

Statische berekening

Boorlocatie: Rottum

Hemelwaterput (Waterpit)

Antea Group nummer 244344-RTM-001-CB-013

Vermilion report nr. 1-32-RTM001-1-1C-013

revisie 0

12-02-2016

auteur(s)

5.1.2.e

5.1.2.e

Opdrachtgever

Vermilion Oil & Gas Netherlands B.V.

Postbus 71

8860 AB HARLINGEN

5.1.2.e

datum vrijgave

12-2-16

beschrijving revisie

0: voor aanvraag vergunning

goedkeuring

5.1.2.e

vrijgave

5.1.2.e

Vormgeving:

Datum van uitgave:

12 februari 2016

Contactadres:

Tolhuisweg 57
8443 DV HEERENVEEN
Postbus 24
8440 AA HEERENVEEN

Copyright © 2016

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

Inhoud	Blz.
1 Inleiding	2
2 Constructieve gegevens.....	3
2.1 Informatiedragers	3
2.2 Normen & voorschriften	3
2.3 Algemene factoren.....	4
2.4 Toegepaste materialen	4
2.5 Terrein	4
2.6 Schematische overzichten	5
2.7 Belastingsschema.....	6
2.8 Belastingen	6
2.9 Controle opdrijven	7
3 Wapeningsberekening waterput na raamwerkberekening	8
Bijlage A: Informatiedragers	9
Bijlage B: Supplement Technosoft rekenschema	10

1 Inleiding

In dit rapport wordt een statische berekening van een waterput gemaakt ten behoeve van de aanvraag van de bouwvergunning voor een standaard boorlocatie. De berekeningen zijn uitgevoerd door Antea Group te Heerenveen in opdracht van Vermilion Netherlands B.V.

De waterput is een onderdeel van een standaard boorlocatie en wordt prefab vervaardigd met een inwendige afmeting (l x b x h) van 10,0 x 2,4 x 1,8 m.

De put wordt op staal gefundeerd en zal volledig worden ingegraven. De boorkelder zal niet aan de boortorenfundatie worden bevestigd.

Uit dit document moeten de volgende zaken blijken:

- aangehouden belasting;
- krachtswerking;
- benodigde wapening;
- hijsvoorziening.

Contactgegevens

Project: 244344 Ontwerp Boorlocatie Rottum.

Opdrachtgever: Vermilion Oil & Gas Netherlands B.V.
Postbus 71
8860 AB HARLINGEN

2 Constructieve gegevens

2.1 Informatiedragers

Tekeningen:

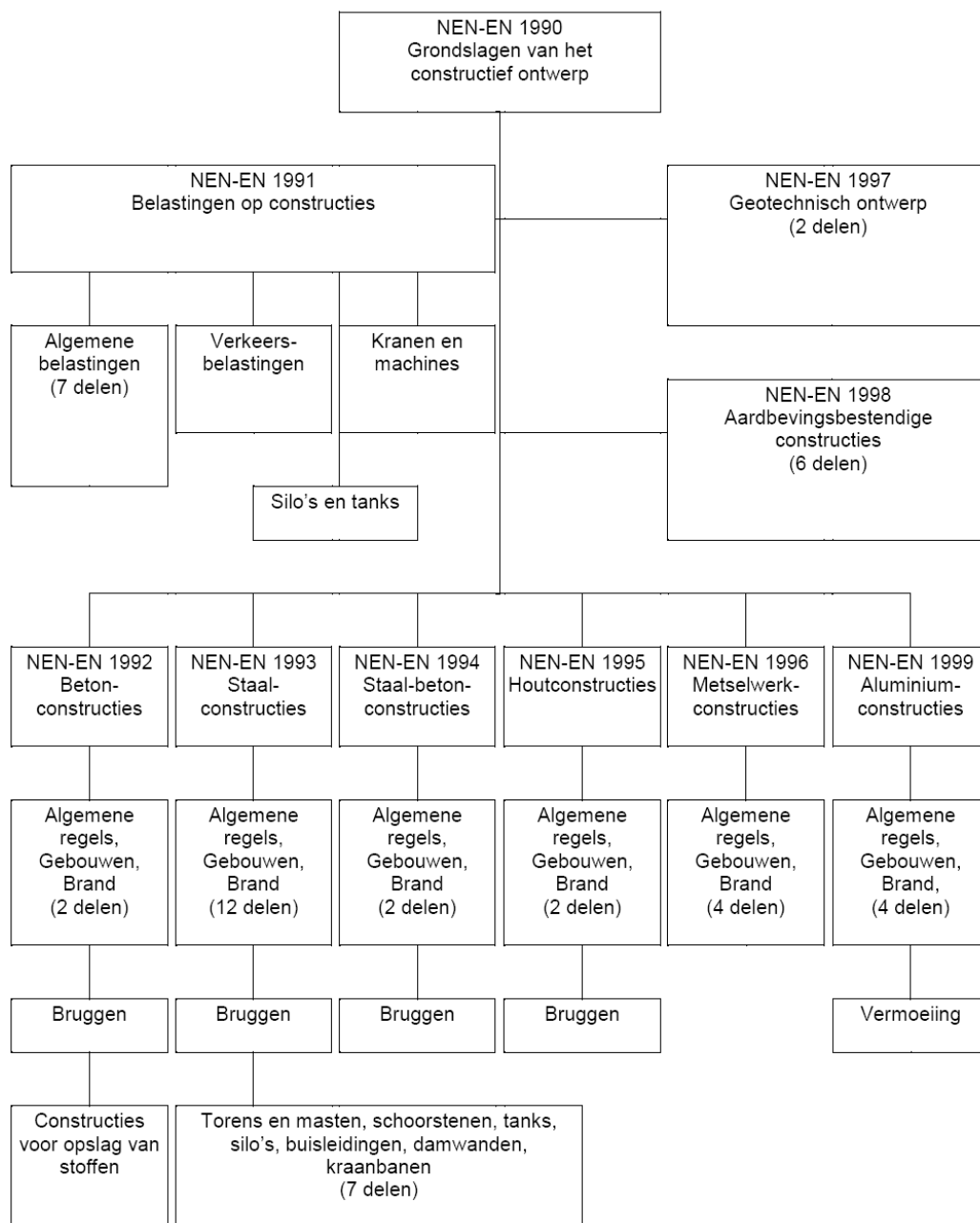
Tekening Antea Group nr. 244344-RTM-001-DD-003; d.d. 12-02-2016

