

MENETELMÄ POISTETTU KÄYTÖSTÄ

PANK RY
ALKUPERÄISKAPPALE

PANK-1101

PANK

**SIDEAINEET,
BITUMIN TUNKEUMA**

PÄÄLLYSTEALAN NEUVOTTELUKUNTA

Hyväksytty:

11.9.95

Korvaa menetelmän:

TIE 101

1. MENETELMÄN TARKOITUS

Menetelmällä määritetään puolikiinteiden ja kiinteiden bitumisten aineiden tunkeuma.

2. MENETELMÄN SOVELTAMISALUE

Tunkeutumissyvyys on 0 - 50 mm ohjeen mukaisella kuormituksella. Jos tunkeuma on yli 50 mm, voidaan kuormitusta vähentämällä saada likimääräinen tulos tai tekemällä määrittäminen alemmassa lämpötilassa.

3. VIITTEET

ASTM D 5 -86, ASTM D 140 -88, ASTM D 36 -86 (1989), Asfalttinormit 1995.

CEN 1994 (prEN 1426)

4. MÄÄRITELMÄ

Tunkeuma on bitumisen aineen jäykkyyden mitta ilmaistuna standardineulan tunkeutumissyvyytenä. Yksikkönä on millimetrin kymmenesosa. Kuormitus, aika ja lämpötila ovat vakioita.

5. NÄYTTEENOTTO

Bituminäytteen otosta määrätään mm. ohjeessa ASTM D 140-88 CEN/TC19/SC1 N 17 E (menetelmäluonnos).

6. KOEMENETELMÄ

6.1 Periaate

Näyte lämmitetään ja jäähdytetään tarkoin vakioituissa oloissa. Tunkeuma mitataan erityisellä mittalaitteella (penetrometrillä), jonka standardineula tunkeutuu näytteeseen määrättyissä oloissa.

