

PANK

KIVIAINEKSET, VESIPITOISUUS, UUNIKUIVAUS

PÄÄLLYSTEALAN NEUVOTTELUKUNTA

Hyväksytty:

19.4.96

Korvaa menetelmän:

TIE 212

1. MENETELMÄN TARKOITUS

Menetelmän mukaan määritetään kiviaineksen vesipitoisuus kuivaamalla näyte kiertoilmauunissa.

2. MENETELMÄN SOVELTAMISALUE

Menettelytapa soveltuu rakeisuudeltaan kaikenlaisen kiviaineksen ja kevytsoran kosteuden määrittämiseen.

3. VIITTEET

Menetelmän perustana on prEN 1097-5 (draft Dec. 1995)

Muut tarvittavat dokumentit:

prEN 932-1 Näytteenotto

prEN 932-2 Näytteenjakomenettelyt

prEN 932-5 Laitteisto ja kalibrointi

4. MÄÄRITELMÄT

Kiviaineksen raekoko: Kiviaines merkitään alemman (d) ja ylemmän (D) seulakoon mukaan. Merkintä hyväksyy tietyn määrän yli- ja alikokoisia rakeita.

Testinäyte: Näyte, joka kokonaisuudessaan käytetään yksittäiseen kokeeseen.

Vakiomassa: Vähintään 1 tunnin välein tehtävien punnitusten ero on vähemmän kuin 0,1 %. HUOM. Monesti vakiomassa saavutetaan, kun näytettä on kuivattu sovittu aika tietyssä lämpötilassa (110 ± 5 °C). Laboratoriot voivat määrittää sen ajan, mikä on tarpeen vakiomassan saavuttamiseen eri tyyppisille ja kokoisille näytteille. Aika riippuu käytetyn uunin kuivatustehosta.

5. KOEMENETELMÄ

5.1 Periaate

Uunikuivausmenetelmä antaa tulokseksi testinäytteen kokonaisvesipitoisuuden. Vesi voi olla peräisin kiviaineksen pinnalta tai kiviainesra-keiden huokosista, joihin sillä on helppo pääsy.

Testinäyte punnitaan ja pannaan kiertoilmauuniin 110 ± 5 °C:een. Toistuvien punnitusten määrittämiseksi kuivattavan näytteen vakiomassa. Kaikissa ennen testin aloitusta tapahtuvissa näytteen käsittely- ja valmisteluvaiheissa laboratorionäyte ja siitä otettu testinäyte suojataan kuivumiselta.

Vesipitoisuus määritetään kuivatun näytteen massaerona prosentteina alkuperäisestä testinäytteestä.

5.2 Laitteet

Laitteiden yleiset vaatimukset on esitetty normissa prEN 932-5.

a) Näytesäiliö, ilmatiivis, lämmönkestävä, ruostumaton ja kapasiteetiltaan sopiva testinäytteen massalle.

b) Lämmönkestävä sekoitin , esim. veitsi tai spaatteli.

c) Vaaka, kapasiteetiltaan sopiva ja mittaustarkkuudeltaan 0,1 % testinäytteen massasta.

d) Kiertoilmauuni, joka pystyy ylläpitämään lämpötilaa 110 ± 5 °C. Ilman liike uunissa ei saa olla sellainen, että se aiheuttaisi hienoaineksen häviötä.

e) Eksikkaattori ja kuivatusainetta, esim. silikageeliä. Eksikkaattorin sijasta voidaan jäähdytysvaiheessa käyttää kuivatusainetta sisältävää ilmatiivistä astiaa.

f) Näytteen jakaja, kiviaineksen raekoolle sovelias (prEN 932-1).

g) Näyteastioita (vuokia), uuniin soveltuvia.

5.3 Näytteen esivalmistelu

Testiannoksen minimikoko (kg) on $0,2 D$, missä D on kiviaineksen nimelliskoko.

Alle 1 mm materiaalille näytemäärä on 0,2 kg.

Kevytsoraa käytetään 2 litraa.