Vermilion tekening nr. 1-32-RTM001-1-14-003; d.d. 12-02-2016

Documentatie Pfeifer, hijsvoorziening

2.2 Normen & voorschriften

De statische berekening is gebaseerd op de volgende voorschriften en richtlijnen:



2.3 Algemene factoren

Op het constructief ontwerp zijn de volgende factoren van toepassing:

Bouwwerk type	geen gebouw zijnde	Opslagruimte
Categorie	E2	Industrieel gebruik
Gevolgsklasse	CC2	
middelmatige gevolgen ten aanzien van het verlies van mensenlevens, en/of aanzienlijke economische gevolgen voor de omgeving.		
Betrouwbaarheidsklasse	RC2	$\beta = 3,8$ $K_{FI} = 1,0$
Ontwerplevensduur	klasse 3; $t = 50$ jaar	$F_t = 1,0 \times F_{t0}$
Partiële factor ULS (G)	permanente belasting	$\gamma_G = 1,2$ of $\gamma_G = 1,35$ (ongunstig) $\gamma_G = 0,9$ (gunstig)
Partiële factor ULS (Q)	veranderlijke belasting	$\gamma_Q = 1,5$ (ongunstig) $\gamma_Q = 0,0$ (gunstig)
Partiële factor SLS	algemeen	$\gamma = 1,0$

2.4 Toegepaste materialen

De volgende materialen met bijbehorende kwaliteiten zijn van toepassing (tenzij anders aangegeven):

Beton	Betonkwaliteit Milieuklasse	C30/37 (prefab) XC2 (buitenzijde), XC2 (binnenzijde)
Wapening	Betonstaal	B500B

2.5 Terrein

Grondonderzoek:

Grondonderzoek Wiertsema & Partners, Opdrachtnummer VN-54637-1, d.d. 16-09-2011.

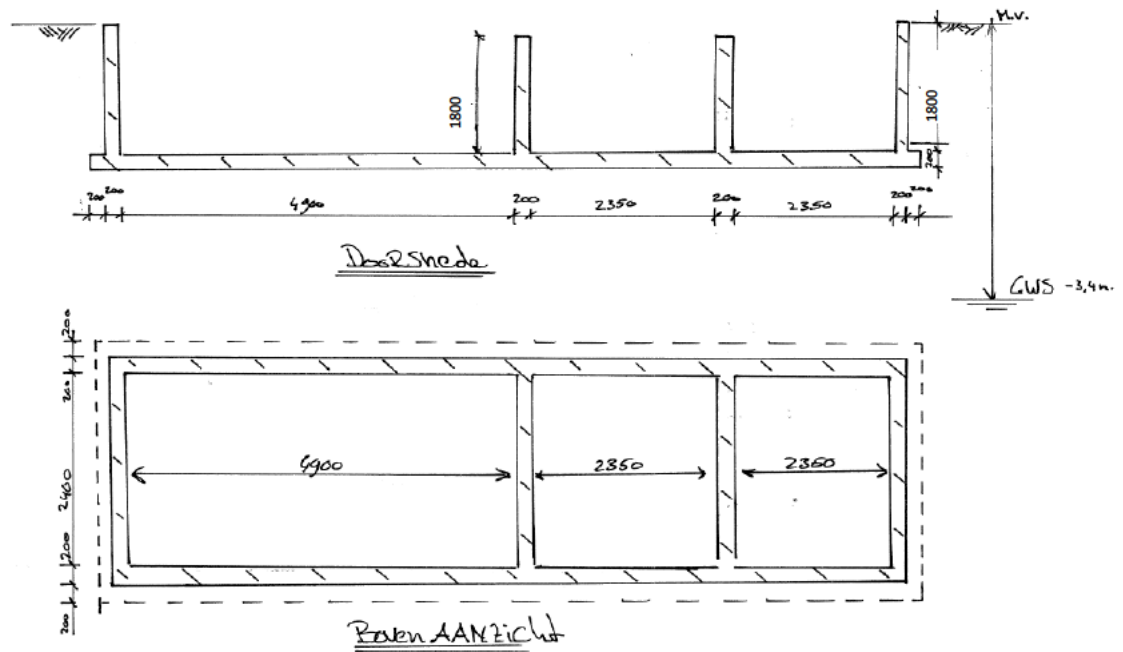
Aanvullende advieswerkzaamheden Wiertsema & Partners, Opdrachtnummer VN-54637-2, d.d. 23-09-2011.

De maaiveldhoogten ter plaatse van de sondeerpunten:

DKM-1	0,59m -NAP
DKM-2	0,51m -NAP
DKM-3	0,48m -NAP
DKM-4	0,52m -NAP

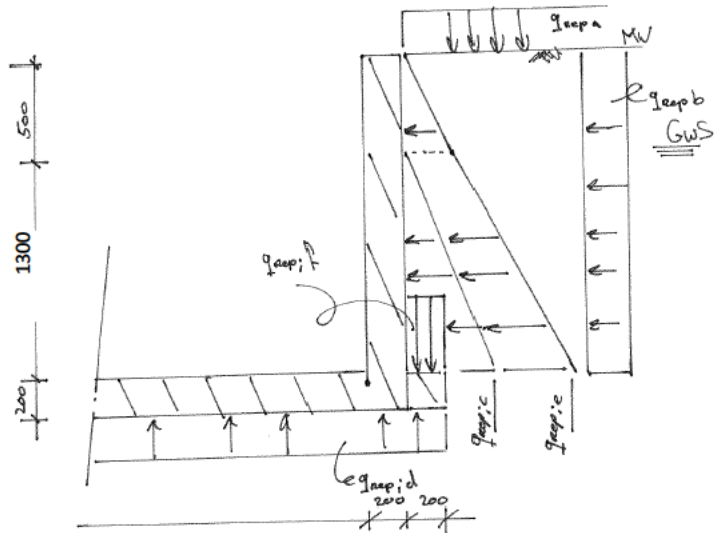
Bovenkant funderingsplaat zit op 0,3 m - NAP.