MENETELMÄ POISTETTU KÄYTÖSTÄ

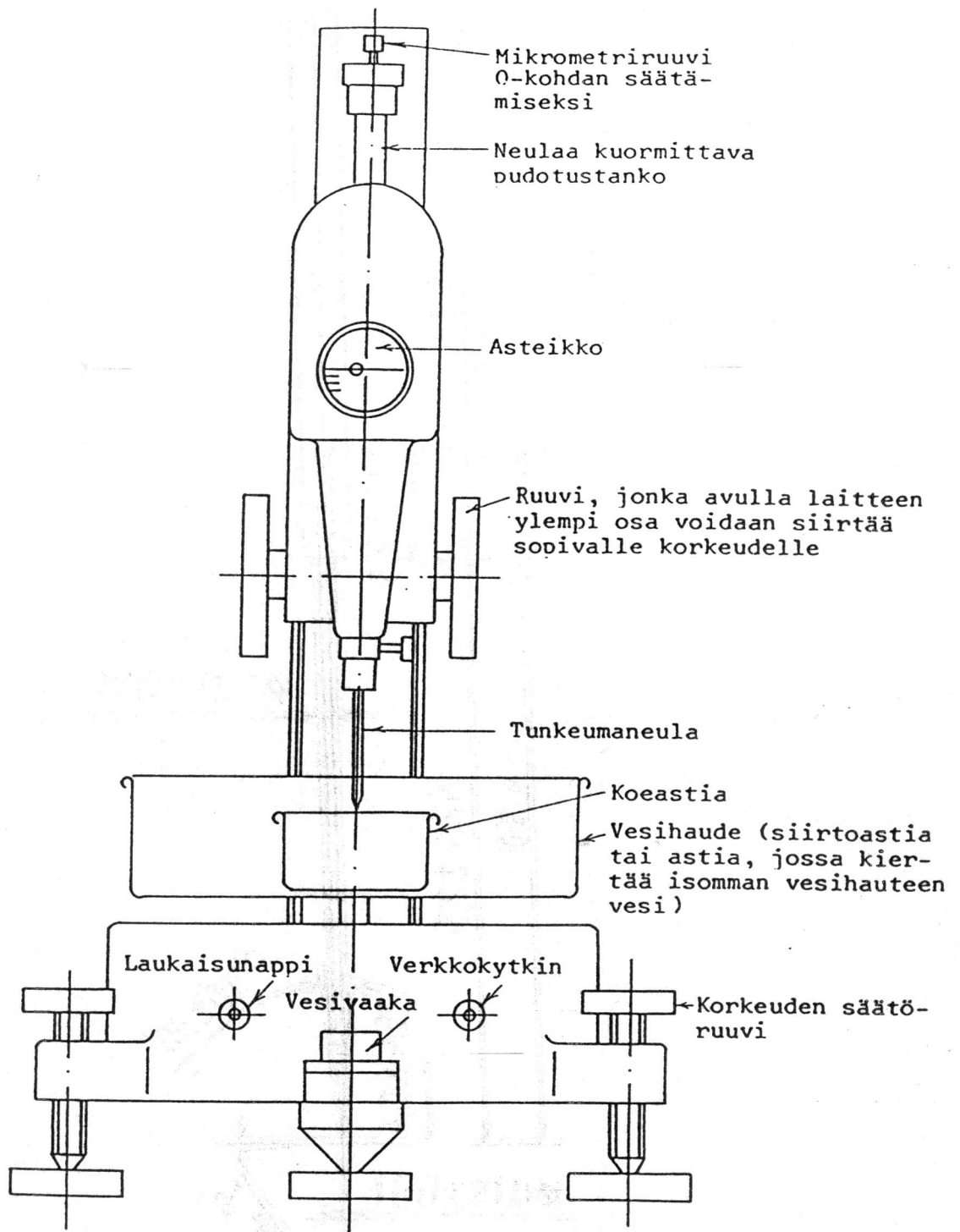
6.2 Laitteet ja tarvikkeet

- a) **Tunkeumalaite.** Laitteen kaavio on esitetty kuvassa 1. Laite voi olla automaattisesti toimiva, jolloin nappia painamalla saadaan tietty kuormitus neulalle määrääjäksi (kuva 3). Laitteen massa punnuksineen on yhteensä $97,5 \pm 0,05$ g ilman neulaa.
- b) **Standardineula.** Käytettävän neulan mitat käyvät ilmi kuvasta 2. Mikäli neulan kärki ei ole moitteeton, ei sitä saa käyttää. Neula on kiinnitetty messinkiholkkiin, jonka halkaisija on 3,2 mm ja pituus 38 ± 1 mm. Neulan on oltava tukevasti kiinni holkissa niin, että neulan ja holkin pituusakselit ovat yhdensuuntaiset. Neulan ja holkin yhteismassa on $2,50 \pm 0,05$ g. Holkin ulkopuolella näkyvän neulan pituuden tulee olla 40 - 45 mm, paitsi määritettäessä tunkeumaa välillä 350 - 500, jolloin sen tulee olla vähintään 50 mm. Neuloja oltava vähintään 3 kpl/määritys.
- c) **Koeastia.** Astia, jossa näyte on määrittelyn aikana, on sylinterimäinen, tasapohjainen metalli- tai lasiastia. Kun tunkeuma on enintään 200, käytetään astiaa, jonka sisämitat ovat: halkaisija 55 mm ja korkeus 35 mm. Tunkeuman ollessa 201...350 käytetään koeastiaa, jonka sisähalkaisija on 70 mm ja korkeus 45 mm.
- d) **Vesihaute.** Vesihauteen lämpötila saa poiketa enintään $0,1$ °C määrittäystä koelämpötilasta. Hauteen vesimäärän tulee olla vähintään 10 l. Hauteen on oltava niin korkea, että näyte voidaan upottaa vähintään 10 cm syvyyteen reiitetylle levyille, jonka vähimmäisetäisyys hauteen pohjasta on 5 cm. Vesihaute on pidettävä puhtaana. Alhaisissa koelämpötiloissa voidaan hauteessa veden sijasta käyttää suolaliuosta.
- e) **Siirtoastia.** Siirtoastiaa käytettäessä tulee sen olla sylinterimäinen, tasapohjainen, lasi-, metalli- tai muoviasiasta, jonka sisämitat ovat: halkaisija vähintään 90 mm ja korkeus vähintään 55 mm. Siirtoastia on tuettava niin, ettei se pääse liikkumaan alustallaan määrittelyn aikana. Siirtoastian asemasta voidaan käyttää siirtoastiaa vastaavaa termostoitua haudetta, joka on liitetty d-kohdassa esitetyn vesihauteen yhteyteen.
- f) **Vesihauteen lämpömittarit.** Lämpömittareina käytetään ASTM:n standardimittareita seuraavasti:

Koelämpötila	Mittarin vaatimukset
0 °C	ASTM 63 C
25 °C	ASTM 17 C
yli 25 °C	ASTM 64 C

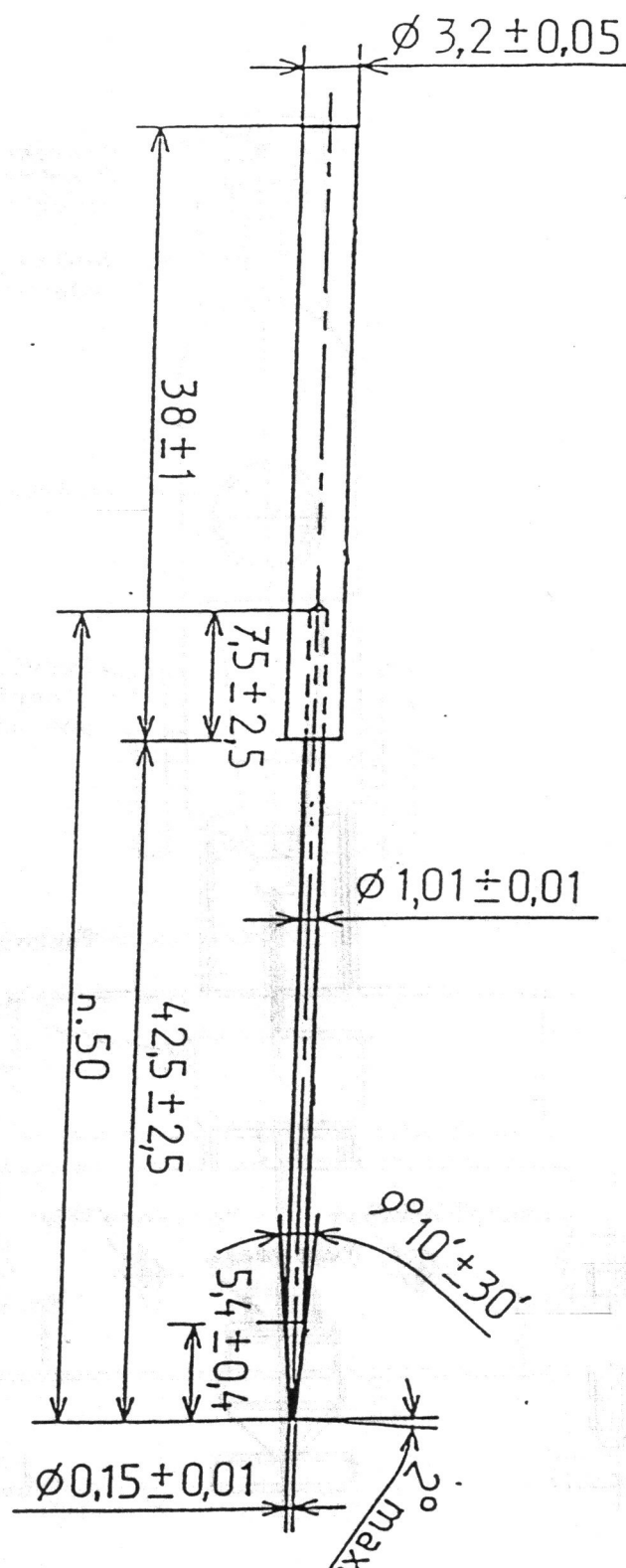
Koska pienetkin lämpötilanmuutokset huonontavat koetulosten tarkkuutta, tulee vesihauteen lämpömittarin olla tarkastettu.

