



Det här verket har digitaliserats vid Göteborgs universitetsbibliotek och är fritt att använda. Alla tryckta texter är OCR-tolkade till maskinläsbar text. Det betyder att du kan söka och kopiera texten från dokumentet. Vissa äldre dokument med dåligt tryck kan vara svåra att OCR-tolka korrekt vilket medför att den OCR-tolkade texten kan innehålla fel och därför bör man visuellt jämföra med verkets bilder för att avgöra vad som är riktigt.

This work has been digitized at Gothenburg University Library and is free to use. All printed texts have been OCR-processed and converted to machine readable text. This means that you can search and copy text from the document. Some early printed books are hard to OCR-process correctly and the text may contain errors, so one should always visually compare it with the images to determine what is correct.



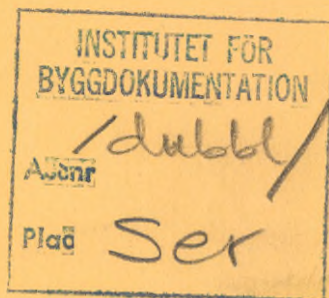
Rapport

R57:1990

Tätskikt på yttertak

Papp och dukar av gummi och plast

Enar Törnkvist



BYGGDOK

Institutet för byggdokumentation
Hälsingegatan 49
113 31 Stockholm, Sweden
Tel 08-34 01 70
Telex 125 63. Telefax 08-32 48 59

Byggforskningsrådet

R57:1990

TÄTSKIKT PÅ YTTERTAK

Papp och dukar av gummi och plast

Enar Törnkvist

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag
880090-1 från Statens råd för byggnadsforskning
till Sveriges takpappfabrikanters förening,
Höganäs.

REFERAT

Under den senaste 15-årsperioden har utbudet av nya tät-skiktstyper för yttertak ökat lavinartat. Den svenska tätskiktmarknaden uppvisar idag en synnerligen svåröver-skådlig samling av system och material.

Materialstandarder har utarbetats med utgångspunkt från aktuellt materials tekniska egenskaper. Samtidigt har provningsmetoderna för bestämning av materialegenskaper utvecklats så att för provning av samma egenskap förekommer variationer beroende av vilken materialtyp som provats. Detta har medfört att det är närmast omöjligt att göra en meningsfull jämförelse mellan olika tätskikt-materials sammanvägda lämplighet för sitt tänkta användningsområde.

Arbetets syfte har varit att för tätskikt fastlägga krav som, utan hänsyn till material, är relaterade till förekommande påfrestningar och bedömda fordringar på säkerhet. Utredningen har också syftat till att skapa ett dimensioneringssystem som ökar möjligheterna att finna tekniskt-ekonomiskt bästa möjliga tätskikt-lösningar för enskilda objekt.

I rapporten redovisas grundläggande övergripande krav och dimensioneringskriterier för de typer av tätskikt som studerats. Här anges relevanta provningsmetoder som, så långt möjligt, anpassats till och förberetts för en överensstämmelse med de metoder som är under framtagning i CEN-kommittéerna.

Avsikten är att materialet som helhet skall kunna utnyttjas som bas för normskrivning, typgodkännanderegler, Svensk Standard och AMA.

Svensk Standard är återgiven med tillstånd av SIS -
STANDARDISERINGSKOMMISSIONEN I SVERIGE.

I Byggforskningsrådets rapportserie redovisar forskaren sitt anslagsprojekt. Publiceringen innebär inte att rådet tagit ställning till åsikter, slutsatser och resultat.

Denna skrift är tryckt på miljövänligt, oblekt papper.

R57:1990

ISBN 91-540-5224-6
Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm
gotab Stockholm 1990

1.	INNEHÅLL	
1.	Innehåll	3
2.	Bakgrund till projektet	4
3.	Projektets genomförande och resultat.	6
4.	Allmänna funktionskrav	8
5.	Kvantifierbara funktionskrav	10
6.	Systemsäkerhet	22
7.	Förutsättningar, krav på underlag m m	23
8.	Material och varor	25
9.	Utförande	29
10.	Projektering	35
11.	Renovering av tätskikt	39
12.	Begreppsförklaringar	41
13.	Provningsmetoder	44

2. BAKGRUND TILL PROJEKTET

Under den senaste 15-årsperioden har utbudet av nya tät-skiktmaterial ökat lavinartat. Som helhet betraktat har detta medfört att man inom byggandet fått tillgång till bättre och mer förfinade tätskiktssystem, men den snabba utvecklingen har också medfört problem som i alla led upplevs alltmer besvärande.

Den svenska tätskiktmarknaden av idag uppvisar en mycket oenhetligt sammansatt och synnerligen svåröverskådlig samling av system och material. För samma funktion används vitt skilda typer av material, såsom takpapp, dukar av ECB, PVC, CPE, PIB, EPDM, IIR (butyl) och bitumenbaserade produkter, som modifierats med polymerer, typ SBS och APP. Inom dessa materialgrupper förekommer dessutom varianter av helt oarmerade produkter och produkter med olika typer av armering.

Standard och provningsmetoder

Materialstandarder har utarbetats med utgångspunkt från respektive materials typiska egenskaper. Samtidigt har provningsmetoderna för bestämning av materialegenskaper utvecklats, så att för provning av samma egenskap förekommer variationer, beroende på vilken materialtyp som provats.

Sammantaget har detta medfört att det är närmast omöjligt att göra en meningsfull jämförelse mellan olika tätskikt-materials sammanvägda lämplighet för sitt tänkta användningsområde.

Tätskiktssystem och monteringsmetoder

Utförandet av skarvar i ett tätskiktmaterial och anslutning av detaljer har erfarenhetsmässigt visat sig ha stor betydelse för det färdiga tätskiktets kvalitet. Olika material kräver naturligt varierande teknik och för närvarande förekommer bland annat klistring med varmasfalt, gasolsvetsning, varmluftssvetsning, vulkning och limning. En del av dessa metoder används också för applicering av tätskiktet till dess underlag. Till detta kommer också mekanisk infästning med en bred flora av fästonsmaterial.

Några system byggs upp av delskikt, medan andra är utpräglade enskiktssystem.

Det saknas riktlinjer för kvalitetsvärdering av den stora mängden förekommande system.

Normer och föreskrifter

I Svensk Byggnorm (SBN 1980) och Nybyggnadsregler (NR) ställs enbart övergripande allmänna krav på tätskiktens kvalitet och där lämnas följaktligen ingen konkret vägledning för hur ett tätskikt bör dimensioneras.

Typgodkännanden skulle, genom sin bedömning av vad som kan anses uppfylla normens krav, kunna ge en anvisning för kvalitetsvärdering av tätskikt. Typgodkännandemyndigheten har dock i stor utsträckning gjort sina bedömningar med utgångspunkt från krav i HusAMA med tillhörande Råd och Anvisningar och Svensk Standard.

Eftersom kraven i såväl HusAMA som Svensk Standard är starkt materialberoende har även för typgodkännanden kravnivån därigenom kommit att variera beroende på vilken materialtyp som har bedömts.

Dimensionering av tätskikt

En objektiv bedömning av erforderlig tätskiktskvalitet på ett specifikt tak grundas i dag ofta enbart på vilken lutning taket har. Endast ringa hänsyn tas till takkonstruktion, tätskiktets underlag eller förekomst av frekvent trafik på tätskiktet. Mera sällan får viktiga bedömningsgrunder, som byggnadens geografiska belägenhet och konsekvenserna av ett eventuellt läckage, den framskjutna roll som den borde ha vid dimensionering av tätskikt.

Självfallet leder detta till kvalitetsmässiga såväl under- som överdimensioneringar och därmed onödigt förhöjd kostnadsnivå.

I syfte att skapa en bas för enhetliga provningsmetoder och överskådliga regel- och bedömningssystem startades under våren 1988 föreliggande systematiserings- och utredningsarbete för vilket anslag från Byggforskningsrådet utgätt.

3. PROJEKTETS GENOMFÖRANDE OCH RESULTAT

Syfte

Arbetets syfte har varit att för tätskikt fastlägga krav som, utan hänsyn till material, är relaterade till förekommande påfrestningar och bedömda krav på säkerhet. Utredningen strävar också till att skapa ett dimensioneringssystem som ökar möjligheterna att finna tekniskt-ekonomiskt bästa möjliga tätskiktslösningar för enskilda objekt samtidigt som det kan utgöra bas för kommande normer och regelsystem.

Begränsning

I viss omfattning saknas ännu vetenskapligt genomförda undersökningar som visar vilka faktiska påkänningar som tätskikt utsätts för i olika takkonstruktioner och med varierande klimatbetingelser. Det har heller inte varit möjligt att inom ramen för detta projekt genomföra sådana undersökningar.

Där vetenskapligt belagda uppgifter saknats, har de brett sammansatta arbetsgruppernas samlade erfarenheter fått utgöra bedömningsunderlag.

Genomförande

Projektet styrs av en samordningsgrupp, vari ingår representanter för:

Bentab Byggkonsult

Boverket

Byggnadsstyrelsen

Byggstandardiseringen

Fortifikationsförvaltningen

SABO

Statens Provningsanstalt

Sune Nilsson Ingenjörbyrå

Svensk Byggtjänst

Sveriges Plastförbund

Sveriges Takpappfabrikanters Förening

Takentreprenörerna inom Byggentreprenörerna

Det direkta utredningsarbetet har bedrivits i mindre arbetsgrupper för respektive avsnitt, vilkas arbete stämts av, reviderats och godkänts i samordningsgruppen.

Resultat

I denna rapport anges grundläggande övergripande krav och dimensioneringskriterier för de typer av tätskikt som studerats. Här redovisas även för tätskiktsmaterial relevanta provningsmetoder vilka så långt som möjligt anpassats till och förberetts för en överensstämmelse med de metoder som är under framtagning i CEN-kommittéerna.

När rapporten publiceras är provningsmetoderna för två kvantifierbara funktionskrav ännu inte klara. Det gäller metod för att kunna mäta

- o Friktionen på ett tätskikt
- o Utmattning hos ett tätskikt.

Arbete pågår med att färdigställa dessa vid provningsanstalterna i Stockholm respektive Borås.

I kapitel 10. Projektering presenteras en ny och mer förfinad teknik för dimensionering av tätskikt.

Avsikten är att materialet som helhet skall kunna utnyttjas som bas för normskrivning, typgodkännanderegler, Svensk Standard och AMA.

4. ALLMÄNNA FUNKTIONSKRAV

För tätskikt som för andra byggnadsdelar ställer samhället krav för att säkerställa ett acceptabelt byggande. Det gäller t ex säkerhet för liv och egendom, ekonomi och estetik.

Nedanstående krav har sin grund i PBL och Nybyggnadsregler (NR) och är formulerade till att gälla för tätskikt på yttertak.

Tätskikt på nya byggnader

Tätskikt skall anordnas med beaktande av lutning, underlag, beläggningsmaterial, fogning, infästning och genomföringar.

Tätskikt skall utformas och utföras så att vatten- och fuktskador, mögel, elak lukt eller andra hygieniska olägenheter inte uppkommer. Påverkan av nederbörd, luftfukt, byggfukt samt vatten från installationer skall beaktas. För fukttekniska bedömningar skall också beaktas förhållanden som betingas av temperaturvariationer lufttryckskillnader, frost, isbildning och tö, mekaniska belastningar, kemisk och biologisk påverkan samt rörelser i takets material och delar.

Tätskikt skall ha form och färg som är lämpliga för byggnaderna och ger en god helhetsverkan.

Tätskikt skall ge ett tillfredställande skydd mot olycksfall, mot uppkomst och spridning av brand och mot personskador vid brand.

Tätskikt skall utföras med sådant material och med sådan utformning av detaljer att reparations-, underhålls- och driftkostnader begränsas.

Tätskikt skall skydda mot inträngning av nederbörd och smältvatten samt förses med anordningar för avledning av regn- och smältvatten.

Tätskikt skall ges skäligt skydd mot halkning och genomtrampning. Kravet gäller även de takytor som beträds under en byggnads uppförande.

Tätskikt på befintliga byggnader

Tätskikt på tillbyggnader, ombyggnader och andra ändringar av en byggnad skall utföras så att byggnadens särdrag beaktas och dess byggnadstekniska, historiska, kulturhistoriska, miljömässiga och konstnärliga värden tas till vara. Härutöver tillses att

- o tätskikt till tillbyggnader som kräver bygglov fyller kraven för nya byggnader och tätskikt till andra tillbyggnader uppfyller dessa krav i skälig utsträckning
- o tätskikt i samband med ombyggnader utförs så att de delar som byggs om uppfyller kraven för nya byggnader. Hänsyn skall tas till byggnadens förutsättningar.
- o tätskikt i samband med andra ändringar än tillbyggnad eller ombyggnad utförs så att ändringar i skälig utsträckning uppfyller kraven för nya byggnader. Hänsyn skall tas till byggnadens förutsättningar.

5. KVANTIFIERBARA FUNKTIONSKRAV

De kvantifierbara funktionskraven på enkla eller sammansatta tätskikt är ställda mot samhällets krav då det gäller säkerhet för liv och egendom samt ekonomi.

Uppgivna egenskaper skall styrkas genom fortlöpande produkt- och tillverkningskontroll utförd av officiell provningsanstalt.

Tätskikt skall uppfylla fordringar för

- 5.1 Vattentäthet
- 5.2 Åldringsbeständighet
- 5.3 Värmetålighet
- 5.4 Dimensionsstabilitet
- 5.5 Motståndsförmåga mot flygbrand
- 5.6 Skydd mot halkning
- 5.7 Vidhäftning hos skyddsbeläggning
- 5.8 Rörelseupptagande förmåga
- 5.9 Motståndsförmåga mot mekanisk påverkan
- 5.10 Motståndsförmåga mot utmattning

enligt nedan.

Kraven för vattentäthet, beständighet mot åldring, glidningsmotstånd i värme, stabilitet mot dimensionsförändring, säkerhet mot brandspridning, skydd mot halkning och vidhäftning av skyddsbeläggning är övergripande. Uppfyllandet av dessa krav utgör en grundläggande förutsättning för att ett tätskiktssystem skall anses vara användbart.

För övriga funktionskrav anges olika klasser - nivåer vilka visar tätskiktets förmåga att motstå förekommade påfrestningar.

5.1 Vattentäthet

För tätskikt och skarv på tätskikt.

Provningsmetod:

Vattenbelastning enligt 13.1 Vattentäthet.

Krav:

Tät vid en belastning av 1 mvp.

5.2 Åldringsbeständighet

Provningsmetod:

- o Värmeåldring (alla tätskikt) enligt 13.2.1
- o UV-åldring (alla tätskikt) enligt 13.2.2
- o Ozonbeständighet (enbart dukar av gummi. Provningsen utförs på gummimaterialet utan armering o d) enligt 13.2.3.

Krav:

Enligt nedanstående tabeller

Värmeåldring
Efter värmeåldring får vid okulärbesiktning inga synliga sprickor förekomma
<u>Draghållfasthet</u> : > 80 % och < 150 % av ursprungsvärdet
<u>Brottöjning</u> : förändring < 50 %
<u>Sprödpunktsbestämning</u> (plast- och gummidukar): Förändring av sprödpunktstemperatur högst 10 K. (Statistiskt säkerställt underlag saknas för detta värde)
<u>Töjning med bibehållen täthet</u> (asfaltprodukter): Högst 50 % förändring. (Statistiskt säkerställt underlag saknas för detta värde)

UV-åldring

Efter UV-strålning får vid okulärbesiktning inga synliga sprickor förekomma

Draghållfasthet: förändring högst 30 %

Brottöjning: förändring högst 30 %

Sprödpunktsbestämning (plast- och gummidukar):
Förändring av sprödpunktstemperatur högst 10 K.
(Statistiskt säkerställt underlag saknas för detta värde)

Töjning med bibehållen täthet (asfaltprodukter):
Högst 50 % förändring. (Statistiskt säkerställt underlag saknas för detta värde)

Ozonbeständighet

Vid okulärbesiktning får inga synliga sprickor förekomma.

5.3 Värmetålighet

För bitumenösa tätskikt.

Provningsmetod:

Enligt 13.3 Glidning i värme

Krav:

Högst 2 mm glidning av beläggningsskiktet.

5.4 Dimensionsstabilitet

Provningsmetod:

Enligt 13.4 Dimensionsstabilitet.

Krav:

Längdförändring i längd- och tvärriktning respektive diagonalt skall vara $< 0,50 \%$.

5.5 Motståndsförmåga mot flygbrand

För exponerade tätskikt.

Provningsmetod:

Enligt 13.5 Flygbrand.

Provningen utförs på aktuellt underlag.

Krav:

Måttlig brandspridning på aktuellt underlag enligt NKB Produktregler nr 7 (fastställda 1988-04-27 och trädde i kraft i Danmark, Finland, Norge och Sverige 1989-01-01).

Ett tätskikt anses ha måttlig brandspridning på aktuellt underlag om det vid provning visar

- att det i tätskiktet i genomsnitt för var och en av två gånger tre provningar (dvs såväl för provning vid 2 m/s som vid 4 m/s) inte uppstår skada på längre avstånd än 550 mm (medelvärde) från brandens centrum.
- att det i underlaget i genomsnitt för var och en av två gånger tre provningar (dvs såväl för provning vid 2 m/s som vid 4 m/s) inte uppstår skada på längre avstånd än 550 mm (medelvärde) från brandens centrum.
- att skadans längd såväl i tätskiktet som i underlaget för var och en av de sex provningarna är mindre än 800 mm från brandens centrum.

5.6 Skydd mot halkning

Provningsmetod:

Enligt 13.6 Friktion.

Krav:

Som allmänna råd anges i Nybyggnadsregler (NR) "Huruvida en ytbelagd eller industriellt målad takplåt, en färg för målning av plåttak eller en takfolie av plast e d uppfyller föreskriftens krav på skydd mot halkning kan påvisas genom en av boverket godkänd provningsmetod. Takytor av koppar, rostfritt stål, tegel, betong och papp, liksom omålad förzinkad plåt och aluminium, uppfyller föreskriftens krav utan provning. Ytor av obehandlat trä som beträds under en byggnads uppförande uppfyller också kraven."

Den metod som hittills har använts innebär att tre försökspersoner går uppför en lutande gångbrygga som är belagt med det provade materialet. De skall därvid bedöma om materialet är godkänt från halksäkerhetssynpunkt. Denna metod har blivit kritiserad från flera håll där bl a objektiviteten i bedömningen har ifrågasatts. Det finns också intresse från industrin att få fram en metod som kan användas i tillverkningsledet.

5.7 Vidhäftning hos skyddsbeläggning

För bituminösa material.

Provningsmetod:

Enligt 13.7 Vidhäftning hos skyddsbeläggning.

Krav:

Högst 150 g/m² avborstad mängd.

5.8 Rörelseupptagande förmåga

Provningsmetod:

Töjning med bibehållen täthet enligt 13.8 Täthet efter töjning i kyla.

Krav:

Enligt nedanstående tabell

Klass	Töjning med bibehållen täthet vid -10°C
1	≥ 10 %
2	≥ 5 %
3	≥ 1 %

Klassindelning sker med utgångspunkt från bedömda påfrestningar i tätskiktet på grund av risk för isbildning vid låga taklutningar eller på grund av rörelser i underlaget

Klass 1 används vid taklutning < 1:16, vid risk för isbildning tjockare än 50 mm och/eller vid överförda rörelser i underlaget som överstiger 5 mm.

Klass 2 används vid taklutning < 1:16, vid risk för isbildning som är 50 mm eller tunnare och/eller vid överförda rörelser i underlaget som är 5 mm eller mindre.

Klass 3 får användas vid taklutning ≥ 1:16, vid liten risk för isbeläggning och små överförda rörelser i underlaget.

