

# MENETELMÄ POISTETTU KÄYTÖSTÄ

Asfalttimassat ja -päällysteet, perusmenetelmät.

**PANK-4004**

# PANK

## PÄÄLLYSTENÄYTTEEN VALMISTUS

PÄÄLLYSTEALAN NEUVOTTELUKUNTA

Hyväksytty:

5.8.1997

Korvaa menetelmän:

## 1. MENETELMÄN TARKOITUS

Menetelmä esittää keinoja sylinterimäisen päällystekappaleen valmistamiseen laboratoriossa

Menetelmään sisältyy:

- Iskutiivistys- ( eli Marshall- ) menetelmä
- Staattinen puristusmenetelmä
- Kiertotiivistinmenetelmä
- Tärytiivistinmenetelmä

## 2. MENETELMÄN SOVELTAMISALUE

Menetelmät ja laitteet soveltuvat lieriömäisen asfalttikoe-kappaleen valmistamiseen. Massa voi olla laboratoriossa valmistettua tai tuotannosta otettua..

*Huom !* Uushankintoja tehtäessä on huomattava, että menetelmässä olevat muottien mitat ja mittatoleranssit saattavat poiketa tulevissa EN-menetelmissä.

## 3. VIITTEET

Näytteen otto PANK-4001,

Valmistus laboratoriossa PANK-4003,

Iskutiivistin-menetelmä ASTM D 1559-89,

CEN TC 227/ 3<sup>rd</sup> WG 1-draft 00227138 June 1996

Staattinen puristusmenetelmä

TKK:n menetelmäohje

Kiertotiivistinmenetelmä: CEN prEN... WG1 Work Item no 00227139 1995 mukainen periaate. Yksityiskohdat FIN ehdotuksen mukaan.

Invelop Oy:n käyttö- ym ohjeet

TIE 433

Tärytiivistinmenetelmä: CEN prEN... WG1 Work Item 00227140 Final WG 1-draft sept 1995 mukainen periaate.

# MENETELMÄ POISTETTU KÄYTÖSTÄ

## 4. KOEMENETELMÄT

### 4.1. Yleistä

Massa valmistetaan joko PANK-4003 mukaan tai massana käytetään PANK-4001 mukaisesti otettua massanäytettä.

Koekappaleiden valmistusta varten massa jaetaan koekappaleita vastaaviin annoksiin astioihin ja temperoidaan lämpökaapissa lämpötilaan, jossa sideaineen viskositeetti on  $280 \pm 30 \text{ mm}^2/\text{s}$ . EA- ja SMA-massoilla voidaan käyttää korkeintaan  $20^\circ\text{C}$  korkeampia tiivistyslämpötiloja.

Tarvittaessa muotit voidaan öljytä ohuesti koekappaleen irrottamisen helpottamiseksi. Samoin voidaan muotin pohjalle ja massan pinnalle sijoittaa ohuet silikoni- tai suodatinpaperikiekot.

Tehtäessä koekappaleita jäähtyneestä massasta sitä esilämmitetään n.  $10^\circ\text{C}$  alle tiivistyslämpötilan. Näytteen lämpötila ei saa ylittää taulukon arvoja. Massa on pidettävä suljetussa astiassa lämmityksen aikana.

Esilämmityksen jälkeen massa saatetaan nopeasti taulukon 1 mukaiseen tiivistyslämpötilaan. Massan siirrossa muottiin ton vältettävä lajittumista.

Taulukko 1 Tyypillisiä tiivistyslämpötiloja eri sideaineille

| Bitumi   | AB ja ABK | EA ja SMA |
|----------|-----------|-----------|
| B35/50   | 155       | 170       |
| B50/70   | 150       | 165       |
| B70/100  | 145       | 160       |
| B100/150 | 140       | 155       |
| B160/220 | 135       |           |
| B250/330 | 130       |           |
| B330/430 | 125       |           |
| B500/650 | 120       |           |
| B650/900 | 115       |           |

Bitumeista V1500, V3000, BÖ2, BE-PAB valmistettujen massojen tiivistyslämpötilat voivat vaihdella käyttösovelluksien mukaan. Laboratorionäytteet tiivistetään tulevaa käyttölämpötilaa vastaavassa lämpötilassa.

