



SIS – Standardiseringskommissionen i Sverige

Standarden utarbetad av

BST, BYGGSTANDARDISERINGEN**SVENSK STANDARD SS 02 15 50**

Första giltighetsdag

Utgåva

Sida

1982 - 05 - 20

1

1 (4)

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

Värmeisolering – Porösa isolermaterial – Bestämning av permeabilitet**Innehåll**

- 0 Orientering
- 1 Omfattning och tillämpning
- 2 Referenser
- 3 Definitioner
- 4 Princip
- 5 Utrustning
- 6 Provberedning
- 7 Provning
- 8 Resultat
- 9 Rapport

0 Orientering

Denna standard har godkänts som NORDTEST-metod NT BUILD 148.

Denna standard innehåller en engelsk översättning av den svenska texten. I händelse av tolkningstvister gäller den svenska versionen.

1 Omfattning och tillämpning

Denna standard beskriver en provningsmetod för bestämning av permeabilitet hos porösa isolermaterial enligt skyddsringprincipen.

2 Referenser

När denna standard tillämpas är det nödvändigt att känna till följande i standarden åberopade standarder.

SIS 02 11 16, Måttbestämning av byggvaror. Isolervaror. Mätutrustning

SIS 02 11 17, Måttbestämning av byggvaror. Isolervaror. Bestämning av dimensionsmått

Thermal insulation – Porous insulation materials – Determination of permeability**Contents**

- 0 Introduction
- 1 Scope and field of application
- 2 References
- 3 Definitions
- 4 Principle
- 5 Apparatus
- 6 Preparation of specimens
- 7 Procedure
- 8 Expression of results
- 9 Test report

0 Introduction

This standard has been approved as NORDTEST method NT BUILD 148.

This standard contains an English translation of the Swedish text. In case of any interpretation disputes the Swedish version applies.

1 Scope and field of application

This standard specifies a test method to determine the permeability of porous insulation materials by means of a guarded air flow.

2 References

When applying this standard knowledge of the following standards, to which reference is made, is necessary.

SIS 02 11 16, Måttbestämning av byggvaror. Isolervaror. Mätutrustning (Insulation materials. Measuring equipment)

SIS 02 11 17, Måttbestämning av byggvaror. Isolervaror. Bestämning av dimensionsmått (Insulation materials. Determination of dimensions)

3 Definitioner

Den specifika permeabilitetskoefficienten definieras av uttrycket

$$B_o = \frac{q}{A} \cdot \frac{\eta}{(\text{grad } p)} \quad (\text{m}^2)$$

där q = volymflödet (m^3/s)
 A = mätarean (m^2)
 η = dynamisk viskositet (Ns/m^2)
 $\text{grad } p$ = tryckgradient (Pa/m)

η är den dynamiska viskositeten för luft vid mättemperaturen ϑ ($^{\circ}\text{C}$).

Vid stationära förhållanden kan $\text{grad } p$ beräknas ur tryckskillnaden och provkroppens tjocklek

$$\text{grad } p = \frac{\Delta p}{d} \quad (\text{Pa}/\text{m})$$

där Δp = tryckskillnaden mellan materialets under- och överytor (Pa)
 d = provkroppens tjocklek (m)

Luftgenomsläpplighetskoefficienten κ definieras av uttrycket

$$\kappa = B_o/\eta = \frac{q}{A (\text{grad } p)} \quad (\text{m}^2/\text{s}\cdot\text{Pa})$$

där η är den dynamiska viskositeten för luft vid mättemperaturen. Ibland anges κ i $\text{m}^2/(\text{h} \cdot \text{Pa})$. Då mäts q i m^3/h .

4 Princip

Ett parallellt luftflöde q genom en planparallell provkropp med definierad mätarea A och tjocklek d mäts vinkelrätt mot provkroppens plan. Samtidigt mäts motsvarande värde på tryckskillnaden Δp . Ur dessa värden kan permeabiliteten B_o beräknas

$$q = \frac{B_o}{\eta} \cdot A \cdot \frac{\Delta p}{d} \quad (\text{m}^3/\text{s})$$

En parallell luftström genom provkroppen erhålls på följande sätt (»skyddsringprincipen»).

På provkroppens ena sida är lufttrycket konstant. Luftströmningen delas upp i två delar: »skyddsfältet» och »mät-fältet». De två luftströmmarna åstadkoms genom separata lufttillflöden, och dessa regleras så att tryckskillnaden mellan mätfältet och skyddsfältet blir noll. Luftströmmen genom den centrala delen mäts med en luftflödesmätare och används för beräkning av permeabiliteten.

3 Definitions

The specific permeability coefficient is defined by

$$B_o = \frac{q}{A} \cdot \frac{\eta}{(\text{grad } p)} \quad (\text{m}^2)$$

where q = volume rate of flow (m^3/s)
 A = metering area (m^2)
 η = dynamic viscosity (Ns/m^2)
 $\text{grad } p$ = pressure gradient (Pa/m)

η is the dynamic viscosity for air at the measuring temperature ϑ ($^{\circ}\text{C}$).

Under steady state conditions, $\text{grad } p$ can be calculated from the pressure difference and the thickness of the specimen

$$\text{grad } p = \frac{\Delta p}{d} \quad (\text{Pa}/\text{m})$$

where Δp = pressure difference between lower and upper surfaces of the material (Pa)
 d = thickness of the specimen (m)

The air permeability coefficient κ is defined by

$$\kappa = B_o/\eta = \frac{q}{A (\text{grad } p)} \quad (\text{m}^2/\text{s}\cdot\text{Pa})$$

where η is the dynamic viscosity for air at the measuring temperature. Sometimes κ is given in $\text{m}^2/(\text{h} \cdot \text{Pa})$. Then q is measured in m^3/h .

