BEM1505811
gemeente Steenbergen

Steigerconstructies jachthaven

"Herinrichting Jachthaven en N257 te Steenbergen"

Behoort bij beschikking	
d.d.	07-12-2015
nr.(s)	ZK15001044
Medewerker Publiekszaken/vergunningen	

Opdrachtgever:
Gemeente Steenbergen
Buiten de Veste 1
4652 GA Steenbergen
Postbus 6 4650 AA Steenbergen
Projectnummer: STB002 / MVB

Opdrachtnemer:
KWS Infra bv
Ziel 12
4704 RS Roosendaal
Postbus 1352 4700 BJ Roosendaal
Projectnummer: 8151110

Document:
Documentnummer: 8151110-RAPST-B2B3-DO-001-2.0
Versie: 2.0
Status: Definitief
Datum: 29-9-2015

Vrijgave:

Opgesteld door:	Functie:	Datum:	Paraaf:
	Constructeur Ingenieursburo Maters en de Koning	4-11-2015	
Geverifieerd:	Functie:	Datum:	Paraaf:
	Projectleider Ingenieursburo Maters en de Koning	4-11-2015	
Geauthoriseerd:	Functie:	Datum:	Paraaf:
	Projectmanager		
Acceptatie OG door:	Functie:	Datum:	Paraaf:

Distributielijst

Nr.	Naam ontvanger	Bedrijf	Versie	Datum afgifte
1.		KWS Infra bv	3.0	**4-11-2015**
2.		KWS Infra bv	3.0	**4-11-2015**
3.		Ingenieursburo Maters en de Koning	3.0	**4-11-2015**
4.		Bureau Kragten	3.0	
5.		Gemeente Steenbergen	3.0	

Tabel 1. Distributielijst

Uitgifte van geregistreerde exemplaren is aangegeven op deze distributielijst. De Projectmanager is verantwoordelijk voor de registratie en distributie van dit plan en draagt zorg voor dat slechts geautoriseerde en geldige exemplaren in omloop zijn. Bij wijzigingen dienen tevens voorblad, distributielijst en inhoudsopgave te worden gereviseerd.

REVISIEOVERZICHT

Versie	Omschrijving	Auteur	Datum
0.1	Eerste concept, interne controle KWS		6-8-2015
0.2	Tweede concept, interne controle Maters en de Koning		12-8-2015
1.0	Definitieve versie		14-9-2015
2.0	Diverse aanpassingen n.a.v. opmerkingen KWS		29-9-2015
3.0	Vermelding levensduur + corrosie stalen profielen		4-11-2015

Tabel 2. Revisieoverzicht

INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING 7

1.1. PROJECTOMSCHRIJVING 7
1.2. DOEL VAN DIT DOCUMENT 8
1.3. REFERENTIEDOCUMENTEN 9
1.4. REFERENTIETEKENINGEN 9
1.5. GEBRUIKTE SOFTWARE 9

2. UITGANGSPUNTEN 10

2.1. NORMEN, BEPALINGEN EN RICHTLIJNEN 10
2.2. VEILIGHEIDSFILOSOFIE 10
2.3. MATERIAALSPECIFICATIES 12
2.4. OMGEVINGSRANDVOORWAARDEN 13
2.5. GEOMETRIE 13
2.6. BODEM OPBOUW EN GRONDPARAMETERS 14

3. BELASTINGEN EN BELASTINGSCOMBINATIES 15

3.1. PERMANENTE BELASTINGEN 15
3.2. VERANDERLIJKE BELASTINGEN 16
3.3. BELASTINGCOMBINATIES 16

4. STEIGER A 17

4.1. BEREKENING ACCOYA DEKDELEN 150X34 MM 19
4.2. BEREKENING AZOBÉ LIGGERS 75X200 MM 20
4.3. BEREKENING STALEN T-LIGGER 140X140X15 MM (S235) 21
4.4. FUNDERINGSPALEN CLOEZIANA Ø150 MM 21

5. STEIGER B 24

5.1. BEREKENING ACCOYA DEKDELEN 150X34 MM 27
5.2. BEREKENING AZOBÉ LIGGERS LAGER GELEGEN STEIGER 75X200 MM 27
5.3. BEREKENING AZOBÉ LIGGERS TREDEN 75X50 MM 27
5.4. BEREKENING STALEN HOEKLIJNEN TREDEN 100X100X10 MM (S355) 28
5.5. BEREKENING STALEN T-LIGGER LAGER GELEGEN STEIGER + TREDEN 100X100X11 (S355) 28
5.6. FUNDERINGSPALEN TREDEN T.P.V. 1 PAAL ONDER T-LIGGER CLOEZIANA Ø150 MM 29
5.7. FUNDERINGSPALEN TREDEN ONDER T-LIGGER T.P.V. 2 PALEN CLOEZIANA Ø150 MM 31
5.8. FUNDERINGSPALEN TREDEN ONDER T-LIGGER OVERGANG TREDEN – TRIBUNE CLOEZIANA Ø150 MM 32

6. STEIGER C 35

6.1. BEREKENING ACCOYA DEKDELEN 150X34 MM 36
6.2. BEREKENING AZOBÉ LIGGERS LAGER GELEGEN STEIGER 75X200 MM 37

6.3. BEREKENING AZOBÉ LIGGERS 75X50 MM 37

7. STEIGER D 38

7.1. BEREKENING ACCOYA DEKDELEN 150X34 MM 43
7.2. BEREKENING AZOBÉ LIGGERS LAGER GELEGEN STEIGER 75X200 MM 43
7.3. BEREKENING STALEN T-LIGGER T.H.V. CONSTRUCTIE 1 100X100X11 MM (S355) 43
7.4. FUNDERINGSPALEN ONDER STEIGER T.P.V. CONSTRUCTIE 1 CLOEZIANA Ø150 MM 44

8. STEIGER E 46

8.1. BEREKENING ACCOYA DEKDELEN 150X34 MM 48
8.2. BEREKENING AZOBÉ LIGGERS 75X50 MM 48
8.3. VEZELVERSTERKT BETON 48
8.4. PE-FUNDATIE 48

9. STEIGER F 49

9.1. BEREKENING DEKDELEN 51
9.2. BEREKENING AZOBÉ LIGGERS LAGER GELEGEN STEIGER 75X200 MM 51
9.3. BEREKENING STALEN T-LIGGER 90X90X10 MM (S355) 51
9.4. BEREKENING FUNDERINGSPALEN 52

10. NUTSVOORZIENINGEN KAST EN BETIMMERING VOORZIJDE CONSTRUCTIE 2 54

10.1. BEREKENING DEKDELEN STEIGER E 55
10.2. BEREKENING AZOBÉ LIGGERS LAGER GELEGEN STEIGER 75X200 MM 55
10.3. BEREKENING STALEN T-LIGGER 80X80X9 MM (S235) 55
10.4. BEREKENING STALEN HOEKLIJN 50X50X6 MM (S335) 56
10.5. AZOBÉ FRAME 57

11. TRIBUNE 1 (BE) 58

11.1. PREFAB BETONNEN TRIBUNE ELEMENT 60
11.2. BEREKENING STALEN T-LIGGER 140X140X15 (S235) 61
11.3. FUNDERINGSPALEN ONDER PREFAB ELEMENTEN TRIBUNE 1 (BE) 61
11.4. HOUTEN ZITVLAK BEKLEDING TRIBUNE ELEMENTEN 63

12. TRIBUNE 3 DE 66

12.1. PREFAB BETONNEN TRIBUNE ELEMENT 68
12.2. PE-BLOKKEN 69

13. L-WAND T.P.V. STEIGER D EN E 70

13.1. VERZWAARDE BOVENRAND 72

14. GEMETSELDE TRAPCONSTRUCTIE T.P.V. STEIGER E 73

15. RVS LEUNINGWERK 75

15.1. BEREKENING LEUNING ∅48,3 X 7,14MM (RVS 304) 78

15.2. BEREKENING STAANDER ∅114,3 X 6,03MM (RVS 304) 79
15.3. BEREKENING VERJONGING STAANDER ∅35MM (RVS 304) 79
15.4. BEREKENING ONDER- EN BOVENREGEL ∅42,4 X 2,77MM (RVS 304) 80
15.5. BEREKENING SPIJLEN ∅12MM 80
15.6. BEREKENING VOETPLAAT 225 X 225 X 18MM (RVS 304) 81
15.7. BEREKENING VERANKERING VOETPLAAT RVS M20 LG. 101MM 82
15.8. BLINDE BEVESTIGING T.P.V. STEIGER 82
15.9. CONTROLE LASSEN 83
15.10. BEVESTIGING LEUNING AAN VERJONGING 84

16. TOEGANGSLUIK 85

BIJLAGE A GRONDONDERZOEK 86

BIJLAGE B UITVOER BEREKENINGEN STEIGER A 87

B.1 BEREKENING DEKDELEN (UITVOER MATRIX FRAME) 88
B.2 BEREKENING LIGGERS (UITVOER MATRIX FRAME) 89
B.3 BELASTINGEN T-LIGGER 90
B.4 BEREKENING T-LIGGER (UITVOER MATRIX FRAME) 91
B.5 BEREKENING FUNDERINGSPALEN (UITVOER D-FOUNDATIONS) 92
B.6 HOUTCONTROLE FUNDERINGSPALEN (SPREADSHEET) 93

BIJLAGE C UITVOER BEREKENINGEN STEIGER B 94

C.1 CONTROLE AZOBÉ LIGGERS TRAPCONSTRUCTIE (UITVOER MATRIX FRAME) 95
C.2 CONTROLE STALEN FRAME (UITVOER MATHCAD) 96
C.3 BEREKENING T-LIGGER STAALCONSTRUCTIE (UITVOER SCIA ENGINEER) 97
C.4 BEREKENING FUNDERINGSPALEN (UITVOER D-FOUNDATIONS) 98
C.5 HOUTCONTROLE FUNDERINGSPALEN (SPREADSHEET) 99

BIJLAGE D UITVOER BEREKENINGEN STEIGER C 100

D.1 BEREKENING LIGGERS 75 X 50MM (UITVOER MATRIX FRAME) 101

BIJLAGE E UITVOER BEREKENINGEN STEIGER D 102

E.1 BELASTINGEN T-LIGGER 103
E.2 BEREKENING T-LIGGER (UITVOER MATRIX FRAME) 104
E.3 BEREKENING FUNDERINGSPALEN (UITVOER D-FOUNDATIONS) 105
E.4 HOUTCONTROLE FUNDERINGSPALEN (SPREADSHEET) 106

BIJLAGE F LEEG 107

BIJLAGE G UITVOER BEREKENINGEN STEIGER F 108

G.1 BELASPTINGEN OP T-LIGGER 109
G.2 BEREKENING T-LIGGER (UITVOER MATRIX FRAME) 110
G.3 BEREKENING FUNDERINGSPALEN (UITVOER D-FOUNDATIONS) 111

G.4 HOUTCONTROLE FUNDERINGSPALEN (SPREADSHEET) 112

BIJLAGE H UITVOER BEREKENINGEN NUTSVOORZIENINGENKAST 113

H.1 BELASTINGEN OP T-LIGGER 114
H.2 BEREKENING T-LIGGER (UITVOER MATRIX FRAME) 115
H.3 BEREKENING HOEKLIJN (UITVOER MATRIX FRAME) 116

