

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:
H	M. Weenink	7-9-2021

VROOM FUNDERINGSTECHNIEKEN

Postbus 7
tel. 0299-409500

1474 ZG Oosthuizen
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: **7-9-2021**
constr.: **M. Weenink**

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:	3	dd. 16-08-2021
Substation :	KH Engineering	68685-002 2307-B50-DW-1432-0001	revisie:	3	dd. 16-08-2021
Tankpit 3A :	KH Engineering	2307-E40-DW-1432-0003	revisie:	5	dd. 06-09-2021
		Pilingplan Tankpit 3A Piperack, pumpsfab and stairtower			
Tankpit 3A :	KH Engineering	2307-E40-DW-1432-0001	revisie:	4	dd. 06-09-2021
		Pilingplan Tankpit 3A Tankfoundations			
Tankpit 3B :	KH Engineering	2307-E40-DW-1432-0004	revisie:	3	dd. 17-08-2021
		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:	3	dd. 16-08-2021
Substation :	KH Engineering	68685-002 2307-B50-DW-1432-0001	revisie:	3	dd. 16-08-2021
Tankpit 3A :	KH Engineering	2307-E40-DW-1432-0003	revisie:	5	dd. 06-09-2021
		Pilingplan Tankpit 3A Piperack, pumpsfab and stairtower			
Tankpit 3A :	KH Engineering	2307-E40-DW-1432-0001	revisie:	4	dd. 06-09-2021
		Pilingplan Tankpit 3A Tankfoundations			
Tankpit 3B :	KH Engineering	2307-E40-DW-1432-0004	revisie:	3	dd. 17-08-2021
		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.	25	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	600	255	50	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:** werk: **Neste TP03 - Tank Terminal Expansion**
datum: **15-07-21** **H** **Zeemanshaven Oost 147**
wijziging: **07-09-21** **Vlaardingen (3133 CA)**
constr. **M. Weenink**

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: 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 : 29,75 m	voetplaten : 1024 st 495 x 14 mm
afmeting 406 mm max paallengte : 29,75 m	voetplaten : 16 st 465 x 14 mm

Totaal 1040 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 langsstaaft				schoorpalen maximaal hoh 3.00 m; te lood palen maximaal hoh 5.00 m					
afstandhouders overig: type 1 op iedere langsstaaft				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					
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, 7, 12, 15, 20, 25			
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 Stair Tower :		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			
hijbeugels: 20 mm									

DEEL	BCS-KORFTYPE	paalnummer	schacht [mm]	voet [mm]	aantal [st]	NAP		bruto lengte [m]	belasting F _{v,s;d} [kN]	schacht- wapening	lengte schacht- wapening [m]	kopwapening	lengte kop- wapening [m]		beton [m ³]
						paalpuntnivo m tov	paalkopnivo m tov								

vibropaal ø406/495 als alternatief voor vibropaal ø380/465

SERVICE BUILDING

paaltype SB-1

Palenplan: 68685-002 2307-C50-DW-1432-0001 3 dd. 16-8-21 + mail Khe dd. 23-8-21

werknivo: 3,70 m tov NAP steklengte: 550 mm beugels : ø8-300 mm spiraal

SB 1.10	1-22	406	495	22	-21,00	2,85	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 3 dd. 16-8-21 + mail KHe dd. 23-8-21

werknivo: 3,70 m tov NAP steklengte: 800 mm beugels : ø8-300 mm spiraal

SS 1.5	1-13	406	495	13	-24,00	3,00	27,70	950H35	5 ø 14	27,00	5 ø 16	5,00			3,6
SS 1.5	14-25	406	495	12	-24,00	2,00	27,70	950H35	5 ø 14	27,00	5 ø 16	5,00			3,6
palen:		406	495	aantal	25 st.	totale lengte		693 m	gem.lgt.		27,70	m			

TANKPIT 3A

Palenplan: 68685-002 2307-E40-DW-1432-0003 5 dd. 6-9-21 + mail KHE dd. 6-9-21

SLAB B C & E

paaltype TP-3A-S-1

werknivo: 3,25 m tov NAP steklengte: 550 mm beugels : o8-300 mm spiraal

3A 1.1	501-505	406	495	5	-16,00	2,16	19,25	350H35	5 ø 14	19,00	5 ø 16	7,50	2,5
3A 1.1	506-510	406	495	5	-16,00	2,16	19,25	350H35	5 ø 14	19,00	5 ø 16	7,50	2,5
3A 1.1	511-516	406	495	6	-16,00	2,16	19,25	350H35	5 ø 14	19,00	5 ø 16	7,50	2,5
3A 1.1	519-523	406	495	5	-16,00	2,16	19,25	350H35	5 ø 14	19,00	5 ø 16	7,50	2,5
palen:		406	495	aantal	21 st.	totale lengte		404 m	gem.lgt.		19,25 m		

STAIR CASE TOWER

paaltype TP-3A-SCT-1

beugels : o10-150 mm spiraal eerste 9,0 m

werknivo: 3,25 m tov NAP steklengte: 1050 mm beugels : o10-300 mm spiraal overig

3A 1.7	57-64	406	465	8	-21,00	1,58	24,25	550T200H65	5 ø 16	24,00	5 ø 25	10,00	3,1
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 tov NAP steklengte: 550 mm beugels : o8-300 mm spiraal

3A 1.1	103-126	406	495	24	-16,00	2,23	19,25	350T30H35	5 ø 14	20,00	5 ø 16	7,50	2,5
palen:		406	495	aantal	24 st.	totale lengte		462 m	gem.lgt.		19,25 m		

werknivo: 3,25 m tov NAP steklengte: 550 mm beugels : o8-300 mm spiraal

3A 1.13	101,102	406	495	2	-17,00	2,23	20,25	350T30H35	5 ø 14	20,00	5 ø 16	7,50	2,6
palen:		406	495	aantal	2 st.	totale lengte		41 m	gem.lgt.		20,25 m		

PIPE RACK 3 & 4

paaltype TP-3A-PR-4

werknivo: 3,25 m tov NAP steklengte: 550 mm beugels : o8-300 mm spiraal

3A 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	2,5
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 tov NAP steklengte: 550 mm beugels : o8-300 mm spiraal

3A 1.1	609-612	406	495	4	-16,00	2,23	19,25	700T20H20	5 ø 14	19,00	5 ø 16	7,50	2,5
palen:		406	495	aantal	4 st.	totale lengte		77 m	gem.lgt.		19,25 m		

werknivo: 3,25 m tov NAP steklengte: 550 mm beugels : o8-300 mm spiraal

3A 1.3	601-608	406	495	8	-21,00	2,23	24,25	700T20H20	5 ø 14	24,00	5 ø 16	7,50	3,1
palen:		406	495	aantal	8 st.	totale lengte		194 m	gem.lgt.		24,25 m		

PIPE RACK 7

paaltype TP-3A-PR-4

werknivo: 3,25 m tov NAP steklengte: 550 mm beugels : o8-300 mm spiraal

3A 1.13	705-710	406	495	6	-17,00	2,23	20,25	175T50H35	5 ø 14	20,00	5 ø 16	7,50	2,6
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 tov NAP steklengte: 650 mm beugels : o8-300 mm spiraal

3A 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	2,9
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 tov NAP steklengte: 550 mm beugels : o8-300 mm spiraal

3A 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	3,1
3A 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	3,1
palen:		406	495	aantal	20 st.	totale lengte		485 m	gem.lgt.		24,25 m		

TANKPIT 3A TANKS

Palenplan: 68685-002 2307-E40-DW-1432-0001 4 dd. 19-8-21 + mail KHE dd. 6-9-21

TANKFOUNDATION T-315

paaltype TP-3A-TF-1

werknivo: 3,25 m tov NAP steklengte: 400 mm beugels : o8-300 mm spiraal

3A 1.10	1501-1505,1508-1528	406	495	26	-22,00	2,40	25,25	1100H15	5 ø 14	25,00	3,3
3A 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 tov NAP steklengte: 500 mm beugels : o8-300 mm spiraal

3A 1.6	101-145,148-153,156-176	406	495	72	-22,50	2,40	25,75	1300H25	5 ø 14	25,50	5 ø 12	3,50	3,3
3A 1.6	146,147,154,155	406	495	4	-22,50	2,10	25,75	1300H25	5 ø 14	25,50	5 ø 12	3,50	3,3
3A 1.6	201-245,248-253,256-276	406	495	72	-22,50	2,40	25,75	1300H25	5 ø 14	25,50	5 ø 12	3,50	3,3
3A 1.6	246,247,254,255	406	495	4	-22,50	2,10	25,75	1300H25	5 ø 14	25,50	5 ø 12	3,50	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 tov NAP steklengte: 700 mm beugels : o10-300 mm spiraal

3A 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
3A 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
3A 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
3A 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
3A 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
3A 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
3A 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
3A 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: **497** st. totale lengte: **12807** m

TANKPIT 3B

Palenplan: 68685-002 2307-E40-DW-1432-0004 3 dd. 17-8-21 + mail KHE dd. 23-8-21

PIPE RACK 2

paaltype TP-3B-PR-2

f		werknivo:	3,75	m tov	NAP	steklengte:	550	mm	beugels :	o8-300 mm spiraal				
3B	1.1	203-220	406	495	18	-16,00	2,23	19,75	350T30H35	5 ø 14	19,00	5 ø 16	7,50	2,6
3B	1.1	225-236	406	495	12	-16,00	2,23	19,75	350T30H35	5 ø 14	19,00	5 ø 16	7,50	2,6
			palen:	406	495	aantal	30 st.	totale lengte	593 m	gem.lgt.	19,75	m		

f		werknivo:	3,75	m tov	NAP	steklengte:	550	mm	beugels :	o8-300 mm spiraal				
3B	1.2	221-224	406	495	4	-19,00	2,23	22,75	350T30H35	5 ø 14	22,00	5 ø 16	7,50	2,9
		palen:	406	495	aantal	4 st.	totale lengte	91 m	gem.lgt.	22,75 m				

f	werknivo: 3,75		m tov	NAP	steklengte: 550		mm	beugels : o8-300 mm spiraal					
3B 1.11	201,202	406	495	2	-20,00	2,23	23,75	350T30H35	5 ø 14	23,00	5 ø 16	7,50	3,1
		palen: 406 495		aantal 2 st.		totale lengte		48 m		gem.lgt.		23,75 m	

PIPE RACK 7

paaltype TP-3B-PR-1

f		werknivo:	3,75	m tov	NAP	steklengte:	550	mm	beugels :	o8-300 mm spiraal				
3B	1.2	721-724	406	495	4	-19,00	2,23	22,75	175T50H25	5 ø 14	22,00	5 ø 16	7,50	2,9
			palen:		406	495	aantal	4 st.	totale lengte		91 m	gem.lgt.	22,75	m

SLAB A, B, C & D

paaltype TP-3B-S-1

f			werknivo:	3,75	m tov	NAP	steklengte:	550	mm	beugels :	o8-300 mm spiraal				
3B	1.1	531-535		406	495	5	-16,00	2,16	19,75	350H35	5 ø 14	19,00	5 ø 16	7,50	2,6
3B	1.1	536-540		406	495	5	-16,00	2,16	19,75	350H35	5 ø 14	19,00	5 ø 16	7,50	2,6
3B	1.1	541-545		406	495	5	-16,00	2,16	19,75	350H35	5 ø 14	19,00	5 ø 16	7,50	2,6
3B	1.1	546-549		406	495	4	-16,00	2,16	19,75	350H35	5 ø 14	19,00	5 ø 16	7,50	2,6
3B	1.1	550-554		406	495	5	-16,00	2,16	19,75	350H35	5 ø 14	19,00	5 ø 16	7,50	2,6
3B	1.1	556-560		406	495	5	-16,00	2,16	19,75	350H35	5 ø 14	19,00	5 ø 16	7,50	2,6
3B	1.1	562-566		406	495	5	-16,00	2,16	19,75	350H35	5 ø 14	19,00	5 ø 16	7,50	2,6
palen:				406	495		aantal	34 st.		totale lengte	672 m	gem.lgt.	19,75	m	

CULVERT

paaltype TP-3B-C-1

f		werknivo:	3,75	m tov	NAP	steklengte:	550	mm	beugels :	o8-300 mm spiraal				
3B 1.11	93-98		406	495	6	-20,00	2,37	23,75	700H40	5 ø 14	23,00	5 ø 16	7,50	3,1
		palen:	406	495	aantal	6 st.	totale lengte	143 m	gem.lgt.	23,75 m				

TANKPIT 3B TANKS

Palenplan: 68685-002 2307-E40-DW-1432-0003 2 dd. 3-8-21 + bezoek JO dd. 20-8-21

TANKFOUNDATION T-307 t/m T-313

f		werknivo:	3,75	m tov	NAP	steklengte:	700	mm	beugels : o10-300 mm spiraal					
3B	1.8	701-732,735-738,741-752	406	495	48	-25,00	2,40	28,75	1800H25	5 ø 16	28,00	5 ø 25	5,50	3,7
3B	1.8	733,734,739,740	406	495	4	-25,00	2,10	28,75	1800H25	5 ø 16	28,00	5 ø 25	5,50	3,7
3B	1.8	801-832,835-838,841-852	406	495	48	-25,00	2,40	28,75	1800H25	5 ø 16	28,00	5 ø 25	5,50	3,7
3B	1.8	833,834,839,840	406	495	4	-25,00	2,10	28,75	1800H25	5 ø 16	28,00	5 ø 25	5,50	3,7
3B	1.8	901-932,935-938,941-952	406	495	48	-25,00	2,40	28,75	1800H25	5 ø 16	28,00	5 ø 25	5,50	3,7
3B	1.8	933,934,939,940	406	495	4	-25,00	2,10	28,75	1800H25	5 ø 16	28,00	5 ø 25	5,50	3,7
3B	1.8	1001-1032,1035-1038, 1041-1052	406	495	48	-25,00	2,40	28,75	1800H25	5 ø 16	28,00	5 ø 25	5,50	3,7
3B	1.8	1033,1034,1039,1040	406	495	4	-25,00	2,10	28,75	1800H25	5 ø 16	28,00	5 ø 25	5,50	3,7
3B	1.8	1101-1132,1135-1138, 1141-1152	406	495	48	-25,00	2,40	28,75	1800H25	5 ø 16	28,00	5 ø 25	5,50	3,7
3B	1.8	1133,1134,1139,1140	406	495	4	-25,00	2,10	28,75	1800H25	5 ø 16	28,00	5 ø 25	5,50	3,7
3B	1.8	1201-1232,1235-1238, 1241-1252	406	495	48	-25,00	2,40	28,75	1800H25	5 ø 16	28,00	5 ø 25	5,50	3,7
3B	1.8	1233,1234,1239,1240	406	495	4	-25,00	2,10	28,75	1800H25	5 ø 16	28,00	5 ø 25	5,50	3,7
3B	1.8	1301-1332,1335-1338, 1341-1352	406	495	48	-25,00	2,40	28,75	1800H25	5 ø 16	28,00	5 ø 25	5,50	3,7
3B	1.8	1333,1334,1339,1340	406	495	4	-25,00	2,10	28,75	1800H25	5 ø 16	28,00	5 ø 25	5,50	3,7
palen:			406	495	aantal		364 st.	totale lengte		10465 m		gem.lgt.	28,75 m	

TANKFOUNDATION T-314

f		werknivo:	3,75	m tov	NAP	steklengte:	700	mm	beugels : o10-300 mm spiraal					
3B	1.9	1401-1432,1435-1438, 1441-1452	406	495	48	-26,00	2,40	29,75	1800H25	5 ø 16	29,00	5 ø 25	5,50	3,8
3B	1.9	1433,1434,1439,1440	406	495	4	-26,00	2,10	29,75	1800H25	5 ø 16	29,00	5 ø 25	5,50	3,8
palen:			406	495	aantal	52	st.	totale lengte	1547	m	gem.lgt.	29,75	m	

SUB_TOTAAL PALEN TANKPIT 3B:	aantal:	496	st.	totale lengte:	13648	m
-------------------------------------	---------	-----	-----	----------------	-------	---

TOTAAL PALEN:	aantal:	1040	st.	totale lengte:	27691	m
----------------------	---------	------	-----	----------------	-------	---

AANDACHTSPUNTEN UITVOERING :

Inclusief 100% doormeten

Piperack PR-5 Tankpit A uitvoering op Tubex palen

g paalnummers 517 en 518 zijn vervallen bij Tankpit 3A slabs B & E

g paalnummers 530, 540, 555 en 561 zijn vervallen bij Tankpit 3B slabs A, B, C en D

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 KHe + palenplannen	04-08-21	belasting, goedkeuring	PT
F	bezoek JO	20-08-21	werkniveau tankpit 3B	MW
G	mail KHe + palenplannen	23-08-21	afkapniveau, aantal	MW
H	mail KHe + palenplannen	06-09-21	horizontaal belastingen 3A, steklengte & wapening korftype 1.6	MW

