

Berekening wapening Vibro-HBF palen

project: Neste TP03 - Tank Terminal Expansion
Zeemanshaven Oost 147
Vlaardingen (3133 CA)

werknr: 23863

datum: 15-7-2021

status: UITVOERING

opmerking: Definitieve palenplannen SB en SS
nog te ontvangen

hoofdconstructeur: KH Engineering
Vlaardingen
tel.: 010-2088812

KH Engineering				
	CODE	Date	Init.	Sign
APPROVED (FINAL REQUIRED)	A			
APPROVED AS CORR. (RESUBMIT)	ACR			
APPROVED AS CORR. (FINALS REQUIRED)	AC			
NOT APPROVED (RESUBMIT)	NA			
ACCEPTED AS FINAL	F			
<small>Note: Approval by KH Engineering does not relieve the supplier or contractor of his responsibilities to furnish materials and/or equipment to meet all service and dimensional conditions stipulated or implied by the purchase order and/or specifications. Any comments made by the authorities shall under all circumstances be implemented as part of the purchase order.</small>				

Versie :	Opgesteld door:	Datum:
E	P.N. Timmer	3-8-2021

VROOM FUNDERINGSTECHNIEKEN
Postbus 7 1474 ZG Oosthuizen
tel. 0299-409500 email: constructie@vroom.nl

Op al onze opdrachten is 'De nieuwe regeling 2011: 'Rechtsverhouding opdrachtgever-architect, ingenieur en adviseur DNR 2011' van toepassing. Op verzoek sturen wij onze opdrachtgever een exemplaar van de DNR 2011 toe.

werknr.: 23863
datum: 15-7-2021
wijziging: 3-8-2021
constr. P.N. Timmer

werk: Neste TP03 - Tank Terminal Expansion
Zeemanshaven Oost 147
Vlaardingen (3133 CA)

Inhoudsopgave
Inhoudsopgave, Overzicht gegevens, Overzicht paaltypes en Uitgangspunten
Palenstaat
Paaltekening
Berekening paalwapening

Overzicht gegevens:					
Palenplan :					
Service Building :	KH Engineering	68685-002 2307-C50-DW-1432-0001	revisie:	1	dd. 03-08-2021
Substation :	KH Engineering	68685-002 2307-B50-DW-1432-0001	revisie:	2	dd. 03-08-2021
Tankpit 3A :	KH Engineering	2307-E40-DW-1432-0003	revisie:	2	dd. 27-07-2021
		Pilingplan Tankpit 3A Piperack, pumpslab and stairtower			
Tankpit 3A :	KH Engineering	2307-E40-DW-1432-0001	revisie:	2	dd. 03-08-2021
		Pilingplan Tankpit 3A Tankfoundations			
Tankpit 3B :	KH Engineering	2307-E40-DW-1432-0004	revisie:	2	dd. 03-08-2021
		Pilingplan Tankpit 3B Piperack and culvert			
Tankpit 3B :	KH Engineering	2307-E40-DW-1432-0002	revisie:	2	dd. 03-08-2021
		Pilingplan Tankpit 3B Tankfoundations			
Geotechnisch onderzoek :	WIHA	2100766 RG	versie:	1	dd. 17-05-2021
	WIHA	1800617 RG	versie:	1	dd. 11-04-2018
Funderingsadvies :	RvB Engineering	2101015	versie:	3.0	dd. 16-07-2021
Paalbelastingen : conform palenplannen					
Service Building :	KH Engineering	68685-002 2307-C50-DW-1432-0001	revisie:	1	dd. 03-08-2021
Substation :	KH Engineering	68685-002 2307-B50-DW-1432-0001	revisie:	2	dd. 03-08-2021
Tankpit 3A :	KH Engineering	2307-E40-DW-1432-0003	revisie:	2	dd. 03-08-2021
		Pilingplan Tankpit 3A Piperack, pumpslab and stairtower			
Tankpit 3A :	KH Engineering	2307-E40-DW-1432-0001	revisie:	2	dd. 03-08-2021
		Pilingplan Tankpit 3A Tankfoundations			
Tankpit 3B :	KH Engineering	2307-E40-DW-1432-0004	revisie:	2	dd. 03-08-2021
		Pilingplan Tankpit 3B Piperack and culvert			
Tankpit 3B :	KH Engineering	2307-E40-DW-1432-0002	revisie:	2	dd. 03-08-2021
		Pilingplan Tankpit 3B Tankfoundations			
Momentenverloop :	volgens rapport	RvB Engineering 2101015	versie:	3.0	dd. 16-07-2021
Piperacks (horizontaal 35 kN) :	- rotatievrij met kopmoment 24,5 kNm met excentriciteit 50 mm + 1/6 * D (= 65 mm)				
Piperacks (horizontaal 65 kN) :	- rotatievrij & rotatievast beschouwd met excentriciteit 50 mm + 1/6 * D (= 65 mm)				
Tanks & overig :	- rotatievrij & rotatievast beschouwd met excentriciteit 1/6 * D (= 65 mm)				

Overzicht paaltypes - STRUCTUUR							
PAALTYPE		OMSCHRIJVING					
PAALTYPE	PAALAFMETING [mm]	Druk [kN]	Trek [kN]	Horizontaal [kN]	Moment [kNm]	Excentriciteit [mm]	
SERVICESTATION							
SB-1	ø406	650	n.v.t.	20	n.v.t.	100	
SUBSTATION							
SS-1	ø406	950	n.v.t.	35	n.v.t.	65	
TANKPIT 3A TANKFOUNDATIONS							
TP3A-TF-1	ø406	1100	n.v.t.	15	n.v.t.	65	
TP3A-TF-2	ø406	1300	n.v.t.	10	n.v.t.	65	
TP3A-TF-3	ø406	1800	n.v.t.	25	n.v.t.	65	
TANKPIT 3A PIPE RACKS							
TP3A-PR-2	ø406	350	30	35	25	115	
TP3A-PR-4	ø406	175	50	25	25	115	
TP3A-PR-5	ø406	300	100	35	n.v.t.	115	
TANKPIT 3A SLABS							
TP3A-S-1	ø406	350	n.v.t.	35	n.v.t.	65	
TANKPIT 3A PUMPFLOOR							
TP3A-PF-1	ø406	700	20	20	n.v.t.	65	
TANKPIT 3A STAIRCASE TOWER							
TP3A-SCT-1	ø406	550	200	65	n.v.t.	65	
TANKPIT 3B							
TANKPIT 3B SLABS							
TP3B-S-1	ø406	350	n.v.t.	35	n.v.t.	65	
TANKPIT 3B CULVERT							
TP3B-C-1	ø406	700	n.v.t.	40	n.v.t.	65	
TANKPIT 3B PIPE RACKS							
TP3B-PR-1	ø406	175	50	25	25	115	
TP3B-PR-2	ø406	350	30	35	25	115	
TANKPIT 3B TANKFOUNDATIONS							
TP3B-TF-1	ø406	1800	n.v.t.	25	n.v.t.	65	

Uitgangspunten
- Berekening conform NEN-EN 1992-1-1+C2-2011 + NB Ontwerpen en berekenen van betonconstructies
- Berekening momentverloop conform NVN6724:2001 tabel 4 t/m 7 *
- Wapening bepaald met behulp van GTB 2010 - tabel 10.4.a t/m e

werknr.: **23863** wijz.: **E** werk: **Neste TP03 - Tank Terminal Expansion**
datum: **15-07-21** **E** **Zeemanshaven Oost 147**
wijziging: **03-08-21** **Vlaardingen (3133 CA)**
constr. **P.N. Timmer**

PALENSTAAT	vibropaal in de grond gevormde geheide paal	UITVOERING
-------------------	--	-------------------

Algemeen	Uitvoering
aannemer: Neste	referentie: NAP
sonderingen: Wiha 2100766 RG v1 dd. 17-5-21	PEIL: NAP m to\ NAP
Wiha 1800617 RG v1 dd. 11-4-18	
grm.adviseur: RvB 2101015 2.0 dd. 2-7-21	Maaiveld sondering: m to\ NAP
constructeur: KH Engineering	einde werkdag buis inheien tot: m to\ NAP

BETON	Wapeningsberekening
betonkwaliteit: C30/37 grind : 100% 4-32	Alle palen zijn standaard berekend op de afgesproken excentriciteit. zie wapeningsberekening. Bij lagere belastingen kan er een grotere excentriciteit worden opgenomen. Neem hiervoor contact op met de constructie@vroom.nl
milieuklasse: XA2 XC2 XS2	
consistentieklasse: S3 (consistentiegebied 3)	

Heibuis	Voetplaten
afmeting 406 mm max paallengte : 29.25 m	voetplaten : 1051 st 495 x 14 mm
afmeting 406 mm max paallengte : 29.25 m	voetplaten : 16 st 465 x 14 mm

Totaal 1067 st v

WAPENING									
staalkwaliteit: B500B					minimale dekking prNEN-EN12699 mei 2012 art 7.7.2.13: 60 mm				
					afstandhds 1e rij: 40 mm rest: 30 mm				
afstandhouders eerste 2 rijen: type 4 op iedere langsstaaf					schoorpalen maximaal hoh 3.00 m; te lood palen maximaal hoh 5.00 m				
afstandhouders overig: type 1 op iedere langsstaaf					schoorpalen maximaal hoh 3.00 m; te lood palen maximaal hoh 5.00 m				
binnenringen: tpv kopkorf: hoh 1.50 m; bij schachtkorf > 15.00 m binnenringen hoh 4.00 m									
strip 30x5: op 2000 m onder bovenkant wapening									
schachtdiameter: 406 mm		korfdiameter: 260 mm		toegepaste dekking: 73 mm					
schachtdiameter: 508 mm		korfdiameter: 350 mm		toegepaste dekking: 79 mm					
max. lengte wapeningskorf 29.00 m korven groter dan 18,00 m leveren in 2 delen									
aardstaven Service building:	6 st	diam. 16 mm	lang: 23.00 m	1, 3, 11, 13, 21, 22					
aardstaven Substation:	6 st	diam. 16 mm	lang: 26.00 m	1, 6, 10, 15, 27, 39					
aardstaven TANKPIT 3A 301:	4 st	diam. 16 mm	lang: 26.00 m	101, 107, 113, 119					
aardstaven TANKPIT 3A 302:	4 st	diam. 16 mm	lang: 26.00 m	201, 207, 213, 219					
aardstaven TANKPIT 3A 303:	4 st	diam. 16 mm	lang: 26.00 m	305, 310, 315, 320					
aardstaven TANKPIT 3A 304:	4 st	diam. 16 mm	lang: 26.00 m	405, 410, 415, 420					
aardstaven TANKPIT 3A 305:	4 st	diam. 16 mm	lang: 26.00 m	505, 510, 515, 520					
aardstaven TANKPIT 3A 306:	4 st	diam. 16 mm	lang: 26.00 m	605, 610, 615, 620					
aardstaven TANKPIT 3A 315:	4 st	diam. 16 mm	lang: 26.00 m	1504, 1508, 1512, 1516					
aardstaven TP 3A Pipe Rack 1:	4 st	diam. 16 mm	lang: 19.00 m	102,107,118,125					
aardstaven TP 3A Pumpfloor:	4 st	diam. 16 mm	lang: 23.00 m	67, 69, 80, 82					
aardstaven TP 3A Staircase :	2 st	diam. 16 mm	lang: 23.00 m	58, 63					
aardstaven TP 3A Pipe Rack:	2 st	diam. 16 mm	lang: 21.00 m	21, 28					
aardstaven TP 3B Pipe Rack 2:	5 st	diam. 16 mm	lang: 19.00 m	201,210,219,230,235					
aardstaven TANKPIT 3B 307:	4 st	diam. 16 mm	lang: 26.00 m	705, 710, 715, 720					
aardstaven TANKPIT 3B 308:	4 st	diam. 16 mm	lang: 26.00 m	805, 810, 815, 820					
aardstaven TANKPIT 3B 309:	4 st	diam. 16 mm	lang: 26.00 m	905, 910, 915, 920					
aardstaven TANKPIT 3B 310:	4 st	diam. 16 mm	lang: 26.00 m	1005, 1010, 1015, 1020					
aardstaven TANKPIT 3B 311:	4 st	diam. 16 mm	lang: 26.00 m	1105, 1110, 1115, 1120					
aardstaven TANKPIT 3B 312:	4 st	diam. 16 mm	lang: 26.00 m	1205, 1210, 1215, 1220					
aardstaven TANKPIT 3B 313:	4 st	diam. 16 mm	lang: 26.00 m	1305, 1310, 1315, 1320					
aardstaven TANKPIT 3B 314:	4 st	diam. 16 mm	lang: 26.00 m	1405, 1410, 1415, 1420					
hijsbeugels: 20 mm									

wijziging C-> alle	BCS-KORFTYPE	paalnummer	schacht [mm]	voet [mm]	aantal [st]	NAP		bruto lengte [m]	belasting Fv,sd [kN]	schacht- wapening	lengte schacht- wapening [m]	kopwapening	lengte kop- wapening [m]		beton [m3]
						paalpuntivo m tov	paalkopivo m tov								

vibropaal ø406/495 als alternatief voor vibropaal ø380/465

SERVICE BUILDING

paaltype SB-1

Palenplan: 68685-002 2307-C50-DW-1432-0001 0 dd. 7-7-21 + mail Khe dd. 16-7-21 en 28-07-21

werknivo: 3.70 m tov NAP steklengte: 550 mm beugels : ø8-300 mm spiraal

1.10. 1-22

406	495	22	-21.00	2.83	24.70	650H20	5 ø 14	25.00	3.2
palen:	406	495	aantal	22 st.	totale lengte	543 m	gem.lgt.	0.00	m

vibropaal ø406/495 als alternatief voor vibropaal ø380/465

SUBSTATION

paaltype SS-1

Palenplan: 68685-002 2307-B50-DW-1432-0001 0 dd. 7-7-21 + mail Khe dd. 16-7-21 en 28-07-21

werknivo: 3.70 m tov NAP steklengte: 800 mm beugels : ø8-300 mm spiraal

1.5 1-11

1.5 12-39

406	495	11	-24.00	2.98	27.70	950H35	5 ø 14	27.00	5 ø 16	5.00	3.6
406	495	20	-24.00	1.98	27.70	950H35	5 ø 14	27.00	5 ø 16	5.00	3.6
palen:	406	495	aantal	31 st.	totale lengte	859 m	gem.lgt.	27.70	m		

TANKPIT 3A

Palenplan: 2307-E40-DW-1432-0001_Sh03_Rev1 Pilingplan Tankpit 3A Piperack, pumpslab and staitower 27-07-21

SLAB B C & E

paaltype TP-3A-S-1

	werknivo:	3.25	m	to	NAP	stek	lengte:	550	mm	beugels :	o8-300 mm	spiraal	
1.1 501-506	406	495	6	-16.00	2.16	19.25	350H35	5	ø 14	19.00	5	ø 16	7.50
1.1 507-510	406	495	4	-16.00	2.16	19.25	350H35	5	ø 14	19.00	5	ø 16	7.50
1.1 511-518	406	495	8	-16.00	2.16	19.25	350H35	5	ø 14	19.00	5	ø 16	7.50
1.1 519-524	406	495	6	-16.00	2.16	19.25	350H35	5	ø 14	19.00	5	ø 16	7.50
1.1 35,36	406	495	2	-16.00	2.23	19.25	350H35	5	ø 14	19.00	5	ø 16	7.50
1.1 701-704	406	495	4	-16.00	2.23	19.25	350H35	5	ø 14	19.00	5	ø 16	7.50

palen: 406 495 aantal 30 st. totale lengte 578 m gem.lgt. 19.25 m

STAIR CASE TOWER

paaltype TP-3A-SCT-1

	werknivo:	3.25	m	to	NAP	stek	lengte:	1075	mm	beugels :	o10-150 mm	spiraal eerste 9,0 m	
1.7 57-64	406	465	8	-21.00	1.58	24.25	550T200 H65	5	ø 16	24.00	5	ø 25	10.00

palen: 406 465 aantal 8 st. totale lengte 194 m gem.lgt. 24.25 m

PIPE RACK 1

paaltype TP-3A-PR-2

	werknivo:	3.25	m	to	NAP	stek	lengte:	550	mm	beugels :	o8-300 mm	spiraal	
1.13 101,102	406	495	2	-17.00	2.23	20.25	350T30H35	5	ø 14	20.00	5	ø 16	7.50
1.1 103-126	406	495	24	-16.00	2.23	19.25	350T30H35	5	ø 14	19.00	5	ø 16	7.50

palen: 406 495 aantal 26 st. totale lengte 503 m gem.lgt. 19.33 m

PIPE RACK 3 & 4

paaltype TP-3A-PR-4

	werknivo:	3.25	m	to	NAP	stek	lengte:	550	mm	beugels :	o8-300 mm	spiraal	
1.1 23-26,31-34	406	495	8	-16.00	2.23	19.25	350TH65	5	ø 14	19.00	5	ø 16	7.50

palen: 406 495 aantal 8 st. totale lengte 154 m gem.lgt. 19.25 m

PIPE RACK 6

paaltype TP-3A-PF-1

	werknivo:	3.25	m	to	NAP	stek	lengte:	550	mm	beugels :	o8-300 mm	spiraal	
1.3 601-608	406	495	8	-21.00	2.23	24.25	700T20H20	5	ø 14	24.00	5	ø 16	7.50
1.1 609-612	406	495	4	-16.00	2.23	19.25	700T20H20	5	ø 14	19.00	5	ø 16	7.50

palen: 406 495 aantal 12 st. totale lengte 271 m gem.lgt. 22.58 m

PIPE RACK 7

paaltype TP-3A-PR-4

	werknivo:	3.25	m	to	NAP	stek	lengte:	550	mm	beugels :	o8-300 mm	spiraal	
1.13 705-710	406	495	6	-17.00	2.23	20.25	175T50H35	5	ø 14	20.00	5	ø 16	7.50

palen: 406 495 aantal 6 st. totale lengte 122 m gem.lgt. 20.25 m

PIPE RACK 3 & 4

paaltype TP-3A-PR-5

	werknivo:	3.25	m	to	NAP	stek	lengte:	650	mm	beugels :	o8-300 mm	spiraal	
1.12 19-22,27-30	406	465	8	-19.00	2.13	22.25	300T100H35	5	ø 14	22.00	5	ø 16	7.50

palen: 406 465 aantal 8 st. totale lengte 178 m gem.lgt. 22.25 m

PUMP SLAB TP-3A

paaltype TP-3A-PF-1

	werknivo:	3.25	m	to	NAP	stek	lengte:	550	mm	beugels :	o8-300 mm	spiraal	
1.4 65-67,69-71,73-75,77-79	406	495	12	-21.00	2.78	24.25	700T20H20	5	ø 14	24.00	5	ø 16	7.50
1.4 68,72,76,80,81-84	406	495	8	-21.00	2.40	24.25	700T20H20	5	ø 14	24.00	5	ø 16	7.50

palen: 406 495 aantal 20 st. totale lengte 485 m gem.lgt. 24.25 m

Palenplan: 2307-E40-DW-1432-0001_Sh01_Rev1 Pilingplan Tankpit 3A Tankfoundations 27-07-21

TANKFOUNDATION T-315

paaltype TP-3A-TF-1

werknivo:	3.25	m	to	NAP	steklengte:	400	mm	beugels :	o8-300 mm spiraal	
1.10. 1501-1505,1508-1528	406	495	26	-22.00	2.40	25.25	1100H15	5 ø 14	25.00	3.3
1.10. 1506,1507	406	495	2	-22.00	2.20	25.25	1100H15	5 ø 14	25.00	3.3
palen:	406	495			aantal	28 st.		totale lengte	707 m	gem.lgt. 25.25 m

TANKFOUNDATION T-301 & 302

paaltype TP-3A-TF-2

werknivo:	3.25	m	to	NAP	steklengte:	400	mm	beugels :	o8-300 mm spiraal	
1.6 101-145,148-153,156-176	406	495	72	-22.50	2.40	25.75	1300H10	5 ø 14	25.50	3.3
1.6 146,147,154,155	406	495	4	-22.50	2.10	25.75	1300H10	5 ø 14	25.50	3.3
1.6 201-245,248-253,256-276	406	495	72	-22.50	2.40	25.75	1300H10	5 ø 14	25.50	3.3
1.6 246,247,254,255	406	495	4	-22.50	2.10	25.75	1300H10	5 ø 14	25.50	3.3
palen:	406	495			aantal	152 st.		totale lengte	3914 m	gem.lgt. 25.75 m

TANKFOUNDATION T-303 t/m T-306

paaltype TP-3A-TF-3

Paalkopwapeningen ongebundeld

werknivo:	3.25	m	to	NAP	steklengte:	700	mm	beugels :	o10-300 mm spiraal	
1.8 301-332,335-338,341-352	406	495	48	-25.00	2.40	28.25	1800H25	5 ø 16	28.00 5 ø 25 5.50	3.7
1.8 333,334,339,340	406	495	4	-25.00	2.10	28.25	1800H25	5 ø 16	28.00 5 ø 25 5.50	3.7
1.8 401-432,435-438,441-452	406	495	48	-25.00	2.40	28.25	1800H25	5 ø 16	28.00 5 ø 25 5.50	3.7
1.8 433,434,439,440	406	495	4	-25.00	2.10	28.25	1800H25	5 ø 16	28.00 5 ø 25 5.50	3.7
1.8 501-532,535-538,541-552	406	495	48	-25.00	2.40	28.25	1800H25	5 ø 16	28.00 5 ø 25 5.50	3.7
1.8 533,534,539,540	406	495	4	-25.00	2.10	28.25	1800H25	5 ø 16	28.00 5 ø 25 5.50	3.7
1.8 601-632,635-638,641-652	406	495	48	-25.00	2.40	28.25	1800H25	5 ø 16	28.00 5 ø 25 5.50	3.7
1.8 633,634,639,640	406	495	4	-25.00	2.10	28.25	1800H25	5 ø 16	28.00 5 ø 25 5.50	3.7
palen:	406	495			aantal	208 st.		totale lengte	5876 m	gem.lgt. 28.25 m

SUB_TOTAAL PALEN TANKPIT 3A: aantal: **506** st. totale lengte: **12981** m

TANKPIT 3B

Palenplan: 2307-E40-DW-1432-0001_Sh04_Rev1 Pilingplan Tankpit 3B Piperack and culvert d.d. 27-07-21

PIPE RACK 2

paaltype TP-3B-PR-2

	werknivo:	3.25	m	to	NAP	steklengte:	550	mm	beugels :	o8-300 mm	spiraal	
1.11 201,202	406	495	2	-20.00	2.23	23.25	350T30H35	5	ø 14	23.00	5 ø 16	7.50 3.0
1.1 203-220	406	495	18	-16.00	2.23	19.25	350T30H35	5	ø 14	19.00	5 ø 16	7.50 2.5
1.2 221-224	406	495	4	-19.00	2.23	22.25	350T30H35	5	ø 14	22.00	5 ø 16	7.50 2.9
1.1 225-236	406	495	12	-16.00	2.23	19.25	350T30H35	5	ø 14	19.00	5 ø 16	7.50 2.5
palen: 406 495 aantal 36 st. totale lengte 713 m gem.lgt. 19.81 m												

PIPE RACK 7

paaltype TP-3B-PR-1

	werknivo:	3.25	m	to	NAP	steklengte:	550	mm	beugels :	o8-300 mm	spiraal	
1.2 721-726	406	495	6	-19.00	2.23	22.25	175T50H25	5	ø 14	22.00	5 ø 16	7.50 2.9
1.1 727,728	406	495	2	-16.00	2.23	19.25	175T50H25	5	ø 14	19.00	5 ø 16	7.50 2.5
palen: 406 495 aantal 8 st. totale lengte 172 m gem.lgt. 21.50 m												

SLAB A, B, C & D

paaltype TP-3B-S-1

	werknivo:	3.25	m	to	NAP	steklengte:	550	mm	beugels :	o8-300 mm	spiraal	
1.1 530-535	406	495	6	-16.00	2.15	19.25	350H35	5	ø 14	19.00	5 ø 16	7.50 2.5
1.1 536-539	406	495	4	-16.00	2.15	19.25	350H35	5	ø 14	19.00	5 ø 16	7.50 2.5
1.1 540-545	406	495	6	-16.00	2.15	19.25	350H35	5	ø 14	19.00	5 ø 16	7.50 2.5
1.1 546-549	406	495	4	-16.00	2.15	19.25	350H35	5	ø 14	19.00	5 ø 16	7.50 2.5
1.1 550-555	406	495	6	-16.00	2.15	19.25	350H35	5	ø 14	19.00	5 ø 16	7.50 2.5
1.1 556-561	406	495	6	-16.00	2.15	19.25	350H35	5	ø 14	19.00	5 ø 16	7.50 2.5
1.1 562-567	406	495	6	-16.00	2.15	19.25	350H35	5	ø 14	19.00	5 ø 16	7.50 2.5
1.2 725,726	406	495	2	-19.00	2.23	22.25	350H35	5	ø 14	22.00	5 ø 16	7.50 2.9
1.1 727,728	406	495	2	-16.00	2.23	19.25	350H35	5	ø 14	19.00	5 ø 16	7.50 2.5
palen: 406 495 aantal 42 st. totale lengte 732 m gem.lgt. 17.42 m												

CULVERT

paaltype TP-3B-C-1

	werknivo:	3.25	m	to	NAP	steklengte:	550	mm	beugels :	o8-300 mm	spiraal	
1.11 93-98	406	495	6	-20.00	2.37	23.25	700H40	5	ø 14	23.00	5 ø 16	7.50 3.0
palen: 406 495 aantal 6 st. totale lengte 140 m gem.lgt. 23.25 m												

Palenplan: 2307-E40-DW-1432-0001_Sh02_Rev1 Pilingplan Tankpit 3B Tankfoundations 27-07-21

TANKFOUNDATION T-307 t/m T-313

paaltype TP-3B-TF-1

Paalkopwapeningen ongebundeld

		werknivo:	3.25	m	to	NAP	steklengte:	700	mm	beugels :	o10-300 mm spiraal			
1.8	701-733,735-738,741-752	406	495	48	-25.00	2.40	28.25	1800H25	5 ø 16	28.00	5 ø 25	5.50	3.7	
1.8	733,734,739,740	406	495	4	-25.00	2.10	28.25	1800H25	5 ø 16	28.00	5 ø 25	5.50	3.7	
1.8	801-833,835-838,841-852	406	495	48	-25.00	2.40	28.25	1800H25	5 ø 16	28.00	5 ø 25	5.50	3.7	
1.8	833,834,839,840	406	495	4	-25.00	2.10	28.25	1800H25	5 ø 16	28.00	5 ø 25	5.50	3.7	
1.8	901-933,935-938,941-952	406	495	48	-25.00	2.40	28.25	1800H25	5 ø 16	28.00	5 ø 25	5.50	3.7	
1.8	933,934,939,940	406	495	4	-25.00	2.10	28.25	1800H25	5 ø 16	28.00	5 ø 25	5.50	3.7	
1.8	1001-1033,1035-1038, 1041-1052	406	495	48	-25.00	2.40	28.25	1800H25	5 ø 16	28.00	5 ø 25	5.50	3.7	
1.8	1033,1034,1039,1040	406	495	4	-25.00	2.10	28.25	1800H25	5 ø 16	28.00	5 ø 25	5.50	3.7	
1.8	1101-1133,1135-1138, 1141-1152	406	495	48	-25.00	2.40	28.25	1800H25	5 ø 16	28.00	5 ø 25	5.50	3.7	
1.8	1133,1134,1139,1140	406	495	4	-25.00	2.10	28.25	1800H25	5 ø 16	28.00	5 ø 25	5.50	3.7	
1.8	1201-1233,1235-1238, 1241-1252	406	495	48	-25.00	2.40	28.25	1800H25	5 ø 16	28.00	5 ø 25	5.50	3.7	
1.8	1233,1234,1239,1240	406	495	4	-25.00	2.10	28.25	1800H25	5 ø 16	28.00	5 ø 25	5.50	3.7	
1.8	1301-1333,1335-1338, 1341-1352	406	495	48	-25.00	2.40	28.25	1800H25	5 ø 16	28.00	5 ø 25	5.50	3.7	
1.8	1333,1334,1339,1340	406	495	4	-25.00	2.10	28.25	1800H25	5 ø 16	28.00	5 ø 25	5.50	3.7	
		palen:	406	495		aantal	364	st.	totale lengte	10283	m	gem.lgt.	28.25	m

