

Rapport

R43:1971

**Kvalitetskrav på golv
i byggnadsprogram och
byggnadsbeskrivningar**

Christer Bring

Byggforskningen

Kvalitetskrav på golv i byggnadsprogram och byggnadsbeskrivningar

Christer Bring

Funktionsanalys och funktionskrav diskuteras i dag i många länder. I Sverige har det publicerats flera utredningar i vilka man har framhållit önskvärdheten av att kunna formulera byggnadsbestämmelser samt byggnadsprogram och byggnadsbeskrivningar som funktionskrav.

I fråga om golv har flera analyser genomförts och många egenskaper har studerats närmare. Man har därvid försökt att åstadkomma provningsmetoder som medger jämförelser mellan olika material och konstruktioner. För sjuotton olika egenskaper hos golv framförs i rapporten förslag till kvalitetsklassificering som kan användas i byggnadsprogram och byggnadsbeskrivningar. Siffermässigt preciserade krav föreslås. Förslagen grundas på resultat som erhållits vid provning och vid inventering av tillståndet hos lagda golv.

I tabeller och kommentarer berörs:

- De diskuterade egenskapernas giltighet för olika golv;
- Vanligen förekommande kvalitetsklasser för olika egenskaper hos golv med olika beläggningar;
- Exempel på kvalitetskrav för bostadsgolv;
- Möjligheterna att praktiskt använda de föreslagna kvalitetskraven i byggnadsprogram eller byggnadsbeskrivningar bl.a. genom hänvis-

ning till HusAMA, ER, Svensk Standard eller Svensk Byggnorm.

Kvalitativa krav

Infogad i sitt sammanhang fungerar en byggnadsdel eller ett byggnadsmaterial under vissa betingelser som kan vara dels påverkningar, dels verkningsätt hos alternativa lösningar. Vidare ställer brukaren (och ofta myndigheterna) krav. Genom funktionsanalysen klarläggs betingelserna och brukarens krav. Motsvarande egenskaper sammanställs, eventuellt i form av en checklista. På grundval av denna kan man sedan ställa sina krav.

Exempel: Betingelser för byggnadsdelen golv i en viss industrilokal kan bl.a. vara att den påverkas av utspädd svavelsyra omväxlande med iskallt vatten och trucktrafik. Dess verkningsätt beror på det valda bärande systemet, materialkvaliteter, spännvidder etc. samt på egenskaperna hos det valda golvet.

Brukaren kräver att golvet skall tåla de nämnda påverkningarna, att transporter skall kunna ske, att maskiner skall kunna ställas upp och att vätskor skall rinna av samt att golvet skall ha lång varaktighet och behålla ett hyfsat utseende.

En sammanställning av i rapporten behandlade egenskaper som har samband med brukarens krav visas nedan.

Brukaren kräver	I rapporten behandlade egenskaper som har samband med brukarens krav
att kunna möblera och ev. genomföra transporter	planhet, ytjämnhet, lutningar, motståndsförmåga mot intryck och mot hjulbelastning
att golvet skall kännas behagligt att vistas på	planhet, ytjämnhet, värmebehaglighet, mjukhet, elresistans
att ljudnivån är behaglig	stegljudsisolering, motståndsförmåga mot intryck och mot hjulbelastning
att kunna få god belysning	ljusabsorption, ljusreflexion
att hygienien skall vara god	ytjämnhet, springbredd, sprickbredd, damning (motståndsförmåga mot intryck, nötning och mot hjulbelastning), verkan av kemikalier och vatten
att vätskor kan rinna av	planhet, ytjämnhet, lutningar, sprickbredd, verkan av kemikalier och vatten
att fara för liv och lem inte får förekomma	ytjämnhet, lutningar, elresistans
att golvet skall se prydligt ut	ytjämnhet, springbredd, sprickbredd, motståndsförmåga mot intryck och hjulbelastning, ljushärdighet, verkan av cigarrettglöd, kemikalier och vatten (fläckar)
att golvet är varaktigt	planhet, ytjämnhet, springbredd, sprickbredd, värmebehaglighet, motståndsförmåga mot intryck, nötning och hjulbelastning, mjukhet, elresistans, ljushärdighet, verkan av cigarrettglöd, kemikalier och vatten

Byggforskningen Sammanfattningar

TEKNISKA HOGSKOLAN I LUND
SEKTIONEN FOR VAG- OCH VATTEN
BIBLIOTEKET

R43:1971

Nyckelord:

kvalitetskrav, funktionskrav, byggnadsprogram, byggnadsbeskrivning, tillämpningsexempel (golv)

golv, betingelser, krav (kvantifierade), egenskaper, kvalitetsklasser, provningsmetoder, kontrollmetoder

Rapport R43:1971 avser anslag C38 från Statens råd för byggnadsforskning till civilingenjör Christer Bring, Stockholm.

UDK 69.025.3
69.001.3
721.011
SfB A
T

Sammanfattning av:

Bring, C, 1971, *Kvalitetskrav på golv i byggnadsprogram och byggnadsbeskrivningar*. (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R43:1971, 61 s., ill. 12 kr.

Rapporten är skriven på svenska med svensk och engelsk sammanfattning.

Distribution:

Svensk Byggtjänst
Box 1403, 111 84 Stockholm
Telefon 08-24 28 60

Grupp: projektering

Siffermässigt preciserade krav

Nästa steg innebär att kraven kvantifieras, dvs. vanligen att de preciseras siffermässigt. Motsvarande egenskaper måste då bestämmas så att tänkbara alternativ kan jämföras. Till grund för jämförelsen läggs resultat från beräkningsmetoder eller funktionella provningsmetoder, vid vilka påverkan skall vara betingad av byggnadsdelens eller materialets blivande belägenhet eller användning. Man måste i princip ha samma jämförelsemetoder eller påverkningar över hela det fält som jämförelsen omfattar och resultatet bör kunna kontrolleras både på oanvända objekt och senare i byggnaden.

Önskade egenskaper hos ett färdigt golv kan i många fall erhållas på flera olika sätt. Inget alternativ uppfyller emellertid alla tänkbara krav. Hårda krav på vissa egenskaper måste ofta kombineras med ringa krav på andra egenskaper hos samma golv. Hårda krav redan på två motstridiga egenskaper kan leda till att nästan alla golv eller golvbeläggningar utesluts.

Kvalitetsklasser

För att förenkla systemet kan man införa ett antal kvalitetsklasser, helst lika många för alla egenskaper. I rapporten förekommer fem klasser, betecknade 0, 1, 2, 3 och 4. Anbefalls klass 0 innebär det vanligen att man inte har några krav och klass 4 är vanligen den högsta klassen. Det kan dock förekomma att formellt lägre klasser i vissa hänseenden anses ha högre kvalitet än klasser med höga nummer.

Praktisk tillämpning

Vill man praktiskt använda de föreslagna kraven i byggnadsbeskrivning-

ar eller byggnadsprogram måste man idag specificera avsedda egenskaper och provningsmetoder. Enklarest vore om man kunde ställa sina krav med hänvisning till tillgängliga hjälpmedel som AMA, ER, SIS, Svensk Byggnorm e.d. Detta torde dock inte kunna ske förrän omkring år 1975 då funktionskraven väntas få större utrymme i sådana sammanhang.

Som exempel ur rapporten återges här texten för en egenskap.

Ytjämnhet

Allmänt

Egenskapen ytjämnhet avser golvens jämnhet i detalj. Den bör kontrolleras på färdiga golv. Med hänsyn till golvens utseende, hygien (skötselfrågor), behaglighet, rullningsmotstånd, säkerhet och varaktighet kan man ställa olika krav. Särskilt för halksäkerheten kan det förekomma att golven anses ha högre kvalitet ju skrovligare de är. I allmänhet vill man emellertid att de skall vara jämna.

Krav

Klass	Största avvikelse, mm
0	>5
1	5
2	2
3	0,5
4	0,2

Provningsmetod

Ytjämnheten mäts med hjälp av en lägesgivare som förflyttas längs en horisontell balk, FIG. 1. Mätspetsen är rörlig i vertikalled och nederst försedd med ett litet hjul som rullar på golvet. Hjulet utgörs av ett kullager med 4 mm diameter och 1,2 mm bredd. När det rör sig längs golvytan registreras dess profil på ett papper

med 10 eller 20 gångers förstoring i vertikalled. Detta protokoll bearbetas sedan genom att man ritar in en jämförelsekurva som anses representera en jämn golvyta. Observera att här inte krävs att ytan skall vara plan i stora drag. Jämförelsekurvan skall därför anpassas till golvet planhet. Den konstrueras genom att toppar belägna minst 40 mm från varandra sammanbinds med räta linjer på för golventreprenören gynnsammaste sätt. Dock får denna jämförelsekurva inte i någon brytpunkt vinkeländras mer än vad som på golvet motsvarar 1:50. Enstaka topp får skäras av kurvan högst 0,1 mm under högsta punkten om det är nödvändigt för att kurvan skall kunna konstrueras, FIG. 2.

Kommentarer

Ytjämnheten hos tunna, förtillverkade golvbeläggningar av linoleum, vinylplast o.d. är ofta så god att avvikelserna från jämnhet ligger inom 0,1 mm. Material med präglad yta kan dock ha större avvikelser, ojämnheter upp till flera mm förekommer. I många fall inverkar undergolvet egenskaper, ballastens sammansättning och lägningsarbetet på golvet ytjämnhet. Dessutom bör man beakta att ytjämnheten kan ändras avsevärt då golvet slits, varför t.ex. linoleum och vinylplast med slät yta efter en tids användning kan vara märkbart ojämna av repor. Det är därför meningslöst att ställa för höga krav.

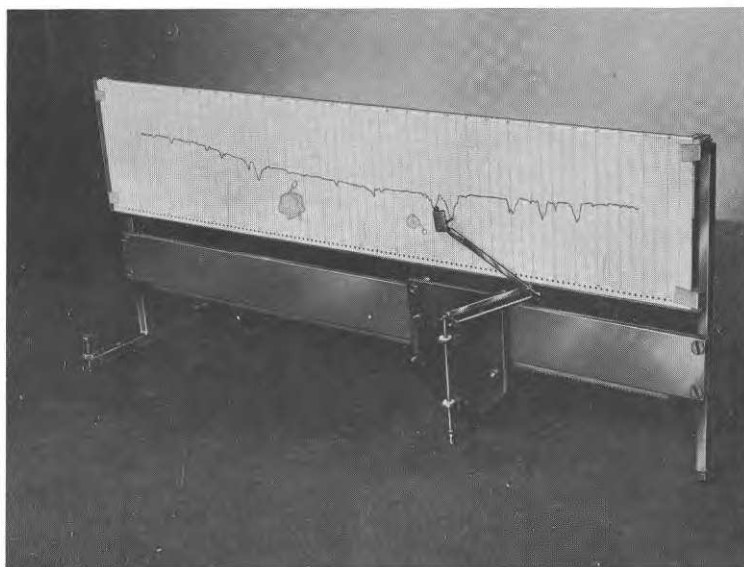


FIG. 1. Anordning för mätning av profiler på golvytor. En lägesgivare som är rörlig längs en horisontell balk söker av golvytan. Den drivs med hjälp av en vev på baksidan. En penna skriver golvytans profil, på ett diagrampapper, med tio gångers förstoring i vertikalled.

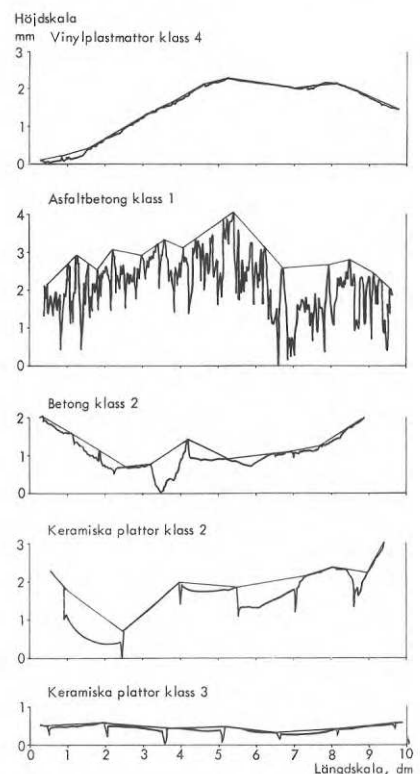


FIG. 2. Exempel på ytjämnhet hos golv, uppmätt med apparatur enligt samma princip som i FIG. 1. Räta linjer för bearbetning är inlagda i överensstämmelse med huvudtexten och motsvarande kvalitetsklass är angiven.

Performance requirements on floors

Christer Bring

Performance analysis and performance requirements are discussed in many countries. It is considered advantageous to express building regulations, construction programs and building specifications as performance requirements.

As regards floors, several analyses have been made and several properties have been studied more closely. We have tried to develop testing methods that allow comparisons between different materials and constructions. Regarding 17 different properties of floors it is now possible to suggest quantitative performance requirements that can be used in construction programs and building specifications. The suggestions are based on results, so far reached in laboratory tests and when surveying the condition of floors.

Tables and comments concern i.a.:

- The validity of the properties discussed for different floors;
- Usual quality classes for different properties of floors;
- Examples of performance requirements for domestic floors;
- The possibilities for practical application of the suggested performance requirements.

Qualitative requirements

A building element in use acts under certain contingencies that can be affecting factors or modes of action of alternative solutions. The user (and often the authorities) makes certain requirements of the element. A performance analysis gives the corresponding properties, possibly in the form of a check list. On the basis of the check list it is possible to express performance requirements.

Example: Contingencies for a floor in a certain industry are the following: It is affected by sulphuric acid alternating with ice cold water and truck traffic. Its mode of action depends on the structural system, the quality of its materials, etc. as well as on the properties of the floor.

The user requires that the floor resists the affecting factors, that machines can be set up on it, that liquids can run off and that the floor has a long durability and an acceptable appearance throughout.

A tabulation of properties dealt with in the report and connected with the user's requirements is shown below.

Quantitative requirements

Then we want to quantify the require-

The user's requirements	Properties, dealt with in the report and connected with the user's requirements
Easiness to furnish or to carry out transports	Flatness, surface evenness, slopes, resistance to indentation and to rolling swivel castors
Foot comfort	Flatness, surface evenness, warmth to touch, softness, electrical resistance
Pleasant sound level	Impact sound insulation, resistance to indentation and to rolling swivel castors
Good illumination	Light absorption and reflexion
Good hygiene	Surface evenness, slit width, crack width, dusting (resistance to indentation, to wear and to rolling swivel castors), effect of chemicals and water
Run-off of liquids	Flatness, surface evenness, slopes, crack width, effect of chemicals and water
Safety	Surface evenness, slopes, electrical resistance
Good appearance	Surface evenness, slit width, crack width, resistance to indentation and to rolling swivel castors, colour fastness to light, effect of glowing cigarettes, effect of chemicals and water (stains)
Durability	Flatness, surface evenness, slit width, crack width, warmth to touch, resistance to indentation, to wear and to rolling swivel castors, softness, electrical resistance, colour fastness to light, effect of glowing cigarettes, effect of chemicals and water.

National Swedish Building Research Summaries

R43:1971

Key words:

performance requirements, construction program, building specification, applied examples (floors)

floor, flooring, quantitative requirements, properties, quality classes, testing methods, control methods

Report R43:1971 has been supported by Grant C38 from the Swedish Council for Building Research to Christer Bring, civ.eng., Stockholm.

UDC 69.025.3
69.001.3
721.011
SfB A
T

Summary of:

Bring, C, 1971, *Kvalitetskrav på golv i byggnadsprogram och byggnadsbeskrivningar*. Performance requirements on floors. (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Report R43:1971, 61 p., ill. 12 Sw. Kr.

The report is in Swedish with Swedish and English summaries.

Distribution:

Svensk Byggtjänst
Box 1403, S-111 84 Stockholm
Sweden

ments, i.e. usually to express them in figures. The corresponding properties must be determined so that possible alternatives can be compared. The comparison is based on calculation methods or performance testing methods, where the affecting factors are given by the future situation or use of the building element or material. Principally, we must use the same affecting factors and methods over the whole comparison field. It should also be possible to control the results on an unused object and later on in the building.

Desired properties of a floor can often be reached in several different ways. However, no alternative fulfils all requirements. Extreme requirements on certain properties must often be combined with low requirements on other properties of the same floor. Already extreme requirements on two antagonistic properties — like resistance to indentation and warmth to touch — might result in the elimination of almost all floors or floorings.

Quality classes

In order to simplify the system we can use a number of quality classes, preferably the same number for all properties. Five classes are used in this report, viz. 0, 1, 2, 3, and 4. If class 0 is allowed, it usually means no requirements, whereas class 4 usually means the highest requirements. However, it is possible that formally lower classes in *certain respects* are considered to have a higher quality than classes with a high grade.

Practical application

If we want to make practical use of the requirements in building descriptions or building programs, we must today specify what we mean; testing methods etc.

It would be simplest to make performance requirements with reference to available facilities like Building regulations, Codes of practice, Standard recommendations etc., which, however, might not be possible before about 1975.

As an example from the report we give here the text for one property.

Surface evenness

General

The property Surface evenness means the evenness of the floor in detail. It should be controlled on laid floors. We can have different requirements regarding the appearance of the floor, hygiene (cleaning and maintenance), comfort, rolling resistance, security and durability. Especially with regard to slipperiness it might happen that the rougher the floor, the better. However, even floors are generally required.

Requirements

Quality class	Maximum deviation, mm
0	>5
1	5
2	2
3	0.5
4	0.2

Testing method

Surface evenness is measured with help of a displacement transducer, which is moved along a horizontal girder, FIG. 1. The feeler of the measuring instrument is furnished with a little wheel which rolls on the floor. The wheel consists of a ball bearing, ϕ 4 mm, width 1.2 mm. The recorded profile is treated by drawing a comparison line, representing an even floor surface. This is made by connecting tops, situated at

least 40 mm from each other, with straight lines in the way that is the most favourable for the building contractor. However, this comparison line must not be angle-changed at any breaking point more than the equivalent of 1:50 on the floor. It is allowed to cut off single tops of the profile max. 0.1 mm under the highest point, if necessary for drawing the line. The deviation of the floor profile from the comparison line indicates the size of the surface evenness, see FIG. 2.

Comments

The surface evenness of thin prefabricated floorings of linoleum, vinyl plastic etc. often is so good that the deviations are within 0.1 mm. An embossed surface can, however, have bigger deviations, up to several mm. The surface evenness is often influenced by the properties of the sub-floor, the composition of the aggregates or the laying skill. Moreover, it must be noticed that the evenness can be changed considerably by wear. It is therefore not worth-while setting too high requirements.

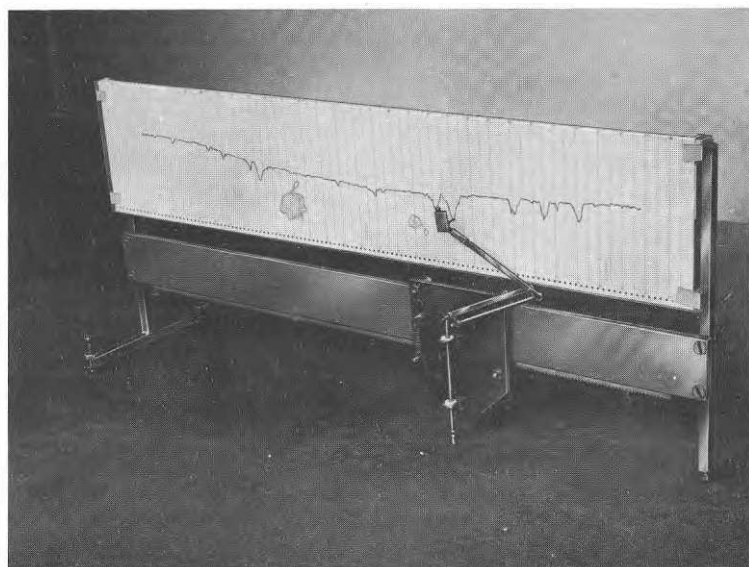


FIG. 1. Device for measuring profiles of floor surfaces. A mechanical displacement transducer is moved along a straight bar tracing the floor surface. It is driven by a crank at the back side. A profile is drawn with ten-fold vertical magnification.