5.9 Motståndsförmåga mot mekanisk påverkan

Provningsmetod:

- o Dynamiskt stansmotstånd enligt 13.9.1 Dynamiskt stansmotstånd
- o Motståndsförmåga mot statisk last enligt 13.9.2 Statisk last.

Krav:

Enligt nedanstående tabell

Klass	Dynamiskt stansmotstånd vid -10°C	Motståndsförmåga mot statisk last
1	$\leq \varnothing 10 \text{ mm}$	$\geq 250 \text{ N}$
2	$\leq \varnothing 20 \text{ mm}$	$\geq 150 \text{ N}$
3	$\leq \varnothing 30 \text{ mm}$	$\geq 70 \text{ N}$

Klassindelning sker med utgångspunkt från fasthet i underlag och mekanisk påverkan.

Klass 1 används för mjuka underlag, som t ex mineralull, där tätskiktet under byggtiden eller senare utsätts för frekvent gångtrafik och/eller materialtransporter.

Klass 2 används för mjuka underlag, som t ex mineralull, med endast tillfälligt förekommande gångtrafik eller för fasta underlag där tätskiktet under byggtiden och senare utsätts för frekvent gångtrafik och/eller materialtransporter.

Klass 3 används för fasta underlag med endast tillfälligt förekommande gångtrafik.

5.10 Motståndsförmåga mot utmattning

Provningsmetod:

Enligt 13.10 Utmattning.

Krav:

Provningar pågår vid Provningsanstalten i Borås för att få erforderligt underlag för att kunna ställa krav.

6. SYSTEMSÄKERHET

Begreppet systemsäkerhet innefattar en stor mängd faktorer som påverkar möjligheterna att minimera risken för misslyckande.

Olika system för montering, skarvning och anslutning av detaljer innebär i sig varierande känslighet för fel orsakade av dåliga väderbetingelser eller bristande noggrannhet i arbetsutförandet. Utbildning av montörer, kontroll av material och möjligheterna till ingående kontroll av arbetsutförandet är andra självklara faktorer som påverkar systemsäkerheten.

Gemensamt för de tätskiktssystem som förekommer på marknaden är förhållandet att merparten av problemen uppträder i anslutning till takdetaljer eller skarvar. Samtidigt saknas praktiskt tillämpbara metoder att på plats täthetsprova dessa.

Utförande- metod	Krav
A	Materialskarvning, tätskiktsanslutningar och detaljintäckningar sker i två separata arbetsmoment som vart och ett ger täthet.
B	Materialskarvning, tätskiktsanslutningar och detaljintäckningar utförs i ett arbetsmoment som ger täthet med redovisat kontrollsystem för utförande av skarv, anslutningar och intäckningar.

Exempel på utförande med ett respektive två arbetsmoment återfinns under 9. UTFÖRANDE.

Val av utförandemetod sker med utgångspunkt från

- o konsekvenserna av läck
- o svårigheterna att åtgärda inträffad skada
- o entreprenörens kvalitetssäkringssystem.

7. FÖRUTSÄTTNINGAR, KRAV PÅ UNDERLAG M M

Underlag skall vara torrt, rent och jämnt så att inte tätskiktet skadas. Eventuella nivåskillnader, t ex i elementskarvar, skall vara utjämnade så att jämn övergång erhålls. Rännkrokar skall vara infällda. Defekter i underlagstäckning skall vara justerade innan tätskiktet förs på.

Underlag för tätskiktspapp skall ha en ytjämnhet minst motsvarande brädriven betong och underlag för dukar minst motsvarande stålglättad betong. Alternativt kan underlaget för dukar ha en ytjämnhet minst motsvarande brädriven betong om underlaget kompletteras med ett avjämningskikt.

Tätskikt på ett brännbart underlag skall utföras med ett obrännbart material. På småhus och andra byggnader inom ett bostadsområde utanför en koncentrerad centrumbebyggelse samt på friliggande byggnader får tätskikt på ett brännbart underlag även utföras med brännbart material. Materialet skall därvid vara i brandteknisk klass T (flygbrandprovad enligt NKB produktregler 7). Sådant tätskikt får även användas på byggnader inom en koncentrerad centrumbebyggelse, om byggnaden har ett vindsbjälklag i lägst klass A 60 med obrännbar värmeisolering och vinden inte kan utnyttjas för förvaring e d.

Tätskikt direkt på underlag av betong, lättbetong, obrännbar mineralull eller likvärdigt material får utföras med brännbart material i brandteknisk klass T.

En takpanel av trä eller annat brännbart material får inte dras över en brandvägg. Undantag medges endast för taktäckning i brandteknisk klass T. Sådan taktäckning skall därvid anbringas utan luftmellanrum.

Om takarean är större än 1 200 m² och den inte genom brandväggar eller på annat motsvarande sätt delas upp i delar av högst nämnda storlek, skall taket anordnas så att det vid brand i byggnaden inte medverkar till snabb brandspridning eller försvårar räddningstjänstens bekämpning av branden.

Taktäckning invid eller nära en högre belägen yttervägg skall utföras så att en brand i ett vindsutrymme inte snabbt kan sprida sig till någon brandcell ovanför taket i samma eller närbelägen byggnad. Särskilda åtgärder för att hindra en snabb brandspridning behöver inte vidtas

- för yttertak i småhus,
- för yttertak där det horisontella avståndet från taket till den ovanför belägna ytterväggen är minst 8,0 m,
- om vindsutrymmet inte kan utnyttjas för förvaring e d och ytterväggen därovan intill 5,0 m höjd ovanför taket utförs i lägst klass B 60 (B 30 i en byggnad i klass Br 2 eller Br 3) mot brand utifrån och med fönster i lägst klass F 30, eller

- om vindsbjälklaget utförs i lägst klass A 60 med obrännbar värmeisolering och vinden inte kan utnyttjas för förvaring e d. Detta gäller dock inte om det finns en vårdanläggning innanför ytterväggen.

Taktäckning inom ett avstånd av 8,0 m till en skorsten från en värmecentral med en tillförd värmeeffekt överstigande 0,60 MW skall antingen vara av obrännbart material oavsett underlaget eller i brandteknisk klass T och därvid anbringad på obrännbart material.

Underlag skall ha skydd mot genomtrampning.

Lägsta lutning på takytor och i vattengångar får vara 1:100. Lutningen avser lutningen på underlaget inräknat måttavvikelser på grund av utsättningsfel och arbetsutförande, ojämna sättningar samt elastiska och plastiska deformationer i takkonstruktionen. Största taklutning för beläggning med singel får vara 1:16.

Takbrunnar skall placeras i takets samtliga lågpunkter och minst 500 mm från vertikal yta. Antalet brunnar skall vara minst en per 225 m² takarea. Takyta med invändiga avlopp skall ha minst två brunnar. Avståndet mellan brunnarna får inte vara större än 12 m. Om det finns särskilda risker för att brunnarna sätts igen, t ex av löv eller barr från närbelägna träd, skall avståndet mellan brunnarna minskas.

Övriga genomföringar som ventilationsskorstenar, rör för luftningar, stödben o d får inte placeras i takets vattengångar eller så nära takets lågpunkter att anslutning av takbrunn försvåras.

Bräddavlopp skall inte ersättas av utökad antal takbrunnar.

Bräddavlopp skall placeras högst 60 mm över tätskiktets lägsta punkt inräknat underlagets nedböjning.

Genomföringar för stolpar o d skall vara runda upp till \varnothing 300 mm, därutöver rektangulära.

Takavslutning vid hängskiva o d skall utföras med spikbar uppbyggnad minst 70 x 95 mm, snedskuren och med fall på översidan minst 1:10. Uppbyggnaden skall vara fäst i takkonstruktionen.

Rännal i anslutning till vertikal yta skall utformas med fall och så att rännalens centrum bildas minst 500 mm från den vertikala ytan.

Takyta ovanför mot lutningen vinkelrätt hinder med bredd större än 1 m skall utföras med fall.

Fritt mått mellan hinder, uppbyggnader o d skall vara minst 300 mm.

Belastad takkonstruktion får ha en största nedböjning av L/150.

8. MATERIAL OCH VAROR

Förpackning till material och varor som kräver viss transport- och förvaringsriktning skall vara märkta med dessa uppgifter.

PAPP OCH DUKAR AV GUMMI OCH PLAST

Krav på papp och dukar av gummi och plast ställs genom funktionskrav på det färdiga tätskiktet. Se kapitel 5. KVANTIFIERBARA FUNKTIONSKRAV.

Materialkaraktärisering

Följande materialegenskaper skall redovisas

Materialegenskap	Provad enligt
Rivhållfasthet	13.11
Draghållfasthet	13.12
Brottöjning	13.12
Köldflexibilitet	13.13
Ånggenomgångs- motstånd	13.14

Materialidentifikation

För materialidentifikation kan följande metoder användas

- o Extraktion
- o NMR
- o IR
- o Termogravimetri
- o Reststabilitet
- o Mjukpunkt

Beroende på typ av material väljes passande metod.

ÖVRIGA MATERIAL OCH VAROR

Förutom funktionskraven skall övriga material och varor uppfylla nedanstående fordringar.

Spaltbildande skikt

Spaltbildande skikt skall ge varaktig luftspalt.

Lim

Lim skall vara avsett för aktuellt underlag och vara av typ som rekommenderas av tätskiktstillverkaren.

Klisterasfalt

Asfalt till klistring av tätskikt skall ha egenskaper avpassade till tätskiktet samt tätskiktets lutnings- och temperaturförhållanden.

Asfaltlösning

Asfaltlösning till förbehandling av underlag vid tätskikt skall ha en sammansättning som rekommenderas av tätskiktstillverkaren och bilda ett segt, vid underlaget väl häftande asfaltskikt.

Fästdon

Fästdon skall vara av typ som rekommenderas av tätskiktstillverkaren.

Fästdon skall ha minst samma livslängd som det infästa tätskiktet.

Beakta vid val av fästdon risken för galvanisk korrosion.

Bricka_m_m

Bricka får inte deformeras vid uppvärmning i samband med montering.

Bricka skall vara försedd med anordning som förhindrar att tätskiktet skadas vid belastning intill fästpunkt.

Spik_

Pappspik skall vara utförd enligt SMS 1386.

Spikklammer

(Spikklammer skall inte användas för infästning av tät-skikt.)

SkruvExpanderdonPlåtklammer

Plåtklammer skall utformas så att de förhindrar glidning hos pappvåd.

Förtillverkade formstyckenHörn och vinklar

Formstycken skall vara förtillverkade av material som är anpassat till tätskikt och monteringsmetod.

Stosar

Formstycken skall vara förtillverkade av material som är anpassat till tätskikt och monteringsmetod.

Klämring skall vara av rostfritt stål.

Brunnar

Brunn skall vara försedd med löstagbar sil. Brunn och sil skall vara utförda av minst 0,7 mm rostfri stålplåt, stål 2343 enligt SS 14 23 43 eller av annat material med minst samma livslängd som tätskiktet. Brunn får inte deformeras vid uppvärmning i samband med montering.

Förbehandling av flänsar skall vara anpassad till tätskikt och monteringsmetod.

Bräddavlopp

Bräddavlopp skall vara utförd av minst 0,7 mm rostfri stålplåt, stål 2343 enligt SS 14 23 43 eller av annat material med minst samma livslängd som tätskiktet. Bräddavlopp får inte deformeras vid uppvärmning i samband med montering.

Förbehandling av flänsar skall vara anpassad till tätskikt och monteringsmetod.

Fotplåtar

Fotplåtar skall utföras av följande material med eller utan ytbeläggning eller ytbeklädnad och med en största längd av 1 200 mm.

Förzinkad plåt med en sträckgräns av ca 200 N/mm².
Förzinkning skall vara utförd i lägst klass Z 350 enligt SIS 14 11 51. Minsta plåttjocklek skall vara 0,6 mm.

Rostfri stålplåt av stål 2343 enligt SS 14 23 43 med en minsta plåttjocklek av 0,5 mm.

Aluminiumplåt av aluminium 4054 enligt SIS 14 40 54
1/4-hård plåt med en minsta tjocklek av 0,7 mm.

Kopparplåt av koppar 5013 enligt SIS 14 50 13 glödgad plåt med en minsta tjocklek av 0,7 mm alternativt ½-hård plåt med en minsta tjocklek av 0,6 mm.

Förbehandling av anslutningsytan skall vara anpassad till tätskikt och monteringsmetod.

Singel

Singel skall vara vattentvättad med fraktion 16-32 mm.

9. UTFÖRANDE

Allmänt

Under lagring och hantering skall material och varor skyddas mot kyla, värme, nederbörd, markfukt och nedsmutsning samt hanteras så att de inte deformeras eller skadas på annat sätt.

Läggning skall utföras av på aktuellt tätskikt särskilt utbildad personal.

När tätskiktet läggs skall berörda ytor vara avspärrade för annan verksamhet. Färdiglagt tätskikt, som under byggtiden utsätts för hårdare påfrestningar än under förvaltningsskedet, skall skyddas. Exempel på lämpliga skydd är hårda skivor och landgångar.

Tätskiktsmaterialet skall vid läggning ha sådan temperatur att inga sprickor uppstår vid utläggning.

Vid mekanisk infästning skall infästningsplan redovisas. Antalet fästdon som erfordras beräknas med utgångspunkt från vindlastplan och belastning per fästdon enligt 13.16 Vindlast. Dessutom skall redovisas de ytterligare fästdon som erfordras vid tätskiktets fria avslutningar.

Fästdon skall placeras enligt infästningsplan.

Uppdragning på väggar, sargar o d skall vara minst 200 mm.

Tätskikt skall dras över fri takkant.

Tätskikt med singel skall besiktigas innan singlet läggs ut.

Tätskiktspapp

Varmasfalt skall vid klistring ha temperaturen 180 - 230°C.

Klistring skall utföras med varmasfalt eller genom smältning av klisterasfalt som påförts papp vid tillverkning, s k svetspapp.

Skarvar i överliggande papplag skall förskjutas i förhållande till skarvar i underliggande lag.

På vertikal yta skall tätskiktet spikas i överkant med ett avstånd av högst 150 mm.

Överlapp skall vara helklistrade. Asfalten skall tränga ut utanför överlappet; vid våd i övre papplag skall strängen vara jämn och ca 10 mm bred.

Övre lag på lutande takyta skall förankras i tvärskarvar, nockar och andra höglinjer så att tätskiktet inte kan glida. Vid träunderlag används pappspik som är minst 20 mm längre än tätskiktets tjocklek.

Vertikala hörn och vinklar skall förstärkas med inlägg av förtillverkade formstycken.

Våd i övre papplag, som dras upp på vertikal yta, skall vid taklutning $> 1:16$ med fall från den vertikala ytan säkras mot glidning med plåtklammer c 500 mm.

Mekanisk infästning

o Tätskiktspapp

Klistrat överlapp utanför bricka skall vara minst 80 mm.

o Tätskiktselement

I tätskiktselement placeras fästdonen i elementens längdskarvar. Vid stor vindlast kan i t ex hörnzon infästning även erfordras i elementens mittlinje.

Vid tätskiktselement, som är belagda med underlagspapp, skall fogar och infästningar täckas över med en minst 160 mm bred helklistrad remsa av underlagspapp.

Vid tätskiktselement, som är belagda med komplett tätskikt, skall fogar och infästningar i fält täckas över med en minst 120 mm bred underremsa. Underremsan skall täckas med en minst 240 mm bred remsa med ytbeläggning lika tätskiktet.

Klistring

Underlag av betong, cementbruksavjämning samt autoklaverad lättbetong som inte ythydrofoberats skall förbehandlas med asfaltlösning på ytor som skall klistras. Fog mellan element över upplag skall vara markerad. 150 mm på varje sida skall lämnas obehandlad. Friläggning utförs över fog.

Arbeten på underlag som förbehandlats med asfaltlösning får inte påbörjas förrän asfaltlösningen torkat.

Förekommer veck, blåsor e d i papplag skall detta justeras innan klistring mot papplaget får utföras. Sådan justering skall utföras successivt i anslutning till påförandet av överliggande papplag.

Vid helklistring skall användas minst 1 kg varmasfalt per m² och lag.

Vid fältklistring skall 100 mm på varje sida om skarv i underlag lämnas oklistrat. I övrigt skall klistring utföras som helklistring.

Vid strängklistring med varmasfalt skall den klistrade arean utgöra 30-50 % av den täckande arean.

Spaltbildande papp skall strängklistras.

Svetsning får inte utföras direkt på underlag av mineralull.

Längdskarvar skall utföras med minst 80 mm och tvärskarvar med minst 150 mm överlapp.

Nock skall avtäckas med en minst 300 mm bred våd.

Understa papplaget skall vid underlag av mineralull även fästas mekaniskt för att klara vindlasten om ytskiktet inte är belagt med singel e d.

Gummiduk

Sammanfogning skall ske med metod enligt tätskiktstillverkarens anvisningar.

På vertikal yta skall gummiduken spikas i överkant med ett avstånd av högst 100 mm. Alternativt får gummiduken klämmas eller limmas.

Anslutningar till hörn, vinklar, genomföringar o d skall utföras med förtillverkade detaljer.

Mekanisk infästning

Fästdon till såväl fasta som mjuka underlag skall ha bricka.

Klistring

Klistring utförs som helklistring eller strängklistring.

Vid strängklistring skall den klistrade arean utgöra 30-50 % av den täckande arean. Takavslutning förseglas.

Våderna skall förankras i tvärskarv, nockar och andra höglinjer så att tätskiktet inte kan glida.

Lös utläggning

Gummiduk skall läggas löst och belastas med singel e d.

Kanten där skarvning utförs skall vara slät och fri från spänningar och veck.

Plastduk

Sammanfogning skall ske med metod enligt tätskiktstillverkarens anvisningar.

På vertikal yta skall plastduken spikas i överkant med ett avstånd av högst 100 mm. Alternativt får plastduken klämmas eller limmas.

Anslutningar till hörn, vinklar, genomföringar o d skall utföras med förtillverkade detaljer.

Plastduk av PVC skall på underlag av styrencellplast och bitumenösa material skiljas från underlaget för att undvika migrering.

Mekanisk infästning

Fästdon till såväl fasta som mjuka underlag skall ha bricka.

Klistring

Klistring utförs som helklistring eller strängklistring.

Vid strängklistring skall den klistrade arean utgöra 30-50 % av den täckande arean. Takavslutning förseglas.

Våderna skall förankras i tvärskarv, nockar och andra höglinjer så att tätskiktet inte kan glida.

Lös utläggning

Plastduk skall läggas löst och belastas med singel e d.

Vid utläggning får plastduken inte sträckas. Överskott av material skall finnas för att möjliggöra temperaturrörelser. Detta skall särskilt beaktas vid läggning i varm väderlek.

Kanten där skarvning utförs skall vara slät och fri från spänningar och veck.

Detaljutförande

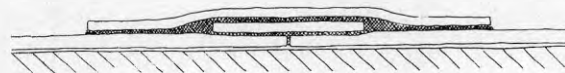
Materialskarvning, anslutningar och detaljintäckningar skall utföras enligt tätskiktstillverkarens anvisningar.

Skarvning av tätskiktTvåskiktstäckningar

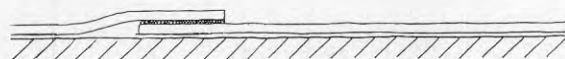
- Exempel på dubbel tätning (två separata arbetsmoment)

Enskiktstäckningar

- Exempel på dubbel tätning (två separata arbetsmoment)



- Exempel på enkel tätning (ett arbetsmoment)

Uppdragning på väggar, sargar o dAnslutning till flänsar och fotplåtarAnslutning vid hängskivaSkarvning i nockUtförande i rännadal

Utförande vid fotrännaMontering av stosarMontering av brunnar

Fläns och krage skall försänkas och fästas i underlaget så att färdigt tätskikt får jämnt fall mot brunn. Brunn skall monteras med rörlig anslutning mot fast avloppsrör.