VROOM FUNDERINGSTECHNIEKEN

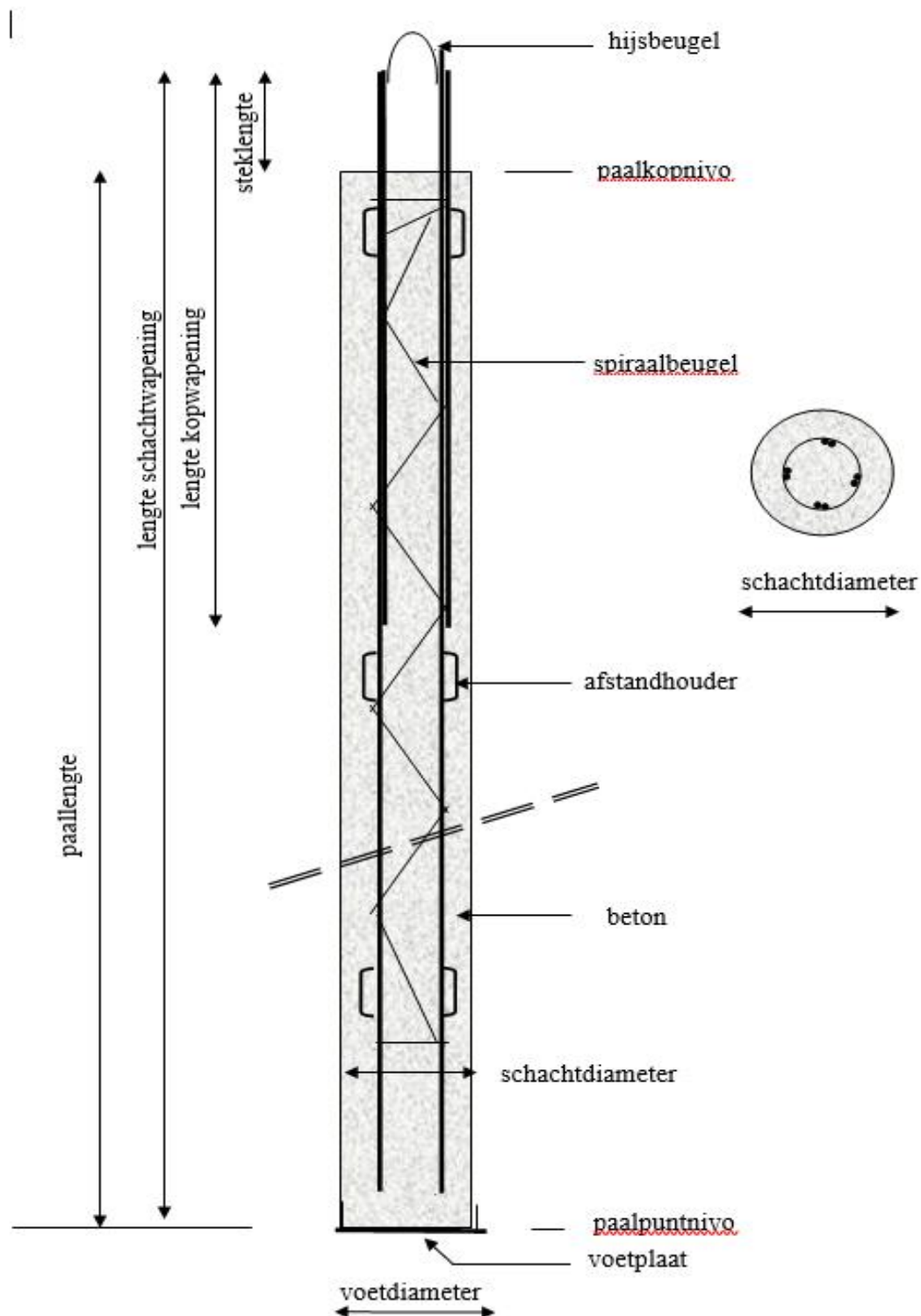
tel. 0299- 409500

PT 2019-05

werknr.: 23863
datum: 15-7-2021
wijziging: 7-9-2021
constr. M. Weenink

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
------------	------	--

[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 $\varnothing k$ bundel	JA	$\varnothing k = \varnothing 14,0 \text{ mm}$
Rekengegevens		
Staalspanning	$\sigma_{sd} = 435 \text{ N/mm}^2 \cdot \text{As ben (106)} / \text{As toe (769)}$	= 59,5 N/mm ²
Aanhechtspanning	$f_{bd} = 2,25 \cdot n_1(1) \cdot n_2(1) \cdot f_{ctd}(1,352)$	= 3,04 N/mm ²
Betonkwaliteit aansluitende constructie	= C30/37	
Basis steklengte	$L_b; r_{qd} = \varnothing k(14)/4 \cdot \sigma_{sd}(59.6)/f_{bd}(3.04)$	= 69 mm
gedrukte staaf	$L_b(\text{druk}) = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot L_b; r_{qd} > l_{bmin}$	= 140 mm
getrokken staaf	$L_b(\text{trek}) = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot L_b; r_{qd} > l_{bmin}$	= 140 mm

invloeds factor		type verankering	type staaf	
			trek	druk
α_1	vorm (Cd=65mm)	recht	1,0	1,0
α_2	dekking	recht	0,70	1,0
α_3	opsluiting1	recht	1,0	1,0
α_4	opsluiting2	recht	1,0	1,0
α_5	opsluiting3	recht	1,0	nvt

Minimaal toepassen 140 mm steklengte

Berekening dwarskrachtcapaciteit ongewapend			factoren		
VRd;c (art. 6.2.2-6.2a) =	$[CRd,c \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_{fck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d$	= 77 kN	Crđ,c =	0,18 / γ_c = 0,109	
VRd;c (art. 6.2.2-6.2b) =	$(V_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$	= 81 kN	Vmin =	$0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 0,432$	
VRd;c (art. 6.2.2-6.4) =	$l \cdot b_w / S \cdot \sqrt{(f_{ctd}^2 + \alpha l \cdot \sigma_{cp} \cdot f_{ctd})}$	= 99 kN	k1 =	= 0,150	
Ved;c (art. 6.2.2-6.5) ≤	$0,5 \cdot b_w \cdot d \cdot v \cdot f_{cd}$	= 561 kN	v =	$0,6 [1 - f_{ck} / 250] = 0,528$	
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300			k =	$1 + \sqrt{(200 / D_{rek})} \leq 2,0 = 1,720$	
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	pl =	$A_{sl} / (b_w \cdot d) \leq 0,02 = 0,003$	
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$\alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	= 703 kN	σcp (Fd min) =	Ned / Ac < 0,2 fcd = 1,712	
Δas 1 =	$0,5 \cdot V_{ed} \cdot (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{yd} = 0 \text{ mm}^2$	met Ved = 0 kN	fctd =	fctk 0,005 / γ_c = 1,229	
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300			αcw =	niet voorgespannen = 1,000	
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	v1 =	$f_{ck} < 60 \text{ N/mm}^2 = 0,600$	
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$\alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	= 703 kN	cot α =	$S / ((D_{korf} - \emptyset_{bgl}) \cdot \pi) = 0,379$	
ΔAs 2 =	$0,5 \cdot V_{ed} \cdot (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{yd} = 0 \text{ mm}^2$	met Ved = 0 kN	sin α =	$\frac{((D_{korf} - \emptyset_{bgl}) \cdot \pi)}{\sqrt{((D_{korf} - \emptyset_{bgl}) \cdot \pi)^2 + S^2}} = 0,935$	
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 :	SB-1	SERVICESTATION ROTATIEVRIJ volgens figure 22
------------	------	--

[illegible]

Reductie steklengte		
Berekening σ_{sd} met Dnominaal	NEE	$\varnothing_{paal} = \varnothing 386 \text{ mm}$
Berekening σ_{sd} met $Y_c = 1,50$	NEE	$f'b = 18,2 \text{ N/mm}^2$
Berekening $\varnothing k$ bundel	JA	$\varnothing k = \varnothing 14,0 \text{ mm}$
Rekengegevens		
Staalspanning	$\sigma_{sd} = 435 \text{ N/mm}^2 \cdot A_s \text{ ben (57)} / A_s \text{ toe (769)}$	= 31,8 N/mm ²
Aanhechtspanning	$f_{bd} = 2,25 \cdot n_1(1) \cdot n_2(1) \cdot f_{ctd}(1,352)$	= 3,04 N/mm ²
Betonkwaliteit aansluitende constructie	= C30/37	
Basis steklengte	$L_b; r_{qd} = \varnothing k(14)/4 \cdot \sigma_{sd}(31,8)/f_{bd}(3,04)$	= 37 mm
gedrukte staaf	$L_b(\text{druk}) = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot 3\alpha_5 \cdot L_b; r_{qd} > l_{bmin}$	= 140 mm
getrokken staaf	$L_b(\text{trek}) = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot L_b; r_{qd} > l_{bmin}$	= 140 mm

invloeds factor		type verankering	type staaf	
			trek	druk
α_1	vorm ($C_d=65\text{mm}$)	recht	1,0	1,0
α_2	dekking	recht	0,70	1,0
α_3	opsluiting1	recht	1,0	1,0
α_4	opsluiting2	recht	1,0	1,0
α_5	opsluiting3	recht	1,0	nvt

Minimaal toepassen 140 mm steklengte

Berekening dwarskrachtcapaciteit ongewapend			factoren		
VRd;c (art. 6.2.2-6.2a) =	$[CRd,c k (100 \text{ pl fck})^{1/3} + k1 * \sigma_{cp}] \text{ bw d}$	= 77 kN	Crđ,c =	0,18 / γ_c = 0,109	
VRd;c (art. 6.2.2-6.2b) =	$(V_{min} + k1 \sigma_{cp}) \text{ bw d}$	= 81 kN	Vmin =	$0,035 * k^3/2 * f_{ck}^{1/2} = 0,432$	
VRd;c (art. 6.2.2-6.4) =	$I * \text{bw} / S * \sqrt{(f_{ctd}^2 + \alpha I \sigma_{cp} f_{ctd})}$	= 99 kN	k1 =	= 0,150	
Ved;c (art. 6.2.2-6.5) ≤	$0,5 * \text{bw} * d * v * f_{cd}$	= 561 kN	v =	$0,6 [1 - f_{ck} / 250] = 0,528$	
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300			k =	$1 + \sqrt{(200 / \text{Dreken})} \leq 2,0 = 1,720$	
VRd,s (art. 6.2.3-6.13) =	$A_{sw} / S * z * f_{ywd} (\cot \theta + \cot \alpha) * \sin \alpha$	= 27 kN	pl =	$A_{sl} / (\text{bw} * d) \leq 0,02 = 0,003$	
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$\alpha_{cw} \text{bw} z v1 f_{cd} * (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	= 703 kN	$\sigma_{cp} (F_d \text{ min}) =$	$N_{ed} / A_c < 0,2 f_{cd} = 1,712$	
$\Delta s_1 =$	$0,5 * V_{ed} (\cot \theta - \cot \alpha) * 2 / F_{yd} = 0 \text{ mm}^2$	met Ved = 0 kN	fctd =	fctk 0,005 / $\gamma_c = 1,229$	
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300			$\alpha_{cw} =$	niet voorgespannen = 1,000	
VRd,s (art. 6.2.3-6.13) =	$A_{sw} / S * z * f_{ywd} (\cot \theta + \cot \alpha) * \sin \alpha$	= 27 kN	v1 =	$f_{ck} < 60 \text{ N/mm}^2 = 0,600$	
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$\alpha_{cw} \text{bw} z v1 f_{cd} * (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	= 703 kN	cot α =	$S / ((D_{korf} - \emptyset_{bgl}) \pi) = 0,379$	
$\Delta s_2 =$	$0,5 * V_{ed} (\cot \theta - \cot \alpha) * 2 / F_{yd} = 0 \text{ mm}^2$	met Ved = 0 kN	$\sin \alpha =$	$((D_{korf} - \emptyset_{bgl}) \pi) / \sqrt{((D_{korf} - \emptyset_{bgl}) \pi)^2 + S^2} = 0,935$	
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 =	$\Delta s_1 =$	0 mm2
			Correctie As bijleg 1 =	$\Delta s_2 - \Delta s_1 =$	0 mm2

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

PAALTYPE :	SS-1	SUBSTATION ROTATIEVAST volgens figure 17
------------	------	--

[illegible]

Reductie steklengte		
Berekening σ_{sd} met Dnominaal	NEE	$\varnothing_{paal} = \varnothing 386 \text{ mm}$
Berekening σ_{sd} met $Y_c = 1,50$	NEE	$f'b = 18,2 \text{ N/mm}^2$
Berekening $\varnothing k$ bundel	JA	$\varnothing k = \varnothing 21,3 \text{ mm}$
Rekengegevens		
Staalspanning	$\sigma_{sd} = 435 \text{ N/mm}^2 \cdot A_s \text{ ben (1813)} / A_s \text{ toe (1774)}$	$= 444,0 \text{ N/mm}^2$
Aanhechtspanning	$f_{bd} = 2,25 \cdot n_1(1) \cdot n_2(1) \cdot f_{ctd}(1,352)$	$= 3,04 \text{ N/mm}^2$
Betonkwaliteit aansluitende constructie	$= C30/37$	
Basis steklengte	$L_b; r_{qd} = \varnothing k(21,3)/4 \cdot \sigma_{sd}(444)/f_{bd}(3,04)$	$= 776 \text{ mm}$
gedrukte staaf	$L_b(\text{druk}) = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot 3\alpha_5 \cdot L_b; r_{qd} > l_{bmin}$	$= 776 \text{ mm}$
getrokken staaf	$L_b(\text{trek}) = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot L_b; r_{qd} > l_{bmin}$	$= 582 \text{ mm}$

invloeds factor		type verankering	type staaf	
			trek	druk
α_1	vorm ($C_d=57\text{mm}$)	recht	1,0	1,0
α_2	dekking	recht	0,75	1,0
α_3	opsluiting1	recht	1,0	1,0
α_4	opsluiting2	recht	1,0	1,0
α_5	opsluiting3	recht	1,0	nvt

Minimaal toepassen 776 mm steklengte

Berekening dwarskrachtcapaciteit ongewapend			factoren		
VRd;c (art. 6.2.2-6.2a) =	$[CRd,c \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d$	= 126 kN	Crđ,c =	0,18 / γc = 0,109	
VRd;c (art. 6.2.2-6.2b) =	$(V_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$	= 114 kN	Vmin =	0,035 * k³/2 * fck¹/2 = 0,432	
VRd;c (art. 6.2.2-6.4) =	$I \cdot b_w / S \cdot \sqrt{(f_{ctd}^2 + \alpha_l \cdot \sigma_{cp} \cdot f_{ctd})}$	= 127 kN	k1 =	= 0,150	
Ved;c (art. 6.2.2-6.5) ≤	$0,5 \cdot b_w \cdot d \cdot v \cdot f_{cd}$	= 561 kN	v =	0,6 [1 - fck / 250] = 0,528	
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300			k =	1 + √(200/Dreken) ≤ 2,0 = 1,720	
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	pl =	Asl / (bw * d) ≤ 0,02 = 0,008	
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$\alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	= 703 kN	σcp (Fd min) =	Ned / Ac < 0,2 fcd = 3,636	
Δas 1 =	$0,5 \cdot V_{ed} \cdot (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{yd} = 0 \text{ mm}^2$	met Ved = 0 kN	fctd =	fctk 0,005 / γc = 1,229	
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300			αcw =	niet voorgespannen = 1,000	
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	v1 =	fck < 60 N/mm² = 0,600	
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$\alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	= 703 kN	cot α =	S / ((Dkorf-Øbgl) π) = 0,379	
ΔAs 2 =	$0,5 \cdot V_{ed} \cdot (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{yd} = 0 \text{ mm}^2$	met Ved = 0 kN	sin α =	$\frac{((Dkorf-\text{Øbgl})\pi)}{\sqrt{((Dkorf-\text{Øbgl})\pi)^2 + S^2}}$ 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 :	SS-1	SUBSTATION ROTATIEVRIJ volgens figure 18
------------	------	--

[illegible]

Reductie steklengte		
Berekening osd met Dnominiaal	NEE	$\varnothing_{paal} = \varnothing 386 \text{ mm}$
Berekening osd met $Y_c = 1,50$	NEE	$f'b = 18,2 \text{ N/mm}^2$
Berekening $\varnothing k$ bundel	JA	$\varnothing k = \varnothing 21,3 \text{ mm}$
Rekegegevens		
Staalspanning	$\sigma_{sd} = 435 \text{ N/mm}^2 \cdot A_s \text{ ben (0)} / A_s \text{ toe (1774)}$	= 0,0 N/mm ²
Aanhechtspanning	$f_{bd} = 2,25 \cdot n_1(1) \cdot n_2(1) \cdot f_{ctd}(1,352)$	= 3,04 N/mm ²
Betonkwaliteit aansluitende constructie	= C30/37	
Basis steklengte	$L_b; r_{qd} = \varnothing k(21,3)/4 \cdot \sigma_{sd}(0)/f_{bd}(3,04)$	= 0 mm
gedrukte staaf	$L_b(\text{druk}) = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot L_b; r_{qd} > l_{bmin}$	= 213 mm
getrokken staaf	$L_b(\text{trek}) = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot L_b; r_{qd} > l_{bmin}$	= 213 mm

invloeds factor		type verankering	type staaf	
			trek	druk
α_1	vorm ($C_d=57\text{mm}$)	recht	1,0	1,0
α_2	dekking	recht	0,75	1,0
α_3	opsluiting1	recht	1,0	1,0
α_4	opsluiting2	recht	1,0	1,0
α_5	opsluiting3	recht	1,0	nvt

Minimaal toepassen 213 mm steklengte

Berekening dwarskrachtcapaciteit ongewapend			factoren		
VRd;c (art. 6.2.2-6.2a) =	$[CRd,c \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_{fck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d$	= 126 kN	Crđ,c =	0,18 / $\gamma_c = 0,109$	
VRd;c (art. 6.2.2-6.2b) =	$(V_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$	= 114 kN	Vmin =	$0,035 \cdot k^3/2 \cdot f_{ck}^{1/2} = 0,432$	
VRd;c (art. 6.2.2-6.4) =	$l \cdot b_w / S \cdot \sqrt{(f_{ctd}^2 + \alpha l \cdot \sigma_{cp} \cdot f_{ctd})}$	= 127 kN	k1 =	= 0,150	
Ved;c (art. 6.2.2-6.5) ≤	$0,5 \cdot b_w \cdot d \cdot v \cdot f_{cd}$	= 561 kN	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) =	$A_{sw} / S \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$	= 27 kN	pl =	$A_{sl} / (b_w \cdot d) \leq 0,02 = 0,008$	
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$\alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 2\theta)$	= 703 kN	σcp (Fd min) =	$N_{ed} / A_c < 0,2 \cdot f_{cd} = 3,636$	
Δas 1 =	$0,5 \cdot V_{ed} \cdot (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{yd} = 0 \text{ mm}^2$	met Ved = 0 kN	fctd =	$f_{ctk} \cdot 0,005 / \gamma_c = 1,229$	
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300			αcw =	niet voorgespannen = 1,000	
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	v1 =	$f_{ck} < 60 \text{ N/mm}^2 = 0,600$	
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$\alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 2\theta)$	= 703 kN	cot α =	$S / ((D_{korf} - \emptyset_{bgl}) \cdot \pi) = 0,379$	
ΔAs 2 =	$0,5 \cdot V_{ed} \cdot (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{yd} = 0 \text{ mm}^2$	met Ved = 0 kN	sin α =	$\sqrt{((D_{korf} - \emptyset_{bgl}) \cdot \pi)^2 + S^2} = 0,935$	
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-1	TANKPIT 3A PIPE RACK ROTATIEVAST volgens figure 9
------------	-----------	---

