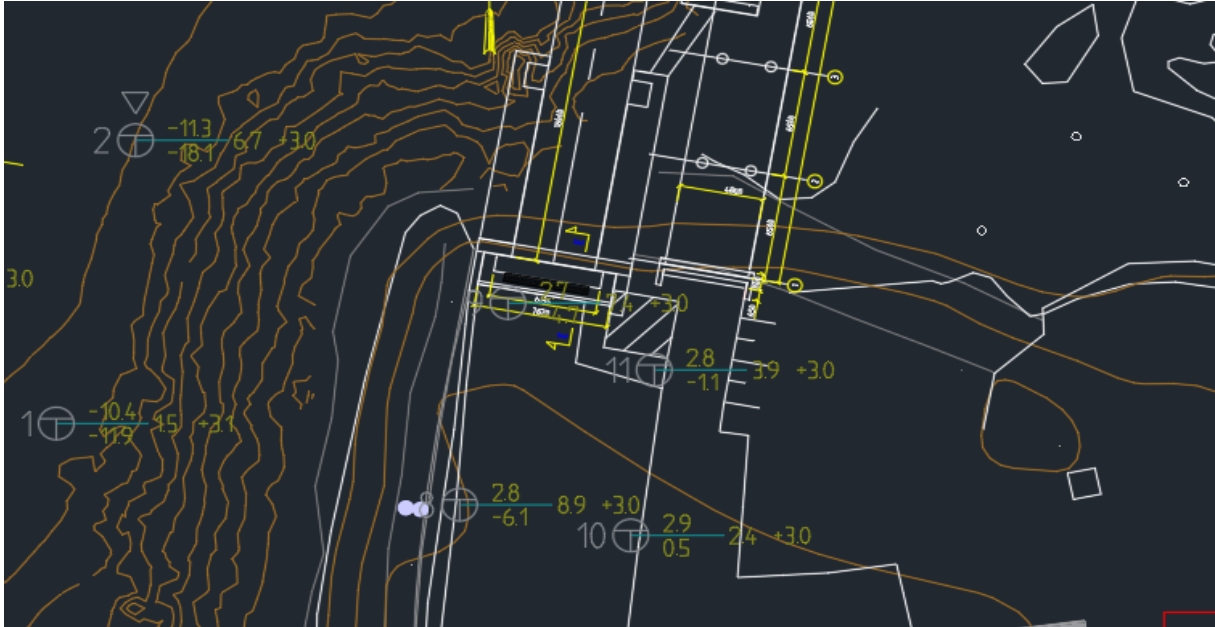


# Setningsberegninger for landkar for Fv868 Digermulen fergekai

## Parametere for geotekniske beregninger

Det er tolket lagdeling utfra sondering i borhull 11. Løsmasser ser ut til å være grus og det er 3,9 meter ned til berg. For enklere beregninger har det benyttet grus rundt landkar og under landkar selv om det skal benyttes komprimert sprengtstein.

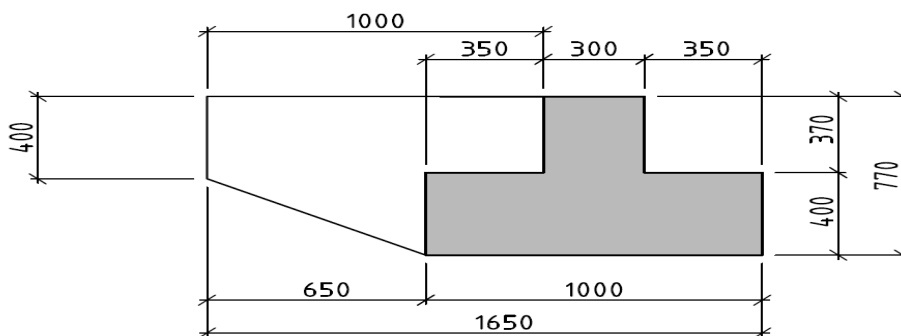


Figur 1: Viser grunnundersøkelser ved landkar

Benyttede geotekniske parametere og andre verdier samsvarer med tabellene under:

Inputparametere for lag i grunnen	Friksjonsvinkel, $\phi$	Tyngdetetthet, $\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	Vanninnholdet, n %	Porøsitet, n %	Modultall, m	Deformasjonsmodul, Mi MPa
Grus	38	19	15	40	245	87

Tabell 1: Geotekniske parametere



Figur 1: Opprinnelige dimensjoner på landkar, utgangspunkt for setningsberegninger.