TANKFOUNDATION T-314

paaltype TP-3B-TF-1

Paalkopwapeningen ongebundeld

werknivo: 3.25 m tov NAP steklengte: 700 mm beugels : o10-300 mm spiraal													
1.9	1401-1433,1435-1438,1441-1452	406	495	48	-26.00	2.40	29.25	1800H25	5 ø 16	29.00	5 ø 25	5.50	3.8
1.9	1433,1434,1439,1440	406	495	4	-26.00	2.10	29.25	1800H25	5 ø 16	29.00	5 ø 25	5.50	3.8
palen:		406	495	aantal		52 st.	totale lengte		1521 m	gem.lgt.		29.25 m	

SUB TOTAAL PALEN TANKPIT 3B: aantal: **508** st. totale lengte: **13643** m

TOTAAL PALEN: aantal: **1067** st. totale lengte: **28026** m

AANDACHTSPUNTEN UITVOERING :

Inclusief 100% doormeten
Piperack PR-5 Tankpit A uitvoering op Tubex palen

wijz:	aanleiding	datum	opmerking	door
0	opdracht			
A	mail Kh Engineering	16-07-21	funderingsadvies, belasting, werkniveau, aantal, wapening	MW
B	mail Kh Engineering	28-07-21	wijzigingen palenplannen en nummering	SL
C	mail Kh Engineering	30-07-21	wijzigingen steklengtes, inklemmingsmomenten, lengte kopwapeningen en types	SL
D	controle buigstaat	03-08-21	wijziging wapeningscodes	PT
E	mail Kh Engineering	03-08-21	wijziging belasting, service building en culvert	PT
F				
G				
H				
I				
J				
K				
L				
VROOM FUNDERINGSTECHNIEKEN tel. 0299- 409500 PT 2019-05				

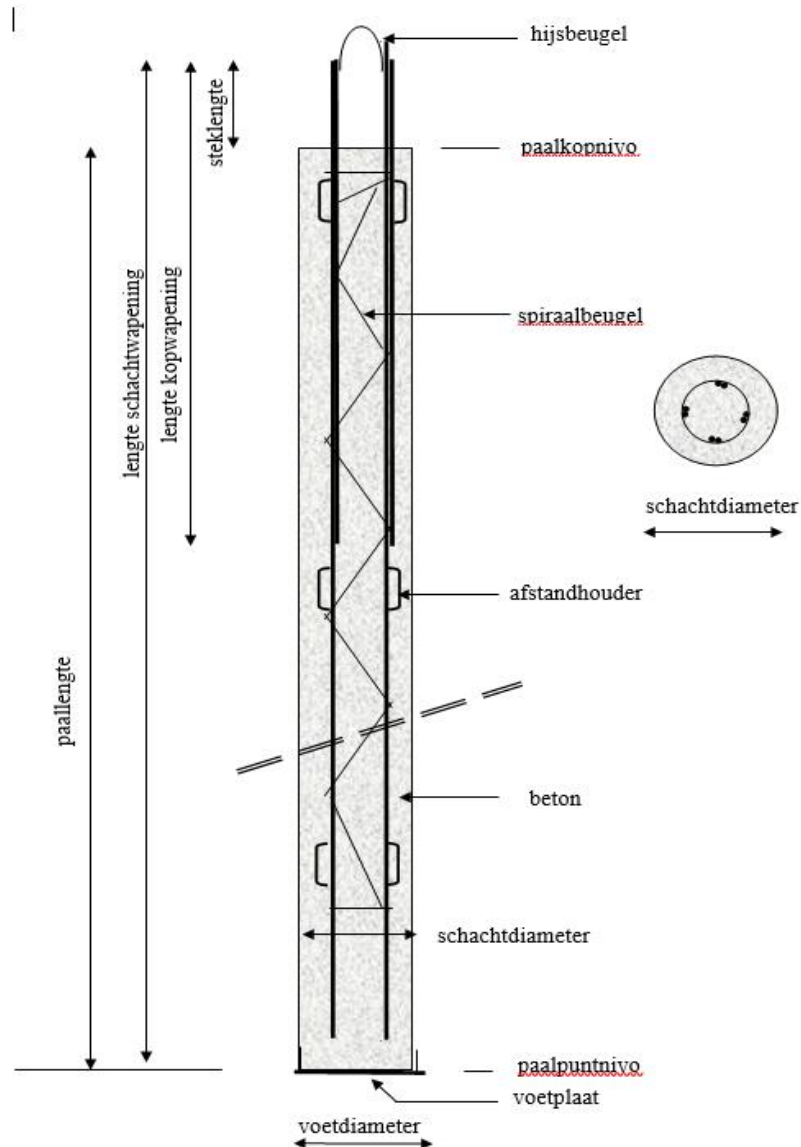
Wapeningstype	aantal	
1.1	138	
1.2	12	
1.3	8	
1.4	20	(=1.3)
1.5	31	
1.6	152	
1.7	8	
1.8	572	
1.9	52	
1.10.	50	
1.11	8	
1.12	8	(=1.2)
1.13	8	
Totaal	1067	

5 ø 14	19.00	5 ø 16	7.50
5 ø 14	22.00	5 ø 16	7.50
5 ø 14	24.00	5 ø 16	7.50
5 ø 14	24.00	5 ø 16	7.50
5 ø 14	27.00	5 ø 16	5.00
5 ø 14	25.50		
5 ø 16	24.00	5 ø 25	10.00
5 ø 16	28.00	5 ø 25	5.50
5 ø 16	29.00	5 ø 25	5.50
5 ø 14	25.00		
5 ø 14	23.00	5 ø 16	7.50
5 ø 14	22.00	5 ø 16	7.50
5 ø 14	20.00	5 ø 16	7.50

werknr.: 23863
datum: 15-7-2021
wijziging: 3-8-2021
constr. P.N. Timmer

werk: Neste TP03 - Tank Terminal Expansion
Zeemanshaven Oost 147
Vlaardingen (3133 CA)

Paaltekening Vibro-HBF



HBF vibro paal

werk: Neste TP03 - Tank Terminal Expansion
Zeemanshaven Oost 147
Vlaardingen (3133 CA)

PAALTYPE :	SB-1	SERVICESTATION ROTATIEVAST volgens figure 21									
Paal 6		X-richting		Y-richting		Beton / Wapening					
type	vibro ø 406	excentriciteit	0	100 mm	spiraal	ø 8 -300	basis	beton	C30/37		
Dreken	ø 386 mm	Fd horizontaal	20	0 kN	spiraal	ø 8 -300	bijleg 1	wapening	B500B		
korf	ø 260 mm (u.0.66% wap.)	Mkop	0	0 kNm				Fd min	Fd max		
paallengte	18.00 tot 28.00 m	Rotatie	100%	0% verhinderd		ongewapend		Mu =	30.7	73.3 kNm	
		Translatie	0%	0% verhinderd		basis	5 ø 14	- 3.00m	Mu =	65.4	92.6 kNm
Fd max	650 kN druk					bijleg 1	0 ø 0	- 0.00m	Mu =	65.4	92.6 kNm
Fd min	200 kN druk					bijleg 2	0 ø 0	- 0.00m	Mu =	65.4	92.6 kNm
Fnk'd	+ 618 kN op 12.6m diepte					betonspanning 9% tot 60% grind Dmax = 32mm					
						As toe	= 718 mm2	U.C wap =	0.74	voldoet	

[illegible]

volgens NEN-EN 1992-1 art 8.4

Reductie steklengte			
Berekening osd met Dnominiaal	NEE	$\varnothing_{paal} = \varnothing 386 \text{ mm}$	
Berekening osd met Yc =1,50	NEE	$f_b = 18.2 \text{ N/mm}^2$	
Berekening gk bundel	JA	$\varnothing k = \varnothing 14.0 \text{ mm}$	
Rekengegevens			
Staalspanning	osd = 435 N/mm ² * As ben (106) / As toe (769)	=	59.5 N/mm ²
Aanhechtspanning	fbd= 2,25*n1(1)*n2(1)*fctd(1,352)	=	3.04 N/mm ²
Betonkwaliteit aansluitende constructie	=	C30/37	
Basis steklengte	Lb;rqd = $\varnothing k(1b/4) * osd(59.6)/fbd(3.04)$	=	69 mm
gedrukte staaf	Lb(druk) = $a1.a2.a3.a4.3a5.Lb;rqd > lbmin$	=	140 mm
getrokken staaf	Lb(trek) = $a1.a2.a3.a4.a5.Lb;rqd > lbmin$	=	140 mm

invloeds factor		type verankering	type staaf	
			trek	druk
a1	vorm (Cd=65mm)	recht	1.0	1.0
a2	dekking	recht	0.70	1.0
a3	opsluiting1	recht	1.0	1.0
a4	opsluiting2	recht	1.0	1.0
a5	opsluiting3	recht	1.0	nvt

Minimaal toepassen 140 mm steklengte

volgens NEN-EN 1992-1 art 6.2

Berekening dwarskrachtcapaciteit ongewapend			factoren		
VRd,c (art. 6.2.2-6.2a) =	$[CRd,c \cdot k (100 \text{ pl fck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot bw \cdot d$	= 77 kN	Crđ,c =	$0.18 / \gamma_c = 0.109$	
VRd,c (art. 6.2.2-6.2b) =	$(V_{min} + k_1 \sigma_{cp}) \cdot bw \cdot d$	= 81 kN	Vmin =	$0.035 \cdot k^3/2 \cdot f_{ck}^{1/2} = 0.432$	
VRd,c (art. 6.2.2-6.4) =	$I \cdot bw / S \cdot \sqrt{(f_{ctd}^2 + \alpha \sigma_{cp} f_{ctd})}$	= 99 kN	k1 =	= 0.150	
Ved,c (art. 6.2.2-6.5) ≤	$0.5 \cdot bw \cdot d \cdot v \cdot f_{ctd}$	= 561 kN	v =	$0.6 [1 - f_{ck} / 250] = 0.528$	
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300					
VRd,s (art. 6.2.3-6.13) =	$Asw / S \cdot z \cdot f_{ywd} (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$	= 27 kN	k =	$1 + \sqrt{200 / D_{rekten}} \leq 2.0 = 1.720$	
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$acw \cdot bw \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	= 703 kN	pI =	$Asl / (bw \cdot d) \leq 0.02 = 0.003$	
Δas 1 =	$0.5 \cdot Ved (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{yd} = 0 \text{ mm2}$	met Ved = 0 kN	σcp (Fd min) =	$Ned / Ac < 0.2 \cdot f_{cd} = 1.712$	
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300					
VRd,s (art. 6.2.3-6.13) =	$Asw / S \cdot z \cdot f_{ywd} (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$	= 27 kN	acw =	niet voorgespannen = 1.000	
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$acw \cdot bw \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	= 703 kN	v1 =	$f_{ck} < 60 \text{ N/mm}^2 = 0.600$	
ΔAs 2 =	$0.5 \cdot Ved (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{yd} = 0 \text{ mm2}$	met Ved = 0 kN	cot α =	$S / ((D_{korf} - \phi_{bg}) \pi) = 0.379$	
Geen dwarskrachtwapening benodigd. Practisch spiraalwapening toepassen			sin α =	$\sqrt{((D_{korf} - \phi_{bg})^2 + S^2)} = 0.935$	
spiraal ø8-300 op de basis korf toepassen			cot θ =	waarde tussen de 1.0 en 2.5 = 1.000	
			Correctie As basis =	ΔAs 1 =	0 mm2
			Correctie As bilea 1 =	ΔAs 2 - ΔAs 1 =	0 mm2

werk: Neste TP03 - Tank Terminal Expansion
Zeemanshaven Oost 147
Vlaardingen (3133 CA)

SERVICESTATION ROTATIEVRIJ volgens figure 22

Paal		6
type	vibro ø 406	
Dreken	ø 386 mm	
korf	ø 260 mm (+0.66% wap.)	
paallengte	18.00 tot 28.00 m	
Fd max	650 kN druk	
Fd min	200 kN druk	
Fnk'd	+ 618 kN op 12.6m diepte	

X-richting		Y-richting
excentriciteit	0	100 mm
Fd horizontaal	20	0 kN
Mkop	0	0 kNm
Rotatie	0%	0% verhinderd
Translatie	0%	0% verhinderd

Beton / Wapening			
spiraal	ø 8 -300	basis	beton
		C30/37	
spiraal	ø 8 -300	bijleg 1	wapening
		B500B	
		Fd min	Fd max
ongewapend		Mu = 30.7	73.3 kNm
basis	5 ø 14 - 3.00m	Mu = 65.4	92.6 kNm
bijleg 1	0 ø 0 - 0.00m	Mu = 65.4	92.6 kNm
bijleg 2	0 ø 0 - 0.00m	Mu = 65.4	92.6 kNm
betonspanning		9% tot 60%	grind Dmax = 32mm
As toe	= 718 mm2	U.C wap =	0.81
		voldoet	

[illegible]

volgens NEN-EN 1992-1 art 8.4

Reductie steklengte			invloeds factor		type verankering	type staaf			
Berekening osd met Dnominiaal	NEE	$\varnothing_{paal} = \varnothing 386 \text{ mm}$				trek	druk		
Berekening osd met Yc =1,50	NEE	$f_b = 18.2 \text{ N/mm}^2$			α_1	vorm (Cd=65mm)	recht	1.0	1.0
Berekening σ_k bundel	JA	$\varnothing_k = \varnothing 14.0 \text{ mm}$			α_2	dekking	recht	0.70	1.0
Rekengegevens					α_3	opsluiting1	recht	1.0	1.0
Staalspanning	osd = 435 N/mm2 * As ben (57) / As toe (769)	=	31.8 N/mm2		α_4	opsluiting2	recht	1.0	1.0
Aanhechtspanning	fbd= 2,25*n1(1)*n2(1)*fctd(1,352)	=	3.04 N/mm2		α_5	opsluiting3	recht	1.0	nvt
Betonkwaliteit aansluitende constructie	= C30/37								
Basis steklengte	Lb;rqd = $\varnothing_k(1b_d)/4 * \sigma_d(31.8)/fbd(3.04)$	=	37 mm						
gedrukte staaf	Lb(druk) = $\alpha_1 \alpha_2 \alpha_3 \alpha_4 \alpha_5 Lb;rqd > lbmin$	=	140 mm						
getrokken staaf	Lb(trek) = $\alpha_1 \alpha_2 \alpha_3 \alpha_4 \alpha_5 Lb;rqd > lbmin$	=	140 mm						

Minimaal toepassen 140 mm steklengte

volgens NEN-EN 1992-1 art 6.2

Berekening dwarskrachtcapaciteit ongewapend			factoren		
VRd,c (art. 6.2.2-6.2a) =	$[CRd,c \cdot k (100 \text{ pl fck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \text{ bw d}$	= 77 kN	Crđ,c =	$0.18 / \gamma_c = 0.109$	
VRd,c (art. 6.2.2-6.2b) =	$(V_{min} + k_1 \sigma_{cp}) \text{ bw d}$	= 81 kN	Vmin =	$0.035 \cdot k^3/2 \cdot f_{ck}^{1/2} = 0.432$	
VRd,c (art. 6.2.2-6.4) =	$I \cdot bw / S \cdot \sqrt{(f_{ctd}^2 + \alpha \sigma_{cp} f_{ctd})}$	= 99 kN	k1 =	= 0.150	
Ved,c (art. 6.2.2-6.5) ≤	$0.5 \cdot bw \cdot d \cdot v \cdot f_{ctd}$	= 561 kN	v =	$0.6 [1 - f_{ck} / 250] = 0.528$	
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300					
VRd,s (art. 6.2.3-6.13) =	$Asw / S \cdot z \cdot f_{ywd} (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$	= 27 kN	k =	$1 + \sqrt{200 / D_{rekten}} \leq 2.0 = 1.720$	
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$acw \text{ bw } z \cdot v1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	= 703 kN	p1 =	$Asl / (bw \cdot d) \leq 0.02 = 0.003$	
Δas 1 =	$0.5 \cdot Ved (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{yd} = 0 \text{ mm2}$	met Ved = 0 kN	σcp (Fd min) =	$Ned / Ac < 0.2 \cdot f_{cd} = 1.712$	
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300					
VRd,s (art. 6.2.3-6.13) =	$Asw / S \cdot z \cdot f_{ywd} (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$	= 27 kN	acw =	$niet \text{ voorgespannen} = 1.000$	
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$acw \text{ bw } z \cdot v1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	= 703 kN	v1 =	$f_{ck} < 60 \text{ N/mm}^2 = 0.600$	
ΔAs 2 =	$0.5 \cdot Ved (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{yd} = 0 \text{ mm2}$	met Ved = 0 kN	cot α =	$S / ((D_{korf} - \phi_{bg}) \pi) = 0.379$	
Geen dwarskrachtwapening benodigd. Practisch spiraalwapening toepassen			sin α =	$\sqrt{((D_{korf} - \phi_{bg})^2 + S^2)} = 0.935$	
spiraal ø8-300 op de basis korf toepassen			cot θ =	$\text{waarde tussen de } 1.0 \text{ en } 2.5 = 1.000$	
			Correctie As basis =	ΔAs 1 =	0 mm2
			Correctie As bilea 1 =	ΔAs 2 - ΔAs 1 =	0 mm2

werk: Neste TP03 - Tank Terminal Expansion
Zeemanshaven Oost 147
Vlaardingen (3133 CA)

PAALTYPE :	SS-1	SUBSTATION ROTATIEVAST volgens figure 17			
Paal	6	Beton / Wapening			
type	vibro ø 406	spiraal ø 8 -300		basis beton	C30/37
Dreken	ø 386 mm	spiraal ø 8 -300		bijleg 1	wapening B500B
korf	ø 260 mm (+1.52% wap.)				
paallengte	18.00 tot 28.00 m				
Fd max	950 kN druk				
Fd min	950 kN druk				
Fnk'd	+ 618 kN op 12.6m diepte				

X-richting		Y-richting	
excentriciteit	0	65 mm	
Fd horizontaal	65	0 kN	
Mkop	0	0 kNm	
Rotatie	100%	0% verhinderd	
Translatie	0%	0% verhinderd	

betonspanning 45% tot 74%				grind Dmax = 32mm	
As toe	= 1775 mm2	U.C wap =	0.99	voldoet	

[illegible]

volgens NEN-EN 1992-1 art 8.4

Berekening stekelngte			invloeds factor		type verankering		type staaf	
Berekening osd met Dnominaal	NEE	$\varnothing_{paal} = \varnothing 386 \text{ mm}$	a1	vorm (Cd=57mm)	recht	1.0	1.0	
Berekening osd met Yc =1,50	NEE	$f_b = 18.2 \text{ N/mm}^2$	a2	dekking	recht	0.75	1.0	
Berekening gk bundel	JA	$\varnothing_k = \varnothing 21.3 \text{ mm}$	a3	opsluiting1	recht	1.0	1.0	
Rekengegevens			a4	opsluiting2	recht	1.0	1.0	
Staalspanning	osd = 435 N/mm2 * As ben (1813) / As toe (1774)	=	444.0 N/mm2	a5	opsluiting3	recht	1.0	
Aanhechtspanning	fbd = 2,25 * n1(1)n2(1)fctd(1,352)	=	3.04 N/mm2					
Betonkwaliteit aansluitende constructie	= C30/37							
Basis stekelngte	Lb;rqd = $\varnothing_k(21,3/4 * osd(444)/fbd(3,04)$	=	776 mm					
gedrukte staaf	Lb(druk) = a1.a2.a3.a4.a5.Lb;rqd > lbrmin	=	776 mm					
getrokken staaf	Lb(trek) = a1.a2.a3.a4.a5.Lb;rqd > lbrmin	=	582 mm					

Minimaal toepassen 776 mm stekelngte

volgens NEN-EN 1992-1 art 6.2

Berekening dwarskrachtcapaciteit ongewapend		factoren	
VRd,c (art. 6.2.2-6.2a) =	$[CRd,c \cdot k (100 \text{ pl fck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot bw \cdot d$	$Cr_d, c =$	$0,18 / y_c = 0,109$
VRd (art. 6.2.2-6.2b) =	$(V_{min} + k_1 \sigma_{cp}) \cdot bw \cdot d$	$V_{min} =$	$0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 0,432$
VRd,c (art. 6.2.2-6.4) =	$I \cdot bw / S \cdot \sqrt{(f_{ctd}^2 + \alpha \sigma_{cp} f_{ctd})}$	$k_1 =$	$= 0,150$
Ved,c (art. 6.2.2-6.5) ≤	$0,5 \cdot bw \cdot d \cdot v \cdot f_{ctd}$	$v =$	$0,6 [1 - f_{ck} / 250] = 0,528$
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300		$k =$	$1 + \sqrt{200 / (Dreken)} \leq 2,0 = 1,720$
VRd,s (art. 6.2.3-6.13) =	$Asw / S \cdot z \cdot f_{ywd} (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$	$p_l =$	$As_l / (bw \cdot d) \leq 0,02 = 0,008$
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$acw \cdot bw \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	$\sigma_{cp} (F_d \text{ min}) =$	$Ned / Ac < 0,2 \text{ fcd} = 6,366$
$\Delta s_1 =$	$0,5 \cdot Ved (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot z \cdot F_{yd} = 0 \text{ mm}^2$	$f_{ctd} =$	$f_{ctk} / 0,005 / Y_c = 1,229$
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300		$acw =$	$\text{niet voorgespannen} = 1,000$
VRd,s (art. 6.2.3-6.13) =	$Asw / S \cdot z \cdot f_{ywd} (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$	$v_1 =$	$f_{tk} < 60 \text{ N/mm}^2 = 0,600$
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$acw \cdot bw \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	$\sigma_{cp} =$	$S / ((D_{korf} - \emptyset_{bgel}) \pi) = 0,379$
$\Delta s_2 =$	$0,5 \cdot Ved (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot z \cdot F_{yd} = 0 \text{ mm}^2$	$\sin \alpha =$	$\sqrt{((D_{korf} - \emptyset_{bgel})^2 + S^2) / 2} = 0,935$
Geen dwarskrachtwapening benodigd. Practisch spiraalwapening toepassen		$\cot \theta =$	$\text{waarde tussen de } 1,0 \text{ en } 2,5 = 1,000$
spiraal ø8-300 op de basis korf toepassen		Correctie As basis =	$\Delta As_1 = 0 \text{ mm}^2$
		Correctie As hooft =	$\Delta As_2 = 0 \text{ mm}^2$

werk:	Neste TP03 - Tank Terminal Expansion Zeemanshaven Oost 147 Vlaardingen (3133 CA)
-------	--

PAALTYPE :	SS-1	SUBSTATION ROTATIEVRIJ volgens figure 18			
Paal	6	Beton / Wapening			
type	vibro ø 406	spiraal ø 8 -300		basis beton	C30/37
Dreken	ø 386 mm	spiraal ø 8 -300		bijleg 1	wapening B500B
korf	ø 260 mm (+1.52% wap.)				
paallengte	18.00 tot 28.00 m				
Fd max	950 kN druk				
Fd min	950 kN druk				
Fnk'd	+ 618 kN op 12.6m diepte				

[illegible]

volgens NEN-EN 1992-1 art 8.4

Reductie steklengte				invloeds factor		type verankering		type staaf	
Berekening osd met Dnominiaal	NEE	$\varnothing_{paal} = \varnothing 386 \text{ mm}$		a1	vorm (Cd=57mm)	recht	1.0	1.0	
Berekening osd met Yc =1,50	NEE	$f_b = 18.2 \text{ N/mm}^2$		a2	dekking	recht	0.75	1.0	
Berekening ϕk bundel	JA	$\phi k = \varnothing 1.3 \text{ mm}$		a3	opsluiting1	recht	1.0	1.0	
Rekeninggegevens				a4	opsluiting2	recht	1.0	1.0	
Staalspanning	osd = 435 N/mm ² * As ben (0) / As toe (1774)	=	0.0 N/mm ²	a5	opsluiting3	recht	1.0	nvt	
Aanhechtspanning	fbd = 2,25 * n1(1)*n2(1)*fctd(1,352)	=	3.04 N/mm ²						
Betonkwaliteit aansluitende constructie	= C30/37								
Basis steklengte	Lb;rqd = $\varnothing k(21,3/4 * osd(0)/fbd(3,04)$	=	0 mm						
gedrukte staaf	Lb(druk) = a1.a2.a3.a4.a5.Lb;rqd > lbmin	=	213 mm						
getrokken staaf	Lb(trek) = a1.a2.a3.a4.a5.Lb;rqd > lbmin	=	213 mm						

Minimaal toepassen 213 mm steklengte

volgens NEN-EN 1992-1 art 6.2

Berekening dwarskrachtcapaciteit ongewapend		factoren	
$V_{Rd,c}$ (art. 6.2.2-6.2a) =	$[CRd,c \cdot k (100 \text{ pl fck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b \cdot d$	$CRd,c =$	$0,18 / \gamma_c = 0,109$
$V_{Rd,c}$ (art. 6.2.2-6.2b) =	$(V_{min} + k_1 \sigma_{cp}) \cdot b \cdot d$	$V_{min} =$	$0,035 \cdot k^3/2 \cdot f_{ck}^{1/2} = 0,432$
$V_{Rd,c}$ (art. 6.2.2-6.4) =	$I \cdot b \cdot w / S \cdot \sqrt{(f_{ctd}^2 + \alpha \sigma_{cp} f_{ctd})}$	$k_1 =$	$= 0,150$
$V_{ed,c}$ (art. 6.2.2-6.5) ≤	$0,5 \cdot b \cdot w \cdot d \cdot v \cdot f_{ctd}$	$v =$	$0,6 [1 - f_{ck} / 250] = 0,528$
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300		$k =$	$1 + \sqrt{200 / (D_{korf} / 250)} \leq 2,0 = 1,720$
$V_{Rd,s}$ (art. 6.2.3-6.13) =	$A_{sw} / S \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$	$p_l =$	$A_{sl} / (b \cdot w \cdot d) \leq 0,02 = 0,008$
V_{Rd} (art. 6.2.3-6.14) =	$acw \cdot b \cdot w \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	$\sigma_{cp} (F_d \text{ min}) =$	$Ned / A_c \leq 0,2 \text{ fcd} = 6,336$
$\Delta s_1 =$	$0,5 \cdot V_{ed} \cdot (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot z \cdot F_{yd} = 0 \text{ mm}^2$	$f_{ctd} =$	$f_{ctk} / 0,005 / \gamma_c = 1,229$
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300		$acw =$	$\text{niet voorgespannen} = 1,000$
$V_{Rd,s}$ (art. 6.2.3-6.13) =	$A_{sw} / S \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$	$v_1 =$	$f_{tk} \leq 60 \text{ N/mm}^2 = 0,600$
V_{Rd} (art. 6.2.3-6.14) =	$acw \cdot b \cdot w \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	$\sigma_{cp} =$	$S / ((D_{korf} - \emptyset_{bgel}) \pi) = 0,379$
$\Delta s_2 =$	$0,5 \cdot V_{ed} \cdot (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot z \cdot F_{yd} = 0 \text{ mm}^2$	$\sin \alpha =$	$\sqrt{((D_{korf} - \emptyset_{bgel})^2 + S^2) / 2} = 0,935$
Geen dwarskrachtwapening benodigd. Praktisch spiraalwapening toepassen		$\cot \theta$	$\text{waarde tussen de } 1,0 \text{ en } 2,5 = 1,000$
spiraal ø8-300 op de basis korf toepassen		Correctie A_s basis =	$\Delta A_s 1 = 0 \text{ mm}^2$
		Correctie A_s hooft =	$\Delta A_s 2 = 0 \text{ mm}^2$

werk: Neste TP03 - Tank Terminal Expansion
Zeemanshaven Oost 147
Vlaardingen (3133 CA)

TANKPIT 3A PIPE RACK ROTATIEVAST volgens figure 9

[illegible]

volgens NEN-EN 1992-1 art 8.4

Reductie steklengte			invloeds factor		type verankering	type staaf	
Berekening osd met Dnominiaal	NEE	$\varnothing_{paal} = \varnothing 386\text{ mm}$				trek	druk
Berekening osd met $\gamma_c = 1,50$	NEE	$f_b = 18.2\text{ N/mm}^2$			α_1	vorm (Cd=57mm)	recht
Berekening σ_k bundel	JA	$\sigma_k = \varnothing 21.3\text{ mm}$			α_2	dekking	recht
Rekengegevens					α_3	opsluiting1	recht
Staalspanning	osd = $435\text{ N/mm}^2 \cdot A_s \text{ ben (781)} / A_s \text{ toe (1774)}$	=	303.0 N/mm ²		α_4	opsluiting2	recht
Aanhechtspanning	$f_{bd} = 2,25 \cdot n_1(1) \cdot n_2(1) \cdot f_{ctd}(1,352)$	=	3.04 N/mm ²		α_5	opsluiting3	recht
Betonkwaliteit aansluitende constructie	= C30/37						nvt
Basis steklengte	$L_b;rqd = \varnothing_k(21,3)/4 \cdot \sigma_{osd}(303,1)/f_{bd}(3,04)$	=	530 mm				
gedrukte staaf	$L_b(\text{druk}) = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot L_b;rqd > l_{bmin}$	=	530 mm				
getrokken staaf	$L_b(\text{trek}) = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot L_b;rqd > l_{bmin}$	=	397 mm				