[illegible]

Reductie steklengte		
Berekening osd met Dnominiaal	NEE	$\varnothing_{paal} = \varnothing 386 \text{ mm}$
Berekening osd met $Y_c = 1,50$	NEE	$f'b = 18,2 \text{ N/mm}^2$
Berekening $\varnothing k$ bundel	JA	$\varnothing k = \varnothing 21,3 \text{ mm}$
Rekengegevens		
Staalspanning	$\sigma_s = 435 \text{ N/mm}^2 \cdot A_s \text{ ben (781)} / A_s \text{ toe (1774)}$	$= 303,0 \text{ N/mm}^2$
Aanhechtspanning	$f_{bd} = 2,25 \cdot n_1(1) \cdot n_2(1) \cdot f_{ctd}(1,352)$	$= 3,04 \text{ N/mm}^2$
Betonkwaliteit aansluitende constructie	$= C30/37$	
Basis steklengte	$L_b; r_{qd} = \varnothing k(21,3)/4 \cdot \sigma_s d(303,1)/f_{bd}(3,04)$	$= 530 \text{ mm}$
gedrukte staaf	$L_b(\text{druk}) = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot L_b; r_{qd} > l_{bmin}$	$= 530 \text{ mm}$
getrokken staaf	$L_b(\text{trek}) = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot L_b; r_{qd} > l_{bmin}$	$= 397 \text{ mm}$

invloeds factor		type verankering	type staaf	
			trek	druk
α_1	vorm ($C_d=57\text{mm}$)	recht	1,0	1,0
α_2	dekking	recht	0,75	1,0
α_3	opsluiting1	recht	1,0	1,0
α_4	opsluiting2	recht	1,0	1,0
α_5	opsluiting3	recht	1,0	nvt

Minimaal toepassen 530 mm steklengte

Berekening dwarskrachtcapaciteit ongewapend			factoren		
VRd;c (art. 6.2.2-6.2a) =	$[CRd,c \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_{fck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d$	= 58 kN	Cr d,c =	0,18 / $\gamma_c = 0,109$	
VRd;c (art. 6.2.2-6.2b) =	$(V_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$	= 46 kN	Vmin =	$0,035 \cdot k^3/2 \cdot f_{ck}^{1/2} = 0,432$	
VRd;c (art. 6.2.2-6.4) =	$I \cdot b_w / S \cdot \sqrt{(f_{ctd}^2 + \alpha I \cdot \sigma_{cp} \cdot f_{ctd})}$	= 57 kN	k1 =	= 0,150	
Ved;c (art. 6.2.2-6.5) ≤	$0,5 \cdot b_w \cdot d \cdot v \cdot f_{cd}$	= 561 kN	v =	$0,6 [1 - f_{ck} / 250] = 0,528$	
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300			k =	$1 + \sqrt{(200 / D_{rek})} \leq 2,0 = 1,720$	
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	pl =	$A_{sl} / (b_w \cdot d) \leq 0,02 = 0,008$	
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$\alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	= 703 kN	σcp (Fd min) =	$N_{ed} / A_c < 0,2 \cdot f_{cd} = -0,257$	
Δas 1 =	$0,5 \cdot V_{ed} \cdot (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / f_{yd} = 0 \text{ mm}^2$	met Ved = 0 kN	fctd =	$f_{ctk} \cdot 0,005 / \gamma_c = 1,229$	
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300			αcw =	niet voorgespannen = 1,000	
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	v1 =	$f_{ck} < 60 \text{ N/mm}^2 = 0,600$	
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$\alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	= 703 kN	cot α =	$S / ((D_{korf} - \emptyset_{bgl}) \cdot \pi) = 0,379$	
ΔAs 2 =	$0,5 \cdot V_{ed} \cdot (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / f_{yd} = 0 \text{ mm}^2$	met Ved = 0 kN	sin α =	$((D_{korf} - \emptyset_{bgl}) \cdot \pi) / \sqrt{((D_{korf} - \emptyset_{bgl}) \cdot \pi)^2 + S^2} = 0,935$	
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-2	TANKPIT 3A PIPE RACK ROTATIEVAST volgens figure 9
------------	-----------	---

[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 $\varnothing k$ bundel	JA	$\varnothing k = \varnothing 21,3 \text{ mm}$	
Rekegegevens			
Staalspanning	$\sigma_s = 435 \text{ N/mm}^2 \cdot A_s \text{ ben (673)} / A_s \text{ toe (1774)}$	=	303,0 N/mm ²
Aanhechtspanning	$f_{bd} = 2,25 \cdot n_1(1) \cdot n_2(1) \cdot f_{ctd}(1,352)$	=	3,04 N/mm ²
Betonkwaliteit aansluitende constructie	=	C30/37	
Basis steklengte	$L_b; r_{qd} = \varnothing k(21,3)/4 \cdot \sigma_s(303,1)/f_{bd}(3,04)$	=	530 mm
gedrukte staaf	$L_b(\text{druk}) = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot L_b; r_{qd} > l_{bmin}$	=	530 mm
getrokken staaf	$L_b(\text{trek}) = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot L_b; r_{qd} > l_{bmin}$	=	397 mm

invloeds factor		type verankering	type staaf	
			trek	druk
α_1	vorm ($C_d=57\text{mm}$)	recht	1,0	1,0
α_2	dekking	recht	0,75	1,0
α_3	opsluiting1	recht	1,0	1,0
α_4	opsluiting2	recht	1,0	1,0
α_5	opsluiting3	recht	1,0	nvt

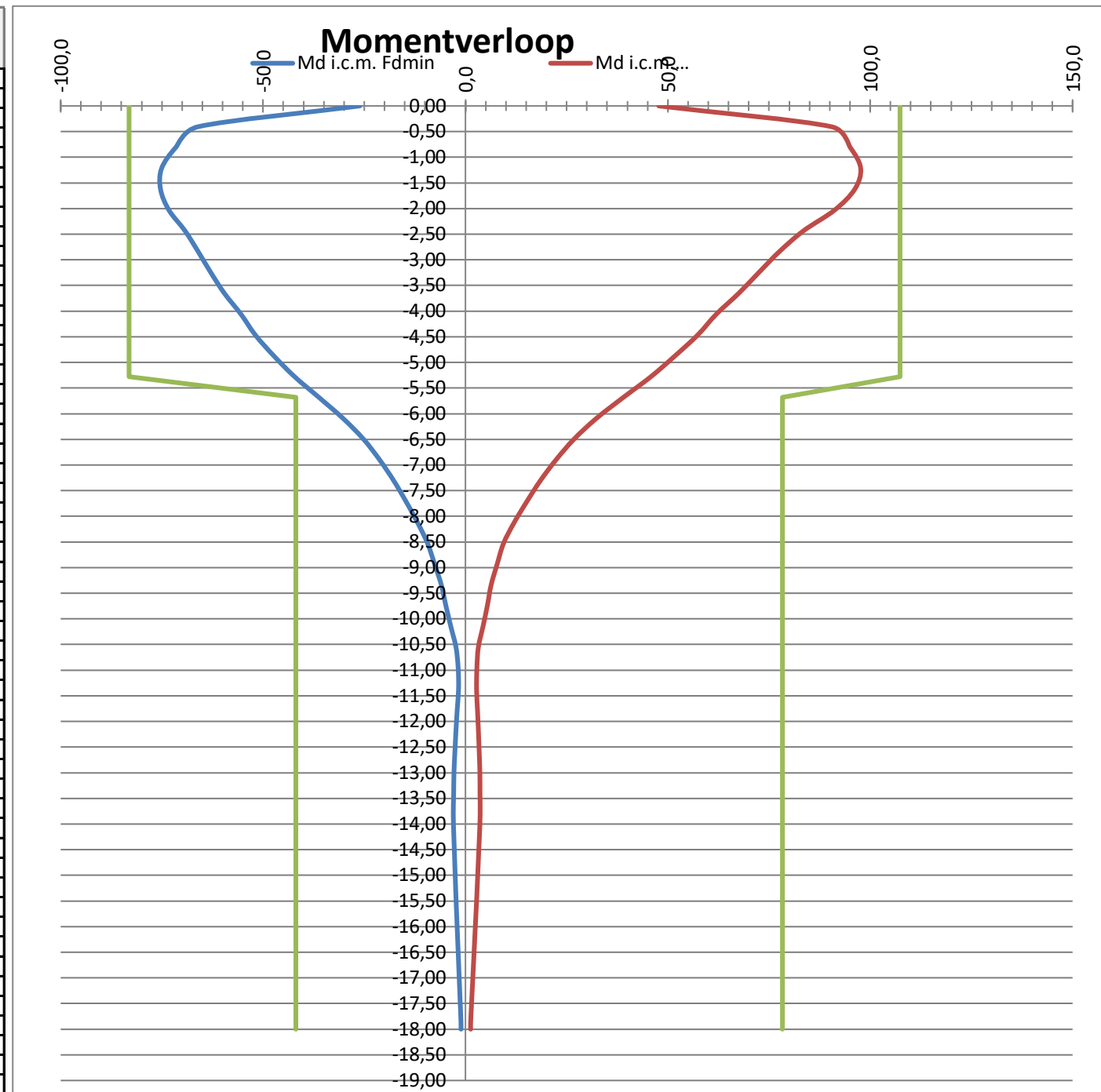
Minimaal toepassen 530 mm steklengte

Berekening dwarskrachtcapaciteit ongewapend			factoren		
VRd;c (art. 6.2.2-6.2a) =	$[CRd,c \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_{fk})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d$	= 58 kN	Cr d,c =	0,18 / $\gamma_c = 0,109$	
VRd;c (art. 6.2.2-6.2b) =	$(V_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$	= 46 kN	Vmin =	$0,035 \cdot k^3/2 \cdot f_{ck}^{1/2} = 0,432$	
VRd;c (art. 6.2.2-6.4) =	$I \cdot b_w / S \cdot \sqrt{(f_{ctd}^2 + \alpha I \cdot \sigma_{cp} \cdot f_{ctd})}$	= 57 kN	k1 =	= 0,150	
Ved;c (art. 6.2.2-6.5) ≤	$0,5 \cdot b_w \cdot d \cdot v \cdot f_{cd}$	= 561 kN	v =	$0,6 [1 - f_{ck} / 250] = 0,528$	
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300			k =	$1 + \sqrt{(200 / D_{renk})} \leq 2,0 = 1,720$	
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	pl =	$A_{sl} / (b_w \cdot d) \leq 0,02 = 0,008$	
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$\alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	= 703 kN	σcp (Fd min) =	$N_{ed} / A_c < 0,2 \cdot f_{cd} = -0,257$	
Δas 1 =	$0,5 \cdot V_{ed} \cdot (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{yd} = 0 \text{ mm}^2$	met Ved = 0 kN	fctd =	$f_{ctk} \cdot 0,005 / \gamma_c = 1,229$	
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300			αcw =	niet voorgespannen = 1,000	
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	v1 =	$f_{ck} < 60 \text{ N/mm}^2 = 0,600$	
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$\alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	= 703 kN	cot α =	$S / ((D_{korf} - \emptyset_{bgl}) \cdot \pi) = 0,379$	
ΔAs 2 =	$0,5 \cdot V_{ed} \cdot (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{yd} = 0 \text{ mm}^2$	met Ved = 0 kN	sin α =	$((D_{korf} - \emptyset_{bgl}) \cdot \pi) / \sqrt{((D_{korf} - \emptyset_{bgl}) \cdot \pi)^2 + S^2} = 0,935$	
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-2	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.)						Fd min	Fd max
paallengte	18,00 tot 29,00 m			ongewapend			Mu =	48,8 kNm
				basis	5 ø 14	- geheel	Mu = 41,9	78,3 kNm
				bijleg 1	5 ø 16	- 5,75m	Mu = 83,1	107,4 kNm
Fd max	350 kN druk			bijleg 2	0 ø 0	- 0,00m	Mu = 83,1	107,4 kNm
Fd min	-30 kN trek			betonspanning -1% tot 46%			grind Dmax = 32mm	
Fnk'd	+ 619 kN op 12,6m diepte			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 Dnominaal	NEE	$\varnothing_{paal} = \varnothing 386 \text{ mm}$	
Berekening osd met $Y_c = 1,50$	NEE	$f'b = 18,2 \text{ N/mm}^2$	
Berekening $\varnothing k$ bundel	JA	$\varnothing k = \varnothing 21,3 \text{ mm}$	
Rekengegevens			
Staalspanning	$osd = 435 \text{ N/mm}^2 \cdot As_{ben} (95) / As_{toe} (1774)$	=	114,2 N/mm ²
Aanhechtspanning	$fb_d = 2,25 \cdot n_1(1) \cdot n_2(1) \cdot f_{ctd}(1,352)$	=	3,04 N/mm ²
Betonkwaliteit aansluitende constructie	= C30/37		
Basis steklengte	$L_b; r_{qd} = \varnothing k(21,3)/4 \cdot osd(114,3)/fb_d(3,04)$	=	200 mm
gedrukte staaf	$L_b(\text{druk}) = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot 3\alpha_5 \cdot L_b; r_{qd} > l_{bmin}$	=	213 mm
getrokken staaf	$L_b(\text{trek}) = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot L_b; r_{qd} > l_{bmin}$	=	213 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 213 mm steklengte

volgens NEN-EN 1992-1 art 6.2

Berekening dwarskrachtcapaciteit ongewapend			
VRd;c (art. 6.2.2-6.2a) =	$[CRd, c \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d$	=	58 kN
VRd;c (art. 6.2.2-6.2b) =	$(V_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$	=	46 kN
VRd;c (art. 6.2.2-6.4) =	$I \cdot b_w / S \cdot \sqrt{(f_{ctd}^2 + \alpha_l \cdot \sigma_{cp} \cdot f_{ctd})}$	=	57 kN
Ved;c (art. 6.2.2-6.5) ≤	$0,5 \cdot b_w \cdot d \cdot v \cdot f_{td}$	=	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) =	$\alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	=	703 kN
Δas 1 =	$0,5 \cdot V_{ed} \cdot (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{yld} = 0 \text{ mm}^2$	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) =	$\alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	=	703 kN
ΔAs 2 =	$0,5 \cdot V_{ed} \cdot (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{yld} = 0 \text{ mm}^2$	met Ved = 0 kN	

factoren		
Cr _{d,c} =	0,18 / γ _c =	0,109
V _{min} =	0,035 * k ^{3/2} * f _{ck} ^{1/2} =	0,432
k ₁ =		0,150
v =	0,6 [1 - f _{ck} / 250] =	0,528
k =	1 + √[(200/D _{rek}) ≤ 2,0 =	1,720
ρ _l =	A _{sl} / (b _w * d) ≤ 0,02 =	0,008
σ _{cp} (F _d min) =	N _{ed} / A _c ≤ 0,2 f _{cd} =	-0,257
f _{ctd} =	f _{ctk} 0,005 / γ _c =	1,229
α _{cw} =	niet voorgespannen =	1,000
v ₁ =	f _{ck} ≤ 60 N/mm ² =	0,600
cot α =	S / ((D _{korf} - Ø _{bgl}) π) =	0,379
sin α =	((D _{korf} -Ø _{bgl})m) / √ (((D _{korf} -Ø _{bgl})π) ² + S ²)	0,935
cot θ =	waarde tussen de 1,0 en 2,5	1,000
Correctie As basis =	ΔA _s 1 =	0 mm ²
Correctie As bijleg 1 =	ΔA _s 2 - ΔA _s 1 =	0 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)

PAALTYPE :	TP3A-PR-3	TANKPIT 3A PIPE RACK ROTATIEVAST volgens figure 9
------------	-----------	---

[illegible]

Reductie steklengte		
Berekening osd met Dnominaal	NEE	$\varnothing_{paal} = \varnothing 386 \text{ mm}$
Berekening osd met Yc =1,50	NEE	$f'b = 18,2 \text{ N/mm}^2$
Berekening $\varnothing k$ bundel	JA	$\varnothing k = \varnothing 25,9 \text{ mm}$
Rekegegevens		
Staalspanning	$\sigma_{sd} = 435 \text{ N/mm}^2 \cdot \text{As ben (2164)} / \text{As toe (2639)}$	= 412,2 N/mm ²
Aanhechtspanning	$f_{bd} = 2,25 \cdot n_1(1) \cdot n_2(1) \cdot f_{ctd}(1,352)$	= 3,04 N/mm ²
Betonkwaliteit aansluitende constructie	= C30/37	
Basis steklengte	$L_b; r_{qd} = \varnothing k(26)/4 \cdot \sigma_{sd}(412,2)/f_{bd}(3,04)$	= 878 mm
gedrukte staaf	$L_b(\text{druk}) = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot L_b; r_{qd} > l_{bmin}$	= 878 mm
getrokken staaf	$L_b(\text{trek}) = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot L_b; r_{qd} > l_{bmin}$	= 763 mm

invloeds factor		type verankering	type staaf	
			trek	druk
α_1	vorm (Cd=49mm)	recht	1,0	1,0
α_2	dekking	recht	0,87	1,0
α_3	opsluiting1	recht	1,0	1,0
α_4	opsluiting2	recht	1,0	1,0
α_5	opsluiting3	recht	1,0	nvt

