



Adviesburo Docter

Hooflaantje 34
NL-3344 EK Hendrik Ido Ambacht
t +31 (6) 51198811
e info@adviesburodocter.nl
w www.adviesburodocter.nl
NL06 RABO 0355 4466 50
K.v.K. Rotterdam 24332293
BTW nr. NL810473896B02

Werknr: 22050

Project: Plaatsen Linde tank op betonvloer

Plaats project: H'veld-Giessendam
Rivierdijk 509

Onderdeel: Fundering en verankering

Opdr. Gever: Neptune Repair

Documentnr: 22050 ber 2.0

Datum: 10 november 2022

Hendrik Ido Ambacht: _____

Deze berekening is eigendom van Adviesburo Docter het is een vertrouwelijk document. zonder schriftelijke toestemming mag het niet worden gekopieerd, gebruikt of de inhoud ervan ter kennis van derden worden gebracht.

Alle werkzaamheden worden uitgevoerd volgens de rechtsverhouding opdrachtgever-architect, ingenieur en adviseur – DNR 2011 – gedeponereerd ter griffie van de Rechtbank te Amsterdam onder nummer 56/2013.

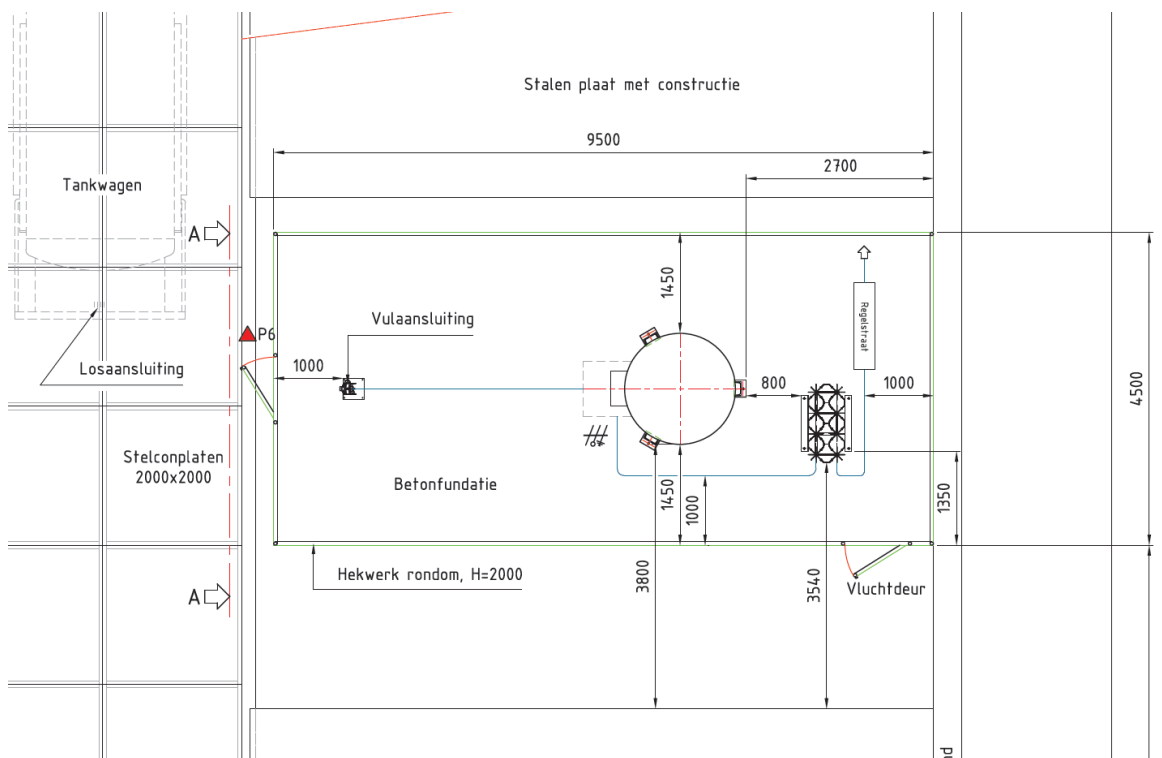
Berekening betonnen funderingsplaat op staal t.b.v. opstelling Linde tank aan de Rivierdijk 509

