



Project: Fundering afvalwatertank Nestle te Nunspeet  
Onderwerp: Berekening fundering afvalwatertank  
Projectnummer: UT10295  
Documentnummer: UO-H01  
Status: Definitief

## Project- en documentgegevens

**Opdrachtgever** Kienhuis Bouwmanagment b.v.  
**Contactpersoon** De heer F. Nijland  
**Adres** Postbus 622  
**Plaats** 7600 AP Almelo  
**Telefoon** 0546 - 45 51 00  
**E-mail** F.Nijland@kienhuis-bm.nl

**Opsteller rapport** Bartels Ingenieursbureau B.V.  
**Adviestaak** Hoofdconstructeur  
**Unit / vestiging** Constructie / vestiging Utrecht  
**Projectnummer** UT10295  
**Contactpersoon** ing. P.J. Nobel  
**Adres** Burgemeester Verderlaan 19  
**Plaats** 3544 AD UTRECHT  
**Telefoon** +31(0)30 - 666 79 79  
**E-mail** pnobel@bartels.nl

**Projectteam**  
**Projectleider** ing. P.J. Nobel  
**Tekenaar** ing. E. Bülbül  
**Constructeur** ing. E. Bülbül

#### Rapporthistorie

| Versie | Datum      | Omschrijving    |
|--------|------------|-----------------|
| 1.0    | 13-10-2017 | Basisberekening |

---

#### Verantwoording

|          | Datum      | Naam            | Paraaf |
|----------|------------|-----------------|--------|
| Auteur   | 13-10-2017 | ing. E. Bülbül  |        |
| Controle | 13-10-2017 | ing. P.J. Nobel |        |
| Vrijgave | 13-10-2017 | ing. E. Bülbül  |        |

---

## Inhoudsopgave

|          |                  |          |
|----------|------------------|----------|
| <b>1</b> | <b>Inleiding</b> | <b>1</b> |
|----------|------------------|----------|

---

## Inhoud

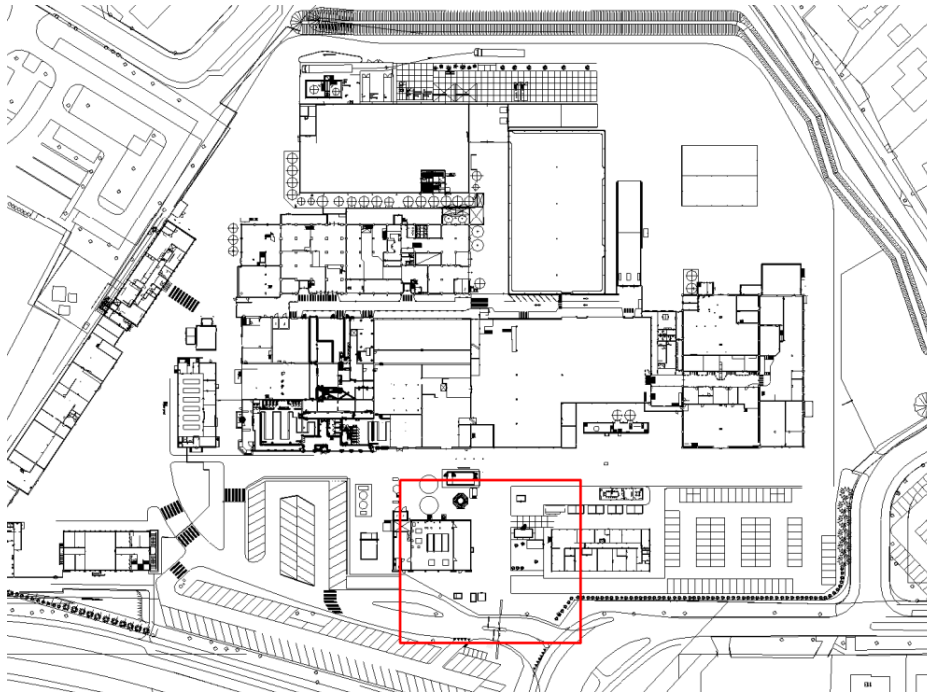
|          |   |          |
|----------|---|----------|
| <b>1</b> | <b>Inleiding</b>                              | <b>1</b> |
| 1.1      | Locatie bouwproject                           | 1        |
| <b>2</b> | <b>Ontwerputgangspunten</b>                   | <b>2</b> |
| 2.1      | Van toepassing zijnde normen en voorschriften | 2        |
| <b>3</b> | <b>Geotechnische uitgangspunten</b>           | <b>3</b> |
| 3.1      | Geotechnische uitgangspunten                  | 3        |
| <b>4</b> | <b>Belastingen</b>                            | <b>4</b> |
| 4.1      | Overzicht vloerbelastingen                    | 4        |
| 4.1.1    | Overzicht $\Psi$ -factoren                    | 4        |
| 4.1.2    | Overzicht blijvende vloerbelastingen          | 4        |
| 4.1.3    | Overzicht opgelegde vloerbelastingen          | 4        |
| <b>5</b> | <b>Berekening constructie</b>                 | <b>5</b> |
| 5.1      | Fundering                                     | 5        |

