

RIL 254-2016 PAALUTUSOHJE PAALUTUSALUSTA



KOULUTUSTILAISUUS 14.3.2017
RAMBOLL FINLAND OY
JARNO OINONEN

SISÄLLYSLUETTELO

1. PO-2016 Paalutusalustan suunnittelu
2. Paalutusalustan kantavuus
3. Paalutusalustan stabiliteetti
4. Paalutusalusta kohde-esimerkki
5. Paalutusalustan yhteenveto



PO-2016 PAALUTUSALUSTAN SUUNNITTELU

Paalutusohjeen 2016 mukaan:

“Paalutusalusta on aina suunniteltava tapauksittain maaperän lujuuden ja paalutukseen käytettävän kaluston mukaan.”

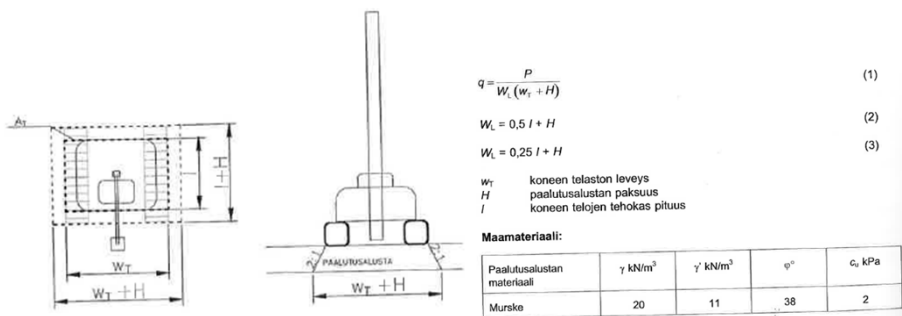
Paalutusurakoitsija on velvollinen toimittamaan tiedot paalutuskalustosta:

- Paalutuskoneen mitat
- Paalutuskoneen aiheuttamat pohjapaineet
- Koneen tarvitsema työtila, jolla paalutus voidaan suorittaa turvallisesti.

RAMBOLL

PO-2016 PAALUTUSALUSTAN KANTAVUUS

Kuorma jakautuu 2:1 paalutusalustan paksuuden mukaan



RAMBOLL

PO-2016 PAALUTUSALUSTAN KANTAVUUS

Laskelmin osoitetaan, että paalutuskaluston aiheuttamat rasitukset eivät ylitä paalutusalustan tai maapohjan kapasiteettia.

Karkeasti saven kantavuus voidaan laskea kaavalla:

$$\delta_{sallittu} = \frac{c \times 5,5}{1,5}$$

- c on saven redusoitu suljettu leikkauslujuus
- 5,5 vakioarvo
- 1,5 varmuus sortumaa vastaan

RAMBOLL

PO-2016 PAALUTUSALUSTAN STABILITEETTI

Stabiliteetilaskenta:

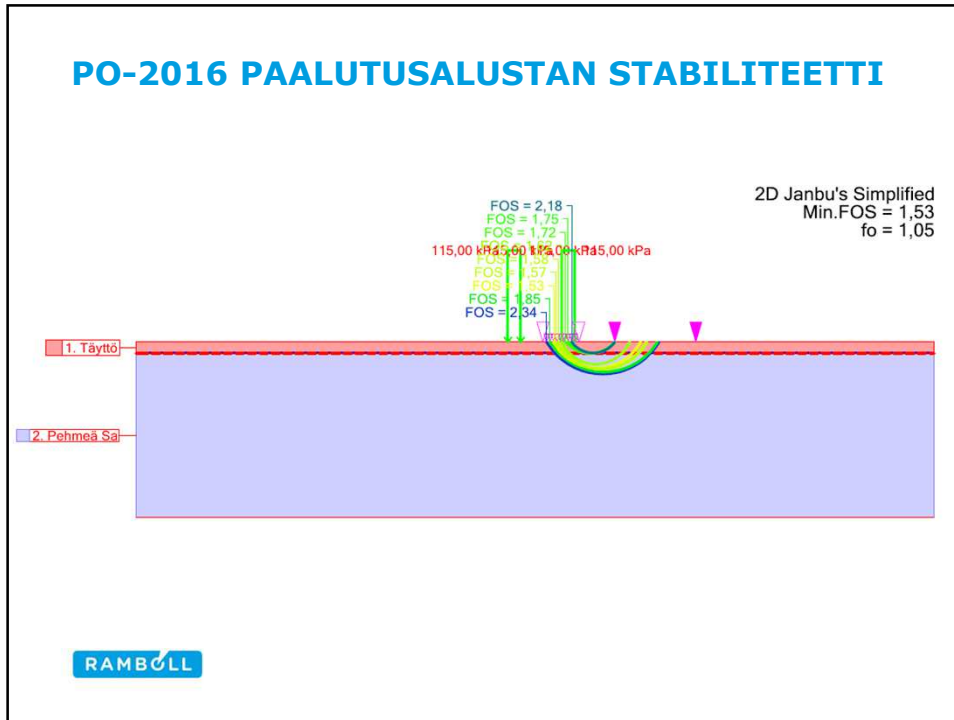
- saven parametrit
- huokosveden ylipaine
- pohjaveden taso

Id	Soil layer	γ [kN/m ³]	γ_{sat} [kN/m ³]	c [kPa]	Φ [°]	Δc [kPa/m]	$\Delta \Phi$ [°/m]	Material Type	ru	ruq	ru'
1	Täyttö	20,00	21,00		36,00			Independent on depth			
2	Pehmeä Sa	15,00	15,00	5,00	0,00	0,00	0,00	Independent on depth			

Pore Pressure Settings: GW on, PW off, PPC off, ru off, ruq off, ru' off

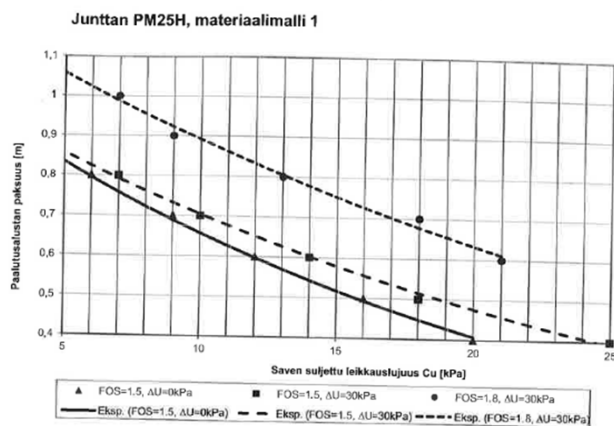
RAMBOLL

PO-2016 PAALUTUSALUSTAN STABILITEETTI



PO-2016 PAALUTUSALUSTAN STABILITEETTI

Malli paalutusohjeesta 2016:



Kuva 7. Junttan PM25H, materiaalimalli 1.

RAMBOLL

PO-2016 PAALUTUSALUSTA – KOHDE-ESIMERKKI

Kaivut ja täytöt

Kaivutyöt suoritetaan MaaRYL 2010 kohdan 222 mukaan. Kaivuissa suositellaan käytettävän tela-alustaista ja pitkäpuomista työkonetta. Kaivut tehdään vahvistetun kiviainesarinan päältä vaiheittain edeten ja varaudutaan käyttämään lavetteja tai ajosiltoja pohjamaan heikon kantavuuden vuoksi. Kaivupohjalle asennetaan kuitukangas N4, limitys vähintään 0,5 metriä. Pintamaan poisto voidaan suorittaa, kun alue on saatu kuivatettua. Kuivatukseen tulee varata aikaa noin 1-2 viikkoa.