2.6 Schematische overzichten



figuur 1: overzicht hemelwaterput

2.7 Belastingsschema



2.8 Belastingen

Uitgangspunten voor de bovenbelasting:

$q_{rep,a} = 10 \text{ kN/m}^2$

per strook van 1m1 breed $\rightarrow q_{rep,a} = 10 \text{ kN/m1}$.

Horizontaal $\lambda N = 0,5$

$q_{rep,b} = 0,5 \times 10 \text{ kN/m}^2 = 5 \text{ kN/m}^2$

per strook van 1m1 breed $\rightarrow q_{rep,b} = 5 \text{ kN/m1}$.

Ten gevolge van de grondwaterstand:

op kelderwand $q_{rep,c} = 10 \text{ kN/m}^2 \times 1,3 \text{ m} = 13,0 \text{ kN/m}^2$

per strook van 1m1 breed $\rightarrow q_{rep,c} = 13,0 \text{ kN/m1}$.

op bodem $q_{rep,d} = 10 \text{ kN/m}^2 \times 1,5 \text{ m} = 15,0 \text{ kN/m}^2$

per strook van 1m1 breed $\rightarrow q_{rep,d} = 15,0 \text{ kN/m1}$.

Zand schoon, vochtig

$\gamma_c = 18 \text{ kN/m}^3$

Zand schoon, nat

$\gamma_{SAT} = 20 \text{ kN/m}^3$

Ten gevolge van de grondbelasting:

boven GWS $q_{rep,e} = 18 \text{ kN/m}^3 \times 0,5 \text{ m} \times 0,5 = 4,5 \text{ kN/m}^2$

per strook van 1m1 breed $\rightarrow q_{rep,e} = 4,5 \text{ kN/m1}$.

onder GWS $q_{rep,e} = (20 - 10) \text{ kN/m}^3 \times 1,3 \text{ m} \times 0,5 = 6,5 \text{ kN/m}^2$

per strook van 1m1 breed $\rightarrow q_{rep,e} = 6,5 \text{ kN/m1}$.

$q_{rep,e} \text{ TOTAAL} = 4,5 + 6,5 = 11,0 \text{ kN/m1}$.

op oor $q_{rep,f} = (0,5 \text{ m} \times 18 \text{ kN/m}^3) + (1,3 \times (20 - 10) \text{ kN/m}^3) = 22 \text{ kN/m}^2$

per strook van 1m1 breed $\rightarrow q_{rep,f} = 22 \text{ kN/m1}$.

actief op oor $F_{rep,1} = (20 - 10) \text{ kN/m}^3 \times (1,8 \text{ m} \times 0,9 \text{ m}/2) = 8,1 \text{ kN/m1}$

2.9 Controle opdrijven

Uitgangspunt GWS = 0,5m - MV
 Diepte kelder = 2,0m - MV
 Uitwendige afmeting = 3,2 x 10,8 x 2,0m (l x b x h)
 Beton C30/37 = $\gamma_a = 24 \text{ kN/m}^3$

Opwaarts (waterdruk)

$$3,2 \times 10,8 \times (2,0 - 0,5) \text{m} \times 10 \text{ kN/m}^3 = 518 \text{ kN} \uparrow$$

Neerwaarts (eigengewicht)

$$\text{Bodemplaat } 3,2 \text{m} \times 10,8 \text{m} \times 0,2 \text{m} \times 24 \text{ kN/m}^3 = 166 \text{ kN}$$

$$\text{Kopwanden } 2,8 \text{m} \times 1,8 \text{m} \times 0,2 \text{m} \times 24 \text{ kN/m}^3 \times 2 \text{st.} = 48 \text{ kN}$$

$$\text{Langswanden } 10,0 \text{m} \times 1,8 \text{m} \times 0,2 \text{m} \times 24 \text{ kN/m}^3 \times 2 \text{st.} = 173 \text{ kN}$$

$$\text{Tussenwanden } 2,4 \text{m} \times 1,6 \text{m} \times 0,2 \text{m} \times 24 \text{ kN/m}^3 \times 2 \text{st.} = 37 \text{ kN}$$

$$\text{TOTAAL} = 424 \text{ kN} \downarrow$$

$$\text{Grond op oren: } 3,2 \text{m} \times 10,8 \text{m} - 2,8 \text{m} \times 10,4 \text{m} = 5,44 \text{m}^2$$

$$\text{boven GWS} = 5,44 \text{m}^2 \times 0,5 \text{m} \times 18 \text{ kN/m}^3 = 49 \text{ kN}$$

$$\text{onder GWS} = 5,44 \text{m}^2 \times 1,3 \text{m} \times (20 - 10) \text{ kN/m}^3 = 71 \text{ kN}$$

$$\text{TOTAAL} = 120 \text{ kN} \downarrow$$

$$\text{Actieve grondruk: } 2 \times (2,8 \text{m} + 10,4 \text{m}) = 26,4 \text{m} = 475 \text{ kN/m}^2$$

boven GWS =

$$475 \text{ kN/m}^2 \times [(\tan(25^\circ) \times 1,3 \text{m} \times 0,5 \text{m}) + (0,5 \text{m} \times \tan(33^\circ) \times 0,5 \text{m} / 2)] = 182 \text{ kN}$$

$$\text{onder GWS} = 26,4 \text{m} \times \tan(25^\circ) \times 1,3 \text{m} \times (0,5 \times 1,3) \times (20 - 10) \text{ kN/m}^3 = 104 \text{ kN}$$

$$\text{TOTAAL} = 286 \text{ kN} \downarrow$$

$$\text{U.C.} = 518 \times 1,1 / (424 + 120 + 286) \times 0,9 = 0,76 \leq 1 \Rightarrow \text{voldoet}$$

3 Wapeningsberekening waterput na raamwerkberekening

Voor rekenschema waterput zie bijlage B voor schematisering, invoer belastingen, momenten, dwarskrachten, enz.