Minimaal toepassen 878 mm steklengte

Berekening dwarskrachtcapaciteit ongewapend			factoren		
VRd;c (art. 6.2.2-6.2a) =	$[CRd,c k (100 \rho_l f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] b_w d$	= 66 kN	Crđ,c =	0,18 / $\gamma_c = 0,109$	
VRd;c (art. 6.2.2-6.2b) =	$(V_{min} + k_1 \sigma_{cp}) b_w d$	= 46 kN	Vmin =	$0,035 \cdot k^3/2 \cdot f_{ck}^{1/2} = 0,432$	
VRd;c (art. 6.2.2-6.4) =	$I \cdot b_w / S \cdot \sqrt{(f_{ctd}^2 + \alpha I \sigma_{cp} f_{ctd})}$	= 57 kN	k1 =	= 0,150	
Ved;c (art. 6.2.2-6.5) ≤	$0,5 \cdot b_w \cdot d \cdot v_{fcd}$	= 561 kN	v =	$0,6 [1 - f_{ck} / 250] = 0,528$	
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300			k =	$1 + \sqrt{(200/D_{rek})} \leq 2,0 = 1,720$	
VRd,s (art. 6.2.3-6.13) =	$A_{sw} / S \cdot z \cdot f_{ywd} (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$	= 33 kN	pl =	$A_{sl} / (b_w \cdot d) \leq 0,02 = 0,011$	
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$\alpha_{cw} b_w z v_1 f_{cd} (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	= 632 kN	σcp (Fd min) =	$N_{ed} / A_c < 0,2 f_{cd} = -0,257$	
Δas 1 =	$0,5 \cdot V_{ed} (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / f_{yd} = 0 \text{ mm}^2$	met Ved = 0 kN	fctd =	$f_{ctk} 0,005 / \gamma_c = 1,229$	
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-150			αcw =	niet voorgespannen = 1,000	
VRd,s (art. 6.2.3-6.13) =	$A_{sw} / S \cdot z \cdot f_{ywd} (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$	= 66 kN	v1 =	$f_{ck} < 60 \text{ N/mm}^2 = 0,600$	
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$\alpha_{cw} b_w z v_1 f_{cd} (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	= 632 kN	cot α =	$S / ((D_{korf} - \emptyset_{bgl}) \pi) = 0,379$	
ΔAs 2 =	$0,5 \cdot V_{ed} (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / f_{yd} = 141 \text{ mm}^2$	met Ved = 65 kN	sin α =	$((D_{korf} - \emptyset_{bgl}) \pi) / \sqrt{((D_{korf} - \emptyset_{bgl}) \pi)^2 + S^2} = 0,935$	
Dwarskrachtwapening benodigd.			cot θ =	waarde tussen de 1,0 en 2,5 1,320	
spiraal ø8-300 op de basis korf + spiraal ø8-150 op de 1e bijleg korf toepassen			Correctie As basis =	ΔAs 1 = 0 mm2	
			Correctie As bijleg 1 =	ΔAs 2 - ΔAs 1 = 141 mm2	

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

PAALTYPE :	TP3A-PR-3	TANKPIT 3A PIPE RACK ROTATIEVRIJ volgens figure 10
------------	-----------	--

[illegible]

Reductie steklengte		
Berekening osd met Dnominaal	NEE	$\varnothing_{paal} = \varnothing 386 \text{ mm}$
Berekening osd met Yc =1,50	NEE	$f'b = 18,2 \text{ N/mm}^2$
Berekening $\varnothing k$ bundel	JA	$\varnothing k = \varnothing 25,9 \text{ mm}$
Rekengegevens		
Staalspanning	$osd = 435 \text{ N/mm}^2 \cdot \text{As ben (0)} / \text{As toe (2639)}$	$= 17,2 \text{ N/mm}^2$
Aanhechtspanning	$fb d = 2,25 \cdot n_1(1) \cdot n_2(1) \cdot f_{ctd}(1,352)$	$= 3,04 \text{ N/mm}^2$
Betonkwaliteit aansluitende constructie	$= \text{C30/37}$	
Basis steklengte	$Lb; r_{qd} = \varnothing k(26) / 4 \cdot osd(17,2) / fb d(3,04)$	$= 37 \text{ mm}$
gedrukte staaf	$Lb(\text{druk}) = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot 3a_5 \cdot Lb; r_{qd} > l_{bmin}$	$= 259 \text{ mm}$
getrokken staaf	$Lb(\text{trek}) = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot a_5 \cdot Lb; r_{qd} > l_{bmin}$	$= 259 \text{ mm}$

invloeds factor		type verankering	type staaf	
			trek	druk
α_1	vorm (Cd=49mm)	recht	1,0	1,0
α_2	dekking	recht	0,87	1,0
α_3	opsluiting1	recht	1,0	1,0
α_4	opsluiting2	recht	1,0	1,0
α_5	opsluiting3	recht	1,0	nvt

Minimaal toepassen 259 mm steklengte

Berekening dwarskrachtcapaciteit ongewapend			factoren		
VRd;c (art. 6.2.2-6.2a) =	$[CRd,c k (100 \rho_l f_{ck})^{1/3} + k_1 \sigma_{cp}] bw d$	= 66 kN	Crđ,c =	0,18 / γ_c = 0,109	
VRd;c (art. 6.2.2-6.2b) =	$(V_{min} + k_1 \sigma_{cp}) bw d$	= 46 kN	Vmin =	$0,035 \cdot k^3/2 \cdot f_{ck}^{1/2} = 0,432$	
VRd;c (art. 6.2.2-6.4) =	$I \cdot bw / S \cdot \sqrt{(f_{ctd}^2 + \alpha I \sigma_{cp} f_{ctd})}$	= 57 kN	k1 =	= 0,150	
Ved;c (art. 6.2.2-6.5) ≤	$0,5 \cdot bw \cdot d \cdot v \cdot f_{cd}$	= 561 kN	v =	$0,6 [1 - f_{ck} / 250] = 0,528$	
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300			k =	$1 + \sqrt{(200 / D_{reken})} \leq 2,0 = 1,720$	
VRd,s (art. 6.2.3-6.13) =	$A_{sw} / S \cdot z \cdot f_{ywd} (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$	= 33 kN	pl =	$A_{sl} / (bw \cdot d) \leq 0,02 = 0,011$	
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$\alpha_{cw} bw z v_1 f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	= 632 kN	σcp (Fd min) =	$N_{ed} / A_c < 0,2 f_{cd} = -0,257$	
Δas 1 =	$0,5 \cdot V_{ed} (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{yd} = 0 \text{ mm}^2$	met Ved = 0 kN	fctd =	$f_{ctk} 0,005 / \gamma_c = 1,229$	
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-150			αcw =	niet voorgespannen = 1,000	
VRd,s (art. 6.2.3-6.13) =	$A_{sw} / S \cdot z \cdot f_{ywd} (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$	= 66 kN	v1 =	$f_{ck} < 60 \text{ N/mm}^2 = 0,600$	
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$\alpha_{cw} bw z v_1 f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	= 632 kN	cot α =	$S / ((D_{korf} - \emptyset_{bgl}) \pi) = 0,379$	
ΔAs 2 =	$0,5 \cdot V_{ed} (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{yd} = 141 \text{ mm}^2$	met Ved = 65 kN	sin α =	$((D_{korf} - \emptyset_{bgl}) \pi) / \sqrt{((D_{korf} - \emptyset_{bgl}) \pi)^2 + S^2} = 0,935$	
Dwarskrachtwapening benodigd.			cot θ =	waarde tussen de 1,0 en 2,5 1,320	
spiraal ø8-300 op de basis korf + spiraal ø8-150 op de 1e bijleg korf toepassen			Correctie As basis =	ΔAs 1 =	0 mm2
			Correctie As bijleg 1 =	ΔAs 2 - ΔAs 1 =	141 mm2

BEREKENING PAALWAPENING

[illegible]

Minimaal toepassen 378 mm steklengte

factoren		
Crd,c =	0,18 / yc =	0,109
Vmin =	$0,035 \cdot k^{\wedge}3/2 \cdot fck^{\wedge}1/2 =$	0,432
k1 =		0,150
v =	$0,6 [1 - fck / 250] =$	0,528
k =	$1 + \sqrt{(200/Dreken)} \leq 2,0 =$	1,720
pl =	$Asl / (bw \cdot d) \leq 0,02 =$	0,008
σcp (Fd min) =	Ned / Ac < 0,2 fcd =	-0,428
fctd =	fctk 0,005 / Yc =	1,229
acw =	niet voorgespannen =	1,000
v1 =	fck < 60 N/mm2 =	0,600
cot α =	$S / ((Dkorf - Øbgl) \pi) =$	0,379
sin α =	$\sqrt{((Dkorf - Øbgl)m) + (S^{\wedge}2)}$	0,935
cot θ =	waarde tussen de 1,0 en 2,5	1,000
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	TANKPIT 3A PIPE RACK ROTATIEVRIJ volgens figure 10
------------	-----------	--

[illegible]

Reductie steklengte		
Berekening osd met Dnominaal	NEE	$\varnothing_{paal} = \varnothing 386 \text{ mm}$
Berekening osd met Yc =1,50	NEE	$f'b = 18,2 \text{ N/mm}^2$
Berekening $\varnothing k$ bundel	JA	$\varnothing k = \varnothing 21,3 \text{ mm}$
Rekengegevens		
Staalspanning	$osd = 435 \text{ N/mm}^2 \cdot As \text{ ben (194)} / As \text{ toe (1774)}$	$= 130,7 \text{ N/mm}^2$
Aanhechtspanning	$fb d = 2,25 \cdot n1(1) \cdot n2(1) \cdot fct d(1,352)$	$= 3,04 \text{ N/mm}^2$
Betonkwaliteit aansluitende constructie	$= C30/37$	
Basis steklengte	$Lb; r q d = \varnothing k(21,3)/4 \cdot osd(130,7)/fb d(3,04)$	$= 228 \text{ mm}$
gedrukte staaf	$Lb(\text{druk}) = \alpha 1. \alpha 2. \alpha 3. \alpha 4. 3 \alpha 5. Lb; r q d > lb \text{ min}$	$= 228 \text{ mm}$
getrokken staaf	$Lb(\text{trek}) = \alpha 1. \alpha 2. \alpha 3. \alpha 4. \alpha 5. Lb; r q d > lb \text{ min}$	$= 213 \text{ mm}$

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 228 mm steklengte

Berekening dwarskrachtcapaciteit ongewapend			factoren		
VRd;c (art. 6.2.2-6.2a) =	$[CRd,c \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d$	= 55 kN	Crđ,c =	0,18 / γc = 0,109	
VRd;c (art. 6.2.2-6.2b) =	$(V_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$	= 43 kN	Vmin =	0,035 * k³/2 * fck¹/2 = 0,432	
VRd;c (art. 6.2.2-6.4) =	$I \cdot b_w / S \cdot \sqrt{(f_{ctd}^2 + \alpha_l \cdot \sigma_{cp} \cdot f_{ctd})}$	= 52 kN	k1 =	= 0,150	
Ved;c (art. 6.2.2-6.5) ≤	$0,5 \cdot b_w \cdot d \cdot v \cdot f_{cd}$	= 561 kN	v =	0,6 [1 - fck / 250] = 0,528	
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300			k =	1 + √(200/Dreken) ≤ 2,0 = 1,720	
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	pl =	Asl / (bw * d) ≤ 0,02 = 0,008	
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$\alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	= 703 kN	σcp (Fd min) =	Ned / Ac < 0,2 fcd = -0,428	
Δas 1 =	$0,5 \cdot V_{ed} \cdot (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{yd} = 0 \text{ mm}^2$	met Ved = 0 kN	fctd =	fctk 0,005 / γc = 1,229	
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300			αcw =	niet voorgespannen = 1,000	
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	v1 =	fck < 60 N/mm² = 0,600	
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$\alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	= 703 kN	cot α =	S / ((Dkorf - Øbgl) π) = 0,379	
ΔAs 2 =	$0,5 \cdot V_{ed} \cdot (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{yd} = 0 \text{ mm}^2$	met Ved = 0 kN	sin α =	$\frac{((Dkorf - Øbgl) \pi)}{\sqrt{((Dkorf - Øbgl) \pi)^2 + S^2}} = 0,935$	
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-5	TANKPIT 3A PIPE RACK ROTATIEVAST volgens figure 9
------------	-----------	---

[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 $\varnothing k$ bundel	JA	$\varnothing k = \varnothing 21,3 \text{ mm}$
Rekengegevens		
Staalspanning	$\sigma_{sd} = 435 \text{ N/mm}^2 \cdot \text{As ben (704)} / \text{As toe (1774)}$	= 349,6 N/mm ²
Aanhechtspanning	$f_{bd} = 2,25 \cdot n_1(1) \cdot n_2(1) \cdot f_{ctd}(1,352)$	= 3,04 N/mm ²
Betonkwaliteit aansluitende constructie	= C30/37	
Basis steklengte	$L_b; r_{qd} = \varnothing k(21,3)/4 \cdot \sigma_{sd}(349,7)/f_{bd}(3,04)$	= 611 mm
gedrukte staaf	$L_b(\text{druk}) = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot L_b; r_{qd} > l_{bmin}$	= 611 mm
getrokken staaf	$L_b(\text{trek}) = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot L_b; r_{qd} > l_{bmin}$	= 459 mm

invloeds factor		type verankering	type staaf	
			trek	druk
α_1	vorm (Cd=57mm)	recht	1,0	1,0
α_2	dekking	recht	0,75	1,0
α_3	opsluiting1	recht	1,0	1,0
α_4	opsluiting2	recht	1,0	1,0
α_5	opsluiting3	recht	1,0	nvt

Minimaal toepassen 611 mm steklengte

Berekening dwarskrachtcapaciteit ongewapend			factoren		
VRd;c (art. 6.2.2-6.2a) =	$[CRd,c k (100 \rho_l f_{ck})^{1/3} + k_1 \sigma_{cp}] b_w d$	= 47 kN	Cr d,c =	0,18 / $\gamma_c = 0,109$	
VRd;c (art. 6.2.2-6.2b) =	$(V_{min} + k_1 \sigma_{cp}) b_w d$	= 36 kN	Vmin =	$0,035 \cdot k^3/2 \cdot f_{ck}^{1/2} = 0,432$	
VRd;c (art. 6.2.2-6.4) =	$I \cdot b_w / S \cdot \sqrt{(f_{ctd}^2 + \alpha I \sigma_{cp} f_{ctd})}$	= 35 kN	k1 =	= 0,150	
Ved;c (art. 6.2.2-6.5) ≤	$0,5 \cdot b_w \cdot d \cdot v \cdot f_{cd}$	= 561 kN	v =	$0,6 [1 - f_{ck} / 250] = 0,528$	
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300			k =	$1 + \sqrt{(200/D_{korf})} \leq 2,0 = 1,720$	
VRd,s (art. 6.2.3-6.13) =	$A_{sw} / S \cdot z \cdot f_{ywd} (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$	= 27 kN	pl =	$A_{sl} / (b_w \cdot d) \leq 0,02 = 0,008$	
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$\alpha_{cw} b_w z v_1 f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	= 703 kN	σcp (Fd min) =	$N_{ed} / A_c < 0,2 f_{cd} = -0,856$	
Δas 1 =	$0,5 \cdot V_{ed} (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / f_{yd} = 0 \text{ mm}^2$	met Ved = 0 kN	fctd =	$f_{ctk} 0,005 / \gamma_c = 1,229$	
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300			αcw =	niet voorgespannen = 1,000	
VRd,s (art. 6.2.3-6.13) =	$A_{sw} / S \cdot z \cdot f_{ywd} (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$	= 27 kN	v1 =	$f_{ck} < 60 \text{ N/mm}^2 = 0,600$	
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$\alpha_{cw} b_w z v_1 f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	= 703 kN	cot α =	$S / ((D_{korf} - \emptyset_{bgl}) \pi) = 0,379$	
ΔAs 2 =	$0,5 \cdot V_{ed} (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / f_{yd} = 0 \text{ mm}^2$	met Ved = 0 kN	sin α =	$\sqrt{((D_{korf} - \emptyset_{bgl}) \pi)^2 + S^2} = 0,935$	
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

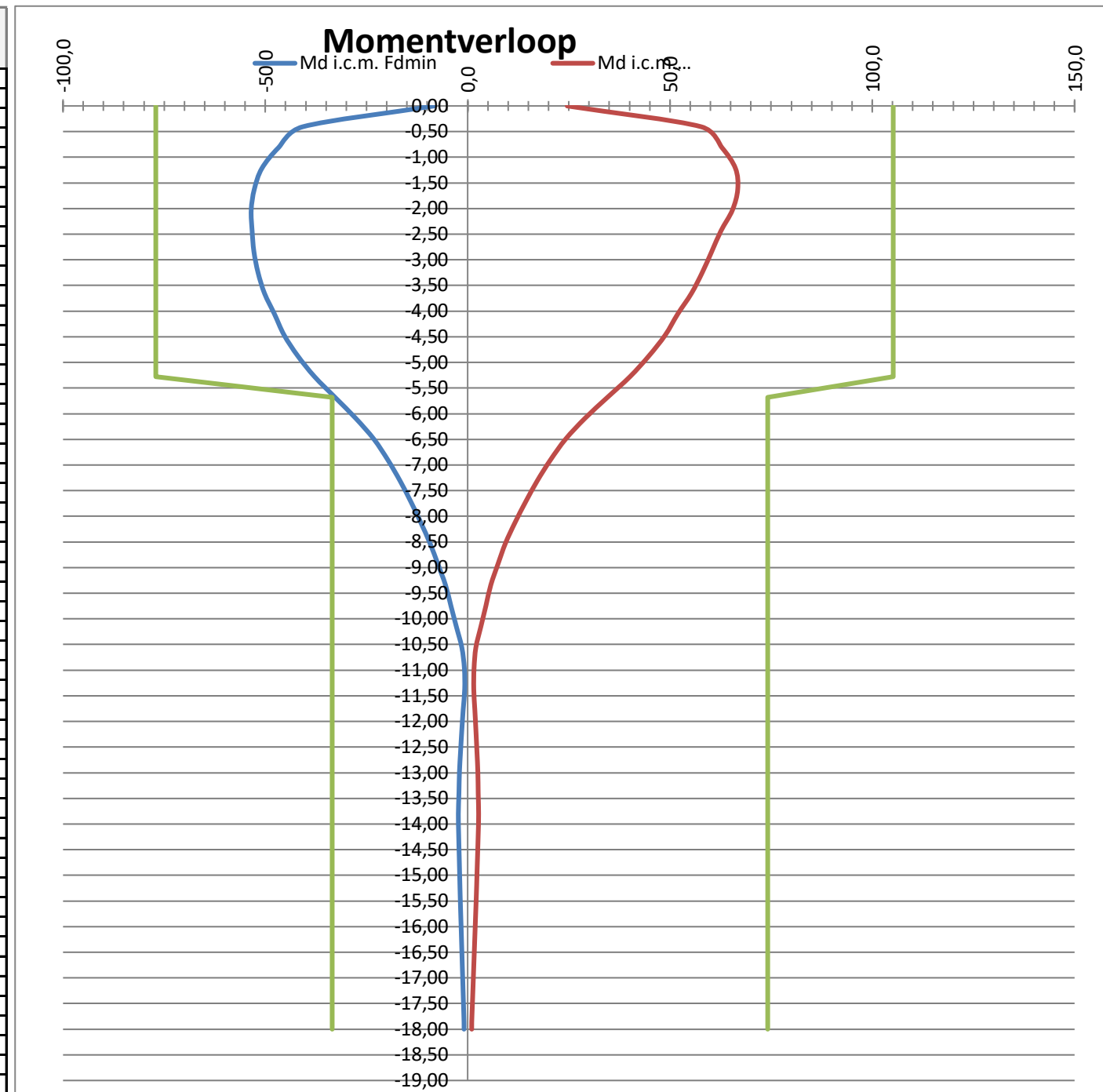
werk: Neste TP03 - Tank Terminal Expansion
Zeemanshaven Oost 147
Vlaardingen (3133 CA)