Minimaal toepassen 530 mm steklengte

volgens NEN-EN 1992-1 art 6.2

Berekening dwarskrachtcapaciteit ongewapend			factoren		
VRd,c (art. 6.2.2-6.2a) =	$[CRd,c \cdot k (100 \text{ pl fck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot bw \cdot d$	= 58 kN	Crđ,c =	$0.18 / \gamma_c = 0.109$	
VRd,c (art. 6.2.2-6.2b) =	$(V_{min} + k_1 \sigma_{cp}) \cdot bw \cdot d$	= 46 kN	Vmin =	$0.035 \cdot k^2/3 \cdot f_{ck}^{1/2} = 0.432$	
VRd,c (art. 6.2.2-6.4) =	$I \cdot bw / S \cdot \sqrt{(f_{ctd}^2 + \alpha \sigma_{cp} f_{ctd})}$	= 57 kN	k1 =	= 0.150	
Ved,c (art. 6.2.2-6.5) ≤	$0.5 \cdot bw \cdot d \cdot v \cdot f_{ctd}$	= 561 kN	v =	$0.6 [1 - f_{ck} / 250] = 0.528$	
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300					
VRd,s (art. 6.2.3-6.13) =	$Asw / S \cdot z \cdot f_{ywd} (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$	= 27 kN	k =	$1 + \sqrt{200 / D_{rekten}} \leq 2.0 = 1.720$	
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$acw \cdot bw \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	= 703 kN	pI =	$Asl / (bw \cdot d) \leq 0.02 = 0.008$	
Δas 1 =	$0.5 \cdot Ved (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{y d} = 0 \text{ mm}2$	met Ved = 0 kN	σcp (Fd min) =	$Ned / Ac < 0.2 f_{cd} = -0.257$	
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300					
VRd,s (art. 6.2.3-6.13) =	$Asw / S \cdot z \cdot f_{ywd} (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$	= 27 kN	acw =	niet voorgespannen = 1.000	
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$acw \cdot bw \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	= 703 kN	v1 =	$f_{ck} < 60 \text{ N/mm}2 = 0.600$	
ΔAs 2 =	$0.5 \cdot Ved (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{y d} = 0 \text{ mm}2$	met Ved = 0 kN	cot α =	$S / ((D_{korf} - \phi_{bg}) \pi) = 0.379$	
Geen dwarskrachtwapening benodigd. Practisch spiraalwapening toepassen					
spiraal ø8-300 op de basis korf toepassen					
			sin α =	$\sqrt{((D_{korf} - \phi_{bg})^2 + S^2)} = 0.935$	
			cot θ =	waarde tussen de 1.0 en 2.5 = 1.000	
			Correctie As basis =	ΔAs 1 =	0 mm2
			Correctie As bilea 1 =	ΔAs 2 - ΔAs 1 =	0 mm2

werk:	Neste TP03 - Tank Terminal Expansion Zeemanshaven Oost 147 Vlaardingen (3133 CA)
-------	--

PAALTYPE :	TP3A-PR-2	TANKPIT 3A PIPE RACK ROTATIEVAST volgens figure 9			
Paal	6	Beton / Wapening			
type	vibro ø 406	spiraal ø 8 -300		basis beton	C30/37
Dreken	ø 386 mm	spiraal ø 8 -300		bijleg 1	wapening B500B
korf	ø 260 mm (+1.52% wap.)				
paallengte	18.00 tot 29.00 m				
Fd max	350 kN druk				
Fd min	-30 kN trek				
Fnk'd	+ 619 kN op 12.6m diepte				

[illegible]

Reductie steklengte			invloeds factor		type verankering	type staaf	
Berekening osd met Dnominiaal	NEE	$\varnothing_{paal} = \varnothing 386 \text{ mm}$	a1	vorm (Cd=57mm)	recht	1.0	1.0
Berekening osd met Yc =1,50	NEE	$f_b = 18.2 \text{ N/mm}^2$	a2	dekking	recht	0.75	1.0
Berekening gk bundel	JA	$\varnothing_k = \varnothing 21.3 \text{ mm}$	a3	opsluiting1	recht	1.0	1.0
Rekgegevens			a4	opsluiting2	recht	1.0	1.0
Staalspanning	osd = 435N/mm2 * As ben (673) / As toe (1774)	=	303.0 N/mm2	a5	opsluiting3	recht	1.0
Aanhechtspanning	fbcd = 2,25*n1(1)*n2(1)*fcd(1,352)	=	3.04 N/mm2				nvt
Betonkwaliteit aansluitende constructie	=	C30/37					
Basis steklengte	Lb;rqd = $\varnothing_k(21,3)/4 * \text{osd}(303,1)/fbd(3,04)$	=	530 mm				
gedrukte staaf	Lb(druk) = a1.a2.a3.a4.a5.Lb;rqd > lbmin	=	530 mm				
getrokken staaf	Lb(trek) = a1.a2.a3.a4.a5.Lb;rqd > lbmin	=	397 mm				

Minimaal toepassen 530 mm steklengte

Berekening dwarskrachtcapaciteit ongewapend			factoren		
VRd,c (art. 6.2.2-6.2a) =	$[CRd,c \cdot k (100 \text{ pl fck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot bw \cdot d$	= 58 kN	Crđ,c =	$0.18 / \gamma_c = 0.109$	
VRd,c (art. 6.2.2-6.2b) =	$(V_{min} + k_1 \sigma_{cp}) \cdot bw \cdot d$	= 46 kN	Vmin =	$0.035 \cdot k^2/3 \cdot f_{ck}^{1/2} = 0.432$	
VRd,c (art. 6.2.2-6.4) =	$I \cdot bw / S \cdot \sqrt{(f_{ctd}^2 + \alpha \sigma_{cp} f_{ctd})}$	= 57 kN	k1 =	= 0.150	
Ved,c (art. 6.2.2-6.5) ≤	$0.5 \cdot bw \cdot d \cdot v \cdot f_{ctd}$	= 561 kN	v =	$0.6 [1 - f_{ck} / 250] = 0.528$	
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300					
VRd,s (art. 6.2.3-6.13) =	$Asw / S \cdot z \cdot f_{ywd} (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$	= 27 kN	k =	$1 + \sqrt{200 / D_{rek}} \leq 2.0 = 1.720$	
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$acw \cdot bw \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	= 703 kN	p1 =	$Asl / (bw \cdot d) \leq 0.02 = 0.008$	
Δas 1 =	$0.5 \cdot Ved (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{y d} = 0 \text{ mm}2$	met Ved = 0 kN	σcp (Fd min) =	$Ned / Ac < 0.2 \cdot f_{cd} = -0.257$	
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300					
VRd,s (art. 6.2.3-6.13) =	$Asw / S \cdot z \cdot f_{ywd} (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$	= 27 kN	acw =	niet voorgespannen = 1.000	
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$acw \cdot bw \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	= 703 kN	v1 =	$f_{ck} < 60 \text{ N/mm}2 = 0.600$	
ΔAs 2 =	$0.5 \cdot Ved (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{y d} = 0 \text{ mm}2$	met Ved = 0 kN	cot α =	$S / ((D_{korf} - \phi_{bg}) \pi) = 0.379$	
Geen dwarskrachtwapening benodigd. Praktisch spiraalwapening toepassen					
spiraal ø8-300 op de basis korf toepassen					
			sin α =	$\sqrt{((D_{korf} - \phi_{bg})^2 + S^2)} = 0.935$	
			cot θ =	waarde tussen de 1.0 en 2.5 = 1.000	
			Correctie As basis =	ΔAs 1 = 0 mm2	
			Correctie As bilea 1 =	ΔAs 2 - ΔAs 1 = 0 mm2	

werk: Neste TP03 - Tank Terminal Expansion
Zeemanshaven Oost 147
Vlaardingen (3133 CA)

PAALTYPE :	TP3A-PR-2
------------	-----------

TANKPIT 3A PIPE RACK ROTATIEVRIJ volgens figure 10

Paal		6
type	vibro ø 406	
Dreken	ø 386 mm	
korf	ø 260 mm (+1.52% wap.)	
paallengte	18.00 tot 29.00 m	
Fd max	350 kN druk	
Fd min	-30 kN trek	
Fnk'd	+ 619 kN op 12.6m diepte	

X-richting		Y-richting	
excentriciteit	50	65 mm	
Fd horizontaal	35	0 kN	
Mkop	24.5	0 kNm	
Rotatie	0%	0% verhinderd	
Translatie	0%	0% verhinderd	

Beton / Wapening			
spiraal	ø 8 -300	basis	beton C30/37
spiraal	ø 8 -300	bijleg 1	wapening B500B
		Fd min	Fd max
	ongewapend	Mu =	48.8 kNm
	basis 5 ø 14 - geheel	Mu =	41.9 kNm
	bijleg 1 5 ø 16 - 5.75m	Mu =	83.1 kNm
	bijleg 2 0 ø 0 - 0.00m	Mu =	83.1 kNm
betonspanning -1% tot 46%		grind Dmax = 32mm	
As toe	= 1775 mm2	U.C wap =	0.91
			voldoet

[illegible]

volgens NEN-EN 1992-1 art 8.4

Reductie steklengte				invloeds factor		type verankering		type staaf	
Berekening osd met Dnominiaal	NEE	$\varnothing_{paal} = \varnothing 386 \text{ mm}$		a1	vorm (Cd=57mm)	recht	1.0	1.0	
Berekening osd met Yc =1,50	NEE	$f_b = 18.2 \text{ N/mm}^2$		a2	dekking	recht	0.75	1.0	
Berekening ϕk bundel	JA	$\phi k = \varnothing 21.3 \text{ mm}$		a3	opsluiting1	recht	1.0	1.0	
Rekengegevens				a4	opsluiting2	recht	1.0	1.0	
Staalspanning	osd = 435 N/mm ² * As ben (95) / As toe (1774)	=	114.2 N/mm ²	a5	opsluiting3	recht	1.0	nvt	
Aanhechtspanning	fbd= 2,25*n1(1)*n2(1)*fctd(1,352)	=	3.04 N/mm ²						
Betonkwaliteit aansluitende constructie	= C30/37								
Basis steklengte	Lb:rqd = $\varnothing k(21,3)/4 * osd(114,3)/fbd(3,04)$	=	200 mm						
gedrukte staaf	Lb(druk) = $a1.a2.a3.a4.3a5.Lb:rqd > lbmin$	=	213 mm						
getrokken staaf	Lb(trek) = $a1.a2.a3.a4.a5.Lb:rqd > lbmin$	=	213 mm						

Minimaal toepassen 213 mm steklengte

volgens NEN-EN 1992-1 art 6.2

<p>Berekening dwarskrachtcapaciteit ongewapend</p> <p>VRd,c (art. 6.2.2-6.2a) = $[CRd,c \text{ k} (100 \text{ pl fck})^{1/3} + k_1 \cdot s_{cp}] \text{ bw d}$ = 58 kN</p> <p>VRd,c (art. 6.2.2-6.2b) = $(V_{min} + k_1 s_{cp}) \text{ bw d}$ = 46 kN</p> <p>VRd,c (art. 6.2.2-6.4) = $1 \cdot \text{bw} / S \cdot \sqrt{(f_{ctd}^2 + \alpha s_{cp} f_{ctd})}$ = 57 kN</p> <p>Ved,c (art. 6.2.2-6.5) ≤ $0,5 \cdot \text{bw} \cdot d \cdot v \cdot f_{cd}$ = 561 kN</p>		<p>factoren</p> <p>Crđ,c = 0,18 / γc = 0,109</p> <p>Vmin = $0,035 \cdot k^3/2 \cdot f_{ck}^{1/2} = 0,432$</p> <p>k1 = 0,150</p> <p>v = $0,6 [1 - f_{ck} / 250] = 0,528$</p> <p>k = $1 + v / (200 / \text{Dreken}) \leq 2,0 = 1,720$</p> <p>pl = $\text{Asl} / (\text{bw} \cdot d) \leq 0,02 = 0,008$</p> <p>s_{cp} (Fd min) = $\text{Ned} / \text{Ac} < 0,2 \text{ fcd} = -0,257$</p> <p>fctd = $f_{ctk} 0,005 / \gamma_c = 1,229$</p> <p>αv = niet voorgespannen = 1,000</p> <p>v1 = $f_{ck} < 60 \text{ N/mm}^2 = 0,600$</p> <p>cot α = $S / ((D_{korf} - \emptyset_{bg}) \pi) = 0,379$</p> <p>sin α = $\sqrt{((D_{korf} - \emptyset_{bg})^2 + S^2)} = 0,935$</p> <p>cot θ = waarde tussen de 1,0 en 2,5 1,000</p>	
<p>Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300</p> <p>VRd,s (art. 6.2.3-6.13) = $\text{Asw} / S \cdot z \cdot f_{ywd} (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot s \cdot \sin \alpha$ = 27 kN</p> <p>VRd (art. 6.2.3-6.14) = $\alpha_{cw} \text{bw} \cdot z \cdot v1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$ = 703 kN</p> <p>Δas 1 = $0,5 \cdot V_{ed} (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot z \cdot F_{yd} = 0 \text{ mm}^2$ met Ved = 0 kN</p>		<p>Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300</p> <p>VRd,s (art. 6.2.3-6.13) = $\text{Asw} / S \cdot z \cdot f_{ywd} (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot s \cdot \sin \alpha$ = 27 kN</p> <p>VRd (art. 6.2.3-6.14) = $\alpha_{cw} \text{bw} \cdot z \cdot v1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$ = 703 kN</p> <p>ΔAs 2 = $0,5 \cdot V_{ed} (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot z \cdot F_{yd} = 0 \text{ mm}^2$ met Ved = 0 kN</p>	
<p>Geen dwarskrachtwapening benodigd. Practisch spiraalwapening toepassen</p>		<p>spiraal ø8-300 op de basis korf toepassen</p>	
		<p>Correctie As basis = ΔAs 1 = 0 mm²</p> <p>Correctie As bilao 1 = ΔAs 2 - ΔAs 1 = 0 mm²</p>	

werk:	Neste TP03 - Tank Terminal Expansion Zeemanshaven Oost 147 Vlaardingen (3133 CA)
-------	--

PAALTYPE :	TP3A-PR-3	TANKPIT 3A PIPE RACK ROTATIEVAST volgens figure 9			
Paal	6	Beton / Wapening			
type	vibro ø 406	spiraal ø 8 -300		basis beton	C30/37
Dreken	ø 386 mm	spiraal ø 8 -150		bijleg 1	wapening B500B
korf	ø 260 mm (+2.38% wap.)				
paallengte	18.00 tot 29.00 m				
Fd max	350 kN druk				
Fd min	-30 kN trek				
Fnk'd	+ 619 kN op 12.6m diepte				

[illegible]

Reductie steklengte			invloeds factor		type verankering	type staaf			
	NEE	$\varnothing_{paal} = \varnothing 386 \text{ mm}$				trek	druk		
Berekening osd met Dnominiaal					$\alpha 1$	vorm (Cd=49mm)	recht	1.0	1.0
Berekening osd met Yc =1,50			$f_b = 18.2 \text{ N/mm}^2$		$\alpha 2$	dekking	recht	0.87	1.0
Berekening σ_k bundel	JA		$\sigma_k = \varnothing 25.9 \text{ mm}$		$\alpha 3$	opsluiting1	recht	1.0	1.0
Rekengegevens					$\alpha 4$	opsluiting2	recht	1.0	1.0
Staalspanning	osd = 435 N/mm ² * As ben (2164) / As toe (2639)	=	412.2 N/mm ²		$\alpha 5$	opsluiting3	recht	1.0	nvt
Aanhechtspanning	fbd= 2,25*n1(1)*n2(1)*fctd(1,352)	=	3.04 N/mm ²						
Betonkwaliteit aansluitende constructie	=	C30/37							
Basis steklengte	Lb;rqd = $\varnothing_k(26)/4 * \text{osd}(412,2)/fbd(3,04)$	=	878 mm						
gedrukte staaf	Lb(druk) = $\alpha 1, \alpha 2, \alpha 3, \alpha 4, \alpha 5$ Lb;rqd > lbmin	=	878 mm						
getrokken staaf	Lb(trek) = $\alpha 1, \alpha 2, \alpha 3, \alpha 4, \alpha 5$ Lb;rqd > lbmin	=	763 mm						

Minimaal toepassen 878 mm steklengte

Berekening dwarskrachtcapaciteit ongewapend			factoren		
VRd,c (art. 6.2.2-6.2a) =	$[CRd,c \cdot k (100 \text{ pl fck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \text{ bw d}$	= 66 kN	Crđ,c =	$0.18 / \gamma_c = 0.109$	
VRd,c (art. 6.2.2-6.2b) =	$(V_{min} + k_1 \sigma_{cp}) \text{ bw d}$	= 46 kN	Vmin =	$0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 0.432$	
VRd,c (art. 6.2.2-6.4) =	$I \cdot \text{bw} / S \cdot \sqrt{(f_{ctd}^2 + \alpha \sigma_{cp} f_{ctd})}$	= 57 kN	k1 =	= 0.150	
Ved,c (art. 6.2.2-6.5) ≤	$0.5 \cdot \text{bw} \cdot d^2 \cdot v \cdot f_{cd}$	= 561 kN	v =	$0.6 [1 - f_{ck} / 250] = 0.528$	
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300					
VRd,s (art. 6.2.3-6.13) =	$\text{Asw} / S \cdot z \cdot f_{ywd} (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$	= 33 kN	k =	$1 + \sqrt{(200 / \text{Dreken})} \leq 2.0 = 1.720$	
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$\alpha_{cw} \text{bw} \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot \alpha^2 \theta)$	= 632 kN	pI =	$\text{Asl} / (\text{bw} \cdot d) \leq 0.02 = 0.011$	
Δas 1 =	$0.5 \cdot V_{ed} (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{y d} = 0 \text{ mm} 2$	met Ved = 0 kN	σcp (Fd min) =	$\text{Ned} / A_c \leq 0.2 f_{cd} = -0.257$	
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-150					
VRd,s (art. 6.2.3-6.13) =	$\text{Asw} / S \cdot z \cdot f_{ywd} (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$	= 66 kN	fctd =	$f_{ctk} 0.005 / \gamma_c = 1.229$	
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$\alpha_{cw} \text{bw} \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot \alpha^2 \theta)$	= 632 kN	αcw =	niet voorgespannen = 1.000	
ΔAs 2 =	$0.5 \cdot V_{ed} (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{y d} = 141 \text{ mm} 2$	met Ved = 65 kN	v1 =	$f_{ck} < 60 \text{ N/mm} 2 = 0.600$	
Dwarskrachtwapening benodigd.			cot α =	$S / ((D_{korf} - \phi_{bg}) \pi) = 0.379$	
spiraal ø8-300 op de basis korf + spiraal ø8-150 op de 1e bijleg korf toepassen			sin α =	$\sqrt{((D_{korf} - \phi_{bg})^2 + S^2)} = 0.935$	
			cot θ =	waarde tussen de 1,0 en 2,5 = 1.320	
			Correctie As basis =	ΔAs 1 = 0 mm 2	
			Correctie As bijleg 1 =	ΔAs 2 = 141 mm 2	

werk: Neste TP03 - Tank Terminal Expansion
Zeemanshaven Oost 147
Vlaardingen (3133 CA)

PAALTYPE :	TP3A-PR-3	TANKPIT 3A PIPE RACK ROTATIEVRIJ volgens figure 10			
Paal 6		Beton / Wapening			
type	vibro ø 406	spiraal ø 8 -300		basis beton	C30/37
Dreken	ø 386 mm	spiraal ø 8 -150		bijleg 1	wapening B500B
korf	ø 260 mm (+2.38% wap.)				
paallengte	18.00 tot 29.00 m				
Fd max	350 kN druk				
Fd min	-30 kN trek				
Fnk'd	+ 619 kN op 12.6m diepte				

[illegible]

volgens NEN-EN 1992-1 art 8.4

Reductie steklengte			
Berekening osd met Dnominiaal	NEE	$\varnothing_{paal} = \varnothing 386 \text{ mm}$	
Berekening osd met Yc =1,50	NEE	$f_b = 18.2 \text{ N/mm}^2$	
Berekening gk bundel	JA	$\varnothing k = \varnothing 25.9 \text{ mm}$	
Rekeninggegevens			
Staalspanning	osd = 435 N/mm ² * As ben (0) / As toe (2639)	=	17.2 N/mm ²
Aanhechtspanning	fbd= 2,25*n1(1)*n2(1)*fcd(1,352)	=	3.04 N/mm ²
Betonkwaliteit aansluitende constructie	=	C30/37	
Basis steklengte	Lb:rqd = $\varnothing k(26)/4 * osd(17.2)/fbd(3.04)$	=	37 mm
gedrukte staaf	Lb(druk) = $\alpha 1. \alpha 2. \alpha 3. \alpha 4. 3 \alpha 5. Lb:rqd > lbmin$	=	259 mm
getrokken staaf	Lb(trek) = $\alpha 1. \alpha 2. \alpha 3. \alpha 4. \alpha 5. Lb:rqd > lbmin$	=	259 mm

invloeds factor		type verankering	type staaf	
			trek	druk
$\alpha 1$	vorm (Cd=49mm)	recht	1.0	1.0
$\alpha 2$	dekking	recht	0.87	1.0
$\alpha 3$	opsluiting1	recht	1.0	1.0
$\alpha 4$	opsluiting2	recht	1.0	1.0
$\alpha 5$	opsluiting3	recht	1.0	nvt

Minimaal toepassen 259 mm steklengte

volgens NEN-EN 1992-1 art 6.2

Berekening dwarskrachtcapaciteit ongewapend				factoren			
$V_{Rd,c}$ (art. 6.2.2-6.2a) =	$[C_{Rd,c} k (100 \text{ pl fck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{csp}] bw d$	=	66 kN	$C_{rd,c} =$	$0.18 / \gamma_c =$	0.109	
$V_{Rd,c}$ (art. 6.2.2-6.2b) =	$(V_{min} + k_1 \sigma_{csp}) bw d$	=	46 kN	$V_{min} =$	$0.035 \cdot k^{2/3} \cdot f_{ck}^{1/2} =$	0.432	
$V_{Rd,c}$ (art. 6.2.2-6.4) =	$I \cdot bw / S \cdot \sqrt{(f_{ctd}^2 + \alpha \sigma_{csp} f_{ctd})}$	=	57 kN	$k_1 =$		0.150	
$V_{ed,c}$ (art. 6.2.2-6.5) ≤	$0,5 \cdot bw \cdot d \cdot v \cdot f_{cd}$	=	561 kN	$v =$	$0,6 [1 - f_{ck} / 250] =$	0.528	
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300							
$V_{Rd,s}$ (art. 6.2.3-6.13) =	$A_{sw} / S \cdot z \cdot f_{ywd} (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$	=	33 kN	$k =$	$1 + \sqrt{200 / \text{Dreken}} \leq 2,0 =$	1.720	
V_{Rd} (art. 6.2.3-6.14) =	$a_{cw} bw z v_1 f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \alpha)$	=	632 kN	$pI =$	$A_{sl} / (bw \cdot d) \leq 0.02 =$	0.011	
$\Delta a_s 1 =$	$0,5 \cdot V_{ed} (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{y d} = 0 \text{ mm}2$	met $V_{ed} = 0 \text{ kN}$		$\sigma_{cp} (F_d \text{ min}) =$	$N_{ed} / A_c < 0.2 f_{cd} =$	-0.257	
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-150							
$V_{Rd,s}$ (art. 6.2.3-6.13) =	$A_{sw} / S \cdot z \cdot f_{ywd} (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$	=	66 kN	$f_{ctd} =$	$f_{ctk} 0,005 / \gamma_c =$	1.229	
V_{Rd} (art. 6.2.3-6.14) =	$a_{cw} bw z v_1 f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \alpha)$	=	632 kN	$a_{cw} =$	niet voorgespannen =	1.000	
$\Delta a_s 2 =$	$0,5 \cdot V_{ed} (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{y d} = 141 \text{ mm}2$	met $V_{ed} = 65 \text{ kN}$		$v_1 =$	$f_{ck} < 60 \text{ N/mm}2 =$	0.600	
Dwarskrachtwapening benodigd.				$\cot \alpha =$	$S / ((D_{korf} - \emptyset_{bijl}) \pi) =$	0.379	
				$\sin \alpha =$	$\sqrt{((D_{korf} - \emptyset_{bijl})^2 + S^2)} =$	0.935	
				$\cot \theta =$	waarde tussen de 1,0 en 2,5	1.320	
				Correctie As basis =	$\Delta A_s 1 =$	0 mm2	
spiraal ø8-300 op de basis korf + spiraal ø8-150 op de 1e bijleg korf toepassen				Correctie As bijleg 1 =	$\Delta A_s 2 - \Delta A_s 1 =$	141 mm2	

werknr. 23863
datum: 15-7-2021
wijziging 3-8-2021
constr. P.N. Timmer

werk: Neste TP03 - Tank Terminal Expansion
Zeemanshaven Oost 147
Vlaardingen (3133 CA)

BEREKENING PAALWAPENING

PAALTYPE :	TP3A-PR-4	TANKPIT 3A PIPE RACK ROTATIEVAST volgens figure 9		
type	Paal	Beton / Wapening		
Dreken	vibro ø 406	spiraal	ø 8 -300	basis beton C30/37
korf	ø 260 mm (+1.52% wap.)	spiraal	ø 8 -300	bijleg 1 wapening B500B
paallengte	18.00 tot 29.00 m	ongewapend		
Fd max	175 kN druk	Mu =		
Fd min	-50 kN trek	Mu =		
Fnk'd	+ 619 kN op 12.6m diepte	Mu =		
		betonspanning -2% tot 37% grind Dmax = 32mm		
		As toe = 1775 mm2 U.C wap = 0.83 voldoet		

Diepte t.o.v. de paalkop	Md i.c.m. Fdmin	Md i.c.m. Fdmax	Momentverloop		Mu i.c.m. Fdmin	Mu i.c.m. Fdmax
[m]	kNm [x,y]	kNm [x,y]			kNm [x,y]	kNm [x,y]
0.00	-45.0	49.0			(81.40)	98.14
-0.41	-42.8	49.0			(81.40)	98.14
-0.81	-42.9	49.0			(39.59)	63.24
-1.22	-32.7	39.8			(39.59)	63.24
-1.62	-16.9	27.1			(39.59)	63.24
-2.03	-11.0	21.5			(39.59)	63.24
-2.44	-6.2	16.2			(39.59)	63.24
-2.84	-3.7	12.8			(39.59)	63.24
-3.25	-4.3	11.2			(39.59)	63.24
-3.65	-6.2	10.6			(39.59)	63.24
-4.06	-7.6	10.4			(39.59)	63.24
-4.47	-8.9	10.8			(39.59)	63.24
-4.87	-10.1	11.2			(39.59)	63.24
-5.28	-10.9	11.7			(39.59)	63.24
-5.68	-11.4	11.8			(39.59)	63.24
-6.09	-11.3	11.5			(39.59)	63.24
-6.50	-10.9	11.1			(39.59)	63.24
-6.90	-10.3	10.4			(39.59)	63.24
-7.31	-10.9	11.0			(39.59)	63.24
-7.71	-10.3	10.4			(39.59)	63.24
-8.12	-9.7	9.7			(39.59)	63.24
-8.53	-9.0	9.0			(39.59)	63.24
-8.93	-8.2	8.2			(39.59)	63.24
-9.34	-7.3	7.3			(39.59)	63.24
-9.74	-6.2	6.3			(39.59)	63.24
-10.15	-5.1	5.2			(39.59)	63.24
-10.56	-4.0	4.1			(39.59)	63.24
-10.96	-3.3	3.5			(39.59)	63.24
-11.37	-2.6	2.8			(39.59)	63.24
-11.77	-1.9	2.1			(39.59)	63.24
-12.18	-1.4	1.7			(39.59)	63.24
-12.59	-1.0	1.3			(39.59)	63.24
-12.99	-0.6	1.0			(39.59)	63.24
-13.40	-0.5	0.8			(39.59)	63.24
-13.80	-0.4	0.7			(39.59)	63.24
-14.21	-0.3	0.7			(39.59)	63.24
-14.62	-0.2	0.6			(39.59)	63.24
-15.02	-0.2	0.5			(39.59)	63.24
-15.43	-0.1	0.5			(39.59)	63.24
-15.83	-0.1	0.4			(39.59)	63.24
-16.24	-0.1	0.4			(39.59)	63.24
-16.65	-0.1	0.3			(39.59)	63.24
-17.05	-0.1	0.3			(39.59)	63.24
-17.46	-0.1	0.3			(39.59)	63.24
-17.86	-0.1	0.2			(39.59)	63.24
-18.00	-0.1	0.2			(39.59)	63.24
-18.00	-0.1	0.2			(39.59)	63.24
-18.00	-0.1	0.2			(39.59)	63.24
-18.00	-0.1	0.2			(39.59)	63.24
-18.00	-0.1	0.2			(39.59)	63.24

