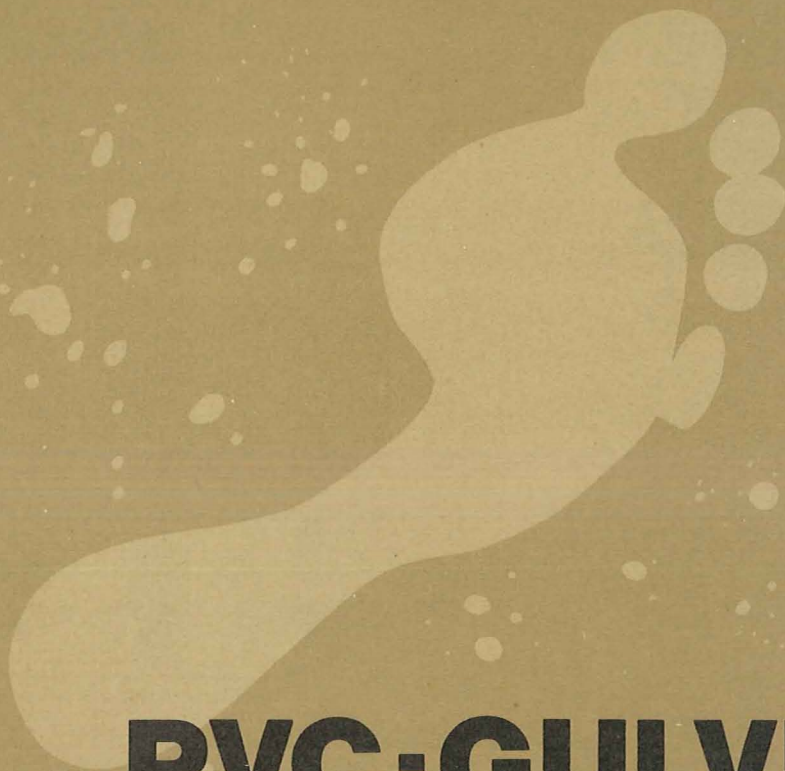


SBI-publ.



PVC-GULVE I BADERUM



STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT · SBI-ANVISNING 89
KØBENHAVN 1971 · I KOMMISSION HOS TEKNISK FORLAG

PVC-gulve i baderum

UDK: 69.025.356:643.52

PVC-gulve i baderum

Materialer, udførelse, prøvemethoder

PETER A. NIELSEN



00685P
STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT

u.5
22 AUG. 1996

STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT
SBI-ANVISNING 89 . KØBENHAVN 1971
I kommission hos Teknisk Forlag

Indhold

1. Indledning	5
2. Konstruktioner og materialer	6
2.1 Etageadskillelser	6
2.2 PVC (polyvinylchlorid)	7
2.3 Primere, spartelmasser og klæbestoffer	10
2.4 Svejsetråd	11
2.5 Fodlister, gulv afløb, væg afløb	12
3. Arbejdsudførelse	13
3.1 Arbejdsmetode	13
3.2 Undergulv	13
3.3 Primning, spartling, klæbning	14
3.4 Lægning og samling	15
3.5 Rengøring og vedligeholdelse	19
4. Prøvemethoder	20
4.1 Bestemmelse af vandtæthed af PVC-belægninger med svejsefuger	20
4.2 Bestemmelse af trækstyrken og brudtøjningen hos uarmerede PVC-belægninger med og uden svejsefuge	21
4.3 Bestemmelse af svejsede PVC-belægningers modstandsevne mod vand og rengøringsmidler	22
4.4 Bestemmelse af dimensionsændring i forbindelse med vandpåvirkning	24
4.5 Bestemmelse af varmebestandighed	26
4.6 Bestemmelse af modstandsevne mod kugleindtryk ved konstant langtidslastning	28
4.7 Bestemmelse af modstandsevne mod kugleindtryk ved korttidslastning	29
4.8 Bestemmelse af svind hos spartelmasser	33
4.9 Bestemmelse af klæbestyrken udtrykt ved trækstyrken	34
4.10 Bestemmelse af klæbestyrken udtrykt ved forskydningsstyrken	35
4.11 Bestemmelse af klæbestyrken udtrykt ved langtidslastningsstyrken (koldflydningen)	35
4.12 Bestemmelse af fugtbestandigheden udtrykt ved trækstyrken	36
4.13 Bestemmelse af varmebestandigheden udtrykt ved trækstyrken	37
4.14 Bestemmelse af blødgørerb Bestandigheden udtrykt ved trækstyrken	38

1. Indledning

I den sidste halve snes år er PVC-gulvbelægninger blevet stadig mere anvendt i boligens baderum. Årsagen hertil er, at denne form for gulvbelægning primært har kunnet konkurrere med de mere traditionelle gulvbelægninger samt, at en række væsentlige brugskrav har kunnet opfyldes med denne form for gulvbelægning.

Den rigtigt udførte PVC-gulvbelægning incl. evt. fuger vil således være vandtæt og have tilfredsstillende modstandsevne mod sædvanligt forekommende påvirkninger fra f. eks. trafik, møbler, vaskemidler og kemikalier.

I denne anvisning er omtalt en række krav, som erfaringsmæssigt må stilles til PVC-belægninger i baderum. Disse krav angår såvel materialeegenskaber som arbejdsudførelse. Formålet med anvisningen er således at samle og videregive den i dag tilgængelige viden, som burde kunne sikre, at brugernes gulve bliver af en tilstrækkelig god kvalitet.

Det kan endvidere nævnes, at de i denne anvisning beskrevne arbejdsmetoder og prøvemethoder stort set er identiske med, hvad der anvendes i de øvrige skandinaviske lande.

De i afsnit 4 nævnte prøvemethoder til bestemmelse af PVC-belægningers egenskaber er alle prøvemethoder, der er samlet og bearbejdet af civilingeniør Christer Bring, Kungliga tekniska Högskolan, Stockholm, og de har været behandlet i »Gulvudvalget« under »Nordisk Komité for Bygningsbestemmelser«. Prøvemethoderne vil blive søgt standardiseret i de nordiske lande. Der er i foråret 1971 startet et internationalt standardiseringsarbejde; her vil prøvemethoderne blive fremlagt som en del af et nordisk forslag til ISO-standarder. Prøvemethoderne for klæbestoffer er foreslået af ingeniør Ib Corneliusen, Jysk Teknologisk Institut og af civilingeniør Jes Krogh, Dansk Selskab for Materialprøvning og -forskning, som begge har anvendt prøvemethoderne igennem længere tid, hvorfor det har været muligt at få fastlagt en række egenskabsværdier, som klæbestofferne bør være i besiddelse af.

Den tekst, der står med større typer, angiver forhold, der bør være overholdt, og den tekst, der står med mindre typer, indeholder supplerende oplysninger og forklarende tekst.

2. Konstruktioner og materialer

2.1 Etageadskillelser

Ifølge Bygningsreglementet for Købstæderne og Landet 1966, kap. 5.6.1. stk. 4, skal etageadskillelser under bade- og vaskerum, wc-rum med gulv afløb og andre rum, der jævnligt udsættes for fugtighed, udføres af fugtbestandige materialer.

Hvis der anvendes PVC-belægning skal undergulvet

- 1) udgøre et fast underlag for PVC-belægningen
- 2) kunne modstå forekommende belastninger samt
- 3) have en jævn overflade.

Materialerne og udførelsen skal forhindre, at der forekommer skadelige reaktioner i eller mellem de materialer, gulvet er opbygget af.

Til undergulv i våde rum kan anvendes betongulve udstøbt på stedet, beton-elementer og letbetonplader. Herudover har boligministeriet godkendt en imprægneret spånplade som undergulv i etageadskillelser under bade- og vaskerum, wc-rum med gulv afløb o. lign. på følgende betingelser:

- 1) de understøttende bjælker eller strøer skal være trykimprægnerede,
- 2) pladerne skal indeholde en bestemt mængde fungicid, der sikrer dem mod angreb fra almindeligt forekommende former for råd og svamp,
- 3) undergulvet skal forsynes med en belægning, der opfylder kravene i Bygningsreglementet for Købstæderne og Landet 1966, kap. 5.6.4.,
- 4) arbejdet må kun udføres af de firmaer, der autoriseres af spånpladefabrikanten og
- 5) der skal udvises særskilt opmærksomhed for at sikre tæthed og mekanisk stabilitet af samlingen mellem undergulv og de omgivende vægge.

Endvidere skal pladerne og den konstruktion, hvori de indgår, opfylde de krav, der stilles til undergulve i tørre rum.

Herudover henledes opmærksomheden på opbygningen af tørre pladekonstruktioner på et underlag af f. eks. sand eller trykfast mineraluldsisolering.

Gulvvarmeanlæg bør udføres, således at gulvets overfladetemperatur ikke kommer over 26°C, og gulvbelægningen skal i øvrigt have en god varmebestandighed. Nogle af de blødgørere, der anvendes i PVC-belægninger er flygtige, og vil derfor fordampe ved højere temperatur, hvilket kan medføre revnedannelser i PVC-belægningerne, fordi materialet krymper og bliver mindre elastisk.

For at undgå skader på grund af fugt fra undergulvet, er det ofte nødvendigt at tage de forholdsregler, der er nævnt under 3.2.

2.2 PVC (polyvinylchlorid)

PVC-belægningen skal bestå af blødgjort polyvinylchlorid og skal være mindst 1,5 mm tyk. Hvis belægningen har et særskilt lag af imprægneret jute, skum PVC, PVC med højt fyldstofindhold (> 50 vol. procent) eller lignende, skal den samlede tykkelse være mindst 2 mm, og det svejsbare lag på overfladen mindst 1,5 mm tykt.

PVC-belægningen skal være således sammensat, at nedennævnte krav til vandtæthed, trækstyrke og brudtøjning af svejsede PVC-belægninger kan opfyldes.

Belægningens underside må ikke bestå af filt, uimprægneret jute, eller andet materiale, der kan angribes af råd og svamp. Belægningen skal let kunne formes og tilsluttes undergulv, afløb, vægge, rørgenemføringer o. lign.

PVC-belægningens egenskaber afhænger meget af de materialer, som anvendes til fremstillingen.

Basismaterialet i PVC-gulvbelægninger er PVC = polyvinylchlorid, som i uforarbejdet stand er et hvidt pulver. Ved fremstillingen af gulvbelægninger blandes PVC-granulatet med blødgørere, stabilisatorer, smøremidler, pigmenter og fyldstoffer.