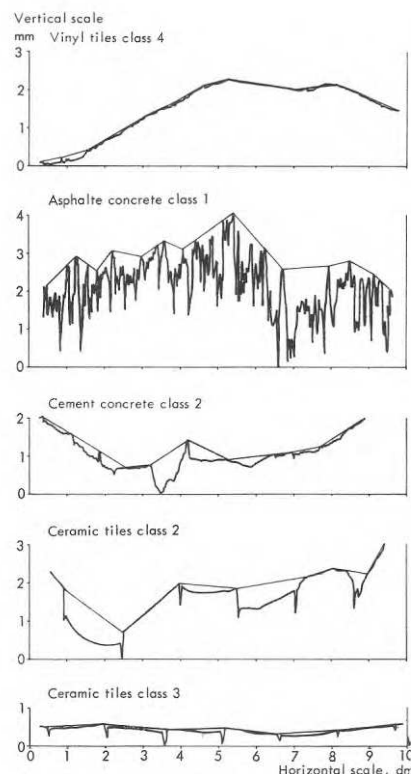


FIG. 2. Examples of surface evenness of floors, measured with an apparatus according to the same principle as described in FIG. 1. The profiles of the floor surfaces have been prepared by drawing straight lines according to the main text and the corresponding quality class is stated.

KVALITETSKRAV PÅ GOLV I BYGGNADS-
PROGRAM OCH BYGGNADSBESKRIVNINGAR

PERFORMANCE REQUIREMENTS ON FLOORS

av Christer Bring

Denna rapport avser anslag C 38 från Statens råd för byggnadsforskning och har utarbetats vid institutionen för byggnadsteknik vid Kungl. Tekniska Högskolan i Stockholm. Försäljningsintäkterna tillfaller fonden för byggnadsforskning.

Statens Institut för byggnadsforskning, Stockholm

Rotbeckman, Stockholm 1971

INNEHÅLL

CAPTIONS	4
BAKGRUND	7
ALLMÄNT OM FUNKTIONSKRAV OCH EGENSKAPSKRAV	14
KVALITETSKRAV PÅ GOLV	16
EGENSKAPER HOS GOLV FÖR VILKA KRAV FÖRESLÅS	18
För samtliga egenskaper är texten fördelad på fyra avsnitt med underrubrikerna: Allmänt; Krav; Provningsmetoder; Kommentarer.	
Planhet	18
Ytjämnhet	20
Lutningar	23
Springbredd	24
Sprickbredd	26
Värmebehaglighet	28
Motståndsförmåga mot intryck	30
Mjukhet	32
Motståndsförmåga mot belastning av rullande hjul	33
Motståndsförmåga mot nötning	36
Stegljudsisolering	38
Ljusabsorption. Ljusreflexion	39
Elresistans	40
Ljushärdighet hos färger	42
Verkan av cigaretterglöd	43
Verkan av kemikalier och vatten	45
MÖJLIGHETER ATT TILLÄMPA DE FÖRESLAGNA KVALITETSKRAVEN	47
AMA	47
Egenskapsredovisning	48
Svensk Standard	49
Svensk Byggnorm	50
REFERENSER	53
TABELLER	57
BILAGOR	60

CAPTIONS

- FIG. 1 "Measuring chair" for control of flatness of floors with reference to square furniture with 0.5 m side. The crossing arms form diagonals in the square. At the ends of the arms there are three fixed legs, the fourth being vertically adjustable. This is connected with a dial from which the deviation of the floor from the plane can be directly read off.
- FIG. 2 Device for measuring profiles of floor surfaces. A mechanical displacement transducer is moved along a straight bar tracing the floor surface. It is driven by a crank at the back side. A profile is drawn with ten-fold vertical magnification.
- FIG. 3 Examples of surface evenness of floors, measured with an apparatus according to the same principle as in FIG. 2. The profiles of the floor surfaces have been prepared by drawing straight lines according to the main text (which in this case is reproduced in the summary) and the quality class is stated.
- FIG. 4 An "artificial foot" for studying warmth to touch of floors. It consists of a container filled with water (abt. 1.5 litre). An agitator and a thermostat are fastened in the cover. Heat flow from the foot to the floor is measured with a thermal flow meter which lies between the foot and the floor.
- FIG. 5 Apparatus for testing resistance to indentation of floors. The indenting body consists of a steel ball ϕ 20 mm, which is movable vertically. At a short-term test a preload of 1 kgf (9.8 N) rests during 1 minute. Then the load is increased to 50 kgf (490 N). After this load has rested five minutes it is completely withdrawn and the indenting body removed. Five minutes after the unloading the remaining indentation is measured.
- FIG. 6 Apparatus for loading with a rolling swivel castor from a cart. The loaded wheel can be rotated horizontally and the swivel axle is free to move vertically. The floor is simultaneously movable in two directions, at right angles to each other. In a test the wheel is rolling on the specimen following a path similar to a Lissajou-pattern which is successively changed.
- FIG. 7 Testing of electrical resistance of floors according to Swedish regulations (Kommerskollegium 1960). By standing on the apparatus we get the prescribed load of 75 kgf (735 N) with sufficient accuracy for the purpose.

FIG. 8 Arrangement for extinguishing a glowing cigarette against a sample of flooring material. The apparatus is a modified indentation tester where the indenting ball is replaced by a leather sole that can be turned. An adequate puff on the cigarette is obtained with the aid of an ejector operated by water suction.

TAB. 1 Typical quality classes for different properties of floors and subfloors. The table is based on results of tests on actual floors and laboratory tests.
i = irrelevant to the material
u = classification depends on the subfloor quality
- = test method not valid for the material

TAB. 2 Examples of performance requirements for domestic floors. The examples are mainly based on today's standard in Scandinavia. For some properties the variation range is influenced by the subfloors - normally concrete or wood products. For other properties it is more influenced by the floorings e. g. in the choice between ceramic tiles and vinyl sheet for a bathroom. See also TAB. 1.

TAB. 3 Testing methods for floorings prescribed in different surveys of the Swedish system for accounting of properties of building products.

BAKGRUND

Funktionsanalys och funktionskrav diskuteras idag i många länder. Ledande byggfackmän deltar i debatten. Det kan räcka att här hänvisa till några få, t ex Blachère (1970), Birkeland (1970a) och Wright (1970) vilka i samma tidskriftsnummer behandlar ämnet. Någon översiktlig artikel tycks inte finnas på svenska men däremot på norska (Birkeland, 1970 b; Birkeland & Hallquist, 1969). Essunger (1968) diskuterar funktionskrav i byggnadsbestämmelser och Knocke (1970) analyserar den terminologi och de begrepp som krävs för att byggnadsbestämmelser skall kunna utformas på funktionsanalytisk grundval.

Dessa författare rör sig dock på en nivå som ligger en bit över de konkreta problem som möter författare till byggnadsprogram och byggnadsbeskrivningar. Närmare befinner sig Blach & Christensen (1969). De ger praktiska exempel på kvalitativa funktionskrav, diskuterar erforderlig provningsmetodik och tänker sig vissa allmänna möjligheter till lösningar.

I Sverige har publicerats flera utredningar i vilka behovet av funktionskrav diskuteras eller berörs. Bland dem märks SOU 20 (1968), SOU 43 (1968), Industrins byggutredning (1968) och Byggeforskningens programskrift 7 (1969). I NKB (1964) och i Kungl Maj:ts propositioner 61 och 100 (1967) förutses att byggnadsbestämmelser i framtiden i huvudsak kommer att utformas som funktionskrav. Följande citat ur dessa skrifter är avsedda att ge en uppfattning om åsikterna och önskemålen på detta område.

NKB (1964)

"Målsättningen för kommitténs verksamhet är koordinering av bestämmelserna inom husbyggnadsfacket i de nordiska länderna." (p. 5.)

"Bestämmelserna utformas i möjlig mån som allmängiltiga funktionskrav, grundade på objektiva beräknings- och provningsmetoder." (p. 5.)

Kungl Maj:ts proposition 61 (1967)

"I samband med en allmän översyn och revision av byggnadsstyrelsens anvisningar till byggnadsstadgan (BABS) som pågått under de senaste två åren, har styrelsen insamlat erfarenheter av anvisningarnas tillämpning och synpunkter på den framtida verksamheten inom hithörande område. På grundval härav har styrelsen i samråd med sitt tekniska råd i ett sjupunktsprogram sammanställt riktlinjer för tekniska byråns verksamhet.

Detta program innefattar

...

att byggnadsbestämmelser ges formen av funktionskrav;

att byggnadsstyrelsens typgodkännande verksamhet utvidgas till att i princip omfatta praktiskt taget alla anordningar i byggnader samt hela byggnader i syfte att underlätta ett industrialiserat husbyggande samt att verksamheten avgiftsbeläggs;

att i syfte att underlätta ett industrialiserat byggande förlägga den enligt byggnadsbestämmelserna förutsatta kvalitetskontrollen av byggvarorna i anslutning till tillverkningen;

samt att en kontinuerlig insamling av erfarenheter av byggnadsbestämmelsernas tillämpning kommer till stånd." (p. 18-19.)

Kungl Maj:ts proposition 100 (1967)

[Vissa byggnadsbestämmelser är utformade som funktionskrav.] "Dessa bestämmelser är dock alltför allmänt hållna för att kunna vara till närmare vägledning för dem som projekterar och uppför byggnader. För att tjäna detta syfte bättre bör funktionskraven i möjlig mån komma till uttryck i mätbara termer och vara så utformade att efterlevnaden kan kontrolleras genom tillförlitliga provningsmetoder." (p. 210.)

"Byggnadsbestämmelserna bör ges sådan form att de fyller sin uppgift utan att i onödan binda den tekniska utvecklingen. Det förefaller tydligt att formen funktionskrav bör eftersträvas om önskemålen skall kunna tillgodoses. Ju mer man kan gå över till att ge byggnadsbestämmelser i form av funktionskrav på egenskaperna hos den färdiga produkten, desto mindre blir enligt min uppfattning risken att bestämmelserna verkar hämmande på utvecklingen mot rationellt byggande. Även byggnadsbestämmelser som är tekniskt detaljerade bör så långt möjligt utformas som funktionskrav." (p. 210.)

". . . kontrollsvårigheten torde i viss utsträckning minska om standardisering och typgodkännande kommer till stånd i ökad omfattning." (p. 210.)

"Sådant typgodkännande som byggnadsstyrelsen kan meddela innebär alltså att en byggnad eller byggnadsdel är godkänd enligt bestämmelserna i byggnadsstadgan och de föreskrifter som meddelats med stöd av den." (p. 217.)

SOU 20 (1968)

[Systemet med fristående projektörer medför] ". . . att byggnadsmaterial liksom fabriksstillverkade hel- och halvfabrikat i byggherrens föreskrifter i stor utsträckning anges till visst fabrikat, varigenom byggarens möjligheter till upphandling under konkurrens elimineras. Ett stundom förekommande medgivande till utbyte mot

"likvärdigt" fabrikat ger sällan förbättring i konkurrensförhållandet." (p. 21.)

"Med tiden kan förhållandena i detta hänseende komma att förbättras i den mån generella och entydiga kvalitetsnormer, typgodkännanden samt mått- och egenskapsstandardisering kommer till stånd. Det arbete som pågår inom byggstandardiseringen, egenskapsredovisningsnämnden, planverket och på andra håll har emellertid i de flesta fall ganska nyligen påbörjats. Det torde därför dröja innan det kan ge mera betydande resultat. Arbetet inom de nämnda organen är dock av största betydelse för framtiden." (p. 21.)

"För att upphandling av statliga husbyggnader - liksom allt övrigt byggande - skall kunna ske under rationaliseringsfrämjande och inte som nu ofta är fallet under rationaliseringshämmande former måste två grundläggande krav ställas på upphandlingsformen.

För det första måste producenten få väsentligt större inflytande över produktutformningen, projekteringen, och därmed förutsättningar att själv bedriva produktutveckling under det dubbla trycket av företagsekonomiska hänsyn och byggherrens krav på funktion, kvalitet och driftekonomi. För det andra måste detta tryck åstadkommas genom största möjliga konkurrens vid utbudet, en konkurrens således inte enbart ifråga om pris utan även ifråga om produktutformning." (p. 22.)

"En annan begränsning av möjligheten att tillämpa totalentreprenad har ansetts vara svårigheten att formulera kraven som byggherren i olika hänseenden ställer på byggnadsobjektet, dvs att upprätta ett program, som kan läggas till grund för upphandling av totalentreprenad." (p. 25.)

"För närvarande stöter det på stora svårigheter att ange vad ett sådant program bör innehålla och inte minst hur kraven skall formuleras i tekniskt underlag, beskrivas verbalt, hur de skall kunna kvantifieras osv." (p. 42.)

"Frågan om projektprogram är emellertid av så grundläggande betydelse för möjligheterna att genomföra rationella upphandlingsformer för byggnader liksom för projekt till sådana, att det är nödvändigt att den snarast blir föremål för ett medvetet, målinriktat och kvalificerat utvecklingsarbete. Med den forskningskaraktär detta arbete måste få torde det ligga inom byggforskningsrådets initiativ- och stödverksamhet. Det gäller att för olika objekttyper - i första hand naturligtvis för dem som är omedelbart lämpade för totalentreprenad - analysera de för byggnadens utformning väsentliga funktionskrav, som måste ställas med hänsyn till den verksamhet byggnaden skall tjäna liksom de tekniska och ekonomiska kraven ifråga om byggnadens drift och underhåll." (p. 42.)

SOU 43 (1968)

"I BIU:s PM Standardisering, normering, typgodkännandeverksamhet från 1966 diskuterades principerna för formulering av normer, närmast med tanke på det då pågående revideringsarbetet av BABS 1960. Utredningen anförde bl a.

Byggnadsbestämmelsernas utformning som omfattande och relativt detaljerade tekniska krav på konstruktion o dyl har under senare tid visat sig mindre ändamålsenlig på grund av den snabba tekniska utvecklingen. En enhetlig byggnadsteknik synes vara en förutsättning för att en sådan utformning av bestämmelserna skall fungera bra. Byggnadstekniken är idag inte längre enhetlig. Inom branschen finns ett flertal olika byggsystem med varierande tekniska egenskaper och som har olika förutsättningar att uppfylla det som primärt åsyftas med byggnadsbestämmelserna. I viss utsträckning har också användningen av nya produkter och nya tekniska lösningar försvårats genom bestämmelsernas utformning. Mot denna bakgrund har olika förslag framförts om att byggnadsbestämmelserna skulle utformas som kvalitativa krav eller funktionskrav. Det skulle innebära att bestämmelserna i stället för att precisera teknisk utformning av konstruktioner och byggnadsdelar skulle ange de primära kraven beträffande säkerhet, hygien och trevnad i mätbara termer. Bortsett från svårigheterna att snabbt genomföra en sådan förändring av bestämmelsernas utformning synes målsättningen vara riktig och väl anpassad till de förutsättningar som en utveckling mot industriella byggmetoder kan ställa. Funktionskraven bör dock hänföras till byggnadsstadgans primära krav. Om funktionskraven i stor utsträckning härleds till krav på enskilda byggnadsdelar eller konstruktioner är det risk för att den tekniska utvecklingen hindras." (p. 135.)

"Nuvarande metoder för programskrivning är outvecklade. Erfarenheterna av att uttrycka programkraven i form av funktionskrav, som anger de kvalitetsegenskaper som primärt eftersträvas utan att binda de tekniska lösningarna är f n begränsade. Det torde dock vara möjligt att utveckla en tillräckligt kvalificerad programskrivning som ger den önskade styrningen av projektets utformning." (p. 141.)

"Entreprenören ansvarar för att den produkt han levererar uppfyller programmets krav. Om programmet ex. vis anger funktionskrav får entreprenören ta ansvaret för de tekniska lösningarna." (p. 141.)

"Även om det inte är möjligt eller lämpligt med värderingssystem syftande till en totalbedömning bör det vara möjligt att som hjälpmedel för bedömningen konstruera vissa värdeskalor. Sådana värdeskalor skulle t ex kunna utformas enligt följande principer. En bostad med normalstandard konstrueras i form av lägen-

hetsplan relaterad till hustyp och en schematisk stadsplan. Material och utförande av ytskikten på väsentliga delar preciseras. För olika kvaliteter, förslagsvis uppdelade enligt kravöversikten i bilaga 1, konstrueras värdeskalor. Värdeskalorna graderas från 1 till 5. Värdet för normalstandard sätts till 3." (p. 145.)

"Byggherrens krav måste gå avsevärt längre än byggnadsbestämmelserna och kraven i GOD BOSTAD. Svårigheterna att formulera kraven i mätbara termer är här minst lika stora som när det gäller samhällets krav. I brist på funktionskrav kan i viss utsträckning AMA och svensk standard användas som hjälpmedel. Möjligheterna till kontroll med objektiva mät- eller provningsmetoder är dock små. Behovet av forsknings- och utvecklingsarbete är här stort. Frågan om värdeskalor som hjälpmedel vid anbudsbedömningen sammanhänger i hög grad med kravens formulering och kontrollmetoderna. Ett utvecklingsarbete beträffande sådana värdeskalor bör ske i anslutning till arbetet med kravens formulering och kontrollmetoderna." (p. 146.)

"Uppenbart är att byggnadsbestämmelsernas krav i många fall inte garanterar de önskade egenskaperna hos slutprodukten, hur detaljerade bestämmelserna än är." . . . "En konsekvent övergång till funktionskrav gällande slutprodukten ger bättre möjligheter att säkerställa eftersträvade egenskaper hos byggnaderna både för myndigheterna och byggherrarna." (p. 147.)

"När det gäller formuleringen av kraven i AMA gäller i viss utsträckning samma synpunkter som beträffande byggnadsbestämmelserna, dvs att kraven bör formuleras som funktionskrav. Funktionskraven kommer här att gälla material och specifika tekniska lösningar. Den tekniska utvecklingen som ger nya material, materialkombinationer och arbetsutföranden kan göra det önskvärt att i viss utsträckning övergå till eller komplettera AMA med funktionskrav." (p. 149.)

Industrins Byggtredning (1968)

"En grundläggande tankegång är att ansvaret för en byggnads slutliga utformning och framställning måste åvila ett och samma företag." (p. 15.)

"Det förutsätter emellertid . . . att beställaren kan skriva sitt program på funktionsspråk." (p. 194.)

"Ett genomtänkt program för en upphandling bör innehålla så rikhaltig information som möjligt utan att förutsättningarna onödigt begränsar valfriheten." (p. 80.)

"Beställaren anger med andra ord ett antal funktionskrav, inte ett antal krav på speciella utföranden eller speciella material." (p. 80.)

"Att åstadkomma ett enhetligt uttryckssätt för funktionskrav är över huvud taget en av dagens angelägnaste forskningsuppgifter inom byggnadssektorn." (p. 80.)

"För att det skall vara meningsfullt att uppställa funktionskrav krävs det vidare att man har enkla och pålitliga mät- och kontrollmetoder så att man kan konstatera om de uppställda kraven tillgodosetts." (p. 80.)

"Inom byggnadssektorn bildar byggnadsbestämmelser, standardisering, typgodkännande, egenskapsredovisning och allmänna material- och arbetsbeskrivningar ett vittomfattande regelkomplex. Det är betydelsefullt, att dessa styrinstrument anpassas till och utvecklas i takt med övriga rationaliseringsåtgärder inom branschen.

Bestämmelserna måste i sin helhet anpassas till utvecklingen och inte hindra en industriell produktion. De bör utvecklas i riktning mot funktionsbestämmelser." (p. 196.)

Byggforskningens programskrift 7 (1969)

"I princip syftar således programmering i gängse mening till att formulera de krav byggherren vill ställa på produkten beträffande mängd och egenskaper. Projekteringen definieras ofta som konstruktion och gestaltning av en produkt så att den motsvarar de ställda kraven och så att den kan kostnadsberäknas och göras till föremål för upphandling. I praktiken är gränsdragningen föga klar. Metoderna för programmering är ofullständiga och inexakta. Utvecklade metoder för redovisning av funktionskrav på lokaler och egenskapskrav på byggnadsdelar saknas i stor utsträckning. Programmering i betydelsen fastställande av funktions- och egenskapskrav pågår därför långt in i, ibland under hela, projekteringsskedet. Ofta förekommer ingen medveten formulering av krav utan dessa tillgodoses i projekteringen enligt praxis, slumpartat eller inte alls.

Programgruppen finner det angeläget att metoder för bestämning av funktions- och egenskapskrav utvecklas och förfinas. Detta har stor betydelse för ökad medvetenhet och rationalitet i processen, oavsett om en sammankoppling sker med nya upphandlingsformer eller ej.

Kraven på metoder för funktions- och egenskapsbestämning varierar med produktens art och byggherrens ambitionsnivå. I vissa fall kan sannolikt enkla metoder tillämpas därför att byggherren är beredd att inom vida gränser "ta vad han får". I andra fall kan kraven på metodernas precision vara utomordentligt stora.