Wapening ter plaatse van wand inklemming:

$$M_{d;\max} = 28,6 \text{ kNm}$$

$$A_{s;\text{benodigd}} = 28,6 \times 10^6 / 0,9 \times 160 \times 435 = 456 \text{ mm}^2$$

Haarspelden in wand Ø 10-75 (1047mm²) $l_g = 900 \text{ mm}$

Wandwapening op 0,4m van wand inklemming:

$$M_d = 14 \text{ kNm}$$

$$A_{s;\text{benodigd}} = 14 \times 10^6 / 0,9 \times 160 \times 435 = 223 \text{ mm}^2$$

Toe te passen #Ø10-150 (524mm²)

Wapening in kelderbodem:

$$M_{d;\max} = 11,7 \text{ kNm}$$

$$A_{s;\text{benodigd}} = 11,7 \times 10^6 / 0,9 \times 160 \times 435 = 187 \text{ mm}^2$$

Haarspelden in vloer Ø10-75 (1047mm²) $l_g = 1200 \text{ mm}$

Ø10-75 toepassen in de gehele dwarsrichting

langswapening in vloer Ø 10-150 (524mm²)

Eigen gewicht kelder 42,4 ton → toe te passen: 4 st. PFEIFER Flat Steel Anchor
Type RD 52 (12,5 ton p/stuk).

Bijlage A: Informatiedragers

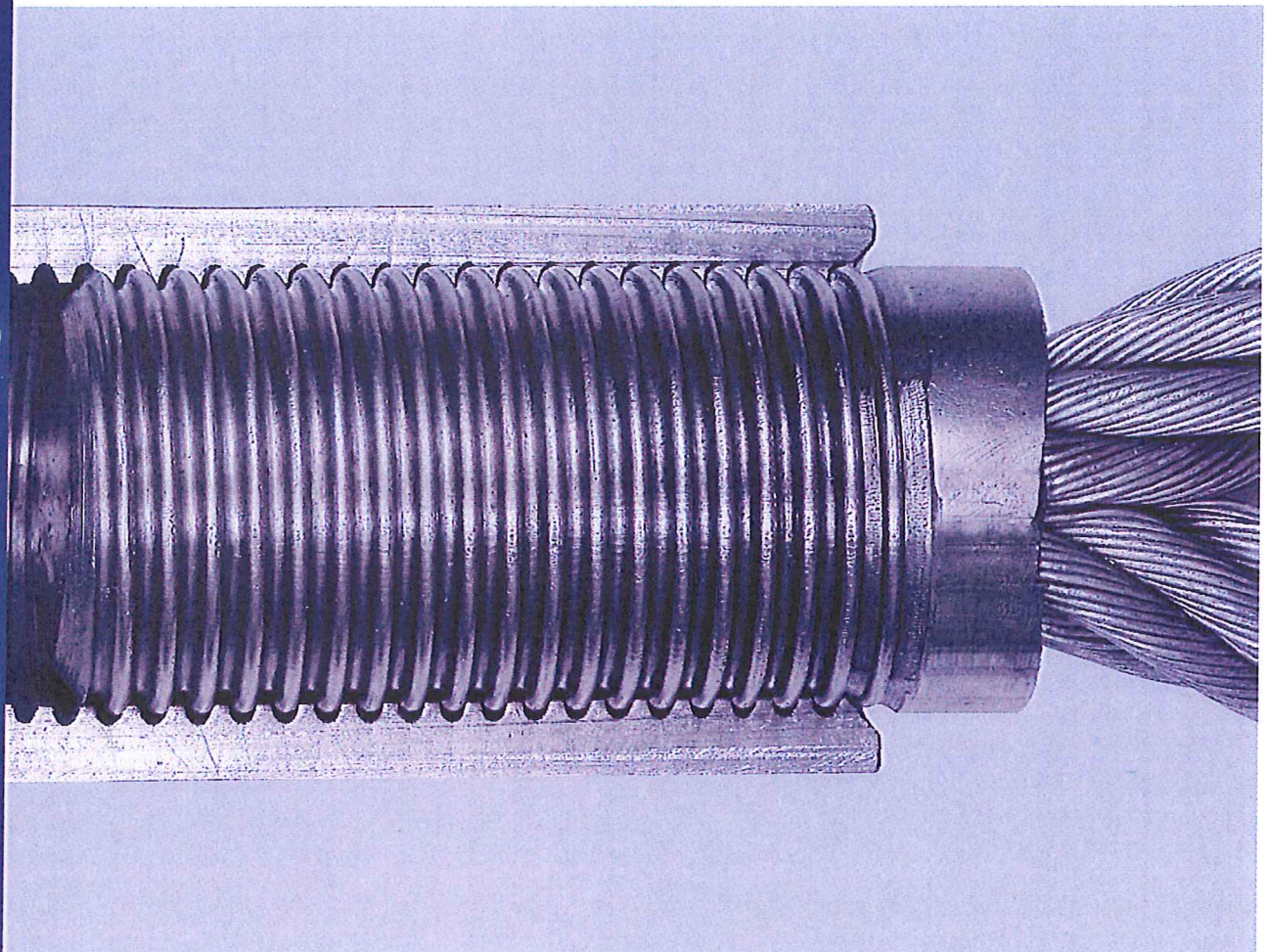
PFEIFER



PFEIFER Lifting Anchors:

- The original as standard for quality and a maximum of safety.