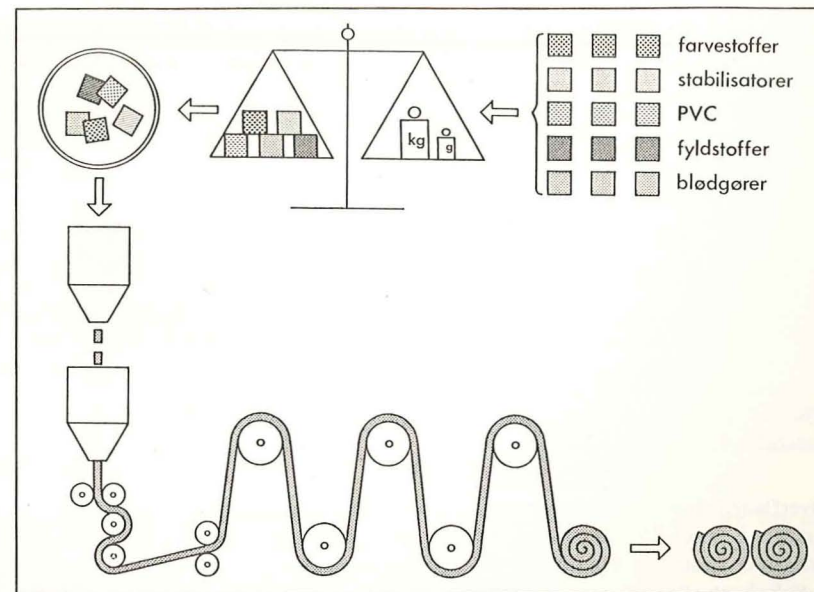


Fig. 1. Skematisk fremstilling af en homogen enkeltlags PVC-belægning.

Blødgørere er sædvanligvis tungtflygtige, organiske oplysningsmidler som f. eks. dioctylphtalat. Når bindemiddelindholdet angives for en PVC-belægning, inkluderes normalt indholdet af blødgørere.

PVC er ikke helt stabilt og vil fraspalte chlorbrinte, når det udsættes for varme og sollys (UV-stråler). For at binde den udviklede HCl og for at ned-sætte fraspaltnings hastigheden tilsættes stabilisatorer, der almindeligvis er bly-forbindelser, f. eks. blyhvidt eller metalsalte (Ba, Cd eller Zn) af umættede fedt-syrer.

Som fyldstof anvendes f. eks. asbest, kaolin, kridt eller kvarts. PVC-belægninger kan have et fyldstofindhold på op til 80 vægtprocent. For belægninger, der anvendes i våde rum, bør fyldstofindholdet dog ikke være større end 50 vol. procent, af hensyn til svejsbarheden. Asbest anvendes ikke som fyldstof i disse tilfælde.

Blandingen af PVC, blødgørere, stabilisatorer, fyldstoffer og pigmenter op-varmes, æltes og vales i kalandere og/eller presses eller ekstruderes. Ved en anden fabriktionsmetode foretages blandingen i pastaform. Pastaen bredes ud på en bærer og varmes derefter op. Under disse processer opstår i visse tilfælde spændinger i materialet. Hvis sådanne spændinger ikke udløses ved en varme-behandling på fabrikken, vil de udløses senere og medføre skader.

Der findes tre hovedtyper PVC-belægninger, som kan komme på tale i våde rum:

- 1) homogene enkeltlagsbelægninger
- 2) homogene flerlagsbelægninger (kalandreret eller presset sammen af flere ensartede og homogene PVC-folier)
- 3) inhomogene flerlagsbelægninger (hvor det underste lag f. eks. kan bestå af PVC med et fyldstofindhold, der er større end slidlaget, imprægneret jutevæv eller PVC-skum).

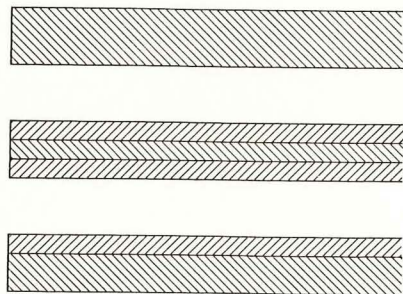


Fig. 2. Øverst: Homogen enkeltlags-belægning. Midten: Homogen fler-lagsbelægning, kalandreret eller pres-set sammen af flere ensartede og homogene PVC-folier. Nederst: In-homogen flerlagsbelægning, hvor det underste lag f. eks. kan bestå af PVC med et fyldstofindhold, der er større end slidlaget, imprægneret jutevæv eller PVC-skum.

Overfladen kan være plan, bølget eller riflet. Farveudvalget og antallet af mønstre er stort. Det er af betydning for gulvbelægningens udseende, at mønster-dybden er så stor, at der ikke hurtigt kan ses gangbaner.

Fabrikant eller leverandør af PVC-belægningen skal give oplysninger om ma-terialets og svejsefugens egenskaber, dokumenteret ved attest fra en anerkendt

prøvningsanstalt. Prøvningerne udføres efter de prøvemethoder, der er beskrevet under afsnit 4. PRØVEMETODER.

Materialer, som opfylder ovenstående og efterfølgende krav, kan anvendes som vandtæt gulvbelægning i våde rum.

1. Krav til vandtæthed af svejsede PVC-belægninger

Svejset belægning må ved prøvning med 200 mm vandtryk i 24 timer ikke lade vand passere.

2. Krav til trækstyrke og brudtøjning af svejsede PVC-belægninger

Følgende minimumsværdier skal kunne opnås ved prøvning af nyt materiale og materiale påvirket af vand og kemikalier:

	Trækstyrke N/m	Brudtøjning %
Upåvirket materiale	6000	15
Påvirket materiale	4000	10

Er PVC-belægningen opbygget af flere lag, må det øverste lag af be-lægningen ikke brydes før det eller de øvrige lag i belægningen.

Andre egenskaber

Leverandøren af en PVC-belægning bør kunne give oplysninger om følgende egenskaber hos belægningen:

- 1) dimensionsændringer i forbindelse med vandlagring
- 2) dimensionsændringer og vægttab ved opvarmning
- 3) modstandsevne mod indtryk

SBI arbejder for øjeblikket med disse egenskaber. Her skal kun angives de vær-dier, som gulvbelægningens materiale eller det færdige gulv bør være i besiddelse af, for at kunne modstå normalt forekommende påvirkninger:

- 1) gulvbelægninger bør ved vandlagring ikke få en dimensionsændring der er større end 1 procent. Ved efterfølgende konditionering bør ændringen ikke være større end 0,5 procent.
- 2) gulvbelægninger af PVC bør ved prøvning for varmebestandighed ikke få en større dimensionsændring end 0,4 procent.

- 3) gulvets overflade bør ikke få et større indtryksmærke end 0,8 mm (målt 5 min. efter aflastning) ved korttidsbelastning (5 min.) og 0,7 mm (målt 91 døgn efter aflastning) ved langtidsbelastning (7 døgn).

De nævnte egenskabsværdier refererer alle til de i afsnit 4 nævnte prøvemethoder.

2.3 Primere, spartelmasser og klæbestoffer

Primere, spartelmasser og klæbestoffer skal være bestandige overfor påvirkning af vand og stoffer, der forekommer i undergulvet (alkalisk påvirkning fra beton) eller i gulvbelægningen, således at der ikke opstår skader på grund af reaktioner mellem de i gulvet indgående materialer. De nævnte materialer skal også kunne tåle, at der sprøjtes varmt vand på gulvet.

1. Primere anvendes for at forøge og sikre vedhæftningen mellem undergulv, spartelmasse og belægning. Dette sker ved, at primeren binder evt. støv – dog ikke cementslam – og hindrer, at undergulvet suger bindemidlet ud af spartelmasse eller klæbestof eller ødelægger disse ved kemiske reaktioner.

Primere kan f. eks. være baseret på: Asfalt, polyvinylacetat (PVA) eller polychlorbutadien (Neopren). Det anbefales at følge leverandørens forskrifter ved valg af primer.

2. Spartelmasser anvendes til udjævning af det underliggende gulv. De skal være stærke nok til at overføre de belastninger, der normalt forekommer på gulvet, til det bærende dæk, de bør derfor maksimalt få et indtryksmærke på 0,3 mm ved korttidsprøvning (4.7). Spartelmasser bør hærde uden større volumenændringer og uden at der opstår synlige svindrevner.

Spartelmassens volumenændringer kan bestemmes efter prøvemethode 4.8 – overfladen bør højst synke 10 procent af prøvestykkets tykkelse.

Spartelmasser må ikke blødgøres, når de påvirkes af alkalisk vand, opløsningsmidler i klæbestof eller lignende.

Spartelmasser kan f. eks. være baseret på: Cement eller kunstharpiks. Det anbefales at følge leverandørens forskrifter ved valg af spartelmasse.

Til de spartelmasser, der indeholder naturligt klæbestof som f. eks. kasein eller andet rådbart materiale, må der tilsættes et fungicid, som hindrer at de nedbrydes af råd og svamp.

3. Klæbestoffer skal kunne modstå de påvirkninger, som forekommer ved brugen (herunder de temperaturer, som opstår, når der kommer varmt vand (60°C) på gulvet) og skal være stærke nok til at holde belægningen på plads, selv om den svinder eller kvælder.

Klæbestofferne, der anvendes til klæbning af PVC-belægninger, kan inddeles i 2 grupper efter påføringsmetode:

- 1) Enkelt klæber (klæbestof, der påføres ensidigt) f. eks. acrylatklæberne
- 2) Dobbelt klæber (kontaktklæber) (klæbestof, der påføres tosidigt) f. eks. neopren- og nitrilklæberne.

Leverandøren bør kunne give oplysning om følgende egenskaber hos klæbestof: a. Klæbestyrke, b. Fugtbestandighed, c. Varmebestandighed, d. Blødgørerb Bestandighed.

Disse egenskaber bør være til stede i følgende udstrækning for at kunne modstå normalt forekommende påvirkninger:

a. Klæbestyrken udtrykt ved trækstyrken bør være min. 25N/50 mm (2,5 kp/50 mm) for 24 timers-prøven og 50 N/50 mm (5 kp/50 mm) for 14 dages-prøven. Klæbestoffet kan siges at have »stor begyndelsesstyrke«, hvis træktallet for 1 times-prøven overstiger 25 N/50 mm (2,5 kp/50 mm). Klæbestyrken udtrykt ved forskydningsstyrken bør være min. 250 N/2500 mm² (25 kp/2500 mm²). Klæbestyrken udtrykt ved langtidsforskydningsstyrken (koldflydningen) bør min. være 4 + 4 + 0, hvilket betyder at limfugen kan holde til en belastning på 2 kp i 4 dage + en belastning på 4 kp i 4 dage. (Det kan nævnes at for PVC-vægbeklædninger bør langtidsforskydningsstyrken af limfugen være 4 + 4 + 16, hvilket betyder at limfugen kan holde til en belastning på 2 kp i 4 dage + en belastning på 4 kp i 4 dage + en belastning på 6 kp i 16 dage).

b. Trækstyrken skal være større end 25 N/50 mm (2,5 kp/50 mm) efter fugtpåvirkning.

c. Trækstyrken bør være større end 25 N/50 mm (2,5 kp/50 mm) ved 60°C.

d. Trækstyrken skal være større end 25 N/50 mm (2,5 kp/50 mm) efter påvirkning af blødgører.

