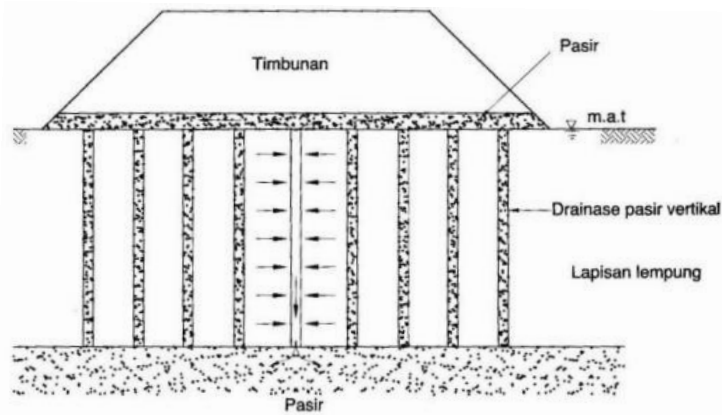
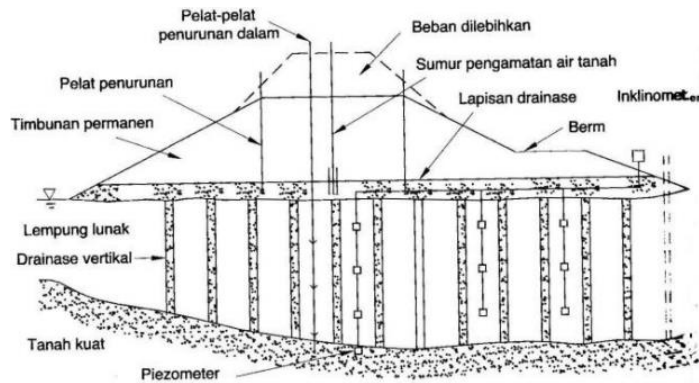


Drainasi Vertikal

Bertujuan untuk mempercepat proses konsolidasi tanah kompresibel (misal lempung) agar proses penurunan segera sehingga bangunannya sudah stabil. Caranya ialah dengan **Drain Vertikal**, bisa berupa: kolom-kolom pasir, pita geosintetik, dan lain-lain. Drain akan memperpendek lintasan air arah horisontal terkumpul di drain lalu mengalir ke atas lewat drain. Akan lebih cepat lagi jika dilakukan pre-loading (misal ditimbun pasir) agar lempung serasa diperas air porinya. Kini banyak produsen membuat PVD (Prefabricated Vertical Drain) misal: Bando, Desol, Geodrain, dan sebagainya.

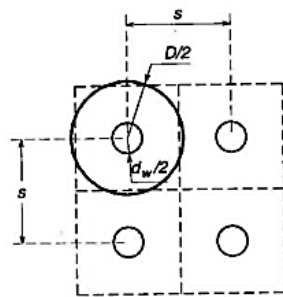


Skema struktur drainase pasir vertikal dengan lintasan aliran air ke arah radial, atas dan bawah.

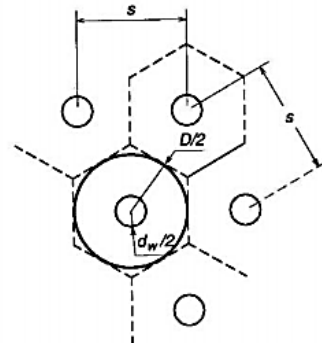


Skema pemasangan drainase vertikal dan alat pantau penurunannya (FHWA,1986).

Sand Drain menggunakan pasir, diameter drain: 30-60 cm, jarak drain 1,5-4,5 m. Pola susunan drain bisa: bujur sangkar, segitiga sama sisi.



a) Susunan bujur sangkar $D = 1,13 s$



b) Susunan segitiga sama sisi $D = 1,05 s$

Gbr. 2.12

Denah pemasangan drainase vertikal.

(a) Susunan bujursangkar

(b) Susunan segitiga sama sisi.

Perhitungan Vertical Drain

Drain vertical dianalisis 3 dimensi, lalu dipermudah dengan terjadi 2 hal: Konsolidasi arah vertical dan konsolidasi arah (radial).

Notasi: S = jarak drain vertical

D = diameter pengaruh

r = jari-jari sand drain

untuk pola bujursangkar, $D = 1,13 \cdot S$ dan $R = 0,564 \cdot S$

untuk pola segitiga samasisi, $D = 1,05 \cdot S$ dan $R = 0,525 \cdot S$

Pada konsolidasi vertikal, digunakan teori Terzaghi hubungan antara Derajat konsolidasi U_v dengan faktor waktu T_v sebagai berikut:

$$T_v = \frac{C_v}{d^2} \cdot t$$

C_v = Koefisien konsolidasi arah vertikal ($cm^2/detik$)

Hubungan T_v dan U_v bisa dilihat di tabel atau rumus berikut

U_v	0,1	0,2	0,5	0,7	0,9
T_v	0,008	0,031	0,196	0,402	0,848

Untuk $U_v < 60\%$, $T_v = \frac{\pi}{4} U_v^2$

$U_v < 60\%$, $T_v = -0,933 \log(1 - U_v) - 0,085$

(U_v dalam desimal/kecil misal $U_v = 0,5$ untuk derajat kons. 50%)

Pada konsolidasi radial/horisontal dianalisis sebagai berikut

Hubungan antara derajat konsolidasi radial U_r dan faktor waktu T_r ialah:

$$T_r = \frac{C_r \cdot t}{4 \cdot R^2}$$

$$U_r = 1 - e^{\left(\frac{-s \cdot T_r}{y}\right)} \quad \text{atau} \quad T_r = \frac{-y}{8} \cdot \ln(1 - U_r)$$

Dengan $y = \left(\frac{n^2}{n^2-1}\right) \cdot \ln(n) - \left(\frac{3 \cdot n^2-1}{4 \cdot n^2}\right)$ disederhanakan $y = \ln(n) - 0,75$

$$n = \frac{R}{r} = \frac{D}{2 \cdot r}$$

Selanjutnya gabungan vertikal dan radial dirumuskan dalam:

$$(1 - U) = (1 - U_v)(1 - U_r)$$

U = derajat konsolidasi gabungan

U_v = derajat konsolidasi vertikal

U_r = derajat konsolidasi radial

Nilai U, U_v, U_r dinyatakan dalam desimal (bukan %).

(catatan: di buku Hary C.H, radial = horisontal, $C_r = C_v$, $U_r = U_v$, $T_r = T_h$)

$$y = F(n)$$