BEREKENING STEKLENGTE			volgens NEN-EN 1992-1 art 8.4		
Berekening osd met Dnominiaal	Reductie steklenge	NEE	invloeds factor	type verankering	type staaf
Berekening osd met Yc=1,50	NEE	Øpaal = ø 386 mm	α1	vorm (Cd=57mm)	recht
Berekening gk bundel	JA	f _b = 18.2 N/mm2	α2	dekking	recht
		Øk = ø 21.3 mm	α3	opsluiting1	recht
			α4	opsluiting2	recht
			α5	opsluiting3	recht
					nvt

Berekening spiraalwapening			volgens NEN-EN 1992-1 art 6.2		
Berekening dwarskrachtcapaciteit ongewapend			factoren		
VRd,c (art. 6.2.2-6.2a) =	[CRd,c k (100 pl fck) ^{1/3} + k1 * σcp] bw d	= 55 kN	Cr,c =	0.18 / γc =	0.109
VRd,c (art. 6.2.2-6.2b) =	(Vmin + k1 σcp) bw d	= 43 kN	Vmin =	0.035 * k ^{3/2} * fck ^{1/2} =	0.432
VRd,c (art. 6.2.2-6.4) =	I * bw / S * √ (fctd ² + αl σcp fctd)	= 52 kN	k1 =		0.150
Ved,c (art. 6.2.2-6.5) ≤	0.5*bw*d*√fcd	= 561 kN	v =	0.6 [1 - fck / 250] =	0.528
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300			k =	1+√(200/Dreken) =	1.720
VRd,s (art. 6.2.3-6.13) =	Asw / S * z * fywd (cot θ + cot α) * sin α	= 27 kN	pl =	Asl / (bw * d) ≤ 0.02 =	0.008
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	acw bw z v1 fcd * (cot θ + cot α) / (1 + cot ² θ)	= 703 kN	σcp (Fd min) =	Ned / Ac < 0.2 fcd =	-0.428
Δas 1 =	0.5* Ved (cot θ - cot α) * 2 / Fyd =	0 mm2	fctd =	fctk 0.005 / γc =	1.229
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300			acw =	niet voorgespannen =	1.000
VRd,s (art. 6.2.3-6.13) =	Asw / S * z * fywd (cot θ + cot α) * sin α	= 27 kN	v1 =	fck < 60 N/mm2 =	0.600
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	acw bw z v1 fcd * (cot θ + cot α) / (1 + cot ² θ)	= 703 kN	cot α =	S / ((Dkorf - Øbg) π) =	0.379
ΔAs 2 =	0.5* Ved (cot θ - cot α) * 2 / Fyd =	0 mm2	sin α =	((Dkorf-Øbg) / √ ((Dkorf-Øbg)² + S²)) =	0.935
Geen dwarskrachtwapening benodigd. Practisch spiraalwapening toepassen			cot θ =	waarde tussen de 1.0 en 2.5	1.000
spiraal ø8-300 op de basis korf toepassen			Correctie As basis =	ΔAs 1 =	0 mm2
			Correctie As bijleg 1 =	ΔAs 2 - ΔAs 1 =	0 mm2

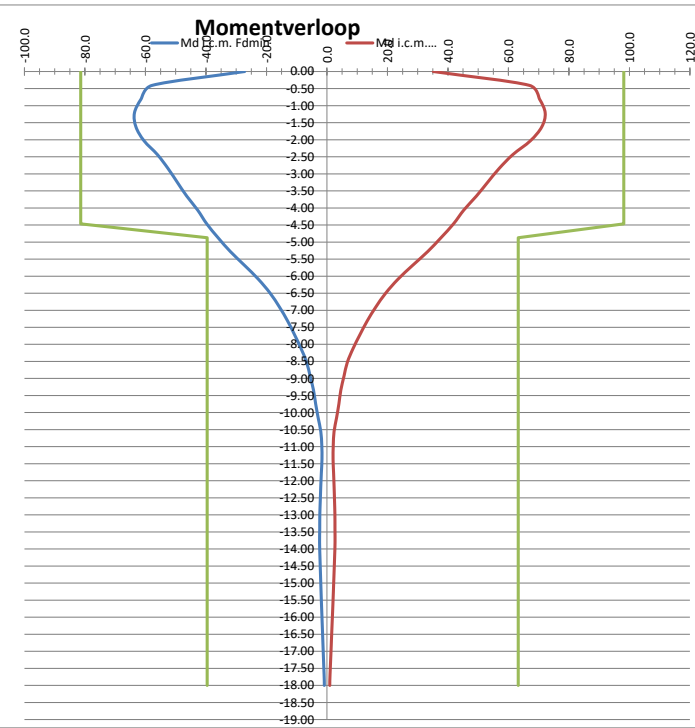
werk: Neste TP03 - Tank Terminal Expansion
Zeemanshaven Oost 147
Vlaardingen (3133 CA)

PAALTYPE :	TP3A-PR-4
------------	-----------

Paal		6	
type	vibro ø 406		
Dreken	ø 386 mm		
korf	ø 260 mm (+1.52% wap.)		
paallengte	18.00 tot 29.00 m		
Fd max	175 kN druk		
Fd min	-50 kN trek		
Fnk'd	+ 619 kN op 12.6m diepte		

X-richting		Y-richting	
excentriciteit	50	65 mm	
Fd horizontaal	25	0 kN	
Mkop	24.5	0 kNm	
Rotatie	0%	0% verhinderd	
Translatie	0%	0% verhinderd	

Beton / Wapening			
spiraal	ø 8 -300	basis	beton
C30/37			
spiraal	ø 8 -300	bijleg 1	wapening
B500B			
		Fd min	Fd max
ongewapend		Mu =	27.0 kNm
basis	5 ø 14 - geheel	Mu =	39.6 63.2 kNm
bijleg 1	5 ø 16 - 5.00m	Mu =	81.4 98.1 kNm
bijleg 2	0 ø 0 - 0.00m	Mu =	81.4 98.1 kNm
betonspanning -2% tot 37%		grind Dmax = 32mm	
As toe	= 1775 mm2	U.C wap =	0.91 voldoet

[illegible][illegible]

volgens NEN-EN 1992-1 art 8.4

Reductie steklengte			
Berekening osd met Dnominiaal	NEE	$\varnothing_{paal} =$	$\varnothing 386 \text{ mm}$
Berekening osd met Yc =1,50	NEE	$f_b =$	18.2 N/mm^2
Berekening σ_k bundel	JA	$\sigma_k =$	$\varnothing 21.3 \text{ mm}$
Rekengegevens			
Staalspanning	osd = 435 N/mm ² * As ben (194) / As toe (1774)	=	130.7 N/mm ²
Aanhechtspanning	fbd= 2,25*n(1)*(1)*n2(1)*fctd(1,352)	=	3.04 N/mm ²
Betonkwaliteit aansluitende constructie	=	C30/37	
Basis steklengte	Lb;rqd = $\varnothing_k(21,3)/4 * \text{osd}(130,7)/\text{fbd}(3,04)$	=	228 mm
gedrukte staaf	Lb(druk) = $\alpha_1 \alpha_2 \alpha_3 \alpha_4 \alpha_5 L_b;rqd > l_{bmin}$	=	228 mm
getrokken staaf	Lb(trek) = $\alpha_1 \alpha_2 \alpha_3 \alpha_4 \alpha_5 L_b;rqd > l_{bmin}$	=	213 mm

invloeds factor		type verankering	type staaf	
			trek	druk
a1	vorm (Cd=57mm)	recht	1.0	1.0
a2	dekking	recht	0.75	1.0
a3	opsluiting1	recht	1.0	1.0
a4	opsluiting2	recht	1.0	1.0
a5	opsluiting3	recht	1.0	nvt

Minimaal toepassen 228 mm steklengte

volgens NEN-EN 1992-1 art 6.2

Berekening dwarskrachtcapaciteit ongewapend			
VRd;c (art. 6.2.2-6.2a) =	$[CRd;c \cdot k \cdot (100 \cdot \rho \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b \cdot d$	=	55 kN
VRd;c (art. 6.2.2-6.2b) =	$(V_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b \cdot d$	=	43 kN
VRd;c (art. 6.2.2-6.4) =	$1 \cdot b \cdot w \cdot S \cdot \sqrt{f_{ctd}^2 + \alpha \cdot \sigma_{cp} \cdot f_{ctd}}$	=	52 kN
Ved;c (art. 6.2.2-6.5) ≤	$0,5 \cdot b \cdot w \cdot d \cdot v_{fcd}$	=	561 kN
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300			
VRd,s (art. 6.2.3-6.13) =	$A_{sw} / S \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$	=	27 kN
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$a_{cw} \cdot b \cdot w \cdot v_{f1} \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	=	703 kN
Δs 1 =	$0,5 \cdot V_{ed} \cdot (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{yld} = 0 \text{ mm2}$	met Ved =	0 kN
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300			
VRd,s (art. 6.2.3-6.13) =	$A_{sw} / S \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$	=	27 kN
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$a_{cw} \cdot b \cdot w \cdot v_{f1} \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	=	703 kN
Δs 2 =	$0,5 \cdot V_{ed} \cdot (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{yld} = 0 \text{ mm2}$	met Ved =	0 kN

factoren			
Crd.c =	0.18 / yc =	0.109	
Vmin =	$0,035 * k^2/3 * fck^1/2 =$	0.432	
kt =		0.150	
v =	$0.6 [1 - fck / 250] =$	0.528	
k =	$1 + \sqrt{200/Drek} \leq 2.0 =$	1.720	
pl =	$Asl / (bw * d) \leq 0.02 =$	0.008	
σcp (Frd min) =	$Ned / Ac < 0.2 fcd =$	0.428	
fctd =	$fctk 0.005 / Yc =$	1.229	
acw =	niet voorgespannen =	1.000	
v1 =	$fck < 60 N/mm^2 =$	0.600	
cot α =	$S / ((Dkorf - Øbg) \pi) =$	0.379	
sin α =	$\sqrt{((Dkorf - Øbg) \pi)^2 + S^2} =$	0.935	
cot β =	waarde tussen de 1.0 en 2.5	1.000	
Correctie As basis =	ΔAs 1 =	0 mm2	
Correctie As bileo 1 =	ΔAs 2 - ΔAs 1 =	0 mm2	

Geen dwarskrachtwapening benodigd. Practisch spiraalwapening toepassen

spiraal ø8-300 op de basis korf toepassen

werk:	Neste TP03 - Tank Terminal Expansion Zeemanshaven Oost 147 Vlaardingen (3133 CA)
-------	--

PAALTYPE :	TP3A-PR-5	TANKPIT 3A PIPE RACK ROTATIEVAST volgens figure 9									
Paal 6		Beton / Wapening									
type	vibro ø 406	X-richting		Y-richting		spiraal ø 8 -300		basis beton		C30/37	
Dreken	ø 386 mm	excentriciteit 0		115 mm		spiraal ø 8 -300		bijleg 1		wapening B500B	
korf	ø 260 mm (1.52% wap.)	Fd horizontaal 35		0 kN							
paallengte	18.00 tot 29.00 m	Mkop 0		0 kNm		ongewapend		Mu =		43.3 kNm	
		Rotatie 100%		0% verhinderd		basis 5 ø 14 - geheel		Mu =		33.5 74.2 kNm	
Fd max	300 kN druk	Translatie 0%		0% verhinderd		bijleg 1 5 ø 16 - 1.75m		Mu =		77.1 105.2 kNm	
Fd min	-100 kN trek					bijleg 2 0 ø 0 - 0.00m		Mu =		77.1 105.2 kNm	
Fnk'd	+ 619 kN op 12.6m diepte					betonspanning -5% tot 43%		grind Dmax = 32mm			
						As toe = 1775 mm2		U.C wap =		0.82 voldoet	

[illegible]

Reductie steklengte				invloeds factor		type verankering		type staaf	
Berekening osd met Dnominiaal	NEE	$\varnothing_{paal} = \varnothing 386 \text{ mm}$		a1	vorm (Cd=57mm)	recht	1.0	1.0	
Berekening osd met Yc =1,50	NEE	$f_b = 18.2 \text{ N/mm}^2$		a2	dekking	recht	0.75	1.0	
Berekening ϕk bundel	JA	$\phi k = \varnothing 21.3 \text{ mm}$		a3	opsluiting1	recht	1.0	1.0	
Rekengegevens				a4	opsluiting2	recht	1.0	1.0	
Staalspanning	osd = 435 N/mm ² * As ben (704) / As toe (1774)	=	349.6 N/mm ²	a5	opsluiting3	recht	1.0	nvt	
Aanhechtspanning	fbd= 2,25*n1(1)*n2(1)*fctd(1,352)	=	3.04 N/mm ²						
Betonkwaliteit aansluitende constructie	= C30/37								
Basis steklengte	Lb:rqd = $\varnothing k(21,3)/4 * osd(349,7)/fbd(3,04)$	=	611 mm						
gedrukte staaf	Lb(druk) = $a1.a2.a3.a4.3a5.Lb:rqd > lbmin$	=	611 mm						
getrokken staaf	Lb(trek) = $a1.a2.a3.a4.a5.Lb:rqd > lbmin$	=	459 mm						

Minimaal toepassen 611 mm steklengte

<p>Berekening dwarskrachtcapaciteit ongewapend</p> <p>VRd,c (art. 6.2.2-6.2a) = $[CRd,c \text{ k} (100 \text{ pl fck})^{1/3} + k_1 \cdot s_{cp}] \text{ bw d}$ = 47 kN</p> <p>VRd,c (art. 6.2.2-6.2b) = $(V_{min} + k_1 s_{cp}) \text{ bw d}$ = 36 kN</p> <p>VRd,c (art. 6.2.2-6.4) = $1 \cdot \text{bw} / S \cdot \sqrt{(f_{ctd}^2 + \alpha s_{cp} f_{ctd})}$ = 35 kN</p> <p>Ved,c (art. 6.2.2-6.5) ≤ $0,5 \text{ bw} \cdot d \cdot v \cdot f_{ctd}$ = 561 kN</p>		<p>factoren</p> <p>Crđ,c = $0,18 / \gamma_c = 0,109$</p> <p>V_{min} = $0,035 \cdot k^3/2 \cdot f_{ck}^{1/2} = 0,432$</p> <p>k₁ = $\dots = 0,150$</p> <p>v = $0,6 [1 - f_{ck} / 250] = 0,528$</p> <p>k = $1 + v / (200 / \text{Dreken}) \leq 2,0 = 1,720$</p> <p>pl = $\text{Asl} / (\text{bw} \cdot d) \leq 0,02 = 0,008$</p> <p>s_{cp} (Fd min) = $\text{Ned} / \text{Ac} < 0,2 f_{cd} = -0,856$</p> <p>f_{ctd} = $f_{ctk} 0,005 / \gamma_c = 1,229$</p> <p>αv = $\text{niet voorgespannen} = 1,000$</p> <p>v₁ = $f_{ck} < 60 \text{ N/mm}^2 = 0,600$</p> <p>cot α = $S / ((D_{korf} - \emptyset_{bg}) \pi) = 0,379$</p> <p>sin α = $\sqrt{((D_{korf} - \emptyset_{bg})^2 / S^2)} = 0,935$</p> <p>cot θ = $\text{waarde tussen de } 1,0 \text{ en } 2,5 = 1,000$</p> <p>Correctie As basis = ΔAs 1 = 0 mm²</p> <p>Correctie As bilao 1 = ΔAs 2 - ΔAs 1 = 0 mm²</p>	
<p>Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300</p> <p>VRd,s (art. 6.2.3-6.13) = $\text{Asw} / S \cdot z \cdot f_{ywd} (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot s \cdot \sin \alpha$ = 27 kN</p> <p>VRd (art. 6.2.3-6.14) = $\text{acw bw } z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$ = 703 kN</p> <p>Δas 1 = $0,5 \cdot V_{ed} (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot z \cdot F_{yd} = 0 \text{ mm}^2$ met Ved = 0 kN</p>			
<p>Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300</p> <p>VRd,s (art. 6.2.3-6.13) = $\text{Asw} / S \cdot z \cdot f_{ywd} (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot s \cdot \sin \alpha$ = 27 kN</p> <p>VRd (art. 6.2.3-6.14) = $\text{acw bw } z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$ = 703 kN</p> <p>Δas 2 = $0,5 \cdot V_{ed} (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot z \cdot F_{yd} = 0 \text{ mm}^2$ met Ved = 0 kN</p>			
<p>Geen dwarskrachtwapening benodigd. Practisch spiraalwapening toepassen</p>			
<p>spiraal ø8-300 op de basis korf toepassen</p>			

werk: Neste TP03 - Tank Terminal Expansion
Zeemanshaven Oost 147
Vlaardingen (3133 CA)

PAALTYPE :	TP3A-PR-5	TANKPIT 3A PIPE RACK ROTATIEVRIJ volgens figure 10			
Paal	6	Beton / Wapening			
type	vibro ø 406	spiraal ø 8 -300		basis beton	C30/37
Dreken	ø 386 mm	spiraal ø 8 -300		bijleg 1	wapening B500B
korf	ø 260 mm (+1.52% wap.)				
paallengte	18.00 tot 29.00 m				
Fd max	300 kN druk				
Fd min	-100 kN trek				
Fnk'd	+ 619 kN op 12.6m diepte				

[illegible]

volgens NEN-EN 1992-1 art 8.4

Reductie steklengte				invloeds factor		type staaf	
		NEE	$\varnothing_{paal} = \varnothing 386 \text{ mm}$	type verankering		trek	druk
Berekening osd met Dnominiaal		NEE	$f_b = 18.2 \text{ N/mm}^2$	a1	vorm (Cd=57mm)	recht	1.0
Berekening osd met $Y_c = 1,50$		NEE	$\varnothing k = \varnothing 21.3 \text{ mm}$	a2	dekking	recht	0.75
Berekening $\varnothing k$ bundel		JA		a3	opsluiting1	recht	1.0
Rekeninggegevens				a4	opsluiting2	recht	1.0
Staalspanning		osd = $435 \text{ N/mm}^2 \cdot \text{As ben (7)} / \text{As toe (1774)}$	=	85.1 N/mm2	a5	opsluiting3	recht
Aanhechtspanning		fbd = $2,25 \cdot n1(1)^2 \cdot n2(1)^2 \cdot fctd(1,352)$	=	3.04 N/mm2			
Betonkwaliteit aansluitende constructie		=	C30/37				
Basis steklengte		$L_b: rqd = \varnothing k(21,3)/4 \cdot \text{osd}(85,1)/fbd(3,04)$	=	149 mm			
gedrukte staaf		$L_b(\text{druk}) = a1.a2.a3.a4.a5.L_b: rqd > l_{bmin}$	=	213 mm			
getrokken staaf		$L_b(\text{trek}) = a1.a2.a3.a4.a5.L_b: rqd > l_{bmin}$	=	213 mm			

Minimaal toepassen 213 mm steklengte

volgens NEN-EN 1992-1 art 6.2

Berekening dwarskrachtcapaciteit ongewapend		factoren	
VRd,c (art. 6.2.2-6.2a) =	$[CRd,c \cdot k (100 \text{ pl fck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \text{ bw d}$	=	47 kN
VRd,c (art. 6.2.2-6.2b) =	$(V_{min} + k_1 \sigma_{cp}) \text{ bw d}$	=	36 kN
VRd,c (art. 6.2.2-6.4) =	$I \cdot \text{bw} / S \cdot \sqrt{(f_{ctd}^2 + \alpha \sigma_{cp} f_{ctd})}$	=	35 kN
Ved,c (art. 6.2.2-6.5) ≤	$0,5 \text{ bw} \cdot d \cdot v \cdot f_{ctd}$	=	561 kN
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300		factoren	
VRd,s (art. 6.2.3-6.13) =	$\text{Asw} / S \cdot z \cdot \text{fywd} (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$	=	27 kN
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$\text{acw bw} \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	=	703 kN
Δas 1 =	$0,5 \cdot V_{ed} (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot z \cdot F_{yd} = 0 \text{ mm}^2$	met Ved =	0 kN
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300		factoren	
VRd,s (art. 6.2.3-6.13) =	$\text{Asw} / S \cdot z \cdot \text{fywd} (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$	=	27 kN
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$\text{acw bw} \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	=	703 kN
ΔAs 2 =	$0,5 \cdot V_{ed} (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot z \cdot F_{yd} = 0 \text{ mm}^2$	met Ved =	0 kN
Geen dwarskrachtwapening benodigd. Practisch spiraalwapening toepassen		factoren	
spiraal ø8-300 op de basis korf toepassen		factoren	
		Crđ,c =	$0,18 / \gamma_c = 0,109$
		V _{min} =	$0,035 \cdot k^3/2 \cdot f_{ck}^{1/2} = 0,432$
		k ₁ =	$0,150$
		v =	$0,6 [1 - f_{ck} / 250] = 0,528$
		k =	$1 + \sqrt{200 / \text{Dreken}} \leq 2,0 = 1,720$
		p _l =	$\text{Asl} / (\text{bw} \cdot d) \leq 0,02 = 0,008$
		σ _{cp} (F _d min) =	$\text{Ned} / \text{Ac} < 0,2 \cdot f_{cd} = -0,856$
		f _{ctd} =	$f_{ctk} 0,005 / \gamma_c = 1,229$
		α _{cp} =	niet voorgespannen = 1,000
		v ₁ =	$f_{ck} < 60 \text{ N/mm}^2 = 0,600$
		cot α =	$S / ((D_{korf} - \emptyset_{bg}) \pi) = 0,379$
		sin α =	$\sqrt{((D_{korf} - \emptyset_{bg})^2 + S^2) / ((D_{korf} - \emptyset_{bg})^2 + S^2)} = 0,935$
		cot θ =	waarde tussen de 1,0 en 2,5 = 1,000
		Correctie As basis =	ΔAs 1 = 0 mm ²
		Correctie As bilao 1 =	ΔAs 2 - ΔAs 1 = 0 mm ²

werk: Neste TP03 - Tank Terminal Expansion
Zeemanshaven Oost 147
Vlaardingen (3133 CA)

TANKPIT 3A SLABS ROTATIEVAST

Paal		6	Beton / Wapening			
type	vibro ø 406		spiraal ø 8 -300		basis beton	C30/37
Dreken	ø 386 mm		spiraal ø 8 -300		bijleg 1	wapening B500B
korf	ø 260 mm (+1.52% wap.)		ongewapend		Fd min	Fd max
paallengte	18.00 tot 29.00 m		basis 5 ø 14 - 6.25m		Mu = 15.8	48.8 kNm
Ebeton	30000 N/mm2		bijleg 1 5 ø 16 - 1.00m		Mu = 55.7	78.3 kNm
Kh*D	1 N/mm2		bijleg 2 0 ø 0 - 0.00m		Mu = 93.2	107.4 kNm
Fd max	350 kN druk				Mu = 93.2	107.4 kNm
Fd min	100 kN druk		betonspanning 5% tot 46%		grind Dmax = 32mm	
Fnk'd	+ 619 kN op 12.6m diepte		As toe = 1775 mm2		U.C wap = 1.00	voldoet

[illegible]

volgens NEN-EN 1992-1 art 8.4

Reductie steklengte				invloeds factor		type verankering		type staaf	
Berekening osd met Dnominiaal	NEE	$\varnothing_{paal} = \varnothing 386 \text{ mm}$		a1	vorm (Cd=57mm)	recht	1.0	1.0	
Berekening osd met Yc =1,50	NEE	$f_b = 18.2 \text{ N/mm}^2$		a2	dekking	recht	0.75	1.0	
Berekening ϕk bundel	JA	$\phi k = \varnothing 21.3 \text{ mm}$		a3	opsluiting1	recht	1.0	1.0	
Rekengegevens				a4	opsluiting2	recht	1.0	1.0	
Staalspanning	osd = 435 N/mm ² * As ben (437) / As toe (1774)	=	228.8 N/mm ²	a5	opsluiting3	recht	1.0	nvt	
Aanhechtspanning	fbd= 2,25*n1(1)*n2(1)*fctd(1,352)	=	3.04 N/mm ²						
Betonkwaliteit aansluitende constructie	=	C30/37							
Basis steklengte	Lb:rqd = $\varnothing k(21,3/4 * \text{osd}(228,8)/\text{fbd}(3,04)$	=	400 mm						
gedrukte staaf	Lb(druk) = $a1.a2.a3.a4.3a5.Lb:rqd > l_{bmin}$	=	400 mm						
getrokken staaf	Lb(trek) = $a1.a2.a3.a4.a5.Lb:rqd > l_{bmin}$	=	300 mm						

Minimaal toepassen 400 mm steklengte

volgens NEN-EN 1992-1 art 6.2

Berekening dwarskrachtcapaciteit ongewapend		factoren	
$V_{Rd,c}$ (art. 6.2.2-6.2a) =	$[CRd,c \cdot k (100 \text{ pl fck})^{1/3} + k_1 \cdot s^{scp}] \cdot bw \cdot d$	$Cr_d, c =$	$0,18 / \gamma_c = 0,109$
$V_{Rd,c}$ (art. 6.2.2-6.2b) =	$(V_{min} + k_1 \cdot s^{scp}) \cdot bw \cdot d$	$V_{min} =$	$0,035 \cdot k^3/2 \cdot f_{ck}^{1/2} = 0,432$
$V_{Rd,c}$ (art. 6.2.2-6.4) =	$I \cdot bw / S \cdot \sqrt{(f_{ctd}^2 + \alpha \cdot s^{scp} \cdot f_{ctd})}$	$k_1 =$	$= 0,150$
$V_{ed,c}$ (art. 6.2.2-6.5) ≤	$0,5 \cdot bw \cdot d \cdot v \cdot f_{ctd}$	$v =$	$0,6 [1 - f_{ck} / 250] = 0,528$
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300		$k =$	$1 + \sqrt{200 / (D_{korf} / 250)} \leq 2,0 = 1,720$
$V_{Rd,s}$ (art. 6.2.3-6.13) =	$Asw / S \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$	$p_l =$	$As_l / (bw \cdot d) \leq 0,02 = 0,008$
V_{Rd} (art. 6.2.3-6.14) =	$acw \cdot bw \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	$s^{scp} (F_d \text{ min}) =$	$Ned / Ac \leq 0,2 \text{ fcd} = 0,856$
$\Delta s_1 =$	$0,5 \cdot V_{ed} \cdot (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot z \cdot F_{yd} = 0 \text{ mm}^2$	$f_{ctd} =$	$f_{ctk} / 0,005 / \gamma_c = 1,229$
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300		$acw =$	$\text{niet voorgespannen} = 1,000$
$V_{Rd,s}$ (art. 6.2.3-6.13) =	$Asw / S \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$	$v_1 =$	$f_{ck} < 60 \text{ N/mm}^2 = 0,600$
V_{Rd} (art. 6.2.3-6.14) =	$acw \cdot bw \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	$\sin \alpha =$	$S / ((D_{korf} - \varnothing_{bg}) \cdot \pi) = 0,379$
$\Delta s_2 =$	$0,5 \cdot V_{ed} \cdot (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot z \cdot F_{yd} = 0 \text{ mm}^2$	$\sin \alpha =$	$\sqrt{((D_{korf} - \varnothing_{bg})^2 / 4 + S^2)} = 0,935$
Geen dwarskrachtwapening benodigd. Practisch spiraalwapening toepassen		$\cot \theta =$	$\text{waarde tussen de } 1,0 \text{ en } 2,5 = 1,000$
spiraal ø8-300 op de basis korf toepassen		Correctie As basis =	$\Delta As_1 = 0 \text{ mm}^2$
		Correctie As hooft =	$\Delta As_2 = 0 \text{ mm}^2$

werk: Neste TP03 - Tank Terminal Expansion
Zeemanshaven Oost 147
Vlaardingen (3133 CA)

PAALTYPE :	TP3A-S-1
------------	----------

Paal		6
type	vibro ø 406	
Dreken	ø 386 mm	
korf	ø 260 mm (+1.52% wap.)	
paallengte	18.00 tot 29.00 m	
Ebeton	30000 N/mm2	
Kh*D	1 N/mm2	
Fd max	350 kN druk	
Fd min	100 kN druk	
Fnk'd	+ 1719 kN op 12.6m diepte	