De nævnte egenskabsværdier refererer alle til de under afsnit 4 nævnte prøvemethoder.

2.4 Svejsetråd

Svejsetråd skal være tilpasset bestanddelene i PVC-belægning.

I lægningsanvisningen skal angives hvilken svejsetråd, der er velegnet. Der, hvor forholdene umuliggør trådsvejsning, anvendes svejsekolbe. Anvendelse af svejsepasta bør ikke finde sted.

Svejsetråd fremstilles af PVC og kan fås i et stort farveudvalg og har normalt tykkelser på 3, 4 eller 5 mm. De anvendes til belægninger med en tykkelse på henholdsvis 1,5, 2 og 3 mm.

2.5 Fodlister, gulv afløb, væg afløb

Fodlister skal bestå af blødgjort polyvinylchlorid med et fyldstofindhold på max. 50 vægtprocent. Materialet skal være tilpasset bestanddelene i PVC-belægning og klæbestof.

I lægningsanvisningen skal angives hvilke fodlister, der er egnet for vedkommende PVC-belægning. PVC-fodlisten skal være mindst 60 mm høj (incl. »læbe«). PVC-fodlister bør have »læber« ved både gulv og væg.

Afløb skal være udformet, så der kan opnås tæthed mellem PVC-belægning og afløb. Gulvafløb og vægafløb til indbygning i forbindelse med PVC-belægninger skal være godkendt af boligministeriet.

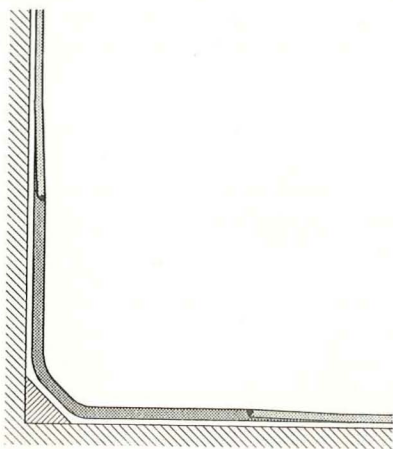


Fig. 3. Tværsnit af fodliste med »læber« ved gulv og væg.

3. Arbejdsudførelse

3.1 Arbejdsmetode

Læggearbejdet skal udføres efter de af fabrikanten eller leverandøren udarbejdede arbejdsanvisninger og af folk, der har gennemgået en specialuddannelse i lægning og svejsning af PVC-belægninger. Arbejdsanvisningen skal være udfærdiget på dansk.

Uddannelse i lægning af PVC-belægninger kan fås ved de teknologiske institutter.

Jydsk Teknologisk Institut, tlf.: (06) 14.24.00,
Teknologisk Institut, Plastafdelingen, tlf.: (01) 60.12.66.

3.2 Undergulv

Frie gulvflader må ikke udføres, så der kan opstå bagfald eller fordybninger (lunker). Det anbefales at give gulvet et fald på mellem 0,5 og 1 procent. Skjulte gulvflader, f. eks. under badekar, udføres med et fald på mindst 1 procent mod afløb.

Ujævne undergulve af beton bør afrettes med egnet spartelmasse, ved større ujævnheder med såvel grov- som finspartelmasse.

PVC-belægningen må ikke lægges på betonundergulv med uisoleret overflade, før fugtindholdet er under 2,5 vægtprocent, målt med et CM-fugtmåleapparat.

Betonprøvestykkerne til bestemmelse af fugt bør udtages 5–6 cm under betonens overflade.

Andre fugtmålere – herunder fugtindikatorpapir – kan ikke anbefales. Det er muligt at bestemme fugtindholdet i beton ved at udtørre en betonprøve i varmeskab og veje den før og efter tørringen. (Kan foretages på apoteker, hvis den udtagne prøve umiddelbart anbringes i en tæt beholder).

Da udtørringen af betonlaget, selv under ideelle udtørningsforhold d. v. s. opvarmning og god udluftning vil tage lang tid i forhold til hele byggeriet, kan man i stedet for at afvente udtørringen af betonen anbringe en damp-tæt membran til beskyttelse mod byggefugt så tæt under belægningen som muligt og kun anvende tørre materialer mellem membranen og PVC-belægningen.

Den damp-tætte membran skal have en større tæthed mod fugtgenngang end gulvbelægningen og tilstrækkelig mekanisk styrke til at tåle påvirkningerne under byggeriet og i den færdige bygning.

Det vil derfor ofte være hensigtsmæssigt at udlægge 20 mm støbeasfalt over beton eller opbygge en tør undergulvskonstruktion på det bærende betondæk. Ønskes andre dampmembraner, f. eks. epoxytjære anvendt, må man sikre sig, at

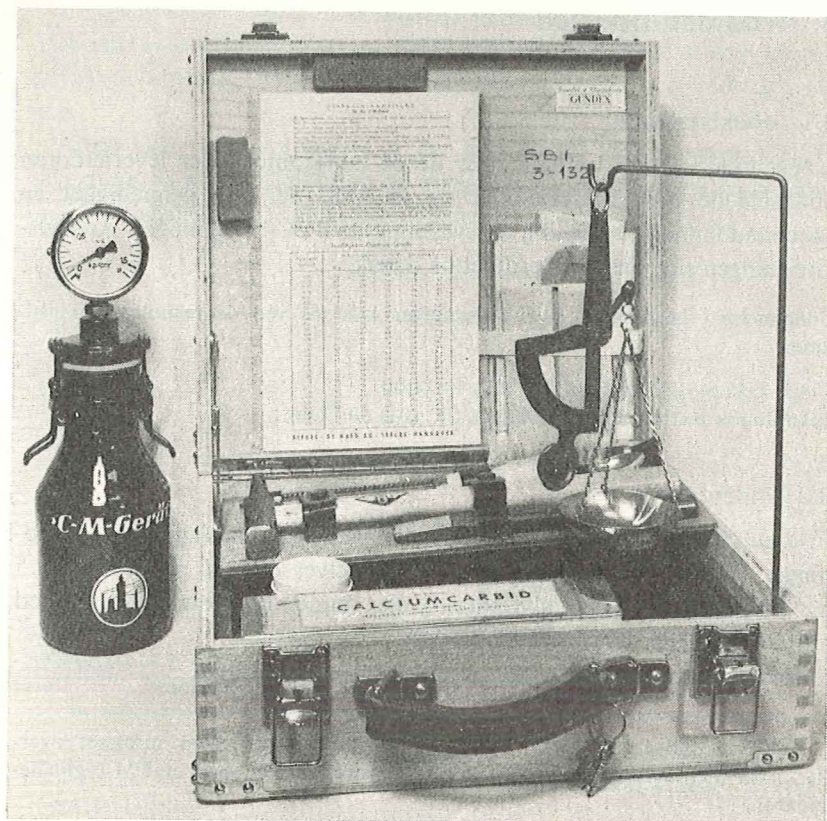


Fig. 4. CM-fugtmåleapparat. Den udtagne betonprøve knuses til pulver. 15–20 g af det knuste materiale anbringes hurtigt i fugtmåleren uden at blandes med den kalciumcarbid, som også kommer i. Når låget er sat på holdes fugtmåleren med manometeret lodret i 10 min. I begyndelsen og slutningen af denne periode rystes apparatet kraftigt i et halvt minut. Fugtindholdet aflæses efter de 10 min.

de er tilstrækkeligt tætte. Bestemmelse af dampgennemgang bør foretages i fugtigt miljø. Aluminiumsmembraner må aldrig anvendes direkte mod beton.

Undergulvet skal være rent, når det belægges.

3.3 Primning, spartling, klæbning

Inden lægningen vil det i visse tilfælde være nødvendigt at forbehandle (prime) undergulvet. Alle undergulve skal på overfladen være tørre samt fri for støv, fedt og olie, når de belægges. Betonundergulve bør i reglen primes.

Hvor det drejer sig om produkter, der er imprægneret mod brand eller råd og svamp, bør vejledning indhentes hos leverandøren. Det bør samtidig sikres, at de foreslåede produkter kan forenes med de øvrige materialer i konstruktionen.

På ujævne underlag kan det være nødvendigt at spartle flere gange. Påklæbning af PVC-belægningen må aldrig påbegyndes, før spartelmassen er tør. PVC-belægningen skal fuldklæbes, og det er af betydning for det færdige gulvs egenskaber, at klæbestoffet påføres ensartet og jævnt over hele fladen. Det anbefales at anvende en tandspartel til påføringen. Ved dobbeltklæbning (kontaktklæbning) forsynes både belægningens bagside og underlaget med klæbestof.

Klæbestoffets »åbne tid« skal bemærkes og respekteres. Det er afgørende at belægningen trykkes fast, f. eks. med tromler over hele gulvfladen, indenfor dette tidsrum.

Klæbestoffabrikantens arbejdsforskrifter skal altid overholdes, ligesom man bør være opmærksom på temperatur- og luftfugtighedsforhold.

Arbejdstilsynets meddelelse nr. 11/1963 for arbejde med klæbestoffer og opløsningsmidler skal overholdes, da en del af klæbestofferne til PVC-belægning indeholder opløsningsmidler, der er brandfarlige og skadelige at indånde. Andre håndværkere skal advares med de autoriserede advarselskilte, når der arbejdes med brandfarlige og giftige stoffer. På grund af brandfaren skal der altid være ildslukningsmateriale klar til brug, ligesom en effektiv ventilering af rummet er nødvendig.

Anvendelse af åndedrætsmaske med aktivt kulfilter er påbudt af Arbejdstilsynet, når der arbejdes med klæbestoffer, der indeholder giftige opløsningsmidler.

3.4 Lægning og samling

PVC-banerne må ikke være for kolde, når de rulles ud. De bør derfor anbringes sammen med de øvrige materialer et stykke tid i forvejen i det rum, hvori de skal lægges. Temperaturen i rummet bør mindst være 15°C.

Banerne passes groft til og udlægges med 30–50 mm overlæg i samlinger. Ved mønstrede belægninger skal overlæggene dog være så store, at mønstrene passer efter beskæringen.

Halvdelen af en bane trækkes tilbage over den anden halvdel og klæbestoffet påføres foran banen med en tandet spartel. Når tørretiden, som angivet i vejledningen, er gået, føres banen forsigtigt ned mod klæbestoffet, idet det påses, at der ikke indesluttet luft. Det samme gentages med den anden halvdel af banen, idet der drages omsorg for, at der ikke opstår nogen tykkelsesforskel ved overgangen mellem første og anden klæbestofpåføring.

Ved dobbeltklæbning (kontaktklæbning) påføres der klæbestof på både undergulv og PVC-belægningens bagside.

Samlingerne skæres til, og det påses, om klæbestofmængden stadig er jævnt fordelt. Umiddelbart herefter tromles gulvet.

Samlinger må ikke forekomme nærmere end 0,5 m fra gulvafløb.

PVC-belægningen bør monteres før væghængte sanitetsgenstande monteres.