#### 4.1.1 Laitteet ja tarvikkeet

- vaaka,  $\varnothing 100 \text{ mm}$  muotteja käytettäessä kapasiteetti 5 - 8 kg, lukematarkkuus 0,1 g ja  $\varnothing 150 \text{ mm}$  muotteja käytettäessä lisäksi 20 kg vaaka lukematarkkuus 1 g.
- lämpökaappi, maksimilämpötila vähintään  $+200 \dots + 250^\circ\text{C}$ , tarkkuus  $\pm 5^\circ\text{C}$  käyttöalueella
- käsittelyastioita
- lämpömittareita, lämpötila-alue  $+ 300 \text{ oC}$  asti ja tarkkuus  $\pm 2 \text{ oC}$
- annostelukauha
- annosteluastioita
- suojarusteet

# MENETELMÄ POISTETTU KÄYTÖSTÄ

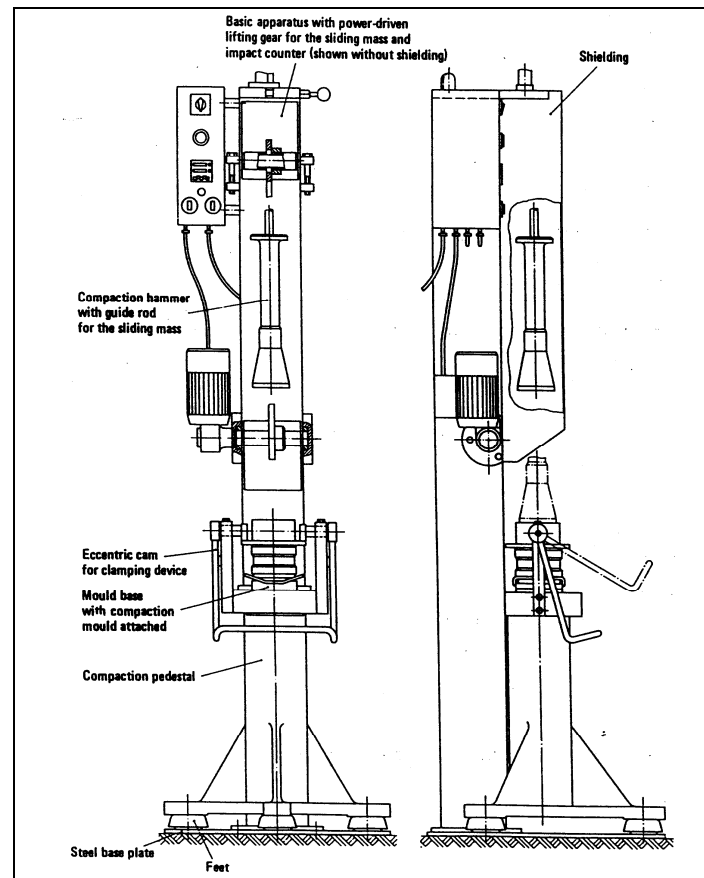
## 4.2. Iskutiivistin-menetelmä

### 4.2.1 Periaate

Muottiin pantu massa tiivistetään iskutiivistimellä pudottamalla liukuvaa tiivistysvasaraa yleensä 50 + 50 kertaa.

### 4.2.2 Erikoislaitteet

- Teräksestä valmistettuja sylinterimäisiä muotteja, sisähalkaisija 101,6 ±0,1 mm. Muotteina voidaan käyttää sekä yksiosaisia, korkeus vähintään 130 mm tai kaksiosaisia muotteja, joissa varsinaisen tiivistysmuotin hyötykorkeus on 70 mm ja laajennusosan hyötykorkeus on 60 mm.
- Iskutiivistyslaite ( Kuva 1 )
  - tiivistysvasara, liukuvan osan massa 4550±20 g
  - ketjuvetoinen nostolaite, jossa vapaa pudotuskorkeus on 460±3 mm a joka sallii iskun jälkeisen kimmahduksen
  - tiivistysjalusta, puinen teräslevyllä päällystetty
  - muotin pitimet, jotka on kiinnitetty jalustan teräslevyyn
  - laskinlaite, joka rekisteröi iskujen lukumäärän ja pysäyttää laitteen esiasetetun iskumäärän jälkeen.



Kuva 1 Marshall-iskutiivistyslaite (CEN 227138:n mukainen).