Montering av bräddavlopp

Bräddavlopp skall monteras med rörlig anslutning mot fast avloppsrör.

Montering av fotplåtar

Fotplåtens framkant skall utföras med omslag och nedknäckning. Fotplåt skall överlappa rännans bakkant ca 10 mm vid lågpunkt.

Fotplåt skall sicksacksspikas c högst 150 mm.

Fotplåtar skall skarvas med enkla hakfalser med ett största avstånd av 1150 mm. Nedknäckningen får skarvas med överlapp och omslag. Alternativt skarvas fotplåt och avsluts tätskikt med metod som ger motsvarande funktion.

10. PROJEKTERING

Bygghandlingar för tätskikt på yttertak skall redovisa

Takplan för vindlast, avvattning och skydd

Dessutom skall takplan redovisa tillträde till tak i samband med reparation och underhåll.

Takplan för vindlast

Vindlastplan skall redovisa storlek och utbredning av vindlast på olika delar av taket.

Takplan för avvattning

För att säkerställa en god avvattning av tak upprättas en samordnad takplan för installation - bygg. Takplanen skall redovisa

- o omfattning av tätskiktstyper på olika delar av tak och vattengångar
- o taklutningar - takfall
- o vattengångar
- o brunnar
- o bräddavlopp
- o fotplåtar
- o rörelsefogar
- o genomföringar
- o uppbyggnader
- o anslutning av takavvattningsdetaljer som t ex brunnar och stuprör till dagvattenledning.

Takplan för skyddsanordningar m m

Takplan för skydd skall redovisa

- o skyddsanordningar för arbete på tak
- o snöpasskydd
- o skydd för tätskikt i form av gångstråk, bryggor, steguppställningar
- o brandskyddsmarkeringar.

Underlag

- o Material/konstruktion
- o Ytjämnhet
- o Autoklaverad lättbetong - hydrofobering
- o Friläggning över elementfogar
- o Spikbart och/eller skruvbart underlag för infästningar
- o Lutning på underlag - större än minimikravet
- o Rörelsefogar - utformning
- o Uppbyggnader av fall bakom hinder.

Tätskikt

- o Tätskiktstyp - material. Se avsnitt Val av tätskiktstyp
- o Systemsäkerhet. Se avsnitt Val av tätskiktstyp
- o Kulör - ytstruktur, ytbeläggning - material
- o Infästnings-, läggningmetod
- o Klistringsmetod - helklistring, fältklistring, strängklistring
- o Spaltbildande skikt
- o Provtryckning
- o Detaljer som t ex stosar, brunnar, bräddavlopp, fotplåtar - dimension och ytbehandling
- o Detaljanslutningar.

Val av tätskiktstyp

Val av tätskiktstyp för det enskilda objektet sker genom att de krav som redovisas under 5. KVANTIFIERBARA FUNKTIONSKRAV och 6. SYSTEMSÄKERHET åberopas.

Kraven enligt kapitel 5 för

- 5.1 Vattentäthet
- 5.2 Åldringsbeständighet
- 5.3 Värmetålighet
- 5.4 Dimensionsstabilitet
- 5.5 Motståndsförmåga mot flygbrand
- 5.6 Skydd mot halkning
- 5.7 Vidhäftning hos skyddsbeläggning

är baskrav medan krav för

- 5.8 Rörelseupptagande förmåga
- 5.9 Motståndsförmåga mot mekanisk påverkan
- 5.10 Motståndsförmåga mot utmattning

och Systemsäkerhet enligt kapitel 6 är beroende av påfrestningar m m i det aktuella objektet. Dessa krav har klassindelats; vilket framgår av kapitel 5. KVANTIFIERBARA FUNKTIONSKRAV och kapitel 6. SYSTEMSÄKERHET. Här ges också underlag för val av klass och utförandemetod.

Tätskiktet betecknas med en tresiffrig kod och en bokstav genom kombination av siffror och bokstäver för klass för

- o Rörelseupptagande förmåga
- o Motståndsförmåga mot mekanisk påverkan
- o Motståndsförmåga mot utmattning
- o Systemsäkerhet

enligt nedan

Funktionskrav - baskrav

Baskrav

Vattentätthet
Åldringsbeständighet
Värmetålighet
Dimensionsstabilitet
Motståndsförmåga mot flygbrand
Skydd mot halkning
Vidhäftning hos skyddsbe-
läggning

Funktionskrav -
relaterade till på-
frestningar i det
enskilda objektet

Klass 1	Klass 2	Klass 3
------------	------------	------------

Rörelseupptagande
förmåga

Klass 1	Klass 2	Klass 3
------------	------------	------------

Motståndsförmåga mot
mekanisk påverkan

Klass 1	Klass 2	Klass 3
------------	------------	------------

Motståndsförmåga mot ut-
mattning

Utförandemetod

Metod A	Metod B
------------	------------

Systemsäkerhet

Ovanstående exempel visar tätskiktstyp 132 B.

För att ett tätskikt skall uppfylla fordringarna enligt tätskiktstyp 132 B skall aktuella baskrav samt krav som representeras av varje siffra och bokstav vara uppfyllda.

11. RENOVERING AV TÄTSKIKT

Ett renoverat tätskikt skall uppfylla fordringarna för nytt tätskikt enligt kapitel 4-10.

Vid renovering beaktas

Förutsättningar, krav på underlag m m

Vid renovering av ett befintligt tätskikt kan takutformning utan lutning accepteras under förutsättning att åtgärder vidtas för att undanröja eventuella tidigare problem till följd av alltför låg taklutning.

Motiven för att i renoveringssammanhang göra avsteg från den principiella uppfattningen att takytor och vattengångar skall ha lutning är följande

- På befintliga tak kan faktiska lutnings- och vattenavledningsförhållanden bedömas. Med ledning av tidigare erfarenheter kan en tillförlitlig riskbedömning göras och riktiga åtgärder vidtas. Exempel på åtgärder är installation av kompletteringsbrunnar i takets verkliga lågpunkter, uppbyggnad av fall med kilskuren isolering i vattengångar.
- Uppbyggnad av taklutning på en befintlig takyta med dåligt fall är i vissa fall så kostsam att åtgärder inte utgör ett realistiskt alternativ. Den ökade säkerheten mot skador står inte i rimlig proportion till den kostnadshöjning som en uppbyggnad av fall medför.

Före omtäckning skall orsaker till skador i det befintliga tätskiktet klarläggas. Åtgärder skall vidtas för att förhindra att skadan uppstår på nytt. Vid skador till följd av rörelser i underlaget ges det nya tätskiktet, t ex genom frilagda tøjzoner, möjlighet för upptagning av rörelserna.

Eftergivligt underlag skall ha sådan styvhet att deformationer till följd av förväntade laster inte skadligt påverkar tätskiktet.

Förekommer röta i det gamla tätskiktet rives angripna partier bort. Befintligt tätskikt skall vara justerat före omtäckningen.

Utförande

Det nya tätskiktet skall helklistras, fältklistras, strängklistras eller fästas mekaniskt. Vid risk för innesängd fukt i det gamla tätskiktet, som kan ge upphov till röta eller andra tekniska och hygieniska olägenheter, skall det nya skiktet appliceras så att man får en tryckutjämning mellan det gamla skiktet och det nya. Vid klistrat utförande anses detta krav vara uppfyllt om högst 50 % av det nya tätskiktet klistras mot underlaget.

Detaljer med korrosionsskador skall bytas.

Genomföringar med inklistrade plåtar byts mot konstruktion där tätskiktet dras upp på genomföringen eller förses genomföringen med stös.

Brunnar skall ha flänsar e d som medger erforderlig anslutningsbredd. Kan inte detta uppnås skall ny brunn eller instickningsbrunn monteras.

12. BEGREPPSFÖRKLARINGAR

Avdragen yta, se betong - ytbehandling.

Betong - ytbehandling

avdragen yta

yta avdragen med rätskiva, vibratorbalk e d.

brädriven yta

avdragen yta som slätbehandlats med rivbräda.

stålglättad yta

brädriven yta som slätbehandlats med stålskiva e d.

Brädriven yta, se betong - ytbehandling.

Duk

böjlig formvara med liten tjocklek, dock vanligen överstigande 1 mm, i förhållande till längd och bredd och med sådan böjlighet att den utan svårighet kan lindas på en rulle med en diameter högst 25 gånger varans tjocklek.

Enlagstäckning, se tätskikt.

Fältklistring, se klistring.

Fästdon

don för mekanisk förbindning, t ex spik, skruv, nit, mutter, bricka, klammer, expander.

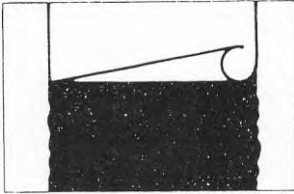
Helklistring, se klistring.

Justering

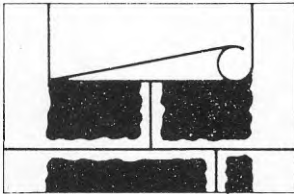
uppskärning av veck och blåsor i tätskikt samt nedspikning eller klistring av dessa.

Klistringhelklistring.

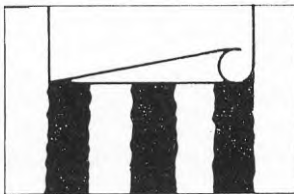
klistring så att vidhäftning mot underlaget erhålls över hela ytan, se figur.

fältklistring

helklistring utförd så att klistring undviks över skarvar i underlaget, se figur.

strängklistring

klistring i strängar, se figur.

skarvklistring

klistring endast i överlappsskarv.

Luftspaltbildande papp

papp uppbyggd så att en ångtrycksutjämnande spalt bildas mellan underlag och tätskikt.

Skarvklistring, se klistring.

Skiljeskikt

skikt med uppgift att hindra direkt kontakt mellan två skikt.

Skyddsbeläggning

beläggning ovanpå ett tätskikt avsedd att skydda detta mot mekanisk och klimatisk åverkan.

Strängklistring, se klistring.

Stålglättad yta, se betong - ytbehandling.

Svetsning

hopfogning av tätskikt med hjälp av öppen låga, varmluft e d.

Tvålagstäckning, se tätskikt.

Tätskikt

skikt bestående av ett eller flera lag av material, vars uppgift är att hindra vatten i vätskefas att tränga in i en byggnadskonstruktion.

enlagstäckning

tätskikt i ett lag som skarvas och ansluts till detaljer i ett eller två separata arbetsmoment.

tvålagstäckning

tätskikt i två lag som skarvas och ansluts till detaljer i två separata arbetsmoment.

Varmasfalt

asfalt som används i varmt tillstånd för klistring.

13. PROVNINGSMETODER

Innehåll

- 13.1 Vattentäthet
- 13.2 Åldring
- 13.3 Glidning i värme
- 13.4 Dimensionsstabilitet
- 13.5 Flygbrand
- 13.6 Friktion
- 13.7 Vidhäftning hos skyddsbeläggning
- 13.8 Täthet efter töjning i kyla
- 13.9 Mekanisk påverkan
- 13.10 Utmattning
- 13.11 Rivhållfasthet
- 13.12 Draghållfasthet och brottöjning
- 13.13 Köldflexibilitet
- 13.14 Ånggenomgångsmotstånd
- 13.15 Sprödpunkt
- 13.16 Vindlast

13.1 Vattentätthet

Metod för bestämning av tätthet mot vattenbelastning. Metoden bygger på DIN 52123. Jämförbar provningsmetod är UEAtc 5.1.4. Metoden skall även användas för skarvar.

Utrustning

Apparat, enligt nedanstående figur, så utformad att ett vattentryck kan anbringas mot en provkroppens ena sida och provkroppens tätthet bedömas med hjälp av en fuktindikator på dess andra sida.

Fuktindikator framställd genom att 99,5 vikt-% pudersocker och 0,5 vikt-% metylenblått blandas, siktas (0,074 mm sikt) och torkas över kalciumklorid i en exsickator.

Sikt med masköppningen 0,074 mm.

Filtrerpapper med diametern 200 mm.

Provkroppar

Tre provstycken förvaras minst 1 dygn i $23 \pm 2^\circ\text{C}$ temperatur och 30–70 % relativ luftfuktighet. Ur varje provstycke tas 2 provkroppar ut, jämnt fördelade över provstycket och minst 100 mm från dess kanter. Provkropparna skall vara cirkulära med diametern 200 ± 2 mm.

Provning

I apparaten placeras

gummipackning (a)
 provkropp (b)
 filtrerpapper (c)
 fuktindikator (d) som sprids med hjälp av sikten
 filtrerpapper (e)
 glasskiva (f)
 gummipackning (g)
 stålring (h)

Därefter skall

vingmuttrarna (i) dras åt
 ventilen (j) öppnas
 ventilen (k) hållas öppen tills all luft avgått
 vattennivån i flaskan (l) justeras så att nivåskillnaden H mellan provkroppens underyta och vattenytan blir $1\ 000 \pm 10$ mm.

Provkropp skall placeras med den yta nedåt som vid användning blir mest utsatt för vatten.

Efter att provkroppen varit utsatt för aktuellt vätsketryck under 24 ± 1 timme undersöks om fuktindikatorn färgat det övre filterpapperet.

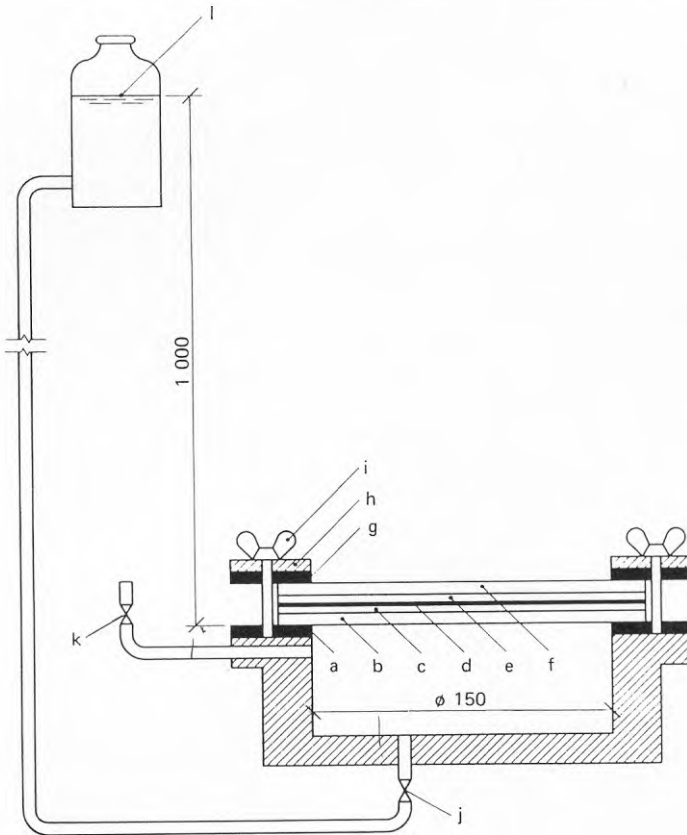
Resultat

Om det övre filterpappret färgats anses provkroppen vara otät, annars tät.

Rapport

Provningsrapporten skall bl a ge besked om

- vilket vattentryck som använts
- provningsresultat för de enskilda provkropparna.



13.2 Åldring

13.2.1 Värmeåldring

CEN/TC116/Wg3:

Ickeexponerade: 12 veckor/70 ± 2°C

Exponerade: 24 veckor/70 ± 2°C

Värmeåldring utförs på alla tätskikt i ett ventilerat värmeskåp i förhöjd temperatur. Temperatur och tid kan varieras med hjälp av "Arrhenius-två"-principen.

Utvärdering sker enligt 13.12, Draghållfasthet och Brotttöjning vid ± 0°C. Sprödpunkt enligt 13.15 (enbart på plast- och gummidukar) samt Täthet efter töjning i kyla enligt 13.8 (enbart på bituminösa produkter).

13.2.2 UV-åldring

Enligt ISO 4892 med svart panel temperatur 63 ± 3°C till en total bestrålning av 1,2 Mws/cm², 50 % RH samt besprutningscykel 18/102.

Utvärdering sker enligt 13.12, Draghållfasthet och Brotttöjning vid ± 0°C. Sprödpunkt enligt 13.15 (enbart på plast- och gummidukar) samt Täthet efter töjning i kyla enligt 13.8 (enbart på bituminösa produkter).

13.2.3 Ozonbeständighet

Enligt SS 16 22 10; 80 % töjning i 96 timmar.



SIS - Standardiseringskommissionen i Sverige

Standarden utarbetad av

SIS, STANDARDISERINGSGRUPP**SVENSK STANDARD SS 16 22 10**

Första giltighetsdag

Utgåva

Sida

1986-04-01

3

1 (6)

SIS FASTSTÄLLER OCH UTGER SVENSK STANDARD SAMT SÄLJER NATIONELLA OCH INTERNATIONELLA STANDARDPUBLIKATIONER ©

Gummi och termoelast – Bestämning av sprickbildning i ozon – Provning under statisk töjning

Rubber and thermoplastic elastomer – Resistance to ozone cracking – Static strain test

0 Orientering

Denna utgåva skiljer sig från utgåva 2 genom att töjningarna vid provning, angivna metoder och redovisning samt rekommenderad metod för bestämning av ozonhalten anpassats till den internationella standarden ISO 1431/1–1980.

Denna standard överensstämmer i stort med ISO 1431/1–1980 med följande rekommenderade avvikelser:

- Provkropp skall vara enligt figur 2 om ej annat anges.
- Provningstemperaturen skall vara 30 ± 2 °C.
- Granskning av provkropparna beträffande sprickbildning får ske utan förstoringsglas.
- Metod B för provning har utgått.

Vidare har i denna standard utelämnats en del upplysningar och anmärkningar som finns i ISO 1431/1–1980. Beskrivningen av provningsutrustningen har förenklats och allmänna upplysningar om ozonangrepp och spricktillväxt har utelämnats.

1 Omfattning och tillämpning

Denna standard är avsedd för att bestämma beständigheten mot sprickbildning hos vulkat gummi när detta under töjning utsätts för luft av viss temperatur och viss ozonhalt. Förhållandena utesluter inverkan av ljus.

Stor försiktighet skall iaktas vid överföring av resultat från denna provning till praktiska förhållanden.

2 Referenser

- ISO 1431/1–1980 Rubber vulcanized – Resistance to ozone cracking – Part 1: Static strain test
- ISO 1431/3 för närvarande ISO DP 1431/III Rubber vulcanized – Resistance to ozone cracking – Part 3: Method for estimating the ozone concentration
- ISO 471 Rubber – Standard temperatures, humidities and times for the conditioning and testing of test pieces.

3 Definition

ozonbeständighet

förmåga hos gummi att i töjt tillstånd motstå sprickbildning vid förvaring i ozonhaltig luft

Krav på ozonbeständighet enligt denna standard anges som den högsta töjning där sprickbildning ej får uppstå efter angiven tid vid ozonhalt och övriga provningsbetingelser som anges separat. Exempel: Ozonbeständighet, ϵ 96 h min 20 %.

UDK 678.4.063:678.019.32

Beteckningen SS för svensk standard infördes 1978. Svensk standard med beteckning SEN, SIS eller SMS får beteckningen SS vid revidering.

4 Metod

Provkroppar exponeras under statisk töjning i en provningskammare i en atmosfär med bestämd ozonhalt. Provkropparnas oarbetade synliga yta granskas med blotta ögat efter angivna provningstider med avseende på sprickor.

Provning och resultat kan utföras och presenteras enligt två alternativ.