Uitgangspunten:

Gevolgklasse: CC1
 Ontwerplevensduur: 50 jaar
 Betrouwbaarheidsklasse: RC1

Beton: C20/25
 Staal: B550B

Opstelling en plaat afmetingen:



Gegevens tanks:

Gewicht vol is 10.690 kg (107 kN)
 Diameter tank is 1,6m

Punt last per poot is $F_d = 107 \times 1,5 / 3 = 53,5$ kN

Betonplaat $d=250$ mm

Bij deze afmetingen van de plaat en optredende krachten is een berekening overbodig, praktisch te wapenen met $\# \emptyset 8-150$ o/b, conform bijgevoegde tekening 22050-01 d.d. 22-09-2022.

Ondergrond:

Opgegeven is zand ondergrond.

Maximale grondspanning t.p.v. tank. Reken 0,5m rondom tank voor spreiding, is dan:

| | | |
|-------------|---|--------------------------|
| Tank: | $107 \times 1,5 / (0,25 \times \pi \times 2,6^2) =$ | 30,2 kN/m ² |
| Betonplaat: | 0,25x25= | 6,25 kN/m ² + |
| Totaal: | | 36,45 kN/m ² |

Voor zand ondergrond is dit een zeer acceptabele grondspanning.

Berekening verankering tank:

| | |
|-------------------------|----------------------|
| Tankgegevens nr. 373192 | |
| tanktype | : 6.320 l. (63LI-VU) |
| gassoort | : vloeibare zuurstof |
| Inhoud 90% vol | : 5.688 l. |
| massa leeg | : 4.200 kg |
| massa vol | : 10.690 kg |
| diameter | : 1.600 mm |
| hoogte | : 7.020 mm |

Belastingen vlgs NEN-EN 1991-1-4 (nl)

| | | | |
|-----------------------|------------------|-----------------------------|--|
| windgebied | II | | |
| Omgeving | Onbebouwd gebied | | |
| Oppervlak gevel / dak | Ruw | | vormparameter K = 0,234 |
| | | | C _{prob} = 1,00 |
| Gebouwhoogte (h) | 7,0 m | | verhoudingsgetal h _{max} / b _{gem} = 4,375 |
| Gebouwbreedte (b) | 1,6 m | (loodrecht op windrichting) | verhoudingsgetal h _{max} / d _{gem} = 4,375 |
| Gebouwafmeting (d) | 1,6 m | (in windrichting) | vormfactor dimensie c _{sCd} = 1,0 |
| | | | Extreme stuwdruk q _p (z) = 0,75 kN/m ² |

$$F_w = C_{sCd} \times C_f \times q_p \times A_{ref}$$

$$C_{sCd} = \text{Bouwwerkfactor} \\ 6.2 (1) \quad \text{hoogte is lager dan } 6,5 \times 1,6 = 10,4 \text{ m} \Rightarrow \mathbf{1,0} \text{ aanhouden}$$

$$C_f = \text{Krachtcoëfficiënt} \\ \text{hfdst. 7} \quad 7.9.2 \quad C_f = C_{fo} \times \psi \times \lambda \\ C_{fo} = \begin{matrix} \text{maximaal} & 1,2 \\ \text{minimaal} & 0,4 \end{matrix} \quad 1,2 \text{ aanhouden}$$

$$\psi \times \lambda \quad 7.13 \Rightarrow \text{hfdst 7.13} \Rightarrow \text{tabel 7.16} \\ \lambda = 7/1,6 = 4,375 \\ \text{figuur 7.36} \quad \text{volheidsgraad is } 1,0 \\ \psi \times \lambda = 0,67$$

