

NESTLE GOOPL te Nunspeet

Detailberekeningen en –tekening
TUBEX gi palen

Definitief

Funderingstechnieken Verstraeten B.V.
Brugsevaart 6
Postbus 55
4500 AB OOSTBURG
Nederland
Tel. (+31) (0)117 45 75 75
Fax. (+31) (0)117 45 75 50

Project: Nestle GOOPL
Plaats: Nunspeet
Opdrachtgever: Visser en Smit Bouw
Projectnummer: 201528

Beknopte Verantwoording

Funderingstechnieken Verstraeten B.V.

Project: Nestle GOOPL

Plaats: Nunspeet

Rapportnummer: 201528-R02-1

Revisie: 1

Datum: 201528

Opsteller: D. Maes

Goedkeuring: E. Revoort

Funderingstechnieken
VERSTRAETEN B.V.
Postbus 55, 4500 AB OOSTBURG
Tel. (0117) 45 75 75
Fax (0117) 45 75 50



Inhoudsopgave

1. Algemeen	4
1.1 UitgangsdOCUMENTEN	4
1.2 Materialen	4
1.3 Draagvermogen / paalpuntniveau	4
1.4 Wapening.....	4
1.5 Belastinggegevens.....	5
1.6 Omschrijving paal	5
1.7 Voorschriften en richtlijnen.....	5
2. Berekening paalwapening	6
2.1 Berekening wapening TUBEX paal 406/560 mm.....	6
3. Wapeningsoverzicht	6

Bijlagen:

1. Berekening wapening
2. Tekening Fundex paal (met groutinjectie) + boorpunt

1. Algemeen

Deze rapportage behandelt de detailberekeningen van de TUBEX met groutinjectie (gi).

Deze palen worden geïnstalleerd t.b.v. de paalfundering van het project NESTLE GOOPL te Nunspeet. De werkzaamheden worden uitgevoerd in opdracht van Visser en Smit bouw.

1.1 Uitgangsdocumenten

- Palenplan L-01 d.d. 22-06-2015 revisie

1.2 Materialen

Beton

Betonkwaliteit:	C30/37
Milieuklasse:	XC2
Cement:	CEM III42.5/LHHS
Karakteristieke druksterkte:	$f_{ck} = 37,0 \text{ N/mm}^2$
Rekenwaarde druksterkte:	$f_{cd} = 20,0 \text{ N/mm}^2$ ($f_{cd} = \text{gerekend wordt met } 18,18 \text{ N/mm}^2$)
Rekenwaarde treksterkte:	$f_{ctd} = 1,15 \text{ N/mm}^2$
Elasticiteitsmodulus:	$E_{cm} = 31.000 \text{ N/mm}^2$

Betonstaal

Staalkwaliteit:	B500B
Rekenwaarde treksterkte:	$f_s = 435 \text{ N/mm}^2$

1.3 Draagvermogen / paalpuntniveau

Het paalpuntniveau is op het palenplan aangegeven op . Wij conformeren ons verder aan het palenplan.

1.4 Wapening

De wapening wordt berekend in hoofdstuk 2.

1.5 Belastinggegevens

Paaltype	Diameter [mm]	Aantal [stuks]	P.p.n. [m NAP]	Vert. (max) $F_{s;d}$ [kN]	Med (max) tgv excentriciteit.[kNm]	Vert. (max) $F_{s;t}$ [kN]
Tubex gi	406/560	8	-15,5	2200	110	0
Tubex gi	406/560	15	-16,0	2200	110	0
Tubex gi	406/560	14	-22,5	2200	110	0

Opgaaf constructeur: de palen worden berekend op drukbelasting gecombineerd met moment ten gevolge van een eventuele excentriciteit (=50mm). Een trekbelasting is volgens opgaaf niet aanwezig.

1.6 Omschrijving paal

De TUBEXpaal groutinjectie, is een trillingsvrije, grondverdringende paal met blijvende casing. Met behulp van een speciale boorpunt en een boorbuis wordt de paal op diepte geboord. Tijdens installatie wordt een cementmengsel door de boorpunt toegevoegd. Zodra de paal op diepte is, wordt , na ontgraving , de buis gevuld met wapening en beton.

1.7 Voorschriften en richtlijnen

De berekeningen zijn uitgevoerd volgens:

- NEN-EN 1992-1-1 Ontwerp en berekening van betonconstructies
Deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen
- NEN-EN 1997-1 Geotechnisch ontwerp
Deel 1: Algemene regels
- NEN 6720 Voorschriften beton TGB 2010
Constructieve eisen en rekenmethoden (VBC1995)
- NVN 672 4 Voorschriften Beton
In de grond gevormde funderingselementen van beton of mortel.

2. Berekening paalwapening

De TUBEX palen zijn betonnen, in de grond gevormde palen met blijvende casing. De belastingen worden door de betonkern en wapening opgenomen. Na een 4meter wordt de belasting overgenomen door de stalen buis.

