

Uusvaaksi kinnistu vooluhulga arvutus, truubi ja kraavi dimensioneerimine

Alljärgnevas arvutuses on määratud vooluhulgad erinevatelt pindaladelt ning selle põhjal valitud sobiv truubi läbimõõt. Lisaks on arvestatud eelneva truubi vooluhulka, mille läbimõõt on 800 mm.

1. Vooluhulga arvutus

Valem:

$$Q = C \times i \times A$$

kus:

Q – vooluhulk (l/s)

C – äravoolutegur

i – saju intensiivsus (l/s·ha)

A – pindala (ha)

2. Arvutused pindalate lõikes

| Pindala tüüp | Pindala (m ²) | C | Pindala (ha) | Q (l/s) |
|--------------|---------------------------|------|--------------|---------|
| Muruala | 6500 | 0.15 | 0.65 | 9.75 |
| Katuseala | 6000 | 1.0 | 0.60 | 60.00 |
| Asfalt | 1500 | 1.0 | 0.15 | 15.00 |

Katuste puhul on arvestatud maksimaalse ehitusaluse pinnaga.

Kokku lisanduv vooluhulk: **Q = 84.75 l/s**

3. Eelnev truup (800 mm)

Varasemate andmete põhjal suudab 800 mm truup kaldega 0,5% juhtida ligikaudu 160 l/s.

Seega eelnev vooluhulk on Q = 160 l/s

4. Koguvooluhulk ja uue truubi dimensioneerimine

Kogu süsteemi vooluhulk on:

$$Q_{\text{kogu}} = Q_{\text{eelnev}} + Q_{\text{lisanduv}} = 160 + 84.75 = 244.75 \text{ l/s}$$

Tüüpiliste täisvoolus truupide läbilaskevõimed kaldega ~0,5%:

| Truubi läbimõõt | Vooluhulk (l/s) |
|-----------------|-----------------|
| 600 mm | ≈ 90 l/s |
| 800 mm | ≈ 160 l/s |
| 1000 mm | ≈ 250–300 l/s |
| 1200 mm | ≈ 350–400 l/s |

Seega, kuna eelnev truup on läbimõõduga 800 mm, siis tuleks jalgteel alla rajada samuti 800 mm truup, kuna see asub kohe eelneva truubi väljavoolu juures. Ja arendusala alumise osa juurde kavandav truup, tuleks rajada läbimõõduga vähemalt 1000 mm ja soovituslikult varuga 1200 mm.

Kraavi parameetrite määramine vooluhulgale 245 l/s

1. Lähteandmed ja eeldused

- Vooluhulk $Q = 0,245 \text{ m}^3/\text{s}$
- Kraavi piki-põikekalle (I) = 2‰ ehk 0,002
- Kraavi ristlõige: trapetsikujuline
- Nõlvakalle (z) = 1:1,5 (1 vertikaal : 1,5 horisontaal)
- Raugesse vooluks vajalik minimaalne sügavus: 0,5–1,0 m
- Pinnas: tavaline muld (Manningi koefitsient $n \approx 0,03$)

2. Kasutatav valem – Manningi valem

$$Q = (1/n) \times A \times R^{(2/3)} \times \sqrt{I}$$

Kus:

- Q = vooluhulk (m^3/s)
- n = Manningi kareduskoefitsient (~ 0.03)
- A = ristlõike pindala (m^2)
- R = hüdrauliline raadius = A/P
- P = märg ümbermõõt
- I = pikiprofiili kalle (0.002)

3. Näide ja arvutus

Valime esialgseks arvutuseks järgmised kraavi mõõtmed:

- Põhja laius $b = 0,4$ m
- Sügavus $h = 0,7$ m
- Nõlvakalle $z = 1:1,5$

Arvutame ristlõike pindala A :

$$A = (b + z \times h) \times h = (0,4 + 1,5 \times 0,7) \times 0,7 = 1,05 \text{ m}^2$$

Arvutame übermõõdu P :

$$P = b + 2 \times h \times \sqrt{1 + z^2} = 0,4 + 2 \times 0,7 \times \sqrt{1 + 2,25} \approx 2,92 \text{ m}$$

Hüdrauliline raadius R :

$$R = A / P = 1,05 / 2,92 \approx 0,36 \text{ m}$$

Vooluhulk Q :

$$Q \approx (1/0.03) \times 1.05 \times 0.36^{(2/3)} \times \sqrt{0.002} \approx 0.779 \text{ m}^3/\text{s}$$

Tulemus: $Q \approx 0,78 \text{ m}^3/\text{s} > 0,245 \text{ m}^3/\text{s} \rightarrow$ sobib varuga

4. Soovituslikud mõõtmed

| Parameeter | Väärtus |
|-----------------|---------------------------------------|
| Põhja laius (b) | 0,3–0,4 m |
| Sügavus (h) | 0,6–0,7 m |
| Nõlvakalle (z) | 1:1,5 (1 vertikaal : 1,5 horisontaal) |
| Piki-põikekalle | $\geq 2\text{‰}$ |

Koostas:

Roland Mäe

Volitatud teedeinsener, tase 8

<https://www.kutsereregister.ee/ctrl/et/Tunnistused/vaata/10823340/1>