4 Principle

A parallel air flow q through a plane parallel specimen with defined metering area A and thickness d is measured perpendicular to the plane of the specimen. The associated pressure difference Δp is also measured. From these values the permeability B_o can be calculated

$$q = \frac{B_o}{\eta} \cdot A \cdot \frac{\Delta p}{d} \quad (\text{m}^3/\text{s})$$

A parallel air flow through the specimen is attained in the following way (»the principle of the guarded flow»).

On the one side of the specimen there is a constant air pressure. The air flow is divided into two: the »guard flow» and the »central flow for measuring». The two air flows have separate affluxes and these are adjusted so that the pressure difference between the central area and the guard area is zero. The air flow through the central part of the specimen can then be regarded as parallel. The air flow through the central part is measured with an air flow meter and is used for the calculation of the permeability.

5 Utrustning

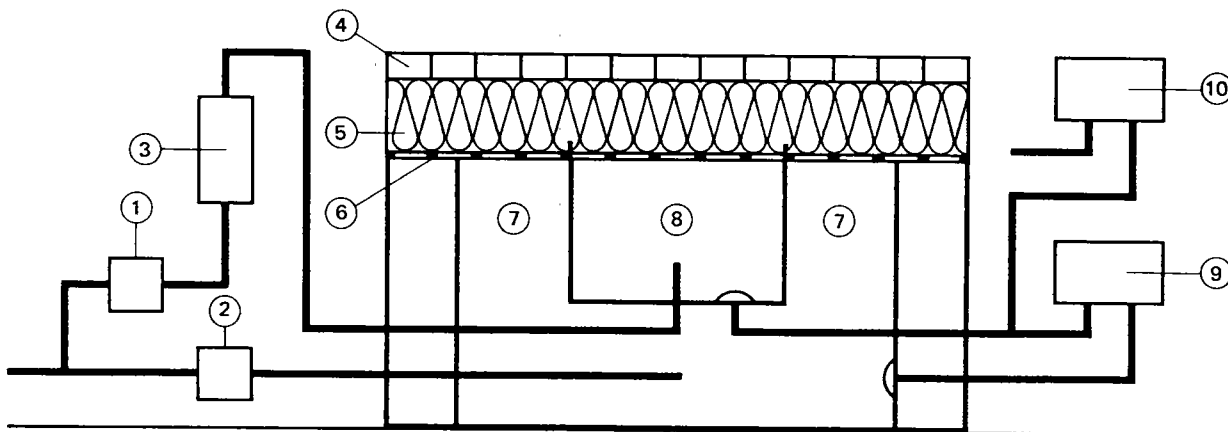
Provningstrutningen skall vara i enlighet med figur 1. Den består av:

- En apparat med två koncentriska plåtcylindrar och en yttre kvadratisk behållare med samma mått som provkroppen, upptill försedda med metallnät. Förhållandet mellan mätfältets och skyddsfältets areor skall vara ca 1:3.
- Luftströmning parallellt med provkroppens plan, på grund av ojämnheter i ytan, elimineras med hjälp av att den centrala cylindern förhöjs 5 mm och förses med skarpa kanter som pressas in i provkroppen.
- Luftströmningen åstadkoms med tryckluft. Luftflödet till mätfältet mäts med luftflödesmätare och tryckfallet över provkroppen med mikromanometer. Lufttrycksskillnaden mellan mätfältet och skyddsfältet mäts med differentialmanometer.
- Luftflödesmätaren skall ha ett mätområde av $3 \cdot 10^{-5}$ till $3 \cdot 10^{-2}$ m³/s med noggrannheten ± 2 % av mätvärdet.
- Mikromanometern skall ha ett mätområde av 10–1 000 Pa med noggrannheten ± 1 % av mätvärdet.
- Differentialmanometern skall ha ett mätområde av 0,1–10 Pa med noggrannheten ± 1 %.

5 Apparatus

The equipment used for the test shall be in accordance with that shown in figure 1. It consists of:

- An apparatus with two concentric sheet-metal cylinders and an external quadratic box having the same size as the specimen, with a metal net on the top. The ratio between the metering area and the guard area shall be about 1:3.
- Air flow parallel to the plane of the specimen, because of unevenness in the surface, is eliminated by means of the 5 mm higher sharp-edged center cylinder which is pressed into the specimen.
- Compressed air gives the air flows. The air flow in the centre is measured by means of an air flow meter and the air pressure drop by means of a micro-manometer. The air-pressure difference between the metering area and the guard area is measured with a differential manometer.
- The air flow meter shall have a measuring range of $3 \cdot 10^{-5}$ to $3 \cdot 10^{-2}$ m³/s with an accuracy of ± 2 % of the measured value.
- The micro-manometer shall have a measuring range of 10–1 000 Pa with an accuracy of ± 1 % of the measured value.
- The differential manometer shall have a measuring range of 0,1–10 Pa with an accuracy of ± 1 %.



Figur 1. Utrustning för mätning av permeabilitet

- 1 Precisionsregulator för luftflöde till mätfält
- 2 Precisionsregulator för luftflöde till skyddsfält
- 3 Luftflödesmätare
- 4 Belastningsskiva
- 5 Provkropp
- 6 Trådnät
- 7 Skyddsfält
- 8 Mätfält
- 9 Differentialmanometer
- 10 Mikromanometer

Figure 1. Apparatus for air permeability measurement

- 1 Precision air flow regulator for metering area
- 2 Precision air flow regulator for guard area
- 3 Air flow meter
- 4 Load
- 5 Specimen
- 6 Wire net
- 7 Guard area
- 8 Metering area
- 9 Differential manometer
- 10 Micro-manometer