

PANK

PITUUSJAKAUMA (TIE 326)

PÄÄLLYSTEALAN NEUVOTTELUKUNTA

Hyväksytty:

7.9.1999

Korvaa menetelmän:

1. MENETELMÄN TARKOITUS

Kuitupituusjakauma määritetään oheisen liitteen mukaisen TIE 326 menetelmän mukaan.

LISÄAINEET

Sellukuidun kuitupitoisuusjakauman mittaaminen



VALTION TEKNILLINEN TUTKIMUSKESKUS
Tie-, geo- ja liikennetekniikan laboratorio
Lämpömiehenkuja 2
PL 110
02151 Espoo

SISÄLLYSLUETTELO

	sivu
1. MENETELMÄN TARKOITUS	3
2. MENETELMÄN SOVELTAMISALUE	3
3. LÄHTEET	3
4. MÄÄRITELMÄT	3
5. KOEMENETELMÄ	4
6. TULOSTEN ILMOITTAMINEN	6

LISÄAINEET. SELLUKUIDUN KUITUPITUUSJAKAUMAN MITTAAMINEN

1. MENETELMÄN TARKOITUS

Menetelmällä on määritetty paperintutkimuksessa kuitupituusjakaumaa kuvaavat tunnusluvut käyttäen Kajaani FS-200 kuituanalysointia.

2. MENETELMÄN SOVELTAMISALUE

Menetelmä soveltuu kaikille paperimassoille. Analysoitava kuitupituus on 0 mm - 7,2 mm ja resoluutio 50 µm. Mitattujen kuitujen määrä on kuitumateriaalista riippuen 15000 - 30000 kpl. Menetelmäkuvauksessa testiä sovelletaan asfaltin lisäaineena käytettävän hienon kuitumassan pituusjakauman määrittämiseen.

3. LÄHTEET

TAPPI T 271, 1991 "Fiber length of pulp and paper by automated optical analyzer".

4. MÄÄRITELMÄT

Kumulatiivinen kuitupituusjakauma ilmoittaa ko. luokkavälissä ja sitä pienemmissä luokkaväleissä olevien kuitujen prosentuaalisen osuuden laskettujen kuitujen kokonaismäärästä.

Prosentuaalinen kuitupituusjakauma ilmoittaa luokkavälissä olevien kuitujen prosentuaalisen osuuden lasketuista kuiduista.

Kuidun pituusmassa ilmoittaa kuitujen keskimääräisen painon pituusyksikköä kohden (mg/m).

Kuitujen keskipituus voidaan ilmoittaa aritmeettisena, pituuspainotettuna tai massapainotettuna keskipituutena.