### 4.2.3 Koekappaleen tiivistys

# MENETELMÄ POISTETTU KÄYTÖSTÄ

Muotit, aluslevy ja pohja lämmitetään uunissa tai levyllä n. 100°C lämpötilaan ( enintään 150°C ). Massa siirretään muottiin ja esitiivistetään pistelemällä lastalla tai puikolla. Näytteen pinta muotoillaan hieman kuperaksi. Muotin pohjalle ja näytteen päälle asetetuilla silikon- tai suodatinpaperikiekoilla voidaan estää massan tarttumisen. Koekappale tiivistetään heti kun se on saavuttanut tiivistyslämpötilan. Ellei muuta ole sovittu, näytettä tiivistetään 50 iskulla näytteen kummaltakin puolelta. Muotin täyttö ja tiivistys saavat kestää enintään 4 min. Kun näyte on jäähtynyt n. 40°C:een, poistetaan se muotista ja jäähdytetään huoneen lämpötilaan.

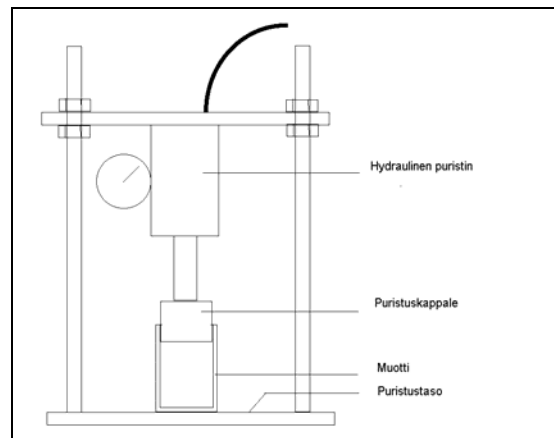
## 4.3 Staattinen puristusmenetelmä

### 4.3.1 Periaate

Muottiin pantu massa tiivistetään koekappaleeksi puristamalla hydraulisella puristimella muotissa vakiovoimalla säädetty aika.

### 4.3.2 Erikoislaitteet

- Hydraulinen puristin, jonka paine on ennalta säädettävissä. Bitumisilla päällystemassoilla puristimen tulee kohdistaa Ø100 mm koekappaleeseen 120 kN voima ja Ø150 mm koekappaleeseen 270 kN voima (kuva 2).



Kuva 2 Esimerkki hydraulisesta puristuslaitteistosta

- Teräksestä valmistettuja sylinterimäisiä muotteja, sisähalkaisija  $100 \pm 0,1$  ( toistaiseksi  $\pm 3$  ) mm. Muotteina voidaan käyttää sekä yksiosaisia, korkeus vähintään 130 mm tai kaksiosaisia muotteja, joissa varsinaisen tiivistysmuotin hyötykorkeus on 70 mm ja laajennusosan hyötykorkeus on 60 mm. tai vastaavan kaltaisia sisähalkaisijaltaan 150 mm tai 152,45mm  $\pm 0,1$  mm ( toistaiseksi  $\pm 3$  mm). Näytteet voidaan tehdä myös suojamuotin sisään asetettuun sisähalkaisijaltaan 100 tai 150 mm:n putkeen
- Muotin sisämittaa vastaava puristuskappale, ellei puristimen männän alapää ole mitoitettu muotin mukaan.

# MENETELMÄ POISTETTU KÄYTÖSTÄ

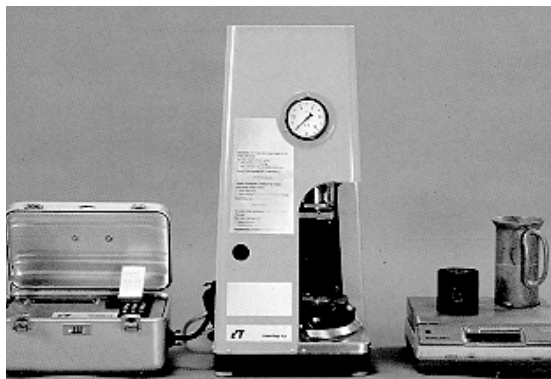
## 4.3.3 Koekappaleen teko

Massaa annostellaan koekappaleen edellyttämä määrä muottiin varoen lajittumista. Puristuskappaleen alapinnan tulee olla muotin pohjatason suuntainen. Puristusaika lasketaan siitä hetkestä, kun paine on saavuttanut säädetyn arvon. Puristusaika on 60 s. Näytteet puristetaan vain toiselta puolelta.