$$C_f = 1,2 \times 0,67 = \mathbf{0,80}$$

$$q_p = \mathbf{0,75} \text{ kN/m}^2$$

$$A_{ref} = 7,0 \times 1,6 = \mathbf{11,2} \text{ m}^2$$

$$F_w = 1,0 \times 0,8 \times 0,7 \times 11,2 = \mathbf{6,7} \text{ kN}$$

Aangrijpingspunt op

$$3,5 \text{ m}$$

Moment tgv wind

$$6,7 \times 3,5 = \mathbf{24} \text{ kNm}$$

$$\Rightarrow \text{h.o.h. maat ankers} = \mathbf{1,05} \text{ m}$$

$$\text{Als puntlast op fundering: } 23 / 1,05 = 24 / 1,05 = \mathbf{22,5} \text{ kN}$$

Trekkracht per hoekpunt is maximaal: $22,5 \times 1,35 = 30,4$ kN (rekenwaarde)


Per hoekpunt worden er 4 ankers m16 (5.8) ingelijmt.

Toepassen Hilti HIT-HY 200-A + HAS-U 5.8 M16 (draadeind)

Inlijmdiepte 120mm toepassen, aanbrengen conform voorschriften leverancier.

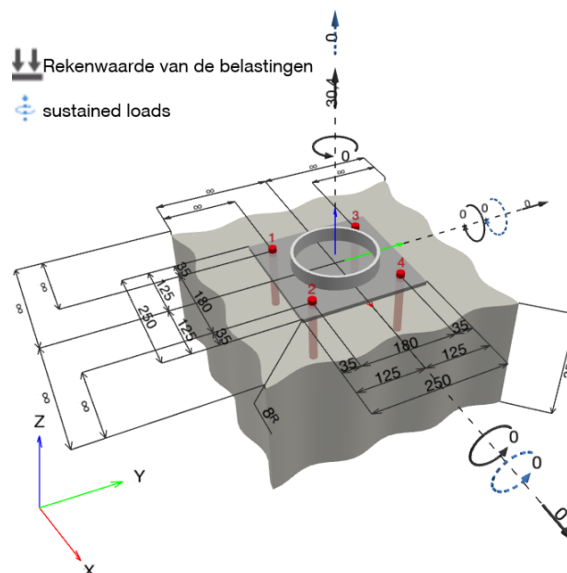
Controle berekening zie bijlage.

www.hilti.nlFirma:
Adres:
Tel. | Fax: |
berekening: beton - 10 nov. 2022
Sub-Project | Pos. Nr.:Bladzijde: 1
Constructeur:
E-mail:
Datum: 10-11-2022**Opmerkingen van de constructeur:****1 Invoergegevens**

| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Ankertype en -afmeting: | HIT-HY 200-A + HAS-U 5.8 M16 |  |
| Retourperiode (levensduur in jaren): | 50 | |
| Artikelnummer: | 2223829 HAS-U 5.8 M16x165 (insert) / 2022696 HIT-HY 200-A (mortel) | |
| Effectieve verankeringsdiepte: | $h_{ef,act} = 120,0 \text{ mm}$ ($h_{ef,limit} = - \text{mm}$) | |
| Materiaal: | 5.8 | |
| Goedkeuring nr.: | ETA 11/0493 | |
| Uitgegeven Geldig: | 10-12-2021 - | |
| Aantoning: | rekenmethode EN 1992-4, chemisch | |
| Afstandsmontage: | $e_b = 0,0 \text{ mm}$ (geen afstandsmontage); $t = 8,0 \text{ mm}$ | |
| Voetplaat ^R : | $l_x \times l_y \times t = 250,0 \text{ mm} \times 250,0 \text{ mm} \times 8,0 \text{ mm}$; (Aanbevolen voetplaatdikte: niet berekend) | |
| Staalprofiel: | Buisprofiel, 168,3 x 6; (L x B x D) = 168,3 mm x 168,3 mm x 6,0 mm | |
| Ondergrond: | gescheurd beton, C20/25, $f_{c,cyl} = 20,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 250,0 \text{ mm}$, Temp. kort/lang: 40/24 °C, Door de gebruiker gedefinieerde partiële materiaalveiligheidsfactor $\gamma_c = 1,500$ | |
| Plaatsing: | hamergeboord gat, plaatsingsconditie: droog | |
| Wapening: | Geen wapening of wapening met staafafstand $\geq 150 \text{ mm}$ (elke \emptyset) of ≥ 100 ($\emptyset \leq 10 \text{ mm}$) geen rechte randwapening Wapening om splejten te controleren volgens EN 1992-4,-7.2 1.7 (2) b) 2) aanwezig | |