PAALTYPE :	TP3A-PR-5	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	300 kN druk
Fd min	-100 kN trek
Fnk'd	+ 619 kN op 12,6m diepte

X-richting		Y-richting
excentriciteit	50	65 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 =	43,3 kNm
basis	5 ø 14	- geheel	Mu = 33,5	74,2 kNm
bijleg 1	5 ø 16	- 5,75m	Mu = 77,1	105,2 kNm
bijleg 2	0 ø 0	- 0,00m	Mu = 77,1	105,2 kNm
betonspanning		-5% tot 43%	grind Dmax = 32mm	
As toe	= 1775 mm2	U.C wap =	0,98	voldoet

[illegible][illegible]

volgens NEN-EN 1992-1 art 8.4

Reductie steklengte			
Berekening σ_{sd} met $D_{nominaal}$	NEE	$\varnothing_{paal} = \varnothing 386 \text{ mm}$	
Berekening σ_{sd} met $Y_c = 1,50$	NEE	$f'b = 18,2 \text{ N/mm}^2$	
Berekening $\varnothing k$ bundel	JA	$\varnothing k = \varnothing 21,3 \text{ mm}$	
Rekengegevens			
Staalspanning	$\sigma_{sd} = 435 \text{ N/mm}^2 \cdot A_s \text{ ben (7)} / A_s \text{ toe (1774)}$	=	85,1 N/mm ²
Aanhechtspanning	$f_{bd} = 2,25 \cdot n_1(1) \cdot n_2(1) \cdot f_{ctd}(1,352)$	=	3,04 N/mm ²
Betonkwaliteit aansluitende constructie	= C30/37		
Basis steklengte	$L_b; r_{qd} = \varnothing k(21,3)/4 \cdot \sigma_{sd}(85,1)/f_{bd}(3,04)$	=	149 mm
gedrukte staaf	$L_b(\text{druk}) = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot 3\alpha_5 \cdot L_b; r_{qd} > l_{bmin}$	=	213 mm
getrokken staaf	$L_b(\text{trek}) = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot L_b; r_{qd} > l_{bmin}$	=	213 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 213 mm steklengte

volgens NEN-EN 1992-1 art 6.2

Berekening dwarskrachtcapaciteit ongewapend			
VRd;c (art. 6.2.2-6.2a) =	$[CRd, c \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d$	=	47 kN
VRd;c (art. 6.2.2-6.2b) =	$(V_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$	=	36 kN
VRd;c (art. 6.2.2-6.4) =	$I \cdot b_w / S \cdot \sqrt{(f_{ctd}^2 + \alpha_d \cdot \sigma_{cp} \cdot f_{ctd})}$	=	35 kN
Ved;c (art. 6.2.2-6.5) ≤	$0,5 \cdot b_w \cdot d \cdot v \cdot f_{td}$	=	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) =	$\alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	=	703 kN
Δas 1 =	$0,5 \cdot V_{ed} \cdot (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{yd} = 0 \text{ mm}^2$	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) =	$\alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	=	703 kN
ΔAs 2 =	$0,5 \cdot V_{ed} \cdot (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{yd} = 0 \text{ mm}^2$	met Ved = 0 kN	

factoren	
Cr _d , c =	0,18 / γ _c = 0,109
V _{min} =	0,035 * k ³ /2 * f _{ck} ¹ /2 = 0,432
k ₁ =	= 0,150
v =	0,6 [1 - f _{ck} / 250] = 0,528
k =	1 + √((200/D _{reken}) ≤ 2,0 = 1,720
pl =	As _l / (b _w * d) ≤ 0,02 = 0,008
σ _{cp} (F _d min) =	Ned / A _c < 0,2 f _{cd} = -0,856
f _{ctd} =	f _{ctk} 0,005 / Y _c = 1,229
σ _{cw} =	niet voorgespannen = 1,000
v ₁ =	f _{ck} < 60 N/mm ² = 0,600
cot α =	S / ((D _{korf} - Ø _{bgl}) π) = 0,379
sin α =	$\sqrt{((D_{korf}-\varnothing_{bgl})\pi) / ((D_{korf}-\varnothing_{bgl})\pi)^2 + S^2)}$ 0,935
cot θ =	waarde tussen de 1,0 en 2,5 1,000
Correctie As basis =	ΔA _s 1 = 0 mm ²
Correctie As builea 1 =	ΔA _s 2 - ΔA _s 1 = 0 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)

PAALTYPE :	TP3A-S-1	TANKPIT 3A SLABS ROTATIEVAST
------------	----------	------------------------------

[illegible]

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 400 mm steklengte

factoren		
Cr _{d,c} =	0,18 / γ _c =	0,109
V _{min} =	0,035 * k ^{3/2} * f _{ck} ^{1/2} =	0,432
k ₁ =		= 0,150
v =	0,6 [1 - f _{ck} / 250] =	0,528
k =	1 + √(200/Dreken) ≤	2,0 = 1,720
pl =	Asl / (b _w * d) ≤	0,02 = 0,008
α _{cp} (F _d min) =	Ned / A _c <	0,2 f _{cd} = 0,856
f _{ctd} =	f _{ctk} 0,005 / Y _c =	1,229
α _{cw} =	niet voorgespannen =	1,000
v ₁ =	f _{ck} < 60 N/mm ² =	0,600
cot α =	S / ((D _{korf} - Ø _{bgl}) π) =	0,379
sin α =	((D _{korf} -Ø _{bgl})π) / √ ((D _{korf} -Ø _{bgl})π) ² + S ²)	0,935
cot θ =	waarde tussen de 1,0 en 2,5	1,000
Correctie As basis =	ΔA _s 1 =	0 mm2
Correctie As bijleg 1 =	ΔA _s 2 - ΔA _s 1 =	0 mm2

spiraal ø8-300 op de basis korf toepassen

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

PAALTYPE :	TP3A-S-1	TANKPIT 3A SLABS ROTATIEVRIJ
------------	----------	------------------------------

[illegible]

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 213 mm steklengte

factoren		
Cr _{d,c} =	0,18 / γ _c =	0,109
V _{min} =	0,035 * k ^{3/2} * f _{ck} ^{1/2} =	0,432
k ₁ =		= 0,150
v =	0,6 [1 - f _{ck} / 250] =	0,528
k =	1 + √(200/Dreken) ≤	2,0 = 1,720
pl =	Asl / (b _w * d) ≤	0,02 = 0,008
α _{cp} (F _d min) =	Ned / A _c <	0,2 f _{cd} = 0,856
f _{ctd} =	f _{ctk} 0,005 / Y _c =	1,229
α _{cw} =	niet voorgespannen =	1,000
v ₁ =	f _{ck} < 60 N/mm ² =	0,600
cot α =	S / ((D _{korf} - Ø _{bgl}) π) =	0,379
sin α =	((D _{korf} -Ø _{bgl})π) / √ ((D _{korf} -Ø _{bgl})π) ² + S ²)	0,935
cot θ =	waarde tussen de 1,0 en 2,5	1,000
Correctie As basis =	ΔA _s 1 =	0 mm2
Correctie As bijleg 1 =	ΔA _s 2 - ΔA _s 1 =	0 mm2

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
------------	-----------	----------------------------------

[illegible]

Reductie steklenigte		
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 $\varnothing k$ bundel	JA	$\varnothing k = \varnothing 14,0 \text{ mm}$
Rekengegevens		
Staalspanning	$\sigma_s = 435 \text{ N/mm}^2 \cdot \text{As ben (187)} / \text{As toe (769)}$	= 321,0 N/mm ²
Aanhechtspanning	$f_{bd} = 2,25 \cdot n_1(1) \cdot n_2(1) \cdot f_{ctd}(1,352)$	= 3,04 N/mm ²
Betonkwaliteit aansluitende constructie	= C30/37	
Basis steklenigte	$L_b; r_{qd} = \varnothing k(14)/4 \cdot \sigma_s(321,1)/f_{bd}(3,04)$	= 369 mm
gedrukte staaf	$L_b(\text{druk}) = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot L_b; r_{qd} > l_{bmin}$	= 369 mm
getrokken staaf	$L_b(\text{trek}) = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot L_b; r_{qd} > l_{bmin}$	= 259 mm

invloeds factor		type verankering	type staaf	
			trek	druk
α_1	vorm (Cd=65mm)	recht	1,0	1,0
α_2	dekking	recht	0,70	1,0
α_3	opsluiting1	recht	1,0	1,0
α_4	opsluiting2	recht	1,0	1,0
α_5	opsluiting3	recht	1,0	nvt

Minimaal toepassen 369 mm steklenigte

Berekening dwarskrachtcapaciteit ongewapend			factoren		
VRd;c (art. 6.2.2-6.2a) =	$[CRd,c \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d$	= 44 kN	Crđ,c =	0,18 / $\gamma_c = 0,109$	
VRd;c (art. 6.2.2-6.2b) =	$(V_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$	= 48 kN	Vmin =	$0,035 \cdot k^3/2 \cdot f_{ck}^{1/2} = 0,432$	
VRd;c (art. 6.2.2-6.4) =	$I \cdot b_w / S \cdot \sqrt{(f_{ctd}^2 + \alpha I \cdot \sigma_{cp} \cdot f_{ctd})}$	= 59 kN	k1 =	= 0,150	
Ved;c (art. 6.2.2-6.5) ≤	$0,5 \cdot b_w \cdot d \cdot v \cdot f_{cd}$	= 561 kN	v =	$0,6 [1 - f_{ck} / 250] = 0,528$	
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300			k =	$1 + \sqrt{(200 / D_{rek})} \leq 2,0 = 1,720$	
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	pl =	$A_{sl} / (b_w \cdot d) \leq 0,02 = 0,003$	
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$\alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	= 703 kN	σcp (Fd min) =	$N_{ed} / A_c < 0,2 \cdot f_{cd} = -0,171$	
Δas 1 =	$0,5 \cdot V_{ed} \cdot (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / f_{yd} = 0 \text{ mm}^2$	met Ved = 0 kN	fctd =	$f_{ctk} 0,005 / \gamma_c = 1,229$	
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300			αcw =	niet voorgespannen = 1,000	
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	v1 =	$f_{ck} < 60 \text{ N/mm}^2 = 0,600$	
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$\alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	= 703 kN	cot α =	$S / ((D_{korf} - \emptyset_{bgl}) \cdot \pi) = 0,379$	
ΔAs 2 =	$0,5 \cdot V_{ed} \cdot (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / f_{yd} = 0 \text{ mm}^2$	met Ved = 0 kN	sin α =	$((D_{korf} - \emptyset_{bgl}) \cdot \pi) / \sqrt{((D_{korf} - \emptyset_{bgl}) \cdot \pi)^2 + S^2} = 0,935$	
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-PF-1	TANKPIT 3A PUMPFLOOR ROTATIEVRIJ
------------	-----------	----------------------------------

[illegible]

Reductie steklengte		
Berekening osd met Dnominaal	NEE	$\varnothing_{paal} = \varnothing 386 \text{ mm}$
Berekening osd met Yc =1,50	NEE	$f'b = 18,2 \text{ N/mm}^2$
Berekening $\varnothing k$ bundel	JA	$\varnothing k = \varnothing 14,0 \text{ mm}$
Rekegegevens		
Staalspanning	$\sigma_s = 435 \text{ N/mm}^2 \cdot A_s \text{ ben (102)} / A_s \text{ toe (769)}$	= 57,4 N/mm ²
Aanhechtspanning	$f_{bd} = 2,25 \cdot n_1(1) \cdot n_2(1) \cdot f_{ctd}(1,352)$	= 3,04 N/mm ²
Betonkwaliteit aansluitende constructie	= C30/37	
Basis steklengte	$L_b; r_{qd} = \varnothing k(14)/4 \cdot \sigma_s(57,5)/f_{bd}(3,04)$	= 66 mm
gedrukte staaf	$L_b(\text{druk}) = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot 3\alpha_5 \cdot L_b; r_{qd} > l_{bmin}$	= 140 mm
getrokken staaf	$L_b(\text{trek}) = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot L_b; r_{qd} > l_{bmin}$	= 140 mm

invloeds factor		type verankering	type staaf	
			trek	druk
α_1	vorm (Cd=65mm)	recht	1,0	1,0
α_2	dekking	recht	0,70	1,0
α_3	opsluiting1	recht	1,0	1,0
α_4	opsluiting2	recht	1,0	1,0
α_5	opsluiting3	recht	1,0	nvt

Minimaal toepassen 140 mm steklengte

Berekening dwarskrachtcapaciteit ongewapend			factoren		
VRd;c (art. 6.2.2-6.2a) =	$[CRd,c \cdot k (100 \cdot pl \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot bw \cdot d$	= 44 kN	Crđ,c =	0,18 / $\gamma_c = 0,109$	
VRd;c (art. 6.2.2-6.2b) =	$(V_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot bw \cdot d$	= 48 kN	Vmin =	$0,035 \cdot k^3/2 \cdot f_{ck}^{1/2} = 0,432$	
VRd;c (art. 6.2.2-6.4) =	$I \cdot bw / S \cdot \sqrt{(f_{ctd}^2 + \alpha I \cdot \sigma_{cp} \cdot f_{ctd})}$	= 59 kN	k1 =	= 0,150	
Ved;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			k =	$1 + \sqrt{(200/Dreken)} \leq 2,0 = 1,720$	
VRd,s (art. 6.2.3-6.13) =	$A_{sw} / S \cdot z \cdot f_{ywd} (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$	= 27 kN	pl =	$A_{sl} / (bw \cdot d) \leq 0,02 = 0,003$	
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$\alpha_{cw} \cdot bw \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 2\theta)$	= 703 kN	$\sigma_{cp} (F_d \min) =$	$Ned / A_c < 0,2 \cdot f_{cd} = -0,171$	
$\Delta s_1 =$	$0,5 \cdot V_{ed} (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{yd} = 0 \text{ mm}^2$	met Ved = 0 kN	fctd =	fctk 0,005 / $\gamma_c = 1,229$	
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300			$\alpha_{cw} =$	niet voorgespannen = 1,000	
VRd,s (art. 6.2.3-6.13) =	$A_{sw} / S \cdot z \cdot f_{ywd} (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$	= 27 kN	v1 =	$f_{ck} < 60 \text{ N/mm}^2 = 0,600$	
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$\alpha_{cw} \cdot bw \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 2\theta)$	= 703 kN	$\cot \alpha =$	$S / ((D_{korf} - \emptyset_{bgl}) \pi) = 0,379$	
$\Delta s_2 =$	$0,5 \cdot V_{ed} (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{yd} = 0 \text{ mm}^2$	met Ved = 0 kN	$\sin \alpha =$	$((D_{korf} - \emptyset_{bgl}) \pi) / \sqrt{((D_{korf} - \emptyset_{bgl}) \pi)^2 + S^2} = 0,935$	
Geen dwarskrachtwapening benodigd. Practisch spiraalwapening toepassen			$\cot \theta =$	waarde tussen de 1,0 en 2,5 1,000	
spiraal ø8-300 op de basis korf toepassen			Correctie As basis =	$\Delta s_1 =$	0 mm2
			Correctie As bijleg 1 =	$\Delta s_2 - \Delta s_1 =$	0 mm2

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		
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 $\varnothing k$ bundel	JA	$\varnothing k = \varnothing 29,4 \text{ mm}$
Rekegegevens		
Staalspanning	$\sigma_{sd} = 435 \text{ N/mm}^2 \cdot \text{As ben (1194)} / \text{As toe (3387)}$	$= 435,0 \text{ N/mm}^2$
Aanhechtspanning	$f_{bd} = 2,25 \cdot n_1(1) \cdot n_2(1) \cdot f_{ctd}(1,352)$	$= 3,04 \text{ N/mm}^2$
Betonkwaliteit aansluitende constructie	$= \text{C30/37}$	
Basis steklengte	$L_b; r_{qd} = \varnothing k(29,4)/4 \cdot \sigma_{sd}(435)/f_{bd}(3,04)$	$= 1050 \text{ mm}$
gedrukte staaf	$L_b(\text{druk}) = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot L_b; r_{qd} > l_{bmin}$	$= 1050 \text{ mm}$
getrokken staaf	$L_b(\text{trek}) = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot L_b; r_{qd} > l_{bmin}$	$= 955 \text{ mm}$

invloeds factor		type verankering	type staaf	
			trek	druk
α_1	vorm ($C_d=47\text{mm}$)	recht	1,0	1,0
α_2	dekking	recht	0,91	1,0
α_3	opsluiting1	recht	1,0	1,0
α_4	opsluiting2	recht	1,0	1,0
α_5	opsluiting3	recht	1,0	nvt