Ved større gennembrydninger af en PVC-belægning, som f. eks. for gulv afløb og afløbsrør, skal den frie afstand fra væg til gennembrydning være min. 100 mm. For mindre rør min. 60 mm.

Ved alle gennembrydninger udformes der en krave af PVC-belægningen. Kraven svejses tæt til gulvbelægningen. Overkant af kraven skal mindst være i samme højde som hulkehlen ved dørtrin. Overkanten tættes med egnet fugemasse eller ved svejsning efter leverandørens anvisning.

Alle tilslutninger til vægge, rør, søjler eller lignende skal udføres vandtætte.

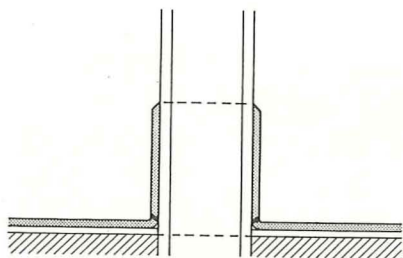


Fig. 5. Ved gennembrydninger af gulvbelægningen tildannes en krave af PVC-belægningen, der svejses til gulvbelægningen og tættes foroven f. eks. med fugemasse.

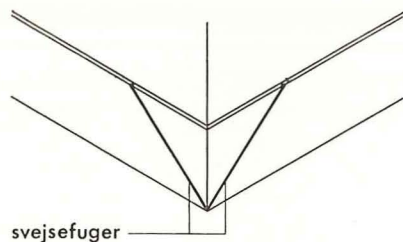


Fig. 6. Ved udadgående hjørner anbringes svejsesugerne uden for hjørnet.

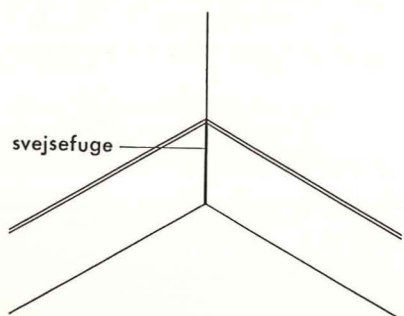


Fig. 7. Ved indadgående hjørner anbringes svejsesugen i hjørnet.

Fastskrubning af wc- og bidetskål skal ligeledes udføres vandtæt, f. eks. ved at skruehullet fyldes med et tokomponent klæbestof.

Afslutning langs væg kan udføres med PVC-fodlister eller ved opbukning af PVC-belægningen.

PVC-fodlister opsættes med kontaktklim. Det er derfor nødvendigt med et jævnt og glat underlag. PVC-belægningen svejses til PVC-fodlisten med svejsetråd.

Hvor PVC-belægningen opbukkes, skal der udføres hulkehl med en radius afpasset efter PVC-belægningens kvalitet. Denne radius bør angives af fabrikanten.

PVC-belægningen skal gå mindst 60 mm op ad væggen, ved dørtærskler dog mindst 30 mm. Fugen mellem gulvbelægningsmaterialet og vægbeklædningen skal udføres vandtæt.

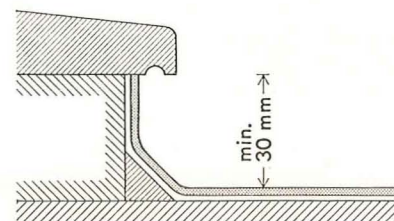


Fig. 8. Ved dørtærskler skal PVC-belægningen mindst føres 30 mm op.

En lav hulkehl medfører dårlig klæbeflade og forøger risikoen for ødelæggelse af vægmaterialet ved rengøring.

Vandtætheden mellem gulvbelægningsmateriale og vægbeklædning kan sædvanligvis opnås, når vægbeklædningen føres mindst 20 mm ned over gulvbelægningsmaterialet, enten som vandnase eller som klæbet overlappning. Svejses vægbeklædningen til gulvbelægningen, er det ikke nødvendigt med overlappning.

Gulvbelægningen skal udføres med så få samlinger som muligt. Alle samlinger skal svejses, så de bliver vandtætte. Svejsningen bør tidligst foretages 48 timer efter klæbning og skal udføres efter de metoder og med de materialer, som producenten eller leverandøren af PVC-belægningen foreskriver.

For at opnå gode svejsesuger, bør belægningens kanter affases med et til formålet egnet værktøj, så der fremkommer en fuge til svejsetråden. Fugens form og dybde har stor betydning for svejsningens holdbarhed og tæthed. Fugen bør være mindst $\frac{3}{4}$ af PVC-belægningens samlede godstykkelse.

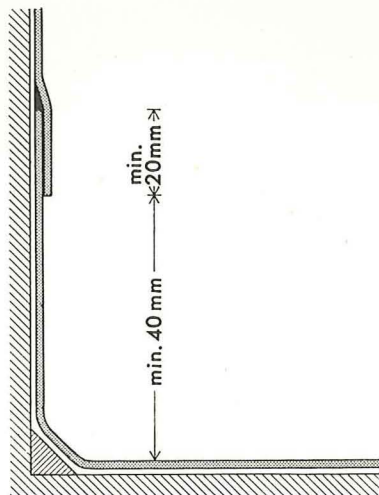


Fig. 9. PVC-belægningen skal føres mindst 60 mm op ad væggen. Er vægbeklædningen en PVC-belægning, kan der opnås en god tætning ved at føre den 20 mm ned over gulvbelægningsmaterialet som klæbet overlappning. Hulrummet over gulvbelægningen bør udspartles inden vægbeklædningen opsættes.

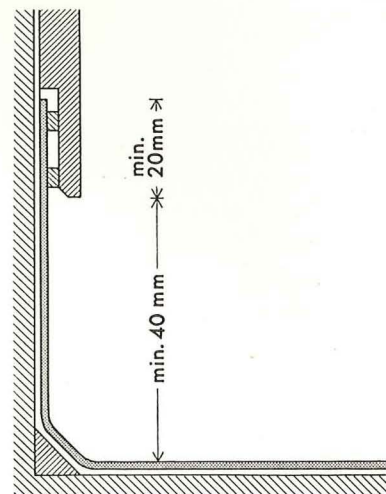


Fig. 10. Hvor væggen er beklædt med stive plader, kan beklædningspladerne føres ned over gulvbelægningen som vandnæse. Den på figuren viste beklædningsplade er understøttet punktvis for at undgå brækkage.

Selve svejsningen foregår sædvanligvis med varm luft fra en regulerbar varmluftssvejsbrænder, som blødgør PVC-belægning og svejsetråd. Svejsetråden blødgøres sædvanligvis ved lavere temperatur end PVC-belægningen. Materialets temperatur stiger til mellem 160°C og 200°C under svejsningen. Om svejsbrænderen har en korrekt temperatur undersøges ved at konstatere, om den kan gøre svejsetråden flydende. Er brænderen for varm, vil materialet forkulle; er den for kold, flyder svejsetråden ikke. Når temperaturen er korrekt, kan svejsningen begynde. Svejsningen foretages efter fabrikantens eller leverandørens anvisninger, som må omfatte angivelse af maskinsvejseshastighed og temperatur ved maskinsvejsninger.

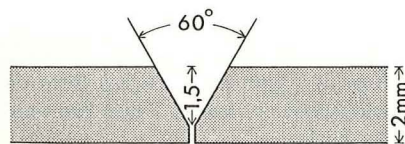


Fig. 11. Eksempel på udformningen af en svejsefuge.

Når svejsesømmen er afkølet, renskøres den for overflødig materiale.

Til svejsning af profiler skal anvendes svejsekolber; sammenføjeingen foretages da ikke med svejsetråd, men de flader, der skal sammenføjes, opvarmes til flydning, hvorefter de presses sammen.

3.5 Rengøring og vedligeholdelse

Umiddelbart efter at gulvbelægningsarbejdet er afsluttet, fjernes alle klæbestoffer og andre pletter med en klud, der er *let* fugtet med ren benzin eller petroleum. PVC-belægningen tørres derefter over med en i vand hårdt opvredet klud. For ikke at beskadige gulvet under byggeriets færdiggørelse, bør det, umiddelbart efter at lægningsarbejdet er afsluttet, tildækkes med svært gulvpap. Gulvpappet fastgøres med tape, og over alle samlinger i pappet anbringes tape.

Umiddelbart før aflevering fjernes gulvpap og tape, og der foretages en grundrengøring med et anbefalet rengøringsmiddel, hvorefter der vaskes grundigt med rent vand.

Efter ibrugtagning kan den daglige pleje foretages ved fejning, støvsugning og afvaskning med mildt sæbevand.

Det anbefales kun at anvende de rengørings- og plejemidler, som fabrikanten eller leverandøren af PVC-belægningen foreskriver samt at følge brugsanvisningerne. Skriftlig instruks om velegnede rengørings- og plejemidler bør udleveres til brugeren.

4. Prøvemethoder

4.1 Bestemmelse af vandtæthed af PVC-belægninger med svejsefuger

Apparatur

En kasse f. eks. af træ med ca. 1 m × 1 m bundplade og 0,25 m indvendig højde. Er kassen af træ eller andet fugtfølsomt materiale, kan det være hensigtsmæssigt at beklæde den indvendigt med polyethylenfolie eller lignende.

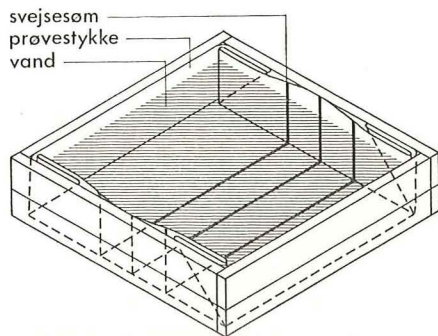


Fig. 12. Kasse med svejset PVC-belægning til bestemmelse af vandtæthed.

Prøvestykker

Et prøvestykke på mindst 1,5 m × 1,5 m svejses sammen af fire strimler af prøvematerialet med længderetningen i materialets tilvirkningsretning. Fugerne skal gå i én retning og ligge inden for de midterste 800 mm af prøvestykket, i en mindste afstand fra hinanden af 250 mm. Fugerne svejses i overensstemmelse med producentens forskrifter.

Konditionering

Prøvestykkerne behøver ikke konditioneres men skal være lufttørre.

Afprøvning

Afprøvningen kan udføres i almindeligt laboratorieklima. Kassen beklædes indvendigt med sugende papir (køkkenrulle). I bunden strøes ca. 50 g af en fugtindikator, bestående af farin tilsat 0,5 vægtprocent metylenblåt, som farves blå ved kontakt med vand. Prøvestykket anbringes i kassen således, at dennes bund og vægge dækkes helt. Efter at prøvestykket er anbragt i kassen, fyldes der vand i det »bassin« som dannes af prøvestykket, til en højde af 200 mm. Efter 24

timer tømmes vandet ud, hvorefter svejsefugerne og indikatoren undersøges. Når »bassinet« fyldes og tømmes, må intet vand komme ind mellem belægningen og kassen.