BIJLAGE I UITVOER BEREKENINGEN TRIBUNE 1 DE 117

I.1 BELASTING PREFAB TRIBUNE 1 DE (UITVOER SCIA ENGINEER) 118
I.2 BELASTINGEN T-LIGGER 119
I.3 BEREKENING T-LIGGER (UITVOER SCIA ENGINEER) 120
I.4 BEREKENING FUNDERINGSPALEN (UITVOER D-FOUNDATIONS) 121
I.5 HOUTCONTROLE FUNDERINGSPALEN (SPREADSHEET) 122
I.6 BEREKENING HOUTEN ZITVLAK (UITVOER MATRIX FRAME) 123

BIJLAGE J UITVOER BEREKENINGEN TRIBUNE 3 DE 124

J.1 BEREKENING PE-BLOKKEN (UITVOER MATHCAD) 125

BIJLAGE K UITVOER BEREKENINGEN L-WAND 126

K.1 CONSOLE BEREKENING (SPREADSHEET) 127

BIJLAGE L LEEG 128

BIJLAGE M UITVOER BEREKENINGEN RVS-LEUNING 129

M.1 CONTROLE LEUNING (UITVOER SCIA ENGINEER) 130
M.2 CONTROLE VOETPLAAT (UITVOER MATRIX TOOLBOX) 131
M.3 CONTROLE VERANKERING (UITVOER HILTI) 132
M.4 BEREKENING BLINDE BEVESTIGING STEIGER (UITVOER SCIA ENGINEER) 133
M.5 BEREKENING VERBINDINGEN LEUNINGWERK 134

BIJLAGE N UITVOER TOEGANGSLUIKEN 135

N.1 BEREKENING TOEGANGSLUIKEN (MATHCAD) 136
N.2 BEREKENING LIGGERS IN LUIK (UITVOER MATRIX FRAME) 137
N.3 BEREKENING HEA-LIGGER (UITVOER MATRIX FRAME) 138
N.4 BEREKENING FUNDERINGSPALEN (UITVOER D-FOUNDATIONS) 139

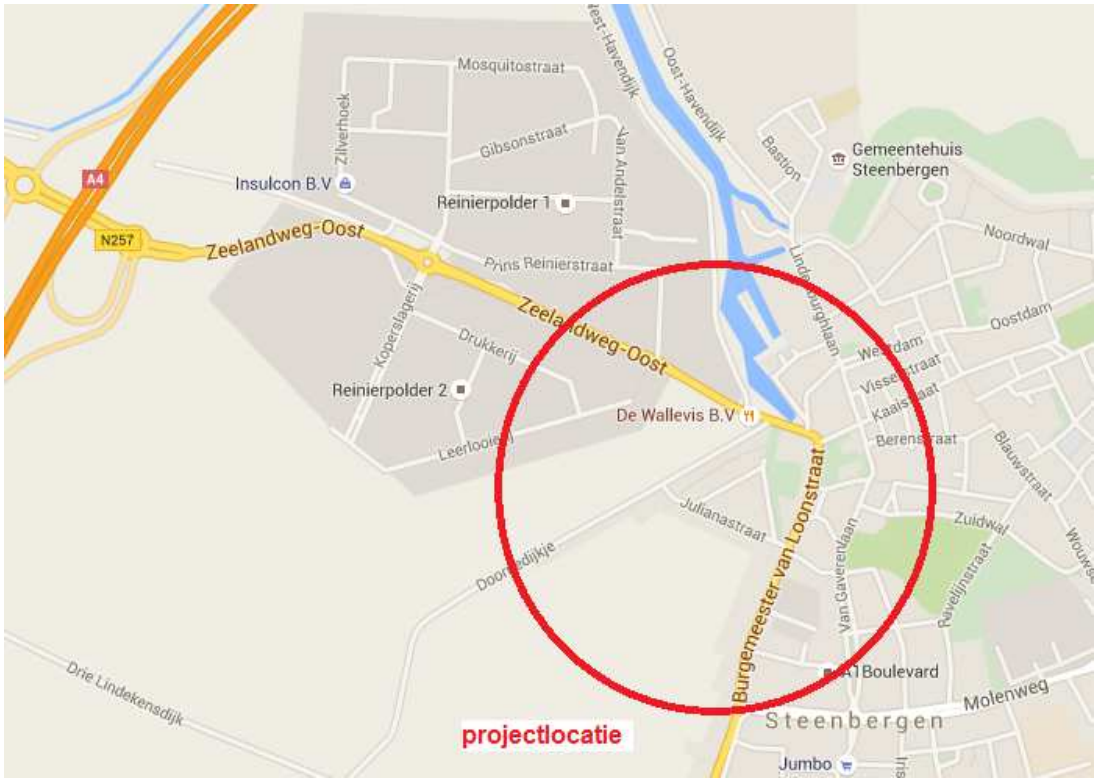
1. INLEIDING

1.1. Projectomschrijving

De gemeente Steenbergen heeft aan KWS Infra opdracht verleend voor de herinrichting van de Jachthaven en de doorgaande weg de N257. KWS Infra heeft aan Ingenieursburo Maters en de Koning opdracht verleend voor het uitvoeren van de constructieberekeningen en tekeningen van de waterbouwkundige constructies van de jachthaven.

In de jachthaven worden de bestaande houten steigers verwijderd en worden nieuwe steigers aangebracht. Ter plaatse van de kop van de havenkom wordt een tribune gesitueerd. De nieuwe steiger sluit hierop aan, zodat één geheel ontstaat.

De havenkom bestaat uit een vijftal kadeconstructies die zijn onder te verdelen in vier typen kades, namelijk een stalen damwand, gemetselde wand en een gewichtsmuur bestaande uit basaltzuilen en beton. Van deze constructies worden een aantal vervangen of hersteld. Van de kadeconstructies die niet worden vervangen of hersteld, dient door KWS Infra een restlevensduur van 25 jaar te worden aangetoond.

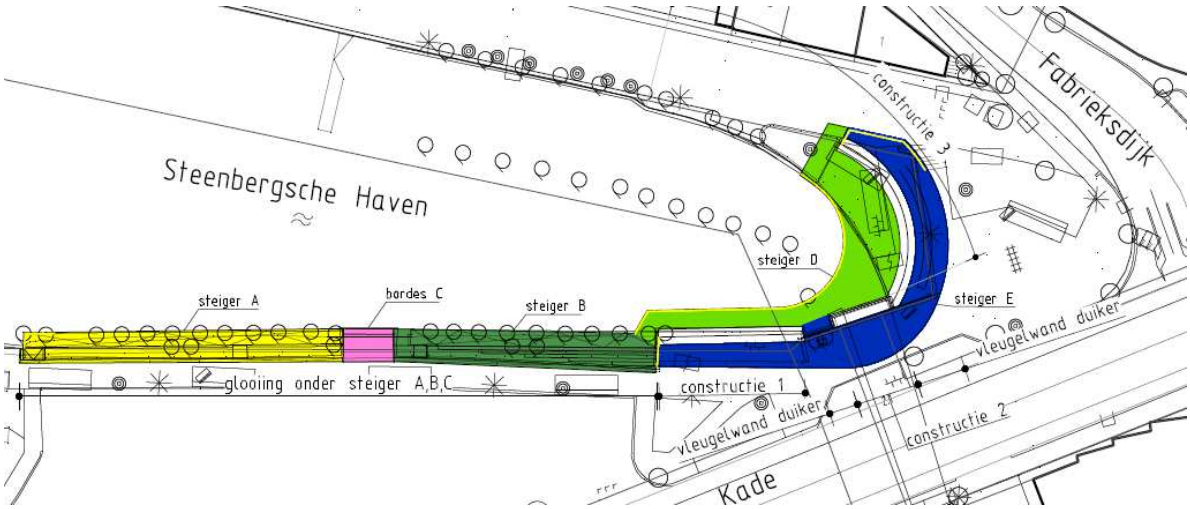


Figuur 1-1: Projectlocatie te Steenbergen

1.2. Doel van dit document

In dit document worden de houten steigers berekend en getoetst aan de NEN-EN 1995 normen en de overige van toepassing zijnde eurocode normen.

Per steigerdeel worden de diverse onderdelen berekend en getoetst en worden de details besproken. Voor een overzicht van de steigerconstructies zieFiguur 1-2 en Figuur 1-3.



Figuur 1-2: Overzicht situatie steiger A tot en met E

Figuur 1-3: Overzicht situatie steiger F

1.3. Referentiedocumenten

Ref.	Naam	Omschrijving	Opsteller	Versie	Datum
[R1]	201-STB002-H-01	Vraagspecificatie: producteisen		concept	13-02-2015
[R2]	815110-RAPLB-B2B3-DO-003	Duikonderzoek		definitief	17-07-2015

1.4. Referentietekeningen

Ref.	Naam	Omschrijving	Opsteller	Versie	Datum
[T1]	2015-0095	Situatie jachthaven blad 1		0	23-01-2015
[T2]	2015-0096	Situatie jachthaven blad 2		0	23-01-2015
[T3]	8151110-TEK7-B2B3-DO-001	Fasering jachthaven		Definitief	15-09-2015
[T4]	8151110-TEK1-B2-DO-003	Bestaande situatie zwaaikom bovenaanzicht + doorsnedes		Definitief	15-09-2015
[T5]	8151110-TEK1-B3-DO-004	Bestaande situatie havenkom bovenaanzicht		Definitief	15-09-2015
[T6]	8151110-TEK6-B3-DO-001	Bestaande doorsneden jachthaven o.b.v. bodempeiling		Definitief	15-09-2015
[T7]	8151110-TEK6-B2B3-DO-002	Bestaande situatie havenkom doorsneden		Definitief	15-09-2015

1.5. Gebruikte software

- D-Sheet Piling Versie 14.1 build 1.6
- D-Foundations Versie 14.1 Build 1.3
- Mathcad Versie Prime 3.1

2. UITGANGSPUNTEN

2.1. Normen, bepalingen en richtlijnen

Ref.	Naam	Omschrijving
[N1]	NEN-EN 1990 + NB	Eurocode: Grondslagen van het constructief ontwerp
[N2]	NEN-EN 1991 + NB	Eurocode: Belastingen op constructies
[N3]	NEN-EN 1993 + NB	Eurocode: Ontwerp en berekening van staalconstructies
[N4]	NEN-EN 1995 + NB	Eurocode: Ontwerp en berekening van houtconstructies
[N5]	NEN-EN 1997 + NB	Eurocode: Geotechnisch ontwerp

2.2. Veiligheidsfilosofie

2.2.1 Veiligheid en betrouwbaarheid

Referentieperiode houtconstructies	25 jaar	
Levensduur houtconstructies	25 jaar	
Referentieperiode betonconstructies	50 jaar	
Levensduur betonconstructies	50 jaar	
Referentieperiode staalconstructies	50 jaar	
Levensduur staalconstructies	50 jaar	
Gevolgklasse	CC 2	[N1]
Betrouwbaarheidsklasse	RC 2	[N1]

2.2.2 Veiligheidsfactoren

De berekeningen van de steigers en zitelementen worden uitgevoerd conform de tabel uit de NEN-EN 1990 NB [N1] , zie Figuur 2-1.
De vlonders en tribunes vallen onder gebruiksklasse C5: bijeenkomstruimten waar grote mensen massa's kunnen komen, zoals tribunes en bordessen (zie Figuur 2-2). De psi factoren die worden hierbij gehanteerd zijn te zien in Figuur 2-3.