PFEIFER



PFEIFER Round Thread

- Exceptionally robust thread even no chance for hammer blows
- Not sensitive against dirt enables safe usage of dragged sockets
- Metric round thread allows easy combination with any metric ISO thread screw
- High load capacities up to 20 tons

PFEIFER Flat steel Anchor

Item-No. 05.002



PFEIFER

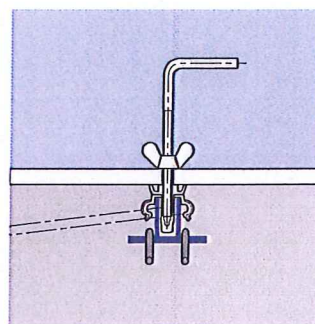
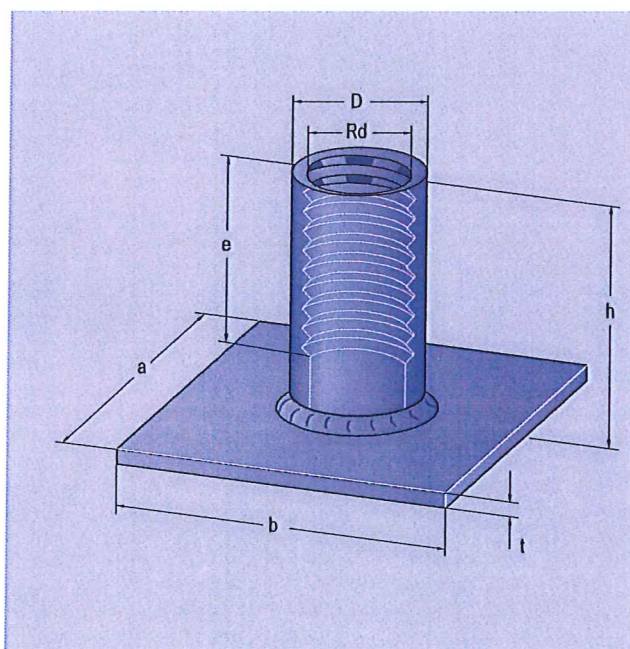
Thread System
Lifting Anchor

PFEIFER Flat Steel Anchors are designed for lifting of precast concrete units of minimal height. The dimensions of the flat steel plate welded to the socket allow positioning the reinforcement bars directly on the flat steel. Thus a safe transmission of forces into the concrete via the reinforcement is guaranteed.

Upon request PFEIFER Flat Steel Anchors can be supplied with longer sockets.

Material:

Socket high grade precision steel tube, welded onto flat steel black or zinc-plated or
Socket welded onto flat steel



Ref. No. plain	Ref. No. zinc-plated	Ref. No. stainless steel	MWL t	adm. F _z kN	adm. F _Q kN	Rd	D	Dimensions mm						Weight approx. kg/100 pieces	
								a	x	b	x	t	e	h	
05.002.122	05.002.123	05.002.124	0,5	5	5	Rd 12 x 1,75	15,0	35	x	25	x	3	22	30	4,0
05.002.142	05.002.143	05.002.144	0,8	8	8	Rd 14 x 2,00	18,0	35	x	35	x	3	25	33	6.0
05.002.162	05.002.163	05.002.164	1,2	12	12	Rd 16 x 2,00	21,0	50	x	35	x	3	27	35	9,0
05.002.182	05.002.183	05.002.184	1,6	16	16	Rd 18 x 2,50	24,0	60	x	45	x	5	34	44	18,5
05.002.202	05.002.203	05.002.204	2,0	20	20	Rd 20 x 2,50	27,0	60	x	60	x	5	35	47	24,5
05.002.242	05.002.243	05.002.244	2,5	25	25	Rd 24 x 3,00	31,0	80	x	60	x	5	43	54	33,0
05.002.302	05.002.303	05.002.304	4,0	40	40	Rd 30 x 3,50	39,5	100	x	80	x	6	56	72	67,0
05.002.362	05.002.363	05.002.364	6,3	63	63	Rd 36 x 4,00	47,0	130	x	100	x	6	68	84	107,0
05.002.422	05.002.423	05.002.424	8,0	80	80	Rd 42 x 4,50	54,0	130	x	130	x	8	80	98	174,0
05.002.522	05.002.523	05.002.524	12,5	125	125	Rd 52 x 5,00	67,2	150	x	130	x	8	97	117	254,0

(Note: 10kN = 10 Kilonewton = mass of 1ton or 1.000 kg)

adm. F_z: admissible straight force

adm. F_Q: admissible transversal shear force (see instructions overleaf)

MWL: Maximum working load

Sample order: 500 PFEIFER Flat Steel Anchors, zinc-plated, MWL 6,3 t
500 PFEIFER Flat Steel Anchors, ref. no. 05.002.363

Installation Instructions for PFEIFER Flat Steel Anchor

1. Reinforcement

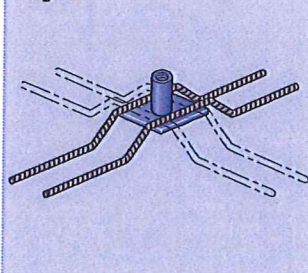
PFEIFER Flat Steel Anchors are for use with concrete with a minimum compressive strength of 15 N/mm² at the time of the first lifting. It is necessary to install special reinforcement to transmit the forces, as well as a surface area reinforcement mesh. The surface reinforcement is shown in Table 1. Other forms of reinforcement, e.g. steel bars with corresponding cross sections can be used.

Table 1 – Surface reinforcement

Size	Surface* reinforcement [mm ² /m]	Size	Surface* reinforcement [mm ² /m]
Rd 12	131	Rd 24	188
Rd 14	131	Rd 30	221
Rd 16	131	Rd 36	221
Rd 18	188	Rd 42	513
Rd 20	188	Rd 52	513

* The required amount of reinforcement has to be installed in both directions.