4.1 Metod A (motsvarar ISO procedure A)

Avser bestämning av om det bildats sprickor efter en bestämd tid vid en bestämd töjning.

4.2 Metod C (motsvarar ISO procedure C)

Avser bestämning av den högsta töjning där inga sprickor uppstår efter en viss exponeringstid.

5 Utrustning

5.1 Provningskammare

Denna skall vara en vid provning icke belyst, sluten kammare där temperaturen kan hållas inom ± 2 °C av provningstemperaturen.

Kammaren skall vara klädd med eller tillverkad av material som inte bryter ned ozon, t ex akrylplast eller aluminium. Kammaren får vara försedd med fönster för avsyning av provkropparna.

Dimensionerna skall vara sådana att kraven enligt punkt 5.5 uppfylls.

5.2 Ozongenerator

Apparat som kan leverera filtrerad ozonhaltig luft av angiven temperatur. Luften skall torkas med kiselgel om så erfordras och renas med aktivt kol innan den tas in i apparaten.

Den ozoniseras genom bestrålning med UV-ljus eller stilla elektrisk urladdning.

5.3 Utrustning för justering av ozonhalten

Denna får vara automatisk eller manuell. Ozonhalten regleras genom att den elektriska spänningen eller förhållandet mellan ozonhaltig och ren luft ändras.

Regleringarna skall vara sådana att koncentrationen hålls inom toleranserna givna i punkt 8.1.

Dessutom skall ozonhalten i kammaren återgå till angivet värde inom 30 min efter varje gång kammaren öppnats, t ex för avsyning av provkropparna.

Ozonkoncentrationen i kammaren får aldrig överskrida angivna gränsvärden.

5.4 Anordning för bestämning av ozonhalten

En anordning för att ta prover på luften kring provkropparna och bestämma dess ozonhalt skall finnas.

Referensmetod för bestämning av ozonhalten är UV-metod enligt ISO 1431/3 (f n ISO/DP 1431/III).

Andra metoder, t ex elektrokemiska eller kolorimetriska får användas förutsatt att de kalibrerats mot referensmetoden.

Glasrör skall användas för att leda den luft som skall provas från kammaren till mätutrustningen. Rörsystemet skall innan det används för ozonbestämning spolas igenom med luft med hög ozonhalt tillräckligt länge för att oxidera eventuella föroreningar.

5.5 Utrustning för att reglera lufthastighet och genomflöde

Denna skall medge reglering av medelvärdet för lufthastigheten till ett värde minst 8 mm/s men helst 12–16 mm/s beräknat från det uppmätta flödet av luft genom kammaren dividerat med den verkliga tvärsnittsarean hos kammaren tvärs luftflödet.

Genomflödet av luft är den volym ozonhaltig luft som passerar genom kammaren per tidsenhet. Den skall vara tillräckligt hög för att hindra att ozonkoncentrationen i kammaren blir signifikant reducerad genom att ozon bryts ned av provkropparna.

Som allmän rekommendation gäller att förhållandet mellan provkropparnas exponerade yta och genomflödet av luft inte överstiger $12 \text{ s} \cdot \text{m}^{-1}$. I tveksamma fall bör kontrolleras att detta värde är tillräckligt lågt.

5.6 Hållare för provkroppar

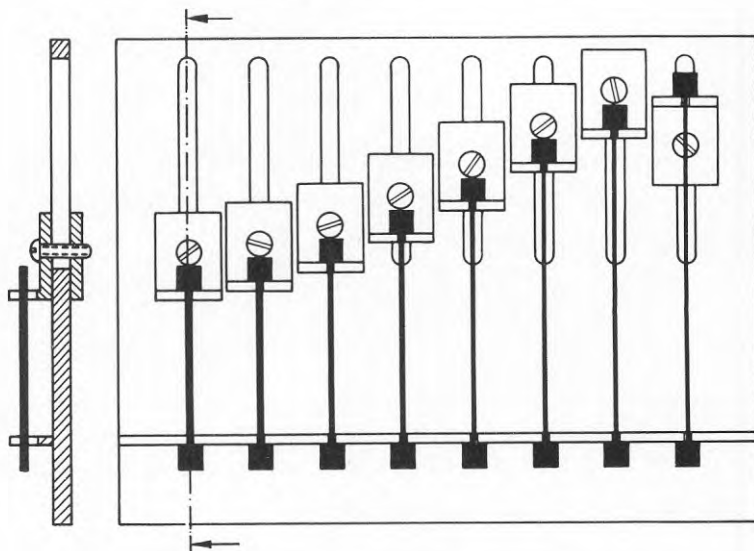
Hållare (t ex enligt figur 1) i vilken provkropparna kan spännas fast under angivna töjningar.

Provkropparna sätts fast i båda ändar, men de ytor som granskas skall vara helt fria. De inspända ändarna får skyddas med ozonbeständig lack.

Hållarna skall vara tillverkade av material som inte sönderdelar ozon, t ex aluminium.

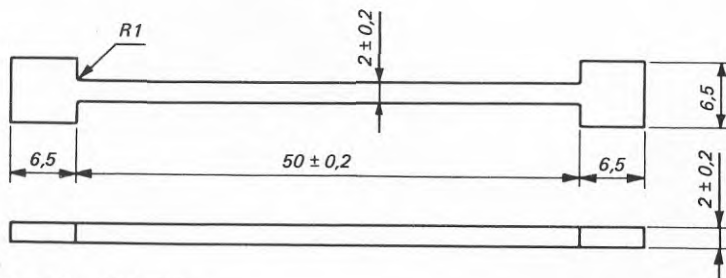
Det rekommenderas att provkroppshållarna monteras på en i provningskammaren roterande ställning för att effekter av ojämn ozonhalt i kammaren skall utjämnas.

Provkroppshållarnas rotationshastighet rekommenderas till 20–25 mm/s.



Figur 1 – Hållare för provkroppar

6 Provkropp



Figur 2 – Provkropp

Provkropp skall vara enligt figur 2 om inte annat angivits.

Om annan provkropp används rekommenderas i första hand standardprovkropp enligt ISO, som är en remsa med jämnt tvärsnitt, bredd minst 10 mm, tjocklek $2,0 \pm 0,2$ mm och längd minst 40 mm mellan fästena före töjning.

Provkropparna skall stansas från en provplatta eller från färdig artikel. Provkroppens skurna kantytter skall vara jämna och släta (utan hack och andra defekter). Den provkroppsyta som granskas beträffande sprickor får ej bearbetas.

För varje provningsbetingelse skall minst 3 provkroppar användas.

7 Konditionering

7.1 Konditionering före töjning

Provningen skall påbörjas tidigast 16 h och senast 3 månader efter vulkningen, eller — för provkroppar tagna ur färdig vara — senast två månader efter det varan mottagits. Under tiden skall provkropparna om möjligt förvaras mörkt vid 23 ± 2 °C i en i huvudsak ozonfri atmosfär.

För plattmaterial rekommenderas att detta vulkas mellan blanka aluminiumfolier som får sitta kvar på provkroppens över- och underyta tills provkroppen bereds för provning.

För utvärderingar som skall vara jämförbara skall konditioneringstid och temperatur vara jämförbara.

7.2 Konditionering under töjning

Provkropparna placeras i hållarna så att inspänd längd ligger inom angiven töjning. De inspända provkropparna konditioneras därefter mellan 48 och 96 h vid 23 ± 2 °C i mörker och i en i huvudsak ozonfri atmosfär.

Provkropparna får ej beröras eller på annat sätt störas under konditioneringen.

8 Provningsbetingelser

8.1 Ozonhalt

Om inte annat anges skall ozonhalten vara 50 ± 5 volymdelar ozon per 10^8 volymdelar luft (Förkortas normalt pphm = parts per hundred millions).

Om 50 ± 5 pphm inte används bör ozonhalten vara 25 ± 5 eller 200 ± 20 pphm.

8.2 Temperatur

Temperaturen skall om inte annat anges vara 30 ± 2 °C.

Om denna temperatur inte används bör 40 ± 2 °C (standardtemperatur vid provning enligt ISO) eller 23 ± 2 °C användas. Resultat från provningar vid olika temperaturer är inte jämförbara.

8.3 Relativ fukthalt

Den relativa fuktigheten hos den ozonhaltiga luften skall inte överstiga 65 %.

8.4 Töjning

Provning skall normalt utföras vid en eller flera av följande töjningar:

5 ± 1	10 ± 1	15 ± 2	%
20 ± 2	30 ± 2	40 ± 2	%
50 ± 2	60 ± 2	80 ± 2	%

9 Provning

Reglera luft hastighet, ozonhalt och temperatur till önskade värden.

Kontrollera att rätta värden erhållits och placera in de konditionerade provkropparna.

Bibehåll betingelserna under provningen. Ozonhalten får ingen gång under provningen överstiga önskat värde.

Provkropparnas obearbetade synliga yta granskas med avseende på sprickor vid angivna provningstider.

Granskningen får ske med blotta ögat under lämpligt arrangerad ljuskälla, endera genom ett fönster i kammaren eller genom att hållarna tillfälligt avlägsnas ur kammaren.

Två alternativa metoder för provningen tillåts.

9.2 Metod A (ISO procedure A)

Töj provkropparna till 20 % och granska efter 72 h med avseende på sprickor. Annan töjning eller provningstid enligt denna standard får specificeras och användas.

9.3 Metod C (ISO procedure C)

Töj provkropparna till minst 4 av de under 8.4 angivna töjningarna. Provkropparna granskas efter 2, 4, 8, 24, 48, 72 och 96 h med avseende på sprickor, så att den högsta töjning där inga sprickor uppstår efter viss exponeringstid kan bestämmas.

10 Resultat

10.1 Metod A

Rapportera resultatet som sprickbildning eller icke sprickbildning.

Om beskrivning av graden av sprickbildning önskas kan den anges t ex som antalet sprickor per ytenhet och medellängden av de 10 längsta sprickorna eller genom att fotografera provkropparna.

10.2 Metod C

Rapportera resultatet genom att ange det töjningsområde inom vilket ozonbeständigheten ligger genom att ange den största töjning där ingen sprickbildning uppstod och den lägsta töjning där sprickbildning uppstod efter provperiodens slut t ex ozonbeständighet 96 h = 40–50 %.

Om parallella prover givit olika resultat anges ytterlighetsvärdena (om t ex av tre prov ett spruckit vid 30 %, ett vid 40 % och alla tre vid 50 % anges gränstöjning 96 h = 20–50 %).

Grafisk redovisning av resultatet kan göras genom att man i ett hellogaritmiskt diagram enligt bilaga 1 prickar in tiden till första sprickbildning och sista tid när ingen sprickbildning observerades.

Genom att dra en rät linje genom dessa tidsintervaller enligt figur 3 kan ozonbeständigheten för olika tider approximativt bestämmas. Om ej annat anges skall dock ozonbeständigheten vid längsta provningstiden rapporteras.

11 Rapport

Provningsrapporten skall innehålla uppgift om

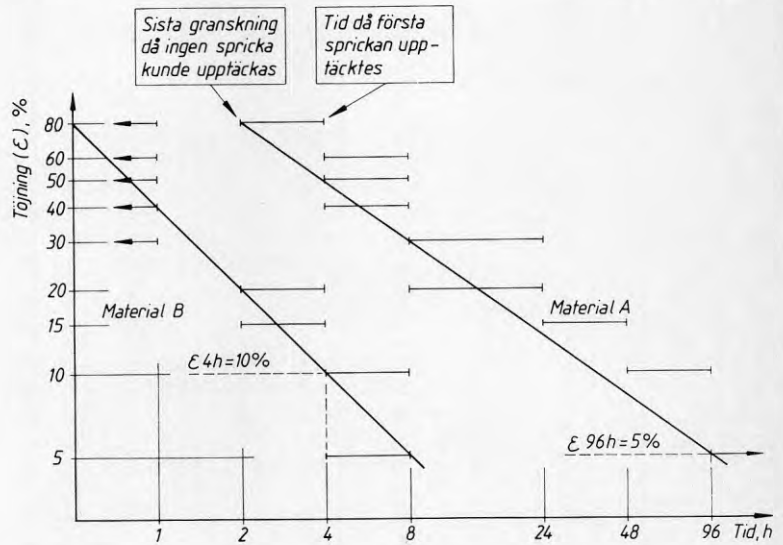
- provmaterialet och dess ursprung, antal provkroppar
- provningsmetod (A eller C)
- ozonhalten
- provningstemperatur
- eventuella avvikelser från i denna metod angivna standardbetingelser
- resultat enligt punkt 10.

Bilaga 1

Tidsträckan vid provningstidens slut för icke sprucken provkropp har ingen begränsning åt höger (material A, $\epsilon_{96\text{ h}} = 5\%$ i figur 3). Om provkroppen är sprucken vid första avsyningstillfället har tidsträckan ingen begränsning åt vänster (material B, $\epsilon_{1\text{ h}} = 30\%$ t o m 80% i figur 3).

Därefter dras en rät linje, som skär största möjliga antal tidsträckor. Om flera rätta linjer kan dras, gäller den linje som ger den lägsta töjningen som resultat.

Som resultat anges den töjning, som enligt denna linje svarar mot tiden 96 h ($\epsilon_{96\text{ h}} = 5\%$ för material A i figur 3). Om töjningen svarande mot tiden 96 h icke kan avläsas ur diagrammet, väljs en kortare tid (t ex $\epsilon_{4\text{ h}} = 10\%$ för material B i figur 3).



Figur 3 – Grafisk behandling av provningsresultat

13.3 Glidning i värme

Metod för bestämning av glidning i värme. Denna provning utföres endast för asfaltbaserade produkter. Metoden bygger på fransk metod NF P 84 - 350. Metoden användes endast för ytskikt i sammansatta tätskikt.

Utrustning

Konditioneringsutrymme med temperaturreglering för $80^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

Klämutrustning med minimum bredd 100 mm.

Mätutrustning för mätning av glidning.

Provkroppar

Ett provstycke förvaras minst 1 dygn i $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ och 30-70 % relativ luftfuktighet. Ur provstycket tas 3 provkroppar ut i materialets tillverkningsriktning. Provkropparna tas ut jämnt fördelade över provstycket och minst 100 mm från dess kanter. De skall vara 100 ± 1 mm breda och 100 ± 1 mm långa.

Provning

Provkropparna uppmättes noggrant. Klämutrustningen appliceras på provkropparna, som sedan placeras i värmeskåp vertikalt vid 80°C under 24 timmar. Efter provningstiden uttages proverna från värmeskåp och mätes ånyo efter 2 timmar.

Resultat

Glidning av beläggningsskiktet mätes.

Rapport

Provningsrapporten skall bl a ge besked om

- enskilda provningsresultat och medelvärde av dem i mm.

13.4 Dimensionsstabilitet

Metod för bestämning av dimensionsstabiliteten. Metoden bygger på UEAtc 5.1.6 Test for dimensional stability. Provningsen utföres på enskilda ingående komponenter i tätskiktet men kan även användas för sammansatta tätskikt.

Utrustning

Stålplattor enligt nedanstående figur.

Längdmätningstrustning med noggrannhet 0,01 mm.

Värmeskåp med regleringsmöjlighet för konstant temperatur $80 \pm 2^\circ\text{C}$.

Silikonpapper.

Provkroppar

Ett provstycke förvaras minst 1 dygn i $23 \pm 2^\circ\text{C}$ och 30-70 % relativ luftfuktighet. Ur provstycket tas 2 st provkroppar minst 100 mm från dess kanter med längd = bredd 250 mm \pm 1 mm. Längd- och tvärriktning markeras.

Provning

I provkropparnas hörn med c-avstånd 200 mm islagas tryckknappar. Provkroppen placeras på undre stålplattan och längdmätningstrustningens spetsar placeras i tryckknapparna.

2 st mätningar i längdriktning, 2 st mätningar i tvärriktning samt 2 st mätningar diagonalt utföres.

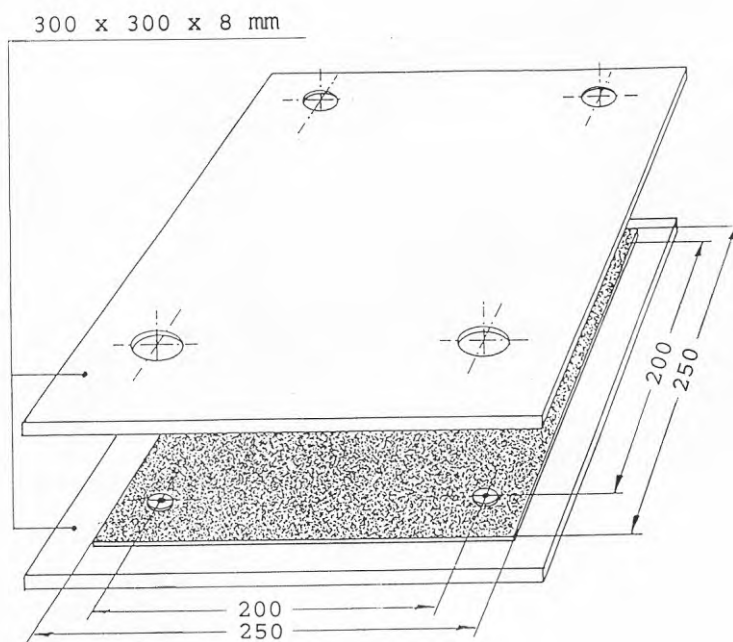
Samtliga mätresultat noteras. Därefter placeras provet på ett silikonpapper i värmeskåp vid $80 \pm 2^\circ\text{C}$ under 24 timmar. Provkropparna uttages ur värmeskåp och mätningstrustningen återupprepas efter 2 timmar vid rumstemperatur $23 \pm 2^\circ\text{C}$.

Resultat

Procent längdförändring i längd- och tvärriktning samt längdförändring diagonalt beräknas.

Rapport

Provningsrapporten skall bland annat ge besked om
Längdförändring i längdriktning
Längdförändring i tvärriktning
Längdförändring diagonalt
med avrundning till 2 signifikanta siffror.



13.5 Flygbrand

Motståndsförmåga mot flygbrand på exponerade tätskikt provas enligt NT Fire 006.

Provning utförs på aktuellt underlag.

ROOFINGS: FIRE SPREAD

This NORDTEST method is identical with the standard INSTA 413.

1. SCOPE

This test method specifies a procedure to determine the tendency of a roofing to spread fire.

2. FIELD OF APPLICATION

The test method described is intended for roofings.

3. REFERENCES

ISO 3261 Fire tests - Vocabulary.

4. DEFINITIONS

For the purposes of this test method, the definitions given in ISO 3261 apply, together with the following:

published by
NORDTEST
Postbox 22
SF-00341 Helsingfors
FINLAND

key words
fire protection
roofings
fire spread
test method

classification
UDC 699.81
ISSN 0283-7188

4.1 Fire spread

The extent of the damage inflicted on the roofing and on the underlay during the test.

4.2 Product

The material, composite or assembly about which information is required.

4.3 Material

A basic single substance or a uniformly dispersed mixture of substances, e.g. metal, stone, wood, concrete, mineral wool.

4.4 Composite

A combination of materials which are generally recognized in building construction as discrete entities, e.g. coated or laminated materials.

4.5 Assembly

A fabrication of materials and/or composites, e.g. sandwich panels.

4.6 Exposed surface

The surface of the product which is subjected to the heating conditions of the test.

4.7 Specimen

A representative piece of the sample prepared to be tested.

5. SAMPLING

The sample of the product to be tested shall be sufficiently large to be representative of the bulk product, particularly in the case of non-homogeneous products.

A product amount for at least ten tests should be available, each test requiring one specimen.

6. METHOD OF TEST

6.1 Principles

A specimen is mounted at an angle of 30° to the horizontal plane, and a forced air flow is passing over the exposed surface.