2.1 Berekening wapening TUBEX paal 406/560 mm

Uitgangspunten:

- Schachtdiameter 406mm
- Punt diameter 560mm
- Diameter wapeningskorf 320 mm en dekking van 50 mm'

Belastingscombinatie:

- 2200kN + 50 mm excentriciteit geeft een moment van 110 kNm. (37stuks)

Een wapeningskorf van 6 ϕ 25- 5,0 meter met $A_{s,totaal} = 2945 \text{ mm}^2$ (zie bijlage 1).

Bepaling basisverankeringslengte (art. 8.4.3, NEN-EN 1992-1-1)

De wapening voor de drukpalen moet voldoende verankeringslengte hebben in de fundering. De fundering heeft een betonkwaliteit C30/37.

$$L_{b,rqd} = (\sigma_{sd} / f_{bd}) \cdot (\sigma_{sd} / f_{bd}) = (25 / 4) \cdot (435 / 3,00) = 906 \text{ mm}$$

$$\sigma_{sd} = 2945 / 2945 \cdot 435 = 435 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{bd} = 2,25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{ctd} = 2,25 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,33 = 3,00 \text{ N/mm}^2$$

$$\eta_1 = 1,0$$

$$\eta_2 = 1,0$$

$$f_{ctd} = 1,33 \text{ N/m m}^2$$

Bij drukbelasting, en opsluiting door gelaste dwarswapening, mag de verankeringslengte worden gereduceerd tot 70% van de lengte ($\alpha_4 = 0,7$). Dit geeft dan 634 mm.

We houden voor de wapening ook een steklengte aan van 650 mm.

3. Wapeningsoverzicht

Aantal	Type	schacht [mm]	Punt [mm]	Wapening [mm]	Beugel [mm]	Stek [mm]
37	TUBEX g.i	406	560	6 ϕ 25 – 5,0 meter	ϕ 8-400	650



Project: Nestle GOOPL
Plaats: Nunspeet
Opdrachtgever: Visser en Smit Bouw
Projectnummer: 201528

Project: Nestle GOOPL
Plaats: Nunspeet
Opdrachtgever: Visser en Smit Bouw
Projectnummer: 201528

Bijlage 1:

Berekening wapening

WAPENINGSBEREKENING RONDE BETONDOORSNEDE VOOR BUIGING MET NORMAALKRACHT

De berekening is uitgevoerd volgens NEN-EN 1992-1-1:2011 en met NB: 2011. De aangenomen profilering van het betonstaal is geribd.

INVOER

materialen

betonsterkteklasse = **C 30 / 37**
ductiliteitsklasse staal = **B**
karakteristieke sterkte f_{yk} = **500 N/mm²**
excentriciteit = **50 mm**

ontwerpsituatie:
blijvend/tijdelijk

geometrie

diameter doorsnede ϕ_c = **390 mm**
oppervlakte beton A_c = **119459 mm²**

constructietype:
boorpaal

belastingen

rekenwaarden:

normaalkracht N_d = **-2200 kN (druk)**
moment boven $M_{Ed,y}$ = **-110 kNm**
moment boven $M_{Ed,z}$ = **0 kNm** } $\rightarrow M_{Ed} = 110 \text{ kNm (rekenwaarde)}$

belastingduur:
langdurend

representatieve waarden:

normaalkracht N = **-1692,308 kN (druk)**
moment boven M_y = **-84,61538 kNm**
moment boven M_z = **0 kNm** } $\rightarrow M = 85 \text{ kNm (repr. waarde)}$
herverdeling δ = **1,00** (t.b.v. herverdeling moment: $0,7 < \delta < 1,0$)

wapening

milieuklasse trekzijde = **XA2**
constructietype: = **S3**
nonimale dekking c_{nom} = **50 mm**
gekozen dekking $c_{applied}$ = **50 mm** } $\rightarrow k_c = \frac{c}{c_{min}} = 1,00$
beugeldiameter = **8 mm**
profilering betonstaal = **geribd**

$n_{st,tot,buitenlaag} = 6 \text{ staven}$
 $A_{s,totaal} = 2945 \text{ mm}^2$

	ϕ_{km} [mm]	n_{staven} [stuks]	A_s [mm ²]	s [mm]
laag a	25	6	2945	130
laag b	20	0		

$s_{gem.} = 130 \text{ mm}$

$d_s = 320 \text{ mm}$

$\phi_{km} = 25 \text{ mm}$

gegevens beton

druksterkte $f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_c$ = **18 N/mm²**
secans-elastic.mod. E_{cm} = **32837 N/mm²**
elastic.mod $E_o = f_{ck} / \epsilon_{c3}$ = **17143 N/mm²**
buigtreksterkte f_{ctm} = **2,9 N/mm²**
rek beton ϵ_{c3} = **0,175 %**
rek beton ϵ_{cu3} = **0,350 %**

gegevens staal

Er wordt geen rekening gehouden met een hellende tak van het σ - ϵ diagram.