X-richting		Y-richting	
excentriciteit	65	0 mm	
Fd horizontaal	35	0 kN	
Mkop	0	0 kNm	
Rotatie	0%	0% verhinderd	
Translatie	0%	0% verhinderd	

Beton / Wapening				
spiraal	ø 8 -300	basis	beton	C30/37
spiraal	ø 8 -300	bijleg 1	wapening	B500B
			Fd min	Fd max
ongewapend			Mu = 15.8	48.8 kNm
basis	5 ø 14	- 7.75m	Mu = 55.7	78.3 kNm
bijleg 1	5 ø 16	- 0.00m	Mu = 93.2	107.4 kNm
bijleg 2	0 ø 0	- 0.00m	Mu = 93.2	107.4 kNm
betonspanning		5% tot	46%	grind Dmax = 32mm
As toe	= 1775 mm2	U.C wap =	0.98	voldoet

[illegible]

Minimaal toepassen 213 mm steklengte

factoren			
Crd.c =	0.18 / yc =	0.109	
Vmin =	$0,035 * k^0.32 * fck^{1/2}$	=	0.432
kt =		=	0.150
v =	$0.6 [1 - fck / 250]$	=	0.528
k =	$1 + \sqrt{200/Dreken}$	≤ 2.0	= 1.720
pl =	$Asl / (bw * d)$	≤ 2.0	= 0.008
σ_{cp} (Frd min)	Ned / Ac	$< 2.1 fcd$	= 0.856
fctd =	$fctk / 0.005 / Yc$	=	1.229
σ_{cw}	niet voorgespannen =	1.000	
v1 =	$fck < 60$	N/mm ²	= 0.600
cot α =	$S / ((Dkorf - \emptyset_{bgl}) \pi)$	=	0.379
sin α =	$\sqrt{((Dkorf - \emptyset_{bgl})^2 / S^2)}$	=	0.935
cot θ =	waarde tussen de 1.0 en 2.5	=	1.000
Correctie As basis =	ΔAs	1 =	0 mm ²
Correctie As buis 1 =	ΔAs	2 - ΔAs	1 = 0 mm ²

spiraal ø8-300 op de basis korf toepassen

werk:	Neste TP03 - Tank Terminal Expansion Zeemanshaven Oost 147 Vlaardingen (3133 CA)
-------	--

PAALTYPE :	TP3A-PF-1	TANKPIT 3A PUMPFLOOR ROTATIEVAST			
Paal 6		Beton / Wapening			
type	vibro ø 406	spiraal ø 8 -300		basis beton	C30/37
Dreken	ø 386 mm	spiraal ø 8 -300		bijleg 1	wapening B500B
korf	ø 260 mm (+0.66% wap.)				
paallengte	18.00 tot 29.00 m				
Ebeton	20000 N/mm2				
Kh*D	1 N/mm2				
Fd max	700 kN druk				
Fd min	-20 kN trek				
Fnk'd	+ 619 kN op 12.6m diepte				

X-richting		Y-richting	
excentriciteit	0	100 mm	
Fd horizontaal	20	0 kN	
Mkop	0	0 kNm	
Rotatie	100%	0% verhinderd	
Translatie	0%	0% verhinderd	

ongewapend		Mu =	75.4	kNm	
basis	5 ø 14 - geheel	Mu =	42.9	94.1	kNm
bijleg 1	0 ø 0 - 0.00m	Mu =	42.9	94.1	kNm
bijleg 2	0 ø 0 - 0.00m	Mu =	42.9	94.1	kNm
betonspanning -1% tot 62%		grind Dmax = 32mm			
As toe	= 770 mm2	U.C wap =	0.82	voldoet	

[illegible]

BEREKENING STEKLENGTE			
Reductie steklengte			
Berekening osd met Dnominiaal	NEE	$\varnothing_{paal} =$	$\varnothing 386 \text{ mm}$
Berekening osd met Yc =1,50	NEE	$f_{tb} =$	18.2 N/mm^2
Berekening σ_k bundel	JA	$\varnothing_k =$	$\varnothing 14.0 \text{ mm}$
Rekengegevens			
Staalspanning	osd = 435 N/mm ² * As ben (187) / As toe (769)	=	321.0 N/mm ²
Aanhechtspanning	fbd = 2,25 * n1(1)"n2(1)"tcd(1,352)	=	3.04 N/mm ²
Betonkwaliteit aansluitende constructie	=	C30/37	
Basis steklengte	Lb;rqd = $\varnothing_k(14) / 4 * osd(321,1) / fbd(3,04)$	=	369 mm
gedrukte staaf	Lb(druk) = $\alpha_1 \alpha_2 \alpha_3 \alpha_4 \alpha_5 L_b;rqd > l_{bmin}$	=	369 mm
getrokken staaf	Lb(trek) = $\alpha_1 \alpha_2 \alpha_3 \alpha_4 \alpha_5 L_b;rqd > l_{bmin}$	=	259 mm

invloeds factor		type verankering	type staaf	
			trek	druk
a1	vorm (Cd=65mm)	recht	1.0	1.0
a2	dekking	recht	0.70	1.0
a3	opsluiting1	recht	1.0	1.0
a4	opsluiting2	recht	1.0	1.0
a5	opsluiting3	recht	1.0	nvt

Minimaal toepassen 369 mm steklengte

Berekening spiraalwapening		
Berekening dwarskrachtcapaciteit ongewapend		
$V R_d c$ (art. 6.2.2-6.2a) =	$[C R_d c \cdot k (100 \text{ fl fck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] b w d$	= 44 kN
$V R_d c$ (art. 6.2.2-6.2b) =	$(V_{min} + k_1 \sigma_{cp}) b w d$	= 48 kN
$V R_d c$ (art. 6.2.2-6.4) =	$1 \cdot b w / S \cdot \sqrt{(f_{ctd}^2 + \alpha \sigma_{cp} f_{ctd})}$	= 59 kN
$V_{ed} c$ (art. 6.2.2-6.5) ≤	$0,5 b w d^2 \sqrt{f_{ctd}}$	= 561 kN
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300		
$V R_d s$ (art. 6.2.3-6.13) =	$A_{sw} / S \cdot z \cdot f_{ywd} (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$	= 27 kN
$V R_d$ (art. 6.2.3-6.14) =	$a c w b w z v_1 f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	= 703 kN
$\Delta s 1 =$	$0,5^{\circ} V_{ed} (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{y d} = 0 \text{ mm2}$	met $V_{ed} = 0 \text{ kN}$
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300		
$V R_d s$ (art. 6.2.3-6.13) =	$A_{sw} / S \cdot z \cdot f_{ywd} (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$	= 27 kN
$V R_d$ (art. 6.2.3-6.14) =	$a c w b w z v_1 f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	= 703 kN
$\Delta s 2 =$	$0,5^{\circ} V_{ed} (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{y d} = 0 \text{ mm2}$	met $V_{ed} = 0 \text{ kN}$

factoren			
Crd.c =	0,18 / yc =	0,109	
Vmin =	$0,035 * k^2/32 * fck^{1/2}$	=	0,432
kt =		=	0,150
v =	$0,6 [1 - fck / 250]$	=	0,528
k =	$1 + \sqrt{(200/Drek)}$	$\leq 2,0$	= 1,720
pl =	$Asl / (bw * d)$	$\leq 0,02$	= 0,003
acp (Fd min) =	Ned / Ac	$\leq 0,2 fcd$	= -0,171
fctd =	$fctk / 0,005 / Yc$	=	1,229
acw =	niet voorgespannen	=	1,000
v1 =	$fck < 60$	Nimm2 =	0,600
cot a =	$S / ((Dkorf - Øbg) \pi)$	=	0,379
sin a =	$\sqrt{((Dkorf - Øbg) \pi)^2 + S^2}$	=	0,935
cot θ =	waarde tussen de 1,0 en 2,5	=	1,000
Correctie As basis =	ΔAs	ΔAs	1 = 0 mm2
Correctie As bilao 1 =	ΔAs	$2 - \Delta As$	1 = 0 mm2

Geen dwarskrachtwapening benodigd. Practisch spiraalwapening toepassen

spiraal ø8-300 op de basis korf toepassen



werk: Neste TP03 - Tank Terminal Expansion
Zeemanshaven Oost 147
Vlaardingen (3133 CA)

PAALTYPE :	TP3A-PF-1
------------	-----------

Paal		6
type	vibro ø 406	
Dreken	ø 386 mm	
korf	ø 260 mm (+0.66% wap.)	
paallengte	18.00 tot 29.00 m	
Ebeton	20000 N/mm2	
Kh'D	1 N/mm2	
Fd max	700 kN druk	
Fd min	-20 kN trek	
Fnk'd	+ 619 kN op 12.6m diepte	

X-richting		Y-richting	
excentriciteit	100	0 mm	
Fd horizontaal	20	0 kN	
Mkop	0	0 kNm	
Rotatie	0%	0% verhinderd	
Translatie	0%	0% verhinderd	

Beton / Wapening				
spiraal	ø 8 -300	basis	beton	C30/37
spiraal	ø 8 -300	bijleg 1	wapening	B500B
			Fd min	Fd max
ongewapend			Mu =	75.4 kNm
basis	5 ø 14	- geheel	Mu =	42.9 94.1 kNm
bijleg 1	0 ø 0	- 0.00m	Mu =	42.9 94.1 kNm
bijleg 2	0 ø 0	- 0.00m	Mu =	42.9 94.1 kNm
betonspanning		-1% tot	62%	grind Dmax = 32mm
As toe	= 770 mm2	U.C wap =	0.91	voldoet

[illegible]

Minimaal toepassen 140 mm steklengte

factoren		
$Crd, c =$	$0,18 / \gamma_c =$	$0,109$
$V_{min} =$	$0,035 \cdot k^3/2 \cdot f_{ck}^{1/2} =$	$0,432$
$k1 =$		$= 0,150$
$v =$	$0,6 [1 - f_{ck} / 250] =$	$0,528$
$k =$	$1 + \sqrt{200/D_{rek}} \leq 2,0 =$	$1,720$
$pl =$	$Asl / (bw \cdot d) \leq 0,02 =$	$0,003$
$\sigma_{cp} (F_d \text{ min}) =$	$Ned / A_c < 0,2 f_{cd} =$	$-0,171$
$f_{ctd} =$	$f_{ctk} 0,005 / \gamma_c =$	$1,229$
$\sigma_{sw} =$	niet voorgespannen =	$1,000$
$v1 =$	$f_{ck} < 60 \text{ N/mm}^2 =$	$0,600$
$\cot \alpha =$	$S / ((D_{korf} - \theta_{bg}) \pi) =$	$0,379$
$\sin \alpha =$	$\sqrt{((D_{korf} - \theta_{bg}) \pi)^2 + S^2} =$	$0,935$
$\cot \theta =$	waarde tussen de 1,0 en 2,5 =	$1,000$
Correctie A_s basis =	$\Delta A_s =$	0 mm^2
Correctie A_s bileo 1 =	$\Delta A_s 2 =$	0 mm^2

werk: Neste TP03 - Tank Terminal Expansion
Zeemanshaven Oost 147
Vlaardingen (3133 CA)

PAALTYPE :	TP3A-STC-1	TANKPIT 3A STAIRCASE TOWER ROTATIEVAST volgens figure 13
------------	------------	--

[illegible]

Reductie steklengte			invloeds factor		type staaf	
	NEE	$\varnothing_{paal} = \varnothing 386 \text{ mm}$	type verankering	trek	druk	
Berekening osd met Dnominiaal			$\alpha 1$	vorm (Cd=47mm)	recht	1.0
Berekening osd met Yc =1,50		$f_b = 18.2 \text{ N/mm}^2$	$\alpha 2$	dekking	recht	0.91
Berekening σ_k bundel	JA	$\sigma_k = \varnothing 29.3 \text{ mm}$	$\alpha 3$	opsluiting1	recht	1.0
Rekengegevens			$\alpha 4$	opsluiting2	recht	1.0
Staalspanning	osd = 435 N/mm ² * As ben (2500) / As toe (3365)	=	$\alpha 5$	opsluiting3	recht	1.0
Aanhechtspanning	fbd= 2,25*n1(1)*n2(1)*fctd(1,352)	=				nvt
Betonkwaliteit aansluitende constructie	= C30/37					
Basis steklengte	Lb;rqd = $\varnothing_k(29,3)/4 * \text{osd}(435)/fbd(3,04)$	=				
gedrukte staaf	Lb(druk) = $\alpha 1.\alpha 2.\alpha 3.\alpha 4.\alpha 5.Lb;rqd > lbmin$	=				
getrokken staaf	Lb(trek) = $\alpha 1.\alpha 2.\alpha 3.\alpha 4.\alpha 5.Lb;rqd > lbmin$	=				

Minimaal toepassen 1047 mm steklengte

Berekening dwarskrachtcapaciteit ongewapend		factoren	
V _{Rd,c} (art. 6.2.2-6.2a) =	$[CR_{d,c} k (100 \text{ pl fck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \text{ bw d}$	=	47 kN
V _{Rd,c} (art. 6.2.2-6.2b) =	$(V_{min} + k_1 \sigma_{cp}) \text{ bw d}$	=	21 kN
V _{Rd,c} (art. 6.2.2-6.4) =	$I \cdot \text{bw} / S \cdot \sqrt{(f_{ctd}^2 + \alpha \sigma_{cp} f_{ctd})}$	=	0 kN
V _{ed,c} (art. 6.2.2-6.5) ≤	$0,5 \cdot \text{bw} \cdot d \cdot v \cdot f_{cd}$	=	561 kN
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø10-300		factoren	
V _{Rd,s} (art. 6.2.3-6.13) =	$\text{Asw} / S \cdot z \cdot f_{ywd} (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$	=	42 kN
V _{Rd} (art. 6.2.3-6.14) =	$\alpha_{cw} \text{bw} z v_1 f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	=	705 kN
Δ _{as} 1 =	$0,5 \cdot V_{ed} (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot z / F_{yd} = 59 \text{ mm}^2$	met V _{ed} =	42 kN
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø10-150		factoren	
V _{Rd,s} (art. 6.2.3-6.13) =	$\text{Asw} / S \cdot z \cdot f_{ywd} (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$	=	83 kN
V _{Rd} (art. 6.2.3-6.14) =	$\alpha_{cw} \text{bw} z v_1 f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	=	705 kN
Δ _{As} 2 =	$0,5 \cdot V_{ed} (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot z / F_{yd} = 92 \text{ mm}^2$	met V _{ed} =	65 kN
Dwarskrachtwapening benodigd.		factoren	
spiraal ø10-300 op de basis korf + spiraal ø10-150 op de 1e bijleg korf toepassen		factoren	
		Cr _{d,c} =	$0.18 / \gamma_c = 0.109$
		V _{min} =	$0.035 \cdot k^2/3 \cdot f_{ck}^{1/2} = 0.432$
		k ₁ =	0.150
		v =	$0.6 [1 - f_{ck} / 250] = 0.528$
		k =	$1 + \sqrt{200 / \text{Dreken}} \leq 2.0 = 1.720$
		pl =	$\text{Asl} / (\text{bw} \cdot d) \leq 0.02 = 0.014$
		σ _{cp} (Fd min) =	$\text{Ned} / \text{Ac} \leq 0.2 \text{ fcd} = -1.712$
		f _{ctd} =	$f_{ctk} 0.005 / \gamma_c = 1.229$
		α _{cw} =	niet voorgespannen = 1.000
		v ₁ =	$f_{ck} \leq 60 \text{ N/mm}^2 = 0.600$
		cot α =	$S / ((D_{korf} - \phi_{bijl}) \pi) = 0.382$
		sin α =	$\sqrt{((D_{korf} - \phi_{bijl})^2 + S^2)} = 0.934$
		cot θ =	waarde tussen de 1.0 en 2.5 1.000
		Correctie As basis =	Δ _{As} 1 = 60 mm ²
		Correctie As bijleg 1 =	Δ _{As} 2 - Δ _{As} 1 = 34 mm ²

werk: Neste TP03 - Tank Terminal Expansion
Zeemanshaven Oost 147
Vlaardingen (3133 CA)

PAALTYPE :	TP3A-STC-1	TANKPIT 3A STAIRCASE TOWER ROTATIEVRIJ volgens figure 14
------------	------------	--

[illegible]

volgens NEN-EN 1992-1 art 8.4

Reductie steklengte								
Berekening osd met Dnominiaal	NEE	$\varnothing_{paal} = \varnothing 386 \text{ mm}$		invloeds factor		type verankering	type staaf	
Berekening osd met Yc =1,50	NEE	$f_b = 18.2 \text{ N/mm}^2$					trek	druk
Berekening gk bundel	JA	$\varnothing k = \varnothing 29.1 \text{ mm}$		a1	vorm (Cd=47mm)	recht	1.0	1.0
Rekeninggegevens				a2	dekking	recht	0.91	1.0
Staalspanning	osd = 435 N/mm ² * As ben (0) / As toe (3319)	=	84.6 N/mm ²	a3	opsluiting1	recht	1.0	1.0
Aanhechtspanning	fbd= 2,25*n1(1)*n2(1)*fctd(1,352)	=	3.04 N/mm ²	a4	opsluiting2	recht	1.0	1.0
Betonkwaliteit aansluitende constructie	= C30/37			a5	opsluiting3	recht	1.0	nvt
Basis steklengte	Lb;rqd = $\varnothing k(29,1)/4 * \text{osd}(84,7)/\text{fbd}(3,04)$	=	202 mm	Minimaal toepassen 291 mm steklengte				
gedrukte staaf	Lb(druk) = a1.a2.a3.a4.a5.Lb;rqd > lbmin	=	291 mm					
getrokken staaf	Lb(trek) = a1.a2.a3.a4.a5.Lb;rqd > lbmin	=	291 mm					

volgens NEN-EN 1992-1 art 6.2

Berekening dwarskrachtcapaciteit ongewapend			factoren		
V _{Rd,c} (art. 6.2.2-6.2a) =	$[CR_{d,c} k (100 \text{ pl fck})^{1/3} + k_1 \cdot s_{cp}] \text{ bw d}$	= 47 kN	Crd,c =	$0.18 / \gamma_c = 0.109$	
V _{Rd,c} (art. 6.2.2-6.2b) =	$(V_{min} + k_1 s_{cp}) \text{ bw d}$	= 21 kN	V _{min} =	$0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 0.432$	
V _{Rd,c} (art. 6.2.2-6.4) =	$I \cdot \text{bw} / S \cdot \sqrt{(f_{ctd}^2 + \alpha s_{cp} f_{ctd})}$	= 0 kN	k ₁ =	= 0.150	
V _{ed,c} (art. 6.2.2-6.5) ≤	$0.5 \cdot \text{bw} \cdot d \cdot v \cdot f_{cd}$	= 561 kN	v =	$0.6 [1 - f_{ck} / 250] = 0.528$	
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø10-300					
V _{Rd,s} (art. 6.2.3-6.13) =	$\text{Asw} / S \cdot z \cdot f_{ywd} (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot s \cdot \sin \alpha$	= 51 kN	k =	$1 + \sqrt{200 / \text{Dreken}} \leq 2.0 = 1.720$	
V _{Rd} (art. 6.2.3-6.14) =	$\text{acw bw } z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot \alpha^2 \theta)$	= 635 kN	pl =	$\text{Asl} / (\text{bw} \cdot d) \leq 0.02 = 0.014$	
Δ _{as} 1 =	$0.5 \cdot V_{ed} (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot z / F_{yd} = 109 \text{ mm}^2$	met V _{ed} = 51 kN	s _{cp} (F _d min) =	$\text{Ned} / \text{Ac} \leq 0.2 \cdot f_{cd} = -1.712$	
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø10-150					
V _{Rd,s} (art. 6.2.3-6.13) =	$\text{Asw} / S \cdot z \cdot f_{ywd} (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot s \cdot \sin \alpha$	= 102 kN	f _{ctd} =	$f_{ctk} 0.005 / \gamma_c = 1.229$	
V _{Rd} (art. 6.2.3-6.14) =	$\text{acw bw } z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot \alpha^2 \theta)$	= 635 kN	acw =	niet voorgespannen = 1.000	
Δ _{As} 2 =	$0.5 \cdot V_{ed} (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot z / F_{yd} = 139 \text{ mm}^2$	met V _{ed} = 65 kN	v ₁ =	$f_{ck} < 60 \text{ N/mm}^2 = 0.600$	
Dwarskrachtwapening benodigd.					
spiraal ø10-300 op de basis korf + spiraal ø10-150 op de 1e bijleg korf toepassen					
			cot θ =	waarde tussen de 1,0 en 2,5	1.310
			Correctie As basis =	ΔAs 1 =	0 mm ²
			Correctie As bijleg 1 =	ΔAs 2 - ΔAs 1 =	140 mm ²

werk: Neste TP03 - Tank Terminal Expansion
Zeemanshaven Oost 147
Vlaardingen (3133 CA)

PAALTYPE :	TP3A-TF-1
------------	-----------

TANKPIT 3A TANKFOUNDATIONS ROTATIEVAST

Paal		6
type	vibro ø 406	
Dreken	ø 386 mm	
korf	ø 260 mm (u.0.66% wap.)	
paallengte	18.00 tot 29.00 m	
Ebeton	20000 N/mm2	
kh"D	1 N/mm2	
Fd max	1100 kN druk	
Fd min	100 kN druk	
Fnk'd	+ 619 kN op 12.6m diepte	

X-richting		Y-richting	
excentriciteit	0	65 mm	
Fd horizontaal	15	0 kN	
Mkop	0	0 kNm	
Rotatie	100%	0% verhinderd	
Translatie	0%	0% verhinderd	

Beton / Wapening				
spiraal	ø 8 -300	basis	beton	C30/37
spiraal	ø 8 -300	bijleg 1	wapening	B500B
			Fd min	Fd max
ongewapend			Mu = 15.8	83.0 kNm
basis	5 ø 14	- 3.00m	Mu = 55.7	97.4 kNm
bijleg 1	0 ø 0	- 0.00m	Mu = 55.7	97.4 kNm
bijleg 2	0 ø 0	- 0.00m	Mu = 55.7	97.4 kNm
betonspanning		5% tot	81%	grind Dmax = 32mm
As toe	= 770 mm2	U.C wap =	0.78	voldoet

[illegible]

volgens NEN-EN 1992-1 art 8.4

Reductie steklengte			invloeds factor		type verankering	type staaf	
Berekening osd met Dnominiaal	NEE	$\varnothing_{paal} = \varnothing 386 \text{ mm}$	a1	vorm (Cd=65mm)	recht	trek	druk
Berekening osd met Yc =1,50	NEE	$f_b = 18.2 \text{ N/mm}^2$	a2	dekking	recht	1.0	1.0
Berekening ϕk bundel	JA	$\phi k = \varnothing 14.0 \text{ mm}$	a3	opsluiting1	recht	1.0	1.0
Rekeninggegevens			a4	opsluiting2	recht	1.0	1.0
Staalspanning	osd = 435 N/mm ² * As ben (0) / As toe (769)	=	a5	opsluiting3	recht	1.0	nvt
Aanhechtspanning	fbd= 2,25*n1(1)*n2(1)*ctd(1,352)	=					
Betonkwaliteit aansluitende constructie	= C30/37	=					
Basis steklengte	Lb:rqd = $\varnothing k(14)^4 * osd(66.5)/fbd(3.04)$	=					
gedrukte staaf	Lb(druk) = $a1.a2.a3.a4.3a5.Lb.rqd > lbmin$	=					
getrokken staaf	Lb(trek) = $a1.a2.a3.a4.a5.Lb.rqd > lbmin$	=					

Minimaal toepassen 140 mm steklengte

volgens NEN-EN 1992-1 art 6.2

<p>Berekening dwarskrachtcapaciteit ongewapend</p> <p>VRd,c (art. 6.2.2-6.2a) = $[CRd,c \cdot k (100 \text{ pl fck})^{1/3} + k_1 \cdot s \cdot \sigma_{cp}] \cdot bw \cdot d$ = 62 kN</p> <p>VRd,c (art. 6.2.2-6.2b) = $(V_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot bw \cdot d$ = 66 kN</p> <p>VRd,c (art. 6.2.2-6.4) = $l \cdot bw / S \cdot \sqrt{(f_{ctd}^2 + \alpha l \cdot \sigma_{cp} \cdot f_{ctd})}$ = 83 kN</p> <p>Ved,c (art. 6.2.2-6.5) ≤ $0,5 \cdot bw \cdot d^2 \cdot v \cdot f_{ctd}$ = 561 kN</p> <p>Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300</p> <p>VRd,s (art. 6.2.3-6.13) = $Asw / S \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot s \cdot \sin \alpha$ = 27 kN</p> <p>VRd (art. 6.2.3-6.14) = $acw \cdot bw \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$ = 703 kN</p> <p>Δas 1 = $0,5 \cdot V_{ed} \cdot (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot z \cdot F_{yd} = 0 \text{ mm}^2$ met Ved = 0 kN</p> <p>Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300</p> <p>VRd,s (art. 6.2.3-6.13) = $Asw / S \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot s \cdot \sin \alpha$ = 27 kN</p> <p>VRd (art. 6.2.3-6.14) = $acw \cdot bw \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$ = 703 kN</p> <p>ΔAs 2 = $0,5 \cdot V_{ed} \cdot (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot z \cdot F_{yd} = 0 \text{ mm}^2$ met Ved = 0 kN</p> <p>Geen dwarskrachtwapening benodigd. Practisch spiraalwapening toepassen</p> <p>spiraal ø8-300 op de basis korf toepassen</p>		<p>factoren</p> <p>Crđ,c = $0,18 / \gamma_c = 0,109$</p> <p>Vmin = $0,035 \cdot k^2/3 \cdot f_{ck}^{1/2} = 0,432$</p> <p>k1 = $1 = 0,150$</p> <p>v = $0,6 [1 - f_{ck} / 250] = 0,528$</p> <p>k = $1 + \sqrt{200 / (D_{korf})} \leq 2,0 = 1,720$</p> <p>pl = $Asl / (bw \cdot d) \leq 0,02 = 0,003$</p> <p>σcp (Fd min) = $N_{ed} / A_c \leq 0,2 \text{ fcd} = 0,856$</p> <p>fctd = $f_{ctk} / 0,005 / \gamma_c = 1,229$</p> <p>acw = $\text{niet voorgespannen} = 1,000$</p> <p>v1 = $f_{ck} < 60 \text{ N/mm}^2 = 0,600$</p> <p>sin α = $S / ((D_{korf} - \varnothing_{bg}) \pi) = 0,379$</p> <p>σct α = $\sqrt{((D_{korf} - \varnothing_{bg})^2 / 4 + S^2)} = 0,935$</p> <p>cot θ = $\text{waarde tussen de } 1,0 \text{ en } 2,5 = 1,000$</p> <p>Correctie As basis = ΔAs 1 = 0 mm^2</p> <p>Correctie As spiraal = ΔAs 2 = 0 mm^2</p>	
--	--	---	--

werk: Neste TP03 - Tank Terminal Expansion
Zeemanshaven Oost 147
Vlaardingen (3133 CA)

PAALTYPE :	TP3A-TF-1
------------	-----------

TANKPIT 3A TANKFOUNDATIONS ROTATIEVRIJ

Paal		6
type	vibro ø 406	
Dreken	ø 386 mm	
korf	ø 260 mm (u.0.66% wap.)	
paallengte	18.00 tot 29.00 m	
Ebeton	20000 N/mm2	
kh"D	1 N/mm2	
Fd max	1100 kN druk	
Fd min	100 kN druk	
Fnk'd	+ 619 kN op 12.6m diepte	

X-richting		Y-richting	
excentriciteit	65	0 mm	
Fd horizontaal	15	0 kN	
Mkop	0	0 kNm	
Rotatie	0%	0% verhinderd	
Translatie	0%	0% verhinderd	

Beton / Wapening				
spiraal	ø 8 -300	basis	beton	C30/37
spiraal	ø 8 -300	bijleg 1	wapening	B500B
			Fd min	Fd max
ongewapend			Mu = 15.8	83.0 kNm
basis	5 ø 14	- 4.25m	Mu = 55.7	97.4 kNm
bijleg 1	0 ø 0	- 0.00m	Mu = 55.7	97.4 kNm
bijleg 2	0 ø 0	- 0.00m	Mu = 55.7	97.4 kNm
betonspanning		5% tot	81%	grind Dmax = 32mm
As toe	= 770 mm2	U.C wap =	0.98	voldoet