Figure 1



The required special reinforcement and its arrangement are shown in Table 2, Fig. 1 and Fig. 2.

The special reinforcement must be put over the flat steel and fixed there. Close contact is important.

As from size Rd 24 the installation should be in pairs, crossed.

Figure 2

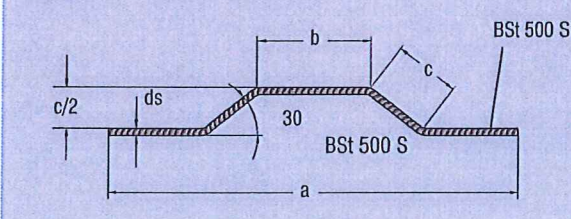


Table 2 – Special reinforcement for Flat Steel Anchors

Size	Maximum Working Load t	adm. F _z /F ₀ kN	Number of Rebars (Fig. 2)	d _s mm	a mm	b mm	c mm
Rd 12	0,5	5	2	6	250	60	60
Rd 14	0,8	8	2	6	360	60	70
Rd 16	1,2	12	2	8	420	90	70
Rd 18	1,6	16	2	8	530	90	80
Rd 20	2,0	20	2	8	640	90	80
Rd 24	2,5	25	4	10	640	90	100
Rd 30	4,0	40	4	12	830	90	110
Rd 36	6,3	63	4	14	1140	140	120
Rd 42	8,0	80	4	16	1250	140	120
Rd 52	12,5	125	4	20	1530	140	150

As from size Rd 24 the installation should be in pairs, crossed – according to Fig. 8.



The following instructions pertain just to the above article and are important, but the additional General Installation Instructions for the PFEIFER Thread System and the General Technical Introduction concerning the PFEIFER Lifting Anchor Systems must also be observed.

2. Edge distance, Minimum distance, Minimum panel thickness

To guarantee the transmittance into the concrete certain distances between the individual anchors and from the edge must be observed. Also, the panel thickness must not fall short of a certain minimum size because of possible corrosion. The distances between the single anchors can be found in Table 3. See also Fig. 3!

Figure 3

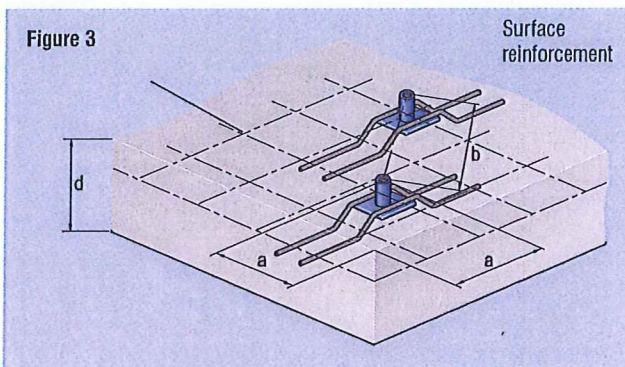
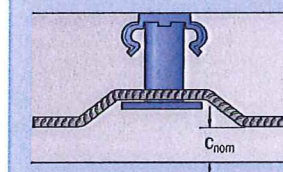


Table 3 – Minimum dimensions

Size	adm. F _z /F ₀ kN	Edge Distance a mm	Minimum Distance b mm	Minimum Slab Thickness d mm
Rd 12	5	180	350	75
Rd 14	8	180	350	85
Rd 16	12	250	500	85
Rd 18	16	300	600	100
Rd 20	20	300	600	100
Rd 24	25	400	800	120
Rd 30	40	500	1000	140
Rd 36	63	650	1300	160
Rd 42	80	650	1300	170
Rd 52	125	750	1500	200

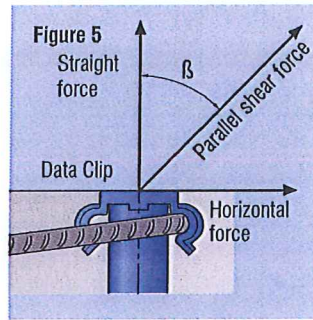
The minimum panel thickness was determined by taking the concrete cover to 20 mm to section. For other uses and environmental conditions, the concrete cover c corresponding to section 6.3 of DIN 1045-1 must be increased so enlarging the panel thickness (Fig. 4.). When making a recessed installation with the PFEIFER Recess Disc or the Magnetic Fixing, the minimum panel thickness must be increased by the depth of the recess.

Figure 4



3. Parallel pull reinforcement

If Flat Steel Anchors are stressed through inclined forces – see Fig. 5 and 6 – the ensuing horizontal force components must be taken by the concrete itself. Therefore as from a parallel shear pull angle β of more than $12,5^\circ$, a parallel shear pull reinforcement is necessary, running at right angles to the Flat Steel Anchor, according to Table 4 (see Fig. 7). This parallel shear reinforcement is fixed to the Flat Steel Anchor with the Data Clip (Fig. 5). Close contact is important! The parallel shear pull reinforcement must be installed in the opposite direction to the horizontal force components.



4. Transversal force

When the Flat Steel Anchor is stressed by transversal pull, the ensuing forces must be transmitted into the panel with a suitable reinforcement. This demands the positioning of the parallel shear reinforcement (Table 4) and the special reinforcement (Table 2) according to Fig. 8.

The special reinforcement (Table 2) must be positioned in the direction of the forces when using sizes Rd 12 to Rd 20. For sizes R 24 to Rd 52 a special reinforcement (Table 2) inserted cross wise is absolutely necessary to transmit the full load.

Other conditions are the same as when installing with straight pull.