Enligt gruppens uppfattning är det inte realistiskt att i en generell processmodell med tillämpning under ett begränsat antal år förutsätta en utveckling av verbala och numeriska metoder för att beskriva funktions- och egenskapskrav som medger en fullständig produktbe-

stämning i de avseenden som har intresse för byggherren. En komplettering med grafiska metoder erfordras i de flesta fall. Ibland behöver denna omfatta fullständiga bygghandlingar." (p. 20-21.)

"Kontroll innebär generellt att man följer ett förlopp och dess överensstämmelse med givna direktiv, träffade avtal etc. Mellan metoder för direktiv och metoder för kontroll finns direkta samband. En styrning av en verksamhet med ramar förutsätter metoder för att kontrollera förloppet och produktens förhållande till ramarna. Detta gäller generellt för både projektering och byggande.

Kontrollmetoderna måste därför utvecklas parallellt med byggprocessen. I samma utsträckning som det utvecklas metoder för egenskapsbestämning måste kontrollmetoder för egenskaper komma fram. Om man utvecklar processen till att ställa mer preciserade krav på drift- och underhållsegenskaper måste motsvarande kontrollmetoder skapas." (p. 17-18.)

ALLMÄNT OM FUNKTIONSKRAV OCH EGENSKAPSKRAV

Funktionsanalysens begrepp är inte entydigt definierade vilket framgår av citaten i föregående avsnitt. Detta har också påpekats från flera håll, bl a av Aschehoug (1968), Statens planverk (1969) och Knocke (1970). Det förekommer t ex att begreppet funktionskrav anses förbehållet planlösningen och den för byggnaden avsedda verksamheten. Som komplement har man då även andra slags krav som benämns t ex tekniska krav, egenskapskrav eller kvalitetskrav. Jag vill emellertid här ansluta mig till de författare (t ex Birkeland & Hallquist 1969) som anser att funktionsbegreppet kan användas på olika nivåer över hela fältet - från regionplaner till "molekyler".

Infogad i sitt sammanhang fungerar en byggnadsdel under vissa betingelser som kan vara dels påverkningar, dels verknings-sätt hos alternativa lösningar. Vidare ställer brukaren (och ofta myndigheterna) krav på byggnadsdelen. Funktionsanalysen innebär att betingelserna och brukarens krav klarläggs och motsvarande egenskaper sammanställs, eventuellt i form av en checklista. Brukarens krav baseras på överväganden om byggnadens avsedda "prestationer", utseende och ekonomi. På grundval av checklistan kan man ställa funktionskrav. Listan blir ofta mycket lång varför man nödgas begränsa sig till de viktigaste kraven.

Exempel: Betingelser för byggnadsdelen golv i en viss industrilokal är bland andra att den påverkas av utspädd svavelsyra omväxlande med iskallt vatten och trucktrafik. Dess verknings-sätt beror på det valda bärande systemet med enkelspända betongplattor mellan stålbal-kar, betongens och stålets kvalitet, spännvidder, etc samt på egenskaperna hos det valda golvet.

Brukaren kräver givetvis att golvet skall tåla de nämnda påverkningarna och dessutom att transporter skall kunna ske, att maskiner skall kunna ställas upp, att vätskor skall rinna av samt att golvet skall ha lång varaktighet och under denna behålla ett hyfsat utseende.

För ett enskilt byggnadsmaterial infogat i sitt sammanhang kan man föra ett likartat resonemang som för byggnadsdelen och ställa funktionskrav på materialet. Om man däremot betraktar samma byggnadsdel eller samma material innan de är infogade i byggnaden eller t o m innan man vet vartill de skall användas och då vill ställa krav kan dessa med fördel benämnas egenskapskrav för att skilja dem från funktionskraven.

Analyser av byggnadsdelar har genomförts av olika författare och i många fall innehåller de sammanställningar av betingelser och krav som kan vara aktuella. Med ledning av dessa kan man för olika objekt välja ut de egenskaper på vilka man bör ställa krav.

Nästa steg utgörs av att kraven kvantifieras, dvs vanligen att de preciseras siffermässigt. För att man skall kunna ställa meningsfyllda kvantifierade krav måste egenskaperna redovisas så att tänkbara alternativ kan jämföras. Jämförelsen grundas om möjligt på beräkningsmetoder eller funktionella provningsmetoder ("funktionsprov") eller båda i kombination, vid vilka påverkan skall vara betingad av byggnadsdelens eller materialets blivande belägenhet eller användning. Man måste i princip ha samma metoder eller påverkningar över hela det fält som jämförelsen omfattar och resultatet bör kunna kontrolleras både på ett oanvänt objekt och senare i byggnaden. Essunger (1968) har påpekat att detta bör ske på ett sådant stadium att eventuella fel kan avhjälpas. Eftersom den använda metoden vanligen endast representerar en del av verkligheten måste man också ha tillräcklig erfarenhet av den i relation till dess praktiska anknytning innan man kan ställa kvantifierade krav. Dessa representeras i allmänhet av mätvärden eller beräkningsresultat.

Man skulle kunna kalla sådana krav för kvalitetskrav. Detta begrepp syftar på den önskade kvalitetsnivån hos produkten med hänsyn till tekniska, estetiska och ekonomiska överväganden. För att förenkla systemet kan man införa ett antal kvalitetsklasser, helst lika många för alla egenskaper. Jag använder i denna rapport fem klasser, betecknade 0, 1, 2, 3 och 4. Anbefalls klass 0 innebär det vanligen att man inte har några krav och klass 4 är vanligen den högsta klassen. Liknande indelningar har använts av bl a Antoni (1969), KBS-rapport 50 (1971) och UEAtc (1964). ByggAMA (1965) har en annan klassindelning där den högsta klassen betecknas med 1 och den lägsta med 3.

Innebörden av ett krav på en viss kvalitetsklass brukar vara att man begär lägst denna klass. Det kan dock förekomma att formellt lägre klasser i vissa hänseenden anses ha högre kvalitet än klasser med höga nummer. Det är då möjligt att man kräver exakt en viss klass, varken högre eller lägre, eller högst en viss klass. Detta måste i så fall anges. Mot denna bakgrund har det visat sig olämpligt att använda fasta värdebenämningar på klasserna vilket har gjorts t ex i KBS-rapport 50 (1971).

Vid de diskussioner om för- och nackdelar med olika entreprenadförfaranden som pågår, och som delvis citerats i det föregående, tycks en viss enighet råda om att man borde pröva totalentreprenaden praktiskt. Anbud skulle ges på ett byggnadsprogram där kraven på byggnaden preciseras men detaljutförandet lämnas öppet. Entreprenören skulle då få möjlighet att utnyttja den teknik och de leverantörer som för honom ger det billigaste och bästa sättet att uppfylla kraven. Olika anbud skulle omfatta olika produkter ev. med olika utseende men i princip borde alla uppfylla de ställda kraven. Samtidigt är man emellertid ense om att detta inte kan genomföras, åtminstone än så länge, därför att åtskilliga förutsättningar saknas. Bl a saknar man större delen av de erforderliga kvalitetskraven. Får man fram sådana krav torde de dock kunna användas i samband med vilken entreprenadform som helst. Dessutom tycks värdet av totalentreprenad kunna diskuteras, sett från byggherrens synpunkt (Jansson, 1970).

KVALITETSKRAV PÅ GOLV

Ifråga om golv har flera analyser genomförts, t ex Blomgren (1951), Bring (1963 a), Schjödts (1964) och NKB (1968). Rapporterna innehåller listor på egenskaper och påverkningar som i olika fall kan vara aktuella för golv. Man kan om man så vill kalla dem för checklistor eller lathundar att användas bl a vid utredning för val av golv. I NKB (1968) har dessa listor såvitt möjligt gjorts kompletta. Å andra sidan har kommentarer och diskussion av de egenskaper som berörs fått större plats i de äldre arbetena. Med hjälp av listorna kan man för olika golv bestämma de egenskaper på vilka krav bör ställas.

Ett stort antal egenskaper hos golv har studerats närmare. Försök har gjorts att åstadkomma vissa provningsmetoder som medger jämförelser mellan olika material och konstruktioner, bl a av Bring (1968). För några viktiga egenskaper föreslås i det följande kvalitetskrav, som skulle kunna användas i byggnadsprogram och byggnadsbeskrivningar. Förslaget är sammanställt med utgångspunkt från resultat som hittills erhållits vid provning med de nämnda metoderna och vid inventeringar av tillståndet hos lagda golv. Tidigare framförda varianter av förslaget har successivt modifierats med hänsyn till gjorda erfarenheter (Bring, 1969 d; Antoni, 1969; KBS-meddelande 50, 1971). Huruvida egenskaperna är giltiga för olika golvmaterial framgår delvis av kommentarerna, delvis av TAB. 1. I denna har vanligen förekommande kvalitetsklasser för vissa egenskaper redovisats i den mån detta varit möjligt. En förteckning över bostadsrum med exempel på kvalitetskrav på olika egenskaper finns i TAB. 2. Mätresultat är inte kända för alla kombinationer av materialgrupp och egenskap. Såväl klassindelningen för varje egenskap som kvalitetsklasserna i TAB. 1 och kraven i TAB. 2 bygger delvis på egna mätresultat, delvis på spekulation. Ingen av tabellerna kan sägas vara slutgiltig men tillsammans bildar de ett system som bör kunna användas praktiskt.

Brukarens krav på golv kan vara många och olika från fall till fall. Vissa av dem berör egenskaper som behandlas i denna rapport, men även egenskaper som av olika skäl inte behandlas i rapporten är berörda, t ex halksäkerhet och vattentätethet.

Brukaren kräver	I rapporten berörda egenskaper som har samband med brukarens krav
att kunna möblera och ev. genomföra transporter	planhet, ytjämnhet, lutningar, motståndsförmåga mot intryck och mot hjulbelastning
att kunna förflytta sig utan obehag	planhet, ytjämnhet, lutningar
att golvet skall kännas behagligt att vistas på	planhet, ytjämnhet, värmebehaglighet, mjukhet, elresistans
att ljudnivån är behaglig	stegljudsisolering, motståndsförmåga mot intryck och mot hjulbelastning
att kunna få god belysning	ljusabsorption, ljusreflexion

att hygienen skall vara god (bl a rengörbarhet)	ytjämnhet, springbredd, sprickbredd, damning (motståndsförmåga mot intryck, nötning och mot hjulbelastning), verkan av kemikalier och vatten
att vätskor kan rinna av	planhet, ytjämnhet, lutningar, sprickbredd, verkan av kemikalier och vatten
att fara för liv och lem inte får förekomma	ytjämnhet, lutningar, elresistans
att golvet skall se prydligt ut	ytjämnhet, springbredd, sprickbredd, motståndsförmåga mot intryck och hjulbelastning, ljushårdighet, verkan av cigarrettglöd, kemikalier och vatten (fläckar)
att golvet är varaktigt. (Varaktigheten kan komma att påverkas om golvet egenskaper ändras, t ex om det blir fult, svårt att rengöra, obehagligt eller farligt att vistas på.)	planhet, ytjämnhet, springbredd sprickbredd, värmebehaglighet motståndsförmåga mot intryck, nötning och hjulbelastning, mjukhet, elresistans, ljushårdighet, verkan av cigarrettglöd, kemikalier och vatten.

Det är inte meningen att alla de nämnda kraven urskillningslöst skall ställas på alla golv. Det bör vara programförfattarens eller projektörens uppgift att välja ut lämpliga krav med hänsyn till de påverkningar som väntas, de egenskaper hos golven som man vill ha och övriga betingelser för byggnaden. För att ingen väsentlig egenskap eller inget väsentligt krav skall glömmas bort kan det löna sig att gå igenom listorna i NKB (1968) från början till slut. Utredningen underlättas om man använder formulär av den typ som visas i BILAGA 1. För varje utrymme antecknas de egenskaper och krav som aktualiseras av checklistan.

Valet av golv påverkas av ett flertal omständigheter såsom produktionsmetod, bjälklagskonstruktion, priser, materialegenskaper, beräknad kostnad för skötsel m m. Önskade egenskaper hos ett färdigt golv kan i många fall erhållas på flera olika sätt. Inget alternativ uppfyller emellertid alla tänkbara krav. Hårda krav på vissa egenskaper måste ofta kombineras med ringa krav på andra egenskaper hos samma golv. Hårda krav redan på två motstridiga egenskaper - som motståndsförmåga mot intryck och värmebehaglighet - kan leda till att nästan alla golv eller golvbeläggningar utesluts. De få återstående kan då tänkas falla bort på grund av andra krav. En programförfattare eller projektör som ställer krav på flera egenskaper samtidigt måste följaktligen tänka sig för.

Det är tänkbart att man framdeles kommer att kunna ta hjälp av datamaskiner vid valet. Detta kommer i många fall att bli nödvändigt om man skall orka använda alla de data som med tiden väntas komma fram. Sådana frågor studeras av bl a Byggandets Datacentral (BDC 1968 och 1969). Tills en arbetsrutin därvidlag är klar kan man tänka sig att sammanställa erhållna data på blanketter som på BILAGA 2.

EGENSKAPER HOS GOLV FÖR VILKA KRAV FÖRESLÅS

Planhet

Allmänt

För att man skall kunna möblera och bedriva avsedd verksamhet bör golv i allmänhet vara plana. Man skall kunna förflytta sig utan obehag och genomföra transporter. Förflyttningar och transporter brukar gå i bestämda banor. Med hänsyn härtill bör planheten kontrolleras på färdiga golv längs räta linjer vid golvytan. Detta kan också vara lämpligt med hänsyn till flyttbara mellanväggar och vissa inredningsdetaljer med sammanhängande rak undersida utan punktformiga stöd. En annan aspekt på planheten hänför sig till fyrbenta möbler. Dessa bör om möjligt nå golvet med alla fyra benen samtidigt. För kvadratiska möbler finns krav angivna i ByggAMA (1965).

Krav

Klass	Största avvikelse med hänsyn till kvadratiska möbler med sida			Största avvikelse i raka banor med 2 m längd
	0,5 m mm	1 m mm	2 m mm	
0	>5	>6	>10	>5
1	5	6	10	5
2	3	4	7	3
3	2	3	5	2
4	1	2	3	1

Provningsmetoder

I princip provas enligt Råd och anvisningar till ByggAMA (1965), Eb 3. För kvadrater används en sk mätstol (FIG. 1) och för raka banor en rätskiva. Man kan istället väga av golven.

Kommentarer

Såvida inget annat sägs genomförs planhetskontrollen med hänsyn till stolar, restaurangbord o d på kvadrater med 0,5 m sida.

Man vet att det är lättare att göra trägolv och undergolv av träfiberskivor, spånskivor o d plana än golv och undergolv av betong. För de förra kan med hänsyn till kvadratiska möbler minst kvalitetsklass 3 krävas, medan klass 2 hittills varit normal för betonggolv. Planhet hos bostadsgolv diskuteras av Bring (1969 a).

Byggnader brukar deformeras, även sedan golven är lagda, genom sättningar, nedböjning hos bjälklag, fuktrörelser, etc. Det kan tänkas att man i vissa fall måste sänka kraven på ett golv med hänsyn till tidpunkten för mätningen. Överhuvudtaget bör man inte rigoröst hålla på ett angivet krav när det gäller denna egenskap. Det förefaller lämpligt att medge att 10-20 % av mätvärdena får falla en klass lägre än det ställda kravet.



FIG. 1. "Mätstol" för kontroll av planhet hos golv med hänsyn till kvadratiska möbler med 50 cm sida. De båda korsande armarna i apparaten bildar diagonaler i kvadraten. Avvikelsen visas på en mätklocka som man kan läsa av i stående ställning.

Ytjämnhet

Allmänt

Egenskapen ytjämnhet avser golvens jämnhet i detalj. Den bör kontrolleras på färdiga golv. Med hänsyn till golvens utseende, hygien (skötselfrågor), behaglighet, rullningsmotstånd, säkerhet och varaktighet kan man ställa olika krav. Särskilt för halksäkerheten kan det förekomma att golven anses ha högre kvalitet ju skrovligare de är. I allmänhet vill man emellertid att de skall vara jämna.

Krav

Klass	Största avvikelse, mm
0	> 5
1	5
2	2
3	0,5
4	0,2

Provningsmetod

Ytjämnheten mäts med hjälp av en lägesgivare som förflyttas längs en horisontell balk, FIG. 2. Mätspetsen är rörlig i vertikalled och nederst försedd med ett litet hjul som rullar på golvet. Hjulet utgörs av ett kullager med 4 mm diameter. När det rör sig längs golvytan registreras dess profil på ett papper med 10 eller 20 gångers förstoring i vertikalled. Detta protokoll bearbetas sedan genom att man ritar in en jämförelsekurva som anses representera en jämn golvyta. Observera att här inte krävs att ytan skall vara plan i stora drag. Jämförelsekurvan skall därför anpassas till golvets planhet. Den konstrueras genom att toppar belägna minst 40 mm från varandra sammanbinds med räta linjer på för golventreprentören gynnsammaste sätt. Dock får denna jämförelsekurva inte i någon brytpunkt vinkeländras mer än vad som på golvet motsvarar 1:50. Enstaka topp får skäras av kurvan högst 0,1 mm under högsta punkten om det är nödvändigt för att kurvan skall kunna konstrueras.

Kommentarer

Ytjämnheten hos tunna, förtillverkade golvbeläggningar av linoleum, vinylplast o d är ofta så god att avvikelserna från jämnhet ligger inom 0,1 mm. Material med präglad yta kan dock ha större avvikelser, ojämnheter upp till flera mm förekommer. I många fall inverkar undergolvens egenskaper, ballastens sammansättning och läggningsarbetet på golvets ytjämnhet. Dessutom bör man beakta att ytjämnheten kan ändras avsevärt då golvet slits, varför t ex linoleum och vinylplast med slät yta efter en tids användning kan vara märkbart ojämna av repor. Det är därför meningslöst att ställa för höga krav.

Exempel på bearbetade mätresultat ges i FIG. 3.

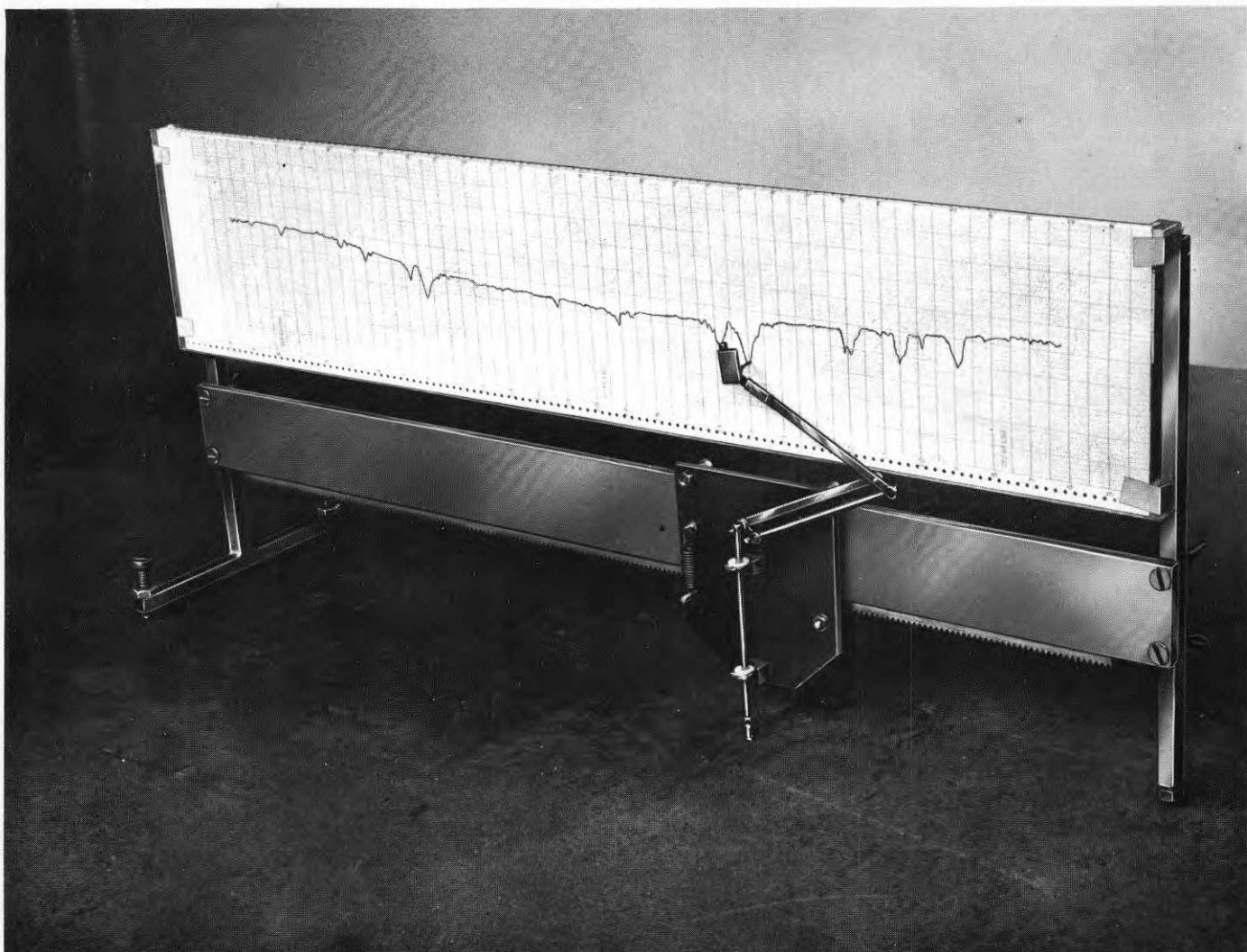


FIG. 2. Anordning för mätning av profiler på golvytor. En lägesgivare som är rörlig längs en horisontell balk söker av golvytan. Den drivs med hjälp av en vev på baksidan. Mätspetsen är rörlig också i vertikalled och genom en utväxlingsanordning förbunden med en penna. Denna skriver golvytans profil på ett diagrafpapper med tio gångers förstoring i vertikalled.