Iagttagelser

Farveændring hos indikatoren eller synlig gennemtrængning af vand noteres.

Resultat

Prøvestykket med svejsefuger betegnes som vandtæt, hvis ingen utæthed kan iagttages.

4.2 Bestemmelse af trækstyrken og brudtøjningen hos uarmerede PVC-belægninger med og uden svejsefuge

Apparatur

Det anvendte apparatur skal være i overensstemmelse med ASTM D638, d. v. s. et trækprøveapparat med trækbakker til plane prøvelegemer. Apparatet skal være konstrueret således, at det giver samme resultat uafhængigt af den valgte modvægts størrelse.

Prøvestykker

Fremstilling af prøvestykker finder sted i overensstemmelse med ASTM D638. Prøverne må max. være 6,4 mm tykke. De skal i midten have et ret stykke med en længde på 57 mm og en bredde på 12,7 mm. Indspændingsstykkerne skal være 19 mm brede og overgangskurvens radius 76 mm. Antallet af prøvelegemer er normalt 5, for anisotrope materialer dog 5 i hver retning.

Trækstyrke og brudtøjning af svejsefuger bestemmes på 10 prøvestykker. Disse skal være sammensat af to lige store dele ved hjælp af en svejsefuge vinkelret på længderetningen og udført med det materiale og efter den metode, producenten foreskriver. Prøvestykkerne stanses eller skæres ud af større stykker, som er sammensvejset. Fugen skal ligge i materialets tilvirkningsretning.

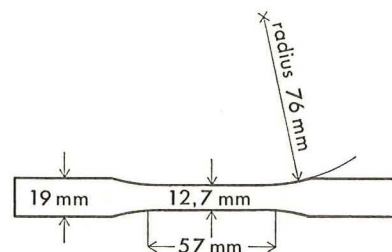


Fig. 13. Prøvestykke til bestemmelse af trækstyrken og brudtøjningen hos uarmerede PVC-belægninger med og uden svejsefuge.

Konditionering

Prøvestykkerne konditioneres til konstant vægt i overensstemmelse med ASTM D638, d. v. s. i 23°C og 50 procent RF. Konstant vægt anses for at være opnået, når vægtforandringen er mindre end 0,05 procent pr. døgn. Konditioneringen skal dog vare mindst en uge.

Afprøvning

Selve afprøvningen finder også sted i overensstemmelse med ASTM D638. Prøvestykkets tværprofil måles og et stykke på 50 mm afmærkes på prøvestykkets overflade, inden den fastspændes symmetrisk mellem trækbakkerne. Prøvestykkets frie længde mellem trækbakkerne skal være 115 mm. Når trækstyrken og brudtøjningen bestemmes, skal træk hastigheden være 50 mm/min. Når spænding-tøjningsforholdet bestemmes, anvendes træk hastigheden 5–6 mm/min. Afprøvningen foretages i konditioneringsklimaet eller prøvestykket udtages fra konditioneringsrummet umiddelbart før afprøvningen.

Prøvestykker med svejsefuger prøves normalt kun med hensyn til trækstyrke og brudtøjning.

Iagttagelser

Trækstyrke og brudtøjning: Største trækraft og den hertil svarende længde af prøvens målestrekning noteres i overensstemmelse med ASTM D638. Brudforløbet skal iagttages og beskrives.

Spænding-tøjningsforholdet: Trækraften og den samtidige tøjning af afmærkningen registreres kontinuerligt eller med passende intervaller til brud i overensstemmelse med ASTM D638.

Resultat

Trækstyrke og brudtøjning: For hver af prøverne opgives tykkelsen i mm med én decimal, trækstyrken i N/m bredde (kp/cm bredde) med én decimal og brudtøjningen i hele procent af den oprindelige afmærkning. For belægninger med svejsefuge opgives middelværdien og standardafvigelsen af trækstyrke og brudtøjning, begge med én decimal. Øvrige iagttagelser opgives.

Spænding-tøjningsforholdet: For hver af prøverne opgives i et diagram trækpåvirkningen i N/mm² som funktion af tøjningen i procent af den oprindelige målestrekning.

4.3 Bestemmelse af svejsede PVC-belægningers modstandsevne mod vand og rengøringsmidler

Apparatur

Trækprøveapparat, som beskrevet i 4.2.

Lave rektangulære glasskåle med lige sider og plansleben overkant. Siderne skal være henholdsvis 90–100 mm og 50 mm.

Filtrerpapir i ark af fabrikatet Grycksbo: Munktel nr. 20H.

En pipette til påføring af væsker.

Prøvestykker

To stykker PVC-belægning, mindst 107 mm × 600 mm, med glatskårne kanter og længderetningen i materialets tilvirkningsretning, lægges ved siden af hinanden og samles med en svejsefuge i længderetningen. Svejsningen udføres efter producentens forskrifter. Derefter deles det sammensvejsede prøvestykke vinkelret på svejsefugen i fire lige store dele med målene ca. 215 mm × 150 mm.

Efter vand- og kemikaliepåvirkning og efterfølgende konditionering fremstilles 3 trækprøvelegemer af hver af de 4 dele. Prøverne skal have samme form og mål som ved prøvemethode 4.2. Prøverne skæres eller stanses ud.

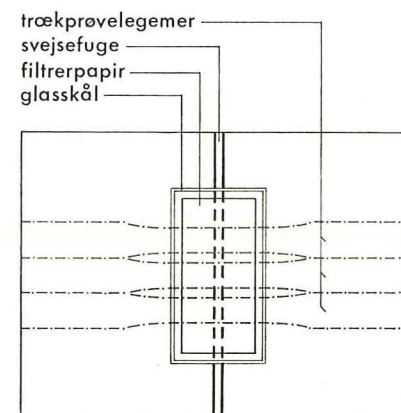


Fig. 14. Skitse af et prøvestykke under væskepåvirkning. Når denne er afsluttet, stanses prøvelegemerne ud. De er her markeret med stiplede linier.

Konditionering

Som angivet i prøvemethode 4.2 både før og efter væskepåvirkningen.

Afprøvning

Efter konditioneringen lægges en af de 4 prøver af sammensvejsede materiale i ledningsvand med pH 7,5–9 og hårdhed mindre end 5 tyske grader. Vandets temperatur holdes konstant på $60 \pm 1^\circ\text{C}$. De øvrige 3 prøver lægges på et plant underlag med retsiden opad. Midt på hver af disse lægges 5 stykker filterpapir (40 mm × 80 mm) oven på hinanden. På filterpapirerne dryppes henholdsvis 4–6 ml af en af følgende opløsninger, hvorefter de dækkes med glasplader, som belastes:

1. 10 vægtprocent Na_2CO_3 (vandfrit),
2. 1 vægtprocent alkylarylsulfonat og natriumtripolyfosfat i blandingsforholdet 1:3 vægtdele og
3. Nafta med 15–20 procent aromatinhold.

Vand- og kemikaliepåvirkningen skal vare i 7 døgn. Efter 3 døgn hældes væsken bort, og prøvens overflade tørres af uden at prøvestykket beskadiges, hvorefter dette skal ligge frit i det angivne konditioneringsklima i 24 timer. Derefter påføres ny væske af samme slags, og påvirkningen fortsætter yderligere i 3 døgn. Temperaturen skal være den samme som ved konditioneringen.

Hvis lokalets relative fugtighed afviger fra konditioneringsklimaets, skal væskepåvirkningen påbegyndes, så snart prøverne er taget ud af konditioneringsrummet.

Efter afsluttet væskepåvirkning, tørres prøvestykkerne forsigtigt med vandsugende papir eller en syntetisk svamp og konditioneres påny. Derefter fremstilles trækprøverne. Trækstyrke og brudtøjning måles på samme måde som ved prøvemethode 4.2.

Iagttagelser

Som ved prøvemethode 4.2 (trækstyrke og brudtøjning).

Resultat

For hver af prøverne angives tykkelsen i mm med én decimal, trækstyrken i N/mm bredde med én decimal og brudtøjningen i hele procent af den oprindelige afmærkningslængde. For hver væske angives middelværdien af trækstyrken og brudtøjningen begge med én decimal.

4.4 Bestemmelse af dimensionsændring i forbindelse med vandpåvirkning

Apparatur

En skål i hvilken prøvestykker kan ligge horisontalt nedsænket i vand, således at bevægelse kan finde sted uden hindring.

Anordninger til omrøring af vandet og regulering af vandtemperaturen til $20 \pm 1^\circ\text{C}$ eller $23 \pm 1^\circ\text{C}$. Prøverne skal lægges på et gitter eller lignende vandgennemtrængeligt underlag af et materiale, som ikke påvirker gulvbelægningsmaterialet. Selvbærende prøvestykker kan lægges på smalle hylder langs to sider.

Et måleapparat, der kan bestemme en længde på mindst 250 mm med en nøjagtighed på 0,05 mm.

Prøvestykker

Tre rektangulære eller helst kvadratiske prøver med mindst 300 mm sidelængde

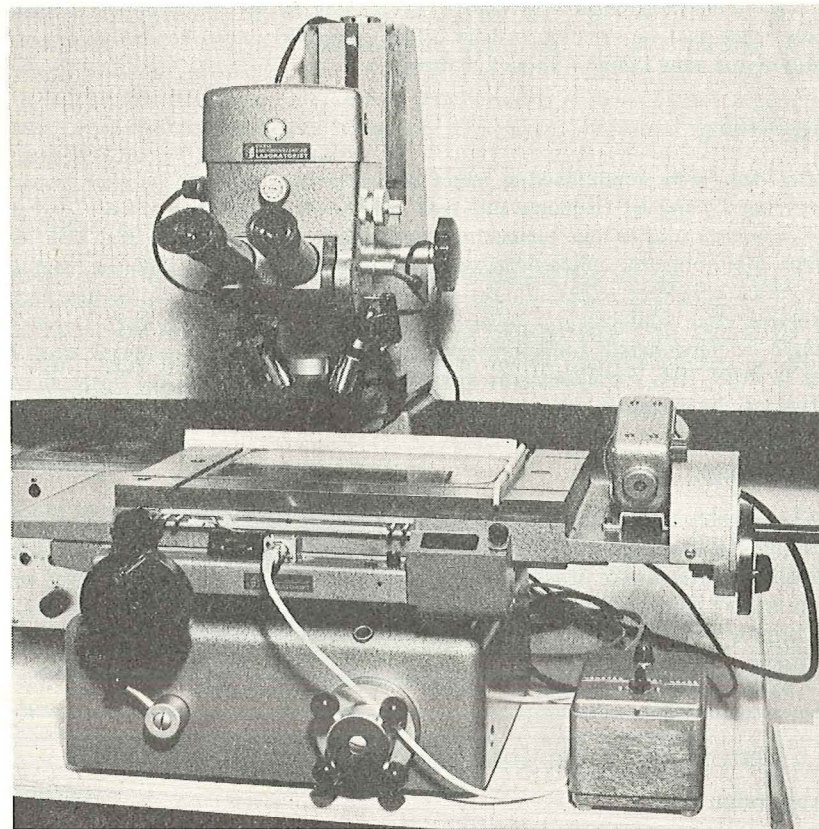


Fig. 15. Målemikroskop til bestemmelse af dimensionsændringer.

anvendes. På oversiden af hver prøve markeres med ridsemærker 4 længder med en mindstelængde på 250 mm. Disse skal løbe parallelt med prøvestykkets fire sider og 25–30 mm inden for disse. Hvis afmærkningerne forbliver tilstrækkeligt tydelige og ikke deformeres under afprøvningen, kan de på bløde materialer bestå af kryds ridset med et barberblad. På øvrige materialer kan afmærkninger limes fast. Limen skal kunne tåle vand og må ikke påvirke prøvernes materialeegenskaber. Tape må ikke anvendes.