Jos määrittystä ei tehdä heti, näyteannos pannaan puhtaaseen, kuivaan ja tiiviisti suljettavaan näytesäiliöön.

5.4 Koemenettely

Näyteastiat puhdistetaan, kuivataan ja punnitaan (M_2). Testiannos levitetään näyteastioihin sopivaksi kerrokseksi.

HUOM 1. Näytteen kerrospaksuus (mm) saa olla enintään 2 x maksimiraekoko. Kiviaineksen ≤ 1 mm enimmäiskerrospaksuus on 2 mm. Jos näyte sisältää runsaasti hienoainesta, kerrosvahvuutta voidaan vieläkin alentaa.

Näyteastia ja kostea kiviaines punnitaan ja määritetään näytteen massa (M_1) vähentämällä astian massa (M_2).

Näyteastiat pannaan uuniin 110 ± 5 °C:een, kunnes vakiomassa on saavutettu.

Vakiomassan saavuttaminen todetaan seuraavasti: Näyteastia jäädytetään huoneen lämpötilaan eksikkaattorissa ja sen jälkeen määritetään testinäytteen massa (M_{d1}) vähentämällä astian massa (M_2).

Näyte palautetaan uuniin vähintään 1 tunniksi, jäädytetään ja toistetaan näyteannoksen punnitus (M_{d2}). Jos M_{d2} eroaa M_{d1} :stä vähemmän kuin 0,1 %, vakiomassa katsotaan saavutetuksi. Jos ero 0,1 % tai enemmän, näyte palautetaan uuniin ja menettely toistetaan, kunnes ero peräkkäisten punnitusten välillä on vähemmän kuin 0,1 %.

HUOM 2. Hienorakeista kiviainesta kuivattaessa voidaan veden höyrystymistä auttaa sekoittamalla näytettä silloin tällöin. Sekoitussauva on pidettävä näyteastiassa siihen saakka, kun näyte on kuiva, jotta välttyään massahävikiltä.

Kun vakiomassa on saavutettu, merkitään lopullista arvoa M_3 :lla.

6. TULOSTEN ESITTÄMINEN

6.1 Laskentakaavat

Vesipitoisuus w on testiannoksen veden määrä ilmaistuna prosentteina kuivan näytteen massasta.

Vesipitoisuus lasketaan seuraavasti:

$$w = [(M_1 - M_3) / M_3] \times 100 \%$$

missä M_1 on testinäytteen massa [g]
 M_3 vakiomassaiseksi kuivattu näyte [g]

Tulos annetaan yhden desimaalin tarkkuudella.

HUOM. Esimerkki vesipitoisuuden laskemisesta on liitteessä 1.

6.2 Tarkkuus ja toistettavuus

Virallisia tarkasteluja ei ole tehty.

Iso-Britanniassa 1988 tehdyn kokeen (13 laboratoriota) perusteella saatiin toistettavuudeksi

$$r_1 = 0,11 + 0,079 \times$$

MENETELMÄ POISTETTU KÄYTÖSTÄ

Liite 1 (informatiivinen)

Esimerkki vesipitoisuuden laskemisesta uunikuivausmenetelmällä kiertoilma-uunissa.

Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty. Vesipitoisuuden määrittäminen uunikuivausmenetelmällä			Massa g
1	Astia	M_2	653,34
2	Kostea näyte + astia	$M_1 + M_2$	3574,4
3	Kuivattu näyte + astia	(g)	3389,7
4	Toistopunnitus kuivattu näyte + astia	$M_3 + M_2$	3388,6
5	Punnitustulosten ero (rivi 3 - rivi 4)	(g)	1,1
	$\frac{\text{(rivi 3 - rivi 4)} \times 100}{\text{(rivi 3 - rivi 1)}}$	(p-%)	0,004 ($< 0,1$)
6	Vesi (rivi 2 - rivi 4)	$(M_1 + M_2) - (M_3 + M_2)$	185,8
7	Kuiva näyte (rivi 4 - rivi 1)	M_3	2735,2
8	Vesipitoisuus	(p-%)	6,8