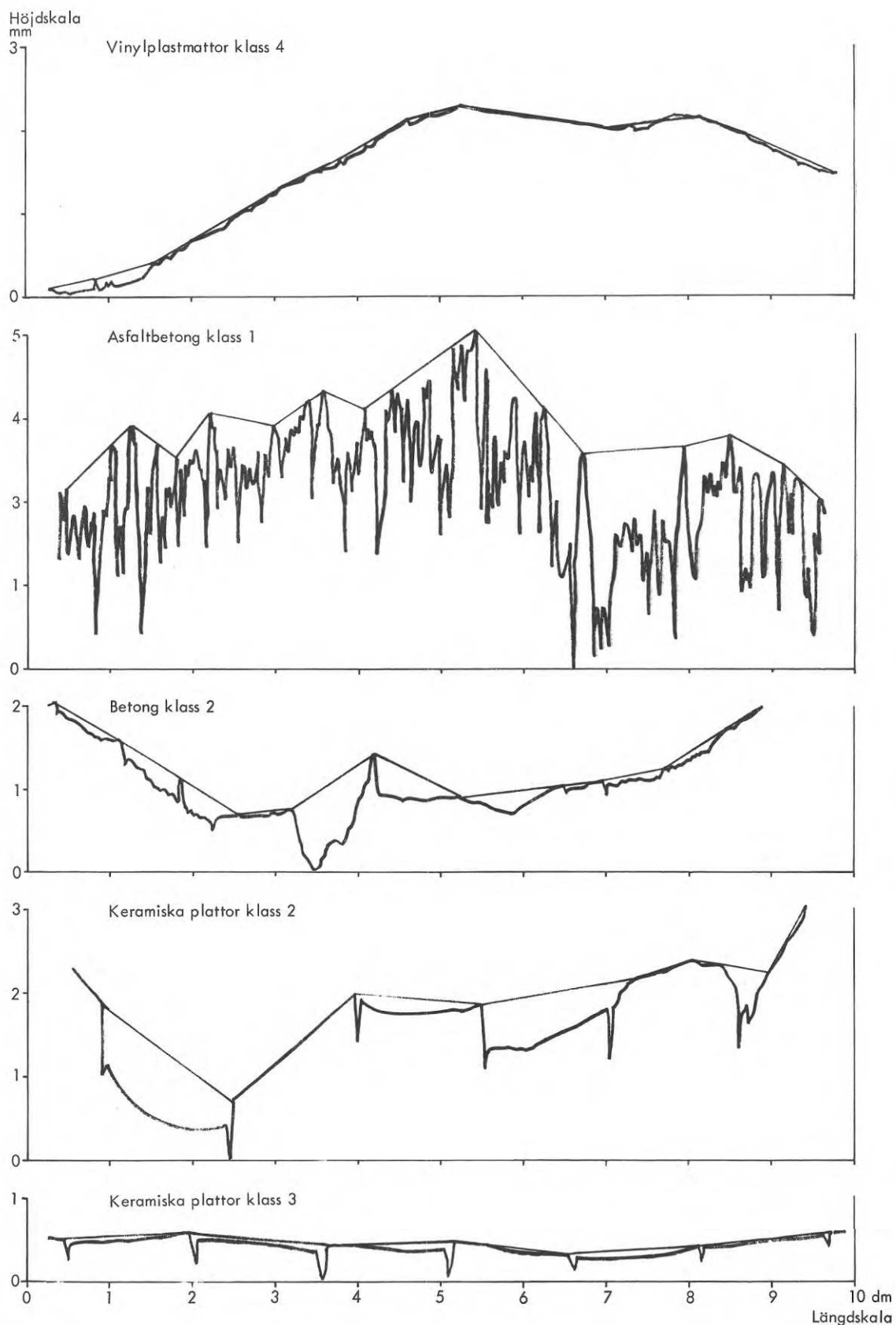


FIG. 3. Exempel på ytjämnhet hos golv, uppmätt med apparatur enligt samma princip som på fig. 2. Råta linjer för bearbetning är inlagda i överensstämmelse med huvudtexten och kvalitetsklassen är angiven. Observera att dessa kurvor inte får betraktas som typiska för de olika materialen.

Lutningar

Allmänt

Man vill i allmänhet ha horisontella golv eller golv med någon angiven lutning. Stark lutning hos golv känns när man går och kan medföra halkrisk, särskilt om golven är våta. Höga stappar eller möbler kan komma att luta märkbart om golven lutar kraftigt. För att vätskor skall rinna av ges golven ofta med avsikt en viss lutning. Avrinningen kan störas av felaktig lutning eller av dålig planhet vilka kan medföra s k bakfall.

Krav

Klass	Största tillåtna avvikelse från avsedd lutning då mätsträckan är				
	0,5 m		2 m	2-10 m	>10 m
	mm	%	mm	%	mm
0	>4	> 0,8	>8	>0,4	>40
1	4	0,8	8	0,4	40
2	2	0,4	4	0,2	20
3	1	0,2	2	0,1	10
4	0,5	0,1	1	0,05	5

I rum med golvbrunn krävs dessutom att bakfall inte får förekomma.

Provningsmetod

Golvlutning bestäms genom avvägning eller mätning med hjälp av en horisonterad balk eller rätskiva.

Kommentarer

Mätmetoderna är ganska grova och mätningen måste göras noggrant för att man skall kunna lita på mätvärden i hela mm. Lutningen mellan två punkter uttrycks vanligen som kvoten mellan höjdskillnaden och avståndet. Om toleransen anges i % kan den vid behov användas för att kontrollera även längre eller kortare sträckor än de angivna.

Med de hjälpmedel som normalt används kan det vara besvärligt att åstadkomma horisontella golv och ännu svårare att göra rätta lutningar. Till detta kommer att byggnader deformeras, även sedan golven lagts, genom sättningar, nedböjning hos bjälklag, fuktrörelser, etc. Det kan tänkas att man i vissa fall måste sänka kraven på ett golv med hänsyn till tidpunkten för kontrollen. Det har visat sig svårare att göra golv plana längs kanterna än i fria golvytor. Man får då också större lutningsavvikelser längs kanterna vilket är bakgrunden till att lägre krav föreslås för 0,5 m än för övriga mätsträckor. Lutningar hos bostadsgolv diskuteras av Bring (1969 a).

Springbredd

Allmänt

Golv av prefabricerade material såsom bräder, mattor och plattor (bortsett från fogplattor) kan få springor i ytan. Dessa kan inverka på golvens utseende, varaktighet och hygien och kan bero på slarvig läggning, krympning på grund av uttorkning, kemikaliepåverkan, "åldring" eller möjligen längdländring vid temperaturändring. Den sistnämnda orsaken kan ha betydelse när det gäller industrilokaler och byggnader som står ouppvärmda på vintern, men kan ofta förbises. Krympning på grund av uttorkning får man när materialet vid läggningen är fuktigare än när byggnaden senare befinner sig i jämvikt. Detta är vanligt när det gäller golv av massivt trä. Det kan också förekomma att golvmaterialet genom kemikaliepåverkan eller vid läggning på fuktiga undergolv eller underlag först sväller och sedan krymper mer än svällningen. Vissa material kan krympa i ena riktningen samtidigt som de sväller i den andra.

Material kan utan synbar anledning förändras med tiden vilket kan ge upphov till rörelser. Det förekommer att material krymper något om flyktiga beståndsdelar avgår. Aktuella härvidlag har varit t ex mjukgörare i vinylplast. Spänningar som byggts in vid tillverkningen kan komma att lösas ut, vilket kan leda till rörelser. Detta kan tänkas ske i samband med solbestralning eller annan värmepåverkan.

Krav

Klass	Största tillåtna öppna bredd hos springor i fria golvytor, mm
0	> 3
1	3
2	1
3	0,5
4	0,2

Provningsmetod

Springbredden mäts på färdigt golv eller undergolv med hjälp av en graderad skala och förstoringsglas eller en graderad lupp.

Kommentarer

Eventuella rörelser minskas om materialen är omsorgsfullt fastsatta och om fästmedlet håller för påfrestningen. Även om fästmedlet är bra kan fastsättningen vara dålig. Särskilt vid tidpunkter då rörelser av olika slag samverkar till krympning kan man få märkbara eller störande springor. Det är främst under vårarna när byggnaden varit i bruk några år som detta brukar inträffa. För organiska material kan springornas bredd öka med åren. När centraluppvärmningen är avstängd på sommaren tar många golvmaterial upp fukt och sväller, varvid springbredden minskas.

Laboratoriemetoderna för provning av fuktrörelser ger resultat som inbördes kan jämföras för varje metod men som ofta är större än i praktiken. Jämförelser kan också göras på grundval av för ändamålet anpassade prov med lagring i värmeskåp av tunna organiska golvbeläggningar, men storleksordningen hos mätvärdena torde här snarast vara för liten. Man har ganska dimmiga begrepp om den praktiska anknytningen härvidlag. Vill man beräkna blivande springbredder på grundval av mätvärdena måste man ta hänsyn till fästmedlets inverkan, golvets läge i byggnaden samt väntade temperaturer och relativa fuktigheter. Detta klarar man knappast idag. Vare sig kraven på springbredd är beräknade eller inte så måste resultaten emellertid kontrolleras genom mätning på färdiga golv. (Bring, 1968; Wäänänen, 1968.)

Kvalitetsklass 1 avser golv av massiva bräder av furu och gran, där man kan undgå springor mellan 1 och 3 mm endast om virket är särskilt torkat och golvet väl lagt. Kvalitetsklass 2 avser främst parkettgolv för vilka enligt ByggAMA (1965) högst 1 mm breda, öppna springor är tillåtna under garantitiden. Golv av tunna golvbeläggningar bör kunna klara kravet för kvalitetsklass 3 och 4. Egenskapen springbredd är inte tillämplig på fogar i golv av fogplattor.

Sprickbredd

Allmänt

Sprickor eller andra bristningar kan uppstå på grund av krympning hos gjutmassor eller spackelmassor, på grund av böjning hos gjutmassor, spackelmassor och spröda, tunna golvbeläggningar samt på grund av dragning hos spackelmassor och tunna golvbeläggningar. Yttre belastningar kan dessutom medföra sprickor av andra anledningar som här förbises. Sprickor kan tänkas inverka på golvens utseende, varaktighet, vattentätet och hygien.

Risken för sprickor i golv och undergolv av gjutmassor beror främst på krympning i samband med hårdnandet eller under uttorkningen när golvet är nygjutet. För att mer fullständigt kunna bedöma denna fråga måste man emellertid även känna till den samtidiga plasticeringen i materialet och hållfasthetstillväxten. Stor krympning kombinerad med låg eller långsamt tilltagande hållfasthet är ofta indicier på sprickrisk. Huruvida man får enstaka breda eller ett mönster av fina krackeleringssprickor har också betydelse. Spackelmassor som krymper vid hårdnande eller uttorkning kan få ett krackeleringsmönster av sprickor, särskilt på ställen där de läggs i tjockare skikt.

Golv och undergolv av gjutmassor utsätts normalt för böjpåkänningar i samband med rörelser i byggnadsstommen och belastning av golven. Sprickor är ofta lokaliserade till lägen över bärande element och till hörn hos stora "flytande" plattor.

Tunna förtillverkade golvbeläggningar kan komma att böjas vid lägningsarbetet eller senare om undergolvet rör sig. För att sprickor skall undvikas kan det vara nödvändigt att spröda material värms vid lägningsen och att de läggs endast på tillräckligt styva undergolv.

Krav

Klass	Största tillåtna sprickbredd, mm
0	> 2
1	2
2	0,6
3	0,1
4	0

Provningsmetod

Sprickbredden mäts på färdiga golv eller undergolv med hjälp av en graderad skala och förstoringsglas eller en graderad lupp.

Kommentarer

På laboratoriet mäts krympning hos hydrauliska gjutmassor på prismor som efter erforderlig hårdning förvaras vid 20°C och 50 % eller 65 % RF. Hos avjämningsmassor mäts krympningen som sjunkningen av ytan hos uppspacklade provkroppar som vanligen förvaras vid 20°C och 65 % RF. Hållfasthetstillväxten hos

gjutmassor kan bedömas med ledning av olika hållfasthetsprov, t ex av tryckhållfasthet. I detta sammanhang relevanta är emellertid snarast böjhållfasthet eller draghållfasthet för vilka inte endast tillväxten utan också mätvärdenas storlek kan ha intresse om de kan jämföras. Det är emellertid tvivelaktigt huruvida detta kan ske så länge man inte har fastställt en bestämd provningsmetod som kan användas på alla material. Till detta kommer att materialens plasticering oftast inte alls studeras. (BfB B5, 1965; Bring, 1968.)

Böjlighet hos tunna, förtillverkade golvbeläggningar kan mätas genom att provkroppen böjs över en spiral med allt mindre krökningsradie. Sprickor och brott noteras. Egenskaperna vid dragnings kan för samma typ av material bestämmas i form av spännings-töjningsdiagram som resultat av dragprov. (Bring, 1968.)

Liksom ifråga om springbredd ger de avsedda laboratorieproven mätvärden som för varje metod kan jämföras inbördes men för vilka direkt praktisk tillämpning för t ex beräkning av sprickrisk och sprickvidder vanligen är svår eller omöjlig. Det praktiska utfallet kan man däremot komma åt genom att leta sprickor på färdiga golv och mäta deras bredd. De kvalitetskrav som föreslås bygger på detta förfarande.

Breda sprickor (kvalitetsklass 1) får man i allmänhet främst i golv och undergolv av vissa gjutmassor. Sprickor i golvträ av furu och gran kan inte helt undgås men virket bör kunna väljas så att man uppnår klass 2 medan parkettgolv bör kunna falla i klass 3. Sprickor i tunna, spröda golvbeläggningar förekommer, speciellt om undergolven inte är tillräckligt stabila (klass 2-3). Betonggolv spricker alltid även om man vid hög kvalitet inte ser sprickorna (klass 3). Med vissa plastmattor, linoleum, asfaltmassor, plastmassor och golvlacker kan man få helt sprickfria golv (klass 4). Keramiska golv bör vara fria från sprickor såväl i plattorna som i fogarna (klass 4).

Sprickor i golv till följd av rörelser eller sprickor i det bärande underlaget faller ofta i klass 0. Den föreslagna klassindelningen avser emellertid inte sådana sprickor eller sprickor i anvisningar till rörelsefogar.

Värmebehaglighet

Allmänt

Huruvida ett golv känns kallt eller varmt för fötterna påverkas av flera faktorer: skosulornas tjocklek; om man går, står eller sitter; lufttemperaturen; uppvärmningssystemet; golvets temperatur och temperaturledningsförmåga; drag; etc. För att få något att hålla sig till har man åstadkommit en provningsmetod med en "konstgjord fot", där flera av dessa faktorer hålls konstanta. Otillräcklig värmebehaglighet kan bidra till att man vill byta golv, dvs till minskad varaktighet.

Krav

Klass	Största tillåtna värmeavgång från den konstgjorda "foten" under tiden			
	1 minut kcal/m ²	1 minut kWs/m ²	10 minuter kcal/m ²	10 minuter kWs/m ²
0	> 15	> 63	> 95	> 400
1	15	63	95	400
2	12	50	70	290
3	9,0	38	45	190
4	5,0	21	25	105

Provningsmetod

Den konstgjorda foten utgör en värmekälla som är kalibrerad genom jämförelse med människofötter. Den består av en cylindrisk dosa med vatten med högre temperatur än golvets, FIG. 4. Från foten avgiven värmemängd mäts och integreras för tiderna 1 minut och 10 minuter. Provningsmetoden är beskriven i Bring (1968), metod 14. Den är helt baserad på DIN 52614 (1963).

Kommentarer

Med den föreslagna mätmetoden avses egentligen behagligheten för bara fötter. Klassindelningen är ursprungligen uppställd av en tysk forskare, som deltagit i arbetet med att utveckla provningsmetoden, men är här något utvidgad och nytolkad. Man kan förenklat säga att mätvärdet för tiden 1 minut är intressant beträffande personer som går på golvet, medan värdet för tiden 10 minuter bör beaktas för personer som sitter. (Bring, 1962; Bring, 1963 a; Bring, 1968; Schüle, 1965.)

Golv av kvalitetsklass 0 bör kunna användas där man normalt rör sig och har kraftig fotbeklädning eller där golvet har lagom hög temperatur (helst 25-27°C). Klass 1 bör vid rumstemperatur (även hos golvet) ge tillräcklig värmebehaglighet vid stillasittande arbete för fötter med kraftig fotbeklädning. Med tanke på normala skor och strumpor bör man i sådana fall kräva klass 2 och med tanke på exceptionellt tunn fotbeklädning klass 3.

För bara fötter som hålls stilla bör golvet antingen ha klass 2 och golvtemperaturen hållas vid 25-27°C eller också bör golvet vid rumstemperatur ha klass 3. För personer som går på golvet med bara fötter bör vid rumstemperatur även klass 2 kunna godtas och vid 25-27°C klass 1.

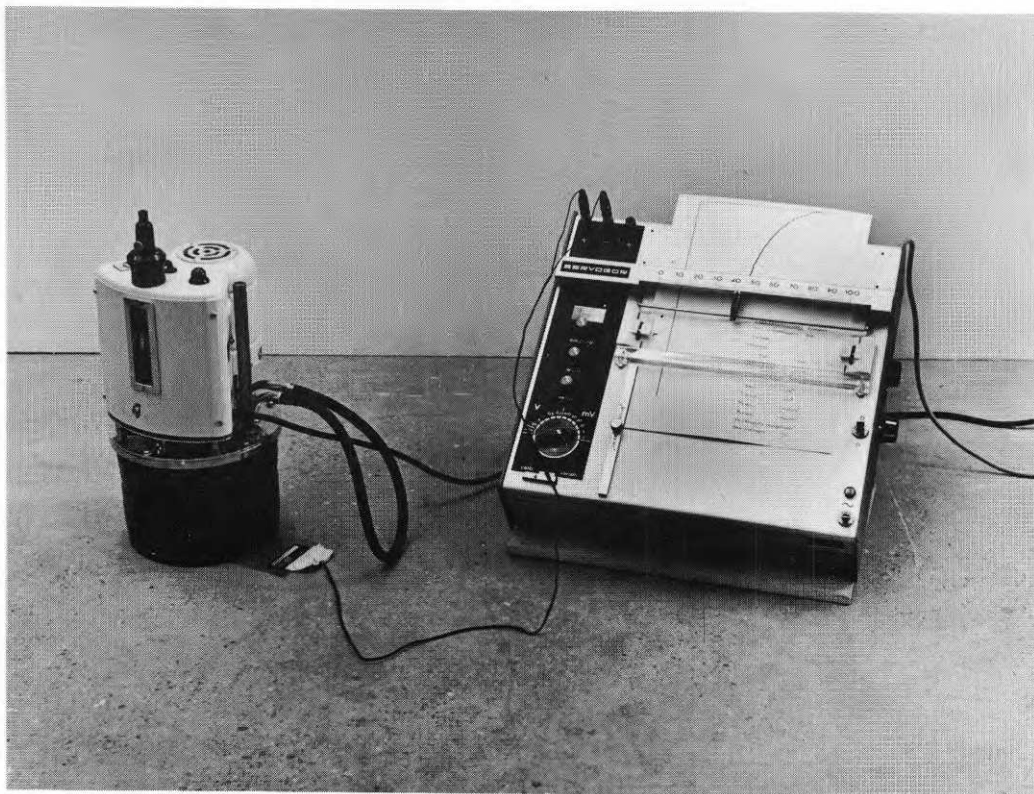


FIG. 4. "Konstgjord fot" med vilken värmebehaglighet hos golv studeras. Foten består av en dosa med ca 1,5 l vatten och är försedd med omrörare och termostat som sitter på dosans lock. Mellan dosans botten och golvet läggs en tunn värmeflödesmätare med vars hjälp värmeströmmen från foten mäts.