A burning wooden crib is placed on the surface of the specimen. Any damage inflicted on the specimen is observed.

6.2 Apparatus

All dimensions given in the following description are nominal unless tolerances are specified.

6.2.1 Main apparatus

The main apparatus is shown in Figs. 1 and 2 and consists of:

- a) two air channels equipped with fans and dampers
- b) crib ignition stand

6.2.1.1 Air channels equipped with fans and dampers

The air channels are made of steel plates. A removable wall channel section made of steel plates and non-combustible fibre reinforced silicate boards with a thickness of 11 ± 2 mm and a dry density of $680 \pm 50 \text{ kg m}^{-3}$ is placed between the lower and the upper air channels. A lid which is hinged to the lower end of the upper air channel covers the top of the removable wall channel section.

6.2.1.2 Crib ignition stand

The crib ignition stand consists of a support for the wooden crib and a line burner with 5 vertically oriented burner tubes. The line burner is mounted centrally on the support with the axes of the burner tubes and the lowest edge of the crib in the same plane. The distance from the top of the burner tubes to the lowest edge of the crib is 30 mm. The crib ignition stand shall be protected from air currents (see Annex).

6.2.2 Additional equipment

6.2.2.1 Oven

The oven is used for drying of the wooden cribs. It shall be

ventilated and capable of maintaining a constant temperature of 105 ± 2 °C.

6.2.2.2 Desiccator

The desiccator is used for storing of the dried wooden cribs.

6.2.2.3 Balance

The balance is used to weigh the wooden cribs. It shall have a nominal capacity of at least 100 g and an accuracy of ± 0.1 g.

6.2.2.4 Timing device

A stop watch with an accuracy of ± 1 second per hour is used.

6.2.2.5 Air velocity measuring devices

A vane-wheel anemometer and a hot-wire anemometer or a pitot tube are used for measuring air velocities.

The vane-wheel anemometer shall have an accuracy of ± 0.1 m s⁻¹ at a velocity of 2 m s⁻¹ and ± 0.2 m s⁻¹ at a velocity of 4 m s⁻¹. The diameter of the vane wheel shall be 100 mm.

The hot-wire anemometer and the pitot tube shall have an accuracy of ± 0.2 m s⁻¹ in the range of 6 m s⁻¹.

6.2.2.6 Flowmeter

The propane consumption of the line burner in the crib ignition stand shall be measured with a flowmeter. This shall have an accuracy of $\pm 3\%$.

6.3 Preparation of test specimens

6.3.1 The specimens shall be rectangular with the dimensions of 400 mm x 1000 mm.

6.3.2 The specimens are normally obtained by attaching the product to a standard baseboard. As standard baseboard is used an ordinary particleboard with a thickness of 19 ± 2 mm and a density of 680 ± 50 kg m⁻³ at normal conditioning atmosphere (see 6.3.4).

In special cases, other backing materials might be appropriate.

- 6.3.3 The specimens shall as far as possible conform to the end use of the product (see annex).
- 6.3.4 Before testing, the specimens shall be conditioned to constant mass¹⁾ at a temperature of 23 ± 2 °C and a relative humidity of $50 \pm 5\%$. The specimens are kept in the conditioning atmosphere until the tests are carried out.

6.4 Calibration

- 6.4.1 Mechanical adjustments shall be performed as described in the annex.
- 6.4.2 The following control shall be performed on a daily basis or more frequently if necessary. The actual specimen is properly inserted (see 6.6.3) and both fans are started.
- 6.4.2.1 Air velocity 2 m s^{-1}
The air velocity above the specimen surface and in the air channel is then adjusted with the dampers.

Step 1: Measure the air velocity above the specimen in the direction of the flow with the vane-wheel anemometer (see 6.2.2.5) at the point where the centre of the wooden crib is to be placed (see 6.6.7). The measured air velocity shall be $2.0 \pm 0.1 \text{ m s}^{-1}$.

Step 2: Measure the air velocity in the upper air channel in the direction of the flow with the hot-wire anemometer or with the pitot tube (see 6.2.2.5) at the central point of the 60 ± 2 mm narrow pass of the upper air channel. The probe is inserted through a hole in the bottom of the upper air channel. The measured air velocity shall be $6.0 \pm 0.5 \text{ m s}^{-1}$.

Step 3: Adjust the dampers and repeat steps 1-2 until further adjustments are no longer necessary.

1) Constant mass is considered to be reached when two successive weighing operations, carried out at an interval of 24 h, do not differ by more than 0.1% of the mass of the specimen or 0.1 g, whichever is the greater.

Air velocity 4 m s⁻¹

Step 4: The air velocity above the specimen and in the air channel is adjusted with the dampers. The air velocity above the specimen in the direction of the flow is measured with the vane-wheel anemometer (see 6.2.2.5) at the point where the centre of the wooden crib is to be placed (see 6.6.7). The measured air velocity shall be $4.0 \pm 0.1 \text{ m s}^{-1}$.

6.4.3 The rate of propane supply to the line burner of the crib ignition stand shall be $145 \pm 10 \text{ g h}^{-1}$ (1.3 l min^{-1} at 101 kPa and 20 °C). Propane having a purity of at least 95% shall be used. The air supply through the holes in the burner tubes should not be restricted. The blue flames with small yellow tips thus obtained shall be equal and 120 mm high as measured from the top of the burner tubes.

6.5 Preparation of wooden cribs

The source of fire is a wooden crib made of eight pieces of pine wood containing no knots and having the dimensions of 10 mm x 10 mm and a length of 100 mm. Six of these pieces of wood are nailed to the remaining two pieces at a distance of 8 mm between each of them. The nailing should be done from the under side of the crib only, see Fig. 2. Steel nails with a diameter of 1.0 mm and a length of 15 mm are suitable. The overall dimensions of the crib will then be 100 mm x 100 mm.

Before testing, the crib is dried for 24 hours in a ventilated oven at $105 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$. After drying the crib, it shall be kept in a desiccator where it is cooled to ambient temperature before use. The weight of the crib shall then be $40 \pm 2 \text{ g}$ excluding nails.

6.6 Procedure

6.6.1 The test shall be carried out indoors in an environment essentially free of air currents. The room temperature shall be $20 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$.

6.6.2 The two fans are started, and the line burner in the crib ignition stand is ignited. The two fans yield a constant air flow through the apparatus.

- 6.6.3 The specimen is mounted in the specimen holder. Care must be taken so that the joint between the lower edge of the specimen and the bottom of the lower air channel is airtight. In practice, the bottom plate of the lower air channel may overlap the lower end of the specimen by 2-3 mm. In some cases it may even be necessary to pack air gaps with mineral wool. The position where the burning wooden crib is to be placed shall be marked on the specimen.
- 6.6.4 The loose wall channel section is placed on the specimen and the lid is closed.
- 6.6.5 The air supply to the lower fan is shut off by closing the lid attached to the fan inlet. The fan must not be turned off.
- 6.6.6 A wooden crib is removed from the desiccator, weighed and placed on the crib ignition stand. The crib is ignited and allowed to burn for 30 seconds.
- 6.6.7 Immediately thereupon the burning wooden crib is placed centrally on the specimen with its centre 100 mm from the bottom edge and in such a way that the air flow can pass freely under the upper six wood pieces. Immediately after this the stop watch is started. After a period of 15 seconds, the air supply to the lower fan is opened again. The line burner may now be turned off.
- 6.6.8 During the test the following observations shall be recorded:
- the time at which the specimen ignites,
 - the time at which the flames die out and
 - the time at which the glows die out.
- 6.6.9 The test is terminated by extinguishing of the fire on the specimen
- 15 minutes after the start of the test (the moment when the burning wooden crib is placed on the specimen) or
 - when the flame front has reached the upper end of the specimen.
- 6.6.10 The behaviour of the specimen during the test and the condition after the test are recorded. This includes melting, foaming, charring, expansion, shrinkage, delamination or any other behaviour.

- 6.6.11 After the test the specimen is examined and the extent of damage done to both the roofing and the underlay is measured. Areas, which are only discoloured shall be disregarded.
- 6.6.12 At least three tests shall be performed with air velocities along the specimen of 2 m s^{-1} and 4 m s^{-1} , respectively (i.e. at least six tests).
- 6.6.13 The main apparatus must be allowed to cool off between two successive tests.

6.7 Expression of test results

- 6.7.1 All time observations are expressed in minutes and seconds elapsed from the start of the test. The test results include
- the length of damaged area of the roofing and the underlay, respectively, expressed in millimetres as measured from the centre of the wooden crib position.
 - if required the damaged area of the roofing and the underlay, respectively, expressed in square millimetres.
 - if required the maximum depth of the damage on the specimen, expressed in millimetres.
- 6.7.2 The results obtained from each individual test shall be reported separately as well as the mean values.

6.8 Test report

The test report shall be as comprehensive as possible. Any observations made during and after the test and comments on any difficulties experienced during testing shall be reported. The following essential information shall be included in the report:

- a) Name and address of the testing laboratory
- b) Date and identification number of the report
- c) Name and address of the client
- d) Purpose of the test
- e) Method of sampling
- f) Name of manufacturer or supplier of the product
- g) Name or other identification marks of the product
- h) Density or weight per square unit and thickness of the product

- i) Date of supply of the product
- j) Description of the specimens
- k) Conditioning of the specimens
- l) Date of test
- m) Reference to this test method
- n) When not identified in the test method, equipment and instruments used
- o) Deviations from the test method, if any.
- p) Test results
- q) Designation of the product according to criteria expressed in official standards or regulations

COMMENTARY ON THE TEXT AND GUIDANCE NOTES FOR OPERATORS

A.0 Introduction

- A.0.1 This annex provides a commentary on the text and technical information intended to permit alignment and calibration of the physical equipment required for carrying out tests by this method.

During the preparation of this method ISO/TR 6585 "Fire hazards and the design and use of fire tests" was taken into consideration.

- A.0.2 A test such as specified in this method deals only with a simple presentation of a particular aspect of the potential fire situation typified by a fire source (a wooden crib) and currents of air, and it cannot alone provide any direct guidance on behaviour of safety in fire. A test of this type may, however, be for comparative purpose or to ensure the existence of a certain quality of performance considered to have a bearing on fire performance generally, in this case spread of fire.

- A.0.3 The attention of all users of the test is drawn to the following warning:

SAFETY WARNING. SO THAT SUITABLE PRECAUTIONS ARE TAKEN TO SAFEGUARD HEALTH, THE ATTENTION OF ALL PERSONS CONCERNED IN FIRE TESTS IS DRAWN TO THE POSSIBILITY THAT TOXIC OR HARMFUL GASES MAY BE EVOLVED DURING COMBUSTION OF TEST SPECIMENS.

A.1 Apparatus

Copies of the working drawings of the apparatus can be obtained from the Nordic fire testing laboratories. The drawings are numbered Statens Provningsanstalt 342-002/1-9. Further information on the apparatus may be obtained by request to the same laboratories.

A.1.1 Crib ignition stand

The crib ignition stand shall be protected from air currents. This can be obtained by use of a box 600 mm square and with a height of 700 mm with open top and front side. A threshold with

a height of 100 mm is located on the front side at the bottom. The ignition stand shall be placed centrally in the bottom of the box. Alternatively the crib ignition stand may be placed in a fume cupboard according to similar principles.

A.1.2 Dummy specimen

A dummy specimen shall be made of an ordinary particleboard with a thickness of 19 ± 2 mm and a density of 680 ± 50 kg m⁻³ at normal conditioning atmosphere (see 6.3.4) and cut to the size of the specimen (400 mm x 1000 mm). It shall be plane and marked at the following points along the center line.

S0 : 100 mm from the bottom edge

S500 : 600 mm from the bottom edge

S850 : 950 mm from the bottom edge.

A.2 Preparation of test specimens

A.2.1 The product shall be attached to the baseboard (e.g. glueing, nailing) in agreement with the directions given by the client

A.2.2 If in practice the underlay is made of any material other than wood (e.g. concrete, cellular plastic, cork) the product must be attached to this underlay according to the directions given by the client.

A.2.3 For roofings, which in practice are built up in situ (sprayed or cast systems), the specimens are made by use of the appropriate underlay and with a dry film thickness according to the directions given by the client.

A.2.4 After the termination of the test, the specimen shall be kept in the apparatus for some minutes with the fans still running. During this period the specimen is allowed to cool and to give off eventual fumes. Alternatively, the specimen can be removed from the apparatus and placed in a fume cupboard.

A.3 Calibration and adjustment

The adjustments and calibrations shall be performed following the installation of the apparatus and at other times as need arises.

A.3.1 Mechanical alignment

A.3.1.1 Lower air channel

The level near the outlet of the channel is verified crosswise and lengthwise, and necessary adjustments are carried out.

A.3.1.2 Specimen holder

The dummy specimen is inserted, and the level and the slope are verified crosswise and lengthwise, respectively. Necessary adjustments are carried out.

A.3.1.3 Upper air channel

The height of the narrow pass located in the upper air channel approximately 2000 mm from the lower edge of the specimen is verified. The height shall be 60 ± 2 mm, and the measurements of the height are done at the three anemometer probe insertion holes in the bottom of the channel.

A.3.2 Air velocities

With the dummy specimen properly inserted in the specimen holder (see 6.6.3) and with the apparatus running and properly adjusted in accordance with 6.4.2.1, the following air velocities in the direction of the flow should be obtained:

- $2.0 \pm 0.1 \text{ m s}^{-1}$ at point S500 and S850 on the dummy specimen as measured with the vane-wheel anemometer
- $6.0 \pm 0.5 \text{ m s}^{-1}$ at the central line of the narrow pass (60 ± 2 mm) in the upper air channel. Furthermore the air velocities are verified with the hot-wire anemometer mounted in the correct position through the left and right anemometer probe insertion holes, respectively. These are located in the bottom of the channel.

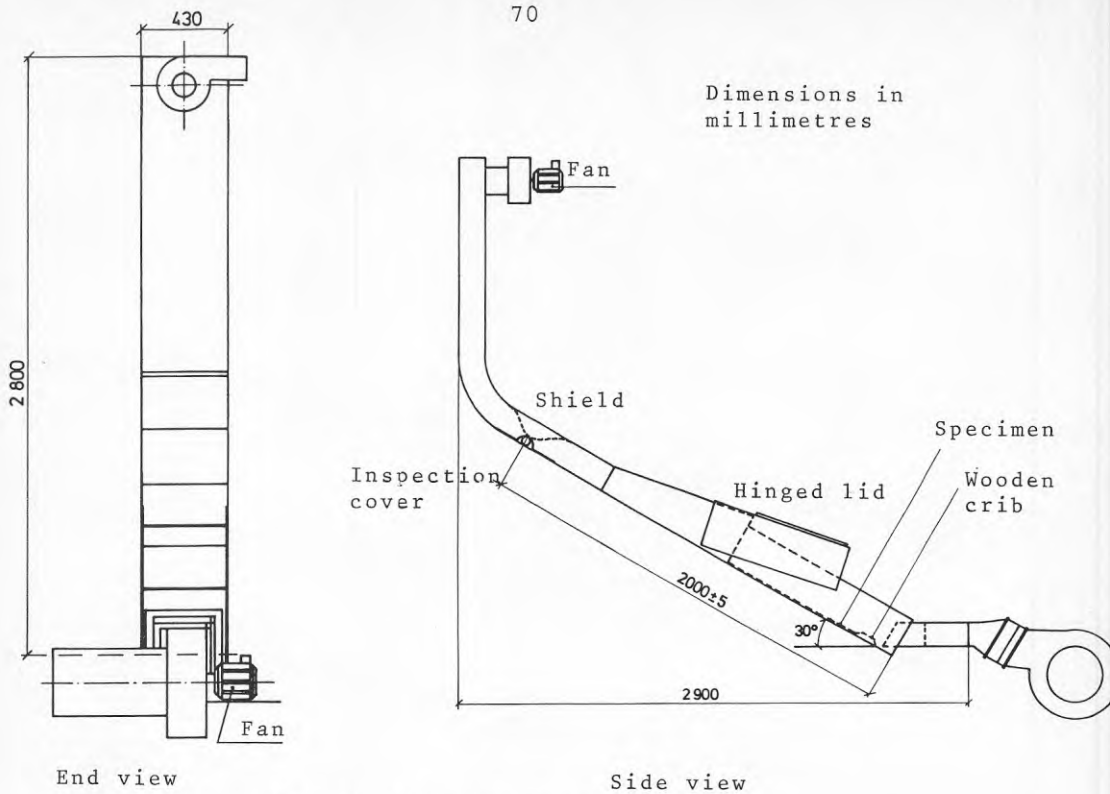


Fig. 1. Apparatus. General view.

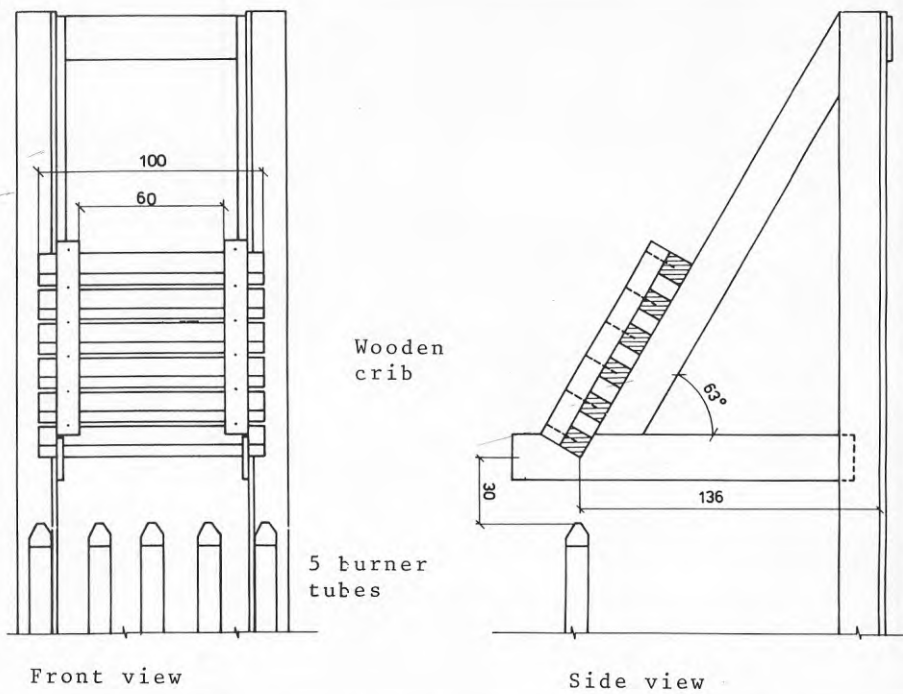


Fig. 2. Crib ignition stand. Positioning of wooden crib.

13.6 Friktion

Under utarbetande på Statens Provningsanstalt i Stockholm.

13.7 Vidhäftning hos skyddsbeläggning

Metod för bestämning av skyddsbeläggningens vidhäftning hos bituminösa material.

Utrustning

Fixtur för infästning av provkroppar på plant underlag.

Borste av 240 g piassavablandning med ca 110 mm långa strån fördelad på 46 knippen i håll med \varnothing 9,5 mm och på en ca 300 x 80 mm stor infästningsyta. Borstens totalvikt (inklusive extra last) skall vara $4\ 000 \pm 100$ g.

Apparat som skall föra borsten fram och tillbaka över provkroppen med en hastighet av 0,1 - 0,3 m/s.

Våg med noggrannheten inom $\pm 0,5$ g.