## 4.4 Kiertotiivistinmenetelmä

### 4.4.1 Periaate

Muottiin pantu massa tiivistetään ICT-kiertotiivistimellä, joka samanaikaisesti aiheuttaa alhaisen staattisen puristuksen ja kiertoliikkeen, tavoiteltuun tiiviyteen ja/tai koelieriöksi, jonka korkeus on määrätty



*Kuva 3. ICT-kiertotiivistin*

### 4.4.2 Erikoislaitteet

- Kiertotiivistin, johon kuuluu tiivistävän toimilaitteen lisäksi yleensä ohjauksikkö tai PC.
- Näytesylinteri(t)  $\varnothing 100$  mm tai  $\varnothing 150$  mm  $\pm 0,1$  mm ja niihin kuuluvat pohja- ja päätylevyt
- Tiivistetyn näytteen irrotuslaite
- Laitteen käsikirja. Laitteen käsikirjassa annetaan yksityiskohtaiset ohjeet laitteen käsittelystä, kalibroinnista ja käytöstä.

### 4.4.3 Koekappaleen teko

Näytteen valmistelu

Testattava massa voi olla asfalttiasemalla valmistetusta massasta PANK-4001 mukaisesti otettu tai laboratoriossa laboratoriosekoittimella PANK-4003 mukaan valmistettu. Testinäytteen tulee olla kooltaan sellainen, että se tiivistettynä  $\varnothing 100$  mm tiivistyssylinterissä on korkeudeltaan noin 100 mm ( tilavuus n.0,8 dm<sup>3</sup> ),  $\varnothing 150$  mm tiivistyssylinterissä vastaava korkeus on noin 150 mm ( tilavuus n. 2,7 dm<sup>3</sup> ). Massamäärän suuruus riippuu massan (loppu)tiheydestä

### 4.4.4 Koemenettely

Kiertotiivistimen kalibrointi ja säätö

# MENETELMÄ POISTETTU KÄYTÖSTÄ

Tiivistimen korkeusmittaus, pyörintänopeus, poikkeuskulma, tiivistyspaine ja testikappaleeseen kohdistuva puristusvoima säädetään, mikäli ne ovat säädettävissä ja kalibroidaan laitekohtaisen käyttöohjeen mukaisesti.

CEN:in mukaiset tiivistysparametrit ovat:

- Gyrotorykulma ( nominaalikulma, poikkeuskulma ) 17,45 mrad ( 1° )
  - toleransseja ei ole toistaiseksi annettu ( todennäköinen suositus tulee olemaan  $1^{\circ} \pm 1'$  )
  - tarkoittaa tällä hetkellä asetusarvoja ilman kuormaa
- Tiivistyspaine näytteessä 600 kPa  $\pm 12$  kPa
- Pyörintänopeus 6 - 32 rpm  $\pm 10$  %
  - todennäköinen suositusnopeus tulee olemaan 30 rpm, erikoistapauksissa esim. sideaineen viskositeetin vaikutuksen osoittamiseksi 15 rpm.

Jos ei ole mahdollista käyttää CEN.in mukaisia arvoja, valitaan paine ja gyrotorykulma niin, että saadaan mahdollisimman hyvin sama tiivistystulos samalla kierrosmäärällä. Tällainen vaihtoehtoinen asetus on esimerkiksi:

- Gyrotorykulma 40 mrad
- Tiivistyspaine näytteessä 180 kPa

Tiivistyssylinteri varusteineen temperoidaan  $\pm 10^{\circ}\text{C}$  tarkkuudella testauslämpötilassa vähintään 2 tuntia.

Massanäyte siirretään näytesylinteriin. Massa suositellaan punnittavaksi yhdessä etukäteen punnittujen tiivistyssylinterin ja sen pohjan kanssa.

Tiivistyssylinteri ja siinä oleva massa pidetään tiivistyslämpötilassa  $\pm 10^{\circ}\text{C}$  30 minuutista 2 tuntiin ennen testiä.

Näytteen pohjalla ja pinnalla voidaan käyttää ohutta silikonipaperikiekkoa. Muotti voidaan voidella kevyesti.

Täytetty näytesylinteri kiinnitetään toimilaitteeseen.

Ohjausyksikölle tai tietokoneohjelmaan asetetaan laitteen ja ohjelman edellyttämät lähtötiedot.

Näitä ovat mm.

- näyte-tai mittaripaine tietojen rekisteröintijärjestelmän mukaan
- näytteen määrä
- kierrosnopeus
- työkierrosten määrä
- haluttaessa se tiiveysarvo, johon testi päätetään
- muu lisätieto, esim. Tiivistyslämpötila

## MENETELMÄ POISTETTU KÄYTÖSTÄ

Ohjausyksikkö rekisteröi laitteiston testin aikana tekemät mittaustulokset kuten esimerkiksi näytteen korkeuden ja muokkausvoiman muutokset. Joissakin malleissa käyttäjä kirjaa loppukorkeuden ja haluttaessa väliarvoja.