Tabel NB.4 – A1.2(B) — Rekenwaarden van belastingen (STR/GEO) (groep B)

Blijvende en tijdelijke ontwerpsituaties	Blijvende belastingen		Overheersende veranderlijke belasting	Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende	
	Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste (indien aanwezig)	Andere
(Vgl. 6.10a)	1,35 $G_{k,j,sup}$ [a]	0,9 $G_{k,j,inf}$		1,5 $\psi_{0,1}$ $Q_{k,1}$	1,5 $\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$ (i >1)
(Vgl. 6.10b)	1,2 $G_{k,j,sup}$ [b]	0,9 $G_{k,j,inf}$	1,5 $Q_{k,1}$		1,5 $\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$ (i >1)

[a] Bij vloeistofdrukken met een fysiek beperkte waarde mag zijn volstaan met 1,2 $G_{k,j,sup}$.
[b] Deze waarde is berekend met ξ = 0,89.

Figuur 2-1: Combinatie formules

Tabel 6.1 — Gebruiksklassen

Klasse	Specifiek gebruik	Voorbeeld
A	Ruimten voor wonen en huishoudelijk gebruik	Kamers in woongebouwen en huizen; ziekenkamers en -zalen in ziekenhuizen; slaapkamers in hotels en tehuizen; keukens en toiletten.
B	Kantoorruimten	
C	Ruimten waar mensen kunnen samenkomen (met uitzondering van de onder klasse A, B en D [1)] genoemde ruimten)	C1: Ruimten met tafels enz. bijv. ruimten in scholen, cafés, restaurants, eetzalen, leeszalen, ontvangstruimten. C2: Ruimten met vaste zitplaatsen, bijv. ruimten in kerken, theaters of bioscopen, conferentiezalen, collegezalen, vergaderzalen, wachtkamers, wachtkamers/ -lokalen in stations. C3: Ruimten zonder obstakels voor rondlopende mensen, bijv. ruimten in musea, tentoonstellingsruimten enz. en toegangsruimten in openbare gebouwen en kantoren, hotels, ziekenhuizen, stationshallen. C4: Ruimten ten behoeve van o.a. lichaamsbeweging, bijv. danszalen, gymnastiekzalen, toneel-/balletpodia enz. C5: Ruimten waar zich grote mensenmassa's kunnen bevinden, bijv. in gebouwen voor openbare evenementen, zoals concertzalen, sporthallen met inbegrip van tribunes, bordessen en toegangsruimten, stationsperrons.
D	Winkelruimten	D1: Ruimten in gewone kleinhandelszaken. D2: Ruimten in grootwarenhuizen/supermarkten.

[1)] De aandacht wordt gevestigd op 6.3.1.1 (2), in het bijzonder wat betreft C4 en C5. Zie EN 1990 wanneer dynamische effecten in aanmerking moeten zijn genomen. Voor klasse E, zie tabel 6.3.

OPMERKING 1 Afhankelijk van het te verwachten gebruik, mogen ruimten die doorgaans worden ingedeeld bij C2, C3, C4 zijn ingedeeld bij C5 door een beslissing van de opdrachtgever en/of de nationale bijlage.

OPMERKING 2 In de nationale bijlage kunnen onderverdelingen zijn gegeven voor A, B, C1 tot C5, D1 en D2.

OPMERKING 3 Zie 6.3.2 voor opslag of industrieel gebruik.

Figuur 2-2: Indeling gebruiksklassen

Tabel NB.2 – A1.1 — ψ-factoren voor gebouwen

Belasting	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Voorgeschreven belastingen in gebouwen, categorie			
Categorie A: woon- en verblijfsruimtes	0,4	0,5	0,3
Categorie B: kantoorruimtes	0,5	0,5	0,3
Categorie C: bijeenkomstruimtes	0,6/0,4 [a]	0,7	0,6
Categorie D: winkelruimtes	0,4	0,7	0,6
Categorie E: opslagruimtes	1,0	0,9	0,8
Categorie F: verkeersruimte, voertuiggewicht ≤ 30 kN	0,7	0,7	0,6
Categorie G: verkeersruimte [b], 30 kN < voertuiggewicht ≤ 160 kN	0,7	0,5	0,3
Categorie H: daken	0	0	0
Sneeuwbelasting	0	0,2	0
Belasting door regenwater	0	0	0
Windbelasting	0	0,2	0
Temperatuur (geen brand)	0	0,5	0

[a] De waarde 0,6 geldt voor delen van het gebouw die in geval van een calamiteit zwaar kunnen worden belast door een mensenmenigte (vluchtroutes, trappen enz.); de waarde 0,4 geldt in overige gevallen.

[b] Met verkeersruimte wordt in dit geval een ruimte bedoeld waar voertuigen kunnen rijden, bijvoorbeeld parkeergarages.

Figuur 2-3: Psi factoren

2.3. Materiaalspecificaties

2.3.1 Staal

Constructiestaal	S235 J2 / S355 J2
RVS	Austenitisch RVS 1.4301 (AISI type 304)
Ankers/draadeinden thermisch verzinkt	kwaliteit 8.8
Ankers/draadeinden RVS	kwaliteit A4

2.3.2 Hout

Dekdelen:	Accoya	kwaliteit C24*
Liggers:	Azobé	kwaliteit D70
Kespen:	Azobé	kwaliteit D70
Gordingen:	Azobé	kwaliteit D70
Bestaande meerpalen:	Azobé	kwaliteit D70
Nieuwe palen:	Cloeziana	Kwaliteit op sterkte D70 Kwaliteit op buiging D50

* In de houtdatabase worden de testresultaten van de fysisch-mechanische eigenschappen van Accoya gepubliceerd. Kijkend naar de buigsterkte en de E-modulus kan het hout geclassificeerd worden als C35. In de brochure van Accoya is het hout vergelijkbaar met C24. Gezien de houtdatabase test waarden betreft, wordt C24 als houtkwaliteit in de berekeningen aangehouden.

2.3.3 Beton

Betonkwaliteit prefab beton	C30/37 (of hoger)
Betonkwaliteit in het werk gestort beton	C30/37 (of hoger)
Staalkwaliteit wapeningsstaal	B500B
Milieuklasse	XC4 (corrosie ingeleid door carbonatatie, wisselend nat en droog)
Dekking	50 mm

2.4. Omgevingsrandvoorwaarden

2.4.1 Corrosie

Voor de bevestiging van de Accoya delen worden RVS schroeven en bouten toegepast (in verband met zuurgraad Accoya hout). Hierdoor is corrosie niet van toepassing.

Voor de overige verbindingen (liggers, kespen, palen, enz.) worden thermisch verzinkte bouten toegepast. Verondersteld word dat de levensduur van zinklaag 15 jaar bedraagt. Er dient dus rekening te worden gehouden met een materiaalafname over 10 jaar. Deze bedraagt 0,01 mm/jaar bij normale atmosferische condities (CUR 166 6^{e} druk, deel 1, figuur 9.1). Dit komt neer op 0,1mm corrosie rondom.

Voor de stalen funderingspalen, T-liggers, stalen frames en hoeklijnen wordt een corrosie van 1,20mm rondom (onverdichte grond, lees: klei/zand) aangehouden voor een periode van 50 jaar. (CUR 166 6^{e} druk, deel 1, Tabel 9.2).

2.4.2 Waterstanden

Onderstaande waterstanden zijn opgegeven door het Waterschap Brabantse Delta. De waterstand fluctueert door wateraanvoer uit het achterland. De Steenbergsche Haven die over gaat in de Steenbergsche Vliet is vrij verval watergang.

Minimale waterstand	NAP -0,10 m
Gemiddelde waterstand	NAP +0,00 m
Maximale waterstand	NAP + 0,15 m

2.5. Geometrie

Er worden zes nieuwe steigers gebouwd. Deze hebben een nummering A tot en met F gekregen. In figuur Figuur 1-2 en Figuur 1-3 worden de locaties weergegeven.

A tot en met E bevindt zich in de havenkom. Om het hoogte verschil op te vangen worden bij steiger B en tussen steiger D en E tribune elementen aangebracht.

Steiger F bevindt zich in de zwaaikom zie. De steiger sluit hier aan op het trottoir.

2.6. Bodem opbouw en grondparameters

In Bijlage A is het grondonderzoek te vinden. Dit bestaat uit 12 sonderingen die door Konings grondboorbedrijf zijn gemaakt.

Hoofdzakelijk is de grondopbouw als volgt:

Bovenkant laag [m t.o.v. NAP]	Onderkant laag [m t.o.v. NAP]	Grondpakket [-]
Maaiveld	-11,0 à -14,0	Holoceenpakket bestaande uit zand, leem, klei en organische lagen
-11,0 à -14,0	> -14,0	Pleistoceen bestaande uit matig/vast gepakt zand

3. BELASTINGEN EN BELASTINGSCOMBINATIES

In dit hoofdstuk worden de belastingen weergegeven die zijn opgenomen in de berekening. De belastingen zijn opgesplitst in permanente en veranderlijke belastingen, deze zijn representatief.

3.1. Permanente belastingen

3.1.1 Steigers

- Eigen gewicht Accoya dekdelen (150 x 34mm)
  - 5,12 kN/m³ x 0,034m = 0,17 kN/m²
- Eigen gewicht Azobé liggers (75 x 200mm)
  - 10,50 kN/m³ x 0,075m x 0,2m = 0,16 kN/m
- Eigen gewicht Azobé liggers (75 x 50mm)
  - 10,50 kN/m³ x 0,075m x 0,05m = 0,04 kN/m
- Eigen gewicht T-ligger (80 x 80 x 9mm)
  - 0,107 kN/m
- Eigen gewicht T-ligger (90 x 90 x 10mm)
  - 0,134 kN/m
- Eigen gewicht T-ligger (100 x 100 x 11mm)
  - 0,164 kN/m
- Eigen gewicht T-ligger (140 x 140 x 15mm)
  - 0,313 kN/m

3.1.2 Betonelementen tribune 1 DE

- Eigen gewicht beton 25 kN/m³
- Eigen gewicht Accoya bekleding zitvlak (50 x 40mm)
  - 5,12 kN/m³ x 0,040 m = 0,20 kN/m²
- Eigen gewicht Azobé bevestigingsbalken zitvlak (120 x 20mm)
  - 10,50 kN/m³ x 0,12m x 0,02m x 3 stuks = 0,08 kN/m
- Eigen gewicht Accoya bekleding opstaande kant
  - 5,12 kN/m³ x 0,020 m = 0,10 kN/m²
- Eigen gewicht Azobé bevestigingsbalken opstaande kant (120 x 20mm)
  - 10,50 kN/m³ x 0,12m x 0,02m x 3 stuks = 0,08 kN/m

3.1.3 Betonelementen tribune 3 DE

- Eigen gewicht beton 25 kN/m³
- Eigen gewicht Accoya bekleding zitvlak (50 x 40mm)
  - 5,12 kN/m³ x 0,040 m = 0,20 kN/m²
- Eigen gewicht Azobé bevestigingsbalken zitvlak (120 x 20mm)
  - 10,50 kN/m³ x 0,12m x 0,02m x 3 stuks = 0,08 kN/m
- Eigen gewicht Accoya bekleding opstaande kant
  - 5,12 kN/m³ x 0,020 m = 0,10 kN/m²
- Eigen gewicht Azobé bevestigingsbalken opstaande kant (120 x 20mm)
  - 10,50 kN/m³ x 0,12m x 0,02m x 3 stuks = 0,08 kN/m

3.2. Veranderlijke belastingen

Onderstaande veranderlijke belastingen komen voort uit de NEN-EN 1991-1 NB tabel NB.1 – 6.2 en zijn toegepast op zowel de steigers als de tribune elementen bij steiger B en bij steiger D en E.