Minimaal toepassen 1050 mm steklengte

Berekening dwarskrachtcapaciteit ongewapend		
VRd;c (art. 6.2.2-6.2a) =	$[CRd,c \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_{fk})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d$	= 39 kN
VRd;c (art. 6.2.2-6.2b) =	$(V_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$	= 12 kN
VRd;c (art. 6.2.2-6.4) =	$l \cdot b_w / S \cdot \sqrt{(f_{ctd}^2 + \alpha l \cdot \sigma_{cp} \cdot f_{ctd})}$	= 0 kN
Ved;c (art. 6.2.2-6.5) ≤	$0,5 \cdot b_w \cdot d \cdot v \cdot f_{cd}$	= 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) =	$\alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	= 705 kN
Δas 1 =	$0,5 \cdot V_{ed} \cdot (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{yd} = 59 \text{ mm}^2$	met Ved = 42 kN
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø10-150		
VRd,s (art. 6.2.3-6.13) =	$A_{sw} / S \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$	= 83 kN
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$\alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	= 705 kN
ΔAs 2 =	$0,5 \cdot V_{ed} \cdot (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{yd} = 71 \text{ mm}^2$	met Ved = 50 kN
Dwarskrachtwapening benodigd.		
spiraal ø10-300 op de basis korf + spiraal ø10-150 op de 1e bijleg korf toepassen		

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]

Reductie steklengte		
Berekening osd met Dnominaal	NEE	$\varnothing_{paal} = \varnothing 386 \text{ mm}$
Berekening osd met Yc =1,50	NEE	$f'b = 18,2 \text{ N/mm}^2$
Berekening øk bundel	JA	$\varnothing k = \varnothing 29,2 \text{ mm}$
Rekengegevens		
Staalspanning	$osd = 435 \text{ N/mm}^2 \cdot \text{As ben (0)} / \text{As toe (3352)}$	= 106,8 N/mm ²
Aanhechtspanning	$fbd = 2,25 \cdot n1(1) \cdot n2(1) \cdot fctd(1,352)$	= 3,04 N/mm ²
Betonkwaliteit aansluitende constructie	= C30/37	
Basis steklengte	$Lb;rqd = \varnothing k(29,3)/4 \cdot osd(106,9)/fbd(3,04)$	= 257 mm
gedrukte staaf	$Lb(druk) = \alpha1.\alpha2.\alpha3.\alpha4.3\alpha5.Lb;rqd > lbmin$	= 292 mm
getrokken staaf	$Lb(trek) = \alpha1.\alpha2.\alpha3.\alpha4.\alpha5.Lb;rqd > lbmin$	= 292 mm

invloeds factor		type verankering	type staaf	
			trek	druk
α1	vorm (Cd=47mm)	recht	1,0	1,0
α2	dekking	recht	0,91	1,0
α3	opsluiting1	recht	1,0	1,0
α4	opsluiting2	recht	1,0	1,0
α5	opsluiting3	recht	1,0	nvt

Minimaal toepassen 292 mm steklengte

Berekening dwarskrachtcapaciteit ongewapend			factoren		
VRd;c (art. 6.2.2-6.2a) =	$[CRd,c k (100 \rho_l f_{ck})^{1/3} + k_1 \sigma_{cp}] bw d$	= 39 kN	Crđ,c =	0,18 / γ_c = 0,109	
VRd;c (art. 6.2.2-6.2b) =	$(V_{min} + k_1 \sigma_{cp}) bw d$	= 12 kN	Vmin =	0,035 * $k^3/2$ * $f_{ck}^{1/2}$ = 0,432	
VRd;c (art. 6.2.2-6.4) =	$I * bw / S * \sqrt{(f_{ctd}^2 + \alpha I \sigma_{cp} f_{ctd})}$	= 0 kN	k1 =	= 0,150	
Ved;c (art. 6.2.2-6.5) ≤	$0,5 * bw * d * v * f_{cd}$	= 561 kN	v =	0,6 [1 - $f_{ck} / 250$] = 0,528	
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø10-300			k =	$1 + \sqrt{(200 / D_{reken})} \leq 2,0$ = 1,720	
VRd,s (art. 6.2.3-6.13) =	$A_{sw} / S * z * f_{ywd} (\cot \theta + \cot \alpha) * \sin \alpha$	= 51 kN	ρ_l =	$A_{sl} / (bw * d) \leq 0,02$ = 0,014	
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$\alpha_{cw} bw z v_1 f_{cd} * (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	= 635 kN	σ_{cp} (Fd min) =	$N_{ed} / A_c < 0,2 f_{cd}$ = -2,182	
Δs_1 =	$0,5 * V_{ed} (\cot \theta - \cot \alpha) * 2 / F_{yd}$ = 107 mm2	met Ved = 50 kN	fctd =	fctk 0,005 / γ_c = 1,229	
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø10-150			α_{cw} =	niet voorgespannen = 1,000	
VRd,s (art. 6.2.3-6.13) =	$A_{sw} / S * z * f_{ywd} (\cot \theta + \cot \alpha) * \sin \alpha$	= 102 kN	v1 =	$f_{ck} < 60 N/mm^2$ = 0,600	
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$\alpha_{cw} bw z v_1 f_{cd} * (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	= 635 kN	cot α =	$S / ((D_{korf} - \emptyset_{bgl}) \pi) = 0,382$	
Δs_2 =	$0,5 * V_{ed} (\cot \theta - \cot \alpha) * 2 / F_{yd}$ = 107 mm2	met Ved = 50 kN	sin α =	$((D_{korf} - \emptyset_{bgl}) \pi) / \sqrt{((D_{korf} - \emptyset_{bgl}) \pi)^2 + S^2}$ = 0,934	
Dwarskrachtwapening benodigd.			cot θ =	waarde tussen de 1,0 en 2,5 1,310	
spiraal ø10-300 op de basis korf toepassen			Correctie As basis =	Δs_1 =	0 mm2
			Correctie As bijleg 1 =	$\Delta s_2 - \Delta s_1$ =	107 mm2

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

PAALTYPE :	TP3A-TF-1	TANKPIT 3A TANKFOUNDATIONS ROTATIEVAST
------------	-----------	--

[illegible]

invloeds factor		type verankering	type staaf	
			trek	druk
α1	vorm (Cd=65mm)	recht	1,0	1,0
α2	dekking	recht	0,70	1,0
α3	opsluiting1	recht	1,0	1,0
α4	opsluiting2	recht	1,0	1,0
α5	opsluiting3	recht	1,0	nvt

Minimaal toepassen 140 mm steklengte

factoren		
Cr _{d,c} =	0,18 / γ _c =	0,109
V _{min} =	0,035 * k ^{3/2} * f _{ck} ^{1/2} =	0,432
k ₁ =		= 0,150
v =	0,6 [1 - f _{ck} / 250] =	0,528
k =	1 + √(200/Dreken) ≤	2,0 = 1,720
pl =	Asl / (b _w * d) ≤	0,02 = 0,003
α _{cp} (F _d min) =	Ned / A _c <	0,2 f _{cd} = 0,856
f _{ctd} =	f _{ctk} 0,005 / Y _c =	1,229
α _{cw} =	niet voorgespannen =	1,000
v ₁ =	f _{ck} < 60 N/mm ² =	0,600
cot α =	S / ((D _{korf} - Ø _{bgl}) π) =	0,379
sin α =	((D _{korf} -Ø _{bgl})π) / √ ((D _{korf} -Ø _{bgl})π) ² + S ²)	0,935
cot θ =	waarde tussen de 1,0 en 2,5	1,000
Correctie As basis =	ΔA _s 1 =	0 mm2
Correctie As bijleg 1 =	ΔA _s 2 - ΔA _s 1 =	0 mm2

spiraal ø8-300 op de basis korf toepassen

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

PAALTYPE :	TP3A-TF-1	TANKPIT 3A TANKFOUNDATIONS ROTATIEVRIJ
------------	-----------	--

[illegible]

invloeds factor		type verankering	type staaf	
			trek	druk
α1	vorm (Cd=65mm)	recht	1,0	1,0
α2	dekking	recht	0,70	1,0
α3	opsluiting1	recht	1,0	1,0
α4	opsluiting2	recht	1,0	1,0
α5	opsluiting3	recht	1,0	nvt

Minimaal toepassen 140 mm steklengte

factoren		
Cr _{d,c} =	0,18 / γ _c =	0,109
V _{min} =	0,035 * k ^{3/2} * f _{ck} ^{1/2} =	0,432
k ₁ =		= 0,150
v =	0,6 [1 - f _{ck} / 250] =	0,528
k =	1 + √(200/Dreken) ≤ 2,0 =	1,720
pl =	Asl / (b _w * d) ≤ 0,02 =	0,003
α _{cp} (F _d min) =	Ned / A _c < 0,2 f _{cd} =	0,856
f _{ctd} =	f _{ctk} 0,005 / γ _c =	1,229
α _{cw} =	niet voorgespannen =	1,000
v ₁ =	f _{ck} < 60 N/mm ² =	0,600
cot α =	S / ((D _{korf} - Ø _{bgl}) π) =	0,379
sin α =	((D _{korf} -Ø _{bgl})π) / √ ((D _{korf} -Ø _{bgl})π) ² + S ²) =	0,935
cot θ =	waarde tussen de 1,0 en 2,5	1,000
Correctie As basis =	ΔA _s 1 =	0 mm ²
Correctie As bijleg 1 =	ΔA _s 2 - ΔA _s 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-TF-2	TANKPIT 3A TANKFOUNDATIONS ROTATIEVAST
------------	-----------	--

[illegible]

invloeds factor		type verankering	type staaf	
			trek	druk
α1	vorm (Cd=65mm)	recht	1,0	1,0
α2	dekking	recht	0,70	1,0
α3	opsluiting1	recht	1,0	1,0
α4	opsluiting2	recht	1,0	1,0
α5	opsluiting3	recht	1,0	nvt

Minimaal toepassen 478 mm steklengte

factoren		
Cr _{d,c} =	0,18 / γ _c =	0,109
V _{min} =	0,035 * k ^{3/2} * f _{ck} ^{1/2} =	0,432
k ₁ =		= 0,150
v =	0,6 [1 - f _{ck} / 250] =	0,528
k =	1 + √(200/Dreken) ≤ 2,0 =	1,720
pl =	Asl / (b _w * d) ≤ 0,02 =	0,003
α _{cp} (F _d min) =	Ned / A _c < 0,2 f _{cd} =	0,856
f _{ctd} =	f _{ctk} 0,005 / γ _c =	1,229
α _{cw} =	niet voorgespannen =	1,000
v ₁ =	f _{ck} < 60 N/mm ² =	0,600
cot α =	S / ((D _{korf} - Ø _{bgl}) π) =	0,379
sin α =	((D _{korf} -Ø _{bgl})π) / √ ((D _{korf} -Ø _{bgl})π) ² + S ²) =	0,935
cot θ =	waarde tussen de 1,0 en 2,5	1,000
Correctie As basis =	ΔA _s 1 =	0 mm ²
Correctie As bijleg 1 =	ΔA _s 2 - ΔA _s 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-TF-2	TANKPIT 3A TANKFOUNDATIONS ROTATIEVRIJ
------------	-----------	--

[illegible]

volgens NEN-EN 1992-1 art 8.4

Reductie steklengte		
Berekening σ_{sd} met Dnominaal	NEE	$\varnothing_{paal} = \varnothing 386 \text{ mm}$
Berekening σ_{sd} met $Y_c = 1,50$	NEE	$f'b = 18,2 \text{ N/mm}^2$
Berekening $\varnothing k$ bundel	JA	$\varnothing k = \varnothing 18,4 \text{ mm}$
Rekengegevens		
Staalspanning	$\sigma_{sd} = 435 \text{ N/mm}^2 \cdot A_s \text{ ben (281)} / A_s \text{ toe (1335)}$	= 91,4 N/mm ²
Aanhechtspanning	$f_{bd} = 2,25 \cdot n_1(1) \cdot n_2(1) \cdot f_{ctd}(1,352)$	= 3,04 N/mm ²
Betonkwaliteit aansluitende constructie	= C30/37	
Basis steklengte	$L_b; r_{qd} = \varnothing k(18,5)/4 \cdot \sigma_{sd}(91,4)/f_{bd}(3,04)$	= 138 mm
gedrukte staaf	$L_b(\text{druk}) = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot 3 \alpha_5 \cdot L_b; r_{qd} > l_{bmin}$	= 184 mm
getrokken staaf	$L_b(\text{trek}) = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot L_b; r_{qd} > l_{bmin}$	= 184 mm

invloeds factor		type verankering	type staaf	
			trek	druk
α_1	vorm ($C_d=59\text{mm}$)	recht	1,0	1,0
α_2	dekking	recht	0,70	1,0
α_3	opsluiting1	recht	1,0	1,0
α_4	opsluiting2	recht	1,0	1,0
α_5	opsluiting3	recht	1,0	nvt

Minimaal toepassen 184 mm steklengte

volgens NEN-EN 1992-1 art 6.2

Berekening dwarskrachtcapaciteit ongewapend			factoren		
VRd;c (art. 6.2.2-6.2a) =	$[CRd,c k (100 \rho_l f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] bw d$	= 72 kN	Crđ,c =	0,18 / γ_c = 0,109	
VRd;c (art. 6.2.2-6.2b) =	$(V_{min} + k_1 \sigma_{cp}) bw d$	= 66 kN	Vmin =	0,035 * $k^3/2$ * $f_{ck}^{1/2}$ = 0,432	
VRd;c (art. 6.2.2-6.4) =	$I \cdot bw / S \cdot \sqrt{(f_{ctd}^2 + \alpha I \sigma_{cp} f_{ctd})}$	= 83 kN	k1 =	= 0,150	
Ved;c (art. 6.2.2-6.5) ≤	$0,5 \cdot bw \cdot d \cdot v \cdot f_{cd}$	= 561 kN	v =	0,6 [1 - $f_{ck} / 250$] = 0,528	
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300			k =	$1 + \sqrt{(200 / D_{reken})} \leq 2,0$ = 1,720	
VRd,s (art. 6.2.3-6.13) =	$A_{sw} / S \cdot z \cdot f_{ywd} (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$	= 27 kN	pl =	$A_{sl} / (bw \cdot d) \leq 0,02$ = 0,006	
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$\alpha_{cw} bw z v_1 f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	= 703 kN	$\sigma_{cp} (F_d \min) =$	$N_{ed} / A_c < 0,2 f_{cd}$ = 0,856	
$\Delta s_1 =$	$0,5 \cdot V_{ed} (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{yd} = 0 \text{ mm}^2$	met Ved = 0 kN	fctd =	fctk 0,005 / γ_c = 1,229	
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300			$\alpha_{cw} =$	niet voorgespannen = 1,000	
VRd,s (art. 6.2.3-6.13) =	$A_{sw} / S \cdot z \cdot f_{ywd} (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$	= 27 kN	v1 =	$f_{ck} < 60 \text{ N/mm}^2$ = 0,600	
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$\alpha_{cw} bw z v_1 f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	= 703 kN	cot α =	$S / ((D_{korf} - \emptyset_{bgl}) \pi) = 0,379$	
$\Delta s_2 =$	$0,5 \cdot V_{ed} (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{yd} = 0 \text{ mm}^2$	met Ved = 0 kN	sin α =	$((D_{korf} - \emptyset_{bgl}) \pi) / \sqrt{((D_{korf} - \emptyset_{bgl}) \pi)^2 + S^2} = 0,935$	
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 =	$\Delta A_s 1 =$	0 mm ²
			Correctie As bijleg 1 =	$\Delta A_s 2 - \Delta A_s 1 =$	0 mm ²

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

PAALTYPE :	TP3A-TF-3	TANKPIT 3ATANKFOUNDATIONS
------------	-----------	---------------------------

[illegible]

Reductie steklengte		
Berekening osd met Dnominaal	NEE	$\varnothing_{paal} = \varnothing 386 \text{ mm}$
Berekening osd met Yc =1,50	NEE	$f'b = 18,2 \text{ N/mm}^2$
Berekening øk bundel	JA	$\varnothing k = \varnothing 14,0 \text{ mm}$
Rekengegevens		
Staalspanning	osd = 435N/mm ² * As ben (0) / As toe (769)	= 1,3 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 = Øk(14)/4 * osd(1,3)/fbd(3,04)	= 1 mm
gedrukte staaf	Lb(druk) =α1.α2.α3.α4.3α5.Lb;rqd > lbmin	= 140 mm
getrokken staaf	Lb(trek) =α1.α2.α3.α4.α5.Lb;rqd > lbmin	= 140 mm

invloeds factor		type verankering	type staaf	
			trek	druk
α1	vorm (Cd=65mm)	recht	1,0	1,0
α2	dekking	recht	0,70	1,0
α3	opsluiting1	recht	1,0	1,0
α4	opsluiting2	recht	1,0	1,0
α5	opsluiting3	recht	1,0	nvt

Minimaal toepassen 140 mm steklengte

Berekening dwarskrachtcapaciteit ongewapend			factoren		
VRd;c (art. 6.2.2-6.2a) =	$[CRd,c k (100 \rho_l f_{ck})^{1/3} + k_1 \sigma_{cp}] b w d$	=	47 kN	Crđ,c =	0,18 / $\gamma_c = 0,109$
VRd;c (art. 6.2.2-6.2b) =	$(V_{min} + k_1 \sigma_{cp}) b w d$	=	50 kN	Vmin =	$0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 0,432$
VRd;c (art. 6.2.2-6.4) =	$I \cdot b w / S \cdot \sqrt{(f_{ctd}^2 + \alpha I \sigma_{cp} f_{ctd})}$	=	64 kN	k1 =	= 0,150
Ved;c (art. 6.2.2-6.5) ≤	$0,5 \cdot b w \cdot d \cdot v \cdot f_{cd}$	=	561 kN	v =	$0,6 [1 - f_{ck} / 250] = 0,528$
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300					
VRd,s (art. 6.2.3-6.13) =	$A_{sw} / S \cdot z \cdot f_{ywd} (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$	=	27 kN	k =	$1 + \sqrt{(200 / D_{reken})} \leq 2,0 = 1,720$
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$\alpha_{cw} b w z v_1 f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	=	703 kN	pl =	$A_{sl} / (b w \cdot d) \leq 0,02 = 0,003$
Δas 1 =	$0,5 \cdot V_{ed} (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{yd} = 0 \text{ mm}^2$	met Ved = 0 kN		σcp (Fd min) =	$N_{ed} / A_c < 0,2 f_{cd} = -0,009$
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300					
VRd,s (art. 6.2.3-6.13) =	$A_{sw} / S \cdot z \cdot f_{ywd} (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$	=	27 kN	fctd =	$f_{ctk} 0,005 / \gamma_c = 1,229$
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$\alpha_{cw} b w z v_1 f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	=	703 kN	αcw =	niet voorgespannen = 1,000
ΔAs 2 =	$0,5 \cdot V_{ed} (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{yd} = 0 \text{ mm}^2$	met Ved = 0 kN		v1 =	$f_{ck} < 60 \text{ N/mm}^2 = 0,600$
Dwarskrachtwapening benodigd.					
Dwarskrachtwapening verzwaren of cot θ aanpassen.spiraal ø8-300 op de basis korf toepass					
			cot α = $S / ((D_{korf} - \emptyset_{bgl}) \pi) = 0,379$		
			sin α = $\frac{((D_{korf} - \emptyset_{bgl}) \pi)}{\sqrt{((D_{korf} - \emptyset_{bgl}) \pi)^2 + S^2}} = 0,935$		
			cot θ = waarde tussen de 1,0 en 2,5 1,000		
			Correctie As basis = ΔAs 1 = 0 mm2		
			Correctie As bijleg 1 = ΔAs 2 - ΔAs 1 = 0 mm2		

