

# MENETELMÄ POISTETTU KÄYTÖSTÄ

PANK-1110

# PANK

## BITUMIN MURTUMISPISTE FRAASSIN MUKAAN

PÄÄLLYSTEALAN NEUVOTTELUKUNTA

Hyväksytty:

24.2.1998

Korvaa menetelmän:

TIE-102

## 1. MENETELMÄN TARKOITUS

Menetelmällä määritetään bitumin murtumisherkyys pakkasolosuhteissa.

## 2. MENETELMÄN SOVELTAMISALUE

Menetelmä sopii bitumille ja rajoitetusti hienoille asfalttimastikselle. Mittausalue on -38...+30 °C.

## 3. VIITTEET

prEN 12593 (DIN 52102)

## 4. MÄÄRITELMÄ

Murtumispiste on se lämpötila, jossa metallilevyille levitetty ohut bitumikerros murtuu taivutettaessa levyä tarkoin määrätyissä olosuhteissa

## 5. KOEMENETELMÄ

### 5.1 Periaate

Metallilevy näytteineen on ilmahauteessa, jonka lämpötilaa lasketaan 1 °C/min. Levyä taivutetaan ja oikaistaan 1 °C lämpötilavälein, kunnes bitumiin ilmaantuu ensimmäinen halkeama. Hauteen lämpötila ilmoittaa tällöin bitumin murtumispisteen.

### 5.2 Laitteet ja tarvikkeet

Laitteiston kokoonpano on esitetty kuvissa 1 ja 2.

- Taivutuslaite. Levyn kiinnitysleuat ovat kiinni kahdessa sisäkkäin liikkuvassa putkessa, jotka ovat huonosti lämpöä johtavaa materiaalia. Putkien välinen tila ei saa olla suurempi kuin 1 mm. Alempaa kiinnitysleukaa tulee voida nostaa ja laskea tasaisesti  $3,5 \pm 0,1$  mm 10...12 sekunnissa (kuva 2).
- Mittauslasiastia, jonka sisähalkaisija on 35...38 mm ja korkeus 210 mm, sekä tähän sopiva kumitulppa, jonka keskellä on reikä taivutuslaitetta varten (kuva 1). Manuaalisen murtumispistelaitteen sijaan voidaan käyttää puoliautomaattista tai automaattista laitetta.

1. Mittalasi
2. Ylä- ja alakiinnitysleuka
3. Taivutuslaitteen putki
4. Ulompi mittauslasi
5. Sisempi mittauslasi
6. Mittalasin tulppa, joka kiinnittää ulompaa mittauslasia
7. Ulomman mittauslasin tulppa, joka kiinnittää sisemmän mittauslasin
8. Sisemmän mittauslasin tulppa, joka kiinnittää taivutuslaitteen putken
9. Reikä
10. Kartio
11. Asetusruuvi
12. Lämpömittari
13. Käsikampi

Mittalasi (1) ja ulompi mittauslasi (4) voidaan korvata Dewar-astialla  $\varnothing 75 \pm 5$  mm

Kuva 1. Fraassin murtumispistelaite

Kuva 2. Taivutuslaitteen kiinnitysleuat, joiden välissä oleva teräslevy on

# MENETELMÄ POISTETTU KÄYTÖSTÄ

kokeen alkuasennossa.

- c) Dewar-astia, jonka sisähalkaisija on  $75 \pm 5$  mm ja korkeus 200...210 mm, sekä tähän sopiva kumitulppa, jossa on reiät mittauslasiastiaa ja hiilihappojään lisäämistä varten.
- d) Lämpömittari, jonka mitta-alue on  $-38...+30$  °C, jaotus  $0,5$  °C välein, kokonaispituus noin 370 mm, asteikon pituus vähintään 60 mm, esim. IP 42 C.
- e) Sileitä, taipuisia teräslevyjä ruostumattomasta teräksestä, pituus  $41,0 \pm 0,05$  mm, leveys  $20,0 \pm 0,2$  mm ja paksuus  $0,15 \pm 0,02$  mm.
- f) Magneettilevy, jonka avulla bitumi levitetään metallilevyille.
- g) Bitumin sulattamiseen metallilevyille sopiva lämpömittarilla varustettu öljy- tai ilmahaude.
- h) Puristin, jolla voidaan valmistaa koekappaleita (kuvat 4 ja 5)
  - i) Analyysivaaka
  - j) Sekuntikello
  - k) Teknillistä alkoholia
  - l) Hiilihappojäätä

Kuva 3. Lämpömittari

## 5.3 Näytteen valmistus ja esikäsittely

Teräslevyt puhdistetaan sopivalla liuottimella (esim. metyleenikloridilla) ja kuivataan. Painaen levyä päistä katsotaan, kumpaan suuntaan se mieluummin taipuu. Kuperaksi taipuvalle pinnalle levitetään bitumikerros seuraavasti: Analyysivaakalla punnitaan levyille bitumia  $0,40 \pm 0,01$  g. Teräslevy näytteineen asetetaan vaakasuorassa olevalle magneettilevyille, joka on lämpömittarilla varustetun hauteen päällä. Haudetta lämmitetään varovasti, sen lämpötila saa nousta enintään  $80$  °C bitumin pehmenemispisteen (r-k) yläpuolelle. Kun bitumi on sulanut riittävän herkkäjuoksuiseksi, se levitetään aluslevyä kallistelemalla tasaiseksi kerrokseksi koko teräslevylle. Bitumiin jääneet ilmakuplat poistetaan kuljettamalla pinnan yli liekkiä. Paikallista ylikuumentumista on vältettävä. Bitumin sulattamiseen ja levittämiseen ei saa kulua aikaa yli 10 minuuttia. Valmiit näytelevyt siirretään heti kylmälle vaakasuoralle alustalle, jossa niiden annetaan olla pölyltä suojattuna huoneenlämmössä vähintään 30 minuuttia ja enintään 4 tuntia ennen murtumispisteen määrittämistä.

