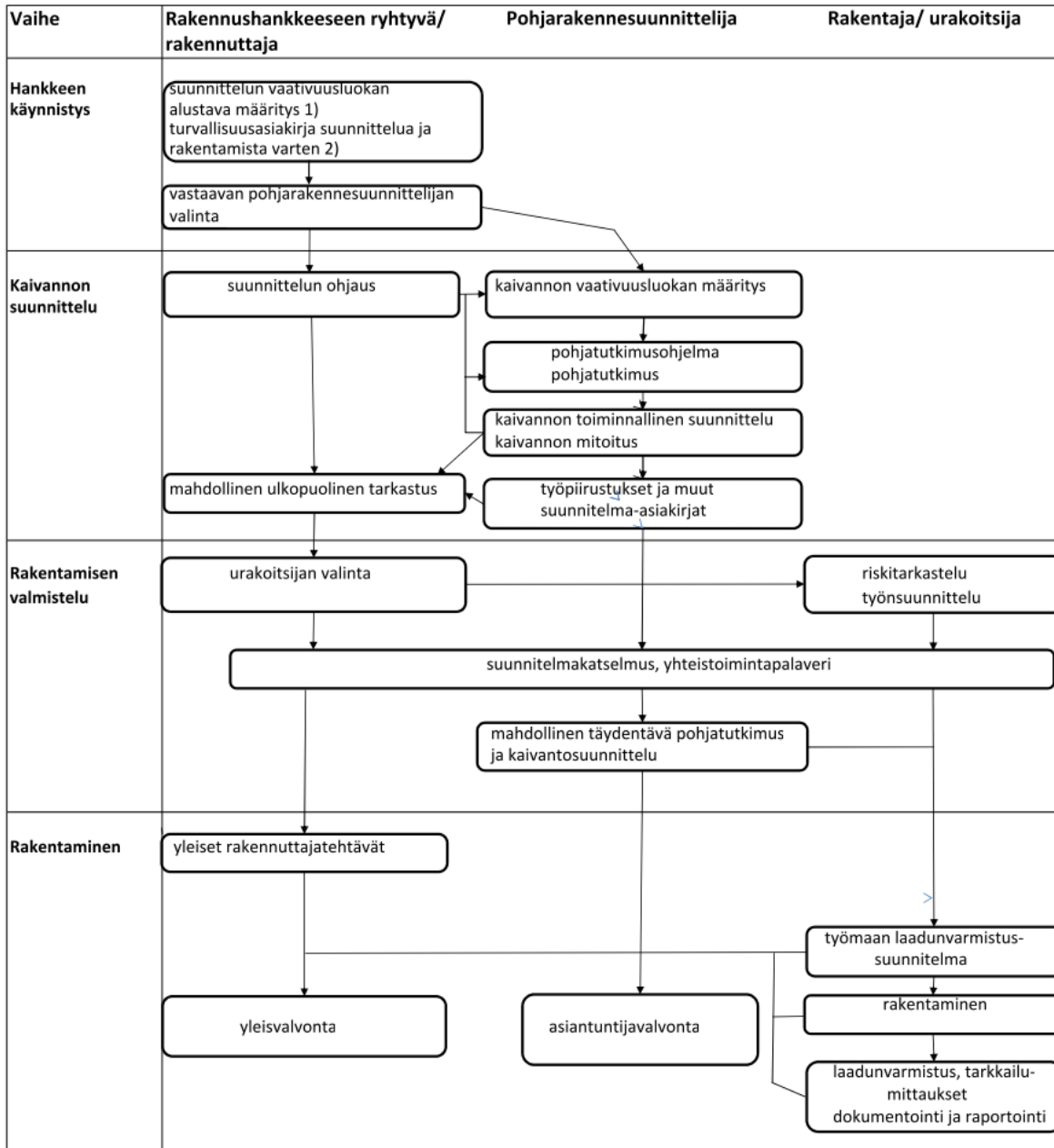


Sivu 20

- Kuvaan 2.1 on lisätty ylin rivi.