Provkroppar

Ett provstycke förvaras minst 1 dygn i $23 \pm 2^\circ\text{C}$ temperatur och 30-70 % relativ luftfuktighet. Ur provstycket tas 3 provkroppar ut i materialets tillverkningsriktning och 3 i dess tvärriktning. Ur byggpapp med väv tas provkropparna ut i två olika trådriktningar. Provkropparna tas ut jämnt fördelade över provstycket och minst 100 mm från dess kanter. De skall vara 200 ± 1 mm breda och 400 ± 1 mm långa.

Provning

Provkropparna förvaras minst 2 timmar i $23 \pm 2^\circ\text{C}$ varefter en provkropp i taget vänds med den skyddsbelagda sidan nedåt så att all lös skyddsbeläggning faller av och vägs. Därefter monteras den plant och horisontellt i fixturen med den skyddsbelagda sidan uppåt och utsätts för tio rörelser fram och tillbaka med borsten. Borsten skall röra sig med en hastighet av 0,1 - 0,3 m/s.

Resultat

Efter dessa tio borströrelser tas provkroppen ut ur fixturen, vänds med den skyddsbelagda sidan nedåt och vägs på nytt.

Rapport

Provningsrapporten skall bli a ge besked om

- provningsresultat för de enskilda provkropparna och medelvärdet av dem, i g/m² avrundat till 10-tal g.

13.8 Täthet efter töjning i kyla

Metod för rörelseupptagande förmåga. Provningsen utföres som täthet efter töjning i kyla. Metoden kan även användas för sammansatta tätskikt.

Utrustning

Spännanordning enligt nedanstående figur med två backar för en provkropp, vilka kan parallellförflyttas i provkroppens plan och låsas, varvid provkroppen skall töjas jämnt utmed hela sin bredd utan att glida i backarna.

Sugskiva av t ex 5 mm tjock akrylplast enligt nedanstående figur.

Vakuumpump för 15 ± 3 kPa undertryck.

Konditioneringsutrymme med $-10 \pm 2^\circ\text{C}$ temperatur i vilket spännanordningen kan hanteras.

Mätur med noggrannheten inom $\pm 0,1$ mm.

Provkroppar

Ett provstycke förvaras minst 1 dygn i $23 \pm 2^\circ\text{C}$ temperatur och 30-70 % relativ luftfuktighet. Ur provstycket tas 2 provkroppar ut i materialets tillverkningsriktning och 2 i dess tvärriktning. Ur byggpapp med väv tas provkropparna ut i vävens längd- och tvärriktning. Provkropparna tas ut jämnt fördelade över provstycket och minst 100 mm från dess kanter. De skall vara 200 ± 2 mm breda och tillräckligt långa för att medge 300 mm fri inspänningslängd.

Provning

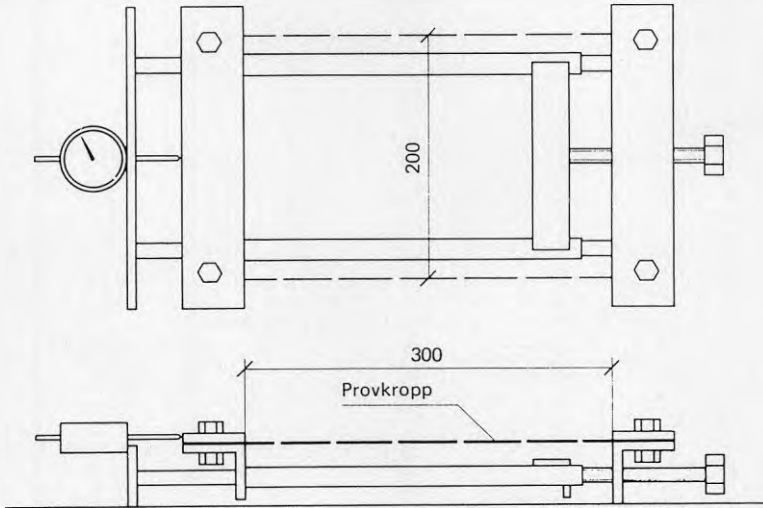
Varje provkropp fästs och sträcks - med försumbar töjning - i spännanordningen så att den fria inspänningslängden blir 300 ± 2 mm. För att underlätta infästningen bör provkroppen stödjas underifrån utmed hela sin längd av en skiva. Provkroppens och spännanordningens temperatur skall härvid vara $23 \pm 2^\circ\text{C}$. Spännanordningen med provkroppen placeras i konditioneringsutrymmet med temperaturen $-10 \pm 2^\circ\text{C}$ och förvaras där tills temperaturjämvikt uppnås, dock minst 1 timme. Därefter påförs aktuell töjning med jämn hastighet 15 mm/min. Anordningen flyttas därefter från konditioneringsutrymmet till ett rum med temperaturen $23 \pm 2^\circ\text{C}$. Efter 5 till 10 minuter bestryks provkroppens undersida med såplösning och sugskivan anbringas mot provkroppens ovansida. Provkroppen utsetts via sugskivan för 15 ± 3 kPa undertryck under 3 minuter.

Resultat

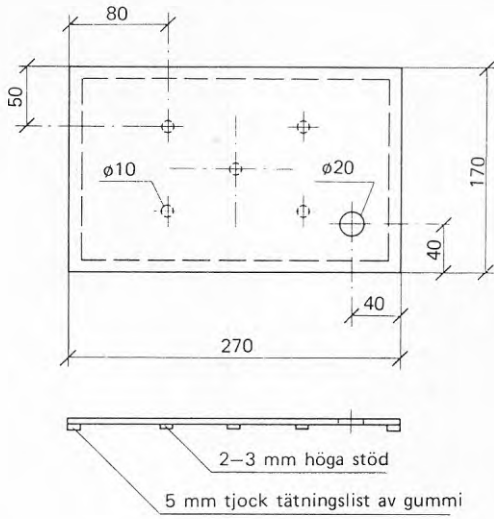
Om blåsor uppträder anses provkroppen vara otät, annars tät.

Rapport

- Provningsrapporten skall bl a ge besked om
- töjningen i %
- provningsresultat för enskilda provkroppar.



Spännanordning



Sugskiva

13.9 Mekanisk påverkan

13.9.1 Dynamiskt stansmotstånd

Metod för bestämning av dynamiskt stansmotstånd.
Metoden bygger på Norsk Standard NS 3547 metod A.
Metoden kan även användas för sammansatta tätskikt.

Utrustning

Fallhammare med utbytbara punkteringscylindrar diameter 10, diameter 20 och diameter 30 mm. Tyngden av fallhammare med punkteringscylinder skall vara $1,00 \pm 0,05$ kg. Punkteringscylindrarna skall vara så långa att resten av fallhammaren vid provning inte berör provet.

Stativet, som skall hålla fallhammaren, skall vara så konstruerat att fallhöjden 600 ± 5 mm lätt erhålles.

Provkroppar

Provmaterialet förvaras minst 1 dygn i $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 30-70 % relativ luftfuktighet. Ur provmaterialet tas minst 9 provkroppar ut, jämnt fördelade över provstycket och minst 100 mm från dess kanter. Provkropparna skall vara cirkulära med diametern 200 ± 2 mm.

Provning

Underlaget skall vara av expanderad styrencellplast, densitet 20 ± 2 kg/m³ tjocklek 50 mm.

Provkropparna, som förvarats vid -10°C minst 1 timme flyttas från konditioneringsutrymmet till ett rum med temperaturen $23 \pm 2^\circ\text{C}$, läggs på skivan av styrencellplast och hålls ned mot underlaget med en stålring med innerdiameter 150 mm.

Fallhammaren släppes från 600 mm höjd inom 1 minut från det att provkroppen flyttats från konditioneringsutrymmet. Fallhöjden mätes från provkroppen till punkteringscylindern.

Fallförsöken utföres på 3 st provkroppar för varje diameter på punkteringscylindern.

Varje provkropp kontrolleras med 1 mvp under 2 timmar enligt 13.1 Vattentäthet. Vattentäthetsprovet skall påbörjas inom en timme efter det att provkroppen tagits ut ur konditioneringsutrymmet.

Synliga sprickor i provstycket som inte orsakat punktering noteras i provningsprotokoll.

Resultat

För de 3 olika punkteringscylindrarna anges om provkropparna punkterats eller inte.

Rapport

Provningsrapporten skall bli en besked om de olika punkteringscylindrarna och om provet är tätt eller inte.

13.9.2 Statisk last

Metod för bestämning av motståndsförmåga mot statiskt last. Metoden är ISO 1421. Jämförbar provningsmetod är UEAtc 5.1.9. Metoden kan även användas för sammansatta tätskikt.

Utrustning

Provningsutrustning enligt nedanstående figur med 10 mm stålkula. Provningsutrustningen kalibreras så att stålkulan ges en belastning av 70, 150, 250 N.

Underlaget skall vara av expanderad styrencellplast, densitet $20 \pm 2 \text{ kg/m}^3$, tjocklek 50 mm.

Provkroppar

Ett provstycke förvaras minst 1 dygn i $23 \pm 2^\circ\text{C}$ och 30-70 % relativ luftfuktighet. Ur provstycket tas 3 st provkroppar ut, jämnt fördelade över provstycket och minst 100 mm från dess kanter. Provkropparna skall vara cirkulära med $\varnothing 200 \pm 2 \text{ mm}$.

Provning

I provningsutrustningen placeras provkropp och 150 N last anbringas under 24 timmar. Därefter uttages provet och kontrolleras beträffande täthet enligt 13.1 Vattentäthet under 2 timmar. Motsvarande provning utförs vid belastning 70 respektive 250 N.

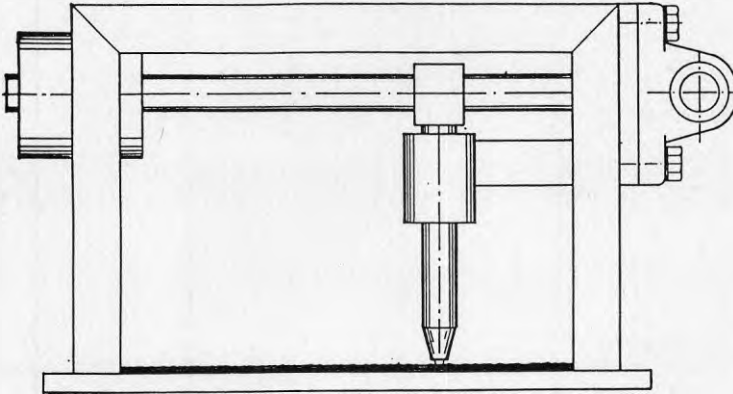
Resultat

Tät eller otät.

Rapport

Provningsrapporten skall bl a ge besked om

- belastning i N
- provningsresultat för enskilda provkroppar.



13.10 Utmattning

Under utarbetande på Statens Provningsanstalt i
Borås.

13.11 Rivhållfasthet

13.11.1 Armerade produkter

Metod för provningar av rivhållfasthet. Metoden bygger på UEATc M.O.A.T NO. 27:1983 Metod 5.4.1 och är föreslagen i något modifierad form i CEN/TC 116/WG1.

Utrustning

Dragprovmaskin.

Provkroppar

I mittlinjen på en provkropp - 200 x 50 mm - stansas ett 3 mm hål med centrum 50 mm från ena kortsidan.

En sprint, \emptyset 2,5 mm, placeras i hålet och fixeras till maskinens undre back med hjälp av ett ok. Provets andra ände fixeras i den övre backen. Inspänningslängden skall vara 120 mm.

Fem provkroppar testas för varje materialtyp.

Provning

Maskinhastigheten skall vara 100 mm/min.

Rapport

Rapporten skall i daN ange medeltalet av maximalt registrerad kraft vid provning på de fem provkropparna.

13.11.2 Oarmerade produkter

Rivhållfastheten för oarmerade produkter provas enligt SS 16 22 03, metod C.



SIS - Standardiseringskommissionen i Sverige

Standarden utarbetad av

SIS STANDARDISERINGSGRUPP

SVENSK STANDARD SS 16 22 03

Första giltighetsdag

Utgåva

Sida

1986 - 04 - 01

2

1 (6)

SIS FASTSTÄLLER OCH UTGER SVENSK STANDARD SAMT SALJER NATIONELLA OCH INTERNATIONELLA STANDARDPUBLIKATIONER ©

Gummi och termoelast – Bestämning av rivhållfasthet (tvåtungade och månskäreformade provkroppar)

Rubber and thermoplastic elastomer – Determination of tear strength (trouser and crescent test pieces)

0 Orientering

Utgåva 2 skiljer sig från utgåva 1 genom att en ny provkropp – tvåtungad provkropp (trouser test piece) – tillagts och längden hos skåran i månskäreformad provkropp (crescent test piece) ökat.

Resultatet redovisas i kN/m i stället för N/2,5 mm i utgåva 1. Övergången till 1,0 mm skårlängd från 0,5 mm ger lägre resultat.

Materialstandarder utgivna tidigare än denna utgåvas fastställsedatum anger krav som relateras till utgåva 1.

Denna standard överensstämmer med ISO 34-1979, Rubber vulcanized – Determination of tear strength (trouser, angle and crescent test pieces), dock har metod B avsedd för provning av vinkelprovkropp (angle test piece) utgått på grund av att nämnda provkropp sällan används inom landet.

1 Omfattning

I standarden beskrivs två provningsmetoder för bestämning av rivhållfasthet nämligen:

- metod A avsedd för provning av tvåtungad provkropp;
- metod C avsedd för provning av månskäreformad provkropp.

Erhållet rivhållfasthetsvärde är beroende på provkroppens form, draghastigheten och provningstemperaturen. Värdet kan också påverkas av eventuell kalandereffekt hos materialet.

Metod A Tvåtungad provkropp (trouser test piece)

Denna metod påverkas inte av skårans längd till skillnad mot metod C, i vilken skårans längd omsorgsfullt måste kontrolleras. Dessutom är resultaten lättare att relatera till materialets ursprungliga egenskaper och är mindre känsliga för inverkan av dragspänningen (under förutsättning att tungornas förlängning kan försummas). Hastigheten vid rivning kan direkt relateras till draghastigheten.

Metod C Månskäreformad provkropp

Med denna metod bestäms den kraft som fordras för att vidareriva en skåra, som tidigare gjorts i provkroppen. Rivhastigheten är inte relaterad till draghastigheten.

Båda metoderna är fullt acceptabla med avseende på reproducerbarhet och praktisk användbarhet.

- 2 Referens**
- ISO 34, Rubber, vulcanized – Determination of tear strength (trouser, angle and crescent test pieces)
- ISO 471, Rubbers – Standard temperatures, humidities and times for the conditioning and testing test pieces
- SS 24 21 23, Gummi och plast – Analys av resultat från tidbelastningskurvor för rivstyrka och vidhäftning
- 3 Princip**
- Provningsen går ut på att bestämma den kraft, som fordras för att helt riva itu provkroppen med början från den skåra, som redan tidigare gjorts i provkroppen.
- Medelst en dragprovningsapparat med konstant draghastighet anbringas en rивkraft som leder till brott. Beroende på den metod som valts, beräknas rivhållfastheten antingen för uppnådd maximal kraft eller för mediankraften.
- Det föreligger ingen korrelation mellan erhållna resultat från provningar med de alternativa provkropparna.
- 4 Definitioner**
- I denna standard gäller följande definitioner:
- rivhållfasthet, tvåtungad provkropp** den mediankraft, beräknad enligt SS 24 21 23, som fordras för att vidare riva skåran i en tvåtungad provkropp, dividerad med provkroppens tjocklek. Kraften skall huvudsakligen verka i en och samma riktning genom skårans plan.
- rivhållfasthet, mänskäreformad provkropp** den maximala kraft som fordras för att vidare riva skåran i en mänskäreformad provkropp, dividerad med provkroppens tjocklek. Kraften skall huvudsakligen verka vinkelrätt mot planet genom skåran.
- 5 Utrustning**
- 5.1 Stansar**
- Stans för tvåtungas provkropp skall ha mått enligt figur 1.
- Stans för mänskäreformad provkropp skall ha mått enligt figur 2.
- Stansarnas eggjar skall hållas vassa och fria från hack och andra ojämnheter.
- 5.2 Verktyg för anbringande av skåra**
- Ett vasst rakblad eller en vass kniv (skalpell) med eggen fri från hack eller andra ojämnheter skall användas för att göra skåran i provkroppar.
- Den tvåtungade provkroppen skall skåras i den riktning som framgår av figur 1.
- Hos ett verktyg för anbringande av skåra i en mänskäreformad provkropp är följande viktigt:
- En fast del avsedd att fixera provkroppen i synnerhet inom det område där skåran skall anbringas. Skärverktyget bestående av ett rakblad eller liknande, skall spännas fast i ett plan vinkelrätt mot provkroppens huvudaxel och skall vara så placerat att det gör skåran på avsedd plats. Inspänningsanordningen för bladet får inte göra någon sidorörelse och skall vara försedd med glidskenor, så att bladet kan röra sig tvärs provkroppen med eggen fortfarande vinkelrätt mot provkroppens plan. Alternativt kan bladet vara fixerat och provkroppen röra sig på analogt sätt.
- Don för fininställning av skårdjupet skall finnas. Justering av bladhållarens och (eller) den inspända provkroppens läge (skårdjup) skall bestämmas för varje enskilt blad genom att en eller två preliminära skåror görs, varefter dessa mäts med ett mätmikroskop.
- Bladet skall vätas med vatten eller tvållösning innan skåran görs.

För att kontrollera att skårans djup ligger inom angivna gränsvärden (se avsnitt 6.1.4) får lämpligt hjälpmedel användas, t ex en optisk projektor. En vanlig anordning är ett mikroskop med minst 10 x förstoring och försett med ett belyst flyttbart objektbord. Okularet skall vara försett med en siktskåra eller ett hårkors medelst vilken förflyttningen av objektbordet och provkroppen registreras över ett avstånd, som är lika med skårans djup. Förflyttningen av objektbordet kalibreras mot en objektbordsmikrometer.

Alternativt får ett skjutbart mätmikroskop användas.

Mätanordningarna skall medge mätning med noggrannheter 0,025 mm eller bättre.

5.3 Dragprovingsapparat

Apparaten skall kunna registrera den applicerade dragkraften med högst 1 % fel under provning vid bibehållen konstant draghastighet. Pendelapparat med lågt tröghetsmoment och autografisk registrering av kraften får användas vid provning av tvåtungad provkropp.

Anm Pendelapparater brukar ge resultat som skiljer sig från varandra beroende på friktion och tröghet. Pendelapparat med lågt tröghetsmoment, t ex med elektroniskt eller optiskt överföringssystem, ger resultat som inte påverkas av nämnda effekter och som därför kan accepteras.

5.4 Backar

Apparaten skall vara utrustad med backar, som automatiskt spänns åt när töjningen ökar, t ex självslående backar, och som utövar ett jämnt tryck mot provkroppen. Backarna skall vara försedda med märken, så att provkroppen lätt kan centreras och placeras i rät linje med den dragande kraften.

När det gäller mänskäreformad provkropp skall de inspända delarna i backarna vara lika med de parallella ändstyckena på provkroppen.

Tvåtungad provkropp spänns in enligt figur 3.

6 Provkropp

6.1 Framställning och mått

6.1.1

Provkropp skall stansas ut ur en provplatta med stans enligt figur 1 eller 2 beroende på vilken metod som valts. Provplattan får fuktas med vatten eller tvållösning för att underlätta stansningen. Provplattan skall vila på ett skyddande underlag, t ex av läder, gummitransportband, kartong, som i sin tur vilar på ett slätt och stadigt underlag.

6.1.2

Provkropp skall – om möjligt – tas ut ur provplattan, så att rivhållfastheten kan bestämmas i två mot varandra vinkelräta riktningar. Orienteringsriktningen i förhållande till provplattan skall märkas ut på provkropparna, så att eventuell anisotropi kan fastställas.