Motståndsförmåga mot intryck

Allmänt

Intryck i golv medför försämrade ytjämnhet och i vissa fall komprimeras golvmaterialen. Därigenom kan golven bli svårare att sköta, stegljudsisoleringen kan försämrats och likaså utseendet. Vid bedömning av motståndsförmågan mot intryck borde man kanske främst ta hänsyn till den utseendemässiga aspekten som också påverkar varaktigheten. Intrycken skämmer utseendet på grund av skuggor och till synes ojämn ljusreflexion i ytan. Någon användbar metod att klassificera intryck med hänsyn till utseendet har man emellertid inte idag.

Krav

Klass	Största tillåtna kvarstående intryck vid	
	korttidsprov 5 min efter avlastning, mm	långtidsprov 91 dygn efter avlastning, mm
0	> 1,5	> 1,0
1	1,5	1,0
2	0,8	0,7
3	0,3	0,4
4	0,1	0,1

Provningsmetoder

Prov görs dels med korttidsbelastning och dels med långtidsbelastning. En stålkula med 20 mm diameter anbringas på provkroppens yta och belastas. Sedan lasten vilat föreskriven tid sker fullständig avlastning och intryckskroppen avlägsnas. Vid korttidsprovet har man först 1 kp förlast under 1 minut, varefter full last 50 kp vilar 5 minuter. Vid långtidsprovet får 25 kp last vila under 7 dygn. Metoderna är beskrivna i Bring (1968), metod 21 och 22. Apparatur lämpad för funktionsprov på golv visas i FIG. 5.

Kommentarer

Korttidsbelastningen avses motsvara gångtrafik, sneda stolsben, stillastående belastade vagnar e d, medan långtidsbelastningen skall ge en uppfattning om intryck av möbler och andra inventarier som sällan flyttas. Korttidsintryck kan komma att störa avsevärt om intrycksdjupen inte minskas snabbt. Det kvarstående intrycket 5 minuter efter avlastning är därför ett lämpligt mätvärde att grunda bedömningen på. Ifråga om tyngre möbler får man räkna med att de flyttas relativt sällan. Man bör då kunna acceptera att intrycken är stora tiden närmast efter avlastningen. Kraven hänförs till de intryck som kvarstår tre månader efter avlastning.

De föreslagna kraven för kvalitetsklass 1 kan synas lindriga. De motsvaras emellertid i praktiken av tämligen djupa intryck i vissa golvbeläggningar, t ex asfaltgolv, plastfiltmattor och linoleum på YL-papp. Eftersom dessa golvbeläggningar förekommer ofta är det rimligt att de hänförs till en klass som är bättre än 0. De föreslagna provningsmetoderna lämpar sig inte för textilmattor, varför dessa tills vidare inte berörs. (Bring, 1963 a; Bring, 1968; Bring, 1969 c.)

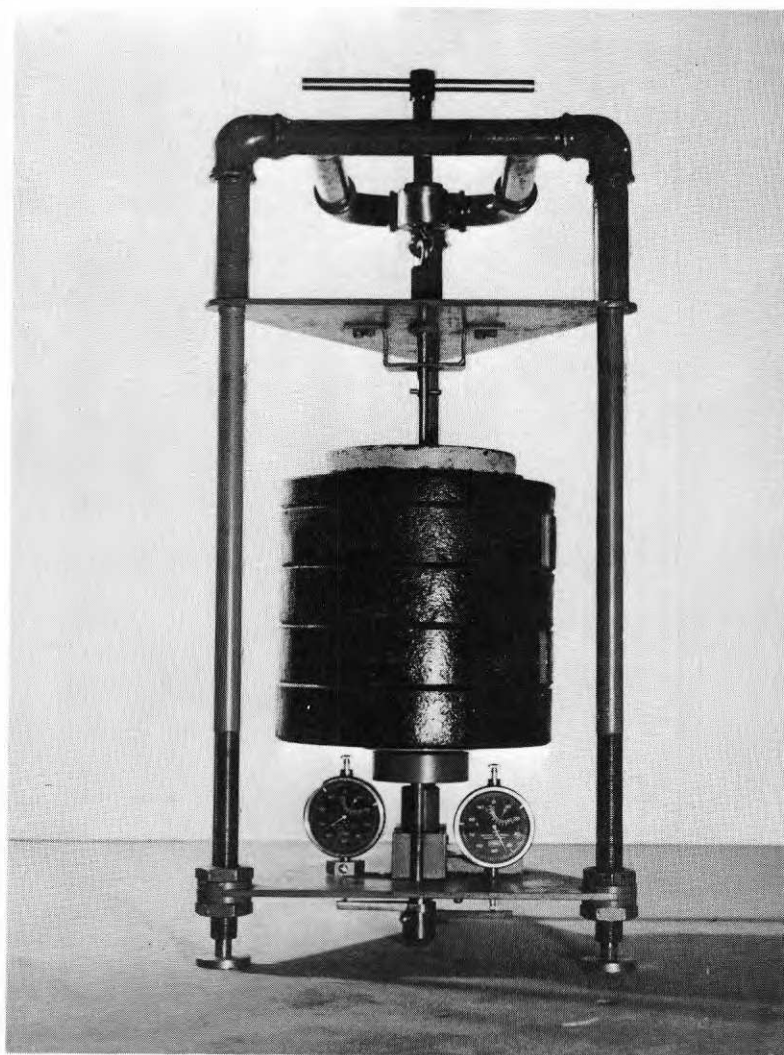


FIG. 5. Apparatur för intrycksprovning på golv. Intryckskroppen utgörs av en stålkula med 20 mm diameter som är infäst i en kulstyrning och rörlig i vertikalled. Vid korttidsprov skall 1 kp förlast vila 1 minut. Därefter ökas lasten till 50 kp som skall vila 5 minuter. 5 minuter efter avlastning mäts det kvarstående intrycket.

Mjukhet

Allmänt

Det föreslagna korttidsprovet av motståndsförmågan mot intryck kan även utnyttjas för att bedöma det provade materialets mjukhet. De båda mätvärdena vid förlast efter 1 minut och vid full last efter 30 sekunder kan sägas karakterisera materialet härvidlag. Man måste dock reservera sig för att sambandet mellan mjukheten mätt på detta sätt och golvet behaglighet är ofullständigt. Mjukheten påverkar ljudnivån på så sätt att ju mjukare golvet är desto mindre ljud alstras när man går.

Krav

Klass	Minsta intryck vid korttidsprov	
	vid förlast 1 kp efter 1 minut, mm	vid full last 50 kp efter 30 sekunder, mm
0	0	0
1	0	0,2
2	0,1	-
3	0,6	-
4	2	-

Provningssmetod

Se egenskapen motståndsförmåga mot intryck. Metoden är beskriven av Bring (1968), metod 21. Vid mätning på golv kan apparatur av det slag som visas i FIG. 5 användas.

Kommentarer

Intrycket på grund av förlast ger en god anvisning om vilka material som är märkbart mjuka. Kvalitetsklass 0-1 omfattar material från t ex vissa jämförelsevis hårda vinylplaster till stensmaterial och metallgolv. För att få denna heterogena grupp uppdelad så att endast de verkligt hårda materialen kommer att hänföras till kvalitetsklass 0, skall material som får intrycket 0 vid förlast bedömas på grundval av intrycket vid full last efter 1/2 minut. Är detta 0,2 mm eller större, skall materialet anses tillhöra kvalitetsklass 1. Om detta intryck uppkommer till följd av krossning och därför kommer att stå kvar, vilket kan inträffa med t ex lättbetong, skall materialet dock anses tillhöra klass 0.

Golv som får intryck redan vid 1 kp förlast känns möjligen behagliga att gå på. Sådan mjukhet är emellertid inte alltid önskvärd om man samtidigt får stora kvarstående intryck eller stort rullningsmotstånd.

Egenskapen mjukhet diskuteras mer ingående av Schjödts (1964). Han menar att behagligheten härvidlag avgörs av golvet eftergivlighet som är sammansatt av mjukhet och svikt. Tar man hänsyn till båda delarna faller ett golv av furubränder på regler kanske i klass 4 medan det i fråga om enbart mjukhet faller i klass 1.

Motståndsförmåga mot belastning av rullande hjul

Allmänt

Golvbeläggningen eller golvkonstruktionen kan komprimeras, lossna från undergolvet, manglas ut åt sidorna, nötas eller krossas av rullande hjulbelastning. Sådan belastning förekommer ofta i bl a kontorshus, sjukhus och industribyggnader. Förutom att skador kan uppstå som måste repareras (varaktighet) kan bl a stegljudsisoleringen, ytjämnheten, behovet av skötsel och golvens utseende påverkas. Liksom ifråga om intryck har man ingen lämplig metod att mäta ändring av utseendet. Bedömningen av motståndsförmågan mot rullande hjul och av påtagliga skador grundas därför på uppmätta ändringar av ytans profil, på avnött volym och på okulärbesiktning.

Krav

Klass	Tillåten sänkning av ytans profil och största tillåtna volym avnött material vid belastning med				
	25 kp på ett kontorstolshjul		200 kp på ett stålhjul		
	maximal sänkning	medel-sänkning	maximal sänkning	medel-sänkning	avnött volym
	mm	mm	mm	mm	cm ³
0	> 1,6	> 1,2	> 5	> 4	> 300
1	1,6	1,2	5	4	300
2	0,9	0,6	2	1,5	100
3	0,4	0,2	0,5	0,2	20
4	0,1	0,05	0,1	0,05	1

Provningmetoder

Vid provningen anbringas ett länkhjul med vertikal svängningsaxel på ytan av en realistiskt uppbyggd provkropp och belastas. Provkroppens upplagsbord och svängningsaxeln skall vara sammellan samtidigt rörliga i två mot varandra vinkelräta riktningar i horisontalled. Vardera rörelsen är fram- och återgående och förhållandet mellan frekvenserna skall ligga mellan 3,9 och 4,1 men \neq 4. Med hänsyn till användningsområdet provas antingen med ett kontorstolshjul av hårdplast med 25 kp last eller med ett lastvagnshjul av stål med 200 kp last, FIG. 6. Ändring av ytans profil mäts efter 10 000 perioders körning i den snabbare rörelseriktningen. För 200 kp last mäts även avnött volym. Metoderna är beskrivna av Bring (1968), metod 24 och 25.

Kommentarer

25 kp last på varje hjul motsvarar ungefär vad man kan vänta sig på ett kontor där stolarna är försedda med länkrullar. Olika typer av länkrullar ger dock olika påverkan på golven, vilket medför att golven kan rangordnas på olika sätt med olika hjul. Det cylindriska hjul av hårdplast som för närvarande används torde vara ett av de "snällare" hjulen. Klothjul, metallhjul och

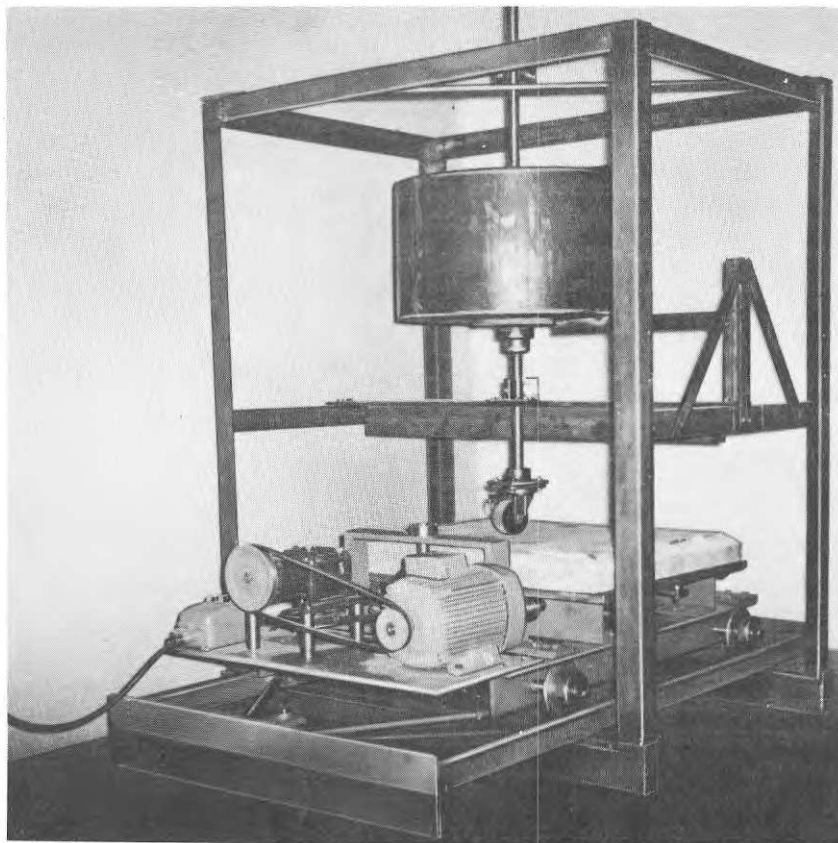


FIG. 6. Anordning för belastning med rullande lastvagnshjul. Det belastade hjulet kan svänga och svängningsaxeln är rörlig i vertikalled. Provgolvet flyttas fram och tillbaka i två mot varandra vinkelräta banor samtidigt. Hjulet rullar på golvet i banor som liknar dubbla åttor och som successivt förändras.

gummihjul ger i många fall avsevärt kraftigare påverkan på golven.

För sjukhusgolv, industrigolv o d kan man tänka sig många varianter av belastning mellan tämligen moderat last på luftgummihjul och hög last på stålhjul eller liknande. Alla dessa varianter kan inte göras till föremål för standardprov. Provningsmetoden med länkhjul av stål är avsedd att visa vilka golv som är mindre lämpliga vid höga belastningar på hårda hjul. (Bring, 1969 b och c.)

Tidpunkterna för den sista mätningen av golvytans förändring är valda med tanke på de resultat man kan vänta sig. Av 25 kp last kan man få en sänkning av ytan och i vissa fall krossning eller "bom". Viskoelastiska material är emellertid sannolikt inte förstörda utan kan hämta sig. En veckas vila före mätningen får anses räcka för att visa tendensen härvidlag. 200 kp last på stålhjul kan däremot leda till mera bestående krossning, komprimering eller utmangling åt sidorna av materialet. Golvmaterial som används i dessa sammanhang har i allmänhet inte benägenhet för långsiktig återhämtning om de deformeras vid belastningen. Om någon fabrikant eller entreprenör anser att hans material kan väntas få en ytterligare återgång, kan han begära att mätning företas även senare än ett dygn efter belastningen.

Liksom ifråga om intryck kan kraven för kvalitetsklass 1 förefalla väl lindriga. De kan emellertid inte vara nämnvärt hårda om man vill tänka sig att använda t ex textilmattor i kontorsrum och asfaltgolv i industrilokaler, vilka ju båda visat sig lämpliga i många fall. (Bring, 1968.)

Motståndsförmåga mot nötning

Allmänt

Denna egenskap har verklig betydelse endast på ställen med avsevärd trafik, t ex för vissa industrilokaler, för entréer, hissgolv, passager med gångtrafik där man ändrar riktning, samt vissa trappor. I praktiken utsätts golven för slitning, dvs nötning i kombination med diverse andra påverkningar. De vanligaste av dessa kommer av vatten och rengöringslösningar. Många golvbeläggningar slits annorlunda än de nöts. Dessutom påverkas golv i olika grad av trafik som går rakt fram och av vändande trafik. Det har därför visat sig svårt att åstadkomma en enda pålitlig metod för att prova motståndsförmåga mot nötning. De flesta metoder ger snarast direkt missvisande resultat. Emellertid används i Sverige tre olika laboratoriemetoder som på var sitt fält (TAB. 1) torde medge rimligt rättvisande jämförelser. Att man har flera olika metoder måste här undantagsvis accepteras såvida man inte föredrar att utesluta egenskapen.

Krav

Klass	Största tillåtna nötning med		
	Konsumentinstitutets metod mm ³ /200 steg	Taber Abraser modifierad enl. Frick mm ³ /100 varv	Bauschingermetoden, våt nötning cm ³ /200 varv
0	>300	>20	>40
1	300	20	40
2	100	10	25
3	40	5	12
4	10	2	6

Provningsmetoder

I Konsumentinstitutets golvslitningsmaskin sker nötningen genom en läderklädd "fot" med plan, cirkulär stödyta. Den sätts ned, vrids och glider på provkroppen med någon förflyttning för varje "steg". Lasten på sulan är 70 kp. Slipmedel av torr, fin sand strös i förväg ut på provkroppen. Denna vägs före och efter varje 200-tal steg. Vikten hos det avnötta materialet förvandlas till volym med hjälp av densiteten och resultatet uttrycks i mm³ per 200 steg. (Bring, 1963 a och b; Nyberg & Groth, 1956; Sundén, 1958.)

Vid provning i Taber Abraser får provkroppen rotera på ett underlag ungefär som en grammofonskiva. På provkroppen placeras två cylindriska slipskivor som kan rotera fritt kring en horisontell axel som ett par bilhjul. Denna axel korsar provkroppens rotationsaxel. Slipskivorna består av bundet slipmedel, läder e d och kan belastas. Ett stort antal varianter av slipmedel förekommer och även lasten och antalet varv hos provkroppen brukar variera med åsikterna hos försöksledarna. Frick (1969 och 1971) har emellertid åstadkommit en variant av denna metod som förefaller lovande. Nötningen mäts i mm³/100 varv och bestäms genom att provkroppen vägs och vikten omvandlas till

volym med hjälp av densiteten.

Bauschingermaskinen består av en roterande skiva av gjutjärn beströdd med kiselkarbidpulver. Provkroppen trycks mot skivan med slitytan nedåt och belastas med 30 kp. Såväl torr som våt nötning kan provas. Nötningen bestäms genom vägning av provkroppen och förvandlas till volym med ledning av densiteten. Den uttrycks i $\text{cm}^3/200$ varv torr eller våt nötning. (SP 01-8-68.)

Kommentarer

Konsumentinstitutets metod är kalibrerad mot den slitning som uppstod i en utgångsspärr vid en tunnelbanestation. Metoden kan väntas ge rimligt rättvisande rangordning mellan tunna organiska golvbeläggningar beträffande gångtrafik rakt fram på slätt golv. Att linoleum saknades vid kalibreringen torde ha mindre betydelse än att två fabrikat av gummi var med. Det är nämligen främst med gummi man brukar ha svårigheter vid kalibrering av detta slag.

Genom det nämnda forskningsarbetet av Frick har en Taber Abraser modifierats så att man med den fått rättvisande rangordning mellan organiska golvbeläggningar vid jämförelse med slitning av vändande trafik på golv i paternosterhissar. Även vid den kalibreringen har gummi varit ett av materialen.

Bauschingermetoden är inte kalibrerad på motsvarande sätt, men anses ändå ge i huvudsak rättvisande jämförelser, åtminstone vid våt nötning på stenmaterial, betong, keramiska plattor o d. Se dock Wästlund & Eriksson (1945).

Inte endast mängden avnött material utan även tjockleken hos slitskiktet och det djup inom vilket ett eventuellt mönster bibehålls inverkar på varaktigheten hos en golvbeläggning. Resultaten från de nämnda kalibreringsförsöken kan utnyttjas när man skall tolka mätvärden från laboratorieprov. De visar nämligen relationen mellan sådana mätvärden i mm^3 och praktisk slitning i mm vid en viss påverkan av gångtrafik.

Stegljudsisolering

Allmänt

Det är inte officiellt fastslaget hur mätvärden från laboratorium på förbättring av stegljudsisoleringen skall behandlas för beräkning av ett bjälklags index för stegljudsnivå (I_i). Ett förslag finns emellertid i KBS-rapport 49 (1970). Med ledning härav bör man kunna uppskatta den blivande stegljudsisoleringen och ställa kvalitetskrav som går längre än de i Svensk Byggnorm (1967). Eftersom denna sätter två gränser, den ena vid $I_i = 68$ dB och den andra vid $I_i = 63$ dB, måste man utgå från dessa. Observera att denna egenskap berör bjälklagskonstruktioner och att kvalitetsklassen inte kan avgöras enbart med utgångspunkt från golvbeläggningen. Kravet ställs på bjälklaget över (eller eventuellt intill) det avsedda rummet.