[illegible]

volgens NEN-EN 1992-1 art 8.4

Reductie steklengte			
Berekening osd met Dnominiaal	NEE	$\varnothing_{paal} = \varnothing 386 \text{ mm}$	
Berekening osd met $V_c = 1,50$	NEE	$f_b = 18.2 \text{ N/mm}^2$	
Berekening ϕk bundel	JA	$\varnothing k = \varnothing 14.0 \text{ mm}$	
Rekengegevens			
Staalspanning	osd = $435 \text{ N/mm}^2 * A_s \text{ ben (0)} / A_s \text{ toe (769)}$	=	3.1 N/mm ²
Aanhechtspanning	fbd = $2,25 * n(1)^{1/2} * n(2)^{1/2} * ctd(1,352)$	=	3.04 N/mm ²
Betonkwaliteit aansluitende constructie	= C30/37		
Basis steklengte	$L_b: r_{qd} = \varnothing k(14)/4 * osd(3,1)/f_{bd}(3,04)$	=	4 mm
gedrukte staaf	$L_b(\text{druk}) = \alpha_1 \alpha_2 \alpha_3 \alpha_4 \alpha_5 L_b: r_{qd} > l_{bmin}$	=	140 mm
getrokken staaf	$l_b(\text{trek}) = \alpha_1 \alpha_2 \alpha_3 \alpha_4 \alpha_5 l_b: r_{qd} > l_{bmin}$	=	140 mm

invloeds factor		type verankering	type staaf	
			trek	druk
a1	vorm (Cd=65mm)	recht	1.0	1.0
a2	dekking	recht	0.70	1.0
a3	opsluiting1	recht	1.0	1.0
a4	opsluiting2	recht	1.0	1.0
a5	opsluiting3	recht	1.0	nvt

Minimaal toepassen 140 mm steklengte

volgens NEN-EN 1992-1 art 6.2

<p>Berekening dwarskrachtcapaciteit ongewapend</p> <p>VRd,c (art. 6.2.2-6.2a) = $[CRd,c \cdot k (100 \text{ pl fck})^{1/3} + k_1 \cdot s \cdot \sigma_{cp}] \cdot bw \cdot d$ = 62 kN</p> <p>VRd,c (art. 6.2.2-6.2b) = $(V_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot bw \cdot d$ = 66 kN</p> <p>VRd,c (art. 6.2.2-6.4) = $l \cdot bw / S \cdot \sqrt{(f_{ctd}^2 + \alpha_l \cdot \sigma_{cp} \cdot f_{ctd})}$ = 83 kN</p> <p>Ved,c (art. 6.2.2-6.5) ≤ $0,5 \cdot bw \cdot d^2 \cdot v \cdot f_{cd}$ = 561 kN</p> <p>Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300</p> <p>VRd,s (art. 6.2.3-6.13) = $Asw / S \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot s \cdot \sin \alpha$ = 27 kN</p> <p>VRd (art. 6.2.3-6.14) = $acw \cdot bw \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$ = 703 kN</p> <p>Δas 1 = $0,5 \cdot V_{ed} \cdot (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot z \cdot F_{yd} = 0 \text{ mm}^2$ met Ved = 0 kN</p> <p>Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300</p> <p>VRd,s (art. 6.2.3-6.13) = $Asw / S \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot s \cdot \sin \alpha$ = 27 kN</p> <p>VRd (art. 6.2.3-6.14) = $acw \cdot bw \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$ = 703 kN</p> <p>ΔAs 2 = $0,5 \cdot V_{ed} \cdot (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot z \cdot F_{yd} = 0 \text{ mm}^2$ met Ved = 0 kN</p> <p>Geen dwarskrachtwapening benodigd. Practisch spiraalwapening toepassen</p> <p>spiraal ø8-300 op de basis korf toepassen</p>		<p>factoren</p> <p>Crđ,c = $0,18 / \gamma_c = 0,109$</p> <p>Vmin = $0,035 \cdot k^2/3 \cdot f_{ck}^{1/2} = 0,432$</p> <p>k1 = $1 = 0,150$</p> <p>v = $0,6 [1 - f_{ck} / 250] = 0,528$</p> <p>k = $1 + \sqrt{200 / (D_{korf})} \leq 2,0 = 1,720$</p> <p>pl = $Asl / (bw \cdot d) \leq 0,02 = 0,003$</p> <p>σcp (Fd min) = $N_{ed} / A_c \leq 0,2 \text{ fcd} = 0,856$</p> <p>fctd = $f_{ctk} / 0,005 / \gamma_c = 1,229$</p> <p>acw = $\text{niet voorgespannen} = 1,000$</p> <p>v1 = $f_{ck} < 60 \text{ N/mm}^2 = 0,600$</p> <p>sin α = $S / ((D_{korf} - \varnothing_{bg}) \cdot \pi) = 0,379$</p> <p>σct α = $\sqrt{((D_{korf} - \varnothing_{bg}) / m)^2 + S^2} = 0,935$</p> <p>cot θ = $\text{waarde tussen de } 1,0 \text{ en } 2,5 = 1,000$</p> <p>Correctie As basis = ΔAs 1 = 0 mm^2</p> <p>Correctie As spiraal = ΔAs 2 = 0 mm^2</p>	
---	--	---	--

werk: Neste TP03 - Tank Terminal Expansion
Zeemanshaven Oost 147
Vlaardingen (3133 CA)

TANKPIT 3A TANKFOUNDATIONS ROTATIEVAST

Paal		6
type	vibro	ø 406
Dreken	ø 386 mm	
korf	ø 260 mm (u +0.66% wap.)	
paallengte	18.00 tot 29.00 m	
Ebeton	20000 N/mm2	
kh*D	1 N/mm2	
Fd max	1300 kN druk	
Fd min	100 kN druk	
Fnk'd	+ 619 kN op 12.6m diepte	

X-richting		Y-richting	
excentriciteit	0	65 mm	
Fd horizontaal	10	0 kN	
Mkop	0	0 kNm	
Rotatie	100%	0% verhindert	
Translate	0%	0% verhindert	

Beton / Wapening					
spiraal	ø 8 -300	basis	beton	C30/37	
spiraal	ø 8 -300	bijleg 1	wapening	B500B	
ongewapend			Fd min	Fd max	
basis	5 ø 14	- 3.00m	Mu =	15.8	78.7 kNm
bijleg 1	0 ø 0	- 0.00m	Mu =	55.7	94.4 kNm
bijleg 2	0 ø 0	- 0.00m	Mu =	55.7	94.4 kNm
betonspanning		5% tot	90%	grind	Dmax = 32mm
As toe	= 770 mm2	U.C wap =	0.91	voldoet	

[illegible]

volgens NEN-EN 1992-1 art 8.4

Berekening stekelgrote			invloeds factor		type verankering		type staaf	
Berekening osd met Dnominiaal	NEE	$\varnothing_{paal} = \varnothing 386 \text{ mm}$	a1	vorm (Cd=65mm)	recht	trek	1.0	1.0
Berekening osd met Yc =1,50	NEE	$f_b = 18.2 \text{ N/mm}^2$	a2	dekking	recht	0.70	1.0	1.0
Berekening gk bundel	JA	$\varnothing_k = \varnothing 14.0 \text{ mm}$	a3	opsluiting1	recht	1.0	1.0	1.0
Rekengegevens			a4	opsluiting2	recht	1.0	1.0	1.0
Staalspanning	osd = 435 N/mm2 * As ben (351) / As toe (769)	=	a5	opsluiting3	recht	1.0	nvt	nvt
Aanhechtspanning	fbd= 2,25*n1(1)*n2(1)*ctd(1,352)	=						
Betonkwaliteit aansluitende constructie	= C30/37							
Basis stekelgrote	Lb;rqd = $\varnothing_k(14)/4 * osd(198)/fbd(3,04)$	=						
gedrukte staaf	Lb(druk) = a1.a2.a3.a4.a5.Lb;rqd > lbmin	=						
getrokken staaf	Lb(trek) = a1.a2.a3.a4.a5.Lb;rqd > lbmin	=						

Minimaal toepassen 228 mm stekelgrote

volgens NEN-EN 1992-1 art 6.2

<p>Berekening dwarskrachtcapaciteit ongewapend</p> <p>VRd,c (art. 6.2.2-6.2a) = $[CRd,c \cdot k (100 \text{ pl fck})^{1/3} + k_1 \cdot s \cdot \sigma_{cp}] \cdot bw \cdot d$ = 62 kN</p> <p>VRd,c (art. 6.2.2-6.2b) = $(V_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot bw \cdot d$ = 66 kN</p> <p>VRd,c (art. 6.2.2-6.4) = $l \cdot bw / S \cdot \sqrt{(f_{ctd}^2 + \alpha l \cdot \sigma_{cp} \cdot f_{ctd})}$ = 83 kN</p> <p>Ved,c (art. 6.2.2-6.5) ≤ $0,5 \cdot bw \cdot d^2 \cdot v \cdot f_{ctd}$ = 561 kN</p> <p>Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300</p> <p>VRd,s (art. 6.2.3-6.13) = $Asw / S \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot s \cdot \sin \alpha$ = 27 kN</p> <p>VRd (art. 6.2.3-6.14) = $acw \cdot bw \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$ = 703 kN</p> <p>Δas 1 = $0,5 \cdot V_{ed} \cdot (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot z \cdot F_{yd} = 0 \text{ mm}^2$ met Ved = 0 kN</p> <p>Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300</p> <p>VRd,s (art. 6.2.3-6.13) = $Asw / S \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot s \cdot \sin \alpha$ = 27 kN</p> <p>VRd (art. 6.2.3-6.14) = $acw \cdot bw \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$ = 703 kN</p> <p>ΔAs 2 = $0,5 \cdot V_{ed} \cdot (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot z \cdot F_{yd} = 0 \text{ mm}^2$ met Ved = 0 kN</p> <p>Geen dwarskrachtwapening benodigd. Practisch spiraalwapening toepassen</p> <p>spiraal ø8-300 op de basis korf toepassen</p>		<p>factoren</p> <p>Crđ,c = $0,18 / \gamma_c = 0,109$</p> <p>Vmin = $0,035 \cdot k^2/3 \cdot f_{ck}^{1/2} = 0,432$</p> <p>k1 = $1 = 0,150$</p> <p>v = $0,6 [1 - f_{ck} / 250] = 0,528$</p> <p>k = $1 + \sqrt{200 / (D_{korf})} \leq 2,0 = 1,720$</p> <p>pl = $Asl / (bw \cdot d) \leq 0,02 = 0,003$</p> <p>σcp (Fd min) = $N_{ed} / A_c \leq 0,2 \text{ fcd} = 0,856$</p> <p>fctd = $f_{ctk} / 0,005 / \gamma_c = 1,229$</p> <p>acw = $\text{niet voorgespannen} = 1,000$</p> <p>v1 = $f_{ck} < 60 \text{ N/mm}^2 = 0,600$</p> <p>sin α = $S / ((D_{korf} - \varnothing_{bg}) \pi) = 0,379$</p> <p>σt α = $\sqrt{((D_{korf} - \varnothing_{bg})^2 / 4 + S^2)} = 0,935$</p> <p>cot θ = $\text{waarde tussen de } 1,0 \text{ en } 2,5 = 1,000$</p> <p>Correctie As basis = ΔAs 1 = 0 mm^2</p> <p>Correctie As spiraal = ΔAs 2 = 0 mm^2</p>	
--	--	--	--

werk: Neste TP03 - Tank Terminal Expansion
Zeemanshaven Oost 147
Vlaardingen (3133 CA)

PAALTYPE :	TP3A-TF-2
------------	-----------

TANKPIT 3A TANKFOUNDATIONS ROTATIEVRIJ

Paal		6
type	vibro ø 406	
Dreken	ø 386 mm	
korf	ø 260 mm (u.0.66% wap.)	
paallengte	18.00 tot 29.00 m	
Ebeton	20000 N/mm2	
kh"D	1 N/mm2	
Fd max	1300 kN druk	
Fd min	100 kN druk	
Fnk'd	+ 619 kN op 12.6m diepte	

X-richting		Y-richting	
excentriciteit	65	0 mm	
Fd horizontaal	10	0 kN	
Mkop	0	0 kNm	
Rotatie	0%	0% verhinderd	
Translatie	0%	0% verhinderd	

Beton / Wapening				
spiraal	ø 8 -300	basis	beton	C30/37
spiraal	ø 8 -300	bijleg 1	wapening	B500B
			Fd min	Fd max
ongewapend			Mu = 15.8	78.7 kNm
basis 5 ø 14		- 3.00m	Mu = 55.7	94.4 kNm
bijleg 1	0 ø 0	- 0.00m	Mu = 55.7	94.4 kNm
bijleg 2	0 ø 0	- 0.00m	Mu = 55.7	94.4 kNm
betonspanning		5% tot 90%	grind Dmax = 32mm	
As toe	= 770 mm2	U.C wap =	0.97	voldoet

[illegible]

volgens NEN-EN 1992-1 art 8.4

Reductie steklengte				invloeds factor		type verankering		type staaf	
Berekening osd met Dnominaal	NEE	$\varnothing_{paal} = \varnothing 386 \text{ mm}$		a1	vorm (Cd=65mm)	recht	1.0	1.0	
Berekening osd met Yc =1,50	NEE	$f_b = 18.2 \text{ N/mm}^2$		a2	dekking	recht	0.70	1.0	
Berekening ϕk bundel	JA	$\phi k = \varnothing 14.0 \text{ mm}$		a3	opsluiting1	recht	1.0	1.0	
Rekengegevens				a4	opsluiting2	recht	1.0	1.0	
Staalspanning	osd = 435 N/mm ² * As ben (274) / As toe (769)	=	154.2 N/mm ²	a5	opsluiting3	recht	1.0	nvt	
Aanhechtspanning	fbd= 2,25*n1(1)*n2(1)*ctd(1,352)	=	3.04 N/mm ²						
Betonkwaliteit aansluitende constructie	= C30/37								
Basis steklengte	Lb:rqd = $\varnothing k(14)/4 * osd(154.3)/fbd(3.04)$	=	178 mm						
gedrukte staaf	Lb(druk) = $a1.a2.a3.a4.3a5.Lb:rqd > lbmin$	=	178 mm						
getrokken staaf	Lb(trek) = $a1.a2.a3.a4.a5.Lb:rqd > lbmin$	=	140 mm						

Minimaal toepassen 178 mm steklengte

volgens NEN-EN 1992-1 art 6.2

<p>Berekening dwarskrachtcapaciteit ongewapend</p> <p>VRd,c (art. 6.2.2-6.2a) = $[CRd,c \cdot k (100 \text{ pl fck})^{1/3} + k_1 \cdot s \cdot \sigma_{cp}] \cdot bw \cdot d$ = 62 kN</p> <p>VRd,c (art. 6.2.2-6.2b) = $(V_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot bw \cdot d$ = 66 kN</p> <p>VRd,c (art. 6.2.2-6.4) = $l \cdot bw / S \cdot \sqrt{(f_{ctd}^2 + \alpha l \cdot \sigma_{cp} \cdot f_{ctd})}$ = 83 kN</p> <p>Ved,c (art. 6.2.2-6.5) ≤ $0,5 \cdot bw \cdot d^2 \cdot v \cdot f_{ctd}$ = 561 kN</p> <p>Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300</p> <p>VRd,s (art. 6.2.3-6.13) = $Asw / S \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot s \cdot \sin \alpha$ = 27 kN</p> <p>VRd (art. 6.2.3-6.14) = $acw \cdot bw \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$ = 703 kN</p> <p>Δas 1 = $0,5 \cdot V_{ed} \cdot (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot z \cdot F_{yd} = 0 \text{ mm}^2$ met Ved = 0 kN</p> <p>Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300</p> <p>VRd,s (art. 6.2.3-6.13) = $Asw / S \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot s \cdot \sin \alpha$ = 27 kN</p> <p>VRd (art. 6.2.3-6.14) = $acw \cdot bw \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$ = 703 kN</p> <p>ΔAs 2 = $0,5 \cdot V_{ed} \cdot (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot z \cdot F_{yd} = 0 \text{ mm}^2$ met Ved = 0 kN</p> <p>Geen dwarskrachtwapening benodigd. Practisch spiraalwapening toepassen</p> <p>spiraal ø8-300 op de basis korf toepassen</p>		<p>factoren</p> <p>Crđ,c = $0,18 / \gamma_c = 0,109$</p> <p>Vmin = $0,035 \cdot k^2/3 \cdot f_{ck}^{1/2} = 0,432$</p> <p>k1 = $1 = 0,150$</p> <p>v = $0,6 [1 - f_{ck} / 250] = 0,528$</p> <p>k = $1 + \sqrt{200 / (Dreken)} \leq 2,0 = 1,720$</p> <p>pl = $Asl / (bw \cdot d) \leq 0,02 = 0,003$</p> <p>σcp (Fd min) = $N_{ed} / A_c \leq 0,2 \text{ fcd} = 0,856$</p> <p>fctd = $f_{ctk} / 0,005 / \gamma_c = 1,229$</p> <p>acw = $\text{niet voorgespannen} = 1,000$</p> <p>v1 = $f_{ck} < 60 \text{ N/mm}^2 = 0,600$</p> <p>sin α = $S / ((D_{korf} - \varnothing_{bg}) \pi) = 0,379$</p> <p>σt α = $\sqrt{((D_{korf} - \varnothing_{bg})^2 / 4 + S^2)} = 0,935$</p> <p>cot θ = $\text{waarde tussen de } 1,0 \text{ en } 2,5 = 1,000$</p> <p>Correctie As basis = ΔAs 1 = 0 mm^2</p> <p>Correctie As spiraal = ΔAs 2 = 0 mm^2</p>	
--	--	--	--

werk: Neste TP03 - Tank Terminal Expansion
Zeemanshaven Oost 147
Vlaardingen (3133 CA)

TANKPIT 3ATANKFOUNDATIONS

Paal		6
type	vibro ø 406	
Dreken	ø 386 mm	
korf	ø 260 mm (+0.66% wap.)	
paallengte	18.00 tot 29.00 m	
Ebeton	20000 N/mm2	
kh*D	3 N/mm2	
Fd max	1800 kN druk	
Fd min	-1 kN trek	
Fnk'd	+ 619 kN op 12.6m diepte	

X-richting		Y-richting	
excentriciteit	0	0	mm
Fd horizontaal	65	0	kN
Mkop	0	0	kNm
Rotatie	0%	0%	verhinderd
Translate	0%	0%	verhinderd

Beton / Wapening					
spiraal	ø 8 -300	basis	beton	C30/37	
spiraal	ø 8 -300	bijleg 1	wapening	B500B	
				Fd min	Fd max
ongewapend		Mu =		41.2	kNm
basis	5 ø 14	- geheel	Mu =	44.9	69.8 kNm
bijleg 1	0 ø 0	- 0.00m	Mu =	44.9	69.8 kNm
bijleg 2	0 ø 0	- 0.00m	Mu =	44.9	69.8 kNm
betonspanning		0% tot	114%	grind	Dmax = 32mm
As toe	= 770 mm2	U.C wap =	#N/B	#N/B	

[illegible]

volgens NEN-EN 1992-1 art 8.4

Reductie steklengte			invloeds factor		type verankering	type staaf	
	NEE	$\varnothing_{paal} = \varnothing 386 \text{ mm}$	a1	vorm (Cd=65mm)	recht	trek	druk
Berekening osd met Dnominiaal			a2	dekking	recht	1.0	1.0
Berekening osd met Yc =1,50		$f_b = 18.2 \text{ N/mm}^2$	a3	opsluiting1	recht	1.0	1.0
Berekening ϕk bundel	JA	$\phi k = \varnothing 14.0 \text{ mm}$	a4	opsluiting2	recht	1.0	1.0
Rekengegevens			a5	opsluiting3	recht	1.0	nvt
Staalspanning	osd = 435 N/mm ² * As ben (0) / As toe (769)	=					
Aanhechtspanning	fbd = 2,25 * n1(1)*n2(1)*ctd(1,352)	=					
Betonkwaliteit aansluitende constructie	= C30/37						
Basis steklengte	Lb;rqd = $\varnothing k(14)/4 * osd(1,3)/fbd(3,04)$	=					1 mm
gedrukte staaf	Lb(druk) = $a1.a2.a3.a4.3a5.Lb;rqd > lbmin$	=					140 mm
getrokken staaf	Lb(trek) = $a1.a2.a3.a4.a5.Lb;rqd > lbmin$	=					140 mm

Minimaal toepassen 140 mm steklengte

volgens NEN-EN 1992-1 art 6.2

Berekening dwarskrachtcapaciteit ongewapend		factoren	
$V_{Rd,c}$ (art. 6.2.2-6.2a) =	$[CRd,c \cdot k (100 \text{ pl fck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b \cdot d$	$CRd,c =$	$0,18 / \gamma_c = 0,109$
$V_{Rd,c}$ (art. 6.2.2-6.2b) =	$(V_{min} + k_1 \sigma_{cp}) \cdot b \cdot d$	$V_{min} =$	$0,035 \cdot k^3/2 \cdot f_{ck}^{1/2} = 0,432$
$V_{Rd,c}$ (art. 6.2.2-6.4) =	$l \cdot b \cdot w / S \cdot \sqrt{(f_{ctd}^2 + \alpha l \sigma_{cp} f_{ctd})}$	$k_1 =$	$= 0,150$
$V_{ed,c}$ (art. 6.2.2-6.5) ≤	$0,5 \cdot b \cdot w \cdot d \cdot v \cdot f_{ctd}$	$v =$	$0,6 [1 - f_{ck} / 250] = 0,528$
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300		$k =$	$1 + \sqrt{200 / (D_{korf} / D_{spiraal})} \leq 2,0 = 1,720$
$V_{Rd,s}$ (art. 6.2.3-6.13) =	$A_{sw} / S \cdot z \cdot f_{ywd} (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$	$p_l =$	$A_{sl} / (b \cdot w \cdot d) \leq 0,02 = 0,003$
V_{Rd} (art. 6.2.3-6.14) =	$acw \cdot b \cdot w \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	$\sigma_{cp} (F_d \text{ min}) =$	$N_{ed} / A_c \leq 0,2 \text{ fcd} = -0,009$
$\Delta s_1 =$	$0,5 \cdot V_{ed} (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{yd} = 0 \text{ mm2}$	$f_{ctd} =$	$f_{ctk} / 0,005 / \gamma_c = 1,229$
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300		$acw =$	$\text{niet voorgespannen} = 1,000$
$V_{Rd,s}$ (art. 6.2.3-6.13) =	$A_{sw} / S \cdot z \cdot f_{ywd} (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$	$v_1 =$	$f_{ck} \leq 60 \text{ N/mm2} = 0,600$
V_{Rd} (art. 6.2.3-6.14) =	$acw \cdot b \cdot w \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	$\cot \alpha =$	$S / ((D_{korf} - \phi_{spiraal}) \pi) = 0,379$
$\Delta s_2 =$	$0,5 \cdot V_{ed} (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{yd} = 0 \text{ mm2}$	$\sin \alpha =$	$\sqrt{((D_{korf} - \phi_{spiraal})^2 + S^2)} = 0,935$
Dwarskrachtwapening benodigd.		$\cot \theta =$	$\text{waarde tussen de 1,0 en 2,5} = 1,000$
Dwarskrachtwapening verzwaren of cot θ aanpassen. spiraal ø8-300 op de basis korf toepassen		Correctie Aas basis =	$\Delta A_s 1 = 0 \text{ mm2}$
		Correctie Aas basis 1 =	$\Delta A_s 2 - \Delta A_s 1 = 0 \text{ mm2}$

werk: Neste TP03 - Tank Terminal Expansion
Zeemanshaven Oost 147
Vlaardingen (3133 CA)

TANKPIT 3ATANKFOUNDATIONS VAST FIGURE 5

Paal		6	Beton / Wapening			
type	vibro ø 406		spiraal ø 10 -300 basis		beton	C30/37
Dreken	ø 386 mm		spiraal ø 10 -300 bijleg 1		wapening	B500B
korf	ø 260 mm (+2.96% wap.)		ongewapend		Fd min	Fd max
paallengte	18.00 tot 29.00 m		basis 5 ø 16 - 20.75m		Mu = 60.6	41.2
Ebeton	20000 N/mm2		bijleg 1 5 ø 25 - 1.75m		Mu = 86.8	75.5
Kh*D	3 N/mm2		bijleg 2 0 ø 0 - 0.00m		Mu = 131.7	127.0
Fd max	1800 kN druk		betonspanning 75% tot 114%		grind 75% D32 + 25% D16	
Fd min	1600 kN druk	As toe = 3460 mm2		U.C wap =	#DEEL/0/	#DEEL/0/
Fnk'd	+ 619 kN op 12.6m diepte	X-richting		Y-richting		
		excentriciteit	0	65 mm		
		Fd horizontaal	25	0 kN		
		Mkop	0	0 kNm		
		Rotatie	100%	0% verhinderd		
		Translate	0%	0% verhinderd		

[illegible]

volgens NEN-EN 1992-1 art 8.4

Reductie steklengte				invloeds factor		type verankering		type staaf	
Berekening osd met Dnominiaal	NEE	$\varnothing_{paal} = \varnothing 386 \text{ mm}$		a1	vorm (Cd=47mm)	recht	1.0	1.0	
Berekening osd met Yc =1,50	JA	$f_b = 20.0 \text{ N/mm}^2$		a2	dekking	recht	0.87	1.0	
Berekening ϕk bundel	NEE	$\phi k = \varnothing 25.0 \text{ mm}$		a3	opsluiting1	recht	1.0	1.0	
Rekengegevens				a4	opsluiting2	recht	1.0	1.0	
Staalspanning	osd = 435 N/mm ² * As ben (2455) / As toe (3459)	=	308.5 N/mm ²	a5	opsluiting3	recht	1.0	nvt	
Aanhechtspanning	fbd= 2,25*n1(1)*n2(1)*ctd(1,352)	=	3.04 N/mm ²						
Betonkwaliteit aansluitende constructie	= C30/37								
Basis steklengte	Lb:rqd = $\varnothing k(25)/4 * osd(308.5)/fbd(3,04)$	=	634 mm						
gedrukte staaf	Lb(druk) = a1.a2.a3.a4.3a5.Lb:rqd > lbmin	=	634 mm						
getrokken staaf	Lb(trek) = a1.a2.a3.a4.a5.Lb:rqd > lbmin	=	550 mm						

Minimaal toepassen 634 mm steklengte

volgens NEN-EN 1992-1 art 6.2

<p>Berekening dwarskrachtcapaciteit ongewapend</p> <p>VRd,c (art. 6.2.2-6.2a) = $[CRd,c \cdot k (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b \cdot d$ = 141 kN</p> <p>VRd,c (art. 6.2.2-6.2b) = $(V_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b \cdot d$ = 114 kN</p> <p>VRd,c (art. 6.2.2-6.4) = $l \cdot b \cdot w / S \cdot \sqrt{(f_{ctd}^2 + \alpha_l \cdot \sigma_{cp} \cdot f_{ctd})}$ = 127 kN</p> <p>Ved,c (art. 6.2.2-6.5) ≤ $0,5 \cdot b \cdot w \cdot d \cdot v \cdot f_{ctd}$ = 561 kN</p> <p>Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø10-300</p> <p>VRd,s (art. 6.2.3-6.13) = $A_{sw} / S \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$ = 42 kN</p> <p>VRd (art. 6.2.3-6.14) = $a_{cw} \cdot b \cdot w \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot ((\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta))$ = 705 kN</p> <p>Δas 1 = $0,5 \cdot V_{ed} \cdot (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot z \cdot F_{yd} = 0 \text{ mm2}$ met Ved = 0 kN</p> <p>Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø10-300</p> <p>VRd,s (art. 6.2.3-6.13) = $A_{sw} / S \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$ = 42 kN</p> <p>VRd (art. 6.2.3-6.14) = $a_{cw} \cdot b \cdot w \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot ((\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta))$ = 705 kN</p> <p>ΔAs 2 = $0,5 \cdot V_{ed} \cdot (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot z \cdot F_{yd} = 0 \text{ mm2}$ met Ved = 0 kN</p> <p>Geen dwarskrachtwapening benodigd. Practisch spiraalwapening toepassen</p> <p>spiraal ø10-300 op de basis korf toepassen</p>			<p>factoren</p> <p>Crđ,c = $0,18 / \gamma_c = 0,109$</p> <p>Vmin = $0,035 \cdot k^2/3 \cdot f_{ck}^{1/2} = 0,432$</p> <p>k1 = $1 = 0,150$</p> <p>v = $0,6 [1 - f_{ck} / 250] = 0,528$</p> <p>k = $1 + \sqrt{200 / (D_{korf} / 250)} = 1,720$</p> <p>pl = $A_{sl} / (b \cdot w \cdot d) \leq 0,02 = 0,015$</p> <p>σcp (Fd min) = $N_{ed} / A_c \leq 0,2 \text{ fcd} = 3,636$</p> <p>fctd = $f_{ctk} / 0,005 / \gamma_c = 1,229$</p> <p>acw = $\text{niet voorgespannen} = 1,000$</p> <p>v1 = $f_{ck} < 60 \text{ N/mm2} = 0,600$</p> <p>sin α = $S / ((D_{korf} - \emptyset_{bg}) \cdot \pi) = 0,382$</p> <p>cot α = $\sqrt{((D_{korf} - \emptyset_{bg})^2 + S^2)} = 0,934$</p> <p>cot θ = $\text{waarde tussen de 1,0 en 2,5} = 1,000$</p> <p>Correctie As basis = ΔAs 1 = 0 mm2</p> <p>Correctie As boven = ΔAs 2 = 0 mm2</p>		
---	--	--	---	--	--

werk: Neste TP03 - Tank Terminal Expansion
Zeemanshaven Oost 147
Vlaardingen (3133 CA)

