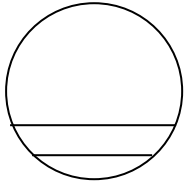


Antwoorden bij Theoriebundel Metingen aan water en andere vloeistoffen

Vragen 1.1

- a. $770 : 5000 \times 3,00 \text{ m} = 46,2 \text{ cm}$; $4080 : 5000 \times 3,00 \text{ m} = 244,8 \text{ cm}$ Een tank mag soms niet volledig worden afgevuld, bijvoorbeeld omdat het vat onder druk kan komen te staan als de temperatuur toeneemt.
- b. Omdat vloeistoffen die op water drijven in het algemeen geen geleidingsvermogen hebben.
- c. Je tekent een cilindrisch vat dat horizontaal ligt:



- d. 1) Je moet weten of je meetinstrument bestand is tegen een eventueel agressieve vloeistof, 2) je moet weten of je meetinstrument na meting te reinigen is, 3) je moet weten of de vloeistof bij een elektrische meetsonde geleidend is, 4) bij een steekhevel moet je een indruk van de viscositeit hebben.

Berekeningen 1.1

a. $0,16^2 \times \pi \times 1 \text{ m} = 0,0804 \text{ m}^3$ per vat. Voor 12 vaten komt dit neer op 965 l. Er zijn dus geen problemen met de vergunning.

b.

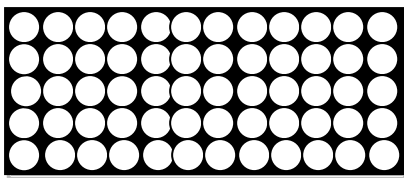
$$\text{Opp} = \pi r^2 [\text{m}^2]$$

$$\text{Inhoud vat} = \pi r^2 \cdot h [\text{m}^3]$$

$$0,1 \text{ m}^3 = \pi r^2 \cdot 0,8$$

$$r^2 = 0,1 / (\pi \cdot 0,8)$$

$$r = \text{wortel}(0,1 / (\pi \cdot 0,8)) = 0,20 \text{ m}$$



$$\text{Oppervlak vat} = 0,1 \text{ m}^3 : 0,8 \text{ m} = \mathbf{0,125 \text{ m}^2}$$

Straal vat: $0,125 = \pi r^2$; $r^2 = 0,0398$; $r = 0,20 \text{ m}$. De diameter van een vat is dus **40 cm**.

Oppervlak laadvlak = 10 m^2 ; aantal vaten is zodoende $10 : 0,125 = 80$. Er doet zich echter een probleem voor. De vaten laten zich niet zo makkelijk over de totale oppervlakte verdelen: ze zijn namelijk rond. Je kunt de laatste vaten niet uitspreiden over de resterende oppervlakte.

Bekijk het eens anders. In de breedte van 2 m kun je 5 vaten plaatsen. Over de lengte van 5 m kun je 12 vaten zetten. Totaal geeft dit 5×12 vaten = **60 vaten**.

c. Oppervlakte van het grondvlak is $3,14 \text{ m}^2$. De inhoud is $3,14 \times 3,20 = 10 \text{ m}^3$. Per eenheid van 50 liter = $0,05 \text{ m}^3$ komt dit neer op 200 deelstrepen. Op een afstand van 3,20 m betekent dit om de 16 mm een deelstreep.

Of: Hoe hoog komt 50 liter? 50 liter bij grondoppervlak van $3,14 \text{ m}^2$ is $0,05 \text{ m}^3 : 3,14 \text{ m}^2 = 0,016 \text{ m}$ oftewel 16mm.

Vragen 1.2

a. De niveaumeter zet boven een bepaalde stand door een elektrisch circuit de aandrijving van een stuw balk aan. Deze zal bij een bepaalde hoge waterstand dan naar beneden gaan zodat er meer water doorstroomt. Op deze wijze zakt het waterpeil op de plaats van de meting en slaat automatisch de aandrijving van de stuw balk weer af.

b. 's Zomers bij een hogere luchttemperatuur zal de geluidssnelheid hoger zijn. Daardoor is het signaal eerder terug bij de meetsonde die dit interpreteert als een kleine afstand tot de vloeistofspiegel, dus een hogere waterstand.

c. peilglas 3; vlotter 2; drukdoos 1; borrelijp 1.

Vragen 1.3

Toestel	positief	negatief	Wanneer gebruiken
Peilglas	Makkelijk en snel af te lezen	Bij hoge tanks onbruikbaar	Opslagtanks en vaten
Peilstok	Overall te gebruiken	Wordt vuil bij verschillend gebruik	controles
Meetsonde	makkelijk	Gevoelig voor storend geluid	Bij grondwater
Vlotter	nauwkeurig	Aparte meetopstelling	Niveau in open leidingen bassins
Borrelijp	Makkelijk te plaatsen	Staat in de vloeistof	bassins
Drukdoos	nauwkeurig	Staat op de bodem, gevoelig voor vuil	Schone vloeistoffen
Sonoor	Geen contact met de vloeistof	Afwijkingen bij verontreinigd oppervlak	Open waterlopen

Vragen 2.1

a. Het debiet wordt aangeduid als m^3/h . Er worden in de praktijk hier veel afgeleiden van toegepast. Altijd blijft het echter een volume of hoeveelheid per tijdseenheid.

b. Langs de kant van een waterloop ondervindt het water wrijving, evenals dicht bij de bodem. Aan het oppervlak kan de wind een rol spelen bij de bepaling van de stroomsterkte. Midden in de stroom op een bepaald diepte vind je dus een representatieve plaats voor een dergelijke meting.

c. In een laminaire vloeistofstroom blijft de positie van de deeltjes ten opzicht van elkaar betrekkelijk ongewijzigd. De vloeistof verplaatst zich als een samenhangende massa.

d. Door de meetopstelling een aantal malen een steeds verschillende, vooraf bekende hoeveelheid water sturen en hierbij steeds de stijghoogte of overstorthoogte meten. Met de afvoerrelatie kun je dan berekenen wat de waarden van de onbekenden a en b moeten zijn.

e. Ik zou dit doen met een ultrasonische meter. Deze lijkt mij betrouwbaar en snel.

f. Voor deze meting die sterk plaats afhankelijk is, is een verplaatsbaar meetinstrument het meest geschikt. Je kunt dan het best voor de rotor kiezen.

- g. Door een takje of papiertje in het water te gooien en te meten hoe lang het erover doet om een afstand af te leggen.
- h. Het water moet een bepaalde minimale snelheid hebben om de rotor op gang te krijgen. De laagste stroomsterkten waarbij de rotor beweging vertoont, zijn meestal ook erg onnauwkeurig. Vanaf een bepaalde waarde wordt meten pas zinvol. Meestal staat dit in de handleiding bij de rotor.