MENETELMÄ POISTETTU KÄYTÖSTÄ



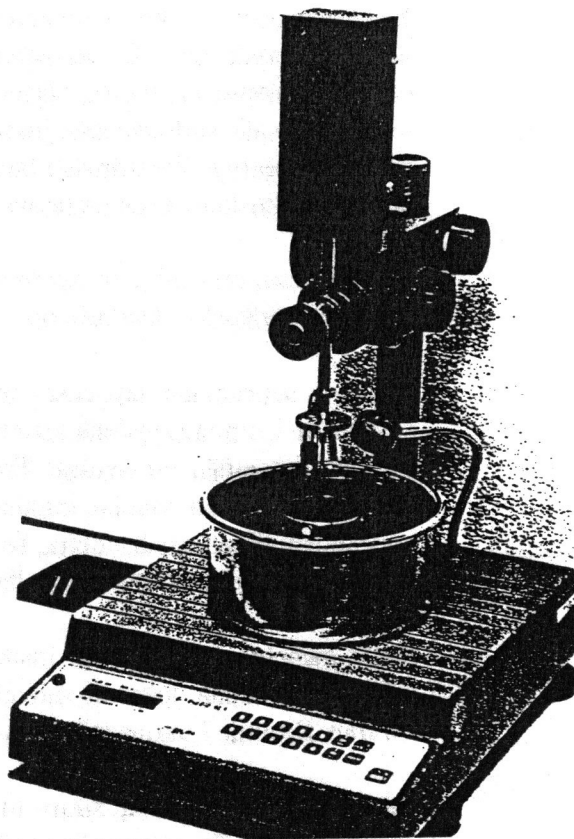
Kuva 1. Tunkeumalaitteen kaavio

MENETELMÄ POISTETTU KÄYTÖSTÄ



Kuva 2. Tunkeumaneula

MENETELMÄ POISTETTU KÄYTÖSTÄ



Kuva 3. VTT:n penetrometri, malli PNR 10.

6.3 Näytteen valmistus ja esikäsittely

Näytettä kuumennetaan varovasti välttämällä paikallista ylikuumenemista, kunnes näyte on tullut juoksevaksi. Lämpötila nostetaan 80...90 °C näytteen pehmenemispisteen (rengas - kuula) yläpuolelle jatkuvasti sekoittaen. Ilmakuplien joutumista näytteeseen vältetään.

Näytettä kaadetaan kahteen puhtaaseen koeastiaan niin paljon, ettei neula määrittäksen aikana pääse 10 mm lähemmäksi astian pohjaa. Jos tunkeuma on määritettävä eri koeoloissa, on kuhunkin määrittäykseen käytettävä eri näytettä. Täytetty koeastia peitetään kellolasilla näytteen suojaamiseksi pölyltä ja annetaan jäähtyä 15...30 °C:n lämpötilassa. Jäähdytysaika on 1,5...2 tuntia isommalle koeastialle ja pienemmälle 1...1,5 tuntia. Jäähdytyksen jälkeen koeastia ja siirtoastia, jos sitä käytetään, asetetaan vesihauteeseen, jossa vallitsee koelämpötila. Temperoimis aika on isompaa koeastiaa käytettäessä 1,5...2 tuntia ja pienempää astiaa käytettäessä 1...1,5 tuntia.