- Bovenbelasting door mensenmenigte (algemeen)
  - q_k= 5 kN/m²
- Geconcentreerde vlaklast (algemeen)
  - Q_k= 7 kN op een oppervlakte van 0,1 x 0,1 m
- Geconcentreerde vlaklast op zitvlak tribune
  - Q_k= 1 kN op een oppervlakte van 0,1 x 0,1 m
- Leuning belasting horizontaal
  - q_h= 3 kN/m[1]
- Leuning belasting verticaal
  - q_v= 3 kN/m[1]

3.3. Belastingcombinaties

In zowel de berekeningen van de steigers als de berekeningen van de tribunes wordt het eigen gewicht met de veranderlijke belasting. Onderstaande combinaties worden gehanteerd.

3.3.1 UGT

1) $(1{,}35 \times G_k) + (1{,}50 \times 0{,}40 \times q_k)$
2) $(1{,}35 \times G_k) + (1{,}50 \times 0{,}40 \times Q_k)$
3) $(1{,}20 \times G_k) + (1{,}50 \times q_k)$
4) $(1{,}20 \times G_k) + (1{,}50 \times Q_k)$

3.3.2 BGT Karakteristiek

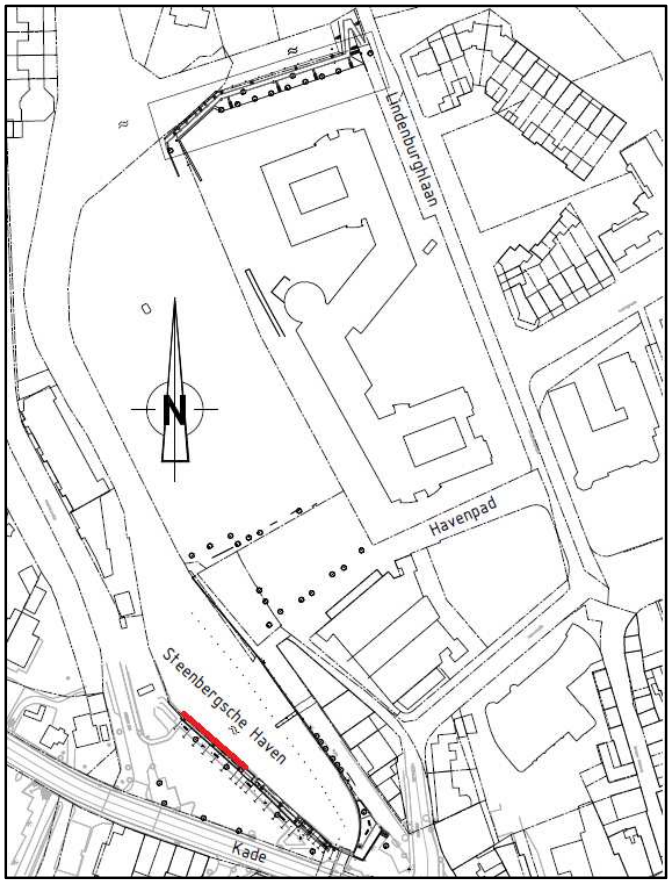
1) $(1{,}00 \times G_k) + (1{,}00 \times q_k)$
2) $(1{,}00 \times G_k) + (1{,}00 \times Q_k)$

3.3.3 BGT Frequent

1) $(1{,}00 \times G_k) + (1{,}00 \times 0{,}70 \times q_k)$
2) $(1{,}00 \times G_k) + (1{,}00 \times 0{,}70 \times Q_k)$

4. STEIGER A

Steiger A is gesitueerd in deelgebied B3 en ligt aan het einde van de havenkom. In onderstaande afbeelding is de locatie weergegeven.



Figuur 4-1: Locatie steiger A

De bestaande steiger ter plaatse van steiger A is aan het einde van zijn levensduur. De bestaande steiger wordt gesloopt, waarbij de funderingspalen rond de waterlijn worden afgezaagd. De palen worden niet getrokken omdat deze vermoedelijk steun geven aan de aangrenzende glooiing. Indien gekozen wordt voor een damwand worden de in de weg staande palen worden getrokken.

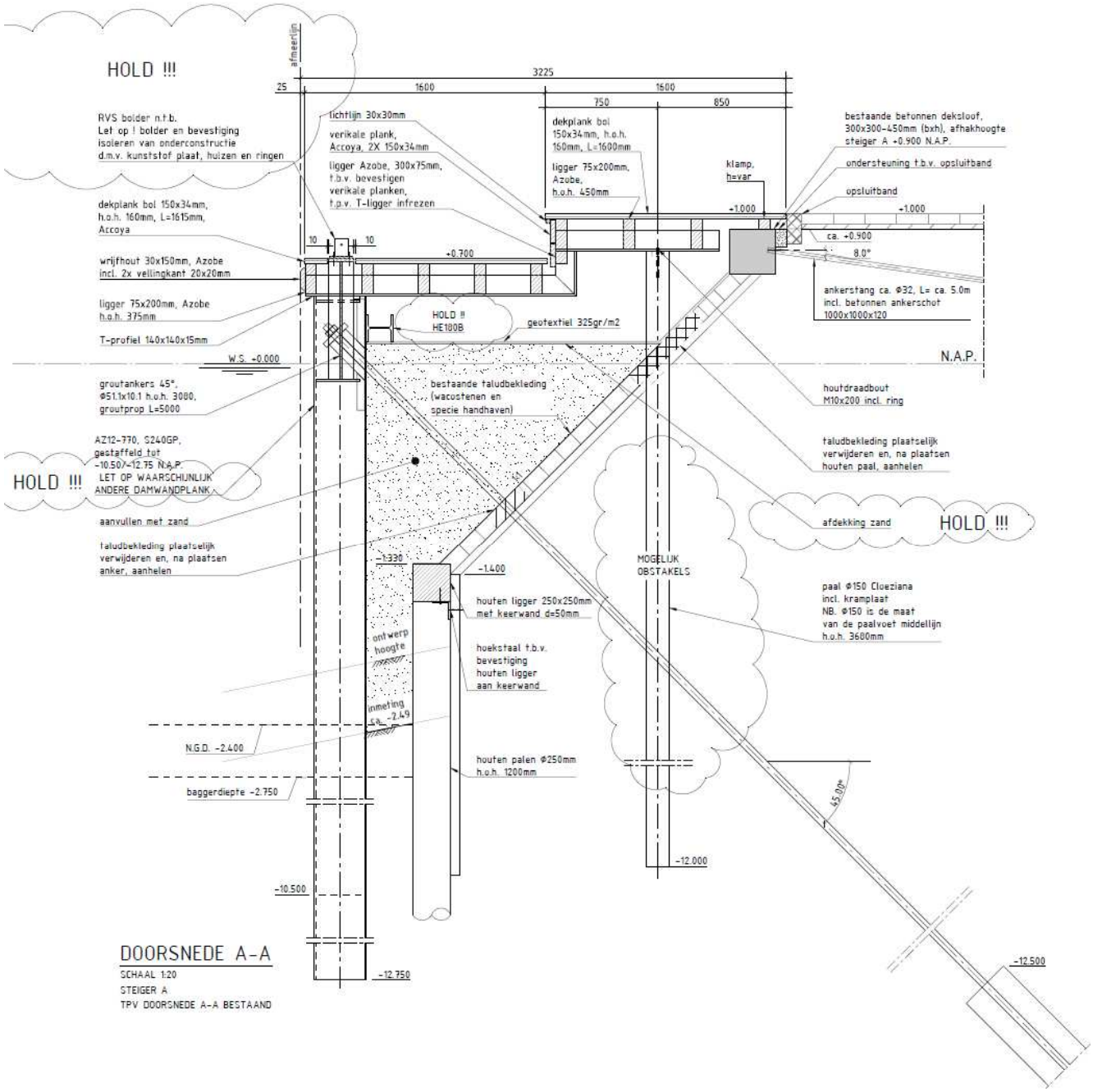
Omdat de bestaande glooiing in slechte staat verkeert (zie duikonderzoek [R2]) wordt onderzocht of een nieuwe stalen damwand wordt aangebracht. Bij het opstellen van deze rapportage is hierover nog geen beslissing genomen. Omdat het wel of niet aanbrengen van invloed is op de fundering van de steiger wordt in deze rapportage voor de berekeningen aangenomen dat deze damwand wordt aangebracht. De damwand dient als ondersteuning voor de steiger.

De bovenbouw bestaat uit twee houten prefab elementen met een breedte van 1600 mm (een totale breedte van 3200) en een lengte van 3750mm (= hart op hart afstand palen). De bovenbouw heeft twee verschillende hoogtes namelijk NAP +0,70m en NAP +1,00m.

Per prefab element van 1600mm worden vier Azobé liggers 75 x 200 mm (b x h) toegepast met daarop Accoya dekdelen van 150 x 34 mm (b x h). De elementen rusten op een T-ligger 140 x 140 x 15mm die op de Cloeziana palen worden bevestigd.

De nieuw te bouwen steiger wordt aan de waterzijde gefundeerd op de damwand. Aan de landzijde wordt de steiger gefundeerd op een houten paal van Cloeziana ∅150 mm (minimale afmeting bij de punt) hart op hart 3750 mm in lengterichting van de steiger. De landzijdige palen komen in de glooiing te staan. Om de landzijdige palen aan te brengen dient een gat te worden geboord door de betonlaag onder de Waco taludstenen.

In Figuur 4-2 is de doorsnede te zien van de nieuw te bouwen steiger.



Figuur 4-2: Doorsnede nieuw te bouwen steiger A

4.1. Berekening Accoya dekdelen 150x34 mm

4.1.1 Berekeningswijze

De dekdelen worden opgelegd op vier liggers met een hart op hart afstand van 450mm. In de berekening zijn de dekdelen geschematiseerd als een doorgaande ligger op vier steunpunten met een hart op hart afstand van 380mm en betreft de effectieve overspanning.

De houten dekdelen zijn berekend en getoetst in Matrix Frame. De uitvoer van de berekening is te vinden in bijlage B.1.

De dekdelen bij steiger A zijn maatgevend voor alle steigers binnen het project. Hierbij bedraagt de maximale hart op hart afstand van de liggers 450mm.