Krav

Klass	Högsta tillåtna I_i dB
0	>68
1	68
2	63
3	59
4	56

Provningsmetoder

Fem hammare slår på golvytan med bestämd frekvens och slagenergi. "Stegljudsnivån" i underliggande rum registreras och analyseras. Metoderna är beskrivna i SIS 025251 (1963) och Statens provningsanstalt (1964). Två modifikationer föreslås av Bring (1968), metod 26 och 27. Prov kan genomföras i laboratoriet eller på färdiga golv.

Kommentarer

Kraven i Svensk Byggnorm (1967) gäller i princip under en byggnads hela varaktighet. Mätning sker emellertid främst på nya material eller nybyggda konstruktioner. Vill man göra ett försök att bedöma stegljudsisoleringens förändring med tiden kan provningsmetod 27 hos Bring (1968) vara till ledning när det gäller tunna golvbeläggningar o d av organiska material. Den inkluderar försök till "artificiell åldring" av materialen (före stegljudsmätningen) genom förvaring i värmeskåp vid 60°C under 3 dygn och därefter komprimering med 25 kp/cm^2 under en timme. Komprimeringen avses motsvara verkan av upprepade intrycksbelastningar eller hjulbelastning. Resultat av provning med denna metod bör tills vidare användas försiktigt. Någon större undersökning för att kontrollera dess tillförlitlighet har inte kunnat genomföras.

Ljusabsorption. Ljusreflexion

Allmänt

En del av ljusflödet mot ett golv absorberas, resten reflekteras. Ljusabsorptionsfaktorn är förhållandet mellan absorberat och infallande ljusflöde. Ljusreflexionsfaktorn är förhållandet mellan reflekterat och infallande ljusflöde.

Ett ljust golv reflekterar det infallande ljuset bättre än ett mörkt golv av samma slag. Det ljusa golvet ger ett större bidrag till belysningen i rummet än det mörka. Detta kan ha betydelse framförallt för dagsljusbelysning i djupa rum. I vissa fall vill man däremot att golvet skall absorbera ljus för att belysningen skall dämpas. Man kan ställa krav antingen på ljusabsorption eller på ljusreflexion hos golvet.

Krav

Klass	Minsta erforderliga absorptionsfaktor	Minsta erforderliga reflexionsfaktor
0	< 0,5	< 0,1
1	0,5	0,1
2	0,7	0,2
3	0,8	0,3
4	0,9	0,5

Provningsmetoder

Ljusabsorptionsfaktorn eller ljusreflexionsfaktorn kan mätas på laboratorium med hjälp av en spektralfotometer, varvid man jämför med reflexionen hos ett material med kända egenskaper. Den kan också mätas ute i färdiga byggnader med hjälp av en luxmeter. Har golvet en enda, jämn färg kan ofta ett förenklat förfarande med hjälp av en graderad gråskala användas eftersom absorption och reflexion vanligen varierar med golvets ljushet eller mörkhet.

Kommentarer

Ett och samma fabrikat av golvmaterial kan ha flera olika absorptions- eller reflexionsfaktorer beroende på färgen. Även materialets textur eller reliefmönster inverkar. Särskilt bör framhållas att vissa textilmattor har mycket låg ljusreflexion, vilket kan ha betydelse bl a ifråga om kontorslandskap. Ett industrigolv i drift kan ha helt annan ljusreflexion än ett nytt golv beroende på att spill, intryck e d kan ändra golvets karaktär i detta hänseende. (Bring, 1963 a.)

Elresistans

Allmänt

Enligt krav uppställda av Kommerskollegium skall golv ha en viss elresistans eller också skall alla eluttag vara jordade. T ex betonggolv och våta golv kan medföra livsfara även högt uppe i en byggnad om man får starkström genom kroppen. Många av våra vanliga golvbeläggningar har hög resistans, varför det inte är svårt att uppfylla kraven. Emellertid får man vid mycket hög resistans på vintern obehag av statisk elektricitet. Den högsta kvalitén i detta hänseende har därför golv med medelhög resistans som ger gott skydd men inga obehag.

Krav

Klass	Erforderlig övergångsresistans ($R_{\text{ö}}$) kohm
0	<50
1	50
2	200
3	1 000
4	10 000

Provningsmetod

Vid provningen mäts spänningen U_1 volt mellan elnätet och jord. Med samma voltmeter (med inre resistansen R_i ohm) mäts också spänningen U_2 volt mellan nätet och en metallplatta som ligger på golvet. Golvets övergångsresistans erhålls ur formeln

$$R_{\text{ö}} = R_i \left(\frac{U_1}{U_2} - 1 \right).$$

Provningsmetod 28 i Bring (1968) återger den av Kommerskollegium (1960) föreskrivna metoden. På FIG. 7 visas provning enligt denna metod.

Kommentarer

Man bör observera att resistansen kan variera avsevärt på grund av spill på golvet, rengöring, vaxning, etc. Man riskerar däri- genom att vissa golv åtminstone tillfälligt kan få för låg resistans. Denna fråga är inte tillräckligt utredd. Problemställningen markeras här genom att golv med resistanser nära den av Kommerskollegium fastställda undre gränsen (50 000 Ω) har placerats i kvalitetsklass 1. Golv som kan befaras ge obehag av statisk elektricitet, åtminstone när luftfuktigheten är låg, hänförs till klass 4. Eftersom mätmetoden inte avser statisk elektricitet är den högsta klassgränsen emellertid mycket osäker. (Bring, 1963 a, Bring 1968.)

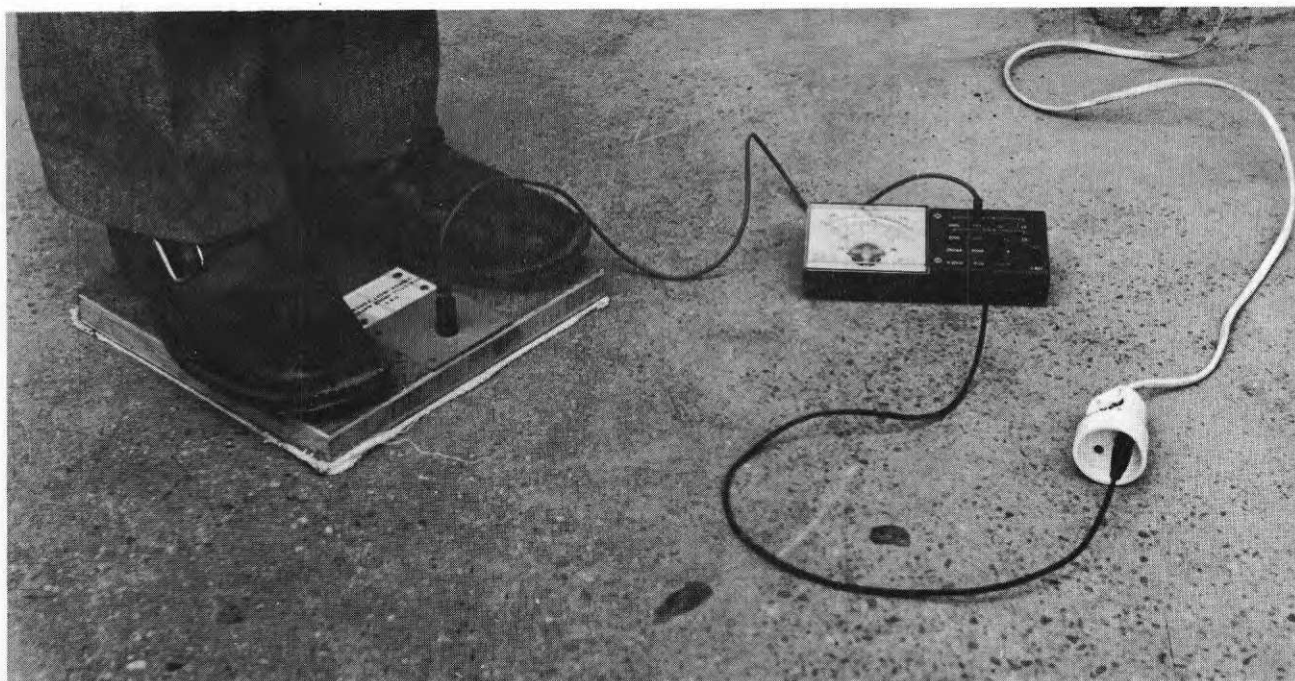


FIG. 7. Proving av elresistans på golv enligt Kommerskollegium (1960). Den föreskrivna lasten 75 kp erhålls genom att provaren själv står på anordningen.

Ljushårdighet hos färger

Allmänt

Golv bleks och färgändras på annat sätt främst på dagsljusbelysta golvytor, medan golven under vissa möbler och mattor inte påverkas av ljuset. Den färgvariation som uppkommer kan komma att störa utseendet om man flyttar möblerna. Ojämn färgändring torde vara en väsentlig anledning till att golv läggs om (varaktighet).

Krav

Klass Ljushårdighet enligt
 standardskalan

0	< 5
1	5
2	6
3	7
4	8

Provningsmetoder

Ljushårdigheten provas laboratoriemässigt genom dagsljusbelysning eller belysning med xenonbågslampa och resultaten uttrycks genom jämförelse med färgändringen hos en standardskala av blå färger som belyses samtidigt med provkropparna. Ljushårdigheten uttrycks med en siffra mellan 1 och 8, varvid 8 är bäst. Provningsmetoderna 30 och 31 i Bring (1968) bygger i huvudsak på SIS 245804 (1962) för dagsljus och DIN 54004 (1966) för xenonlampa. Numera finns emellertid en preciserad svensk standardmetod för belysning med xenonlampa som lämpligen bör användas i detta sammanhang (SIS 245820, 1970). SIS 650058 (1961) måste anses direkt olämplig att använda som provningsföreskrift vid konstljusbelysning eftersom man där saknar föreskrifter om belysningsanordningen.

Kommentarer

Ljushårdigheten hos en golvbeläggnings färg beror i hög grad på kvaliteten hos pigmentet. Eftersom pigment med hög kvalitet ofta är dyrt väljer fabrikanterna i många fall billigare pigment med sämre ljushårdighet, åtminstone för vissa färger.

Det kan diskuteras huruvida man överhuvudtaget bör godta färgändring som är större än den hos standardskalans nummer 5, särskilt med tanke på att golv helst bör vara flera årtionden. Ljushårdighet 1-4 föreslås i princip vara uteslutna. Kvalitetsklass 0 bör godtas endast för golv i så gott som obelysta lokaler eller där golvets utseende saknar betydelse. För ljusa lokaler med fönster enbart mot norr och för lokaler där man har god elbelysning men ingen dagsljusbelysning bör klass 1 kunna godtas. Normalt torde klass 2 kunna godtas men för lokaler där golven ofta blir solbelysta bör man välja klass 3. Keramiska plattor och vissa naturstenar är exempel på material som brukar ha kvalitetsklass 4.

Verkan av cigarrettglöd

Allmänt

Det är inte ovanligt att man får fläckar av glödande cigarretter på golv i lokaler som är öppna för allmänheten. Fläckarna kommer dels av cigarretter som slängs på golvet utan att släckas, dels av cigarretter som "dödas" mot golvet genom att man trampar på dem. Förutom utseendet torde i många fall beläggningsens varaktighet påverkas av märken från cigarrettglöd.

Krav

Klass	Största tillåtna påverkan
0	Påverkad till mer än 0,5 mm djup.
1	Påverkad till högst 0,5 mm djup.
2	Påverkad till högst 0,2 mm djup. Fläck kan avlägsnas.
3	Ytpåverkad. Kan rengöras utan skador.
4	Opåverkad. Ingen fläck.

Provningsmetod

Dels får en dragskyddad cigarrett självbrinna på golvmaterialet, dels dödas en glödande cigarrett som ligger på golvmaterialet med hjälp av en laddersula som trycks mot provkroppen och vrids ett kvarts varv, FIG. 8. Färgändring, askinblandning, blåsbildning, gropar m m registreras. Provningsmetod 32 i Bring (1968) bygger på DIN 51961 (1963) och är avsedd enbart för laboratorieprov. Samma påverkan torde dock kunna åstadkommas på golv.

Kommentarer

I de fall skador uppkommer kan dessa gå djupt in i materialet. Vill man kunna avlägsna cigarrettmärkena med något så när gott resultat, bör åtminstone kvalitetsklass 2 krävas. Det är främst termoplaster som skadas av glödande cigarretter. Om man inte vill utesluta t ex vinylplast bör man inte i onödan ställa höga krav på denna egenskap. Se även Wallén (1958).

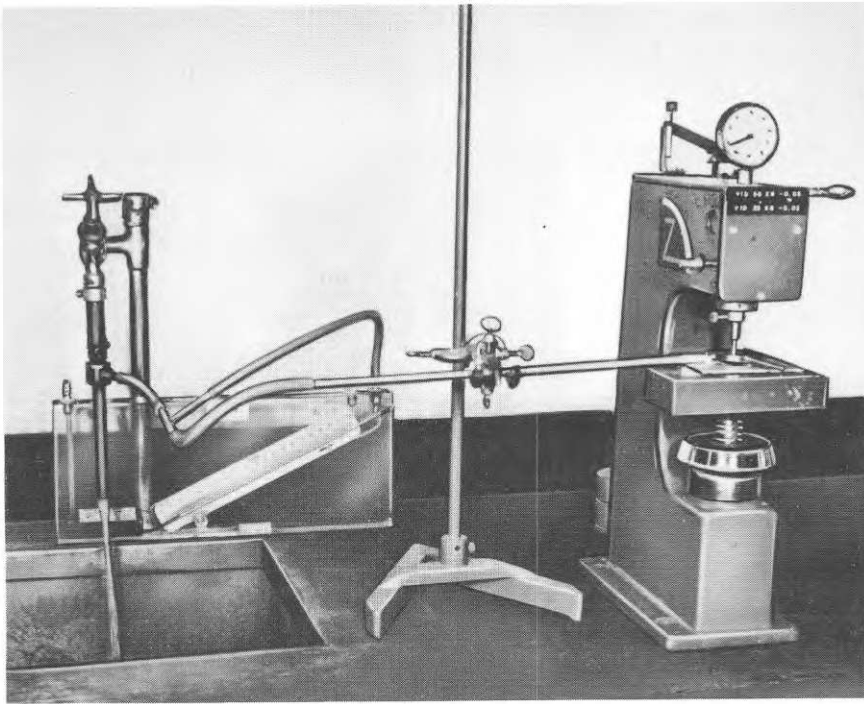


FIG. 8. Anordning med vilken en glödande cigarett dödas mot en provkropp av golvmaterial. Apparaten är en intrycksprovare där intryckskroppen blivit ersatt med en vridbar lädersula. Lämpligt drag i cigarettens erhålls med hjälp av en ejektor som drivs av vattenledningen.

Verkan av kemikalier och vatten

Allmänt

Motståndsförmåga mot kemikalier och vatten hos ett golv innebär dels att golvytan skall förbli intakt, dels att undergolv, bärande underlag och utrymmen i underliggande våning skall vara skyddade mot angrepp. Oftast vill man att fläckar skall kunna avlägsnas enkelt. Den vanligaste orsaken till kemisk påverkan på golv är överdosering av olämpliga rengöringsmedel. Angrepp av kemikalier eller vatten kan tänkas medföra att de hygieniska förhållandena samt utseende och varaktighet hos golv påverkas och att avrinningen från golv i våtrum försämras.

Krav

Klass	Lätt kortvarig påverkan (Bring, 1968, metod 35)	Medelsvår påverkan och svår, varaktig påverkan (Bring, 1968, metod 33 och 34)		
	Okulärbesiktning	Tjockleksändring högst, %	Ändring av korttidsintryck högst, mm	Okulärbesiktning
0	Skadad till mer än 0,3 mm djup	> 10	> 1,0	Skadad till mer än 0,5 mm djup
1	Skadad till högst 0,3 mm djup	10	1,0	Skadad till högst 0,5 mm djup
2	Skadad till högst 0,1 mm djup. Fläck kan avlägsnas	6	0,5	Skadad till högst 0,2 mm djup. Fläck kan avlägsnas
3	Ytpåverkad. Kan rengöras utan skador	3	0,2	Ytpåverkad. Kan rengöras utan skador
4	Opåverkad. Ingen kvarstående fläck	1	0,1	Opåverkad. Ingen kvarstående fläck

Provningsmetoder

De provningsmetoder som föreslås är beskrivna hos Bring (1968) och avser laboratorieprov. Om man bortser från tjockleksmätning är det dock möjligt att göra kontrollprov på färdiga golv. Metod 33 avses ge upplysning om svår, varaktig verkan av kemikalier, t ex för lokaler där vätskor flödar över golvet, medan metod 35 är ett fläckningsprov där flyktiga beståndsdelar kan avgå, och metod 34 avser påverkan som ligger mellan dessa ytterligheter.

Vid metod 33 verkar 20 ml kemikalie på en yta av provkroppen med 10 cm diameter. Vid metod 34 används 7-10 ml kemikalie. Vätska sugts då upp i filtrerpapper som ligger övertäckt av lock på provkroppens yta. Vid metod 35 har man 2 ml kemikalie som ligger öppen men dragskyddad och ifråga om vätska uppsugen i filtrerpapper. Tiden för påverkan är 3 + 3 dygn med 1 dygns uppehåll mitt i för metod 33, 24 h för metod 34 och 1 h för metod 35. Mätning och bedömning av resultaten görs 15 minuter och 7 dygn efter det att påverkan avbrutits. Se även Bring (1963 a).

Kommentarer

Golvmaterialets motståndsförmåga vid påverkan av kemikalier eller vatten beror ofta på om det samtidigt utsätts för mekanisk påverkan. I metod 33 och 34 används ett intrycksprov som indikation härpå. Det är inte ovanligt att golvmaterial sväller eller krymper vid kemikaliepåverkan. Rörelserna i golvplanet har det största intresset men är svåra och dyra att mäta, varför istället tjockleksändringar bestäms trots att dessa snarast ger kvalitativ upplysning om rörelser i materialet.

Påverkan under 7 dygn vid provningsmetod 33 och föreskrifterna om tidpunkter för mätning beror på en kompromiss mellan önskan om en snabb provningsmetod och behovet av rättvisande resultat. Även om en kemikalie brukar flöda över ett golv eller spillas ofta har man i varje fall vissa uppehåll i samband med rengöring. Därvid kan utlösta beståndsdelar transporteras bort och rumsluften få tillfälle att inverka innan kemikalie ånyo spills. Detta kan fortsätta i dagliga cykler eller kanske veckocykler. Det inträffar ofta att provkroppen omedelbart efter påverkan är mjuk och att den sedan hårdnar avsevärt.

Provningsmetoderna 33 - 35 innehåller inga föreskrifter om vilka kemikalier som skall påverka golvmaterialiet. Detta måste avgöras av byggherren med hänsyn till de kemikalier som kan väntas påverka golven i olika lokaler. Byggherren måste också avgöra vilken av provningsmetoderna som lämpar sig. När det gäller allmän materialinformation kan man tänka sig att Byggstandardiseringen, ER-nämnden eller liknande organ föreskriver såväl provningsmetod som kemikalier.

Den föreslagna klassindelningen bygger till stor del på egna provningar. Vartefter erfarenheterna av metoderna utökats till nya materialgrupper har det visat sig nödvändigt att justera klassgränserna. Ett tidigare, i KBS-rapport 50 (1971) framfört förslag har därvid visat sig innehålla alltför stränga krav på tjockleksändring och ändring av korttidsintryck. Speciellt bör nämnas att kraven för klass 4 inte får ställas högre än att man är någorlunda säker på att bedöma materialförändringar som ligger utanför normal spridning hos egenskaperna hos opåverkat material.

Om provkroppen vid metod 33 - 35 skadas på djupet kan materialet knappast användas där kemikalien ifråga förekommer ofta. Däremot bör klass 0 eller 1 kunna godtas för kemikalier som osannolikt kommer i kontakt med golvet (eller där fläckar kan accepteras). Motsvarande gäller för provningsmetod 33 och 34 beträffande tjockleksändring och ändring av korttidsintryck, för vilka man bör kräva klass 3 eller 4 när det gäller kemikalier som ofta spills eller rinner på golvet.