Setninger beregnes for fundamentbredde på 1,0 meter og en lengde på 5,4 meter.  
Fundament settes på kote +1,47 og det er 0,8 meter fra fylling masser til fundament.

$$B/L = 0,19$$

Tilleggsspenningene med dybden bestemmes fra Janbus fordelingskurver fra figur 7.2 i V220. Vi har benyttet kurve for sand. Utfra totalsondering i borhull 11 som er nærmest landkar er det 3,9 meters dybde til berg.

dybde  $z = 0,6 \text{ m}, 1,2 \text{ m}, 1,8 \text{ m}, 2,4 \text{ m}, 3,0 \text{ m}$  og  $3,6 \text{ m}$

$\Delta p$  beregnes utfra  $q_v = 87 \text{ kN/m}^2$  (bæreevne for forskyvning og velter fra RIB)

$q_v$ , midlere vertikaltrykk fra konstruksjonen og  $z$  er dybde i jord fra såle og antatt berg. Antatt berg er på kote -1,10.

Tilleggsspenningene med dybden beregnes for setningsgivende lag (0,6 m)

$$\Delta p = q_v \cdot 0,98 = 87 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 0,98 = 85,26 \text{ kN/m}^2$$

Initiell deformasjonsmodul  $M_i$  bestemmes utfra figur 2.45 i V220 til 87 MPa, med  $f=0,60$  for stiv konstruksjon på fast undergrunn, hente utfra figur 9,2 i V220.

Initielle vertikaltøyninger beregnes for setningsgivende lag (0,6 m)

$$\varepsilon_i = \frac{\Delta p}{M_i} = \frac{85,26 \text{ kPa}}{87 \text{ MPa}} = 9,8 \cdot 10^{-4}$$

Initialsetningen bestemmes for ulike dybder.

$$\delta_i = \varepsilon_i \cdot H = 9,8 \cdot 10^{-4} \cdot 60 \text{ cm} = 0,06 \text{ cm}$$

Vertikalspenning  $p_0'$  beregnes for eksempel i dybde  $z=0,6 \text{ m}$

$$p_0' = p_o - u = 19 \cdot 0,8 + 19 \cdot 0,3 - 10 \cdot 0,3 = 17,9 \text{ kPa}$$

Modultall for grus tas fra figur 2.47 for sand i V220 der porøsiteten er tolket til 40 % fra figur 2.37 tolket med tyngdetetthet på  $19 \text{ kN/m}^3$  og  $w=15 \%$ . Det benyttes kun verdier for mettet sand.  
 $m = 245$ . Det brukes modultall til sand for grus.

Primære vertikaltøyninger

$$\varepsilon_p = \frac{2}{m} \left( \sqrt{\frac{p_0' + \Delta p}{p_a}} - \sqrt{\frac{p_0'}{p_a}} \right) = \frac{2}{245} \left( \sqrt{\frac{17,9 + 85,3}{100}} - \sqrt{\frac{17,9}{100}} \right) = 4,84 \cdot 10^{-3}$$

Primærsetningen

$$\delta_p = \varepsilon_p \cdot H = 4,84 \cdot 10^{-3} * 60\text{cm} = 0,29 \text{ cm}$$

Totale setningen av setningsgivende lag (60 cm)