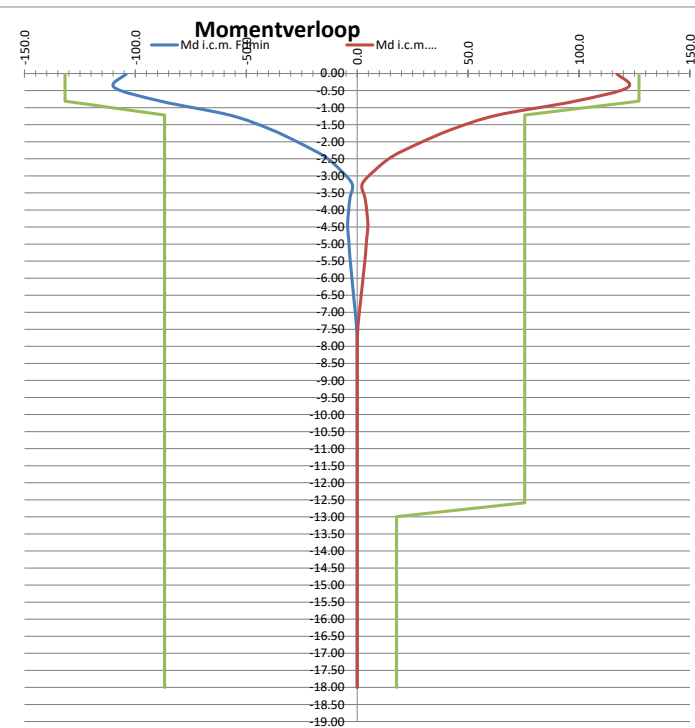
PAALTYPE :	TP3A-TF-3
------------	-----------

TANKPIT 3ATANKFOUNDATIONS VRIJ FIGURE 6

Paal		6
type	vibro ø 406	
Dreken	ø 386 mm	
korf	ø 260 mm (+2.96% wap.)	
paallengte	18.00 tot 29.00 m	
Fd max	1800 kN druk	
Fd min	1600 kN druk	
Fnk'd	+ 619 kN op 12.6m diepte	

X-richting		Y-richting	
excentriciteit	65	0 mm	
Fd horizontaal	25	0 kN	
Mkop	0	0 kNm	
Rotatie	0%	0% verhinderd	
Translatie	0%	0% verhinderd	

Beton / Wapening			
spiraal ø 10 -300	basis	beton	
		C30/37	
spiraal ø 10 -300	bijleg 1	wapening	
		B500B	
		Fd min	Fd max
ongewapend		Mu = 60.6	41.2 kNm
basis 5 ø 16 - geheel		Mu = 86.8	75.5 kNm
bijleg 1	5 ø 25 - 1.25m	Mu = 131.7	127.0 kNm
bijleg 2	0 ø 0 - 0.00m	Mu = 131.7	127.0 kNm
betonspanning		75% tot 114%	grind 75% D32 + 25% D16
As toe	= 3460 mm2	U.C wap = 0.96	voldoet

[illegible][illegible]

volgens NEN-EN 1992-1 art 8.4

Reductie steklengte			
Berekening osd met Dnominiaal	NEE	$\varnothing_{paal} =$	$\varnothing 386 \text{ mm}$
Berekening osd met Yc =1,50	JA	f _b =	20.0 N/mm ²
Berekening σ_k bundel	NEE	$\sigma_k =$	$\varnothing 25.0 \text{ mm}$
Rekengegevens			
Staalspanning	osd = 435N/mm ² * As ben (2228) / As toe (3459)	=	280.0 N/mm ²
Aanhechtspanning	fbd= 2,25*n1(1)*n2(1)*fctd(1,352)	=	3.04 N/mm ²
Betonkwaliteit aansluitende constructie	=	C30/37	
Basis steklengte	L _b :r _{qd} = $\varnothing_k(25)/4 * \text{osd}/(280)/f_{bd}(3,04)$	=	575 mm
gedrukte staaf	L _b (druk) = $\alpha_1 \alpha_2 \alpha_3 \alpha_4 \alpha_5 L_{b,rqd} > l_{bmin}$	=	575 mm
getrokken staaf	L _b (trek) = $\alpha_1 \alpha_2 \alpha_3 \alpha_4 \alpha_5 L_{b,rqd} > l_{bmin}$	=	499 mm

invloeds factor		type verankering	type staaf	
			trek	druk
a1	vorm (Cd=47mm)	recht	1.0	1.0
a2	dekking	recht	0.87	1.0
a3	opsluiting1	recht	1.0	1.0
a4	opsluiting2	recht	1.0	1.0
a5	opsluiting3	recht	1.0	nvt

Minimaal toepassen 575 mm steklengte

volgens NEN-EN 1992-1 art 6.2

Berekening dwarskrachtcapaciteit ongewapend			
VRd;c (art. 6.2.2-6.2a) =	$[CRd;c \cdot k (100 \text{ pl fck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot bw \cdot d$	=	141 kN
VRd;c (art. 6.2.2-6.2b) =	$(V_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot bw \cdot d$	=	114 kN
VRd;c (art. 6.2.2-6.4) =	$1 \cdot bw / S \cdot \sqrt{f_{ctd}^2 + \alpha \cdot \sigma_{cp} \cdot f_{ctd}}$	=	127 kN
Ved;c (art. 6.2.2-6.5) ≤	$0,5 \cdot bw \cdot d \cdot v_{fcd}$	=	561 kN
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø10-300			
VRd,s (art. 6.2.3-6.13) =	$A_{sw} / S \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$	=	42 kN
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$a_{cw} \cdot bw \cdot z \cdot v_{fcd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	=	705 kN
Δs 1 =	$0,5 \cdot V_{ed} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot 2 / F_{yld} = 0 \text{ mm2}$	met Ved =	0 kN
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø10-300			
VRd,s (art. 6.2.3-6.13) =	$A_{sw} / S \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$	=	42 kN
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$a_{cw} \cdot bw \cdot z \cdot v_{fcd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	=	705 kN
Δs 2 =	$0,5 \cdot V_{ed} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot 2 / F_{yld} = 0 \text{ mm2}$	met Ved =	0 kN

Geen dwarskrachtwapening benodigd. Practisch spiraalwapening toepassen

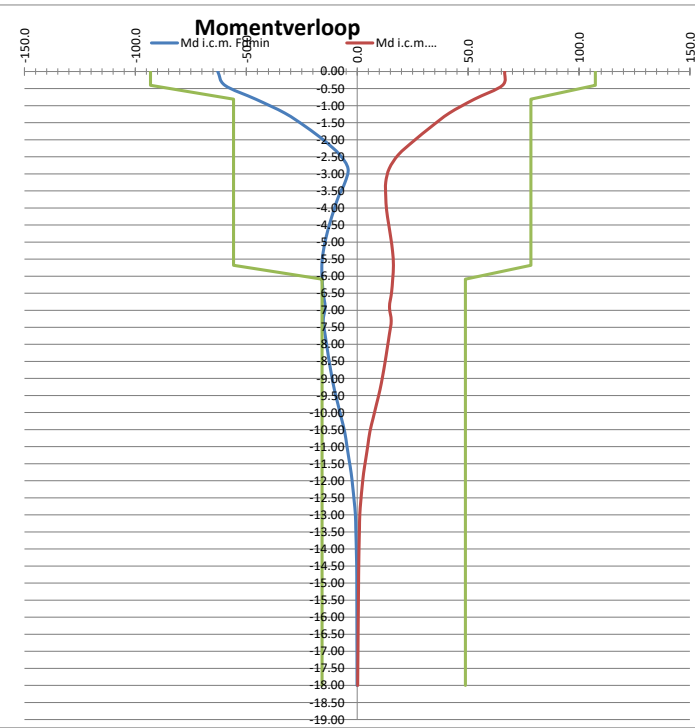
spiraal ø10-300 op de basis korf toepassen

factoren			
Crd.c =	0.18 / yc =	0.109	
Vmin =	0,035 * k ^{0.32} * fck ^{1/2} =	0.432	
kt =	=	0.150	
v =	0.6 [1 - fck / 250] =	0.528	
k =	1 + v(200/Dreken) ≤	2.0 =	1.720
pl =	Asl / (bw * d) ≤	0.02 =	0.015
σcp (Frd min) =	Ned / Ac < 0.2 fcd =	3.636	
fctd =	ftk 0.005 / Yc =	1.229	
acw =	niet voorgespannen =	1.000	
v1 =	fck < 60 N/mm ² =	0.600	
cot α =	S / ((Dkorf - Øbg)π) =	0.382	
sin α =	((Dkorf-Øbg)π) / √(((Dkorf-Øbg)π) ² + S ²) =	0.934	
cot β =	waarde tussen de 1.0 en 2.5	1.000	
Correctie As basis =	ΔAs 1 =	0 mm ²	
Correctie As bileo 1 =	ΔAs 2 - ΔAs 1 =	0 mm ²	

werk: Neste TP03 - Tank Terminal Expansion
Zeemanshaven Oost 147
Vlaardingen (3133 CA)

PAALTYPE :	TP3B-S-1
------------	----------

Paal		6	Beton / Wapening					
type	vibro ø 406		spiraal	ø 8 -300	basis	beton	C30/37	
Dreken	ø 386 mm		spiraal	ø 8 -300	bijleg 1	wapening	B500B	
korf	ø 260 mm (+1.52% wap.)				Fd min	Fd max		
paallengte	18.00 tot 29.00 m		ongewapend		Mu = 15.8	48.8	kNm	
Ebeton	30000 N/mm2		basis	5 ø 14	- 6.25m	Mu = 55.7	78.3	kNm
Kh*D	1 N/mm2		bijleg 1	5 ø 16	- 1.00m	Mu = 93.2	107.4	kNm
Fd max	350 kN druk		bijleg 2	0 ø 0	- 0.00m	Mu = 93.2	107.4	kNm
Fd min	100 kN druk		betonspanning 5% tot 46% grind Dmax = 32mm					
Fnk'd	+ 6179 kN op 12.6m diepte		As toe	= 1775 mm2	U.C wap =	1.00	voldoet	

[illegible][illegible]

Reductie steklengte			
Berekening osd met Dnominiaal	NEE	$\varnothing_{paal} =$	$\varnothing 386 \text{ mm}$
Berekening osd met Yc =1,50	NEE	$f_{tb} =$	18.2 N/mm^2
Berekening ϕk bundel	JA	$\phi k =$	$\phi 21.3 \text{ mm}$
Rekengegevens			
Staalspanning	osd = 435N/mm2 * As ben (437) / As toe (1774)	=	228.8 N/mm2
Aanhechtspanning	fbd= 2.25*n1(1)*n2(1)*fctd(1,352)	=	3.04 N/mm2
Betonkwaliteit aansluitende constructie	= C30/37		
Basis steklengte	Lb;rqd = $\varnothing (21,3)/4 * \text{osd}(228,8)/\text{fbd}(3,04)$	=	400 mm
gedrukte staaf	Lb(druk) = $\alpha 1.\alpha 2.\alpha 3.\alpha 4.3\alpha 5.Lb;rqd > l_{bmin}$	=	400 mm
getrokken staaf	Lb(trek) = $\alpha 1.\alpha 2.\alpha 3.\alpha 4.\alpha 5.Lb;rqd > l_{bmin}$	=	300 mm

volgens NEN-EN 1992-1 art 8.4.				
invloeds factor		type verankering	type staaf	
			trek	druk
a1	vorm (Cd=57mm)	recht	1.0	1.0
a2	dekking	recht	0.75	1.0
a3	opsluiting1	recht	1.0	1.0
a4	opsluiting2	recht	1.0	1.0
a5	opsluiting3	recht	1.0	nvt

Minimaal toepassen 400 mm steklengte

Berekening dwarskrachtcapaciteit ongewapend			
$V_{Rd,c}$ (art. 6.2.2-6.2a) =	$[C_{Rd,c} k (100 \text{ pl fck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] bw d$	=	77 kN
$V_{Rd,c}$ (art. 6.2.2-6.2b) =	$(V_{min} + k_1 \sigma_{cp}) bw d$	=	66 kN
$V_{Rd,c}$ (art. 6.2.2-6.4) =	$1 \cdot bw / S \cdot \sqrt{(f_{ctd}^2 + \alpha \sigma_{cp} f_{ctd})}$	=	83 kN
$V_{ed,c}$ (art. 6.2.2-6.5) ≤	$0,5 \cdot bw \cdot d \cdot \sqrt{f_{ctd}}$	=	561 kN
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300			
$V_{Rd,s}$ (art. 6.2.3-6.13) =	$A_{sw} / S \cdot z \cdot f_{ywd} (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$	=	27 kN
V_{Rd} (art. 6.2.3-6.14) =	$a_{cw} bw z v_1 f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	=	703 kN
Δs 1 =	$0,5 \cdot V_{ed} (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / f_{yd} = 0 \text{ mm2}$	met $V_{ed} = 0 \text{ kN}$	
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300			
$V_{Rd,s}$ (art. 6.2.3-6.13) =	$A_{sw} / S \cdot z \cdot f_{ywd} (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$	=	27 kN
V_{Rd} (art. 6.2.3-6.14) =	$a_{cw} bw z v_1 f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	=	703 kN
Δs 2 =	$0,5 \cdot V_{ed} (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / f_{yd} = 0 \text{ mm2}$	met $V_{ed} = 0 \text{ kN}$	

factoren	
=	$0.18 / y_c = 0.109$
=	$0.035 * k^3/2 * fck^4/2 = 0.432$
=	$= 0.150$
=	$0.6 [1 - f_{ck} / 250] = 0.528$
=	$1 + \sqrt{200 / D_{rek}} \leq 0 = 1.720$
=	$A_{sl} / (b w * d) \leq 0.02 = 0.008$
=	$Ned / A_c < 0.2 f_{cd} = 0.856$
=	$f_{ctk} 0.005 / Y_c = 1.229$
=	niet voorgespannen = 1.000
=	$f_{ct} < 60 N/mm^2 = 0.600$
=	$S / ((D_{korf} - \emptyset_{bg}) \pi) = 0.379$
	$((D_{korf} - \emptyset_{bg}) m) / \sqrt{((D_{korf} - \emptyset_{bg})^2 * S^2)}$
=	waarde tussen de 1.0 en 2.5 1.000
	$\Delta A_s = 0$ mm ²
=	$\Delta A_s - 2 A_s = 1$ mm ²

Geen dwarskrachtwapening benodigd. Practisch spiraalwapening toepassen

spiraal ø8-300 op de basis korf toepassen

werk: Neste TP03 - Tank Terminal Expansion
Zeemanshaven Oost 147
Vlaardingen (3133 CA)

TANKPIT 3B SLABS ROTATIEVRIJ

Paal		6
type	vibro ø 406	
Dreken	ø 386 mm	
korf	ø 260 mm (1.52% wap.)	
paallengte	18.00 tot 29.00 m	
Ebeton	30000 N/mm2	
Kh*D	1 N/mm2	
Fd max	350 kN druk	
Fd min	100 kN druk	
Fnk'd	+ 619 kN op 12.6m diepte	

X-richting		Y-richting	
excentriciteit	65	0 mm	
Fd horizontaal	35	0 kN	
Mkop	0	0 kNm	
Rotatie	0%	0% verhinderd	
Translatie	0%	0% verhinderd	

Beton / Wapening				
spiraal	ø 8 -300	basis	beton	C30/37
spiraal	ø 8 -300	bijleg 1	wapening	B500B
			Fd min	Fd max
ongewapend			Mu = 15.8	48.8 kNm
basis	5 ø 14	- 7.75m	Mu = 55.7	78.3 kNm
bijleg 1	5 ø 16	- 0.00m	Mu = 93.2	107.4 kNm
bijleg 2	0 ø 0	- 0.00m	Mu = 93.2	107.4 kNm
betonspanning		5% tot	46%	grind Dmax = 32mm
As toe	= 1775 mm2	U.C wap =	0.98	voldoet

[illegible]

volgens NEN-EN 1992-1 art 8.4

Reductie steklengte			
Berekening osd met Dnominiaal	NEE	$\varnothing_{paal} = \varnothing 386 \text{ mm}$	
Berekening osd met Yc =1,50	NEE	$f_b = 18.2 \text{ N/mm}^2$	
Berekening gk bundel	JA	$\varnothing k = \varnothing 21.3 \text{ mm}$	
Rekeninggegevens			
Staalspanning	osd = 435 N/mm ² * As ben (0) / As toe (1774)	=	1.3 N/mm ²
Aanhechtspanning	fbd= 2,25*n1(1)*n2(1)*fcd(1,352)	=	3.04 N/mm ²
Betonkwaliteit aansluitende constructie	=	C30/37	
Basis steklengte	Lb;rqd = $\varnothing k(21,3)/4 * \text{osd}(1,4)/\text{fbd}(3,04)$	=	2 mm
gedrukte staaf	Lb(druk) = $\alpha 1. \alpha 2. \alpha 3. \alpha 4. 3 \alpha 5. L_b;rqd > l_{bmin}$	=	213 mm
getrokken staaf	Lb(trek) = $\alpha 1. \alpha 2. \alpha 3. \alpha 4. \alpha 5. L_b;rqd > l_{bmin}$	=	213 mm

invloeds factor		type verankering	type staaf	
			trek	druk
$\alpha 1$	vorm (Cd=57mm)	recht	1.0	1.0
$\alpha 2$	dekking	recht	0.75	1.0
$\alpha 3$	opsluiting1	recht	1.0	1.0
$\alpha 4$	opsluiting2	recht	1.0	1.0
$\alpha 5$	opsluiting3	recht	1.0	nvt

Minimaal toepassen 213 mm steklengte

volgens NEN-EN 1992-1 art 6.2

Berekening dwarskrachtcapaciteit ongewapend		factoren	
VRd,c (art. 6.2.2-6.2a) =	$[CRd,c \text{ k} (100 \text{ pl fck})^{1/3} + k_1 \cdot s_{cp}] \text{ bw d}$	=	77 kN
VRd,c (art. 6.2.2-6.2b) =	$(V_{min} + k_1 s_{cp}) \text{ bw d}$	=	66 kN
VRd,c (art. 6.2.2-6.4) =	$1 \cdot \text{bw} / S \cdot \sqrt{(f_{ctd}^2 + \alpha s_{cp} f_{ctd})}$	=	83 kN
Ved,c (art. 6.2.2-6.5) ≤	$0,5 \cdot \text{bw} \cdot d \cdot v \cdot f_{ctd}$	=	561 kN
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300		factoren	
VRd,s (art. 6.2.3-6.13) =	$\text{Asw} / S \cdot z \cdot \text{fywd} (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot s \cdot \sin \alpha$	=	27 kN
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$\text{acw bw z v1 fcd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	=	703 kN
Δas 1 =	$0,5 \cdot V_{ed} (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot z \cdot \text{Fyd} = 0 \text{ mm}^2$	met Ved =	0 kN
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300		factoren	
VRd,s (art. 6.2.3-6.13) =	$\text{Asw} / S \cdot z \cdot \text{fywd} (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot s \cdot \sin \alpha$	=	27 kN
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$\text{acw bw z v1 fcd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	=	703 kN
ΔAs 2 =	$0,5 \cdot V_{ed} (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot z \cdot \text{Fyd} = 0 \text{ mm}^2$	met Ved =	0 kN
Geen dwarskrachtwapening benodigd. Practisch spiraalwapening toepassen		factoren	
spiraal ø8-300 op de basis korf toepassen		Crđ,c =	$0,18 / y_c = 0,109$
		Vmin =	$0,035 \cdot k^3/2 \cdot f_{ck}^{1/2} = 0,432$
		k1 =	$= 0,150$
		y =	$0,6 [1 - f_{ck} / 250] = 0,528$
		k =	$1 + \sqrt{200 / \text{Dreken}} \leq 2,0 = 1,720$
		pl =	$\text{Asl} / (\text{bw} \cdot d) \leq 0,02 = 0,008$
		s_{cp} (Fd min) =	$\text{Ned} / \text{Ac} < 0,2 \text{ fcd} = 0,856$
		fctd =	$\text{fctk} 0,005 / Y_c = 1,229$
		acw =	$\text{niet voorgespannen} = 1,000$
		v1 =	$\text{fck} < 60 \text{ N/mm}^2 = 0,600$
		cot α =	$S / ((D_{korf} - \emptyset_{bg}) \pi) = 0,379$
		sin α =	$\sqrt{((D_{korf} - \emptyset_{bg})^2 + S^2)} = 0,935$
		cot θ =	$\text{waarde tussen de } 1,0 \text{ en } 2,5 = 1,000$
		Correctie As basis =	ΔAs 1 = 0 mm²
		Correctie As biloei 1 =	ΔAs 2 - ΔAs 1 = 0 mm²

werk: Neste TP03 - Tank Terminal Expansion
Zeemanshaven Oost 147
Vlaardingen (3133 CA)

PAALTYPE :	TP3B-C-1	TANKPIT 3B CULVERT ROTATIEVAST
------------	----------	--------------------------------

[illegible]

volgens NEN-EN 1992-1 art 8.4

Reductie steklengte			
Berekening osd met Dnominiaal	NEE	$\varnothing_{paal} = \varnothing 386 \text{ mm}$	
Berekening osd met Yc =1,50	NEE	$f_b = 18.2 \text{ N/mm}^2$	
Berekening gk bundel	JA	$\varnothing k = \varnothing 21.3 \text{ mm}$	
Rekengegevens			
Staalspanning	osd = 435 N/mm ² * As ben (386) / As toe (1774)	=	289.9 N/mm ²
Aanhechtspanning	fbd= 2,25*n1(1)*n2(1)*fcd(1,352)	=	3.04 N/mm ²
Betonkwaliteit aansluitende constructie	=	C30/37	
Basis steklengte	Lb;rqd = $\varnothing k(21.3)/4 * \text{osd}(289.9)/\text{fbd}(3.04)$	=	507 mm
gedrukte staaf	Lb(druk) = $\alpha_1 \alpha_2 \alpha_3 \alpha_4 \alpha_5 L_b;rqd > l_{bmin}$	=	507 mm
getrokken staaf	Lb(trek) = $\alpha_1 \alpha_2 \alpha_3 \alpha_4 \alpha_5 L_b;rqd > l_{bmin}$	=	380 mm

invloeds factor

type verankering

type staaf

trek

druk

α1	vorm (Cd=57mm)	recht	1.0	1.0
α2	dekking	recht	0.75	1.0
α3	opsluiting1	recht	1.0	1.0
α4	opsluiting2	recht	1.0	1.0
α5	opsluiting3	recht	1.0	nvt

Minimaal toepassen 507 mm steklengte

volgens NEN-EN 1992-1 art 6.2

Berekening dwarskrachtcapaciteit ongewapend			factoren		
VRd,c (art. 6.2.2-6.2a) =	$[CRd,c \cdot k (100 \text{ pl fck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot bw \cdot d$	= 77 kN	Crđ,c =	$0.18 / \gamma_c = 0.109$	
VRd,c (art. 6.2.2-6.2b) =	$(V_{min} + k_1 \sigma_{cp}) \cdot bw \cdot d$	= 66 kN	Vmin =	$0.035 \cdot k^2/3 \cdot f_{ck}^{1/2} = 0.432$	
VRd,c (art. 6.2.2-6.4) =	$I \cdot bw / S \cdot \sqrt{(f_{ctd}^2 + \alpha \sigma_{cp} f_{ctd})}$	= 83 kN	k1 =	= 0.150	
Ved,c (art. 6.2.2-6.5) ≤	$0.5 \cdot bw \cdot d \cdot v \cdot f_{ctd}$	= 561 kN	v =	$0.6 [1 - f_{ck} / 250] = 0.528$	
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300					
VRd,s (art. 6.2.3-6.13) =	$Asw / S \cdot z \cdot f_{ywd} (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$	= 27 kN	k =	$1 + \sqrt{200 / D_{rek}} \leq 2.0 = 1.720$	
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$acw \cdot bw \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	= 703 kN	pI =	$Asl / (bw \cdot d) \leq 0.02 = 0.008$	
Δas 1 =	$0.5 \cdot Ved (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{y d} = 0 \text{ mm}2$	met Ved = 0 kN	σcp (Fd min) =	$Ned / Ac < 0.2 \cdot f_{cd} = 0.856$	
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300					
VRd,s (art. 6.2.3-6.13) =	$Asw / S \cdot z \cdot f_{ywd} (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$	= 27 kN	acw =	niet voorgespannen = 1.000	
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$acw \cdot bw \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	= 703 kN	v1 =	$f_{ck} < 60 \text{ N/mm}2 = 0.600$	
ΔAs 2 =	$0.5 \cdot Ved (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{y d} = 0 \text{ mm}2$	met Ved = 0 kN	cot α =	$S / ((D_{korf} - \phi_{bg}) \pi) = 0.379$	
Geen dwarskrachtwapening benodigd. Practisch spiraalwapening toepassen			sin α =	$\sqrt{((D_{korf} - \phi_{bg})^2 + S^2)} = 0.935$	
spiraal ø8-300 op de basis korf toepassen			cot θ =	waarde tussen de 1.0 en 2.5 = 1.000	
			Correctie As basis =	ΔAs 1 =	0 mm2
			Correctie As bilea 1 =	ΔAs 2 - ΔAs 1 =	0 mm2

werk: Neste TP03 - Tank Terminal Expansion
Zeemanshaven Oost 147
Vlaardingen (3133 CA)

PAALTYPE :	TP3B-C-1	TANKPIT 3B CULVERT ROTATIEVRIJ volgens figure 6					
Paal				Beton / Wapening			
type	vibro ø 406			spiraal ø 8 -300		basis beton	C30/37
Dreken	ø 386 mm			spiraal ø 8 -300		bijleg 1 wapening	B500B
korf	ø 260 mm (+1.52% wap.)					Fd min	Fd max
paallengte	18.00 tot 29.00 m			ongewapend		Mu = 15.8	75.4 kNm
Ebeton	30000 N/mm²			basis 5 ø 14		- 8.25m Mu = 55.7	93.8 kNm
Kh*D	1 N/mm²			bijleg 1 5 ø 16		- 3.75m Mu = 93.2	115.5 kNm
Fd max	700 kN druk			bijleg 2 0 ø 0		- 0.00m Mu = 93.2	115.5 kNm
Fd min	100 kN druk			betonspanning 5% tot 62%		grind Dmax= 32mm	
Fnk'd	+ 619 kN op 12.6m diepte			As toe = 1775 mm² U.C wap =		0.98	voldoet

[illegible]

Reductie steklengte			
Berekening osd met Dnominiaal	NEE	$\varnothing_{paal} = \varnothing 386 \text{ mm}$	
Berekening osd met Yc =1,50	NEE	$f_b = 18.2 \text{ N/mm}^2$	
Berekening gk bundel	JA	$\varnothing k = \varnothing 21.3 \text{ mm}$	
Rekeninggegevens			
Staalspanning	osd = 435 N/mm ² * As ben (0) / As toe (1774)	=	1.3 N/mm ²
Aanhechtspanning	fbd= 2,25*n1(1)*n2(1)*fcd(1,352)	=	3.04 N/mm ²
Betonkwaliteit aansluitende constructie	=	C30/37	
Basis steklengte	Lb;rqd = $\varnothing k(21.3)/4 * \text{osd}(1.4)/\text{fbd}(3.04)$	=	2 mm
gedrukte staaf	Lb(druk) = $\alpha 1. \alpha 2. \alpha 3. \alpha 4. 3 \alpha 5. Lb;rqd > lbmin$	=	213 mm
getrokken staaf	Lb(trek) = $\alpha 1. \alpha 2. \alpha 3. \alpha 4. \alpha 5. Lb;rqd > lbmin$	=	213 mm

invloeds factor		type verankering	type staaf	
			trek	druk
$\alpha 1$	vorm (Cd=57mm)	recht	1.0	1.0
$\alpha 2$	dekking	recht	0.75	1.0
$\alpha 3$	opsluiting1	recht	1.0	1.0
$\alpha 4$	opsluiting2	recht	1.0	1.0
$\alpha 5$	opsluiting3	recht	1.0	nvt