6.4 Koemenettely

Mikäli ei toisin mainita, ovat koeolosuhteet: lämpötila $25 \pm 0,1$ °C, kuormitus 1 N (100 g massa) ja kuormitusaika $5 \pm 0,1$ s.

Neulat puhdistetaan ennen määrittäystä sopivalla liuotteella ja kuivataan puhtaalla kankaalla.

MENETELMÄ POISTETTU KÄYTÖSTÄ

Jos vesihaude on liitetty tunkeumalaitteeseen, asetetaan koeastia näytteeseen säädetyllä painolla varustetun neulan alapuolelle. Jos vesihaude on erillään tunkeumalaitteesta, siirretään koeastia vesihauteesta tunkeumalaitteen neulan alle siirtoastiassa, jossa on hauteen vettä niin paljon, että koeastia täysin peittyy. Välittömästi tämän jälkeen asetetaan neula siten, että sen kärki juuri koskettaa sen peilikuvaa näytteen pinnassa.

Tarkistetaan, että mittarin lukema on nolla ja vapautetaan neulan kuormituslaite määräajaksi. Mittarin osoitus luetaan.

Määrittäminen suoritetaan näytteestä ainakin kolmelta kohdalta, joiden on oltava vähintään 1 cm etäisyydellä astian reunoista ja toisistaan. Kuhunkin määrittämiseen käytetään eri neulaa. Tunkeuman ollessa yli 200 jätetään neulat näytteeseen siihen saakka kunnes koko määrittäminen on tehty. Jos määrittäminen suoritetaan ilman vesihaudetta, se on tehtävä 2 min kuluessa. Jos aika ylittyy, on näyte temperoitava uudelleen.

Tällä menetelmällä voidaan määrittää tunkeuma myös välillä 350 - 500 käyttämällä astiaa, joka on vähintään 60 mm korkea ja jonka halkaisija on 70 mm. Bitumin kokonaistilavuus astiassa ei saa ylittää 125 ml.

Aineilla, joilla on näin suuri tunkeuma, voidaan määrittäminen tehdä myös approksimoimalla standardineulalla ja standardiastiassa käyttämällä 0,5 N kuormitusta (50 g massa). Tällöin saatu tunkeuma kerrottuna luvulla $\sqrt{2}$ antaa likimäärin tunkeuman 1 N:n kuormituksella. Jos tunkeuma on suurempi kuin 500, koe tehdään 25 °C:n sijasta 15 °C:ssa (kuormitus 100 g, aika $5 \pm 0,1$ s).

6.5 Tulosten esittäminen

Näytteen tunkeuma ilmoitetaan vähintään kolmen määrittäksen keskiarvona pyöristettynä kokonaisluvuksi. Määrittästen välinen poikkeama ei saa ylittää seuraavia arvoja:

Tunkeuma	Ero suurimman ja pienimmän arvon välillä
0 - 49	2
50 - 149	4
150 - 249	6
250 tai yli	8

Jos kolmen määrittäksen arvot poikkeavat enemmän kuin edellä olevassa taulukossa on vaadittu, määrittäminen tehdään rinnakkaisnäytteellä. Jos tulos poikkeaa edelleenkin sallituista rajoista, tulokset hylätään ja määrittäminen toistetaan alusta loppuun uudestaan.

MENETELMÄ POISTETTU KÄYTÖSTÄ

6.6 Tarkkuus tai toistettavuus

Tunkeuma	Saman tekijän rinnakkaiskokeet		Eri laboratorioiden tulokset	
	keskihajonta (1S tai 1S %)	kaksinkertaisen keskihajonnan varmuusväli (D2S tai D2S %)	keskihajonta (1S tai 1S %)	D2S tai D2S %
pienempi kuin 50, 0,1 mm	0,35	1	1,4	4
50 tai yli, % määritysten keskiarvosta	1,1	3	2,8	8