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

PAALTYPE :	TP3A-TF-3	TANKPIT 3ATANKFOUNDATIONS VAST FIGURE 5
------------	-----------	---

[illegible]

Reductie steklengte		
Berekening osd met Dnominiaal	NEE	$\varnothing_{paal} = \varnothing 386 \text{ mm}$
Berekening osd met Yc =1,50	JA	$f'b = 20,0 \text{ N/mm}^2$
Berekening $\varnothing k$ bundel	NEE	$\varnothing k = \varnothing 25,0 \text{ mm}$
Rekengegevens		
Staalspanning	$\sigma_{sd} = 435 \text{ N/mm}^2 \cdot \text{As ben (2455)} / \text{As toe (3459)}$	= 308,5 N/mm ²
Aanhechtspanning	$f_{bd} = 2,25 \cdot n_1(1) \cdot n_2(1) \cdot f_{ctd}(1,352)$	= 3,04 N/mm ²
Betonkwaliteit aansluitende constructie	= C30/37	
Basis steklengte	$L_b; r_{qd} = \varnothing k(25)/4 \cdot \sigma_{sd}(308,5)/f_{bd}(3,04)$	= 634 mm
gedrukte staaf	$L_b(\text{druk}) = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot 3\alpha_5 \cdot L_b; r_{qd} > l_{bmin}$	= 634 mm
getrokken staaf	$L_b(\text{trek}) = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot L_b; r_{qd} > l_{bmin}$	= 550 mm

invloeds factor		type verankering	type staaf	
			trek	druk
α_1	vorm (Cd=47mm)	recht	1,0	1,0
α_2	dekking	recht	0,87	1,0
α_3	opsluiting1	recht	1,0	1,0
α_4	opsluiting2	recht	1,0	1,0
α_5	opsluiting3	recht	1,0	nvt

Minimaal toepassen 634 mm steklengte

Berekening dwarskrachtcapaciteit ongewapend		
VRd;c (art. 6.2.2-6.2a) =	$[CRd,c \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_{fck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d$	= 141 kN
VRd;c (art. 6.2.2-6.2b) =	$(V_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$	= 114 kN
VRd;c (art. 6.2.2-6.4) =	$1 \cdot b_w / S \cdot \sqrt{(f_{ctd}^2 + \alpha_l \cdot \sigma_{cp} \cdot f_{ctd})}$	= 127 kN
Ved;c (art. 6.2.2-6.5) ≤	$0,5 \cdot b_w \cdot d \cdot v \cdot f_{cd}$	= 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) =	$\alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	= 705 kN
Δas 1 =	$0,5 \cdot V_{ed} \cdot (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{yd} = 0 \text{ mm}^2$	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) =	$\alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	= 705 kN
ΔAs 2 =	$0,5 \cdot V_{ed} \cdot (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{yd} = 0 \text{ mm}^2$	met Ved = 0 kN
Geen dwarskrachtwapening benodigd. Practisch spiraalwapening toepassen		
spiraal ø10-300 op de basis korf toepassen		

factoren	
Crđ,c =	0,18 / γc = 0,109
Vmin =	0,035 · k ^{3/2} · fck ^{1/2} = 0,432
k1 =	= 0,150
v =	0,6 [1 - fck / 250] = 0,528
k =	1 + √(200/Dreken) ≤ 2,0 = 1,720
ρl =	Asl / (bw · d) ≤ 0,02 = 0,015
σcp (Fd min) =	Ned / Ac < 0,2 fcd = 3,636
fctd =	fctk 0,005 / γc = 1,229
αcw =	niet voorgespannen = 1,000
v1 =	fck < 60 N/mm2 = 0,600
cot α =	S / ((Dkorf - Øbgl) π) = 0,382
sin α =	((Dkorf-Øbgl)π) / √ ((Dkorf-Øbgl)π ² + S ²) = 0,934
cot θ =	waarde tussen de 1,0 en 2,5 1,000
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-TF-3	TANKPIT 3ATANKFOUNDATIONS VRIJ FIGURE 6
------------	-----------	---

[illegible]

Reductie steklengte				
Berekening osd met Dnominaal	NEE	$\varnothing_{paal} = \varnothing 386 \text{ mm}$		
Berekening osd met Yc =1,50	JA	$f'b = 20,0 \text{ N/mm}^2$		
Berekening øk bundel	NEE	$\varnothing k = \varnothing 25,0 \text{ mm}$		
Rekengegevens				
Staalspanning	$osd = 435 \text{ N/mm}^2 \cdot As_{ben} (2228) / As_{toe} (3459)$		=	280,0 N/mm2
Aanhechtspanning	$fb_d = 2,25 \cdot n_1(1) \cdot n_2(1) \cdot f_{ctd}(1,352)$		=	3,04 N/mm2
Betonkwaliteit aansluitende constructie	= C30/37			
Basis steklengte	$L_b; r_{qd} = \varnothing k(25)/4 \cdot osd(280)/fb_d(3,04)$		=	575 mm
gedrukte staaf	$L_b(\text{druk}) = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot 3\alpha_5 \cdot L_b; r_{qd} > l_{bmin}$		=	575 mm
getrokken staaf	$L_b(\text{trek}) = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot L_b; r_{qd} > l_{bmin}$		=	499 mm

invloeds factor		type verankering	type staaf	
			trek	druk
α1	vorm (Cd=47mm)	recht	1,0	1,0
α2	dekking	recht	0,87	1,0
α3	opsluiting1	recht	1,0	1,0
α4	opsluiting2	recht	1,0	1,0
α5	opsluiting3	recht	1,0	nvt

Minimaal toepassen 575 mm steklengte

Berekening dwarskrachtcapaciteit ongewapend			factoren		
VRd;c (art. 6.2.2-6.2a) =	$[CRd,c \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d$	= 141 kN	Crđ,c =	0,18 / γ_c = 0,109	
VRd;c (art. 6.2.2-6.2b) =	$(V_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$	= 114 kN	Vmin =	0,035 * $k^3/2$ * $f_{ck}^{1/2}$ = 0,432	
VRd;c (art. 6.2.2-6.4) =	$I \cdot b_w / S \cdot \sqrt{(f_{ctd}^2 + \alpha_l \cdot \sigma_{cp} \cdot f_{ctd})}$	= 127 kN	k1 =	= 0,150	
Ved;c (art. 6.2.2-6.5) ≤	$0,5 \cdot b_w \cdot d \cdot v \cdot f_{cd}$	= 561 kN	v =	0,6 [1 - $f_{ck} / 250$] = 0,528	
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø10-300			k =	$1 + \sqrt{(200 / D_{reken})} \leq 2,0$ = 1,720	
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	ρ_l =	$A_{sl} / (b_w \cdot d) \leq 0,02$ = 0,015	
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$\alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	= 705 kN	σ_{cp} (Fd min) =	$N_{ed} / A_c < 0,2 \cdot f_{cd}$ = 3,636	
Δs_1 =	$0,5 \cdot V_{ed} \cdot (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{yd}$ = 0 mm2	met Ved = 0 kN	fctd =	fctk 0,005 / γ_c = 1,229	
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø10-300			α_{cw} =	niet voorgespannen = 1,000	
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	v1 =	$f_{ck} < 60 \text{ N/mm}^2$ = 0,600	
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$\alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	= 705 kN	cot α =	$S / ((D_{korf} - \emptyset_{bgl}) \cdot \pi) = 0,382$	
Δs_2 =	$0,5 \cdot V_{ed} \cdot (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{yd}$ = 0 mm2	met Ved = 0 kN	sin α =	$((D_{korf} - \emptyset_{bgl}) \cdot \pi) / \sqrt{((D_{korf} - \emptyset_{bgl}) \cdot \pi)^2 + S^2}$ = 0,934	
Geen dwarskrachtwapening benodigd. Practisch spiraalwapening toepassen			cot θ =	waarde tussen de 1,0 en 2,5 1,000	
spiraal ø10-300 op de basis korf toepassen			Correctie As basis =	$\Delta A_s 1$ =	0 mm2
			Correctie As bijleg 1 =	$\Delta A_s 2 - \Delta A_s 1$ =	0 mm2

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

PAALTYPE :	TP3B-S-1	TANKPIT 3B SLABS ROTATIEVAST
------------	----------	------------------------------

[illegible]

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 400 mm steklengte

factoren		
Cr _{d,c} =	0,18 / γ _c =	0,109
V _{min} =	0,035 * k ^{3/2} * f _{ck} ^{1/2} =	0,432
k ₁ =		= 0,150
v =	0,6 [1 - f _{ck} / 250] =	0,528
k =	1 + √(200/Dreken) ≤	2,0 = 1,720
pl =	Asl / (bw * d) ≤	0,02 = 0,008
α _{cp} (F _d min) =	Ned / A _c <	0,2 f _{cd} = 0,856
f _{ctd} =	f _{ctk} 0,005 / Y _c =	1,229
α _{cw} =	niet voorgespannen =	1,000
v ₁ =	f _{ck} < 60 N/mm ² =	0,600
cot α =	S / ((D _{korf} - Ø _{bg}) π) =	0,379
sin α =	((D _{korf} - Ø _{bg}) π) / √ ((D _{korf} - Ø _{bg}) π) ² + S ²)	0,935
cot θ =	waarde tussen de 1,0 en 2,5	1,000
Correctie As basis =	ΔA _s 1 =	0 mm2
Correctie As bijleg 1 =	ΔA _s 2 - ΔA _s 1 =	0 mm2

spiraal ø8-300 op de basis korf toepassen

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

PAALTYPE :	TP3B-S-1	TANKPIT 3B SLABS ROTATIEVRIJ
------------	----------	------------------------------

[illegible]

volgens NEN-EN 1992-1 art 8.4				
invloeds factor		type verankerung	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 213 mm steklengte

volgens NEN-EN 1992-1 art 6.2

factoren		
Cr _{d,c} =	0,18 / γ _c =	0,109
V _{min} =	0,035 * k ^{3/2} * f _{ck} ^{1/2} =	0,432
k ₁ =		= 0,150
v =	0,6 [1 - f _{ck} / 250] =	0,528
k =	1 + √(200/Dreken) ≤	2,0 = 1,720
pl =	Asl / (bw * d) ≤	0,02 = 0,008
σ _{cp} (F _d min) =	Ned / A _c <	0,2 f _{cd} = 0,856
f _{ctd} =	f _{ctk} 0,005 / γ _c =	1,229
σ _{cw} =	niet voorgespannen =	1,000
v ₁ =	f _{ck} < 60 N/mm ² =	0,600
cot α =	S / ((D _{korf} - Ø _{bg}) π) =	0,379
sin α =	((D _{korf} - Ø _{bg}) π) / √ ((D _{korf} - Ø _{bg}) π) ² + S ²)	0,935
cot θ =	waarde tussen de 1,0 en 2,5	1,000
Correctie As basis =	ΔA _s 1 =	0 mm2
Correctie As bijleg 1 =	ΔA _s 2 - ΔA _s 1 =	0 mm2

spiraal ø8-300 op de basis korf toepassen

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

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

[illegible]

Reductie steklengte			
Berekening osd met Dnominaal	NEE	$\emptyset_{paal} =$	$\emptyset 386 \text{ mm}$
Berekening osd met Yc =1,50	NEE	$f'b =$	$18,2 \text{ N/mm}^2$
Berekening øk bundel	JA	$\emptyset k =$	$\emptyset 21,3 \text{ mm}$
Rekengegevens			
Staalspanning	$\sigma_{sd} = 435 \text{ N/mm}^2 \cdot A_s \text{ ben (386)} / A_s \text{ toe (1774)}$	=	289,9 N/mm ²
Aanhechtspanning	$f_{bd} = 2,25 \cdot n_1(1) \cdot n_2(1) \cdot f_{ctd}(1,352)$	=	3,04 N/mm ²
Betonkwaliteit aansluitende constructie	= C30/37		
Basis steklengte	$L_b, r_{qd} = \emptyset k(21,3) / 4 \cdot \sigma_{sd}(289,9) / f_{bd}(3,04)$	=	507 mm
gedrukte staaf	$L_b(\text{druk}) = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot 3\alpha_5 \cdot L_b, r_{qd} > l_{bmin}$	=	507 mm
getrokken staaf	$L_b(\text{trek}) = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot L_b, r_{qd} > l_{bmin}$	=	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

Berekening dwarskrachtcapaciteit ongewapend			
VRd;c (art. 6.2.2-6.2a) =	$[CRd,c \cdot k \cdot (100 \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d$	=	77 kN
VRd;c (art. 6.2.2-6.2b) =	$(V_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$	=	66 kN
VRd;c (art. 6.2.2-6.4) =	$l \cdot b_w / S \cdot \sqrt{(f_{ctd}^2 + \alpha l \cdot \sigma_{cp} \cdot f_{ctd})}$	=	83 kN
Ved;c (art. 6.2.2-6.5) ≤	$0,5 \cdot b_w \cdot d \cdot v \cdot f_{ctd}$	=	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) =	$\alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^4 2\theta)$	=	703 kN
Δas 1 =	$0,5 \cdot V_{ed} \cdot (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{yd} = 0 \text{ mm}^2$	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) =	$\alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^4 2\theta)$	=	703 kN
ΔAs 2 =	$0,5 \cdot V_{ed} \cdot (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{yd} = 0 \text{ mm}^2$	met Ved = 0 kN	

factoren		
Cr _{d,c} =	0,18 / γ _c =	0,109
V _{min} =	0,035 * k ^{3/2} * f _{ck} ^{1/2} =	0,432
k ₁ =		= 0,150
v =	0,6 [1 - f _{ck} / 250] =	0,528
k =	1 + √(200/Dreken) ≤ 2,0 =	1,720
pl =	Asl / (b _w * d) ≤ 0,02 =	0,008
σ _{cp} (F _d min) =	Ned / A _c < 0,2 f _{cd} =	0,856
f _{ctd} =	f _{ctk} 0,005 / γ _c =	1,229
σ _w =	niet voorgespannen =	1,000
v ₁ =	f _{ck} < 60 N/mm ² =	0,600
cot α =	S / ((D _{korf} - Ø _{bgl}) π) =	0,379
sin α =	((D _{korf} -Ø _{bgl})π) / √ (((D _{korf} -Ø _{bgl})π) ² + S ²) =	0,935
cot θ =	waarde tussen de 1,0 en 2,5	1,000
Correctie As basis =	ΔA _s 1 =	0 mm ²
Correctie As bijleg 1 =	ΔA _s 2 - ΔA _s 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 :	TP3B-C-1	TANKPIT 3B CULVERT ROTATIEVRIJ volgens figure 6
------------	----------	---

[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 $\varnothing k$ bundel	JA	$\varnothing k = \varnothing 21,3 \text{ mm}$
Rekegegevens		
Staalspanning	$\sigma_{sd} = 435 \text{ N/mm}^2 \cdot A_{s \text{ ben } (0)} / A_{s \text{ toe } (1774)}$	= 1,3 N/mm ²
Aanhechtspanning	$f_{bd} = 2,25 \cdot n_1(1) \cdot n_2(1) \cdot f_{ctd}(1,352)$	= 3,04 N/mm ²
Betonkwaliteit aansluitende constructie	= C30/37	
Basis steklengte	$L_b; r_{qd} = \varnothing k(21.3)/4 \cdot \sigma_{sd}(1.4)/f_{bd}(3.04)$	= 2 mm
gedrukte staaf	$L_b(\text{druk}) = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot L_b; r_{qd} > l_{bmin}$	= 213 mm
getrokken staaf	$L_b(\text{trek}) = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot L_b; r_{qd} > l_{bmin}$	= 213 mm

invloeds factor		type verankering	type staaf	
			trek	druk
α_1	vorm (Cd=57mm)	recht	1,0	1,0
α_2	dekking	recht	0,75	1,0
α_3	opsluiting1	recht	1,0	1,0
α_4	opsluiting2	recht	1,0	1,0
α_5	opsluiting3	recht	1,0	nvt

Minimaal toepassen 213 mm steklengte

Berekening dwarskrachtcapaciteit ongewapend			factoren		
VRd;c (art. 6.2.2-6.2a) =	$[CRd,c \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_{fck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d$	= 77 kN	Crđ,c =	0,18 / $\gamma_c = 0,109$	
VRd;c (art. 6.2.2-6.2b) =	$(V_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$	= 66 kN	Vmin =	$0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 0,432$	
VRd;c (art. 6.2.2-6.4) =	$l \cdot b_w / S \cdot \sqrt{(f_{ctd}^2 + \alpha l \cdot \sigma_{cp} \cdot f_{ctd})}$	= 83 kN	k1 =	= 0,150	
Ved;c (art. 6.2.2-6.5) ≤	$0,5 \cdot b_w \cdot d \cdot v \cdot f_{cd}$	= 561 kN	v =	$0,6 [1 - f_{ck} / 250] = 0,528$	
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300			k =	$1 + \sqrt{(200 / D_{rek})} \leq 2,0 = 1,720$	
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	pl =	$A_{sl} / (b_w \cdot d) \leq 0,02 = 0,008$	
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$\alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	= 703 kN	σcp (Fd min) =	$N_{ed} / A_c < 0,2 \cdot f_{cd} = 0,856$	
Δas 1 =	$0,5 \cdot V_{ed} \cdot (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{yd} = 0 \text{ mm}^2$	met Ved = 0 kN	fctd =	$f_{ctk} \cdot 0,005 / \gamma_c = 1,229$	
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300			αcw =	niet voorgespannen = 1,000	
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	v1 =	$f_{ck} < 60 \text{ N/mm}^2 = 0,600$	
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$\alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	= 703 kN	cot α =	$S / ((D_{korf} - \emptyset_{bgl}) \cdot \pi) = 0,379$	
ΔAs 2 =	$0,5 \cdot V_{ed} \cdot (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{yd} = 0 \text{ mm}^2$	met Ved = 0 kN	sin α =	$\frac{((D_{korf} - \emptyset_{bgl}) \cdot \pi)}{\sqrt{((D_{korf} - \emptyset_{bgl}) \cdot \pi)^2 + S^2}} = 0,935$	
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 :	TP3B-PR-1	TANKPIT 3B PIPE RACK ROTATIEVRIJ volgens figure 10
------------	-----------	--

