50 än vid 40 kg/m³. Av tillgängliga prover att döma är skillnaden emellertid obetydlig. Framtiden får väl visa vilket som kommer att stå sig i praktiken.

Förslag till läggningsföreskrift

Undergolv: Betong, väl avjämnad och i erforderlig grad uttorkad. Före läggning stryks undergolvet en gång till full täckning med asfalflösning med ca 60 % lösningsmedel.

Kubb: 4-5 cm hög, hyvlad kubb av fullkantat virke av furu eller gran. Fuktkvot vanligen 10-14 vikt-%. Förhållandet mellan längd och bredd får inte överstiga 3 : 1. Längd ej över 5". Kapning skall ske så att alla kubbar blir lika höga och att över- och undersidorna blir parallella.

Övrigt material: Remsor av mjuk, elastisk skumplast (volymvikt 40-60 kg/m³) med tjockleken 2,5 mm. Remsorna kan vara några mm smalare än kubbens höjd.

Ångdestillerad asfalt med mjukpunkt ca 50° C.

Läggning: Kubben doppas till hälften i varmasfalt. En skumplastremsa, tillkapad i förväg, fästs mot asfalten utefter en lång- och en kortsida av kubben (fig. 9). Kubben trycks fast mot golvet ev. väggar och pelare samt redan lagd kubb på så sätt att alla fogar blir fyllda med skumplast (fig. 10). Fogarna i kubbens längdriktning skall vara raka. Tvärfogarna skall vara förskjutna så att kubben ligger i förband.

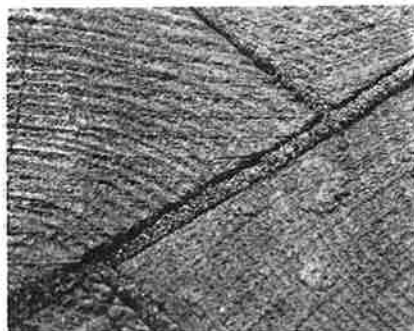


Fig. 8. Detalj av fogar fyllda med mjuk skumplast av polyuretan. Bilden tagen sedan golvet varit i tjänst på ASEA under cirka ett år.



Ovan: Fig. 9. Vid läggningen fästs skumplasten längs en lång- och en kortsida av en i asfalt nydoppad kubb.



T. h: Fig. 10. Sedan skumplasten anbringats trycks kubben fast mot förut lagd kubb och den asfalstrukna betongytan.

Ekonomiska synpunkter

Priset på uretanplasten är (1958) vid volymvikten 40-50 kg/m³ och 2,5 mm tjocklek omkring 2 kr/m². För skärning tillkommer cirka 3 öre per löpmetr. Till 1 m² kubbgolv åtgår 20-30 m plastremsor med en yta av 0,8-1,5 m² beroende på kubbstorleken. Totala materialkostnaden för fogremsorna vid 4 à 5 cm höjd och 2,5 mm tjocklek blir då mellan 2 och 5 kr/m² golvyta, varvid det lägre priset gäller för större dimensioner hos kubben och volymvikten 40 kg/m³ hos skumplasten. Skumplast av PVC är för närvarande dyrare än uretanplasten. De priser som uppgivits motsvarar mellan 7 och 11 kr/m² golvyta vid 2,5 mm tjocklek och volymvikten 55 kg/m³.

Kubben kostar omkring 8 kronor per kubikfot, vilket motsvarar cirka 3 kr/m² för varje cm kubbenhöjd. En sänkning av kubbenhöjden från 5 à 6 cm med 1 à 2 cm betalar således ungefär kostnaden för fogfyllnadsmaterial av uretanplast. Ackordspriset för läggning enligt denna metod är ännu inte fastställt. Förhandlingar har emellertid förts i anslutning till ganska omfattande läggningar.

Summary:

A NEW TYPE OF END GRAIN WOOD BLOCK FLOOR FOR INDUSTRIAL BUILDINGS

End grain wood block floors of traditional design are dealt with in the first of the articles here. These have few bad properties and many good ones. The disadvantages can be attributed entirely to damp, which causes swelling and shrinkage in the wood and, in many cases, damage to the floor as a consequence.

Experiments have been carried out to determine whether the use of soft, elastic foam plastic as a joint filler material results in a sufficiently damp-proof floor. The experimental equipment consisted of a box of reinforced concrete with internal dimensions of 150 x 150 x 20 cm. The box was designed for a pressure of 10 tons/metre against the walls. Along one side of the box was laid a Dip 10 steel beam, while the measurements were taken with two load measuring devices placed between the beam and the side of the box.