## 1 Inleiding

Het betreft de nieuw aan te brengen funderingsplaat in het terrein van Nestle te Nunspeet. De totale oppervlakte bedraagt 145 m<sup>2</sup>.

### 1.1 Locatie bouwproject

Het project bevindt zich bij Nestle te Nunspeet.



## 2 Ontwerputgangspunten

### 2.1 Van toepassing zijnde normen en voorschriften

Bouwbesluit 2012

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| NEN-EN 1990 + NB + NEN 8700   | Grondslagen van het constructief ontwerp |
| NEN-EN 1991 + NB              | Belastingen                              |
| NEN-EN 1992 + NB              | Betonconstructies                        |
| NEN-EN 1993 + NB              | Staalconstructies                        |
| NEN-EN 1994 + NB              | Staal-betonconstructies                  |
| NEN-EN 1997 + NB + NEN 9997-1 | Geotechnische constructies               |

### 3 Geotechnische uitgangspunten

De geotechnische uitgangspunten worden in dit hoofdstuk nader toegelicht.

#### 3.1 Geotechnische uitgangspunten

De funderingsplaat wordt op staal gefundeerd , maximale gronddruk is 200 kN/m<sup>2</sup>

## 4 Belastingen

De belastingen worden in dit hoofdstuk nader toegelicht.

### 4.1 Overzicht vloerbelastingen

#### 4.1.1 Overzicht $\Psi$ -factoren

In onderstaande tabel zijn de waarden van de  $\Psi$ -factoren voor gebouwen gegeven.

$\Psi_0$  = combinatiewaarde

$\Psi_1$  = frequente waarde

$\Psi_2$  = quasi-blijvende waarde

|                             | $\Psi_0$ | $\Psi_1$ | $\Psi_2$ | NEN-EN 1990 Art. A1.2.2 |
|-----------------------------|----------|----------|----------|-------------------------|
| E Opslagruimte en industrie | 1,0      | 0,9      | 0,8      |                         |

#### 4.1.2 Overzicht blijvende vloerbelastingen

Onderstaande tabel geeft een samenvatting van de karakteristieke waarden van de blijvende belastingen (permanente belastingen).

Met betrekking tot de belastingen geldt dat naast de in dit hoofdstuk vermelde belastingen, het gestelde in NEN-EN 1990 (Eurocode 0 met Nationale Bijlage) en NEN-EN 1991 (Eurocode 1 met Nationale bijlage) als minimumeis onverkort van kracht blijft.

$$Q_{\text{water}} = 503 \text{ m}^3 \times 10 \text{ kN/m}^3 = 5030 \text{ kN}$$

#### 4.1.3 Overzicht opgelegde vloerbelastingen

Onderstaande tabel geeft een samenvatting van de karakteristieke waarden van de opgelegde belastingen (veranderlijke belastingen).

Met betrekking tot de belastingen geldt dat naast de in dit hoofdstuk vermelde belastingen, het gestelde in NEN-EN 1990 (Eurocode 0 met Nationale Bijlage) en NEN-EN 1991 (Eurocode 1 met Nationale bijlage) als minimumeis onverkort van kracht blijft.

|   |              |            |                |                              |
|---|--------------|------------|----------------|------------------------------|
| Klasse E: Opslag en industrieel gebruik |              |            |                | NEN-EN 1991-1-1 art. 6.3.2.2 |
| E2                                      | $\geq 3,0^b$ | $\geq 7,0$ | (opp. 50x50mm) | (industrie)                  |



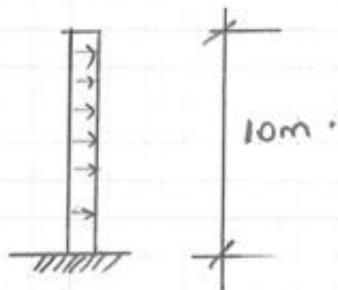
## 5 Berekening constructie

### 5.1 Fundering

Funderingsplaat voorzien van rondom vorstrand en de betonplaat is 300 mm dik.