MÖJLIGHETER ATT TILLÄMPA DE FÖRESLAGNA KVALITETSKRAVEN

Kan man praktiskt använda de föreslagna kvalitetskraven på golv i byggnadsbeskrivningar eller byggnadsprogram? På den frågan kan man svara ja, men med reservationer. Ställer man kvantifierade krav måste man nämligen specificera vad man avser, mätmetoder, etc. Vidare måste man bereda sig på, att det i vissa fall kan vara svårt för anbudsgivarna att snabbt få fram erforderliga mätvärden eller mätinstrument. I detta sammanhang bör framhållas att byggherren bör akta sig för att ställa orealistiskt höga krav. I vissa praktiskfall där detta har skett har man fått svårigheter.

Enklarest vore om man kunde ställa sina krav med hänvisning till tillgängliga hjälpmedel som AMA, ER, SIS, Svensk Byggnorm, e d. Hur ter sig möjligheterna därvidlag för närvarande (1971) och under de närmaste åren?

AMA

ByggAMA (1965) är inte avsedd att ge underlag för beskrivningar med funktionskrav. Endast för ett fåtal egenskaper finns förslag till kvalitetsgradering, bland dem planhet hos vissa golv. HusAMA 1972 beräknas inte heller bli utformad efter denna princip även om antalet egenskaper med preciserade krav i vissa kapitler något utökas. Först omkring 1975 beräknas funktionskraven få större utrymme i AMA.

För att HusAMA till fullo skall kunna utnyttjas som underlag för funktionsbaserade program och beskrivningar måste en och samma bedömningsgrund tillämpas på varje egenskap hos olika slags golv trots att golven råkar hänföras till olika kapitler i AMA. Det förefaller svårt att komma ifrån detta villkor vilket bör framhållas även med tanke på att pågående internationell standardisering av provningsmetoder såvitt möjligt borde påverkas i riktning mot ett sådant synsätt.

Det vore förmånligt om man i HusAMA förutom på funktionskrav som kan kontrolleras på bygget även kunde ställa förslag till vissa klassindelade kvalitetskrav på sådana materialegenskaper som redovisas i ER, dvs på egenskaper hos material som köps av byggherren. En sådan ordning torde kunna genomföras för bl a ytskikt om man har gemensamma provningsmetoder för material med samma alternativa användning. Den skulle innebära att man ställer vissa för slutprodukten nödvändiga men inte tillräckliga krav. Exempel härpå är förslag till maximering av laboratoriemässigt uppmätta fuktrörelser, intryck, förändringar vid kemikaliepåverkan etc. hos material till beläggningar eller beklädnader.

Det torde inte bli lätt för författare av byggnadsprogram eller byggnadsbeskrivningar att utan hjälp välja lämpliga kvalitetsklasser för olika ändamål. I många fall kommer de sannolikt att nödgas anlita experter, åtminstone när det gäller byggnader för speciell eller mindre ofta förekommande verksamhet. Emellertid borde man för byggnader och byggnadsdelar för vilka likartad påverkan har hög frekvens kunna upprätta förslag till ledning för va-

let. De borde kunna införas i Råd och anvisningar till HusAMA. Ett exempel på ett sådant hjälpmedel ges i TAB. 2 som innehåller en rumsförteckning med exempel på idag (1971) normala kvalitetsnivåer för olika egenskaper hos bostadsgolv.

Egenskapsredovisning (ER)

Svensk Byggekatalog 9:3 (1970) innehåller bl a huvuddelen av de ER-översikter och ER-blad om golvmaterial som finns tillgängliga. Sammantagna ger de en imponerande mängd data och upplysningar. Man kan känna sig övertygad om att de är till nytta i åtskilliga sammanhang. Karlén (1967) har sannolikt rätt i att "den svenska lösningen med egenskapsredovisningar erbjuder en utvecklingsbefrämjande metod för kvalitetsbedömning".

Det nämnda hindrar inte att man kan ha önskemål om förbättringar. Vill man idag jämföra olika material med samma alternativa användning måste man vanligen läsa ett flertal översikter som behandlar skilda materialtyper. Man finner då att dessa visserligen formellt är likartat uppställda men att deras innehåll ändå inte i tillräcklig utsträckning kan jämföras.

Man kan t ex för en representationslokal ha skäl att välja mellan textilmattor, parkett, korkplattor och natursten som golvbeläggning. Och för en industrilokal för visst ändamål kan vinylplast, industriparkett, asfaltemulsionsmassa eller keramiska plattor vara av intresse. Dessa material är i ER underordnade olika översikter eller utredningsprojekt. De egenskaper som redovisas i olika översikter är inte genomgående desamma eller baserade på samma provningsmetoder. Man får därför inte tillräckligt underlag för den önskade jämförelsen. Ett annat exempel är ett fall där man vill ha en plastfolie eller asfaltpapp som fuktisolering under en golvbeläggning. Man kan då jämföra deras genomsläpplighet inbördes men inte med genomsläppligheten hos golvbeläggningsen.

Mot denna bakgrund har innehållet i ER-översikterna för golvmaterial i Svensk Byggekatalog 9:3 (1970) granskats och de provningar som krävs för ER-blad har sammanställts, TAB. 3. Studerar man tabellen finner man att egenskaperna endast i vissa fall provas enligt samma metod för olika slags golvmaterial. Det vanligaste är att en och samma egenskap som provas för några materialgrupper inte alls provas (eller i vissa fall inte ens redovisas) för många av de andra grupperna. Full jämförbarhet mellan alla grupper kan dock aldrig uppnås. Vissa egenskaper är inte giltiga för alla material. Ibland är metoderna så ofullkomliga att man nödgas använda flera olika för en och samma egenskap. Ändå är den bild man får av TAB. 3 otillfredsställande.

Detta att endast material som sorterar under samma översikt kan jämföras är en nackdel som tidigare har påtalats i olika sammanhang, bl a av Birkeland & Hallquist (1969): "Når man i ER-arbeidet kommer over til å dele materialene i grupper efter deres funksjon, og prøver dem efter metoder som måler deres ytelser utsatt for de påvirkninger de får fra bruken av byggingen og fra klimaet, vil hele dette systemet med brukerorientering til byggefagfolkene passe godt inn i den tankegangen som denne artikkelen tar opp."

Även ER-nämnden och representanter för den har i skrift berört dessa frågor. I ER-nämnden (1968) diskuteras olika möjligheter för en god egenskapsredovisning utan att man i detalj tar ställning till alla frågor. Detta förefaller rimligt med hänsyn till den stora variation som måste förekomma inom hela det fält som omfattas av ER. Karlén (1966) anser emellertid att direkt jämförbara data för varornas egenskaper endast i vissa fall kan erhållas. Denna uppfattning förefaller väl pessimistisk. Om den är riktig kommer ER inte heller i framtiden att kunna användas som underlag för byggnadsprogram eller byggnadsbeskrivningar baserade på kvalitetskrav. Det går inte ännu (1971) det är sant, men det borde inte vara omöjligt att revidera redovisningen med detta mål i sikte. Med litet tur borde man kunna nå det till 1975, ungefär samtidigt som HusAMA. Den här rapporten är delvis avsedd som ett försök att bidra till en sådan utveckling.

Ett bra exempel på de möjligheter som finns är ER-översikten om golvmassor. Under den har man - tydligen utan alltför stora svårigheter - lyckats sammanföra en betydande del av golvområdet med avsevärda skillnader mellan de olika underordnade typerna av massor. Detta har medfört att dessa provas och redovisas så att man kan jämföra dem inbördes. Det borde inte vara omöjligt att på liknande sätt samla helst alla golvmaterial under en och samma översikt, eller - om det visar sig nödvändigt - under högst två översikter, en för industrigolv och en för övriga golv.

Liknande resonemang torde vara tillämpliga även på annat än golvmaterial och mynnar ut i ett önskemål om färre och mer omfattande översikter, anknutna till byggnadsdelar och baserade på funktionsanpassad provning och andra funktionsjämförelser. De kan dock sannolikt med fördel kompletteras med översikter om materialgrupper där väsentliga egenskaper hos materialen diskuteras oberoende av var dessa skall användas i byggnaderna.

Karlsson (1968) berör ett annat och inom ER sannolikt mycket svår bemästrat problem, nämligen provningsomfånget. Han refererar ur ER-nämnden (1968) att leverantörerna förbinder sig att i den löpande produktionen innehålla de värden från provningar som redovisas i ER-bladen men tillägger att någon 100 % garanti inte kan ges. Denna reservation förefaller lindrigt talat befogad eftersom i allmänhet ett enda mätvärde anges. Även om detta utgör ett medelvärde från flera mätningar torde det nästan genomgående vara omöjligt för leverantören att uppfylla det givna löftet. Det vore önskvärt att leverantörerna i större utsträckning själva skaffade apparatur för rutinmässig provning av de egenskaper som redovisas med mätvärden. Det skulle i sin tur öppna möjligheter för redovisning av gränsvärden och spridningar och möjligen tillverkningskontroll på liknande sätt som föreskrivs i Svensk Byggnorm eller inom det franska Agrément-systemet. Dessa olika möjligheter har förutsetts av ER-nämnden (1968).

Svensk Standard

Som synes i TAB. 3 finns ett stort antal standardiserade provningsmetoder som används för golv. De avser ofta speciella ma-

terial och är inte alltid avpassade för golvkonstruktioner eller golvmaterial. Deras giltighet i detta sammanhang kan därför i åtskilliga fall diskuteras. Det torde vara sällsynt att de kan ge underlag för objektiva jämförelser mellan många olika materialtyper.

Under de senaste åren har diskuterats vissa förslag att standardisera provningsmetoder för golv. Dels pågår i ISO-regi arbete beträffande textilmattor (ISO/TC 38/SC 12), övriga tunna golvbeläggningar (ISO/TC 140), plywood (ISO/TC 139), träfiberskivor och spånskivor (ISO/TC 89), vissa träparkettgolv (ISO/TC 99), stegljudsisolering (ISO/TC 43/SC 2), konsumentupplysning om golv (ISO/TC 73/SC 2), etc. Dels har Byggstandardiseringen tagit upp ett förslag att på nordisk bas standardisera ett visst antal provningsmetoder för golv som lämpar sig för funktionsjämförelser. Om det sistnämnda arbetet genomförs torde metoderna kunna bli till nytta såväl när det gäller kvalitetskrav i byggnadsprogram, byggnadsbeskrivningar, HusAMA och Svensk Byggnorm som för att åstadkomma jämförbara egenskapsredovisningar. Går arbetet snabbt kan resultaten dessutom tänkas bli till nytta inom ISO.

ISO-arbetet kommer att gå långsamt, det vet man av erfarenhet. Det kommer att ta många år innan några ISO-rekommendationer är klara. En nackdel är att arbetet görs i flera olika tekniska kommittéer (TC) med olika intresseinriktning. Man kan då knappast vänta sig att de blivande rekommendationerna kommer att omfatta metoder som är lämpade för funktionsprovning och som medger jämförelser mellan olika materialgrupper. Med hänsyn till den stora enighet som tycks råda på åtskilliga håll i världen, se t ex Birkeland (1970), Byggforskningens programskrift 7 (1969) och Wright (1970), om fördelarna med ett funktionsbaserat betraktelsesätt borde det dock vara möjligt att påverka ISO så att arbetet i de olika TC samordnas. Förutom att man i olika länder kommer att använda samma provningsmetoder kan då också den fördelen vinnas att dessa blir användbara för praktiskt bruk som underlag för funktionsjämförelser.

Svensk Byggnorm

Ifråga om säkerhet till liv och lem samt sundhet ställs vissa krav i Svensk Byggnorm. De ansvariga strävar efter att utforma föreskrifterna som funktionskrav, se Kungl. Maj:ts proposition 61 (1967), Svensk Byggnorm (1967) och Knocke (1970). Det gör man också inom Nordiska kommittén för byggnadsbestämmelser som har till uppgift att inom Norden samordna "... bestämmelser som kan befrämja handeln med material och byggnadsdelar för att därmed skapa förutsättningar för större serier av industriellt framställda produkter ..." (NKB 1964).

NKB har tillsatt ett golvutskott som skall skaffa underlag för gemensamma nordiska bestämmelser om golv. Utskottet har genomfört en funktionsanalys av golv (NKB 1968). Denna utmynnar bl a i en sammanställning av egenskaper hos golv på vilka krav i normer finns eller kan diskuteras. Av de egenskaperna berörs i denna rapport kvalitetskrav beträffande elresistans, mjukhet, stegljudsisolering och värmebehaglighet. Vid golvutskottets diskussioner av dessa frågor har särskilt framhållits vikten av att

enhetliga, funktionsanpassade provningsmetoder tillämpas. Utskottet arbetar nu (1971) vidare med egenskaperna halksäkerhet och vattenisolering medan t ex brandskydd och ljudisolering behandlas i andra utskott.

Hittills har utgivningen av byggnadsbestämmelser i de nordiska länderna inte varit samordnad tidsmässigt. Nu har man emellertid inom NKB satt som mål att nya bestämmelser ges ut samtidigt i alla länderna år 1975 (NKB 1970). Till dess bör man ha möjlighet att få fram underlag för kvantifierade funktionskrav på de flesta av de berörda golvegenskaperna. Man får räkna med att sådana krav kommer att ställas i Svensk Byggnorm från år 1975. Det förefaller rimligt att anta att man även i detta sammanhang kommer att tillämpa olika kvalitetsklasser för olika ändamål.

REFERENSER

Antoni, N, 1969, Projekteringsunderlag för skolbyggnader för grundskolan. (Statens institut för byggnadsforskning.) Rapport 50, Häfte 4 och 18. Stockholm.

Aschehoug, Ø, 1968, Funksjonsanalyse av bygningsdeler. (Norges Byggeforskningsinstitutt.) Arbejdsrapport. Oslo.

BCD, 1968 och 1969, Utarbetande av definitioner för vanligen förekommande byggdelar genom precisering av funktionskrav. (Byggnadsindustrins Datacentral AB.) Interimsrapport 1 och 2. Stockholm.

BfB, B5, 1965, Bestämmelser för betongkonstruktioner, Material och utförande, Betong. (Statens Betongkommitté.) p. 91-94, 97-100. Stockholm.

Birkeland, Ø, 1970 a, Ideas about the performance concept, Conception and design of buildings. (Elsevier/CIB.) Build International, 7/8, juli/avg., årg. 3, p. 205-207. Rotterdam.

Birkeland, Ø, 1970 b, Funksjonskrav - teknikk og økonomi. (Ingeniørforlaget.) Bygg, 9, 22 okt., årg. 18, p. 38-41, 72. Oslo.

Birkeland, Ø & Hallquist, Å, 1969, Funksjonskrav i byggeindustrien. (Ingeniørforlaget.) Bygg, 4, 20 mars, årg. 17, p. 100-104. Oslo.

Blach, K & Christensen, G, 1969, Formulering av ønsker og krav til bruksbetingede egenskaber. (Statens Byggeforskningsinstitut.) Särtryck 201. Köpenhamn.

Blachère, G, 1970, Ideas about the performance concept. A right start but . . . (Elsevier/CIB.) Build International, 7/8, juli/avg., årg. 3, p. 203-204. Rotterdam.

Blomgren, B, 1951, Krav på golvbeläggningar. (Statens kommitté för byggnadsforskning.) Rapport 23. Stockholm.

Bring, C, 1962, Värmebehaglighet hos golv. (Statens nämnd för byggnadsforskning.) Särtryck 15. Stockholm.

Bring, C, 1963 a, Data om golv. (Statens nämnd för byggnadsforskning.) Rapport 95. Stockholm.

Bring, C, 1963 b, Provning av golvmaterials motståndsförmåga mot nötning. (Statens institut för byggnadsforskning.) Informationsblad 14. Stockholm.

Bring, C, 1968, Provningsmetoder för golvmaterial och golvkonstruktioner. (Statens institut för byggnadsforskning.) Rapport 20. Stockholm.

Bring, C, 1969 a, Planhet och lutningar hos golv. (Byggförlaget.) Byggnadsindustrin, 11-12, juni 20, årg. 39, p. 33-40. Stockholm.

Bring, C, 1969 b, Industrigolv och rullande stålhjul. (Byggförlaget.) Byggnadsindustrin, 11-12, juni 20, årg. 39, p. 43-47. Stockholm.

Bring, C, 1969 c, Träskivor i löst lagda undergolv. (Byggförlaget.) Byggnadsindustrin, 11-12, juni 20, årg. 39, p. 49-53. Stockholm.

Bring, C, 1969 d, Golvmaterial och golvkonstruktioner. (Teknisk Forlag.) Materialnyt, 5, sept. 10, årg. 2, p. 6-11. Köpenhamn.

ByggAMA, 1965. (AB ByggAMA.) Stockholm.

Byggeforskningens programskrift 7, 1969, Utredning och projektering, En översikt av forskningsbehov och förslag till åtgärder. (Statens råd för byggnadsforskning.) p. 17-21. Stockholm.

DIN 51 961, 1963, Prüfung von organischen Fussbodenbelägen. Einwirkung glimmender Tabakwaren. (Deutsche Normen.) Berlin.

DIN 52 614, 1963, Wärmeschutztechnische Prüfungen. Bestimmung der Wärmeableitung von Fussböden. (Deutsche Normen.) Berlin.

DIN 54 004, 1966, Prüfung der Farbechtheit von Textilien. Bestimmung der Lichtechtheit von Färbungen und Drucken mit künstlichem Tageslicht. (Deutsche Normen.) Berlin.

ER-nämnden, 1965, Förteckning över egenskaper hos byggvaror. (Nämnden för egenskapsredovisning inom byggfacket.) Skrift nr 1. Stockholm.

ER-nämnden, 1968, Riktlinjer för egenskapsredovisning. (Nämnden för egenskapsredovisning inom byggfacket.) Skrift nr 3. Stockholm.

Essunger, G, 1968, Svensk Byggnorm 67. (Byggmästarens förlag.) Byggmästaren, 3, mars, årg. 47, p. 4-10. Stockholm.

Frick, O, 1969, Nötning av golvmaterial. (Statens institut för byggnadsforskning.) Rapport 23. Stockholm.

Frick, O, 1971, Kompletterande undersökningar av golvmaterials motståndsförmåga mot nötning. (Statens institut för byggnadsforskning.) Rapport R1. Stockholm.

Industrins Byggutredning, 1968, Ny byggmarknad. (Byggförlaget.) Stockholm.

Jansson, P, 1970, Totalentreprenad. (Statens institut för byggnadsforskning.) Rapport 47. Stockholm.

Karlén, I, 1966, Byggvaruinformation och egenskapsredovisning. (Byggmästarens förlag.) Byggmästaren, 3, mars, årg. 45, p. 93-100. Stockholm.

Karlén, I, 1967, Egenskapsredovisning, ett hjälpmedel vid kvalitetsbedömning av byggvaror. (Byggförlaget.) Byggnadsindustrin, 3, febr. 20, årg. 37, p. 25-28. Stockholm.

Karlsson, H, 1968, Egenskapsredovisning - en väg till lägre byggkostnader. (Svenska väg- och vattenbyggares riksförbund.) Väg- och vattenbyggaren, 9, sept., årg. 14, p. 534-538. Stockholm.

KBS-rapport 49, 1970, Stegljudsisolering hos isotropa bjälklag. (Byggnadsstyrelsen.) Stockholm.

KBS-rapport 50, 1971, Golv. Funktions- och kvalitetskrav. (Byggnadsstyrelsen.) Stockholm.

Knocke, J, 1970, En funktionsanalytisk byggnorm, Förslag till principer. (Statens institut för byggnadsforskning.) Rapport 21. Stockholm.

Kommerskollegium, 1960, Kungörelse med föreskrifter angående utförande och skötsel av elektriska starkströmsanläggningar. (Kommerskollegium.) Meddelande 8, p. 55-59. Stockholm.

Kungl. Maj:ts proposition 61, 1967, Delning av byggnadsstyrelseorganisationen, m. m. (Bihang till riksdagens protokoll.) Stockholm.

Kungl. Maj:ts proposition 100, 1967, Riktlinjer för bostadspolitiken, m. m. (Bihang till riksdagens protokoll.) Stockholm.

NKB, 1964, Arbetsprogram. (Nordiska kommittén för byggnadsbestämmelser.) NKB-skrift 2. Stockholm.

NKB, 1968, Analys av golv. (Nordiska kommittén för byggnadsbestämmelser.) NKB-skrift 9. Helsingfors.

NKB, 1970, Arbetsprogram för NKB. (Nordiska kommittén för byggnadsbestämmelser.) NKB-skrift 14. Sarpsborg.

Nyberg, G & Groth, K, 1956, Apparatur och metodik för studier av golvmaterial och golvvård. (Hemmens forskningsinstitut.) HFI-meddelanden 2. Stockholm.

Råd och anvisningar till ByggAMA, 1965. (AB ByggAMA.) Stockholm.