4.1.2 Resultaten

Hieronder worden de maatgevende interne krachten opgesomd:

Interne kracht	Resultaat
Maximaal moment (UGT)	0,46 kNm
Maximale dwarskracht (UGT)	6,7 kN
Maximale oplegreactie (UGT)	7,8 kN
Maximale doorbuiging veld (BGT)	1,0 mm
Maximale doorbuiging overstek (BGT)	0,8 mm

4.1.3 Toetsing

Hieronder worden de maatgevende unity checks opgesomd:

- Doorsnede controle 0,95 < 1,00 → Voldoet
- Kip controle 0,95 < 1,00 → Voldoet
- Doorbuigingscontrole veld 0,99 < 1,00 → Voldoet
- Doorbuigingscontrole overstek 0,08 < 1,00 → Voldoet

4.2. Berekening Azobé liggers 75x200 mm

4.2.1 Berekeningswijze

De liggers zijn berekend als liggers op twee steunpunten. Hierbij is de hart op hart afstand van de palen en dus de lengte van de liggers 3750mm.

De houten liggers zijn berekend en getoetst in Matrix Frame. De uitvoer van de berekening is te vinden in bijlage B.2.

4.2.2 Resultaten

Hieronder worden de maatgevende interne krachten opgesomd:

Interne kracht	Resultaat
Maximaal moment (UGT)	7,2 kNm
Maximale dwarskracht (UGT)	7,6 kN
Maximale oplegreactie (UGT)	7,6 kN
Maximale doorbuiging veld (BGT)	9,4 mm

4.2.3 Toetsing

Hieronder worden de maatgevende unity checks opgesomd:

- Doorsnede controle 0,38 < 1,00 → Voldoet
- Doorbuigingscontrole veld 0,97 < 1,00 → Voldoet

4.3. Berekening stalen T-ligger 140x140x15 mm (S235)

4.3.1 Berekeningswijze

De T-ligger is berekend als ligger op twee steunpunten. Hierbij is de hart op hart afstand van voorzijde damwand tot de palenrij 2200mm. De totale lengte van de T-ligger bedraagd 2800mm

De oplegreachties van de liggers zijn als lijnlast op de kesp gezet. Een handberekening hiervan is te vinden in B.3. De kespen zijn berekend en getoetst in Matrix Frame. De uitvoer van de berekening is te vinden in bijlage B.4.

4.3.2 Resultaten

Hieronder worden de maatgevende interne krachten opgesomd:

Interne kracht	Resultaat
Maximaal moment (UGT)	16,1 kNm
Maximale dwarskracht (UGT)	36,8 kN
Maximale oplegreactie (UGT)	55,1 kN
Maximale doorbuiging veld (BGT)	3,9 mm
Maximale doorbuiging overstek (BGT)	3,0 mm

4.3.3 Toetsing

Hieronder worden de maatgevende unity checks opgesomd:

- Doorsnede controle 0,93 < 1,00 → Voldoet
- Doorbuigingscontrole veld 0,63 < 1,00 → Voldoet
- Doorbuigingscontrole overstek 0,55 < 1,00 → Voldoet

4.4. Funderingspalen Cloeziana Ø150 mm

4.4.1 Berekeningswijze

De paallasten volgen uit de steunpuntsreacties van de T-ligger (zie B.4).

Hieronder worden de damwand-/paallasten opgesomd:

- Damwand
  - UGT 30,60 kN
  - BGT 20,83 kN

- Palen
  - UGT 55,30 kN

- BGT 37,62 kN

Voor de berekening van de palen is de maatgevende paallast aangehouden. Dit betreft de paallast op de landzijdige palen. Het paaldraagvermogen is berekend met behulp van D-Foundations. De houtcontrole is geschied middels een spreadsheet.

De uitvoer van D-Foundations en het spreadsheet zijn te vinden in bijlage B.5.

4.4.2 Resultaten

In onderstaande tabel worden de resultaten van de draagvermogen berekening weergegeven. Uit de berekeningen blijkt de negatieve kleef varieert van 66 kN tot 68 kN (varieert per sondering). De negatieve kleef wordt meegenomen in de zakkingsberekening. Sondering 7 is maatgevend voor het draagvermogen. Bij deze sondering wordt de toetsing uitgevoerd.

Inheidiepte NAP -12,00m

Sondering	Draagkracht schacht $R_{s;d}$ [kN]	Draagkracht punt $R_{b;d}$ [kN]	Draagkracht totaal $R_{c;d}$ [kN]
5	66,34	51,59	117,93
6	50,31	50,36	100,67
7	31,26	54,57	85,83

4.4.3 Toetsing

Draagvermogen

Inheidiepte NAP -12,00m

Maximale optredende paallast: R_{Ed} = 55,30 kN (UGT)
Draagvermogen sondering 7 $R_{c;d}$ = 175,64 kN

Unity Check: $\frac{R_{E;d}}{R_{c;d}} = \frac{55{,}30\ kN}{175{,}64\ kN} = 0{,}31 < 1{,}00$ → Voldoet

Zakking GEO

Maximale optredende zakking: Sd = 0,010m (GEO)
Toelaatbare zakking: Sreq = 0,150m

Unity Check: $\frac{S_d}{S_{req}} = \frac{0{,}010m}{0{,}150m} = 0{,}07 < 1{,}00$ → Voldoet

Zakking BGT

Maximale optredende zakking: Sd = 0,007m (BGT)
Toelaatbare zakking: Sreq = 0,150m

Unity Check: $\frac{S_d}{S_{req}} = \frac{0{,}005m}{0{,}150m} = 0{,}03 < 1{,}00$ → Voldoet

Houtcontrole Ø150 mm

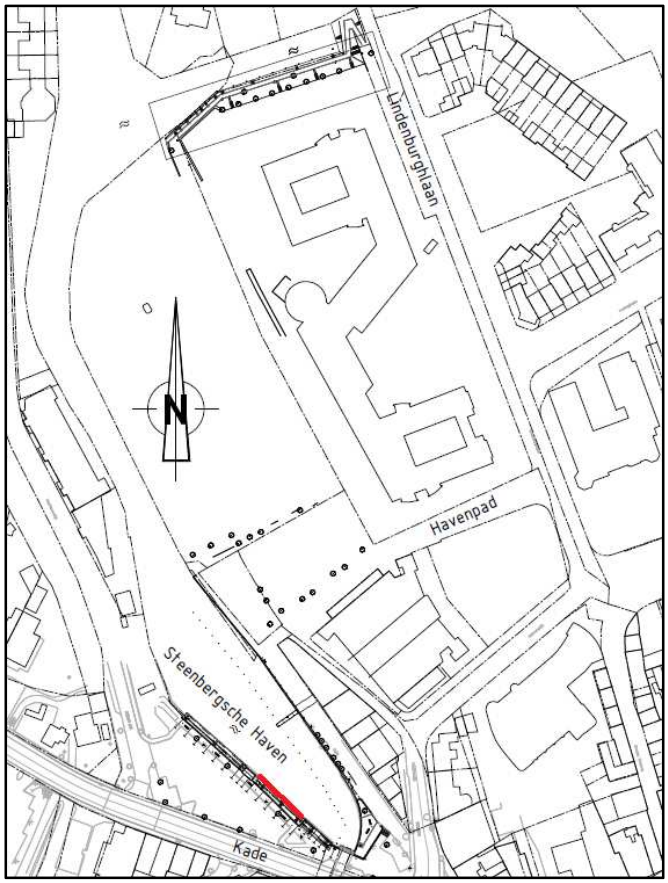
Maximale optredende paallast: R_{Ed} = 55,30 kN (UGT)

- Druk evenwijdig aan de vezelrichting 0,24 < 1,00 → Voldoet
- Gecombineerde buig- en axiale drukspanning 0,06 < 1,00 → Voldoet
- Afschuiving 0,06 < 1,00 → Voldoet
- Vergrote gecombineerde buig en axiale drukspanning t.g.v. slankheid 0,97 < 1,00 → Voldoet

De lage unity check komen voort uit de keuze voor een praktische paaldiameter.

5. STEIGER B

Steiger B is gesitueerd in deelgebied B3 en ligt aan het einde van de havenkom. In onderstaande afbeelding is de locatie weergegeven.

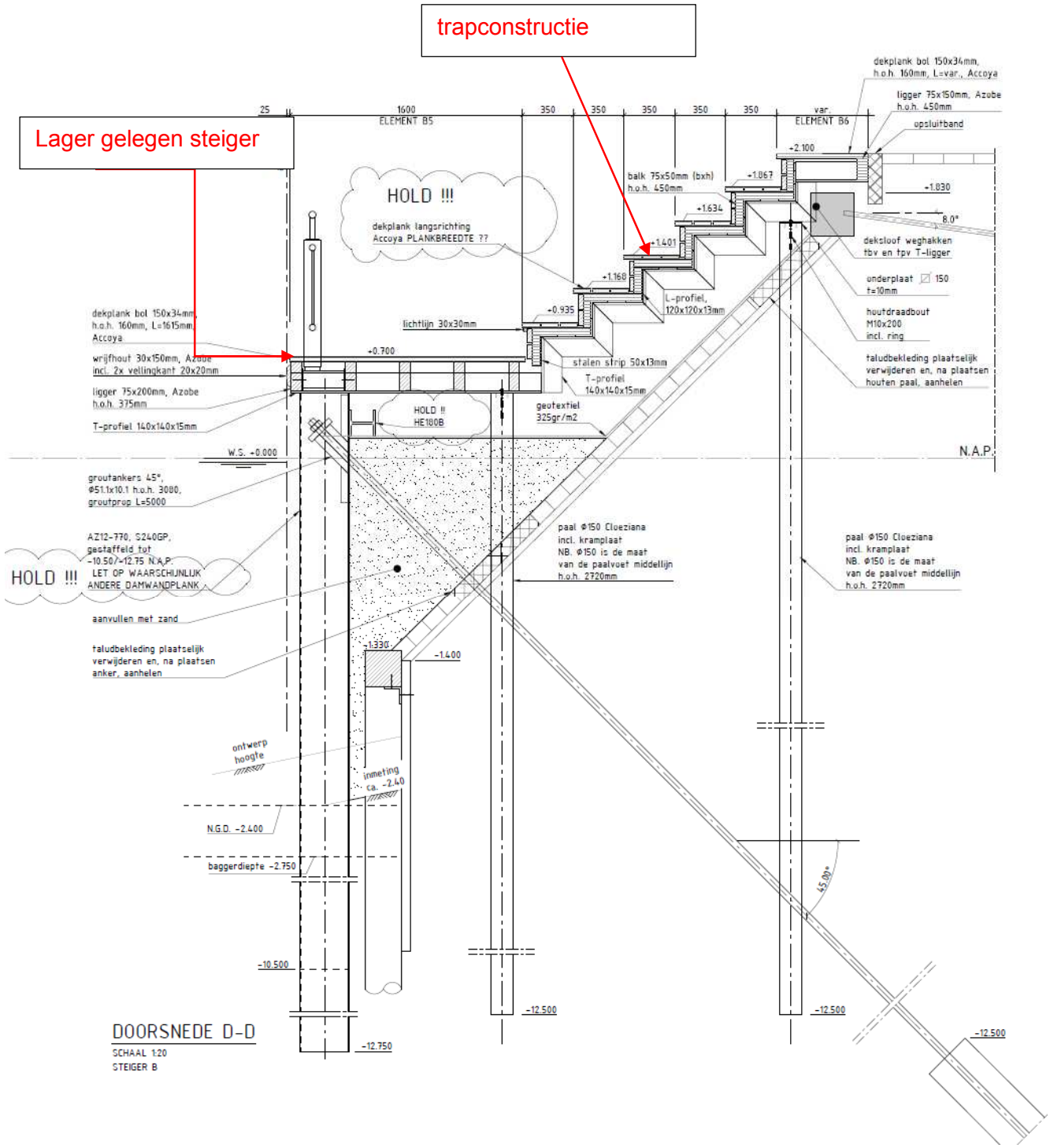


Figuur 5-1: Locatie steiger B

De bestaande steiger ter plaatse van steiger B is aan het einde van zijn levensduur. De bestaande steiger wordt gesloopt, waarbij de funderingspalen rond de waterlijn worden afgezaagt. De palen worden niet getrokken omdat deze vermoedelijk steun geven aan de aangrenzende glooiing. Indien gekozen wordt voor een damwand worden de in de weg staande palen worden getrokken.