Näytesylinteri näytteineen irrotetaan laitteesta.

Kun näyte on jäähtynyt riittävästi, tiivistetty koekappale irrotetaan sylinteristä staattisella puristuksella.

Massan tiivistettävyyttä ja esimerkiksi SMA-päällysteen tilavuussuhteita määritettäessä voidaan käyttää 400-406 työkierrosta. Jokaisesta testattavasta massasta tehdään vähintään kolme koekappaletta.

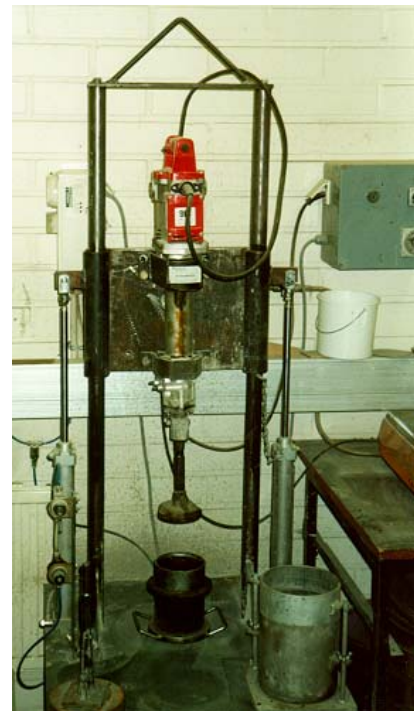
### 4.5 Tärytiivistinmenetelmä

#### 4.5.1 Periaate

Muottiin pantu massa tiivistetään täryvasaralla tavoiteltuun tiiviyteen ja/tai koelieriöksi, jonka korkeus on määrätty.

#### 4.5.2 Erikoislaitteet

- tiivistyslaite, tukevaan runkoon nosto- ja laskulaitteistolla kiinnitetty täryvasara ( Kango, kuva 4). Täryvasara on asennettu kohtisuoraan vaakasuorassa olevaa muottialustaa vastaan. Muottialustassa on kiinnityslaitteet muotin kiinnitykseen. Täryttimen siihen kiinnitettyine laitteineen tulee aikaansaada  $350 \pm 50$  N alaspäin suuntautuva staattinen voima.
- kiinnitysvarsi ja tärytinjalka periaatekuvan mukaan
- teräksestä valmistettuja sylinterimäisiä muotteja, sisähalkaisija 100 mm. Muotteina voidaan käyttää sekä yksiosaisia, korkeus vähintään 130 mm tai kaksiosaisia muotteja, joissa varsinaisen tiivistysmuotin hyötykorkeus on 70 mm ja laajennusosan hyötykorkeus on 60 mm. (kuva 1) tai vastaavan kaltaisia sisähalkaisijaltaan 150 mm.



Kuva 4 Kango-tärytiivistyslaitteisto.

# MENETELMÄ POISTETTU KÄYTÖSTÄ

## 4.5.3 Tiivistyslaitteen kalibrointi

Tärytiivistyslaitteistolle on määritettävä maksimitiiveyteen molemminpuolisella tärytyksellä tarvittava tärytysaika kullekin testattavalle massalle sekä tavoitellun koekappaleen korkeuden edellyttämä massamäärä.

## 4.5.4 Koekappaleen teko

Muotti, muotin pohja ja tärytinjalka temperoidaan tiivistyslämpötilaan lämpökaapissa.

Tiivistettävät punnitut massa-annokset temperoidaan tiivistyslämpötilaan lämpökaapissa.

Muotin pohjalle pannaan silikoni- tai suodatinpaperikiekkko. Temperoitu massa-annos siirretään muottiin lajittumista välttämällä. Massan pinta tasoitetaan ja pinnalle pannaan silikoni- tai suodatinpaperikiekkko.

Muotti kiinnitetään alustaan ja täryvasaran täryjalka lasketaan massan päälle.

Tärytetään puolet kalibroinnin edellyttämästä kokonaisajasta.

Irrotetaan muotti ja käännetään se ylösalaisin. Painetaan muotissa oleva massa tiiviisti pohjaa vasten ja tärytetään kunnes kalibroinnin mukainen kokonaisaika on saavutettu.

Muotissa jäähtynyt koekappale painetaan ulos muotista.

## 5. TARKKUUS JA TOISTETTAVUUS

Tarkkuutta ja toistettavuutta ei ole toistaiseksi määritetty.