6.1.3

Provkropparnas tjocklek bör vara $2,0 \pm 0,2$ mm. Tjockleken mäts med ett mättryck av 20 ± 3 kPa. Tjockleken får inte variera mer än 0,5 mm inom provningsområdet på en och samma provkropp. Om flera partier provkroppar skall jämföras får inte medianen för tjockleken hos varje parti avvika mer än 7,5 % från medianen för tjockleken hos samtliga partier.

6.1.4

Provkroppen skall skåras enligt avsnitt 5.2 till nedan angivna djup.

– Metod A (tvåtungad provkropp), skårans djup skall vara 40 ± 5 mm. Skåran skall göras mitt i provkroppsbredden. Det är viktigt att den sista mm (ca 1 mm) av skåran görs med rakblad eller vass kniv.

– Metod C (mänskäreformad provkropp) skårans djup skall vara $1,0 \pm 0,2$ mm. Skåran skall göras i centrum av provkroppens konkava innerkant.

6.2 Antal provkroppar

Minst fem provkroppar från varje provplatta skall provas och om möjligt – fem i varje riktning enligt avsnitt 6.1.2.

7 Tid mellan vulkning och provning

Tiden mellan vulkning och provning skall vara minst 16 h. Tiden mellan anbringande av skåra och provning skall vara högst 24 h.

8 Konditionering

8.1 Provkropparna skall – i möjligaste mån – skyddas mot ljus under tiden mellan vulkning och provning.

8.2 Provkropparna skall konditioneras i 23 ± 2 °C temperatur under minst 3 h innan de skåras.

Provkropparna får skåras, mätas och provas omgående, men om de inte provas omgående skall de förvaras i 23 ± 2 °C temperatur tills de provas.

Om provkroppsframställningen innefattar slipning får tiden mellan slipning och provning inte överstiga 72 h.

Skåran skall göras efter eventuell åldring av provkroppen.

8.3 Om provning görs i annan temperatur än 23 ± 2 °C skall provkropparna konditioneras i denna temperatur tills jämviktstillstånd inträtt. Tiden tills detta skett skall hållas så kort som möjlig för att undvika åldring av gummit.

9 Provnings temperatur Provningsen görs vanligen i 23 ± 2 °C temperatur enligt avsnitt 3.2 i ISO 471. Skall provningen göras i annan temperatur bör denna väljas ur ISO 471.

En och samma temperatur skall användas under varje provning eller serie av provningar som är avsedda att jämföras.

10 Provning

Efter konditionering enligt avsnitt 8 spänns provkroppen in i dragprovningsapparatus backar (avsnitt 5.3 och 5.4).

Provkroppen dras till brott med en konstant hastighet av 500 ± 50 mm/min för halvmånformad provkropp och 100 ± 10 mm/min för tvåtungad provkropp.

För mänskäreformad provkropp registreras den maximala kraften.

För tvåtungad provkropp registreras kraften under rivningen på ett diagram.

11 Beräkning av resultat Rivhållfastheten T_s , anges i kN/m tjocklek och beräknas enligt formeln:

$$T_s = \frac{F}{d}$$

F = den maximala kraften i N vid provning enligt metod C (mänskäreformad provkropp)

F = mediankraften i N enligt SS 24 21 23 vid provning enligt metod A (tvåtungad provkropp)

d = provkroppens tjocklek i mm

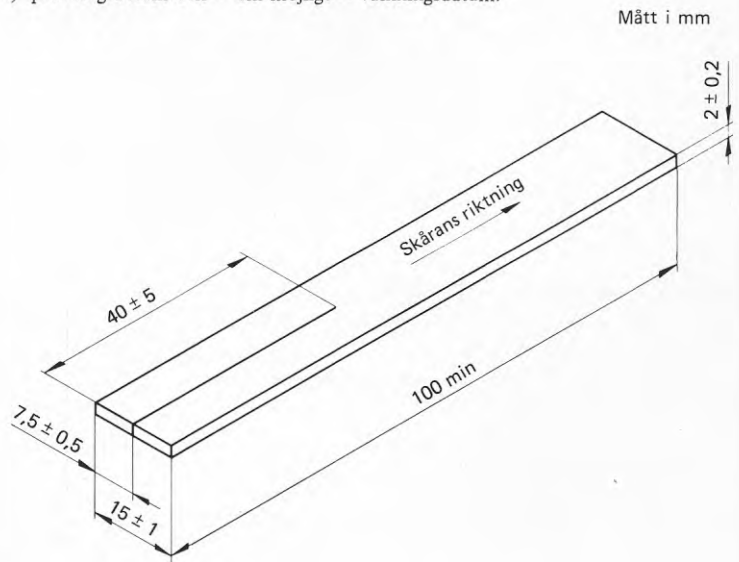
Bestäm medianvärde och variationsvidd vid provning i två mot varandra vinkelräta riktningar.

Avrunda resultatet till närmaste helt värde i kN/m.

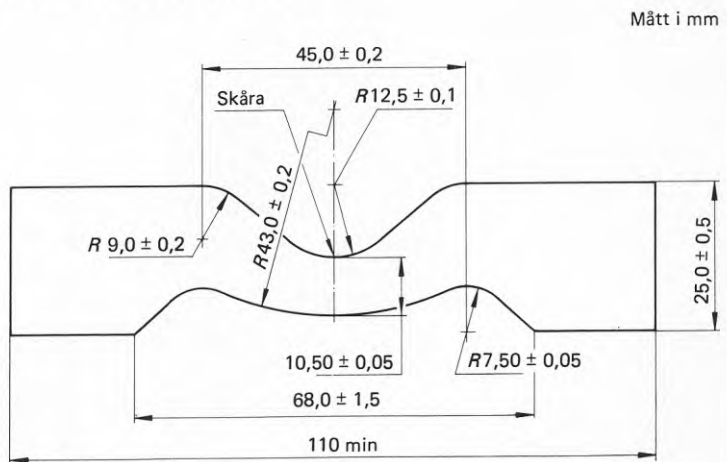
12 Rapport

Provningsrapport skall bl a innehålla uppgift om:

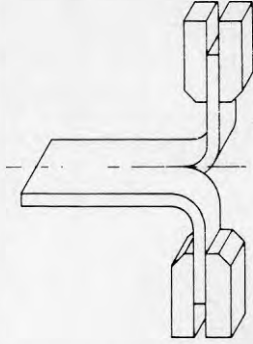
- hänvisning till denna standard;
- materialen och dess ursprung;
- typ av provkropp (tvåtungad eller månskäreformad);
- medianvärde och variationsvidd för rivhållfastheten enligt avsnitt 11;
- provkropparnas mediantjocklek;
- provriktning;
- provningstemperatur om denna avviker från $23 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$;
- eventuella kommentarer;
- provningsdatum och – om möjligt – vulkningsdatum.



Figur 1 – Tvåtungad provkropp



Figur 2 – Månskäreformad provkropp



Figur 3 – Inspänning av tvåtungad provkropp

13.12 Draghållfasthet och brottöjning

Metod för bestämning av draghållfasthet och brottöjning vid $\pm 0^{\circ}\text{C}$ för armerade produkter. Provningsmetoden bygger på ISO 1421. Metoden kan även användas för sammansatta tätskikt. Oarmerade produkter provas enligt SS 16 22 02.

13.12.1 Armerade produkter

Utrustning

Dragprovningssmaskin med draghastigheten 20 ± 2 mm/min.

Backar som är självcentrerande, fördelar kraften jämnt över provkroppsbredden och förhindrar att provkroppen glider.

Givare som tillsammans med

skrivare möjliggör registrering av kraften med noggrannheten inom $\pm 2,0\%$ och förskjutningen mellan backarna med noggrannheten inom $\pm 0,2$ mm.

Konditioneringsutrymme med temperaturen $\pm 0 \pm 2^{\circ}\text{C}$.

Konditioneringsutrustning som innesluter provkroppen under provningen och håller den vid temperaturen $\pm 0 \pm 2^{\circ}\text{C}$.

Provkroppar

Ett provstycke förvaras minst 1 dygn i $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ temperatur och 30-70 % relativ luftfuktighet. Ur provstycket tas minst 5 provkroppar ut i materialets tillverkningsriktning och minst 5 i dess tvärriktning. Ur byggpapp med väv tas provkropparna ut i vävens längd- och tvärriktning. Provkropparna tas ut jämnt fördelade över provstycket och minst 100 mm från dess kanter. De skall vara 50 ± 1 mm breda och tillräckligt långa för att medge 100 mm fri inspänningslängd.

Provning

Varje provkropp förvaras i konditioneringsutrymmet minst 1 timme. Därefter avläses dess bredd (b) med noggrannheten inom ± 1 mm. Den fästs, så att dess fria längd (l) mellan backarna blir 100 ± 1 mm. Provkroppens glidning kan motverkas genom att läskpapper placeras i backarna. Konditioneringsutrustningen sluts kring provkroppen. Tiden i rumsluft skall understiga 2 minuter. När provkroppen har varit innesluten i konditioneringsutrustningen med lufttemperaturen $\pm 0 \pm 2^\circ\text{C}$ under minst 10 minuter dras den till brott med hastigheten 20 ± 2 mm/min.

Från skrivaren avläses den maximala dragkraften (F) med tillhörande förskjutning (Δl).

Om brott inträffar vid eller omedelbart intill backen eller provkroppen glider i en back underkänns provningen. Fem godkända provningar krävs för vardera uttagningsriktningen.

Resultat

Draghållfastheten $F_t = F/b$

Brottöjningen $\epsilon_t = \Delta l/l$

Rapport

Provningsrapporten skall bl a ge besked om

- enskilda provningsresultat och medelvärden för varje uttagningsriktning i kN/m utan decimaler respektive i %.

13.12.2 Oarmerade produkter

Provas enligt SS 16 22 02.



SVENSK STANDARD

SVERIGES STANDARDISERINGSKOMMISSION
STANDARDKOMMITTEEN FÖR GUMMI

SIS 16 22 02

Utgåva 2 Sida 1 (2)

Första giltighetsdag 1972 - 05 - 10

FASTSTÄLLD OCH UTGIVEN AV SVERIGES STANDARDISERINGSKOMMISSION · STOCKHOLM · EFTERTRYCK UTAN TILLSTÅND FÖRBJUDS

Gummi

UDK 678.01

BESTÄMNING AV DRAGHÅLLFASTHET

Rubber. Determination of tensile properties

Denna standard överensstämmer i sak med den internationella rekommendationen ISO/R 37-1968. Den omfattar bestämning av dragbrottgräns och dragbrottöjning samt förhållandet mellan dragspänning och töjning hos gummi.

Utgåva 2 skiljer sig från utgåva 1 i huvudsak genom att toleranser för vissa mindre viktiga provkropps mått ökas.

1 Provkroppar

Provkroppar stansas ur gummimaterialet med en stans, vars kontur framgår av figur 1 (provkropp 1) eller av figur 2 (provkropp 2) och vars tvärsnitt framgår av figur 3. Provkropp 1 bör användas när så är möjligt.

Provkropp får stansas ur färdig vara. Om materialet är tjockare än 3 mm slipas det ner till en tjocklek mellan 2 och 3 mm. Slipskivan skall vara tillverkad av slipmaterial, vars korn kan passera en sikt med fri maskvidd ca 0,6 mm (600 μ m, ASTM E 11-70). Skivans periferhastighet skall vara 15 - 25 m/s. Gummimaterialet slipas med låg matningshastighet, så att det inte blir överhettat.

För material med kalandreringståga skall lika antal provkroppar tas ut i två mot varandra vinkelräta riktningar.

Vid A och B (se figurerna) anbringas mätmärken på provkropp 1 med ett inbördes avstånd av 25 mm och på provkropp 2 med ett inbördes avstånd av 20 mm.

Beträffande ringformad provkropp hänvisas till ISO/R 37.

2 Utrustning

Mätton för bestämning av provkropparnas tjocklek vilket har plana och parallella tryckplattor, ger ett mättryck av 20 ± 5 kN/m² och är graderat i hundradels mm

Dragprovningssmaskin med självläsande backar, vars draghastighet skall vara 500 ± 50 mm per minut och konstant under provningen

Mätton för bestämning av förlängning vid dragning

3 Provning

Draghållfastheten bestäms på minst tre provkroppar från samma prov.

Provkropparna skall under minst 16 h före provningen och till dess provningen avslutats befinna sig i luft med en temperatur av 23 ± 2 °C.

Provkropparnas tjocklek bestäms med mätton enligt avsnitt 2.

I dragprovningssmaskinen bestäms 1) dragspänning och förlängning vid brott samt eventuellt 2) dragspänning vid bestämd töjning, t ex 300 % eller 3) de värden som behövs för uppritning av spännings-töjnings-diagram.

4 Beräkning av resultat

Brottgränsen, σ_B , dvs dragspänningen vid brott, anges i MN/m^2 eller N/mm^2 och beräknas enligt formeln:

$$\sigma_B = \frac{F_B}{b \times d}$$

Brottöjningen, ϵ_B , dvs töjningen vid brott, anges i % och beräknas enligt formeln:

$$\epsilon_B = \frac{l_2 - l_1}{l_1}$$

F_B = dragkraft i N vid brott

b = provkroppens bredd i mm (=stansens bredd på sträckan A – B)

d = provkroppens tjocklek i mm

l_1 = mätsträckan A – B i mm före provningen

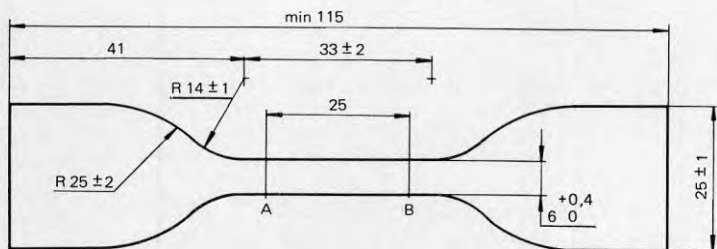
l_2 = mätsträckan A – B i mm vid brott

Spänning och töjning före brott beräknas på analogt sätt, dvs för avläst dragkraft, provkroppsbredd och -tjocklek före provning samt mätlängd.

5 Rapport

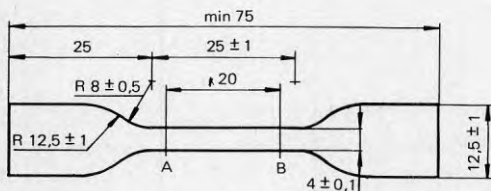
Provningsrapport skall innehålla uppgift om

- materialet och dess ursprung
- antal provkroppar och deras storlek (provkropp 1 eller 2)
- brottgräns och brottöjning angivna med medianvärdet vid udda antal provkroppar och medelvärdet av de två medianvärdena vid jämnt antal provkroppar. Värdet på brottgränsen avrundas till en decimal och värdet på brottöjningen till närmaste hela 10-tal.
- (eventuellt) dragspänning vid bestämd töjning, exempelvis 300 %, eller förhållandet mellan spänning och töjning i form av diagram.



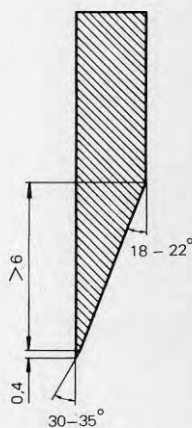
Figur 1 Kontur av stans. Provkropp 1

Bredden på sträckan A – B skall ligga mellan 6 och 6,4 mm men får för en och samma stans inte variera mer än 0,05 mm.



Figur 2 Kontur av stans. Provkropp 2

Bredden på sträckan A – B skall ligga mellan 3,9 och 4,1 mm men får för en och samma stans inte variera mer än 0,05 mm.



Figur 3 Tvärsnitt genom stans

13.13 Köldflexibilitet

Metod för bestämning av köldflexibilitet.
Provningen utföres på enskilda ingående komponenter i tätskiktet.

Utrustning

Dragprovningssmaskin med hastigheten 360 ± 2 mm/min.

Provutrustning enligt nedanstående figur som placeras i konditioneringsutrustningen. Dorndiametern skall vara \emptyset 30 mm.

Givare som tillsammans med

skrivare möjliggör registrering av böjkraften.

Konditioneringsutrustning som innesluter provkroppen under provningen och kan regleras från $+5$ till -30°C .

Provkroppar

Ett provstycke förvaras minst 1 dygn i $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ temperatur och 30-70 % relativ luftfuktighet. Ur provstycket tas minst 10 provkroppar ut i materialets tillverkningsriktning. Provkropparna tas ut jämnt fördelade över provstycket och minst 100 mm från dess kanter. De skall vara 50 ± 1 mm breda och 100 mm långa.

Provning

Provkropparna placeras med ovansidan vänd uppåt.

Provningen utföres i en serie med stegvis sjunkande temperatur i 6 graders-steg.

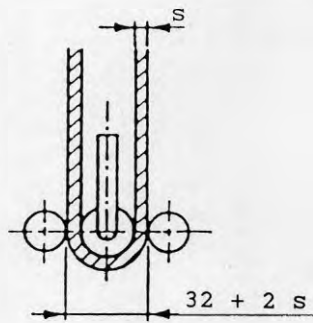
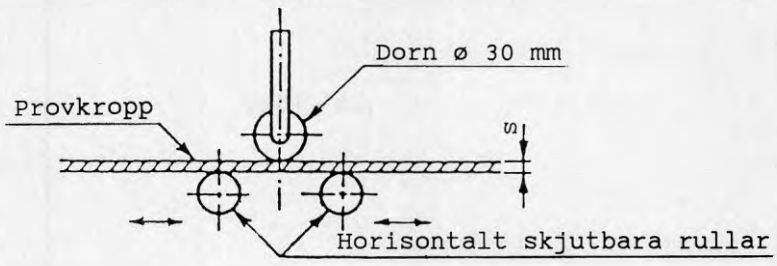
Före varje provningstemperatur skall proverna konditioneras vid aktuell temperatur minst 1 timma.

Resultat

Kallböjningstemperatur är den temperatur där 4 av 5 provkroppar inte spricker.

Provningsrapport

Provningsrapporten skall ge besked om kallböjningstemperatur och den kraft som erfordras för böjning.



13.14 Ånggenomgångsmotstånd

Vattenånggenomgångsmotstånd bestäms enligt
SS 02 15 82.



SIS - Standardiseringskommissionen i Sverige

Standarden utarbetad av

BST, BYGGSTANDARDISERINGEN

SVENSK STANDARD SS 02 15 82

Första giltighetsdag

Utgåva

Sida

1980 - 12 - 25

2

1 (3)

SIS FASTSTÄLLER OCH UTGER SVENSK STANDARD SAMT SALJER NATIONELLA OCH INTERNATIONELLA STANDARDPUBLIKATIONER ©

Byggmaterial – Provning – Vattenånggenomgångsmotstånd

Building materials – Testing – Water vapour transmission resistance

0 Orientering

Denna utgåva skiljer sig från utgåva 1 genom att konditioneringstemperaturen ändrats från 20 till 23 °C och att avsnitt 5, Resultat, helt omarbetats.

1 Omfattning och tillämpning

I denna standard beskrivs en metod för bestämning av materialskiktets vattenånggenomgångsmotstånd under stationära förhållanden. Standarden gäller både enkla och sammansatta skikt.

Ånggenomgångsmotståndet är beroende av den relativa luftfuktigheten på ömse sidor om skiktet. För hygroskopiska material är beroendet störst och ånggenomgångsmotståndet normalt lägre vid hög relativ luftfuktighet. Med hänsyn till detta är provningen utökad för hygroskopiska material och dessa provas även vid lägre relativ luftfuktighet.

Det enligt denna metod bestämda vattenånggenomgångsmotståndet är normalt inte tillämpligt i de fall då relativa fuktigheten överstiger 90 % på båda sidor om skiktet. Ånggenomgångsmotståndet är då i regel betydligt lägre och bestäms med annan metod.