[illegible]

Reductie steklengte				
Berekening osd met Dnominaal	NEE	$\varnothing_{paal} = \varnothing 386 \text{ mm}$		
Berekening osd met Yc =1,50	NEE	$f'b = 18,2 \text{ N/mm}^2$		
Berekening $\varnothing k$ bundel	JA	$\varnothing k = \varnothing 21,3 \text{ mm}$		
Rekengegevens				
Staalspanning	$\sigma_s = 435 \text{ N/mm}^2 \cdot A_s \text{ ben (194)} / A_s \text{ toe (1774)}$	=	130,7 N/mm ²	
Aanhechtspanning	$f_{bd} = 2,25 \cdot n_1(1) \cdot n_2(1) \cdot f_{ctd}(1,352)$	=	3,04 N/mm ²	
Betonkwaliteit aansluitende constructie	=	C30/37		
Basis steklengte	$L_b; r_{qd} = \varnothing k(21,3)/4 \cdot \sigma_s d(130,7)/f_{bd}(3,04)$	=	228 mm	
gedrukte staaf	$L_b(\text{druk}) = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot L_b; r_{qd} > l_{bmin}$	=	228 mm	
getrokken staaf	$L_b(\text{trek}) = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot L_b; r_{qd} > l_{bmin}$	=	213 mm	

invloeds factor		type verankering	type staaf	
			trek	druk
α_1	vorm ($C_d=57\text{mm}$)	recht	1,0	1,0
α_2	dekking	recht	0,75	1,0
α_3	opsluiting1	recht	1,0	1,0
α_4	opsluiting2	recht	1,0	1,0
α_5	opsluiting3	recht	1,0	nvt

Minimaal toepassen 228 mm steklengte

Berekening dwarskrachtcapaciteit ongewapend			factoren		
VRd;c (art. 6.2.2-6.2a) =	$[CRd,c \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_{fk})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d$	= 55 kN	Cr d,c =	0,18 / $\gamma_c = 0,109$	
VRd;c (art. 6.2.2-6.2b) =	$(V_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$	= 43 kN	Vmin =	$0,035 \cdot k^3/2 \cdot f_{ck}^{1/2} = 0,432$	
VRd;c (art. 6.2.2-6.4) =	$I \cdot b_w / S \cdot \sqrt{(f_{ctd}^2 + \alpha I \cdot \sigma_{cp} \cdot f_{ctd})}$	= 52 kN	k1 =	= 0,150	
Ved;c (art. 6.2.2-6.5) ≤	$0,5 \cdot b_w \cdot d \cdot v \cdot f_{cd}$	= 561 kN	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) =	$A_{sw} / S \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$	= 27 kN	pl =	$A_{sl} / (b_w \cdot d) \leq 0,02 = 0,008$	
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$\alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	= 703 kN	σcp (Fd min) =	$N_{ed} / A_c < 0,2 \cdot f_{cd} = -0,428$	
Δas 1 =	$0,5 \cdot V_{ed} \cdot (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{yd} = 0 \text{ mm}^2$	met Ved = 0 kN	fctd =	$f_{ctk} 0,005 / \gamma_c = 1,229$	
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300			αcw =	niet voorgespannen = 1,000	
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	v1 =	$f_{ck} < 60 \text{ N/mm}^2 = 0,600$	
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$\alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	= 703 kN	cot α =	$S / ((D_{korf} - \emptyset_{bgl}) \cdot \pi) = 0,379$	
ΔAs 2 =	$0,5 \cdot V_{ed} \cdot (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{yd} = 0 \text{ mm}^2$	met Ved = 0 kN	sin α =	$((D_{korf} - \emptyset_{bgl}) \cdot \pi) / \sqrt{((D_{korf} - \emptyset_{bgl}) \cdot \pi)^2 + S^2} = 0,935$	
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 :	TP3B-PR-2	TANKPIT 3B PIPE RACK ROTATIEVAST volgens figure 9
------------	-----------	---

[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 $\varnothing k$ bundel	JA	$\varnothing k = \varnothing 21,3 \text{ mm}$
Rekengegevens		
Staalspanning	$\sigma_s = 435 \text{ N/mm}^2 \cdot \text{As ben (673)} / \text{As toe (1774)}$	= 303,0 N/mm ²
Aanhechtspanning	$f_{bd} = 2,25 \cdot n_1(1) \cdot n_2(1) \cdot f_{ctd}(1,352)$	= 3,04 N/mm ²
Betonkwaliteit aansluitende constructie	= C30/37	
Basis steklengte	$L_b; r_{qd} = \varnothing k(21,3)/4 \cdot \sigma_s d(303,1)/f_{bd}(3,04)$	= 530 mm
gedrukte staaf	$L_b(\text{druk}) = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot L_b; r_{qd} > l_{bmin}$	= 530 mm
getrokken staaf	$L_b(\text{trek}) = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot L_b; r_{qd} > l_{bmin}$	= 397 mm

invloeds factor		type verankering	type staaf	
			trek	druk
α_1	vorm (Cd=57mm)	recht	1,0	1,0
α_2	dekking	recht	0,75	1,0
α_3	opsluiting1	recht	1,0	1,0
α_4	opsluiting2	recht	1,0	1,0
α_5	opsluiting3	recht	1,0	nvt

Minimaal toepassen 530 mm steklengte

Berekening dwarskrachtcapaciteit ongewapend			factoren		
VRd;c (art. 6.2.2-6.2a) =	$[CRd,c \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d$	= 58 kN	Crđ,c =	0,18 / $\gamma_c = 0,109$	
VRd;c (art. 6.2.2-6.2b) =	$(V_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$	= 46 kN	Vmin =	$0,035 \cdot k^3/2 \cdot f_{ck}^{1/2} = 0,432$	
VRd;c (art. 6.2.2-6.4) =	$I \cdot b_w / S \cdot \sqrt{(f_{ctd}^2 + \alpha I \cdot \sigma_{cp} \cdot f_{ctd})}$	= 57 kN	k1 =	= 0,150	
Ved;c (art. 6.2.2-6.5) ≤	$0,5 \cdot b_w \cdot d \cdot v \cdot f_{cd}$	= 561 kN	v =	$0,6 [1 - f_{ck} / 250] = 0,528$	
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300			k =	$1 + \sqrt{(200 / D_{rek})} \leq 2,0 = 1,720$	
VRd,s (art. 6.2.3-6.13) =	$A_{sw} / S \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$	= 33 kN	pl =	$A_{sl} / (b_w \cdot d) \leq 0,02 = 0,008$	
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$\alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	= 632 kN	σcp (Fd min) =	$N_{ed} / A_c < 0,2 \cdot f_{cd} = -0,257$	
Δas 1 =	$0,5 \cdot V_{ed} \cdot (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{yd} = 0 \text{ mm}^2$	met Ved = 0 kN	fctd =	$f_{ctk} \cdot 0,005 / \gamma_c = 1,229$	
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300			αcw =	niet voorgespannen = 1,000	
VRd,s (art. 6.2.3-6.13) =	$A_{sw} / S \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$	= 33 kN	v1 =	$f_{ck} < 60 \text{ N/mm}^2 = 0,600$	
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$\alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	= 632 kN	cot α =	$S / ((D_{korf} - \emptyset_{bgl}) \cdot \pi) = 0,379$	
ΔAs 2 =	$0,5 \cdot V_{ed} \cdot (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{yd} = 0 \text{ mm}^2$	met Ved = 0 kN	sin α =	$((D_{korf} - \emptyset_{bgl}) \cdot \pi) / \sqrt{((D_{korf} - \emptyset_{bgl}) \cdot \pi)^2 + S^2} = 0,935$	
Geen dwarskrachtwapening benodigd. Practisch spiraalwapening toepassen			cot θ =	waarde tussen de 1,0 en 2,5 1,320	
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 :	TP3B-PR-2	TANKPIT 3B PIPE RACK ROTATIEVRIJ volgens figure 10
------------	-----------	--

[illegible]

Reductie steklengte					invloeds factor		type verankering	type staaf	
								trek	druk
Berekening osd met Dnominaal	NEE	$\varnothing_{paal} = \varnothing 386 \text{ mm}$			$\alpha 1$	vorm (Cd=57mm)	recht	1,0	1,0
Berekening osd met Yc =1,50	NEE	$f'b = 18,2 \text{ N/mm}^2$			$\alpha 2$	dekking	recht	0,75	1,0
Berekening $\varnothing k$ bundel	JA	$\varnothing k = \varnothing 21,3 \text{ mm}$			$\alpha 3$	opsluiting1	recht	1,0	1,0
Rekengegevens					$\alpha 4$	opsluiting2	recht	1,0	1,0
Staalspanning	$osd = 435 \text{ N/mm}^2 \cdot A_s \text{ ben (95)} / A_s \text{ toe (1774)}$		=	114,2 N/mm2	$\alpha 5$	opsluiting3	recht	1,0	nvt
Aanhechtspanning	$fbd = 2,25 \cdot n1(1) \cdot n2(1) \cdot fctd(1,352)$		=	3,04 N/mm2					
Betonkwaliteit aansluitende constructie	= C30/37								
Basis steklengte	$Lb; rqd = \varnothing k(21,3)/4 \cdot osd(114,3)/fbd(3,04)$		=	200 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					

Minimaal toepassen 213 mm steklengte

Berekening dwarskrachtcapaciteit ongewapend			factoren		
VRd;c (art. 6.2.2-6.2a) =	$[CRd,c \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d$	= 58 kN	Crđ,c =	0,18 / γc = 0,109	
VRd;c (art. 6.2.2-6.2b) =	$(V_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$	= 46 kN	Vmin =	0,035 * k³/2 * fck¹/2 = 0,432	
VRd;c (art. 6.2.2-6.4) =	$I \cdot b_w / S \cdot \sqrt{(f_{ctd}^2 + \alpha_l \cdot \sigma_{cp} \cdot f_{ctd})}$	= 57 kN	k1 =	= 0,150	
Ved;c (art. 6.2.2-6.5) ≤	$0,5 \cdot b_w \cdot d \cdot v \cdot f_{cd}$	= 561 kN	v =	0,6 [1 - fck / 250] = 0,528	
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300			k =	1 + √(200/Dreken) ≤ 2,0 = 1,720	
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	pl =	Asl / (bw * d) ≤ 0,02 = 0,008	
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$\alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	= 703 kN	σcp (Fd min) =	Ned / Ac < 0,2 fcd = -0,257	
Δas 1 =	$0,5 \cdot V_{ed} \cdot (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{yd} = 0 \text{ mm}^2$	met Ved = 0 kN	fctd =	fctk 0,005 / γc = 1,229	
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø8-300			αcw =	niet voorgespannen = 1,000	
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	v1 =	fck < 60 N/mm² = 0,600	
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$\alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	= 703 kN	cot α =	S / ((Dkorf - Øbgl) π) = 0,379	
ΔAs 2 =	$0,5 \cdot V_{ed} \cdot (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{yd} = 0 \text{ mm}^2$	met Ved = 0 kN	sin α =	$\frac{((D_{korf} - \varnothing_{bgl}) \pi)}{\sqrt{((D_{korf} - \varnothing_{bgl}) \pi)^2 + S^2}}$ 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 :	TP3B-TF-1	TANKPIT 3B TANKFOUNDATIONS VAST FIGURE 5
------------	-----------	--

[illegible]

invloeds factor		type verankering	type staaf	
			trek	druk
α1	vorm (Cd=47mm)	recht	1,0	1,0
α2	dekking	recht	0,87	1,0
α3	opsluiting1	recht	1,0	1,0
α4	opsluiting2	recht	1,0	1,0
α5	opsluiting3	recht	1,0	nvt

Minimaal toepassen 634 mm steklengte

factoren		
Cr _{d,c} =	0,18 / γ _c =	0,109
V _{min} =	0,035 * k ^{3/2} * f _{ck} ^{1/2} =	0,432
k ₁ =		= 0,150
v =	0,6 [1 - f _{ck} / 250] =	0,528
k =	1 + √(200/Dreken) ≤	2,0 = 1,720
pl =	Asl / (b _w * d) ≤	0,02 = 0,015
σ _{cp} (F _d min) =	Ned / A _c < 0,2 f _{cd} =	3,636
f _{ctd} =	f _{ctk} 0,005 / Y _c =	1,229
σ _{cw} =	niet voorgespannen =	1,000
v ₁ =	f _{ck} < 60 N/mm ² =	0,600
cot α =	S / ((D _{korf} - Ø _{bgl}) π) =	0,382
sin α =	((D _{korf} -Ø _{bgl})π) / √ ((D _{korf} -Ø _{bgl})π) ² + S ²)	0,934
cot θ =	waarde tussen de 1,0 en 2,5	1,000
Correctie As basis =	ΔA _s 1 =	0 mm2
Correctie As bijleg 1 =	ΔA _s 2 - ΔA _s 1 =	0 mm2

spiraal ø10-300 op de basis korf toepassen

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

PAALTYPE :	TP3B-TF-1	TANKPIT 3B TANKFOUNDATIONS VRIJ FIGURE 6
------------	-----------	--

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.)					Fd min	Fd max
paallengte	18,00 tot 29,00 m			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	
Fd max	1800 kN druk			bijleg 2 0 ø 0 - 0,00m	Mu = 131,7	127,0 kNm	
Fd min	1600 kN druk			betonspanning 75% tot 114% grind 75% D32 + 25% D16			
Fnk'd	+ 619 kN op 12,6m diepte			As toe = 3460 mm2	U.C wap =	0,96	voldoet

[illegible]

volgens NEN-EN 1992-1 art 8.4

Reductie steklengte		
Berekening osd met Dnominaal	NEE	$\varnothing_{paal} = \varnothing 386 \text{ mm}$
Berekening osd met Yc =1,50	JA	$f'b = 20,0 \text{ N/mm}^2$
Berekening øk bundel	NEE	$\varnothing k = \varnothing 25,0 \text{ mm}$
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	Lb;rqd = Øk(25)/4 * osd(280)/fbd(3,04)	= 575 mm
gedrukte staaf	Lb(druk) =α1.α2.α3.α4.3α5.Lb;rqd > lbmin	= 575 mm
getrokken staaf	Lb(trek) =α1.α2.α3.α4.α5.Lb;rqd > lbmin	= 499 mm

invloeds factor		type verankering	type staaf	
			trek	druk
α1	vorm (Cd=47mm)	recht	1,0	1,0
α2	dekking	recht	0,87	1,0
α3	opsluiting1	recht	1,0	1,0
α4	opsluiting2	recht	1,0	1,0
α5	opsluiting3	recht	1,0	nvt

Minimaal toepassen 575 mm steklengte

volgens NEN-EN 1992-1 art 6.2

Berekening dwarskrachtcapaciteit ongewapend			factoren		
VRd;c (art. 6.2.2-6.2a) =	$[CRd,c \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d$	= 141 kN	Crđ,c =	0,18 / γ _c = 0,109	
VRd;c (art. 6.2.2-6.2b) =	$(V_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$	= 114 kN	Vmin =	0,035 * k ^{3/2} * f _{ck} ^{1/2} = 0,432	
VRd;c (art. 6.2.2-6.4) =	$I \cdot b_w / S \cdot \sqrt{(f_{ctd}^2 + \alpha_l \cdot \sigma_{cp} \cdot f_{ctd})}$	= 127 kN	k1 =	= 0,150	
Ved;c (art. 6.2.2-6.5) ≤	$0,5 \cdot b_w \cdot d \cdot v \cdot f_{cd}$	= 561 kN	v =	0,6 [1 - f _{ck} / 250] ≤ 0,528	
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø10-300			k =	1 + √(200/Dreken) ≤ 2,0 = 1,720	
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	ρ _l =	A _{sl} / (b _w * d) ≤ 0,02 = 0,015	
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$\alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	= 705 kN	σ _{cp} (F _d min) =	N _{ed} / A _c < 0,2 f _{cd} = 3,636	
Δas 1 =	$0,5 \cdot V_{ed} \cdot (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{yd} = 0 \text{ mm}^2$	met Ved = 0 kN	f _{ctd} =	f _{ctk} 0,005 / γ _c = 1,229	
Berekening dwarskrachtcapaciteit spiraal ø10-300			α _{cw} =	niet voorgespannen = 1,000	
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	v1 =	f _{ck} < 60 N/mm ² = 0,600	
VRd (art. 6.2.3-6.14) =	$\alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$	= 705 kN	cot α =	S / ((D _{korf} - Ø _{bgl}) π) = 0,382	
ΔAs 2 =	$0,5 \cdot V_{ed} \cdot (\cot \theta - \cot \alpha) \cdot 2 / F_{yd} = 0 \text{ mm}^2$	met Ved = 0 kN	sin α =	$\frac{((D_{korf} - \text{Ø}_{bgl}) \pi)}{\sqrt{((D_{korf} - \text{Ø}_{bgl}) \pi)^2 + S^2}}$ = 0,934	
Geen dwarskrachtwapening benodigd. Practisch spiraalwapening toepassen			cot θ =	waarde tussen de 1,0 en 2,5 1,000	
spiraal ø10-300 op de basis korf toepassen			Correctie As basis =	ΔAs 1 =	0 mm ²
			Correctie As bijleg 1 =	ΔAs 2 - ΔAs 1 =	0 mm ²