Avainsanat

Key words

KUITU
SULPPU
JAKAUMA
PITUUS

FIBRE
PULP
DISTRIBUTION
LENGTH

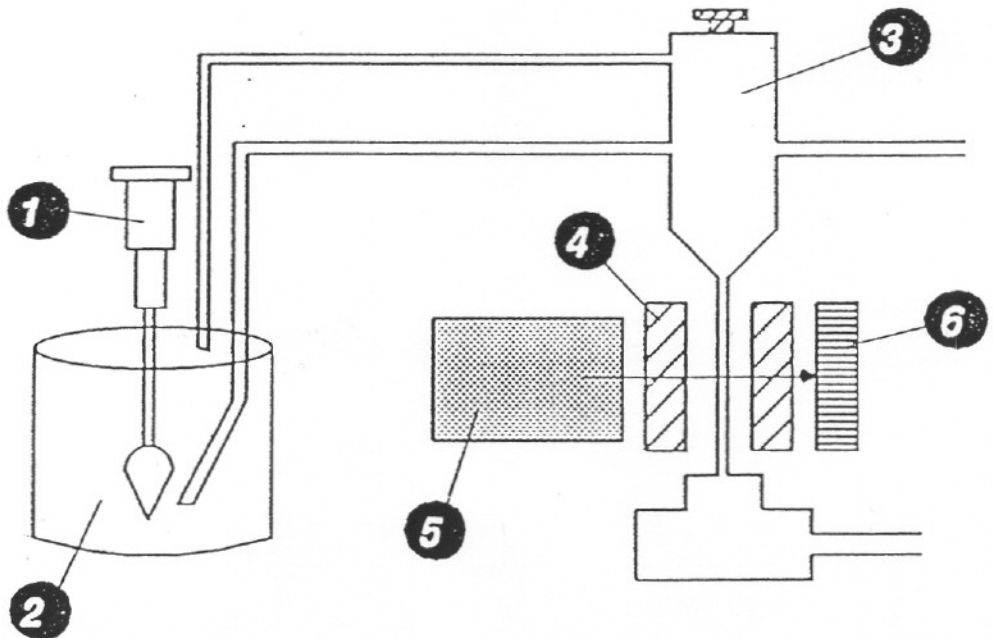
5. KOEMENETELMÄ

5.1 Periaate

Näytteestä veteen valmistetun laimean kuituspun annetaan virrata ohuen, halkaisijaltaan 0,4mm:n kapillaariputken läpi, jolloin laseroptiikan välityksellä saadaan detektorille kuidun pituuteen verrannollinen kuva.

5.2 Laitteet ja tarvikkeet

- Kajaani FS-200 kuitupituusmittari
Kuvassa 1 esitetään laitteen toimintaperiaate kaaviomaisesti.
- Käsikuidutin
- Standardikuitu kalibrointia varten (saatavissa laitteen valmistajalta).
- Puhdistusliuos (Deconex II tai vastaava)



Kuva 1. Kajaani FS-200 kuitupituusmittarin mittausperiaate.

1) Sekoitin, 2) näyteastia, 3) kapillaari, 4) optiikka, 5) laser, 6) detektori.

5.3 Koevalmistelut

5.3.1 Laitteen puhdistus ja kalibrointi

FS-200 analysaattoria puhdistetaan ja kalibroidaan viikoittain, kuten myös mahdollisten pitkien seisonta-aikojen jälkeen. Käytä puhdistukseen 5 - 10 %:sta Deconex puhdistusliuosta n. 100 ml sekä hieman kuituja sisältävää vettä. Puhdistus suoritetaan kuten normaali analyysi. Kalibroi laite tarvittaessa käyttöohjeen mukaisesti.

5.3.2 Näytteen valmistelu

5.3.2.1 Kuitupituusjakauman määrittäminen

Hyvin hienosta paperikuitunäytteestä tehdään n. 0,03 % vesiliuos. Sekoitus ei saa vaurioittaa kuituja. Laimenna näyte 5 litraksi. Sulpusta poistetaan ennen määrittystä tikut, kuitukimput ja selvä jakautumaton aines.

5.4 Analyysi

5.4.1 Pelkän kuitupituusjakauman määrittäminen

Laimennetusta sulpusta (5.3.2.1)) otetaan pipetillä 50 ml:n näyte. Liuosta sekoitetaan koko näytteenoton ajan, jotta näyte olisi mahdollisimman homogeeninen. Vältettävä kuitenkin pyörivää liikettä, joka saattaa aiheuttaa kuitujen fraktioitumista. Näytteestä poistetaan siihen mahdollisesti tulleet hajoamattomat tikut ja kuitukimput.

Näytteen sisältämä astia asetetaan analysaattoriin, joka käskyn saatuaan sekoittaa ja laimentaa automaattisesti näytteen sopivaksi (n. 50 kuitua/s). Analysaattori imee alipaineen avulla liuoksesta kuituja kapillaariin. Kuidut kulkevat 0,4 mm:n kapillaarissa optiikan läpi, jolloin laserin antaman valon avulla saadaan detektorille kuidun pituuteen verrannollinen kuva. Detektori on muodostunut valodiodeista, jolloin kuidun pituus voidaan määrittää peittyneiden diodien lukumäärän perusteella. Detektorin antama signaali vahvistetaan ja digitalisoidaan mikroprosessorin suorittamia laskutoimituksia varten. Mittaustulokset tulostetaan näytölle.

5.4.2 Pituusmassan ja kuitupituusjakauman määrittäminen

Laimennettua sulppua (5.3.2.1)) otetaan 50 ml:n näyte koko ajan huolellisesti sekoittaen. Vältettävä pyörivää liikettä kuitujen fraktioitumisen vuoksi.