Konditionering

Prøverne skal inden vandpåvirkning konditioneres til konstant vægt. Dette anses for at være opnået, når vægtændringen er mindre end 0,05 procent pr. døgn.

Konditioneringsklimaet skal være $23 \pm 2^\circ\text{C}$ og 50 ± 5 procent RF. Konditioneringen skal vare mindst ét døgn. Efter vandpåvirkningen konditioneres prøvestykkerne påny i samme klima i 28 døgn.

Afprøvning

Efter den første konditionering måles de markerede længder. Derefter lægges prøverne i vandbad (ledningsvand med pH 7,5–9 og hårdhed mindre end 5 tyske grader) med samme temperatur som luften ved konditioneringen. Efter et døgn tages prøverne midlertidigt op og tørres med f. eks. en syntetisk svamp, hvorefter længderne måles. Vandet skiftes og vandpåvirkningen fortsættes. Den afbrydes efter sammenlagt 7 døgn; prøverne tørres af og måles igen. Derefter følger den afsluttende konditionering, hvor længdemålingerne gentages efter 7 og 28 døgn. Hvis prøvelegemerne krummer, bør de gøres plane ved hjælp af en glasskive, der eventuelt kan belastes.

Iagttagelser

De markerede målelængder noteres ved hver måling med 0,05 mm's nøjagtighed for hvert prøvestykke. Såfremt tilvirkningsretning og længderetning o. lign. kan fastslås, angives hvilke afmålte længder, der går i disse retninger. Ved hver senere måling opmåles ændringen af hvert prøvelegeme i forhold til den først målte længde i procent med en decimal. Forlængelse betegnes som positiv og krympning som negativ.

Øvrige iagttagelser noteres.

4.5 Bestemmelse af varmebestandighed

Apparatur

Et ventileret varmeskab med jævn temperaturfordeling på $60 \pm 2^\circ\text{C}$.

Hårde træfiberplader med et areal på mindst 350×350 mm. Hvis der er mange prøvestykker, kan træfiberpladerne placeres som hylder. Afstanden mellem hylderne skal da være mindst 30 mm.

Et apparat med hvilket et mindst 250 mm langt prøvestykke kan måles med 0,05 mm's nøjagtighed, f. eks. et målemikroskop eller en inddelt glaslineal med aflæsningsmikroskop. For stive materialer kan f. eks. en passende anbragt ramme med måleur anvendes.

En plan parallel glasskive stor nok til at dække et prøvestykke. Skiven kan være forsynet med huller til målepunkterne.

En vægt med en nøjagtighed på 30 mg.

Prøvestykker

3 rektangulære eller kvadratiske prøvestykker med om muligt 300 mm sidelængde. På oversiden af hver prøve afmærkes 4 længder på mindst 250 mm. Disse

stykker skal løbe parallelt med prøvelegemets fire sider og helst 25–30 mm inden for disse. Hvis mærkerne forbliver tilstrækkeligt tydelige og ikke deformeres under afprøvningen, kan de bestå af et med et barberblad ridset kryds; hvis ikke, kan mærkerne limes fast på prøvelegemets overside i skæringspunkterne. Limen skal kunne tåle 60°C og må ikke påvirke prøvernes materialeegenskaber. Tape må ikke anvendes.

Konditionering

Inden opvarmning skal prøvestykkerne konditioneres fra en tørrere tilstand til konstant vægt i $23 \pm 2^\circ\text{C}$ og 50 ± 5 procent RF. Når varmepåvirkningen er afsluttet, skal prøverne påny konditioneres til konstant vægt i det angivne klima. Vægten anses for konstant, når ændringen er mindre end 0,05 procent pr. døgn. Konditioneringen skal vare mindst en uge.

Afprøvning

Efter at prøvestykkerne er konditionerede første gang, måles og vejes de. Prøver, som krummer, gøres plane ved hjælp af glasskiver, som eventuelt belastes. Prøverne måles om muligt i konditioneringsrummet; flyttes de, skal temperaturen og luftfugtigheden i målerummet være så nær konditioneringsrummets som muligt. Prøverne lægges på træfiberplader, disse eller hele opstillingen placeres i varmeskabet ved 60°C og står der i 3 døgn. Prøvestykkerne tages ud og flyttes umiddelbart efter til konditioneringsrummet. Luften skal holdes i bevægelse med en ventilator, indtil prøverne er afkølede, hvorefter konditioneringen fortsætter på normal vis. Når den er færdig, måles og vejes prøverne igen. Krumme prøvelegemer gøres plane før målingen ved hjælp af glasskiven, som eventuelt belastes.

Iagttagelser

Prøvestykkernes vægt og afmærkningernes længder noteres med en nøjagtighed på 50 mg og længden med en nøjagtighed på 0,05 mm. Tilvirkningsretningen og længderetningen hos materialet samt øvrige iagttagelser noteres.

Resultat

For hver prøvestykke angives målestrækningen med en nøjagtighed på 0,1 mm og vægten med en nøjagtighed på 100 mg efter første konditionering. Hvis tilvirkningsretning, længderetning o. lign. kan bestemmes, angives retningen på målestrækningerne. For hver enkelt målestrækning angives længdeændringen i procent med én decimal af længden efter første konditionering. Endvidere angives vægtændringen af prøvestykkerne i procent med én decimal af vægten efter første konditionering. Opsvulmen og vægtforøgelse betegnes som positiv, krympning og vægtforringelse som negativ. Øvrige iagttagelser noteres.

4.6 Bestemmelse af modstandsevne mod kugleindtryk ved konstant langtidbelastning

Apparatur

Et bord af stål til at anbringe prøvelegemet på. Pladen skal være plan og horisontal, have glat overflade og mindst være så stor, at et kvadratisk prøvelegeme med siden 100 mm kan understøttes fuldstændigt, når det afprøves. Blivende indtryk i pladen må ikke forekomme. Indtrykslegemet skal være en blank stål-kugle (kuglelejekugle) med 20 mm diameter. En anordning til centrisk, lodret belastning af kuglen. Belastningen skal være 245 ± 3 N ($25 \pm 0,3$ kp) og kunne påføres jævnt.

Apparat til bestemmelse af prøvestykkets overfladeniveau i punktet lige under kuglen med en nøjagtighed på 0,01 mm. Efter aflastningen skal der til målingen anvendes en blank stål-kugle (kuglelejekugle) med 10 mm diameter. For meget bløde gulvbelægningsarter er det hensigtsmæssigt, at der i apparaturet indgår et elektrisk strømkredsløb, som sluttes, når kuglen rører prøven. Samme fremgangsmåde kan iøvrigt også anvendes for hårdere prøvestykker. Den ene pol tilsluttes kuglen. På prøven lægges en plan metalplade eller andet egnet kontakmateriale med et cirkulært hul i centrum. Hullet skal have en diameter på 40 mm. Prøvestykket må af metalpladen højst sammentrykkes 5 procent af dets samlede tykkelse. Ved afprøvning af bløde belægningsarter, kan belastningen derfor i almindelighed højst være $0,001$ N/mm². Den anden pol tilsluttes denne kontaktplade. Mellem pladen og kuglen skal være en blyantstreg på prøvens overflade. Desuden skal indgå en signalanordning, som viser når strømmen er sluttet eller afbrudt, f. eks. et mA-meter.

Prøvestykker

3 kvadratiske prøvestykker med en sidelængde på mindst 100 mm. Prøvestykkerne skæres til og fæstnes til hver sit underlag af 20 mm hårdtpresset asbest-cement med plan over- og underside og mindst 100 mm × 100 mm flade. Gulvbelægningsarten eller gulvkonstruktionen fæstnes med det tyndest mulige lag af det klæbestof, som producenten foreskriver. Limen fordeles med en glat spartel.

Konditionering

Prøvestykkerne skal inden de afprøves konditioneres ved $23 \pm 2^\circ\text{C}$ og 50 ± 5 procent RF fra en tørrere tilstand til konstant vægt opnås. Konstant vægt anses for at være opnået, når ændringen er mindre end 0,05 procent pr. døgn. Konstant vægt skal være opnået, inden prøvestykket fremstilles. Efter limningen skal konditioneringen fortsættes i mindst 14 døgn.

Afprøvning

Prøvelegemernes tykkelse bestemmes inden de limes med en mikrometerskrue med 100 mm² store planparallele, cirkulære indspændingsskiver. Prøverne måles 6 steder med 0,1 mm's nøjagtighed; største og mindste værdi opgives.

Afprøvningen gennemføres ved $23 \pm 2^\circ\text{C}$ og 50 ± 5 procent RF. På hvert prøvestykke udføres der kun én indtryksprøve. Prøven lægges på det plane bord. Overfladens højde bestemmes, derefter påføres indtrykslegemet og belastningen jævnt. Belastningen skal være 7 døgn, hvorefter overfladens højde måles, og prøven aflastes helt. Nye målinger foretages 1 time, 1 døgn, 7 døgn og 91 døgn efter aflastningen. Kuglen med 10 mm diameter lægges i indtryksfordybningen, hvorefter prøven og indtrykskuglen (20 mm i diameter) føres mod hinanden, indtil kuglerne netop berører hinanden. Indtryksdybden eller overfladens højde bestemmes.

Hvis den lodrette linie gennem de 2 kuglers centre afviger mere end 2 mm, indsættes en plan plade mellem dem. Pladen holdes eller fastgøres horisontalt mod den største kugle før sidste aflæsning.

For prøvestykker, som indgår i en elektrisk strømkreds, bestemmes kontakthøjden ved, at strømmen sluttes, og et signal gives. For de øvrige prøver kan kontakthøjden bestemmes ved hjælp af apparatets måleur. Hvis indtrykskuglen er ubelastet, skal uret give udslag, når kontakt opnås. Det kontrolleres, om prøven krummer af anden grund end indtryksbelastningen.

Iagttagelser

Prøvestykkets tykkelse og det anvendte klæbestof noteres. Overfladens højde lige under stål-kuglen opgives med 0,01 mm's nøjagtighed, inden belastningen påføres og under hvilende belastning efter 7 døgn samt 1 time, 1 døgn og 91 døgn efter aflastning.