Provningmetoden är mindre lämplig för material med högt ånggenomgångsmotstånd. För material med ånggenomgångsmotståndet $5 \cdot 10^6$ s/m tar provningen ca 3 månader.

2 Utrustning

Konditioneringsutrymme med temperaturen 23 ± 1 °C och 50 ± 2 % relativ luftfuktighet

Mätare som under provningen registrerar konditioneringsutrymmets temperatur och relativa luftfuktighet

Våg med noggrannheten inom $\pm 0,02$ g

Krönta vikter

Skålar av korrosionsbeständigt material enligt figur 1

Saltgröt av kaliumnitrat eller av litiumklorid – 50 vikt-% mättad saltlösning och 50 vikt-% salt

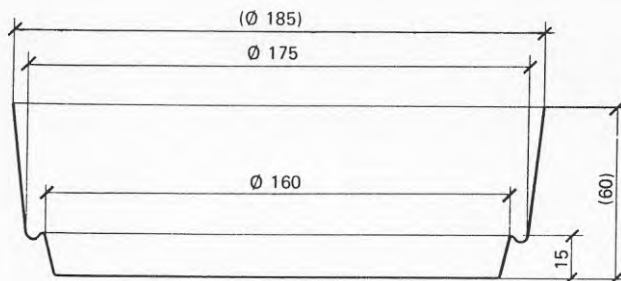
Tätningemedel – 50 vikt-% paraffin och 50 vikt-% bivax med smältpunkten ca 54 °C eller av annat material vars ånggenomsläpplighet och fuktupptagning är försumbar

Förseglingsmallar – 5 mm tjocka skivor av gummi med 160 ± 1 mm diameter

Nät av korrosionsbeständigt material med 170 ± 1 mm diameter

UDK 699.82:620.1

Prefixet SS införs som beteckning för svensk standard utgiven 1978-01-01 och senare. Vid revidering av äldre standarder ersätter SS prefixen SEN, SIS och SMS. Den numeriska delen behålls i regel oförändrad. Standard utarbetad av SEK får 7-siffrig numerisk del med siffran 4 före de klassificerande sex siffrorna.



Figur 1

3 Provkroppar

Ur provstycket tas 2 provkroppar ut om materialet är svagt hygroskopiskt och 4 om materialet är hygroskopiskt. Provkropparna, som tas ut jämnt fördelade över provstycket och minst 100 mm från dess kanter, skall vara cirkulära med diametern 170 ± 2 mm. Provkroppar av homogent material får inte vara tjockare än ca 25 mm.

4 Provning

Provkropparna förkonditioneras 7 dygn i konditioneringsutrymmet, placerade som lösa lock på vulsterna i skålarna fyllda med samma slags saltgröt som används vid provningen. Om provkropparna inte har tillräcklig styvhet används näten som underlag.

Provkropparnas tjocklek bestäms.

För svagt hygroskopiska material iordningsställs två skålar enligt nedan med saltgröt av kaliumnitrat. För hygroskopiska material iordningsställs dessutom två skålar med saltgröt av litiumklorid.

Rännorna i varje skål fylls med tätningsmedlet så att vidhäftningen blir betryggande.

Kantytorna på förseglingsmallarna bestryks med ett tunt fettskikt. Inget fett får finnas på undersidan.

Saltgröt fylls i så att ytan kommer att befinna sig ca 5 mm under överkanten på vulsten inuti skålarna.

En provkropp placeras på vulsten i varje skål och centreras. Ovanpå provkroppen placeras och centreras en förseglingsmall. Provkroppen får inte komma i kontakt med saltgröten.

Rännan i varje skål fylls med tätningsmedlet till i höjd med mallens övre yta. Tätningsmedlet tillförs i omgångar och skall stelna mellan omgångarna. När tätningsmedlet stelnat tas mallen bort och man kontrollerar att förseglingen är tillfredsställande.

Skålarna placeras i konditioneringsutrymmet och vägs sedan vid tidpunkter som anpassas till provkropparnas ånggenomgångsmotstånd. Skålarna måste hanteras varsamt så att provkropparna inte kommer i kontakt med saltgröten. Elektronisk väg kalibreras före varje vägning med de kröta vikterna för belastningsområdet om ånggenomgångsmotståndet är stort och viktminskningen från vägning till vägning är liten. Totalt fordras ca 10 vägningar under stationärt fukttransporttillstånd.

5 Resultat

Provkropparnas ånggenomgångsmotstånd (Z) är kvoten av skillnaden i vattenånghalt (Δv) på ömse sidor om provkroppen och ångströmmen (massström) per area (D).

$$Z = \Delta v / D \text{ i s/m}$$

D beräknas ur de n paren, mätta under stationärt fukttransporttillstånd, av m och t (tid efter placering i konditioneringsutrymmet) ur

$$D = \frac{1}{A} \cdot \frac{n \cdot \Sigma(m \cdot t) - \Sigma m \cdot \Sigma t}{n \cdot \Sigma t^2 - (\Sigma t)^2}$$

A = provkroppens fria area (0,0201 m²)

Δv beräknas enligt

$$\Delta v = v_s (\Delta \varphi_N - \Delta \varphi) \text{ kg/m}^3$$

v_s = den mättade luftens ånghalt

Temperatur °C	22	23	24
v_s kg/m ³	$19,4 \cdot 10^{-3}$	$20,6 \cdot 10^{-3}$	$21,8 \cdot 10^{-3}$

$\Delta \varphi_N = \varphi_k - \varphi_b$ där

φ_k = konditioneringsutrymmets relativa luftfuktighet

φ_b = den relativa luftfuktigheten över saltgröten när $D = 0$. För kaliumnitrat sätts $\varphi_b = 0,925$ och för litiumklorid sätts $\varphi_b = 0,122$ vid 23 ± 1 °C

$\Delta \varphi$ är en korrektionsterm, vars storlek beror på ångströmmens storlek och riktning, temperaturen, avståndet mellan provkroppen och saltgröten samt ångövergångsmotståndet. Vid 23 ± 1 °C är för kaliumnitrat $\Delta \varphi = 22\,000 \cdot D$, dock inte mindre än $-0,12$ och för litiumklorid är $\Delta \varphi = 40\,000 \cdot D$, dock maximalt $0,165$.

6 Rapport

Provningsrapporten skall bl a ge besked om

- det provade materialet och dess ursprung
- antalet provkroppar och deras tjocklek
- konditioneringsutrymmets temperatur och relativa luftfuktighet samt relativa luftfuktigheten över saltgröten
- vilken sida som varit vänd mot utrymmet med högst relativ luftfuktighet (för icke homogena material)
- enskilda provningsresultat och medelvärdet av dem i s/m med två signifikanta siffror

Kommentarer

Tidigare har ånggenomgångsmotståndet uttryckts i enheterna mm Hg · h · m²/g eller m² · s · Pa/kg genom att man som potential i stället för ånghalt använt ångtrycket i mm Hg respektive Pa.

Ånggenomgångsmotståndet i mm Hg · h · m²/g kan överföras till enheten s/m genom multiplikation med $3,52 \cdot 10^3$.

Ånggenomgångsmotståndet i m² · s · Pa/kg kan överföras till enheten s/m genom multiplikation med $7,33 \cdot 10^{-6}$.

Ånggenomsläppligheten $\delta = \frac{d}{Z}$ m²/s

där d = skiktets tjocklek i m och Z = ånggenomgångsmotståndet i s/m

13.15 Sprödpunkt

Sprödpunkt bestäms enligt SIS 16 22 11.

Gummi

Bestämning av sprödpunkt

Rubber. Determination of brittle temperature

Denna standard motsvarar förslag ISO/TC 45, 535. Bestämning av sprödpunkt med luft som kylmedium har slopats.

Med sprödpunkt hos ett gummimaterial förstås här den lägsta temperatur vid vilken provkroppar av materialet kan tåla slag - under de förhållanden som anges i det följande.

1 Provkroppar

Provkroppar skall ha längden 40 ± 6 mm, bredden 6 ± 1 mm och tjockleken $2 \pm 0,1$ mm.

Provkroppar med andra dimensioner får användas. Resultat från provkroppar med olika dimensioner kan variera kraftigt och får därför inte jämföras.

2 Utrustning

Behållare för kylvätska

Behållaren skall vara försedd med omrörare, temperaturmätare med gradering i °C samt doppvärmare för ev. höjning av kylvätskans temperatur.

Kylvätska och krossad kolsyreis

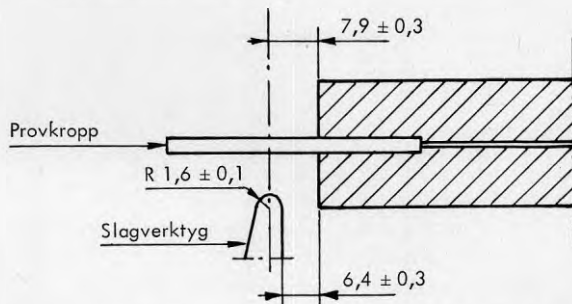
Lämplig kylvätska är t. ex. aceton, metanol, etanol, butanol, n-hexan, silikonolja eller metylfosfat och vatten i volymförhållandet 87:13. Vätska som icke nämnvärt påverkar det gummimaterial som skall provas får användas.

Hållare i vilken provkroppen (på flatan) kan spännas in i ena änden.

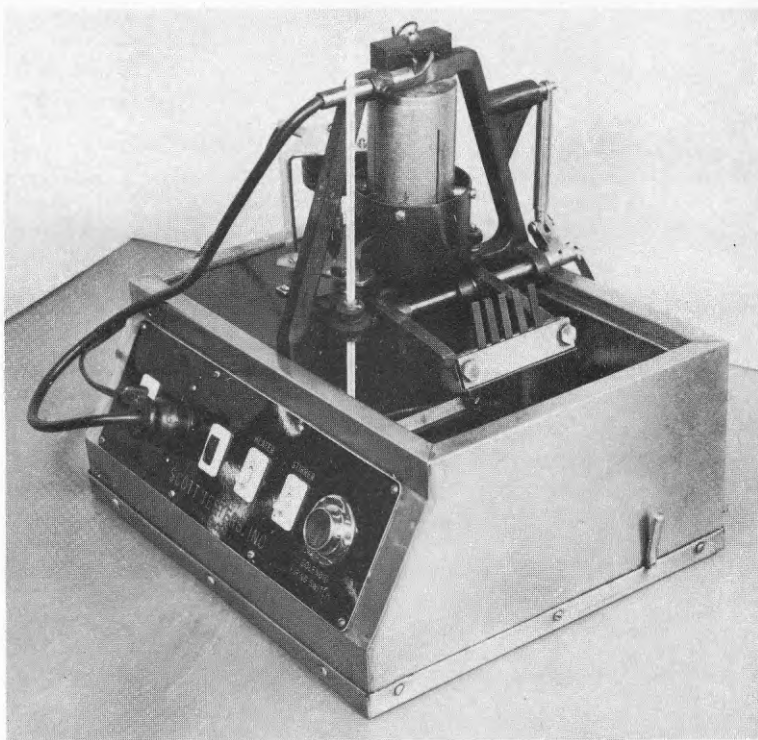
Minst 6 mm av provkroppens längd skall vara inspänd och minst 20 mm fri.

Slagapparat med ett enligt figur 1 rundat slagverktyg som under slaget rör sig med en hastighet av $2 \pm 0,15$ m/s på det avstånd från hållaren som anges i samma figur. Slaghastigheten kontrolleras - i höjd med provkroppen - varvid en styv kropp skall vara inspänd i hållaren.

Den slagapparat som visas i figur 2 drivs elektromagnetiskt. Verktyget slår här vertikalt uppåt.



Figur 1. Hållare för provkropp samt provkropp och slagverktyg



Figur 2. Exempel på behållare för kylvätska med tillbehör, hållare för provkroppar samt slagapparat (solenoidapparat) för bestämning av sprödpunkt hos gummi

3 Provning

Behållaren skall innehålla så mycket kylvätska att vätskan vid provning står ca 25 mm över provkroppen. Önskad temperatur åstadkoms med hjälp av kolsyreisen och doppvärmaren och jämn temperatur i vätskan med hjälp av omröraren. Temperaturen skall mätas så nära provkroppen som möjligt. Noggrannheten skall vara $\pm 0,5$ °C.

Provkroppen skall vid provning vara inspänd i hållaren och nedsänkt i vätskan under $3 \pm 0,5$ minuter före slaget. Den anses oskadad om den efter provningen kan böjas 90° i slagriktningen utan att uppvisa för blotta ögat synliga hål eller sprickor.

Det är lämpligt att till att börja med prova vid en så låg temperatur att skada verkligen uppkommer. Därefter höjs temperaturen 10 °C och en ny provkropp undersöks. Detta upprepas till dess ingen skada kan observeras.

Temperaturen sänks nu 10 °C och tre nya provkroppar undersöks. Detta upprepas med 2 °C temperaturhöjning åt gången till dess ingen provkropp uppvisar någon skada vid två på varandra följande provningar vid en och samma temperatur. Som sprödpunkt anges kylmediets temperatur vid den sista provningen.

4 Rapport

Provningsrapport skall innehålla uppgift om

- (a) materialet och dess ursprung
- (b) provkropparnas dimensioner
- (c) kylvätskan
- (d) sprödpunkt i °C (enligt kapitel 3)

13.16 Vindlast

Metod för bestämning av motståndsförmåga mot vindlast. Metoden är tillämplig för provning av mekaniskt infästa tätskikt. Metoden bygger på BFR-rapport R 17:85 "Mekaniskt infästa tätskikt i tak". Jämförbar provningsmetod finns som UEAtc provningsmetod 5.1.2.

Utrustning

Suglåda med minsta mått 2 x 2 m enligt nedanstående figur.

Dammsugare för skapande av undertryck.

U-rör för avläsning av lastnivå.

Teleskopmätsticka för bestämning av pilhöjd.

Provkroppar

Tätskiktskonstruktioner appliceras på det "isolerade" bärverket på sätt som motsvarar konventionell uppbyggnad på tak. Enda avvikelserna är att i stället för självborrande skruv användes skruv och mutter. Infästningen av tätskiktet utföres med fästdonets bricka i det överlägg som utgör längdskarv mellan våderna eller mellan elementets långsidor.

Avståndet i ena riktningen (l 1) är därmed givet.

I andra riktningen där avståndet (l 2) kan varieras, väljes $c = 0,4$; $0,6$ och $0,8$ m, vilka mått är jämnt delbara med den mest vanliga profileringen, $0,2$ m i plåttak.

Provning

Konditionering

Tätskiktskonstruktionen förvaras minst 1 dygn i $23 \pm 2^\circ\text{C}$ temperatur och 30-70 % relativ luftfuktighet.

Belastningsspektrat som tillämpas vid provning i suglåda är följande:

1:a belastningen $0 - 0,20 \text{ kN/m}^2 - 0$

2:a belastningen $0 - 0,20 \text{ kN/m}^2 - 0,40 \text{ kN/m}^2 - -0$.

osv

Uppböjningen avläses för varje "delsteg", $0,20 \text{ kN/m}^2$. Notering göres i protokoll när det efter återgång till 0 finns synlig kvarstående deformation som är större än när provningen startade.

Provningsen fortsätter tills brott inträffar i tät-skiktet vid brickan till ett fästdon. Minst 2 provningar för varje infästningsmodell krävs.

Resultat

Brottlasten redovisas samt uppbjörningens pilhöjd vid de olika belastningsstegen.

Beräkning av tillåten last/fästdon vid olika c-avstånd.

l_1 = c-avstånd i ena riktningen mellan fästdonen i m.

l_2 = c-avstånd i andra riktningen mellan fästdonen i m.

Q = Avläst brottlast i kN/m^2 .

S = Säkerhetsfaktor.

P_{till} = Tillåten last/fästdon i kN.

$P_{\text{till}} = Q \cdot l_1 \cdot l_2 \cdot S$

Säkerhetsfaktorn väljes i de flesta fall till 0,5 men kan från deformationssynpunkt höjas till 0,6.

För de tillåtna lasterna anges även den utdragskraft som fästdonet och mot vilken fästdonets lastkapacitet måste avstämmas.

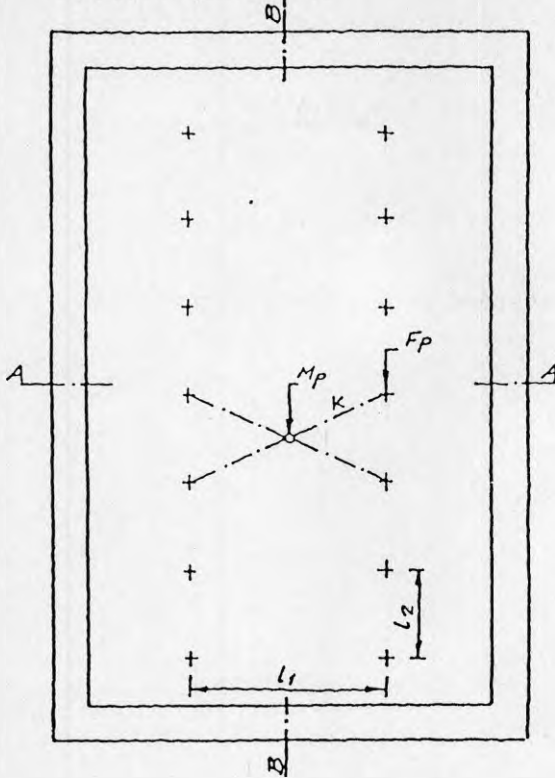
Rapport

Provningsrapporten skall bl a ge besked om

- enskilda provningsresultat
- beräkning av tillåten last per m^2 och fästdon uttryckt i kN med en noggrannhet av $0,2 \text{ kN/m}^2$.

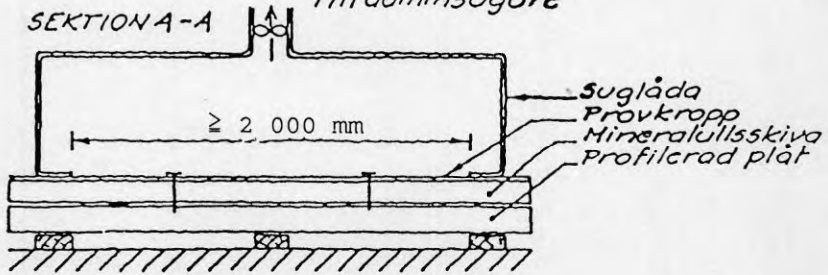
PLAN

Belastningsmodell

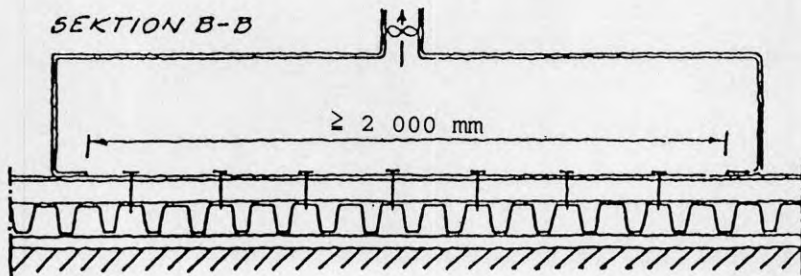


SEKTION A-A

Till dommsugare



SEKTION B-B



**Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 880090-1
från Statens råd för byggnadsforskning till Sveriges
takpappfabrikanters förening, Höganäs**

R57: 1990

ISBN 91-540-5224-6

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

Art. nr: 6801057

**Abonnemangsgrupp:
Z. Konstruktioner och material**

**Distribution:
Svensk Byggtjänst
171 88 Solna**

Cirka pris: 55 kr exkl moms