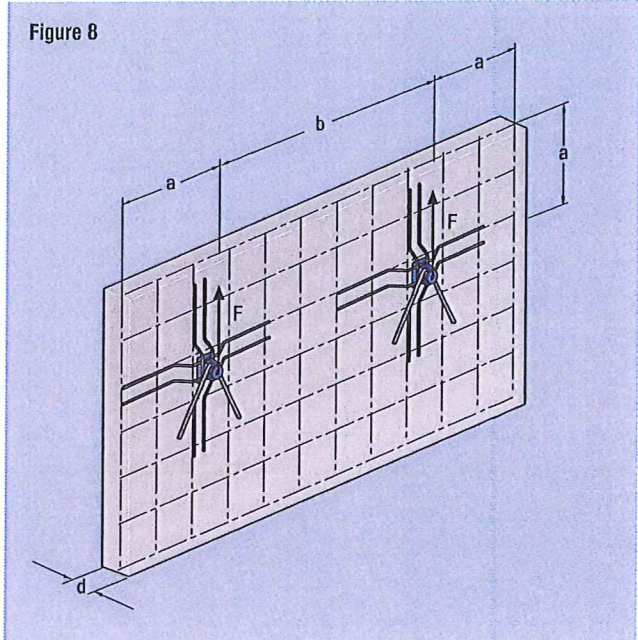
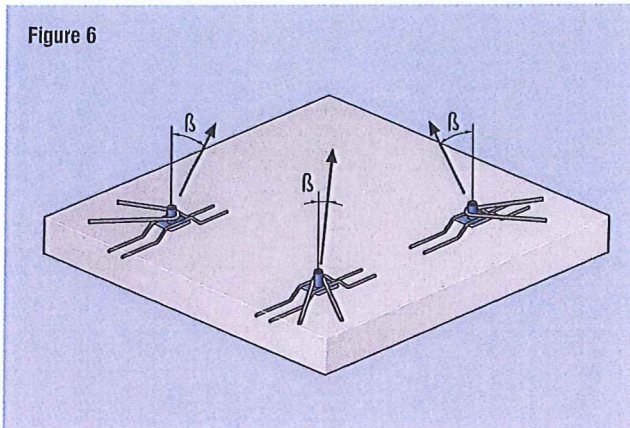
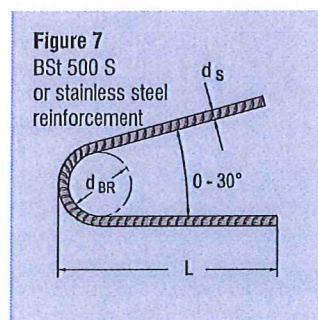


Table 4 – Parallel shear reinforcement with an angle of inclination $\beta > 12,5^\circ$

Size	adm. F_z kN	d_s mm	L mm	d_{Br} mm
Rd 12	5	6	160	24
Rd 14	8	6	250	24
Rd 16	12	8	280	32
Rd 18	16	8	340	32
Rd 20	20	8	410	32
Rd 24	25	10	460	40
Rd 30	40	12	550	48
Rd 36	63	14	700	56
Rd 42	80	16	800	64
Rd 52	125	20	1000	140

Length (L) according to DIN 1045-1, section 12.6.2 C12/15, good bond condition.



PFEIFER



PFEIFER Engineering Services

- Installation proposals even for the most difficult situations
- Anchoring under boundary conditions, not covered by the regular installation instructions
- Technical consulting you can rely on in every situation
- Our comprehensive knowledge base contains solutions based on the results of continuous R&D work and regular tests
- Always providing the most economical solution for precast construction

Bijlage B: Supplement Technosoft rekenschema

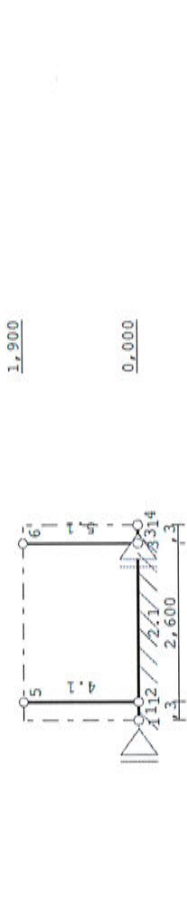
Project...: 244344 Vermilion
Onderdeel: waterput i800mm
Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum...: 24-07-2015
Bestand...: t:\00240000\00244344\melwaterput\
waterputi800.rw

Belastingbreedte.: 1.000
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling: Geometrisch lineair.
Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)

GEOMETRIE



STRAMENLIJNEN

Nr.	X	Z-min	Z-max
1	-0.000	0.000	1.900
2	0.300	0.000	1.900
3	2.900	0.000	1.900
4	3.200	0.000	1.900

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	3.200
2	1.900	0.000	3.200

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.M. Pois.	Uitz. coëff
1	C28/35	8305	24.0	0.20

MATERIALEN vervolg

Mt	Omschrijving	Kruipfac.	Toeslag	Rho[kg/m3]
1	C28/35	2.89	Normaal	2400

Project...: 244344 Vermilion
Onderdeel: waterput i800mm

PROFIELEN [mm]

Prof. Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid Vormf.
1 B*H 1000*200	1:C28/35	2.0000e+005	6.6667e+008 0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof. Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1 0:Normaal	1000	200	100.0	0:RH				

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	2.900	1.900
2	0.300	0.000			
3	2.900	0.000			
4	3.200	0.000			
5	0.300	1.900			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
1	1	2	1:B*H 1000*200	NDM	NDM	0.300
2	2	3	1:B*H 1000*200	NDM	NDM	2.600
3	3	4	1:B*H 1000*200	NDM	NDM	0.300
4	2	5	1:B*H 1000*200	NDM	NDM	1.900
5	3	6	1:B*H 1000*200	NDM	NDM	1.900

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	l=vast	0=vrij	Hoek
1	1	100				0.00
2	4	100				0.00

BEDDINGEN

Nr.	Staven	Bedding	Breedte[mm]	Zijde
1	1-3		10000	1000 negatief

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00 1
2	Bovenbelasting	EGZ=0.00 1 Permanente belasting