To start with, the blocks were laid as tightly as possible in the box without adhesive or any filler in the joints so that they lay closely abutting the steel beam and the opposite wall. When the floor was watered the horizontal pressure against the beam rose to about 10 kg/cm². At this pressure the floor "rose" to arch. During four subsequent attempts, with the joints filled with soft, elastic foam plastic no pressure thrusts arose when the floor was soaked in water.

Subsequently, an 80 sq. metre floor was laid in a factory in accordance with the new method. The dimensions of the blocks were 2 3/4" x 4" x 2". The moisture quotient at the time of laying was about 10 % by weight. The joint filler was 2.5 mm foam plastic strips. Polyurethane plastic was used for most of the floor, but about 10 sq. metres was jointed with PVC of two different types and also cork. All have the property of permitting strong compression without any transverse expansion. To begin with 160 litres of water were poured onto the floor without any swelling damage. When the floor was soaked in water a minor damage arose. However, it is hardly likely that a floor will be subject to such extreme treatment in practice.

By using this type of joint filler it is possible to safely use blocks 4-5 cm in height as opposed to the usual 3" - 4". A further advantage is that the lateral movement to which the block is subject when the swell joints are wide and spaced at intervals of several metres does not arise. Experience gained with soft, elastic PVC foam plastic of density 55 kg/cu. metre and the type of cork strip tested at the factory floor is after one year's use such that it can be considered as being better than polyurethane plastic.

Särtryck

1957:

1. *Adamson, Bo och Sundberg, Bertil.* Varm- och kallvattenförbrukning i bostäder. (Domestic Consumption of Cold and Hot Water.) Stockholm 1957. 8 p. Kr. 1:—.
2. *Adamson, Bo och Tell, Wilhelm.* Ekonomisk värmeisolering av byggnader. (Economic Heat Insulation of Buildings.) Stockholm 1957. 11 p. Kr. 1:50. (Nytryck 1957; 2:a uppl.)
3. *Mandorff, Sven.* Injustering av värmesystem. Ventiler för injustering av värmesystem. (Adjustment of Hot-Water Heating Pipe Systems. — Radiator Valvs for Hot-Water Heating Systems.) Stockholm 1957. 24 p. Kr. 2:—.
4. *Adamson, Bo och Höglund, Ingemar.* Tekniska och ekonomiska synpunkter på tre-glasfönster. (Engineering and Economic Considerations on Triple Windows.) Summary in English. Stockholm 1957. 18 p. Kr. 2:—.
5. *Pleijel, Gunnar.* Fönsterskydd. En experimentell undersökning. (Window Protection Devices. An Experimental Investigation.) Summary in English. Stockholm 1957. 12 p. Kr. 1:50.
6. *Alvå, Yngve.* Parkeringshus. (Parking Garages.) Stockholm 1957. 24 p. Kr. 1:50.
7. *Ronge, Hans E. och Löfstedt, Börje E.* Strålningsdrag från kalla tak. (Draught Due to Radiation from Cold Ceilings.) Stockholm 1957. 8 p. Kr. 1:50.
8. *Ronge, Hans E. och Löfstedt, Börje E.* Luftfuktighetens värmeverkan och »effektiv temperatur». — Hur varma är kläder vid olika luftfuktighet? (Thermal Effect of Humidity of Air and »Effective Temperature». — How Warm Are Clothes at Varying Humidity of Air?) Stockholm 1957. 15 p. Kr. 2:50.
9. *Larsvall, Sten W.* Monteringsfärdigt rörbyggeri vid uppvärmning av småhus med seriesystem. (Prefabricated Piping for One-Pipe Hot-Water Heating Systems in Small Houses.) Stockholm 1957. 19 p. Kr. 3:—.
10. *Adamson, Bo.* Kalorimätarens noggrannhet. (Accuracy of Heat Meters.) Stockholm 1957. 12 p. Kr. 2:—.
11. *Klingberg, Lennart och Olsson, Eskil.* Krändagbok. En metod för arbetsstudier på tornsvängkranar. (Daily Record of Crane Operation. A Method of Time and Motion Study for Rotary Tower Cranes.) Stockholm 1957. 18 p. Kr. 2:—.

1958:

1. *Klingberg, Lennart, Olsson, Eskil m. fl.* Monterbara fasadställningar. (Prefabricated Scaffolding for Building Construction.) Stockholm 1958. 27 p. Kr. 3:—.
2. *Tynelius, Sven.* Parkeringsundersökning från luften med tillhjälp av stereobilder. (Investigation of Parking by Means of Aerial Stereophotographs.) Stockholm 1958. 13 p. Kr. 1:50.

Pris kr. 3:—

Distribueras av
AB Tidskriften Byggmästaren
Stockholm