Jos bitumin pehmenemispiste on korkea (yli  $100$  °C), on käytännöllistä valmistaa bitumilevyt puristimen avulla (kuva 4 ja 5).

# MENETELMÄ POISTETTU KÄYTÖSTÄ

1. Pohja
2. Tukisilta
3. Kahva
4. Ylempi painomuotti
5. Alempi painomuotti
6. Välilevy
7. Täyttökolo
8. Reiät lämpötilan mittausta varten

Kuva 4. Kaaviokuva näytteen valmistuksesta puristamalla

1. Ylempi painomuotti
2. Näyte
3. Erotuskalvot
4. Teräslevy
5. Alempi painomuotti

Kuva 5. Puristinmuotti

## 5.4 Koemenettely

Näytelevyjen lämpötila täytyy olla vähintään 20 °C oletetun murtumispisteen yläpuolella ennen kokeen aloitusta. Laitteen käytön edellyttämän teräslevyn alkukaarevuuden aikaansaamiseksi asetetaan levy taivutuslaitteen kiinnitysleukojen väliin ja säätöruuvia kiertämällä säädetään leukojen väli kuvassa 2 esitetyn kokoiseksi ( $40,0 \pm 0,1$  mm mitattuna levyn päistä).

Lämpömittari asetetaan niin, että sen elohopeasäiliö on teräslevyn keskikohdan takana. Koestuslasiastian ja Dewar-astian välinen tila täytetään vähintään 10 cm:n korkeudelle saakka alkoholilla.

Jäähdyttäminen aloitetaan pudottelemalla pieniä palasia hiilihappojäätä alkoholiin. Jäähdytysnopeuden tulee olla 1 °C/min. Alkoholin ja hiilihappojään sijasta jäähdyttämiseen voidaan käyttää eetteriä, jonka läpi johdetaan kuivattua ilmaa.

Levyn taivuttelu täytyy aloittaa ainakin 8 °C eikä enempää kuin 12 °C ennen oletettua murtumispistettä. Levyä taivutetaan ja oikaistaan kiertämällä kampea tasaisella nopeudella yksi kierros sekunnissa alkuasennosta ääriasentoon ja takaisin välillä pysähtymättä. Levyn taipuman ollessa suurimmillaan tulee kiinnitysleukojen välin olla  $36,5 \pm 0,1$  mm (mitattu-

# MENETELMÄ POISTETTU KÄYTÖSTÄ

na samoin kuin alkuasennossa). Levyn taivutus ja oikaisu suoritetaan minuutin välein. Kun bitumissa havaitaan ensimmäinen murtuma, merkitään muistiin lämpötila. Tämä lämpötila on murtumispiste. Murtumispiste luetaan lähimpään  $0,5\text{ °C}$  pyöristettynä. (Mikäli valaistus on riittämätön murtuman havaitsemiseksi, käytetään lisävalaistuksena vähintään  $10\text{ cm:n}$  päähän koelaitteista sijoitettua lamppua, jonka teho on enintään  $10\text{ W}$ . Lamppu saa olla sytytettyä vain levyn taivutuksen ajan, enintään  $10\text{ sekuntia}$  kerrallaan.) Taivutuslaitetta ei saa kokeen aikana ottaa pois Dewar-astiasta.

Murtumispisteen määrittämiseen voidaan käyttää automaattista tai puoliautomaattista laitetta, jotka taivuttavat levyä itsestään ohjelmoitavasti. Tuloksen yhteydessä ilmoitetaan käytetty laite.

## 5.5 Murtumispisteen määrittäminen

### 1. Ehto määrittämisen aloituskohdalle:

Ensimmäinen määrittäminen antaa murtumispisteelle arvion:  $T_j$ .

Jos ensimmäinen taivutus on tehty  $10 \pm 2\text{ °C}$  ennen saatua murtumispistettä  $T_j$ , määrittäminen täyttää hyväksytyt mittauksen ehdot ja merkitään  $T_j = T_0$ . Testi toistetaan ja saatu tulos on  $T_1$ .

Jos ensimmäinen määrittäminen ei täytä em. ehtoa, tehdään 2 lisämäärittämistä ( $T_2, T_3$ ).

### 2. Ehto määrittämisen vaihteluvälille:

Kaksi määrittämistä ( $T_j, T_0$ ) tai ( $T_2, T_3$ ) ovat hyväksyttävissä, jos niiden ero on  $\leq 2\text{ °C}$ . Jos ero on suurempi tehdään kaksi lisämäärittämistä ( $T_4, T_5$ ).

Jos ero ( $T_4, T_5$ ) on edelleen suurempi kuin  $2\text{ °C}$ , lasketaan 4:n näytteen keskiarvo ( $T_0, T_1, T_4, T_5$ ) tai ( $T_2, T_3, T_4, T_5$ ) ja ilmoitetaan tulosten hajonta.

## 6. TULOSTEN ESITTÄMINEN

Tulos ilmoitetaan kahden (tai neljän) vaadittuihin rajoihin kelpaavien koetulosten keskiarvona pyöristettynä lähimpään kokonaislukuun.

## 7. TARKKUUS JA TOISTETTAVUUS

Toistettavuus	r	3
Uusittavuus	R	6

Asfalttimassasta eristetty tai modifioitu bitumi antaa suuremman koevirheen.