Eventuel irrelevant runding eller hvælving hos prøvestykket, som kan påvirke resultatet, noteres.

Resultat

Det anvendte klæbestof angives.

For hvert prøvestykke angives største og mindste tykkelse. Endvidere angives med 0,01 mm's nøjagtighed indtrykket af hvilende last efter 7 døgn, samt det tilbageblivende indtryk 1 time, 1 døgn, 7 døgn og 91 døgn efter aflastningen. Middelværdien angives med 0,1 mm's nøjagtighed.

4.7 Bestemmelse af modstandsevne mod kugleindtryk ved korttidsbelastning

Apparatur

Et hårdhedsapparat eller lignende, hvor lasten jævnt kan påføres og aftages,

samt skiftes mellem $9,8 \pm 0,5$ N ($1,0 \pm 0,05$ kp) forlast og 490 ± 5 N ($50 \pm 0,5$ kp). Underlagsbordet skal være af stål og må ved en centrisk belastning på 500 N højst fjedre 0,001 mm. Pladen skal være plan og horisontal, have glat overflade og være mindst så stor, at et kvadratisk prøvelegeme med en kantlængde på 60 mm, kan understøttes fuldstændigt. Blivende indtryk i pladen må ikke forekomme. Indtrykslegemet skal være en blank stålkugle (kuglelejekugle) med en diameter på 20 mm. Kuglen, og helst også underlagsbordet, skal være bevægelige i vertikal retning. Kuglens bevægelse i forhold til underlagsbordet skal kunne måles med en nøjagtighed på 0,01 mm. Desuden skal der være en løs blank stålkugle (kuglelejekugle) med en diameter på 10 mm.

For bøjelige prøvestykker, f. eks. tynde fabriksfremstillede materialer, som lægges løst på underlagsbordet, skal der være en anordning, som jævner belæg-

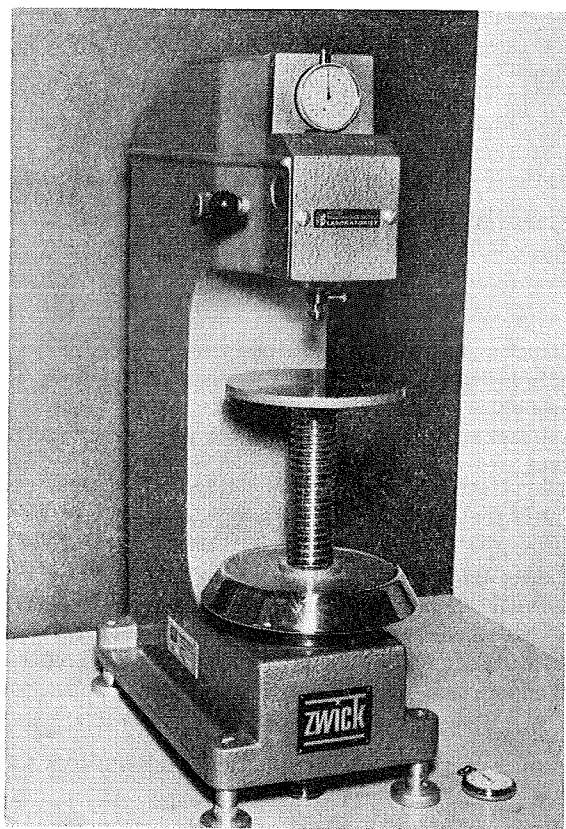


Fig. 16. Hårdhedsapparat til bestemmelse af modstandsevne mod kugleindtryk ved korttidsbelastning.

ningen ud og hindrer, at kanterne rejser sig under prøvningen. Den kan f. eks. være en stålskive med et cirkulært hul i centrum og med en diameter på 40 mm. Sammentrykningen på grund af denne belastning må højst være 0,02 mm. I de fleste tilfælde opfyldes dette krav ved ikke at overskride belastningen med $0,1$ N/mm² (1 kp/cm²).

For meget bløde gulvbelægninger er det hensigtsmæssigt, at der i apparaturet indgår et elektrisk strømkredsløb, som slutes, når kuglen rører prøven. Samme fremgangsmåde kan også anvendes for hårdere prøvestykker. Den ene pol tilsluttes kuglen. På prøven lægges en plan metalplade eller andet kontaktmateriale med et cirkulært hul i centrum. Hullet skal have en diameter på 40 mm. Prøvestykket må af metalpladen højst sammentrykkes 5 procent af dets samlede tykkelse.

Ved afprøvning af bløde belægninger, kan belastningen derfor i almindelighed højst være $0,001$ N/mm² ($0,01$ kp/cm²). Den anden pol tilsluttes kontaktpladen. Mellem pladen og kuglen skal være en blyantstreg på prøvens overflade. Desuden skal indgå en signalanordning, som viser, når strømmen er sluttet eller afbrudt, f. eks. et mA-meter.

Prøvestykker

4 prøvestykker på mindst 60×60 mm. Hvis prøvestykkerne, f. eks. tynde fabriksfremstillede gulvbelægninger, er plane eller kan planes ud uden at komprimeres mere end $0,02$ mm ved belastning med højst $0,1$ N/mm² (1 kp/cm²), er det ikke nødvendigt at gøre mere ved dem. Prøvestykker af linoleum, PVC eller lignende materialer, som ikke er plane og hvis bøjestivhed er så stor, at de ikke med sikkerhed kan planes ud, skal, inden de prøves, limes fast på glasplader med et klæbestof, som ikke påvirker materialeegenskaberne. Klæbestoffet fordeles med en glat spartel i tyndest mulige lag. Glaspladerne skal være kvadratiske med en kantlængde på 80–100 mm og 3 mm tykke. De må ved indtryksprøvningen højst fjedre 0,01 mm.

Prøvestykker, som er så bløde, at de ikke kan belastes for at ligge til mod underlaget eller for at hindre at kanterne rejser sig, skal inden de prøves klæbes fast på glasplader. Klæbestoffet fordeles med en glat spartel i tyndest mulige lag. Glaspladerne skal være kvadratiske med en kantlængde på 80–100 mm og være 3 mm tykke. Tværs over prøvestykket tegnes med mindst muligt tryk, med en bred blød grafitpen (hårdhed 6B), 2 linjer som skærer hinanden, der hvor indtrykket skal udføres.

Prøvestykker af masser, der påføres i flydende form, skal enten udstøbes på et plant underlag, som ikke må komprimeres eller fjedre ved prøvningen eller planslibes på undersiden før prøvningen. Prøvestykkerne fremstilles i en tykkelse, der er almindeligt forekommende i praksis. De behøver dog ikke at være tykkere end 20–30 mm.

Prøvestykker af spartelmasse fremstilles ved, at massen spartles på kvadratiske glasplader med en kantlængde på 80–100 mm. Lagets tykkelse skal svare til det i praksis sædvanligst forekomme, dog mindst 2 mm. Glaspladerne skal være 3 mm tykke og sandblæste på den side, som spartles. De må ved indtrykningsprøv-

ningen højest fjedre 0,01 mm. Prøvestykker, som er sammensat af flere forskellige materialer, fremstilles i overensstemmelse med de her givne anvisninger, så de kan ligge uden at forskubbe sig og med tilstrækkelig understøtning på underlagsbordet.

Konditionering

Prøvestykkerne skal, inden de prøves, konditioneres ved $23^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$ og 50 ± 5 procent RF fra en tørrere tilstand, til konstant vægt opnås. Konstant vægt anses for at være opnået, når ændringen er mindre end 0,05 procent pr. døgn. For sammensatte prøvestykker, også sådanne som er klæbet på glasplader eller lignende, samt prøvestykker, som slibes på undersiden, skal konditioneringen fuldføres, efter at disse arbejdsoperationer er udført.

Afprøvning

Prøvestykkernes tykkelse bestemmes inden de limes med en mikrometerskrue med 100 mm² store planparallelle, cirkulære indspændingsskiver. Prøverne måles 6 steder med 0,1 mm's nøjagtighed, største og mindste værdi opgives.

Afprøvningen gennemføres ved $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ og 50 ± 5 procent RF. På hvert prøvestykke udføres der kun én indtryksprøve. Prøvestykket lægges på underlagsbordet, midt under kuglen. Løst lagte bøjelige prøvestykker og prøvestykker af meget bløde materialer, belastes som beskrevet med en plade. Lette prøvestykker, som kan forskubbe sig under prøvningen, stabiliseres ved at belaste dem på tilsvarende måde, eller ved at en evt. tilhørende glasplade fastgøres på underlagsbordet. Kuglen og prøvestykket føres mod hinanden, til kontakt netop nås. Overfladens højde bestemmes. Derefter påføres forlasten 9,8 N (1,0 kp) i 1 min. Indtryksdybden, eller overfladens højde aflæses påny, og belastningen øges til 490 N (50 kp) i løbet af 5 sek. Nye aflæsninger foretages, efter at fuld last har været påført i 30 sek. og 5 min., hvorefter prøvestykket aflastes helt. Når prøvestykket har været ubelastet i 5 min., lægges kuglen med en 10 mm diameter i indtryksmærket, hvorefter prøvestykket og indtrykskuglen (diameter = 20 mm) føres mod hinanden, til begge kuglerne lige netop berører hinanden. Herefter foretages den sidste aflæsning af indtryksdybden eller overfladens højdeniveau.

Hvis vertikallinjen gennem de to kuglers centre afviger mere end 2 mm fra hinanden, indføres en planparallel plade mellem dem. Den holdes eller fæstnes horisontalt mod den største kugle ved den sidste aflæsning.

For prøvestykker, som indgår i en elektrisk strømkreds, bestemmes kontakthøjden ved, at strømmen slutes, og et signal gives. For de øvrige prøver kan kontakthøjden bestemmes ved hjælp af apparatets måleur. Hvis indtrykskuglen er ubelastet, skal uret give udslag, når kontakt opnås.

Iagttagelser

For hvert prøvestykke noteres tykkelsen samt indtrykket eller overfladens højde med en nøjagtighed på 0,01 mm:

Inden lasten påføres

ved forlast efter 1 min.

ved fuld last efter 30 sek. og 5 min.

samt 5 min. efter fuldstændig aflastning.

Resultat

For hvert prøvelegeme angives tykkelsen. Endvidere angives for hvert prøvelegeme, med 0,01 mm's nøjagtighed, indtrykket af forlast efter 1 min., fuld last 30 sek. og 5 min., samt tilbagestående indtryk 5 min. efter aflastningen. Middelværdien angives med 0,1 mm's nøjagtighed.

4.8 Bestemmelse af svind hos spartelmasser

Apparatur

Et mikroskop, der arbejder med indfaldende lys. Mikroskopets stativ skal være så stabilt, at det kan indstilles entydigt. Aksen gennem objektivet skal være vinkelret på den betragtede overflade (sædvanligvis lodret). Mikroskopet skal kunne hæves og sænkes langs denne akse. Højden skal kunne bestemmes med en nøjagtighed på 0,05 mm. Skarphedsdybden skal være mindre end 0,1 mm.