Omdat de bestaande glooiing in slechte staat verkeert wordt een nieuwe stalen damwand aangebracht. Deze kering dient tevens als ondersteuning voor de steiger.

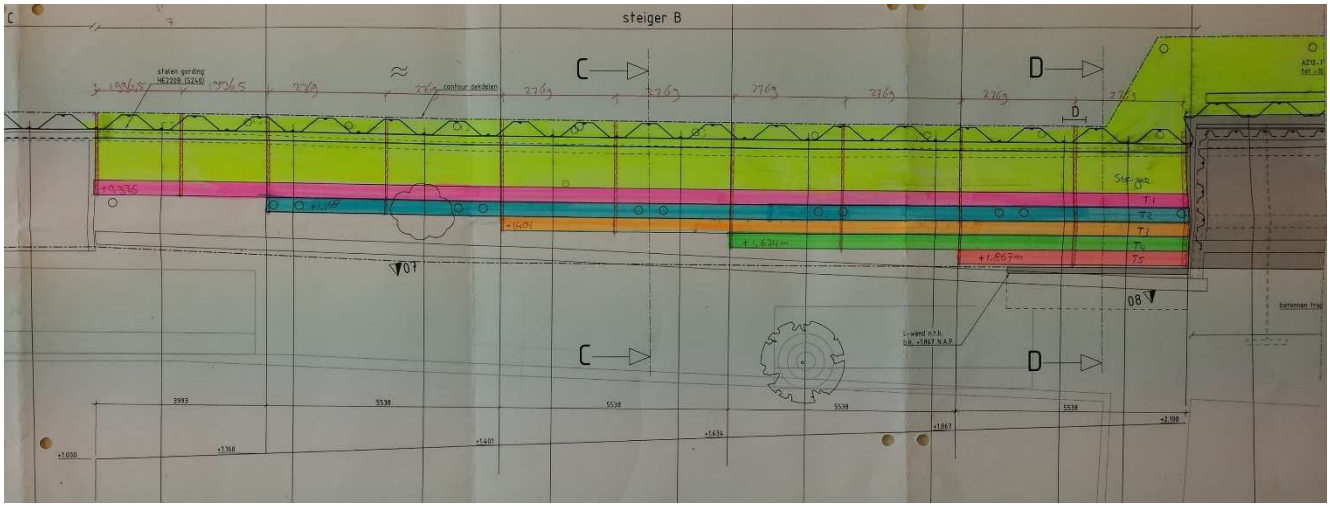
In Figuur 4-2 is de doorsnede te zien van de nieuw te bouwen steiger.



Figuur 5-2: Nieuwe constructie t.p.v. trapconstructie

Steiger B bestaat uit twee delen, te weten de lager gelegen steiger op NAP +0,70m en een trapconstructie. De lager gelegen steiger bestaat uit houten prefab elementen met een breedte van

1600 mm en een lengte van 2769mm. Deze bestaan uit vier Azobé liggers 75x200 mm (b x h) met daarop Accoya dekdelen van 150x34 mm (b x h). De elementen rusten op een T-ligger 100x100x11 mm die onderdeel uit maakt van de staalcontructie voor de treden.



Figuur 5-3: Bovenaanzicht steiger B met traptreden

Het tweede deel betreft een trapconstructie om het hoogteverschil van NAP +0,70m naar NAP +2,10m op te vangen en varieert van één tot vijf treden. Zie bovenaanzicht in Figuur 5-3.

De trap bestaat uit een geprefabriceerde staalconstructie met daarop houten dekplanken. Deze worden 90° gedraaid zoals gevraagd in de vraagspecificatie [R1].

De geprefabriceerde staalconstructie bestaat uit een getrapte T-ligger 100x100x11 mm hart op hart 2769mm met op elke trede twee hoekstalen 100x100x10 mm. Hierop worden de Azobé balken 75x50 mm (bxh) bevestigd, die dienen ter bevestiging van de Accoya dekdelen dik 34mm, breedte variabel. In Figuur 5-2 is een doorsnede over de trapconstructie te zien.

Steiger B wordt gefundeerd op twee houten palen van Cloeziana Ø150 mm (minimale afmeting bij de punt) en ligt aan de waterzijde opgelegd op de nieuw aan te brengen damwand. De eerste houten paal gezien vanaf voorkant steiger staat op 100mm vanaf het einde van de de lager gelegen steiger. De tweede houten paal staat in het hart van elke laatste trede van de T-ligger. Beide palen hebben een hart op hart afstand van 2769 mm lengterichting van de steiger.

Om de landzijdige palen aan te brengen dient een gat te worden geboord door de betonlaag onder de Waco taludstenen.

5.1. Berekening Accoya dekdelen 150x34 mm

De hart op hart afstand van de liggers onder van zowel de lager gelegen steiger als bij de trapconstructie de dekdelen bedraagt 450mm. Deze afstand is gelijk aan steiger A (zie hoofdstuk 4.1), dus voldoen de dekplanken met de afmetingen 150 x 34 mm (b x h). Voor de berekening van de dekplanken zie bijlage B.1.

5.2. Berekening Azobé liggers lager gelegen steiger 75x200 mm

De hart op hart afstand van de steunpunten is kleiner dan bij steiger A, dus voldoen de liggers 75 x 200 mm (b x h) met een hart op hart afstand van 450mm. Voor de berekening zie bijlage B.2.

5.3. Berekening Azobé liggers treden 75x50 mm

5.3.1 Berekeningswijze

De liggers zijn berekend als liggers op twee steunpunten. Hierbij is de hart op hart afstand van de hoeklijnen en dus de lengte van de liggers 350mm.

De houten liggers zijn berekend en getoetst in Matrix Frame. De uitvoer van de berekening is te vinden in bijlage C.1.

5.3.2 Resultaten

Hieronder worden de maatgevende interne krachten opgesomd:

Interne kracht	Resultaat
Maximaal moment (UGT)	0,54 kNm
Maximale dwarskracht (UGT)	6,20 kN
Maximale oplegreactie (UGT)	6,20 kN
Maximale doorbuiging veld (BGT)	0,3 mm

5.3.3 Toetsing

Hieronder worden de maatgevende unity checks opgesomd:

- Doorsnede controle 0,92 < 1,00 → Voldoet
- Doorbuigingscontrole veld 0,42 < 1,00 → Voldoet

5.4. Berekening stalen hoeklijnen treden 100x100x10 mm (S355)

5.4.1 Berekeningswijze

De hoeklijnen zijn berekend als ligger op twee steunpunten. De krachten uit de dekdelen en de Azobé liggers zijn als lijnlast op de liggers gezet. De handberekening is te vinden in bijlage C.2.

5.4.2 Resultaten

Hieronder worden de maatgevende interne krachten opgesomd:

Interne kracht	Resultaat
Maximaal moment (UGT)	7,39 kNm
Maximale dwarskracht (UGT)	7,00 kN

5.4.3 Toetsing

Hieronder worden de maatgevende unity checks opgesomd:

- Controle moment 0,85 < 1,00 → Voldoet
- Controle dwarskracht 0,01 < 1,00 → Voldoet

➔ **Praktisch toepassen T-ligger 140x140x15 mm (S235)**

5.5. Berekening stalen T-ligger lager gelegen steiger + treden 100x100x11 (S355)

5.5.1 Berekeningswijze

De kesp voor de lager gelegen steiger bestaat uit een T-profiel 100x100x11 mm en is berekend en getoetst in SCIA Engineer (zie bijlage C.3). Deze maakt onderdeel uit van de trapconstructie, waarbij de T-liggerr van de lager gelegen steiger momentvast wordt verbonden aan de getrapte T-ligger van de trapconstrustie. De oplegreachties van de Azobé liggers en de hoeklijnen van de tredes zijn als lijnlast op de T-ligger gezet. Een handberekening hiervan is te vinden in bijlage C.2.

5.5.2 Resultaten

Hieronder worden de maatgevende interne krachten opgesomd:

Interne kracht	Resultaat
Maximaal moment (UGT)	22,19 kNm
Maximale dwarskracht (UGT)	60,63 kN
Maximale oplegreactie (UGT)	75,59 kN
Maximale doorbuiging veld (BGT)	10,9 mm
Maximale doorbuiging overstek (BGT)	10,1 mm

5.5.3 Toetsing situatie 3 steunpunten

Hieronder worden de maatgevende unity checks opgesomd:

- Controle doorsnede 0,18 < 1,00 → Voldoet
- Controle stabiliteit 0,34 < 1,00 → Voldoet

5.5.4 Toetsing situatie 2 steunpunten (met overstek)

Hieronder worden de maatgevende unity checks opgesomd:

- Controle doorsnede 0,55 < 1,00 → Voldoet
- Controle stabiliteit n.v.t. < 1,00 → Voldoet

➔ **Praktisch toepassen T-ligger 140x140x15 mm (S235)**

5.6. Funderingspalen treden t.p.v. 1 paal onder T-ligger Cloeziana Ø150 mm

5.6.1 Berekeningswijze

De paallasten volgen uit de steunpuntsreacties van de T-ligger (zie 0).
Hieronder worden de paallasten opgesomd:

- Damwand
  - UGT 12,56 kN
  - BGT 8,47 kN

- Waterzijdige palen (palenrij onder de lager gelegen steiger)
  - UGT 75,59 kN
  - BGT 51,66 kN

Voor de berekening van de palen is de maatgevende paallast aangehouden. Het paaldraagvermogen is berekend met behulp van D-Foundations. De houtcontrole is geschied middels een spreadsheet.

De uitvoer van D-Foundations te vinden in bijlage C.4. De houtcontrole middels een spreadsheet is te vinden in C.5.

5.6.2 Resultaten

In onderstaande tabel worden de resultaten van de draagvermogen berekening weergegeven. Uit de berekeningen blijkt de negatieve kleef varieert van 52 kN tot 55 kN (varieert per sondering).

Sondering 8 is maatgevend voor het draagvermogen. Bij deze sondering wordt de toetsing uitgevoerd.