Täyttötöyt suoritetaan MaaRYL 2010 kohdan 223 mukaan. Täyttötöyt tehdään koko kaivantoalueelle. Täyttö- ja kaivutöissä tulee välttää pitkäaikaisien korkeuserojen muodostumista (kaivu ja välitön täyttö periaatteella). Kiviainesarinan kokonaispaksuus on 700 mm, ja se vahvistetaan lujiteverkolla. Täyttötöyt tehdään kerroksittain tiivistäen. Alueella ei sallita väliaikaista läjitystä luonnollisen pohjamaan varaan, pohjamaan heikon kantavuuden vuoksi. Kaikki paikalle ajettava maa-aines on levitettävä ja tiivistettävä työvuoron kuluessa.

RAMBOLL

PO-2016 PAALUTUSALUSTA – KOHDE-ESIMERKKI

Lujiteverkko ja kiviainesarina

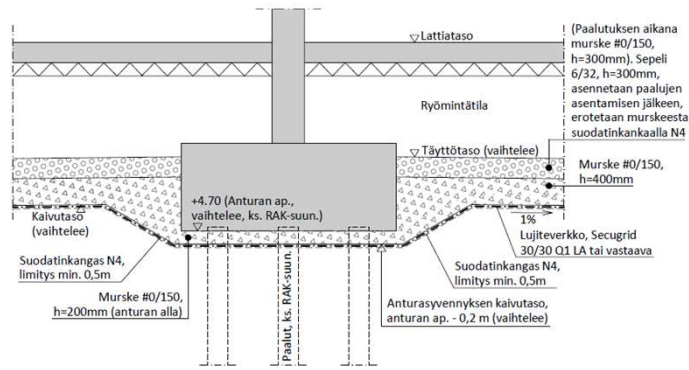
Lujiteverkon mitoituslujuus $f_d \geq 25$ kN/m ja tällöin vetolujuuden ominaisarvo $f_k \geq 50$ kN/m. Lujiteverkkona voidaan käyttää esim. Secugrid 30/30 Q1 LA (silmäkoko 70x70 mm) tai vastaavaa.

Mikäli kiviaineksen raekokoa muutetaan, tulee käytettävä lujiteverkkotyyppi tarkastella uudestaan. Lujiteverkko ei saa olla yhteydessä saveen. Lujiteverkko asennetaan koko kaivannon alueelle suodatinkankaan N4 päälle. Kiviainesarinan ja lujiteverkon periaatteelliset tyyppipoikkileikkaukset on esitetty alla.

RAMBOLL

PO-2016 PAALUTUSALUSTA – KOHDE-ESIMERKKI

3) Anturoiden kohdat, 1:50



RAMBOLL

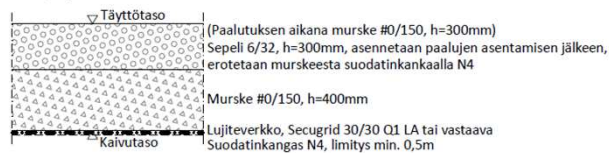
PO-2016 PAALUTUSALUSTA – KOHDE-ESIMERKKI

Periaatteelliset tyyppi-poikkileikkaukset

1) Paalulaatta-alue, 1:25



2) Ryömintätilainen alue, 1:25



RAMBOLL

PO-2016 PAALUTUSALUSTA - YHTEENVETO

- paalutuslaskelma tulee mitoittaa laskelmin
- paalutuslaskelma tulee tarkastella kantavuuden ja stabiliteetin suhteen
- paalutuslaskelman aiheuttamat painumat suositellaan tarkasteltavan laskelmin.
- optimointi:
 - maaperän lujuusominaisuudet
 - paalutuslaskelman kuorma
 - paalutuslaskelman paksuus
 - pohjanvahvistukset
 - lujiteverkot ja -kankaat



KIITOS



KOULUTUSTILAISUUS
14.3.2017
RAMBOLL FINLAND OY
JARNO OINONEN