Kaivannon suunnittelun ja rakentamisen prosessikaavio



Kuva 2.1. Kaivannon suunnittelun ja rakentamisen prosessikaavio

- 1) MRL 120 d § /1/
- 2) VNa 205/2009, 8§ /9/
- 3) MRL 150 c § /1/

Sivu 120

- Korjattu taulukon numerointi: ~~taulukko 6.5~~ taulukko 6.6
- Lisätään sivun alareunaan tekstin " γ_w veden tilavuuspaino, [kN/m³]" alapuolelle seuraava teksti: Hydraulisen gradientin suuruus voidaan määrittää myös suotovirtauslaskelmilla.
- Lisätään sivun alareunaan ennen tekstiä "*Kaava ei ota huomioon...*" seuraava teksti: Varmuuden kaivannon pohjan hydraulista murtumista vastaan on oltava vähintään 2,0 tasarakeisessa siltissä ja hienossa hiekassa, sekä vähintään 1,5 suhteistuneessa karkearakeisessa maassa.

Sivu 121

- Korjataan kuva 6.6: poistetaan kuvasta numeroarvo ~~16~~.

Sivut 122-123

- Poistetaan väliotsikon "*Hydraulisen nousun aiheuttama murtuma hienorakeisissa maissa tarkasteltuna perinteisellä laskentatavalla*" mukainen kappale ja korvataan se seuraavalla kappaleella:

Nosteen aiheuttama murtuma hienorakeisissa maissa tuetussa kaivannossa tarkasteltuna eurokoodin mukaisesti

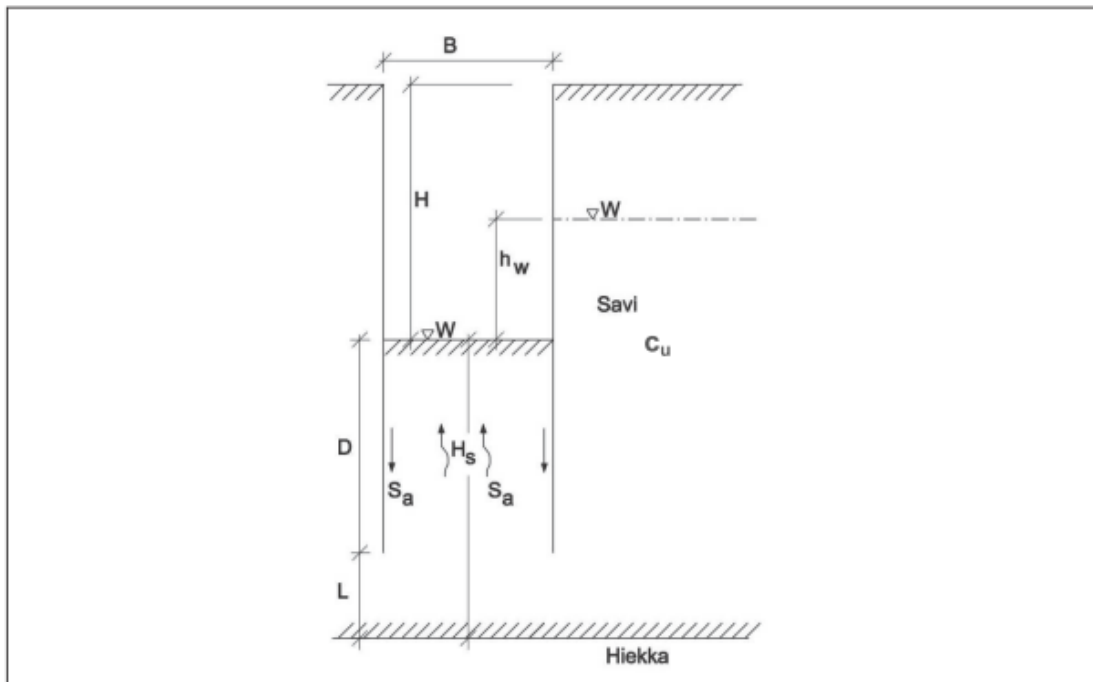
Mikäli hienorakeiseen tai eloperäiseen maahan rakennettavan kaivannon pohjan läheisyydessä on vettä johtava maakerros tai vettä johtava kallio, on kaivannon varmuus kaivannon pohjan hydraulista murtumista vastaan tarkistettava laskelmin.