En stiv metaljig, bestående af en plan rektangulær plade med faste, lige linealer langs to mod hinanden vinkelrette sider.

Prøvestykker

På hver af to kvadratiske plader af hårdt presset asbestcement med en tykkelse på 20 mm og med plan underside og et areal på 100×100 mm spartles mindst 7000 mm² i en tykkelse på 10 mm. Spartelmassen begrænses i vandret plan af en form, der f. eks. er savet ud af et plastrør.

Prøverne bør om muligt fremstilles ved 20°C og 65 procent RF.

Konditionering

Asbestcementpladerne skal før og efter spartling opbevares ved $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ og 65 \pm 5 procent RF.

Afprøvning

Mikroskopet stilles med aksen vinkelret mod jiggens plade gennem et punkt, der ligger ca. 40 mm fra hver af linialerne. Hvis mikroskopet flyttes, skal det kunne stilles tilbage på samme plads med en nøjagtighed på 0,1 mm.

Umiddelbart efter spartlingen lægges prøvestykket på jiggens plade og skydes med et hjørne ind i vinkelen. Mikroskopet indstilles skarpt på spartelmassens

overflade. Højden aflæses. På denne måde bestemmes højden af fire punkter på samme prøvestykke ved, at de fire hjørner efter tur skydes ind i vinkelen. Højden bestemmes igen efter 1 time, 1 døgn og 7 døgns forløb.

Der skal hver gang indstilles skarpt på samme måde.

Iagttagelser

Mikroskopets højde bestemmes med en nøjagtighed på 0,05 mm, når det er indstillet skarpt.

Resultat

For tidspunkterne 1 time, 1 døgn og 7 døgn angives for hvert målested svindet efter spartling i hele procent af tykkelsen ved første måling.

4.9 Bestemmelse af klæbestyrken udtrykt ved trækstyrken

Apparatur

Trækprøveapparat med trækbakker, hvori prøvestykkerne kan fastspændes, så de kan trækkes med 90° peel.

Prøvestykker

På hver 3 stk. 200 × 120 mm store eternitplader oplæbes 3 stykker af PVC-gulvbelægningen på 50 × 120 mm. Klæbningen udføres, så de klæbede arealer bliver 50 × 80 mm. Klæbningen foretages med den af fabrikanten angivne klæbestofmængde og åben tid i et konditioneret og ventileret rum ved 23°C og 50 procent RF.

Prøverne presses i 15 sekunder med 0,5 N/mm² (5 kp/cm²).

Konditionering

Prøvestykkerne konditioneres ved 23°C og 50 procent RF.

Afprøvning

Efter henholdsvis 1 og 24 timer samt 14 døgn efter prøvestykkernes fremstilling trækkes prøverne (én fra hver plade pr. gang) i trækprøveapparatet med en hastighed på 50 mm/min. og 90° peel.

Resultat

Der fås 3 trækresultater, som opgives som gennemsnittet af hver af de 3 afprøvninger i N/50 mm (kp/50 mm).

4.10 Bestemmelse af klæbestyrken udtrykt ved forskydningsstyrken

Apparatur

Samme som ved 4.9.

Prøvestykker

Ved en 200 × 120 mm stor eternitplade oplæbes 3 stykker på hver 50 × 120 mm af PVC-gulvbelægningen (klæbet areal 50 × 50 mm = 2500 mm²). Klæbningen udføres med den af fabrikanten angivne klæbestofmængde og åben tid i et ventileret og konditioneret rum ved 23°C og 50 procent RF.

Konditionering

Prøvestykkerne konditioneres i 14 dage ved 23°C og 50 procent RF.

Afprøvning

Forskydningsstyrken bestemmes herefter i prøveapparatet med en trækastighed på 12 mm/min.

Resultat

Forskydningsstyrken opgives som gennemsnittet af de 3 afprøvninger i N/2500 mm² (kp/2500 mm²).

4.11 Bestemmelse af klæbestyrken udtrykt ved langtidforskydningsstyrken (koldflydningen)

Apparatur

Anordning hvor nedennævnte eternitplade kan monteres lodret, samtidig med at PVC-gulvbelægningen kan belastes med 20, 40 og 60 N (2, 4 og 6 kp).

Prøvestykker

På en 200 × 120 mm stor eternitplade oplæbes 2 stykker på hver 50 × 120 mm af PVC-gulvbelægningen, således at det klæbede areal bliver 60 × 50 mm = 3000 mm².

Konditionering

Prøvelegemet konditioneres i 7 dage ved 23°C og 50 procent RF.

Afprøvning

I konditioneringsklimaet monteres eternitpladen lodret, og PVC-gulvbelægningen belastes med 20 N (2 kp). Efter 4 dage øges belastningen med 20 N (2 kp) til 40 N (4 kp) og efter yderligere 4 dage øges belastningen atter med 20 N (2 kp) til 60 N (6 kp). Denne belastning opretholdes i 16 dage eller til vægtlodderne falder ned.

Såfremt limfugen brister under forsøget, noteres tidspunktet.

Resultat

Holder limfugen til 4 dage med 20 N (2 kp) belastning og 3 dage med 40 N (4 kp) belastning, noteres som resultat langtidsforskydningsstyrke $4 + 3 + 0$.

Holder limfugen til 4 dage med 20 N (2 kp) belastning + 4 dage med 40 N (4 kp) belastning + 9 dage med 60 N (6 kp) belastning, noteres som resultat langtidsforskydningsstyrke $4 + 4 + 9$.

4.12 Bestemmelse af fugtbestandigheden udtrykt ved trækstyrken

Apparatur

Samme som ved prøvemethode 4.9.

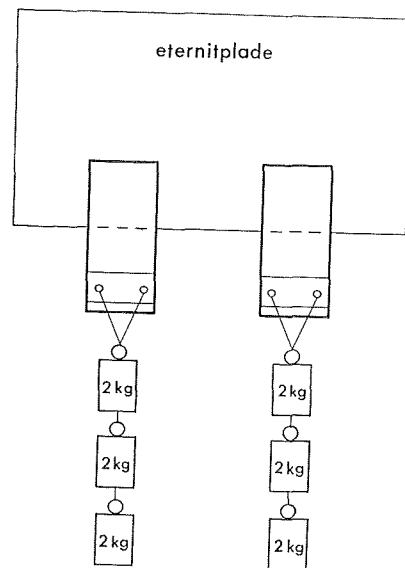


Fig. 17. Opstilling til brug ved bestemmelse af klæbestyrken udtrykt ved langtidsforskydningsstyrken (koldflydningen).

Prøvestykker

På en 200×120 mm stor eternitplade opklæbes 3 prøvestykker af PVC-gulvbelægning på hver 50×120 mm, som beskrevet under prøvemethode 4.9.

Konditionering

Prøvestykkerne konditioneres i 14 dage ved 23°C og 50 procent RF. Derefter anbringes prøvestykkerne ved 25°C og 100 procent RF i yderligere 14 dage.

Afprøvning

Prøverne trækkes i trækprøveapparatet med en hastighed på 50 mm/min. og 90° peel.

Resultat

Resultatet opgives som gennemsnit af de 3 afprøvninger i N/50 mm (kp/50 mm).

4.13 Bestemmelse af varmebestandigheden udtrykt ved trækstyrken

Apparatur

Trækprøveapparat som ved prøvemethode 4.9. Varmeskab med jævn temperaturfordeling.

Prøvestykker

På 4 stk. 200×120 mm eternitplader opklæbes 3 stk. 50×120 mm store prøvestykker af PVC-gulvbelægningen, som beskrevet i 4.9.

Konditionering

Prøvestykkerne konditioneres i 14 dage ved 23°C og 50 procent RF.

Afprøvning

Efter konditionering anbringes prøverne i varmeskab ved henholdsvis 60, 80, 100 og 120°C i $\frac{1}{2}$ time og trækkes umiddelbart herefter med en hastighed på 50 mm/min. og 90° peel.

Resultat

Resultatet beregnes som gennemsnitstal af de 3 afprøvninger i N/50 mm (kp/

50 mm), og klæbestoffet betegnes som varmebestandigt til den temperatur, ved hvilken trækstyrken er min. 25 N/50 mm (2,5 kp/50 mm).

Klæbestoffer, hvor trækstyrken allerede ved 60°C ligger under 25 N/50 mm (2,5 kp/50 mm) betegnes som »ikke-varmebestandige«.

4.14 Bestemmelse af blødgørerbestandigheden udtrykt ved trækstyrken

Apparatur

Trækprøveapparat som ved prøvemethode 4.9.

Prøvestykker

På 1 stk. 200 × 120 mm stor eternitplade oplæbes 3 stk. 50 × 120 mm store prøvestykker af PVC-gulvbelægningen, som beskrevet i prøvemethode 4.9.

Konditionering

Prøvestykkerne konditioneres i 14 dage ved 23°C og 50 procent RF. Varmeskab med jævn temperaturfordeling.

Afprøvning

Efter konditionering anbringes prøvestykkerne i varmeskab ved 60°C i 7 dage. Derefter konditioneres prøvestykkerne i 24 timer ved 23°C og 50 procent RF og trækprøves herpå med en træk hastighed på 50 mm/min. og 90° peel.

Resultat

Resultatet beregnes som gennemsnitstal af de 3 afprøvninger i N/50 mm (kp/50 mm).

Ny viden om byggeri - direkte til Dem

får De ved tegning af et SBI-abonnement. Der er 4 valgmuligheder: *Orientering, Forskning, Landbrug, Byplan* – og alle har følgende fordele:

Nye publikationer i abonnementet tilsendes Dem automatisk og omgående ved udgivelsen, samtidig med at De orienteres om alle øvrige nyudgivelser fra SBI udenfor det abonnement, De har bestilt. De modtager løbende information om udenlandske byggeforskningsresultater af betydning for danske forhold, og får hvert år tilsendt SBI's årsberetning.

For disse fordele betaler De forud en abonnementsafgift, der er 25 pCt. lavere end den samlede løssalgspris for de publikationer, som indgår i abonnementet, og som abonnent er De yderligere berettiget til 20 pCt. rabat ved køb af alle øvrige SBI-publikationer.

Brochure og tilmelding hos: Teknisk Forlag, Skelbækgade 4, 1717 København V. Tlf. (01) 21 68 01.

Denne SBI-anvisning indeholder forskrifter for udførelsen af PVC-gulve, så det sikres, at gulvene får en tilstrækkelig god kvalitet. Forskrifterne svarer stort set til de, der findes i Norge og Sverige. Afsnittet om primere, spartelmasser og klæbestoffer er dog udvidet en del, ligesom forskrifterne er forsynet med forklarende tekst. Prøvemetoderne for PVC-gulvbelægninger er anbefalet af NKB's gulvudvalg.