**Toepassing ook mogelijk met HVU2 + HAS-U 5.8 M16_hef1 onder de geselecteerde randvoorwaarden.
Meer informatie in sectie Alternatieve bevestiging gegevens van dit verslag.**

^R - De ankerberekening wordt gebaseerd op de aanname van een rigide voetplaat.

Geometrie [mm] & Belastingen [kN, kNm]



www.hilti.nl

| | | | |
|-------------------------|----------------------|---------------|------------|
| Firma: | | Bladzijde: | 2 |
| Adres: | | Constructeur: | |
| Tel. Fax: | | E-mail: | |
| berekening: | beton - 10 nov. 2022 | Datum: | 10-11-2022 |
| Sub-Project Pos. Nr.: | | | |

1.1 Belastingscombinatie

| Geval | Omschrijving | Lasten [kN] / Momenten [kNm] | Seismisch | Brand | Max. uitnutting Anker [%] |
|-------|--------------|---|-----------|-------|---------------------------|
| 1 | Combinatie 1 | N = 30,400; V _x = 0,000; V _y = 0,000; M _x = 0,000; M _y = 0,000; M _z = 0,000; N _{sus} = 0,000; M _{x,sus} = 0,000; M _{y,sus} = 0,000; | Nee | nee | 45 |

www.hilti.nl

| | | | |
|-------------------------|----------------------|---------------|------------|
| Firma: | | Bladzijde: | 3 |
| Adres: | | Constructeur: | |
| Tel. Fax: | | E-mail: | |
| berekening: | beton - 10 nov. 2022 | Datum: | 10-11-2022 |
| Sub-Project Pos. Nr.: | | | |

2 Aantoning | Benuttingsgraad (Maatgevende gevallen)

| Belasting | Aantoning | Rekenwaarden [kN] | | Benutting | |
|-------------|-----------------|-------------------|------------|-------------------------|--------|
| | | Belasting | Capaciteit | β_N / β_V [%] | Status |
| Trek | Betonkegelbreuk | 30,400 | 67,900 | 45 / - | OK |
| Afschuiving | - | - | - | - / - | N.V.T. |

| Belasting | β_N | β_V | α | Benutting $\beta_{N,V}$ [%] | Status |
|------------------------------------|-----------|-----------|----------|-----------------------------|--------|
| Combinatie van trek en afschuiving | - | - | - | - | N.V.T. |

3 Waarschuwingen

- U dient alle aanwijzingen en waarschuwingen uit het gedetailleerde rapport in acht te nemen!

Verbinding is VEILIG!


www.hilti.nl

Firma:
Adres:
Tel. | Fax: |
berekening: beton - 10 nov. 2022
Sub-Project | Pos. Nr.:

Bladzijde: 4
Constructeur:
E-mail:
Datum: 10-11-2022

4 Alternatieve bevestiging gegevens

4.1 Alternatieve bevestiging gegevens

| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Ankertype en -afmeting: | HVU2 + HAS-U 5.8 M16_hef1 |  |
| Retourperiode (levensduur in jaren): | 50 | |
| Artikelnummer: | 2223830 HAS-U 5.8 M16x190 (insert) / 2164508 HVU2 M16x125 (capsule) | |
| Effectieve verankeringsdiepte: | $h_{ef,act} = 125,0 \text{ mm}$, $h_{nom} = 125,0 \text{ mm}$ | |
| Materiaal: | 5.8 | |
| Goedkeuring nr.: | ETA-16/0515 | |
| Uitgegeven Geldig: | 23-08-2022 - | |
| Aantoning: | rekenmethode EN 1992-4, chemisch | |
| Afstandsmontage: | $e_b = 0,0 \text{ mm}$ (geen afstandsmontage); $t = 8,0 \text{ mm}$ | |
| Voetplaat ^R : | $l_x \times l_y \times t = 250,0 \text{ mm} \times 250,0 \text{ mm} \times 8,0 \text{ mm}$; (Aanbevolen voetplaatdikte: niet berekend) | |
| Staalprofiel: | Buisprofiel, 168,3 x 6; (L x B x D) = 168,3 mm x 168,3 mm x 6,0 mm | |
| Ondergrond: | gescheurd beton, C20/25, $f_{c,cyl} = 20,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 250,0 \text{ mm}$, Temp. kort/lang: 40/24 °C, Door de gebruiker gedefinieerde partiële materiaalveiligheidsfactor $\gamma_c = 1,500$ | |
| Plaatsing: | hamergeboord gat, plaatsingsconditie: droog | |
| Wapening: | Geen wapening of wapening met staafafstand $\geq 150 \text{ mm}$ (elke \emptyset) of ≥ 100 ($\emptyset \leq 10 \text{ mm}$) geen rechte randwapening Wapening om splejten te controleren volgens EN 1992-4,-7.2 1.7 (2) b) 2) aanwezig | |

**Max. benutting met HVU2 + HAS-U 5.8 M16_hef1: 44 %
Verbinding is VEILIG!**

www.hilti.nl

| | | | |
|-------------------------|----------------------|---------------|------------|
| Firma: | | Bladzijde: | 5 |
| Adres: | | Constructeur: | |
| Tel. Fax: | | E-mail: | |
| berekening: | beton - 10 nov. 2022 | Datum: | 10-11-2022 |
| Sub-Project Pos. Nr.: | | | |

5 Opmerkingen

- Alle informatie en gegevens in de software hebben uitsluitend betrekking op het gebruik van Hilti-producten en zijn gebaseerd op de principes, formules en veiligheidsvoorschriften in overeenstemming met de technische aanwijzingen en bedienings-, montage- en assemblage-instructies van Hilti, enz. die strikt door de gebruiker moeten worden nageleefd. Alle cijfers hierin zijn gemiddelde cijfers, en daarom moeten gebruikspecifieke tests worden uitgevoerd voordat het betreffende Hilti-product wordt gebruikt. De resultaten van de berekeningen die door middel van de Software worden uitgevoerd, zijn in essentie gebaseerd op de gegevens die u invoert. Daarom draagt u de volledige verantwoordelijkheid voor het ontbreken van fouten, de volledigheid en de relevantie van de gegevens die door u moet worden ingevoerd. Bovendien is het uw uitsluitende verantwoordelijkheid om de berekening te laten controleren en goedkeuren door een deskundige, in het bijzonder met betrekking tot de naleving van de geldende normen en vergunningen, voordat deze wordt gebruikt voor uw specifieke faciliteit. De software dient alleen ter ondersteuning om de normen en vergunningen te interpreteren en geeft geen enkele garantie met betrekking tot de afwezigheid van fouten, de juistheid en de relevantie van de resultaten of de geschiktheid voor een specifieke toepassing.
- U moet alle benodigde en redelijke maatregelen nemen ter vermindering en beperking van schade veroorzaakt door de software. In het bijzonder moet u zorgen voor een regelmatige back-up van programma's en gegevens en, indien van toepassing, regelmatig de updates van de door Hilti aangeboden Software uitvoeren. Indien u geen gebruik maakt van de AutoUpdate-functie van de Software, dient u ervoor te zorgen dat u telkens de actuele en dus up-to-date versie van de Software gebruikt door handmatig updates uit te voeren via de Hilti-website. Hilti is niet aansprakelijk voor de gevolgen, zoals het herstel van verloren of beschadigde data of programma's als gevolg van het feit dat u bewust tekort bent geschoten in de naleving van uw verplichtingen.