Project...: 244344 Vermilion Nijelamer 2
Onderdeel: waterput 1800mm

STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

St. Kn. Pos.	NXi/NXi		DZi/DZj		MYi/MYj	
	Min BC	Max BC	Min BC	Max BC	Min BC	Max BC
1 1	23.12	2 32.13	1 7.20	1 8.10	2 0.00	1 0.00
1 1	0.200	23.12	2 32.13	1 10.03	1 11.29	2 1.94
1 2	23.12	2 32.13	1 8.81	1 9.85	2 2.67	1 3.00
2 2	-7.41	1 -5.33	2 19.75	1 22.17	2 -25.92	1 -13.94
2 2	1.011	-7.41	1 -5.33	2 5.05	2 5.53	1 -12.55
2 1	3.00	-7.41	1 -5.33	2 0.00	2 0.00	1 -11.74
2 1	5.89	-7.41	1 -5.33	2 -5.53	1 -5.05	2 -12.55
2 3	-7.41	1 -5.33	2 -22.17	1 -19.75	2 -25.92	1 -13.94
3 3	23.12	2 32.13	1 -9.85	2 -8.81	1 2.67	1 3.00
3 3	0.100	23.12	2 32.13	1 -11.29	2 -10.03	1 1.72
3 4	23.12	2 32.13	1 -8.10	2 -7.20	1 0.00	1 0.00
4 2	-12.31	2 -10.94	1 -39.54	1 -28.45	2 16.93	2 28.59
4 5	0.00	2 0.00	1 -0.00	2 -0.00	2 -0.00	1 -0.00
5 3	-12.31	2 -10.94	1 28.45	2 39.54	1 -28.59	1 -16.93
5 6	0.00	2 0.00	1 0.00	2 0.00	1 0.00	1 0.00

TUSSENpunten verplaatsingen

Fundamentele combinatie

St. Kn. Pos.	Z-verpl. [mm]		[N/mm2]	
	Min BC	Max BC	Min BC	Max BC
1 1	0.18	2 2.63	1 0.18	2 2.63
1 1	0.030	0.15	2 2.51	1 0.030
1 1	0.060	0.12	2 2.40	1 0.060
1 1	0.090	0.09	2 2.28	1 0.090
1 1	0.120	0.07	2 2.17	1 0.120
1 1	0.150	0.04	2 2.05	1 0.150
1 1	0.180	0.01	2 1.93	1 0.180
1 1	0.210	-0.02	2 1.82	1 0.210
1 1	0.240	-0.05	2 1.70	1 0.240
1 1	0.270	-0.07	2 1.58	1 0.270
1 2	-0.10	2 1.47	1 0.001	2 0.001
2 2	-0.10	2 1.47	1 0.001	2 0.001
2 2	-0.28	2 0.59	1 0.003	2 0.003
2 0.520	-0.36	2 -0.02	1 0.004	2 0.004
2 0.780	-0.43	2 -0.36	1 0.004	2 0.004
2 1.040	-0.64	1 -0.37	2 0.006	1 0.006
2 1.300	-0.72	1 -0.37	2 0.007	1 0.007
2 1.560	-0.64	1 -0.37	2 0.006	1 0.006
2 1.820	-0.43	1 -0.36	2 0.004	1 0.004
2 2.080	-0.36	2 -0.02	1 0.004	2 0.004
2 2.340	-0.28	2 0.59	1 0.003	2 0.003
2 3	-0.10	2 1.47	1 0.001	2 0.001
3 3	-0.10	2 1.47	1 0.001	2 0.001
3 0.030	-0.07	2 1.58	1 0.001	2 0.001
3 0.060	-0.05	2 1.70	1 0.000	2 0.000
3 0.090	-0.02	2 1.82	1 0.000	2 0.000
3 0.120	0.01	2 1.93	1 0.001	2 0.001
3 0.150	0.04	2 2.05	1 0.001	2 0.001
3 0.180	0.07	2 2.17	1 0.001	2 0.001

Project...: 244344 Vermilion Nijelamer 2
Onderdeel: waterput 1800mm

TUSSENpunten verplaatsingen

Fundamentele combinatie

St. Kn. Pos.	Z-verpl. [mm]		[N/mm2]	
	Min BC	Max BC	Min BC	Max BC
3 0.210	0.09	2 2.28	1 0.09	2 2.28
3 0.240	0.12	2 2.40	1 0.12	2 2.40
3 0.270	0.15	2 2.51	1 0.15	2 2.51
3 4	0.18	2 2.63	1 0.18	2 2.63
4 2	-0.01	1 -0.00	2 -0.01	1 -0.00
4 0.190	-0.84	1 -0.24	2 -0.84	1 -0.24
4 0.380	-1.81	1 -0.56	2 -1.81	1 -0.56
4 0.570	-2.89	1 -0.92	2 -2.89	1 -0.92
4 0.760	-4.04	1 -1.33	2 -4.04	1 -1.33
4 0.950	-5.25	1 -1.76	2 -5.25	1 -1.76
4 1.140	-6.49	1 -2.20	2 -6.49	1 -2.20
4 1.330	-7.74	1 -2.64	2 -7.74	1 -2.64
4 1.520	-9.01	1 -3.09	2 -9.01	1 -3.09
4 1.710	-10.28	1 -3.54	2 -10.28	1 -3.54
4 5	-11.56	1 -3.99	2 -11.56	1 -3.99
5 3	0.00	2 0.01	1 0.00	2 0.01
5 0.190	0.24	2 0.84	1 0.190	2 0.84
5 0.380	0.56	2 1.81	1 0.380	2 1.81
5 0.570	0.92	2 2.89	1 0.570	2 2.89
5 0.760	1.33	2 4.04	1 0.760	2 4.04
5 0.950	1.76	2 5.25	1 0.950	2 5.25
5 1.140	2.20	2 6.49	1 1.140	2 6.49
5 1.330	2.64	2 7.74	1 1.330	2 7.74
5 1.520	3.09	2 9.01	1 1.520	2 9.01
5 1.710	3.54	2 10.28	1 1.710	2 10.28
5 6	3.99	2 11.56	1 3.99	2 11.56

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

Karakteristieke combinatie