Näytteessä olevien kuitujen massa lasketaan kaavasta:

$$M = \frac{m \cdot p \cdot v}{100 \cdot d}$$

jossa

M = mitattavassa näytteessä olevien kuitujen massa, mg

m = alkuperäisen ilmakeivan näytteen massa, g

p = ilmastoidun näytteen kuiva-aine, %

v = mittaukseen otettu sulppumäärä, ml

d = alkuperäisen sulpun määrä, l

Näyteastia asetetaan analysaattoriin ja edellä laskettu mitattavassa näytteessä olevien kuitujen massa M syötetään laitteeseen. Käynnistetään määrittäminen kuten edellä.

6. TULOSTEN ILMOITTAMINEN

Kuitupituusjakauma, pituusmassaluku ja kuitujen aritmeettinen- ja painotettu keskipituus tulostuvat mittauksen jälkeen automaattisesti seuraavien laskentakaavioiden mukaan:

6.1 Aritmeettinen keskipituus

$$\frac{\sum n_i l_i}{\sum n_i} \quad [mm]$$

n = kuitujen lukumäärä

l = luokan keskimääräinen pituus

i = 1 ... 144

6.2 Pituuspainotettu keskipituus

$$\frac{\sum n_i l_i^2}{\sum n_i l_i} \quad [mm]$$

6.3 Massapainotettu keskipituus

$$\frac{\sum n_i l_i^3}{\sum n_i l_i^2} \quad [mm]$$

6.4 Pituusmassa-arvo

$$\frac{m}{l_a N_k}$$

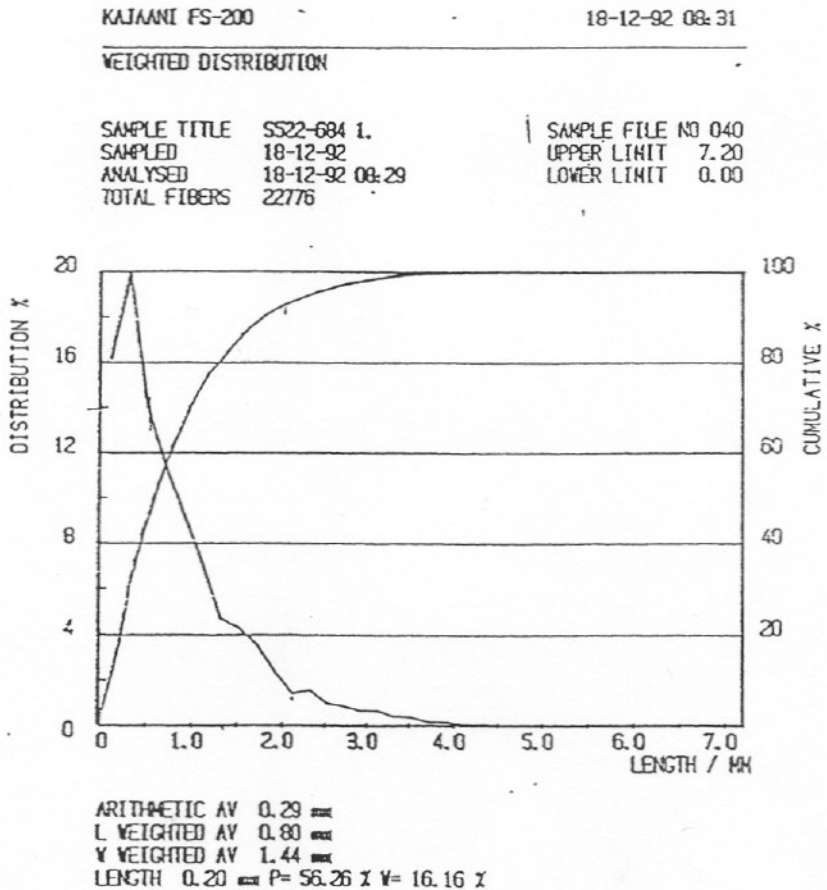
m = näytteessä olevien kuitujen paino

l_a = aritmeettinen keskipituus

k = vakio

N = laskettujen kuitujen kokonaislukumäärä

Sellukuidun pituusjakaumakäyrästä on esimerkki kuvassa 2.



Kuva 2. Esimerkki sellukuidun kuitujakaumakäyrästä.