Inheidiepte NAP -12,00m

Sondering	Draagkracht schacht $R_{s;d}$ [kN]	Draagkracht punt $R_{b;d}$ [kN]	Draagkracht totaal $R_{c;d}$ [kN]
6	116,23	114,75	230,98
7	95,54	79,83	175,37
8	102,98	100,66	203,64

5.6.3 Toetsing Draagvermogen

Inheidiepte NAP -12,00m

Maximale optredende paallast: R_{Ed} = 75,59kN (UGT)
Draagvermogen sondering 8: $R_{c;d}$ = 175,37 kN

Unity Check: $\frac{R_{E;d}}{R_{c;d}} = \frac{75{,}59\ kN}{175{,}37\ kN} = 0{,}43 < 1{,}00$ → Voldoet

Zakking GEO

Maximale optredende zakking: Sd = 0,011m (GEO)
Toelaatbare zakking: Sreq = 0,150m

Unity Check: $\frac{S_d}{S_{req}} = \frac{0{,}011m}{0{,}150m} = 0{,}07 < 1{,}00$ → Voldoet

Zakking BGT

Maximale optredende zakking: Sd = 0,007m (BGT)
Toelaatbare zakking: Sreq = 0,150m

Unity Check: $\frac{S_d}{S_{req}} = \frac{0{,}005m}{0{,}150m} = 0{,}03 < 1{,}00$ → Voldoet

Houtcontrole Ø150 mm

- Maximale optredende paallast: R_{Ed} = 75,59 kN (UGT)
- Druk evenwijdig aan de vezelrichting 0,16 < 1,00 → Voldoet
- Gecombineerde buig- en axiale drukspanning 0,03 < 1,00 → Voldoet
- Afschuiving 0,03 < 1,00 → Voldoet
- Vergrote gecombineerde buig en axiale drukspanning t.g.v. slankheid 0,34 < 1,00 → Voldoet

De lage unity check komen voort uit de keuze voor een praktische paaldiameter.

5.7. Funderingspalen treden onder T-ligger t.p.v. 2 palen Cloeziana Ø150 mm

5.7.1 Berekeningswijze

De paallasten volgen uit de steunpuntsreacties van de T-ligger (zie 0).
Hieronder worden de paallasten opgesomd:

- Damwand
  - UGT 13,19 kN
  - BGT 7,34 kN

- Waterzijdige palen (palenrij onder de lager gelegen steiger)
  - UGT 38,56 kN
  - BGT 27,38 kN

Voor de berekening van de palen is de maatgevende paallast aangehouden. Het paaldraagvermogen is berekend met behulp van D-Foundations. De houtcontrole is geschied middels een spreadsheet.

De uitvoer van D-Foundations te vinden in bijlage C.4. De houtcontrole middels een spreadsheet is te vinden in C.5.

5.7.2 Resultaten

In onderstaande tabel worden de resultaten van de draagvermogen berekening weergegeven. Uit de berekeningen blijkt de negatieve kleef varieert van 51 kN tot 53 kN (varieert per sondering). Sondering 8 is maatgevend voor het draagvermogen. Bij deze sondering wordt de toetsing uitgevoerd.

Inheidiepte NAP -11,50m

Sondering	Draagkracht schacht $R_{s;d}$ [kN]	Draagkracht punt $R_{b;d}$ [kN]	Draagkracht totaal $R_{c;d}$ [kN]
6	93,38	27,85	121,23
7	75,42	53,78	129,20
8	84,79	16,75	101,54

5.7.3 Toetsing

Draagvermogen

Inheidiepte NAP -11,50m

Maximale optredende paallast: R_{Ed} = 38,56kN (UGT)
Draagvermogen sondering 8: $R_{c;d}$ = 101,54 kN

Unity Check: $\frac{R_{E;d}}{R_{c;d}} = \frac{38{,}56\ kN}{101{,}54\ kN} = 0{,}38 < 1{,}00$ → Voldoet

Zakking GEO

Maximale optredende zakking: Sd = 0,011m (GEO)
Toelaatbare zakking: Sreq = 0,150m

Unity Check: $\frac{S_d}{S_{req}} = \frac{0{,}011m}{0{,}150m} = 0{,}07 < 1{,}00$ → Voldoet

Zakking BGT

Maximale optredende zakking: Sd = 0,007m (BGT)
Toelaatbare zakking: Sreq = 0,150m

Unity Check: $\frac{S_d}{S_{req}} = \frac{0{,}007m}{0{,}150m} = 0{,}05 < 1{,}00$ → Voldoet

Houtcontrole Ø150 mm

- Maximale optredende paallast: R_{Ed} = 38,56 kN (UGT)
- Druk evenwijdig aan de vezelrichting 0,09 < 1,00 → Voldoet
- Gecombineerde buig- en axiale drukspanning 0,01 < 1,00 → Voldoet
- Afschuiving 0,01 < 1,00 → Voldoet
- Vergrote gecombineerde buig en axiale drukspanning t.g.v. slankheid 0,19 < 1,00 → Voldoet

De lage unity check komen voort uit de keuze voor een praktische paaldiameter.

5.8. Funderingspalen treden onder T-ligger overgang treden – tribune Cloeziana Ø150 mm

5.8.1 Berekeningswijze

De paallasten volgen uit de steunpuntsreacties van de T-ligger (zie 0).
Hieronder worden de paallasten opgesomd:

- Damwand
  (reactie treden + reactie tribune [bijlage I.3] = totale reactie)
  - UGT 13,19 kN + 40,59 kN = 53,78 kN
  - BGT 7,34 kN + 30,81 kN = 37,15 kN

- Waterzijdige palen (palenrij onder de lager gelegen steiger)
  (reactie treden + reactie tribune [bijlage I.3] = totale reactie)
  - UGT 38,56 kN + 181,75 kN = 189,09 kN
  - BGT 27,38 kN + 139,82 kN = 167,20 kN

Voor de berekening van de palen is de maatgevende paallast aangehouden. Het paaldraagvermogen is berekend met behulp van D-Foundations. De houtcontrole is geschied middels een spreadsheet.

De uitvoer van D-Foundations te vinden in bijlage C.4. De houtcontrole middels een spreadsheet is te vinden in C.5.

5.8.2 Resultaten

In onderstaande tabel worden de resultaten van de draagvermogen berekening weergegeven. Uit de berekeningen blijkt de negatieve kleef varieert van 54 kN tot 56 kN (varieert per sondering). Sondering 8 is maatgevend voor het draagvermogen. Bij deze sondering wordt de toetsing uitgevoerd.

Inheidiepte NAP -12,00m

Sondering	Draagkracht schacht $R_{s;d}$ [kN]	Draagkracht punt $R_{b;d}$ [kN]	Draagkracht totaal $R_{c;d}$ [kN]
6	150,21	169,92	320,13
7	120,76	169,92	290,68
8	135,44	156,57	292,00

5.8.3 Toetsing

Draagvermogen

Inheidiepte NAP -12,00m

Maximale optredende paallast: R_{Ed} = 189,09kN (UGT)
Draagvermogen sondering 8: $R_{c;d}$ = 290,68 kN

Unity Check: $\frac{R_{E;d}}{R_{c;d}} = \frac{189{,}09\ kN}{292{,}00\ kN} = 0{,}65 < 1{,}00$ → Voldoet

Zakking GEO

Maximale optredende zakking: Sd = 0,026m (GEO)
Toelaatbare zakking: Sreq = 0,150m

Unity Check: $\frac{S_d}{S_{req}} = \frac{0{,}026m}{0{,}150m} = 0{,}17 < 1{,}00$ → Voldoet

Zakking BGT

Maximale optredende zakking: Sd = 0,014m (BGT)
Toelaatbare zakking: Sreq = 0,150m

Unity Check: $\frac{S_d}{S_{req}} = \frac{0{,}011m}{0{,}150m} = 0{,}07 < 1{,}00$ → Voldoet

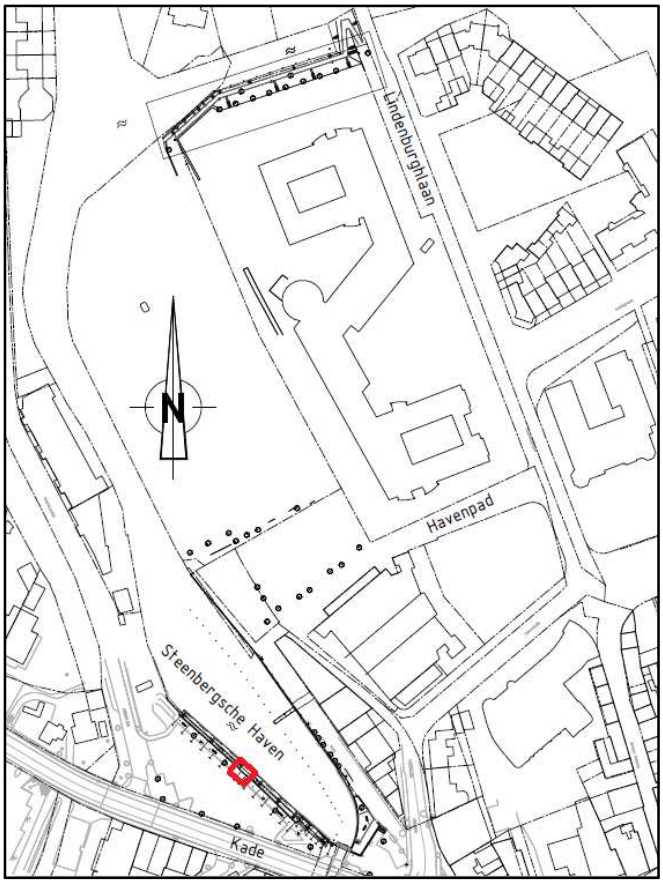
Houtcontrole Ø150 mm

– Maximale optredende paallast:	R_{Ed} = 189,09 kN	(UGT)
– Druk evenwijdig aan de vezelrichting	0,40 < 1,00	→ Voldoet
– Gecombineerde buig- en axiale drukspanning	0,16 < 1,00	→ Voldoet
– Afschuiving	0,16 < 1,00	→ Voldoet
– Vergrote gecombineerde buig en axiale drukspanning t.g.v. slankheid	0,86 < 1,00	→ Voldoet

De lage unity check komen voort uit de keuze voor een praktische paaldiameter.

6. STEIGER C

Steiger C is gesitueerd in deelgebied B3 en ligt aan het einde van de havenkom. In onderstaande afbeelding is de locatie weergegeven.