Funderingsplaat

tank  $\phi$  8m  
hoog 10m.



$$\begin{aligned} \text{Oppervlakte } \pi \cdot r^2 &= \pi \cdot 4\text{m}^2 \cong 50,3\text{m}^2 \\ \text{inhoud} &= 50,3\text{m}^2 \times 10\text{m} = 503\text{m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_d &= 503\text{m}^3 \times 10\text{kN/m}^3 \times 1,35 = 6791\text{kN} \\ \sigma &= F/A = 6791 / 50,3\text{m}^2 \cong 135\text{kN/m}^2 \end{aligned}$$

## Windbelasting

Windgebied III

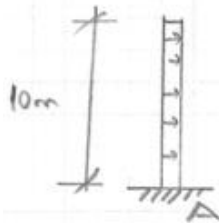
Onbebouwd

$$h = 10 \text{ m}$$

$$P_w = 0,70 \text{ kN/m}^2$$

$$c_t = 1,80$$

$$q_{\text{wind}} = (1,80 \times 0,70 \times 8 \text{ m}) = 10,08 \text{ kN/m}$$



$$M_{dw} = \frac{1}{2} \cdot 10,08 \text{ kN/m} \times 10 \text{ m}^2 \times 1,35$$

$$M_{dwA} \approx 681 \text{ kNm}$$

$$W_l = \frac{\pi}{32} \cdot 8 \text{ m}^3 = 50,3 \text{ m}^3$$

$$\sigma_w = M_w / W_l = 681 \text{ kNm} / 50,3 \text{ m}^3 \approx 13,55 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{e.g. plaat} = 0,30 \times 25 \text{ kN/m}^3 \times 1,35 = 10,125 \text{ kN/m}^2$$

gronddruk maximaal

$$\sigma_{d_{\text{max}}} = 13,5 \text{ kN/m}^2 + 13,6 \text{ kN/m}^2 + 10,125 \text{ kN/m}^2 \approx 159 \text{ kN/m}^2$$

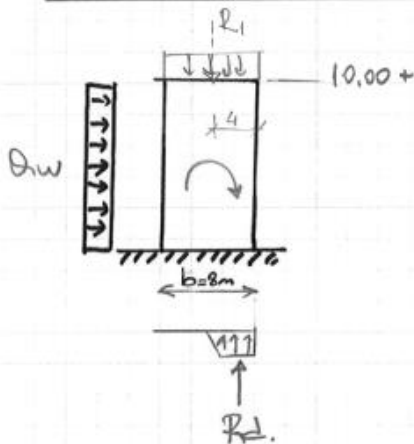
## Wapening betondekplaat en Vorstrand.

- Betonconstructie opleggen op de goed verdichte zandbed.

Praktisch wapen  $\# \phi 12-150$  (o/B).

Wapening vorstrand  $4 \phi 12$  (o/B)  
bjs  $\phi 8-250$   
flanzstaven  $2 \times 2 \phi 8$ .

## Controle kantveiligheid.



$$q_g \text{ plaat} = 1m \times 0,3 \times 25 \text{ kN/m}^3 = 7,5 \text{ kN/m}^2$$

$$M_{d, \text{wind}} = \left( \frac{1}{2} \cdot q_{\text{wind}} \cdot l^2 \right) \times 1,35 = \frac{1}{2} \cdot 10,08 \cdot 10^2 \cdot 1,35 = 681 \text{ kNm}$$

$$M_{d, \text{stab}} = 0,9 \cdot \sum q_{\text{perm}} \cdot b \cdot \left[ \frac{1}{2} b - (0,1 \cdot b) \right]$$

$$= 0,9 \cdot 7,5 \cdot 8m \cdot \left[ \frac{1}{2} \cdot 8m - (0,1 \cdot 8m) \right] = 54 \cdot [4 - 0,8] = 167,4$$

$$v_c = 167,4 / 681 = 0,245 < 1,0 \text{ acc}$$