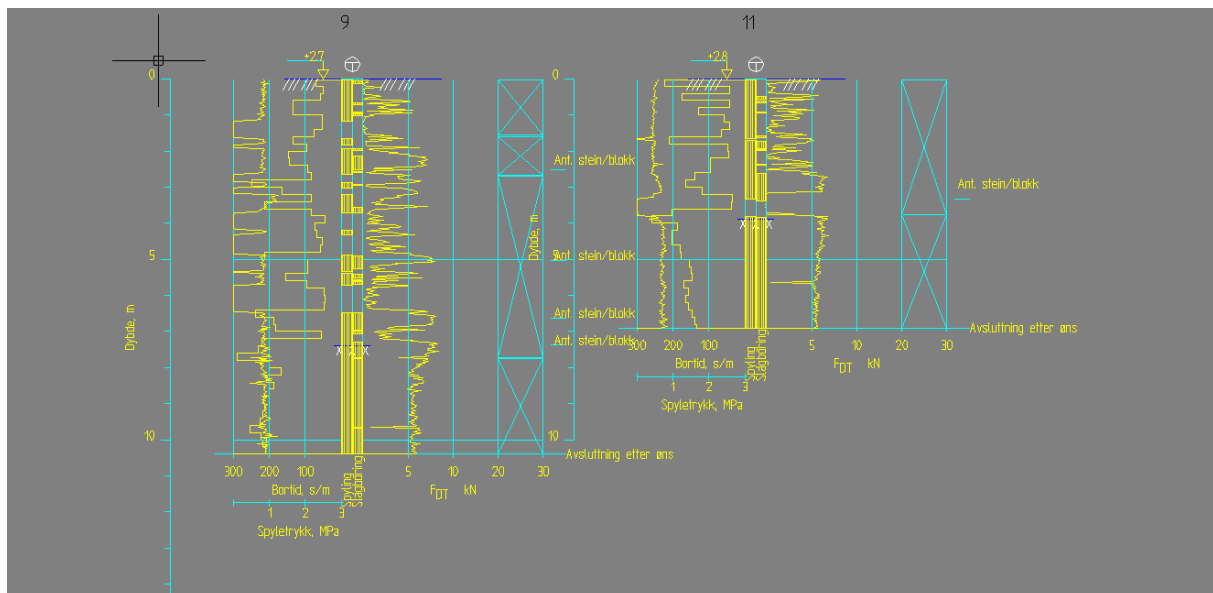
$$\delta_{tot} = \delta_i + \delta_p = 0,06 + 0,35 = 0,35 \text{ cm}$$

Setningsberegningen gjøres for ulike dyp og setningsgivende lag deles inn i 6 deler der middels vertikaltøyninger forenklet antas å gjelde for 0,6 m dyp. Setningene for de ulike lagene summeres nedover til en total setning i 3,6 m dybde. Se tabell

Dybde under fundament [m]	$p_0'$ [kPa]	$\Delta p$ [kPa]	$\varepsilon_i$ $10^{-3}$	$\varepsilon_p$ $10^{-3}$	$\delta_i$ [cm]	$\delta_p$ [cm]	$\delta_{tot}$ [cm]
0,3	17,9	85,26	0,98	4,84	0,06	0,29	0,35
0,9	23,3	66,99	0,77	3,82	0,05	0,23	0,28
1,5	28,7	43,50	0,50	2,56	0,03	0,15	0,18
2,1	34,1	24,36	0,28	1,47	0,02	0,09	0,11
2,7	39,5	8,70	0,10	0,54	0,01	0,03	0,04
3,3	44,9	0,87	0,01	0,05	0,001	0,003	0,004
<b>Sum</b>					<b>0,16</b>	<b>0,80</b>	<b>0,96</b>

Tabell 2: Setningsberegninger

Setninger forventes derfor å ligge i størrelsesorden 1 cm for landkaret.



Figur 3: Bilde av sondering i borhull 9 og 11.

Vegplan

Med hilsen

Andrews Omari

Andrews Omari  
Geotekniker