Varmuus kaivannon pohjan hydraulista murtumista vastaan hienorakeisessa maassa tai eloperäisessä maassa lasketaan kaavalla /43/

$$\frac{\gamma_{G:stb} \cdot \gamma \cdot H_s + \frac{2 \left(\frac{c_u \cdot L}{\gamma_{cu}} + \frac{s_a \cdot D}{\gamma_{cu}} \right)}{B}}{\gamma_{G:dst} \cdot \gamma_w \cdot (h_w + H_s)} \geq 1 \quad (6.28)$$

γ	maan tilavuuspaino, [kN/m ³]
γ_w	veden tilavuuspaino, [kN/m ³]
$\gamma_{G:stb}$	pysyvän edullisen kuorman osavarmuusluku, ks. kappale 7.4.2
$\gamma_{G:dst}$	pysyvän epäedullisen kuorman osavarmuusluku, ks. kappale 7.4.2
γ_{cu}	suljetun leikkauslujuuden osavarmuusluku, ks. taulukko 7.5
c_u	saven suljettu leikkauslujuus, [kPa]
L	tukiseinän alapään etäisyys vettä johtavasta kerroksesta, [m]
s_a	tukiseinän ja maan välissä vaikuttava adheesio, [kPa]
D	pontin lyöntisyvyys kaivannon pohjan alapuolelle, [m]
B	kaivannon leveys, [m]
H_s	etäisyys kaivannon pohjalta vettä läpäisevään kerrokseen, [m]

Kun kaivanto on tuettu kaikilta sivuiltaan, voidaan myös kaivantojen päätyjen tukiseinien ja maan välissä vaikuttava adheesio ottaa huomioon pysyvänä edullisena kuormana. Tällöin epäedullinen pysyvä kuorma (noste) tulee laskea koko kaivannon pohjapinta-alalle.



Kuva 6.8. Nosteen aiheuttama murtuma hienorakeisessa maassa, kun hienorakeisen maan alla on vettäjohtava maakerros.

Esimerkki:

Ponttiseinillä tuettu 4 m leveä kaivanto. Perusmaa on savea tasolle -2,0 ja sen alapuolella vettä johtavaa hiekkaa. Onko varmuus hydraulista murtumaa vastaan riittävä, kun pontit on upotettu tasolle +0,0? Adheesion oletetaan olevan $0,5 * c_u$.

Pohjaveden ylin mahdollinen pinta +7,5
Kaivannon pohja +4,0
Ponttien upotustaso +0,0
Maaperä savea, $c_u = 15 \text{ kPa}$, $\gamma = 16 \text{ kN/m}^3$

Tason -2,0 alapuolella vettä johtavaa hiekkaa

- L 2 m
- H_s 6 m
- D 4 m
- B 4 m
- S_a $0,5 * c_u = 7,5 \text{ kPa}$
- γ_w 10 kN/m^3
- h_w 3,5 m
- $\gamma_{G:stb}$ 0,9 (ks. kappale 7.4.2)
- $\gamma_{G:dst}$ 1,1 (ks. kappale 7.4.2)
- γ_{cu} 1,5 (ks. taulukko 7.5)

Lasketaan varmuus hydraulista murtumaa vastaan kaavalla 6.28:

$$\frac{0,9 \cdot 16 \text{ kN/m}^3 \cdot 6 \text{ m} + \frac{2 \cdot \left(\frac{15 \text{ kPa}}{1,5} \cdot 2 \text{ m} + \frac{7,5 \text{ kPa}}{1,5} \cdot 4 \text{ m} \right)}{4 \text{ m}}}{1,1 \cdot 10 \text{ kN/m}^3 (3,5 \text{ m} + 6 \text{ m})} = 1,02$$

Varmuus nosteen aiheuttamalle kaivannon pohjan murtumiselle on riittävä, $1,02 > 1$.

Sivu 124

- Korjataan sivun yläreunassa olevan tekstiin viittaus taulukkoon: *"Kaivantojen osalta suositellaan, että kokonaisvakavuuden tarkistaminen tehdään aina käyttämällä taulukon ~~6.6~~ 6.7 mukaisin osavarmuuslukuja maan lujuudelle."*
- Korjattu taulukon numerointi: ~~taulukko 6.6~~ taulukko 6.7