vloegrens staal $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$ = **435 N/mm²**
elasticiteitsmodulus E_s = **200000 N/mm²**
karakteristieke rek ϵ_{uk} = **5,000 %**
rekenwaarde rek $\epsilon_{ud} = 0,9 \times \epsilon_{uk}$ = **4,500 %**
rek bij vloeien staal ϵ_{spl} = **0,217 %**

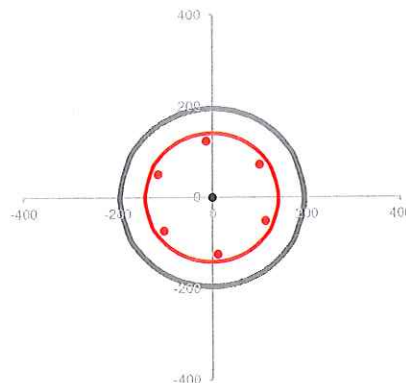
UITERSTE GRENSTOESTAND

buigend moment - artikel 6.1

betondrukzone x_u = **327 mm**
breukmoment M_{Rd} = **116 kNm**
aanwezig moment M_{Ed} = **110 kNm**

Opm.: Uitgegaan wordt van een paal zonder blijvende ommanteling. Gerekend wordt met een gereduceerde betondruksterkte, conform artikel 2.4.2.5.

$$\text{toets: } \frac{M_{Ed}}{M_{Rd}} = \frac{110 \text{ kNm}}{116 \text{ kNm}} = 0,95 < 1,00 \rightarrow \text{OK}$$



• 6 staven $\phi 25$

minimum wapening

minimum wapening $A_{s,min}$

358 mm² $\rightarrow$ OK

(Volgens detailleringseis art. 9.8.5 nationale app.norm)

CONCLUSIE

► toets UGT: OK

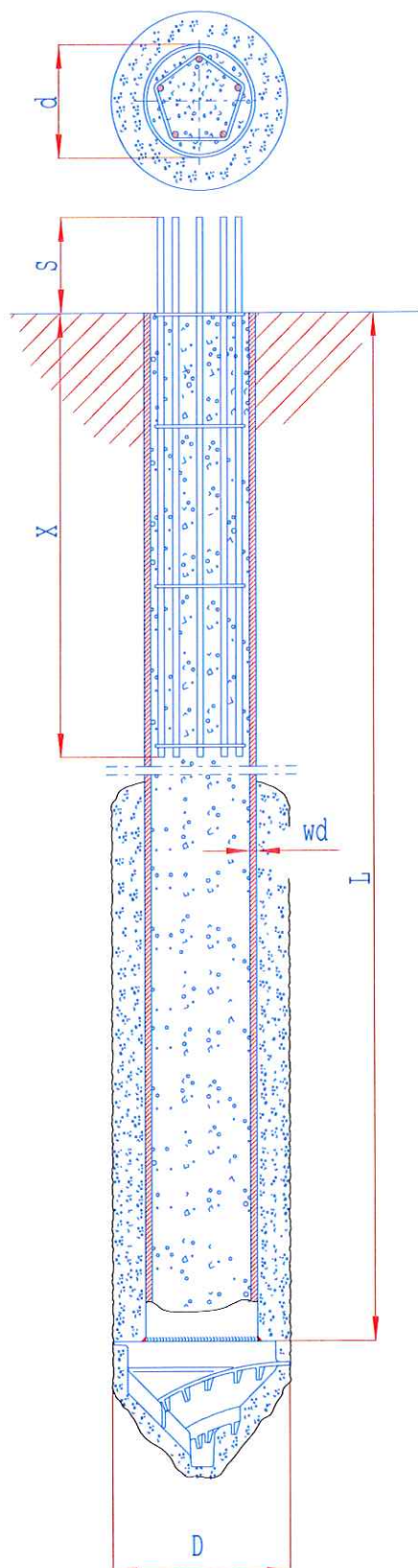
Bijlage 2:

Tekening Fundex paal met groutinjectie + boorpunt



Tubex paal

met kopwapening &
gedeeltelijke groutinjectie



	Paalafmetingen in mm
D	560
d	406
wd	8.0
L	variabel
S	950
X	4050, korf Ø460 mm'

Aantal palen	: 37
Punttype	: DPON6 TXT
Paalstand	: verticaal
Langswapening	: 6 Ø 25-5.0 m
Beugels	: rond 8 – 400 mm'
Spiraalswapening	:
Staalkwal. wapening	: B500B
Staalkwal. buis	: St. 37
Betonkwaliteit	: min. C30/37. XC2, cons. 3
Cement	: CEM III/42.5LHHS min 380kg
Paalpuntnivo	: NAP –15,5/-16,0/-22,5 meter
Groutlichaam	: vanaf ppn tot ontgr.diepte

Project : NESTLE GOOPL

Onderdeel : Nunspeet

Dossier	Order	Gezien	Datum	Getek.	Tek. nr.
201528		DM	23-10-15	DM	201528-04