Schjødt, R, 1964, Gulvbelegg. (Norges Byggforskningsinstitut.) Håndbok 16, p. 94-115. Oslo.

Schüle, W, 1965, Fusswärme und Wärmeableitung von Fussböden. (Wilhelm Ernst & Sohn.) Berichte aus der Bauforschung, Heft 40. Berlin.

SIS 02 52 51, 1963, Bestämning av ljudisolering. (Sveriges Standardiseringskommission.) Utg. 1. Stockholm.

SIS 24 58 04, 1962, Plastlaminatskivor. Bestämning av färgens hårdighet mot dagsljus. (Sveriges Standardiseringskommission.) Utg. 1. Stockholm. (Indragen 1970.)

- SIS 24 58 20, 1970, Plastlaminatskivor. Kvalitet och provning. (Sveriges Standardiseringskommission.) Utg. 1. Stockholm.
- SIS 65 00 58, 1961, Bestämning av ljushärdighet hos färgningar, ISO-metod. (Sveriges Standardiseringskommission.) Utg. 1. Stockholm.
- SOU 20, 1968, Upphandling av byggnader, Del I, Formerna. Byggnadsupphandlingsutredningen. (Statens offentliga utredningar.) Stockholm.
- SOU 43, 1968, Upphandling av stora bostadsprojekt. Delbetänkande av byggindustrialiseringsutredningen. (Statens offentliga utredningar.) Stockholm.
- SP 01-8-68, 1969, Metod för bestämning av hållfasthet mot avnötning hos naturstensplattor. (Nämnden för egenskapsredovisning inom byggfacket.) Rapport 1, p. 2. Stockholm.
- Statens planverk, 1969, Stora bostadsprojekt. (Statens planverk.) Aktuellt, 1, p. 26-27. Stockholm.
- Statens provningsanstalt, 1964, Rekommendationer för fältmätningar av ljudisoleringen. (Statens Provningsanstalt.) Cirkulär 38. Stockholm.
- Sundén, N, 1958, Korttidsprovning av golvmaterials avnötningshållfasthet. Ingår i Uppsatser om golv. (Statens nämnd för byggnadsforskning.) Särtryck 3, p. 41-44. Stockholm.
- Svensk Byggekatalog 9:3, 1970. (Svensk Byggtjänst.) Stockholm.
- Svensk Byggnorm 67, 1967. (Statens planverk.) Publikation 1. Stockholm.
- UEAtc, 1964, Directives communes pour l'agrément des revêtements de sol. Union européenne pour l'agrément technique dans la construction. (Centre scientifique et technique du bâtiment.) Cahiers 66, Cahier 551. Paris.
- Wallén, I, 1958, Golvskador av cigaretterfimpar. Ingår i Uppsatser om golv. (Statens nämnd för byggnadsforskning.) Särtryck 3, p. 29-32. Stockholm.
- Wright, J, R, 1970, Ideas about the performance concept, Specific objectives and resultant conclusions. (Elsevier/CIB.) Build International, 7/8, juli/avg., årg. 3, p. 207-208. Rotterdam.
- Wästlund, G & Eriksson, A, 1945, Undersökningar av betongbeläggnings motståndsförmåga mot avnötning samt åtgärder till förhindrande av dammbildning. (Cement- och Betonginstitutet.) Handlingar 5. Stockholm.
- Wäänänen, M, 1968, Experiments on the dimensional stability and ageing of some organic flooring materials. (Statens Tekniska Forskningsanstalt.) Meddelande, serie III, nr 127. Helsingfors.

TABELL 1. Vanligen förekommande kvalitetsklasser för olika egenskaper hos golv. De angivna klasserna bygger huvudsakligen på mätresultat från lagda golv och laboratorieprov.

i = irrelevant för materialet
 u = klassen avgörs av undergolvet kvaliteten
 - = provningsmetoden ej giltig för detta material.

Materialgrupp	Planhet	Ytjämnhet	Springbredd	Sprickbredd	Värmebehaglighet	Motståndsförmåga mot intryck	Mjukhet	Motståndsförmåga mot belastning av rullande			Motståndsförmåga mot nötning			Elresistans	Verkan av cigarettglöd
								kontorsstolshjul: Sänkt yta	lastvagnshjul av stål: Sänkt yta	Damning	Konsumentinstitutet	Taber - Frick	Bauschinger		
Betong med och utan tillsatsmedel	2	3-0	i	3-1	1-0	4-3	0	4-3	2-0	2-0	-	-	1-0	1-0	4-3
Hårdbetong	2	3-2	i	3-2	1-0	4	0	4	2-1	2-1	-	-	2-1	1-0	4
Cementmosaik (Terrazzo)	3	4-3	i	3-2	0	4	0	4	i	i	-	-	1	1-0	3-1
Lättbetong (element el platsgjuten)	2	i	2(i)	i(2)	2	2-0	0	3-1	i	i	-	-	-	1-0	i
Kryssfänér	3	4	2	3	2	3-2	2-1	3-2	i	i	1	-	-	4-3	3
Träfiberskivor	3	4	2	i	2	3-2	2-1	4-0	i	i	2-0	-	-	4-3	3
Spånskivor	3	4	2	i	2	3-2	2-1	4-3	i	i	2	-	-	4-3	3
Metallplattor, durkar o d	3	3-1	i	i	1-0	4	0	4	4-3	4	-	-	2-1	0	4
Naturstensplattor	3	3-1	i	3	1-0	4	0	4-3	3-0	3-0	-	-	2-1	1-0	4-1
Betong- och hårdbetongplattor	3	2-1	i	3	1-0	4	0	4	2-0	2-0	-	-	2-0	1-0	4
Konstbetongplattor	3	3	i	3	1-0	4	0	4	i	i	-	-	2-1	1-0	3-1
Keramiska plattor (inkl tegel, exkl mosaikplattor)	3-2	3-1	i	3	1-0	4	0	4	3-2	4-2	-	-	3-2	2-0	4
Stampasfaltplattor	3	3-2	i	3	1-0	3	2-1	3	3-2	4	-	-	-	3-2	3-2
Mosaikplattor (keram., glasmos. o d)	3-2	3-2	i	3	1-0	4	0	4	i	i	-	-	3-2	1-0	4
Trä (stav, bräder, rutor, ej kubb)	3	3	2-1	3-2	3-2	3-2	2-1	3-2	3-2	4	2-1	1	-	4-3	3-2
Träkubb	2	2	i	i	3	3	1	4	3	4	4-3	-	-	3	4-3
Textilmattor	u	4-2	4-3	i	4-3	-	-	1-0	i	i	-	-	-	4-3	3-0
Korkplattor	u	4-3	3	i	3-2	2	2	3	i	i	2	1	-	4-3	2
Hartsplattor	u	4-3	3	3	1-0	3-2	1	3-2	i	i	1-0	0	-	1-0	2
Linoleum (genomgjuten)	u	4	3	i	2-1	3	2	3-2	i	i	2	2	-	3	3-2
Tryckta mattor (linoleum och papp)	u	4-3	2	i	2-1	3-2	2	3-2	i	i	-	-	-	3-2	1
Gummi	u	4-3	3	i	2-1	3	2	3	i	i	3-2	3-2	-	3	4-3
Vinylplast (ej PVA-massa) äv. plattor	u	4-3	3	i(3)	3-0	3-1	3-1	3-1	3-1	4-3	4-1	4-1	-	4-1	2-0
Magnesitmassa	2	3-2	i	3-1	2-0	4-3	0	4-3	2-0	2-0	2-1	-	-	1-0	4
Asfaltemulsionsmassa	2	3-2	i	3-1	2-1	1-0	2-1	2-0	1	4-3	-	-	-	3	2-1
Gjutasfalt	2	3-2	i	4	2-1	1-0	2-1	2-0	3-1	4	-	-	-	3	2-1
Asfaltbetong	2	2-1	i	4	2-0	1-0	2-1	2-0	3-1	4	-	-	-	3	2-1
Plastmassa (epoxi- o. fenoplast, polyester, uretanplast, äv. PVA-massa)	u	4-2	i	4-3	1-0	4-2	2-1	4-3	4-1	4-2	4-2	4-2	-	3-0	4-2
Avjämningsmassa	3-2	3	i	3	-	3-2	1	4-3	i	i	-	i	-	i	i
Golvlack	u	u	u	u	u	u	u	4-3	4-3	4	-	4-3	-	u	4-1

TABELL 2. Exempel på kvalitetskrav på golv för olika bostadsrum. Exempler baseras till stor del på de kvalitetsklasser som erhålls vid konventionellt materialval. För vissa egenskaper påverkas ytterligheterna av undergolven - vanligen betong eller träprodukter. För andra egenskaper påverkas de mer av golvbeläggningarna själva, t ex i de fall valet står mellan keramiska plattor och vinylplasmattor. Jämför med TAB. 1.

Egenskap	Bostadsutrymme och kvalitetskrav													
	Var- dags- rum	Sov- rum	Barn- kam- mare	Hobby- rum	Kök	Mat- rum	Tvätt- rum	Bad- rum	WC	Kläd- kam- mare	Entré	Kapp- rum	Trappa i lägen- het	För- rads- rum
Planhet	3-2	2	2	3-2	3-2	3-2	3-2	3-2	2	2-1	2	2	-	2-1
Ytjämnhet	4-3	3	3	4-2	4-3	4-3	4-3	4-3	3	3	3-2	3	4-3	2
Lutningar	2	2	2	2	2	2	3	3	1	1	2	2	3	1
Springbredd	4-2	4-2	4-2	4-2	4-3	4-2	-	-	4-3	4-2	4	4-2	4-2	2
Sprickbredd	4-3	4-3	4-3	4-2	4-3	4-3	4	4	4-3	4-2	4-3	4-3	4-3	2
Värmebehaglighet	4-2	3	3	3-1	3-2	3-2	3-1	3-1	3-1	1	1-0	2-0	2-1	1-0
Motståndsförmåga mot intryck	4-2	3-1	3-1	4-1	3-1	3-1	4-2	4-2	3-1	3-1	4-2	4-1	3-2	3
Mjukhet	3-0	4-1	3-1	3-0	3-1	3-1	3-0	3-0	3-0	3-1	2-0	3-0	2-0	2-0
Motståndsförmåga mot rullande kontorsstols- hjul	-	-	-	4-1	3-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Motståndsförmåga mot nötning	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	4-3	3	3	2-1
Stegljudsisolering	4-2	4-2	4-2	4-0	3-2	4-2	2-0	2-0	2-0	2-1	2-0	3-0	2-0	2-0
Elresistans	3-0	3-2	3-2	3-0	3-2	3-2	3-0	3-0	3-0	3-2	3-0	3-0	3-0	3-0
Ljushärdighet	3-2	3-1	3-1	3-1	3-1	3-1	3-1	3-1	2-1	2-1	3-1	3-1	3-1	1-0

TABELL 3. Provningsmetoder för golvmaterial och golvkonstruktioner föreskrivna i olika ER-översikter (Svensk Byggekatalog 9:3, 1970). Beteckningar av typen 20/68:00 avser metoder beskrivna i Bring (1968). Egenskaperna är ordnade enligt ER-nämnden (1966).

Egenskap		Ln 2 Impreg- nerad och belagd papp	Ln 6 Plast- folier	Ri 4 Skivor av ply- wood	Rj 1 Trä- fiber- skivor	Rk 2 Spån- skivor	Se Natur- sten
1.3.02	Planmått. Tjocklek	-	-	-	-	SIS 234801	-
1.3.02	Kantrakhet. Rätvinklighet	-	-	-	-	SIS 234801	-
1.5.02	Porositet	-	-	-	-	-	-
1.5.05.1	Fukttinhåll	-	-	ASTM D 805	SIS 235104	SIS 234801	-
1.5.05.4	Vattenabsorption	-	-	-	SIS 235105	-	SP 01-11-68 SP 01-12-68
1.5.05.5	Genomsläpplighet för vatten under tryck	AIB nr 4 punkt 326	DIN 53123	-	Cobb-me- toden	-	-
1.5.05.6	Genomsläpplighet för vattenånga	DIN 53122	DIN 53122	SP 01-1-67	SP 01-1-67	SP 01-1-67	-
1.5.05.8	Rörelser vid varierande luftfuktighet	-	-	-	-	-	-
1.5.05.8	Rörelser i samband med vattenlagring	-	-	-	SIS 235105	SIS 234801	-
1.5.06.1	Termiska rörelser	-	-	-	-	-	-
1.5.06.6	Värmebehaglighet	-	-	-	-	-	-
1.5.06.7	Verkan av hög temperatur	DIN 52123 punkt 10	-	-	-	-	-
1.5.06.8	Verkan av temperaturväxlingar	-	-	-	-	-	-
1.5.07.1	Egenskaper vid dragning	DIN 52123 punkt 7	SIS 162202	-	-	SIS 234801	-
1.5.07.4	Egenskaper vid böjning	DIN 52123 punkt 8	-	-	SIS 235106	-	SP 01-9-68
1.5.07.7	Motståndsförmåga mot intryck och repning	-	-	-	-	-	-
1.5.07.7	Motståndsförmåga mot be-	-	-	-	-	-	-
1.5.08.1	lastning av rullande hjul	-	-	-	-	-	-
1.5.08.1	Motståndsförmåga mot nötning	-	-	-	-	-	SP 01-8-68
1.5.08.4	Rivhållfasthet	APPITA P 400 m	SIS 162203	-	-	-	-
1.5.11	Vidhäftning	-	-	-	-	-	-
1.5.13.1	Glans	-	-	-	-	-	-
1.5.14	Elektriska egenskaper	-	-	-	-	-	-
1.5.15	Ljushärdighet hos färger	-	-	-	-	-	-
1.5.18	Verkan av eld	SP Br-6	SP Br-8	SP Br-4	-	SP Br-4 SP Br-5	-
1.5.18.2	Verkan av cigaretglöd	-	-	-	-	-	-
1.5.19	Verkan av kemikalier och vatten	-	DIN 53428	BS 1455	-	-	-
1.8.02	Konsistens	SIS	-	-	-	-	-
1.9.06	Skydd mot ljud	025251	-	-	-	-	-

SP Cirk. 38

	Sg 3 Keramiska plattor	So Glas- plattor Glas- mosaik	Ti Trägolvt	Tk 1 Halvhårda golvtbel. Kork	Tn 4 Halvhårda golvtbel. Linoleum	Tn 5 Halvhårda golvtbel. Gummi	Tn 6 Halvhårda golvtbel. Plast	Ts Golvt- massor	Yt 3 Klister och lim
1.3.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.3.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.5.02	-	-	-	-	-	-	-	-	Statens Väginst. Special rapp. 11
1.5.05.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.5.05.4	DIN 52103 metod B	-	-	-	-	-	-	-	-
1.5.05.5	-	-	-	-	-	-	20/68:9	20/68:9	-
1.5.05.6	-	-	-	SP 01-1-67	SP 01-1-67	-	-	SP 01-1-67	-
1.5.05.8	-	-	20/68:10	20/68:10	20/68:10	-	20/68:10	-	-
1.5.05.8	-	-	-	-	-	-	20/68:11	-	-
1.5.06.1	DIN 18155 kap. 4.9	-	-	-	-	-	-	-	-
1.5.06.6	DIN 52614	DIN 52614	-	20/68:14	-	-	-	20/68:14	-
1.5.06.7	-	-	-	20/68:15	-	SIS 162205	20/68:15	-	ASTM D 816
1.5.06.8	DIN 51093	DIN 51093	-	-	-	-	-	-	-
1.5.07.1	-	-	-	-	-	SIS 162202	20/68:18	-	-
1.5.07.4	ASTM C 328	-	-	-	20/68:20	20/68:20	20/68:20	-	-
1.5.07.7	-	Repning: Mohs skala	Kollman, band 1 s. 913	20/68:21 20/68:22	20/68:21 20/68:22	-	20/68:21 20/68:22	20/68:21 (DIN 1996 för asfalt)	-
1.5.07.7	-	-	-	-	-	-	-	20/68:24	-
1.5.08.1	-	-	-	-	-	-	Konsu- mentinsti- tutets metod	20/68:25	-
1.5.08.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.5.08.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.5.11	-	-	-	-	-	-	-	-	ASTM D 903
1.5.13.1	SIS 184184	SIS 184184	-	-	-	-	-	-	-
1.5.14	ASTM C 483	-	-	-	-	20/68:29	Medicinal- styrelsen 1957:63	20/68:28 20/68:29	-
1.5.15	-	-	-	SIS 650058	-	SIS 162206	SIS 650058	-	-
1.5.18	-	-	-	-	-	-	-	-	SIS 021811 SIS 021812
1.5.18.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.5.19	DIN 51091 DIN 51092	-	SIS 184161 (modifierad)	-	20/68:33	SIS 162208	20/68:33	20/68:33 20/68:35	SIS 184161
1.8.02	-	-	SIS	SIS	SIS	SIS	SIS	-	ASTM
1.9.06	-	-	025251	025251	025251	025251	025251	SIS	D 1084
			SP Cirk.38	SP Cirk.38	SP Cirk.38	SP Cirk.38	SP Cirk.38	025251	-

Sg 3	So	Ti	Tk 1	Tn 4	Tn 5	Tn 6	Ts	Yt 3
Keramiska plattor	Glas- plattor Glas- mosaik	Trägol	Halvhårda golvel. Kork	Halvhårda golvel. Linoleum	Halvhårda golvel. Gummi	Halvhårda golvel. Plast	Golv- massor	Klister och lim
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	Statens Väginst. Special rapp. 11
DIN 52103 metod B	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	20/68:9	20/68:9	-
-	-	-	SP 01-1-67	SP 01-1-67	-	-	SP 01-1-67	-
-	-	20/68:10	20/68:10	20/68:10	-	20/68:10	-	-
-	-	-	-	-	-	20/68:11	-	-
DIN 18155 kap. 4.9	-	-	-	-	-	-	-	-
DIN 52614	DIN 52614	-	20/68:14	-	-	-	20/68:14	-
-	-	-	20/68:15	-	SIS 162205	20/68:15	-	ASTM D 816
DIN 51093	DIN 51093	-	-	-	SIS 162202	20/68:18	-	-
ASTM C 328	-	-	-	20/68:20	20/68:20	20/68:20	-	-
-	Repning: Mohs skala	Kollman, band 1 s. 913	20/68:21 20/68:22	20/68:21 20/68:22	-	20/68:21 20/68:22	20/68:21 (DIN 1996 för asfalt)	-
-	-	-	-	-	-	-	20/68:24	-
-	-	-	-	-	-	Konsu- mentinsti- tutets metod	20/68:25	-
-	-	-	-	-	-	-	-	ASTM D 903
SIS 184184	SIS 184184	-	-	-	-	-	-	-
ASTM C 483	-	-	-	-	20/68:29	Medicinal- styrelsen 1957:63	20/68:28 20/68:29	-
-	-	-	SIS 650058	-	SIS 162206	SIS 650058	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	SIS 021811 SIS 021812
DIN 51091	-	SIS 184161	-	20/68:33	SIS 162208	20/68:33	20/68:33	SIS 184161
DIN 51092	-	(modifierad)	-	-	-	-	20/68:35	ASTM D 1084
-	-	SIS	SIS	SIS	SIS	SIS	-	-
-	-	025251	025251	025251	025251	025251	SIS	-
-	-	SP Cirk.38	SP Cirk.38	SP Cirk.38	SP Cirk.38	SP Cirk.38	025251	-

		Specifikation, motivering eller kommentar
Utrymme		
Verksamhet i utrymmet		
Egenskaper som bör beaktas:	Planhet	
	Ytjämnhet	
	Lutningar	
	Springbredd	
	Sprickbredd	
	Fogbredd	
	Värmebehaglighet	
	Mjukhet	
	Damning	
	Stegljudsisolering	
	Ljusreflexion	
	Elresistans	
	Ljushårdighet	
	Halksäkerhet	
	Rullningsmotstånd	
	Vattentäthet	
	Rengörbarhet	
	Lätthet att reparera	
Skall golvet tåla detta?	Intryck av tunga föremål, av klackar	
	Stark nötning	
	Stötar, slag	
	Belastning av hjul	
	Hetta, cigaretterglöd	
	Alkalier	
	Saltlösningar	
	Syror	
	Oljor, fetter	
	Vatten	

Exempel på formulär för en första utredning vid val av golv.
Andra egenskaper än de uppräknade kan tänkas vara aktuella.

R43: 1971

Denna rapport avser anslag nr C 38 från Statens råd för byggnadsforskning till Christer Bring, KTH, Stockholm.

**Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm
Grupp: projektering**

Pris: 12 kronor