Minimaal toepassen 213 mm steklengte

Berekening dwarskrachtcapaciteit ongewapend			factoren		
VRd,c (art. 6.2.2-6.2a) =	$[CRd,c \cdot k (100 \text{ pl fck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot bw \cdot d$	= 77 kN	Crđ,c =	$0.18 / \gamma_c = 0.109$	
VRd,c (art. 6.2.2-6.2b) =	$(V_{min} + k_1 \sigma_{cp}) \cdot bw \cdot d$	= 66 kN	Vmin =	$0.035 \cdot k^3/2 \cdot f_{ck}^{1/2} = 0.432$	
VRd,c (art. 6.2.2-6.4) =	$I \cdot bw / S \cdot \sqrt{(f_{ctd}^2 + \alpha \sigma_{cp} f_{ctd})}$	= 83 kN	k1 =	= 0.150	
Ved,c (art. 6.2.2-6.5) ≤	$0.5 \cdot bw \cdot d \cdot v \cdot f_{ctd}$	= 561 kN	v =	$0.6 [1 - f_{ck} / 250] = 0.528$	
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300					
VRd,s (art. 6.2.3-6.13) =	$Asw / S \cdot z \cdot f_{ywd} (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$	= 27 kN	k =	$1 + \sqrt{200 / D_{rek}} \leq 2.0 = 1.720$	
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$acw \cdot bw \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	= 703 kN	pI =	$Asl / (bw \cdot d) \leq 0.02 = 0.008$	
Δas 1 =	$0.5 \cdot Ved (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{y d} = 0 \text{ mm}2$	met Ved = 0 kN	σcp (Fd min) =	$Ned / Ac < 0.2 \cdot f_{cd} = 0.856$	
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300					
VRd,s (art. 6.2.3-6.13) =	$Asw / S \cdot z \cdot f_{ywd} (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$	= 27 kN	acw =	niet voorgespannen = 1.000	
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$acw \cdot bw \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	= 703 kN	v1 =	$f_{ck} < 60 \text{ N/mm}2 = 0.600$	
ΔAs 2 =	$0.5 \cdot Ved (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{y d} = 0 \text{ mm}2$	met Ved = 0 kN	cot α =	$S / ((D_{korf} - \phi_{bg}) \pi) = 0.379$	
Geen dwarskrachtwapening benodigd. Practisch spiraalwapening toepassen			sin α =	$\sqrt{((D_{korf} - \phi_{bg})^2 + S^2)} = 0.935$	
spiraal ø8-300 op de basis korf toepassen			cot θ =	waarde tussen de 1.0 en 2.5 = 1.000	
			Correctie As basis =	ΔAs 1 = 0 mm2	
			Correctie As bilea 1 =	ΔAs 2 - ΔAs 1 = 0 mm2	

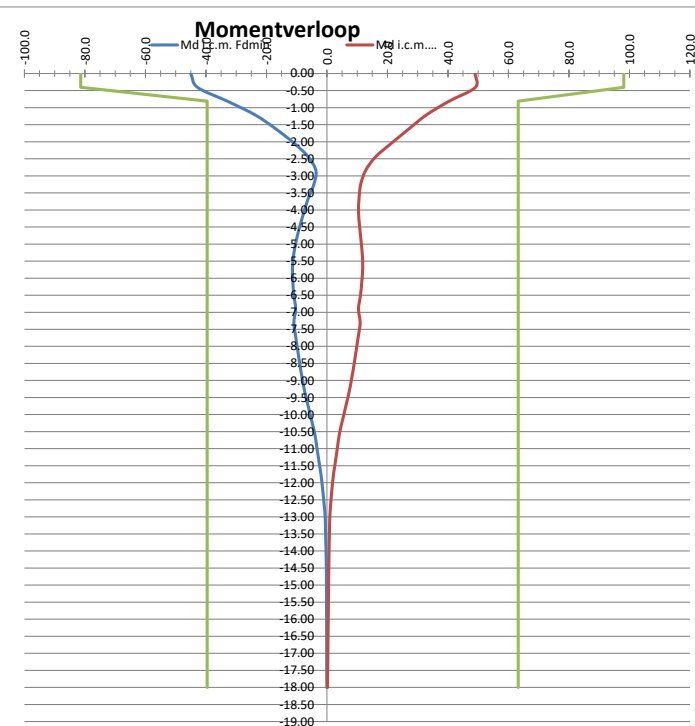
werk: Neste TP03 - Tank Terminal Expansion
Zeemanshaven Oost 147
Vlaardingen (3133 CA)

PAALTYPE :	TP3B-PR-1
------------	-----------

Paal		6
type	vibro ø 406	
Dreken	ø 386 mm	
korf	ø 260 mm (+1.52% wap.)	
paallengte	18.00 tot 29.00 m	
Fd max	175 kN druk	
Fd min	-50 kN trek	
Fnk'd	+ 619 kN op 12.6m diepte	

X-richting		Y-richting	
excentriciteit	0	115 mm	
Fd horizontaal	25	0 kN	
Mkop	24.5	0 kNm	
Rotatie	100%	0% verhinderd	
Translatie	0%	0% verhinderd	

Beton / Wapening			
spiraal	ø 8 -300	basis	beton C30/37
spiraal	ø 8 -300	bijleg 1	wapening B500B
		Fd min	Fd max
	ongewapend	Mu =	27.0 kNm
	basis 5 ø 14 - geheel	Mu =	63.2 kNm
	bijleg 1 5 ø 16 - 1.00m	Mu =	98.1 kNm
	bijleg 2 0 ø 0 - 0.00m	Mu =	98.1 kNm
betonspanning -2% tot 37%		grind Dmax = 32mm	
As toe	= 1775 mm2	U.C wap =	0.83 voldoet

[illegible][illegible]

volgens NEN-EN 1992-1 art 8.4

Reductie steklengte			
Berekening osd met Dnominiaal	NEE	$\varnothing_{paal} =$	$\varnothing 386 \text{ mm}$
Berekening osd met $Y_c = 1,50$	NEE	$f_b =$	18.2 N/mm^2
Berekening ϕk bundel	JA	$\varnothing k =$	$\varnothing 21.3 \text{ mm}$
Rekengegevens			
Staalspanning	osd = $435 \text{ N/mm}^2 * \text{As ben (447)} / \text{As toe (1774)}$	=	216.1 N/mm^2
Aanhechtspanning	fbd = $2,25 * n(1)^*n(2)(1)^*tcd(1,352)$	=	3.04 N/mm^2
Betonkwaliteit aansluitende constructie	=	C30/37	
Basis steklengte	$L_b: rqd = \varnothing (21,3/4 * \text{osd}(216,1)/fbd(3,04))$	=	378 mm
gedrukte staaf	$L_b(\text{druk}) = \alpha 1.\alpha 2.\alpha 3.\alpha 4.3\alpha 5.L_b.rqd > l_{bmin}$	=	378 mm
getrokken staaf	$L_b(\text{trek}) = \alpha 1.\alpha 2.\alpha 3.\alpha 4.\alpha 5.L_b.rqd > l_{bmin}$	=	283 mm

invoeds factor		type verankering	type staaf	
			trek	druk
a1	vorm (Cd=57mm)	recht	1.0	1.0
a2	dekking	recht	0.75	1.0
a3	opsluiting1	recht	1.0	1.0
a4	opsluiting2	recht	1.0	1.0
a5	opsluiting3	recht	1.0	nvt

Minimaal toepassen 378 mm steklengte

volgens NEN-EN 1992-1 art 6.2

Berekening dwarskrachtcapaciteit ongewapend		
$V_{Rd,c}$ (art. 6.2.2-6.2a) =	$[C_{Rd,c} k (100 \rho_{fck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] bw d$	= 55 kN
$V_{Rd,c}$ (art. 6.2.2-6.2b) =	$(V_{min} + k_1 \sigma_{cp}) bw d$	= 43 kN
$V_{Rd,c}$ (art. 6.2.2-6.4) =	$1 \cdot bw / S \cdot \sqrt{(f_{ctd}^2 + \alpha l \sigma_{cp} f_{ctd})}$	= 52 kN
$V_{ed,c}$ (art. 6.2.2-6.5) ≤	$0,5 \cdot bw \cdot d \cdot v_{fd}$	= 561 kN
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300		
$V_{Rd,s}$ (art. 6.2.3-6.13) =	$A_{sw} / S \cdot z \cdot f_{ywd} (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$	= 27 kN
V_{Rd} (art. 6.2.3-6.14) =	$acw bw z v_1 f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	= 703 kN
$\Delta s_1 =$	$0,5 \cdot V_{ed} (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{yld} = 0 \text{ mm2}$	met $V_{ed} = 0 \text{ kN}$
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300		
$V_{Rd,s}$ (art. 6.2.3-6.13) =	$A_{sw} / S \cdot z \cdot f_{ywd} (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$	= 27 kN
V_{Rd} (art. 6.2.3-6.14) =	$acw bw z v_1 f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	= 703 kN
$\Delta s_2 =$	$0,5 \cdot V_{ed} (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{yld} = 0 \text{ mm2}$	met $V_{ed} = 0 \text{ kN}$

factoren		
Crd,c =	0,18 / yc = 0,109	
V _{min} =	0,035 * k ^{3/2} * fck ^{1/2} = 0,432	
k1 =	= 0,150	
v =	0,6 [1 - fck / 250] = 0,528	
k =	1 + √(200/Drekken) ≤ 2,0 = 1,720	
pl =	Asl / (bw * d) ≤ 0,02 = 0,008	
αcp (Fd min) =	Ned / Ac < 0,2 fcd = -0,428	
fctd =	fctk 0,005 / Yc = 1,229	
αcw =	niet voorgespannen = 1,000	
v1 =	fck < 60 N/mm2 = 0,600	
cot α =	S / ((Dkorf - Øbg1) π) = 0,379	
sin α =	√(((Dkorf - Øbg1) π) / ((Dkorf - Øbg1) π ² + s ²)) = 0,935	
cot θ =	waarde tussen de 1,0 en 2,5 = 1,000	
Correctie As basis =	ΔAs 1 =	0 mm
Correctie As biliao 1 =	ΔAs 2 - ΔAs 1 =	0 mm

Geen dwarskrachtwapening benodigd. Practisch spiraalwapening toepassen

spiraal ø8-300 op de basis korf toepassen

werk: Neste TP03 - Tank Terminal Expansion
Zeemanshaven Oost 147
Vlaardingen (3133 CA)

PAALTYPE :	TP3B-PR-1	TANKPIT 3B PIPE RACK ROTATIEVRIJ volgens figure 10
------------	-----------	--

[illegible]

volgens NEN-EN 1992-1 art 8.4

Reductie steklengte			invloeds factor		type verankering	type staaf	
Berekening osd met Dnominiaal	NEE	$\varnothing_{paal} = \varnothing 386\text{ mm}$				trek	druk
Berekening osd met Yc =1,50	NEE	$f_b = 18.2\text{ N/mm}^2$			$\alpha 1$	vorm (Cd=57mm)	recht
Berekening σ_k bundel	JA	$\varnothing_k = \varnothing 21.3\text{ mm}$			$\alpha 2$	dekking	recht
Rekengegevens					$\alpha 3$	opsluiting1	recht
Staalspanning	osd = 435N/mm2 * As ben (194) / As toe (1774)	=	130.7 N/mm2		$\alpha 4$	opsluiting2	recht
Aanhechtspanning	fbd= 2,25*n1(1)*n2(1)*fcd(1,352)	=	3.04 N/mm2		$\alpha 5$	opsluiting3	recht
Betonkwaliteit aansluitende constructie	= C30/37						
Basis steklengte	Lb;rqd = $\varnothing_k(21,3)/4 * \text{osd}(130,7)/\text{fbd}(3,04)$	=	228 mm				
gedrukte staaf	Lb(druk) = $\alpha 1, \alpha 2, \alpha 3, \alpha 4, 3\alpha 5, Lb, \text{rqd} > l_{bmin}$	=	228 mm				
getrokken staaf	Lb(trek) = $\alpha 1, \alpha 2, \alpha 3, \alpha 4, \alpha 5, Lb, \text{rqd} > l_{bmin}$	=	213 mm				

Minimaal toepassen 228 mm steklengte

volgens NEN-EN 1992-1 art 6.2

Berekening dwarskrachtcapaciteit ongewapend		factoren	
VRd,c (art. 6.2.2-6.2a) =	$[CRd,c \text{ k} (100 \text{ pl fck})^{1/3} + k_1 \cdot s_{cp}] \text{ bw d}$	=	55 kN
VRd,c (art. 6.2.2-6.2b) =	$(V_{min} + k_1 s_{cp}) \text{ bw d}$	=	43 kN
VRd,c (art. 6.2.2-6.4) =	$I \cdot \text{bw} / S \cdot \sqrt{(f_{ctd}^2 + \alpha s_{cp} f_{ctd})}$	=	52 kN
Ved,c (art. 6.2.2-6.5) ≤	$0,5 \text{ bw} \cdot d \cdot v \cdot f_{ctd}$	=	561 kN
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300		factoren	
VRd,s (art. 6.2.3-6.13) =	$\text{Asw} / S \cdot z \cdot \text{fywd} (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$	=	27 kN
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$\text{acw bw } z \cdot v_1 \text{ fcd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	=	703 kN
Δas 1 =	$0,5 \cdot V_{ed} (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot z \cdot \text{Fyd} = 0 \text{ mm}^2$	met Ved =	0 kN
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300		factoren	
VRd,s (art. 6.2.3-6.13) =	$\text{Asw} / S \cdot z \cdot \text{fywd} (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$	=	27 kN
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$\text{acw bw } z \cdot v_1 \text{ fcd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	=	703 kN
ΔAs 2 =	$0,5 \cdot V_{ed} (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot z \cdot \text{Fyd} = 0 \text{ mm}^2$	met Ved =	0 kN
Geen dwarskrachtwapening benodigd. Practisch spiraalwapening toepassen		factoren	
spiraal ø8-300 op de basis korf toepassen		Crđ,c =	$0,18 / y_c = 0,109$
		Vmin =	$0,035 \cdot k^3/2 \cdot f_{ck}^{1/2} = 0,432$
		k1 =	$= 0,150$
		y =	$0,6 [1 - f_{ck} / 250] = 0,528$
		k =	$1 + \sqrt{200 / \text{Dreken}} \leq 2,0 = 1,720$
		pl =	$\text{Asl} / (\text{bw} \cdot d) \leq 0,02 = 0,008$
		s _{cp} (Fd min) =	$\text{Ned} / \text{Ac} < 0,2 \text{ fcd} = -0,428$
		fctd =	$\text{fctk} 0,005 / Y_c = 1,229$
		acw =	niet voorgespannen = 1,000
		v1 =	$\text{fck} < 60 \text{ N/mm}^2 = 0,600$
		cot α =	$S / ((D_{korf} - \emptyset_{bg}) \pi) = 0,379$
		sin α =	$\sqrt{((D_{korf} - \emptyset_{bg})^2 / S^2)} = 0,935$
		cot θ =	waarde tussen de 1,0 en 2,5 1,000
		Correctie As basis =	ΔAs 1 = 0 mm²
		Correctie As bilao 1 =	ΔAs 2 - ΔAs 1 = 0 mm²

werk: Neste TP03 - Tank Terminal Expansion
Zeemanshaven Oost 147
Vlaardingen (3133 CA)

PAALTYPE :	TP3B-PR-2	TANKPIT 3B PIPE RACK ROTATIEVAST volgens figure 9						
Paal				Beton / Wapening				
type	vibro ø 406			spiraal	ø 8 -300	basis	beton	C30/37
Dreken	ø 386 mm			spiraal	ø 8 -300	bijleg 1	wapening	B500B
korf	ø 260 mm (+1.52% wap.)						Fd min	Fd max
paallengte	18.00 tot 29.00 m						Mu =	48.8 kNm
							Mu =	41.9 kNm
							Mu =	83.1 kNm
							Mu =	83.1 kNm
Fd max	350 kN druk							
Fd min	-30 kN trek							
Fnk'd	+ 619 kN op 12.6m diepte							

[illegible]

Reductie steklengte			invloeds factor		type verankering	type staaf	
Berekening osd met Dnominiaal	NEE	$\varnothing_{paal} = \varnothing 386 \text{ mm}$	a1	vorm (Cd=57mm)	recht	1.0	1.0
Berekening osd met Yc =1,50	NEE	$f_b = 18.2 \text{ N/mm}^2$	a2	dekking	recht	0.75	1.0
Berekening gk bundel	JA	$\varnothing_k = \varnothing 21.3 \text{ mm}$	a3	opsluiting1	recht	1.0	1.0
Rekgegevens			a4	opsluiting2	recht	1.0	1.0
Staalspanning	osd = 435 N/mm ² * As ben (673) / As toe (1774)	=	a5	opsluiting3	recht	1.0	nvt
Aanhechtspanning	fbcd = 2,25*n1(1)*n2(1)*fcd(1,352)	=					
Betonkwaliteit aansluitende constructie	= C30/37	=					
Basis steklengte	Lb;rqd = $\varnothing_k(21,3)/4 * \text{osd}(303,1)/\text{fbcd}(3,04)$	=					
gedrukte staaf	Lb(druk) = a1.a2.a3.a4.a5.Lb;rqd > lbmin	=					
getrokken staaf	Lb(trek) = a1.a2.a3.a4.a5.Lb;rqd > lbmin	=					

Minimaal toepassen 530 mm steklengte

Berekening dwarskrachtcapaciteit ongewapend			factoren		
VRd,c (art. 6.2.2-6.2a) =	$[CRd,c \cdot k (100 \text{ pl fck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot bw \cdot d$	= 58 kN	Crđ,c =	$0.18 / \gamma_c = 0.109$	
VRd,c (art. 6.2.2-6.2b) =	$(V_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot bw \cdot d$	= 46 kN	Vmin =	$0.035 \cdot k^3/2 \cdot f_{ck}^{1/2} = 0.432$	
VRd,c (art. 6.2.2-6.4) =	$I \cdot bw / S \cdot \sqrt{(f_{ctd}^2 + \alpha \cdot \sigma_{cp} \cdot f_{ctd})}$	= 57 kN	k1 =	= 0.150	
Ved;c (art. 6.2.2-6.5) ≤	$0.5 \cdot bw \cdot d \cdot v \cdot f_{ctd}$	= 561 kN	v =	$0.6 [1 - f_{ck} / 250] = 0.528$	
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300			factoren		
VRd,s (art. 6.2.3-6.13) =	$Asw / S \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot s \cdot \sin \alpha$	= 33 kN	k =	$1 + \sqrt{200 / D_{rekten}} \leq 2.0 = 1.720$	
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$acw \cdot bw \cdot z \cdot v1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	= 632 kN	p1 =	$Asl / (bw \cdot d) \leq 0.02 = 0.008$	
Δas 1 =	$0.5 \cdot Ved \cdot (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{y d} = 0 \text{ mm}2$	met Ved = 0 kN	σcp (Fd min) =	$Ned / Ac < 0.2 \cdot f_{cd} = -0.257$	
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300			factoren		
VRd,s (art. 6.2.3-6.13) =	$Asw / S \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot s \cdot \sin \alpha$	= 33 kN	fctd =	$f_{ctk} 0.005 / \gamma_c = 1.229$	
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$acw \cdot bw \cdot z \cdot v1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	= 632 kN	acw =	niet voorgespannen = 1.000	
ΔAs 2 =	$0.5 \cdot Ved \cdot (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{y d} = 0 \text{ mm}2$	met Ved = 0 kN	v1 =	$f_{ck} < 60 \text{ N/mm}2 = 0.600$	
Geen dwarskrachtwapening benodigd. Practisch spiraalwapening toepassen			cot α =	$S / ((D_{korf} - \phi_{bg}) \cdot \pi) = 0.379$	
spiraal ø8-300 op de basis korf toepassen			sin α =	$\sqrt{((D_{korf} - \phi_{bg})^2 + S^2)} = 0.935$	
			cot θ =	waarde tussen de 1.0 en 2.5 = 1.320	
			Correctie As basis =	ΔAs 1 = 0 mm2	
			Correctie As bilea 1 =	ΔAs 2 - ΔAs 1 = 0 mm2	

werk: Neste TP03 - Tank Terminal Expansion
Zeemanshaven Oost 147
Vlaardingen (3133 CA)

PAALTYPE :	TP3B-PR-2	TANKPIT 3B PIPE RACK ROTATIEVRIJ volgens figure 10
------------	-----------	--

[illegible]

volgens NEN-EN 1992-1 art 8.4

Reductie steklengte			invloeds factor		type verankering	type staaf		
	NEE	$\varnothing_{paal} = \varnothing 386\text{ mm}$				trek	druk	
Berekening osd met Dnominiaal		NEE	$f_b = 18.2\text{ N/mm}^2$	$\alpha 1$	vorm (Cd=57mm)	recht	1.0	1.0
Berekening osd met Yc =1,50		NEE		$\alpha 2$	dekking	recht	0.75	1.0
Berekening σ_k bundel		JA	$\varnothing_k = \varnothing 21.3\text{ mm}$	$\alpha 3$	opsluiting1	recht	1.0	1.0
Rekengegevens								
Staalspanning	osd = 435N/mm2 * As ben (95) / As toe (1774)	=	114.2 N/mm2	$\alpha 4$	opsluiting2	recht	1.0	1.0
Aanhechtspanning	fbd= 2,25*n1(1)*n2(1)*fctd(1,352)	=	3.04 N/mm2	$\alpha 5$	opsluiting3	recht	1.0	nvt
Betonkwaliteit aansluitende constructie	= C30/37							
Basis steklengte	Lb;rqd = $\varnothing_k(21,3)/4 * \sigma_{sd}(114,3)/f_{bd}(3,04)$	=	200 mm					
gedrukte staaf	Lb(druk) = $\alpha 1, \alpha 2, \alpha 3, \alpha 4, \alpha 5$ Lb;rqd > lbmin	=	213 mm					
getrokken staaf	Lb(trek) = $\alpha 1, \alpha 2, \alpha 3, \alpha 4, \alpha 5$ Lb;rqd > lbmin	=	213 mm					

Minimaal toepassen 213 mm steklengte

volgens NEN-EN 1992-1 art 6.2

Berekening dwarskrachtcapaciteit ongewapend			factoren		
VRd,c (art. 6.2.2-6.2a) =	$[CRd,c \cdot k (100 \text{ pl fck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot bw \cdot d$	= 58 kN	Crđ,c =	$0.18 / \gamma_c = 0.109$	
VRd,c (art. 6.2.2-6.2b) =	$(V_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot bw \cdot d$	= 46 kN	Vmin =	$0.035 \cdot k^2/3 \cdot f_{ck}^{1/2} = 0.432$	
VRd,c (art. 6.2.2-6.4) =	$I \cdot bw / S \cdot \sqrt{(f_{ctd}^2 + \alpha \cdot \sigma_{cp} \cdot f_{ctd})}$	= 57 kN	k1 =	= 0.150	
Ved,c (art. 6.2.2-6.5) ≤	$0.5 \cdot bw \cdot d \cdot v \cdot f_{ctd}$	= 561 kN	v =	$0.6 [1 - f_{ck} / 250] = 0.528$	
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300					
VRd,s (art. 6.2.3-6.13) =	$Asw / S \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot s \cdot \sin \alpha$	= 27 kN	k =	$1 + \sqrt{200 / D_{rek}} \leq 2.0 = 1.720$	
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$acw \cdot bw \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	= 703 kN	p1 =	$Asl / (bw \cdot d) \leq 0.02 = 0.008$	
Δas 1 =	$0.5 \cdot Ved / (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{y d} = 0 \text{ mm}2$	met Ved = 0 kN	σcp (Fd min) =	$Ned / Ac < 0.2 \cdot f_{cd} = -0.257$	
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300					
VRd,s (art. 6.2.3-6.13) =	$Asw / S \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot s \cdot \sin \alpha$	= 27 kN	acw =	niet voorgespannen = 1.000	
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$acw \cdot bw \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	= 703 kN	v1 =	$f_{ck} < 60 \text{ N/mm}2 = 0.600$	
ΔAs 2 =	$0.5 \cdot Ved / (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{y d} = 0 \text{ mm}2$	met Ved = 0 kN	cot α =	$S / ((D_{korf} - \phi_{bg}) \cdot \pi) = 0.379$	
Geen dwarskrachtwapening benodigd. Practisch spiraalwapening toepassen					
spiraal ø8-300 op de basis korf toepassen					
			sin α =	$\sqrt{((D_{korf} - \phi_{bg})^2 + S^2)} = 0.935$	
			cot θ =	waarde tussen de 1.0 en 2.5 = 1.000	
			Correctie As basis =	ΔAs 1 = 0 mm2	
			Correctie As bilea 1 =	ΔAs 2 - ΔAs 1 = 0 mm2	

werk: Neste TP03 - Tank Terminal Expansion
Zeemanshaven Oost 147
Vlaardingen (3133 CA)

TANKPIT 3B TANKFOUNDATIONS VAST FIGURE 5

Beton / Wapening				
spiraal	ø 10 -300	basis	beton	C30/37
spiraal	ø 10 -300	bijleg 1	wapening	B500B
			Fd min	Fd max
ongewapend			Mu = 60.6	41.2 kNm
basis 5 ø 16 - 20.75m			Mu = 86.8	75.5 kNm
bijleg 1 5 ø 25 - 1.75m			Mu = 131.7	127.0 kNm
bijleg 2 0 ø 0 - 0.00m			Mu = 131.7	127.0 kNm
betonspanning			75% tot	114% grind 75% D32 + 25% D16
As toe	= 3460 mm2	U.c wap =	#DEEL/0!	#DEEL/0!

[illegible]

invloeds factor		type verankering	type staaf	
			trek	druk
a1	vorm (Cd=47mm)	recht	1.0	1.0
a2	dekking	recht	0.87	1.0
a3	opsluiting1	recht	1.0	1.0
a4	opsluiting2	recht	1.0	1.0
a5	opsluiting3	recht	1.0	nvt

Minimaal toepassen 634 mm steklengte

factoren			
Crd_c	$=$	$0,18 / \gamma_c =$	$0,109$
V_{\min}	$=$	$0,035 * k^2/3 * f_{ck} \lambda/2 =$	$0,432$
k_1	$=$	$0,150$	
v	$=$	$0,6 [1 - f_{ck} / 250] =$	$0,528$
k	$=$	$1 + \sqrt{(200/D_{\text{reken}})} \leq 2,0 =$	$1,720$
p_l	$=$	$\text{Asl} / (b w^3) \leq 0,02 =$	$0,015$
$\sigma_{cp} (F_{\text{rd min}})$	$=$	$N_{\text{ed}} / A_{\text{c}} < 2 f_{cd} =$	$3,636$
f_{ctd}	$=$	$f_{tk} 0,005 / \gamma_c =$	$1,229$
α_{sw}	$=$	$\text{niel voorgespannen} =$	$1,000$
v_1	$=$	$f_{ck} < 60 \text{ N/mm}^2 =$	$0,600$
$\cot \alpha$	$=$	$S / ((D_{\text{kor}} - \text{Obg}) \pi) =$	$0,382$
$\sin \alpha$	$=$	$\sqrt{((D_{\text{kor}} - \text{Obg}) \pi)^2 + S^2} =$	$0,934$
$\cot \theta$	$=$	$\text{waarde tussen de } 1,0 \text{ en } 2,5 =$	$1,000$
Correctie As basis	$=$	$\Delta A_s 1 =$	0 mm^2
Correctie As buile 1	$=$	$\Delta A_s 2 1 =$	0 mm^2

Geen dwarskrachtwapening benodigd. Practisch spiraalwapening toepassen

spiraal ø10-300 op de basis korf toepassen

werk: Neste TP03 - Tank Terminal Expansion
Zeemanshaven Oost 147
Vlaardingen (3133 CA)

TANKPIT 3B TANKFOUNDATIONS VRIJ FIGURE 6

[illegible]

volgens NEN-EN 1992-1 art 8.4

Minimaal toepassen 575 mm steklengte

volgens NEN-EN 1992-1 art 6.2

Geen dwarskrachtwapening benodigd. Practisch spiraalwapening toepassen

spiraal ø10-300 op de basis korf toepassen