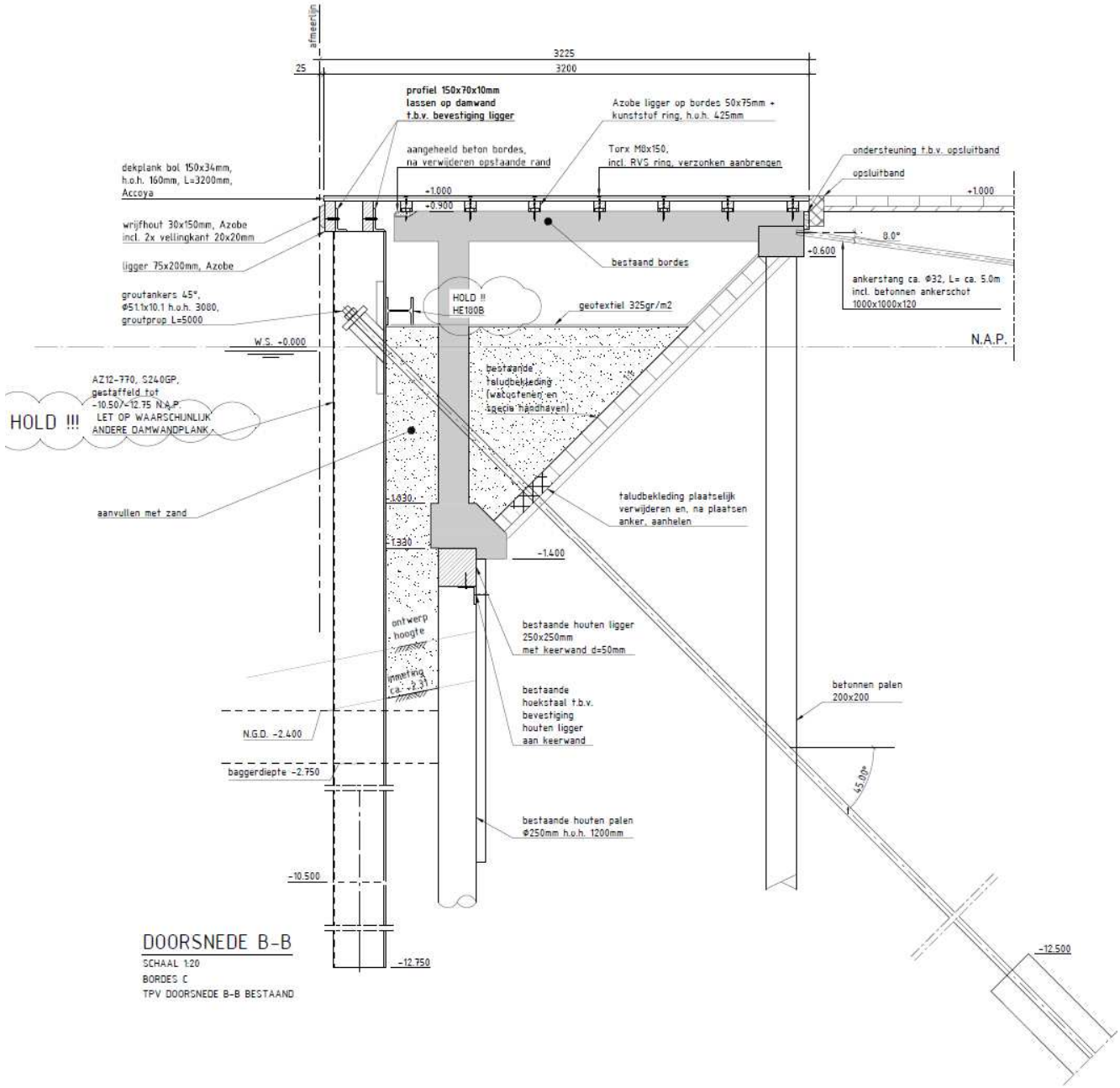


Figuur 6-1: Locatie bordes C

Het betonnen bordes heeft cultuurhistorische waarde. Dit houdt in dat het bordes niet gesloopt mag worden. De nieuw te bouwen steiger wordt over het betonnen bordes gebouwd.

Evenals bij steiger A en B worden op het bordes Accoya dekplanken 150 x 34mm (b x h) aangebracht. Deze worden bevestigd op Azobé liggers. Ter plaatse van de nieuw aan te brengen stalen damwand (= voorzijde bordes)worden twee Azobé liggers 75 x 200mm (b x h) aangebracht. Ter plaatse van het bordes is de hoogte zeer beperkt. Hierdoor zijn de maximale afmetingen van de Azobé liggers op het bordes 75 x 50mm .

Om een goede afwatering te realiseren op het bordes worden de Azobé liggers op klossen aangebracht, bestaande uit kunststof cilinders hart op hart 500mm.



Figuur 6-2: Doorsnede bordes

6.1. Berekening Accoya dekdelen 150x34 mm

De hart op hart afstand van de liggers ter plaatse van het bordes bedraagt 450mm. Deze afstand is gelijk aan steiger A (zie hoofdstuk 4.1), dus voldoen de dekplanken met de afmetingen 150 x 34 mm (b x h). Voor de berekening van de dekplanken zie bijlage B.1.

6.2. Berekening Azobé liggers lager gelegen steiger 75x200 mm

De hart op hart afstand van de steunpunten is kleiner dan bij steiger A, dus voldoen de liggers 75 x 200 mm (b x h) met een hart op hart afstand van 450mm. Voor de berekening zie bijlage B.2

6.3. Berekening Azobé liggers 75x50 mm

6.3.1 Berekeningswijze

De liggers zijn berekend als liggers op twee steunpunten. Hierbij is de hart op hart afstand van de klossen en dus de lengte van de liggers 500mm.

De houten liggers zijn berekend en getoetst in Matrix Frame. De uitvoer van de berekening is te vinden in bijlage D.1.

6.3.2 Resultaten

Hieronder worden de maatgevende interne krachten opgesomd:

Interne kracht	Resultaat
Maximaal moment (UGT)	0,81 kNm
Maximale dwarskracht (UGT)	6,52 kN
Maximale oplegreactie (UGT)	6,52 kN
Maximale doorbuiging (BGT)	1,2 mm

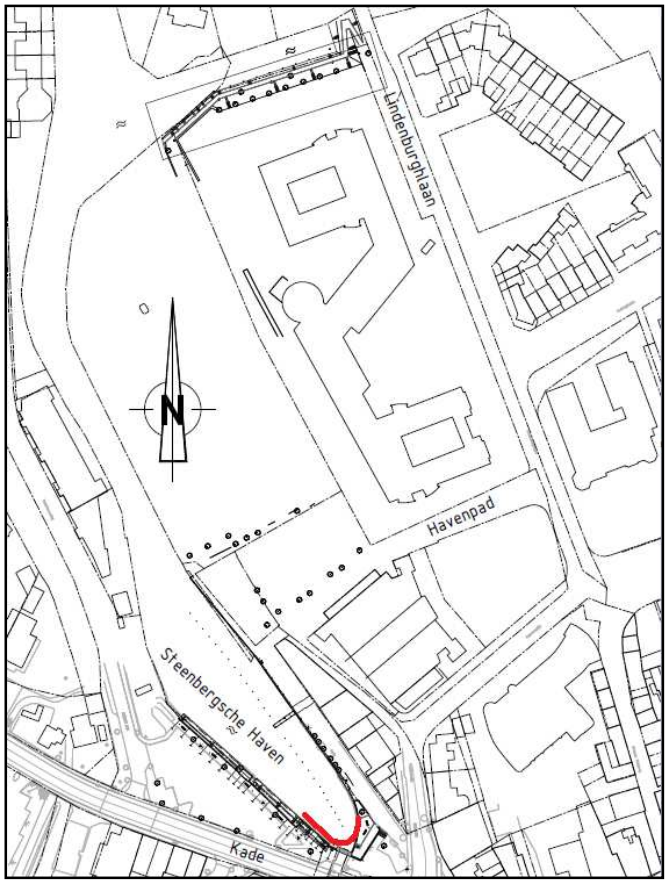
6.3.3 Toetsing

Hieronder worden de maatgevende unity checks opgesomd:

- Doorsnede controle 0,97 < 1,00 → Voldoet
- Kip controle 0,69 < 1,00 → Voldoet

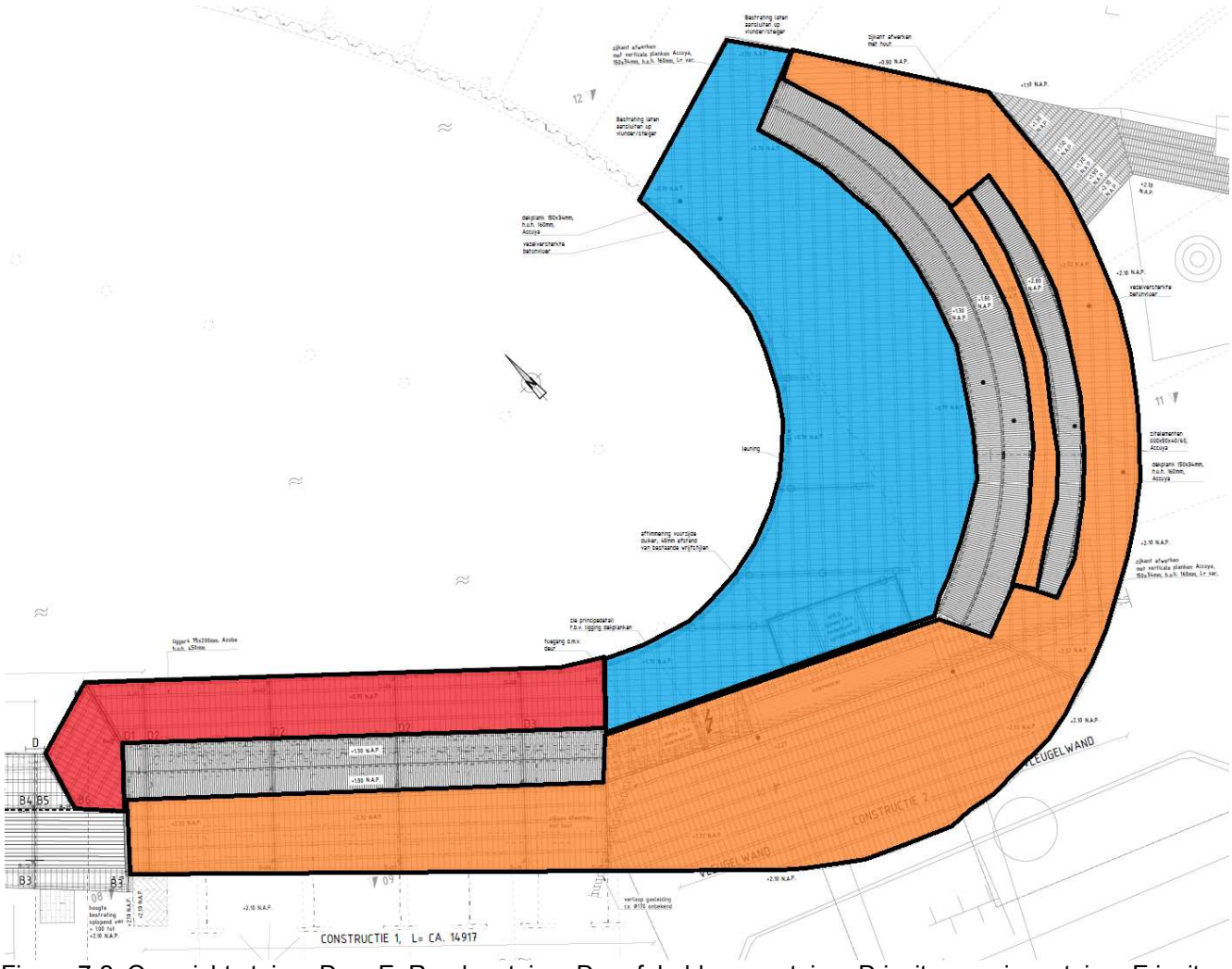
7. STEIGER D

Steiger D is gesitueerd in deelgebied B3 en ligt aan het einde van de havenkom. In onderstaande afbeelding is de locatie weergegeven.



Figuur 7-1: Locatie steiger D

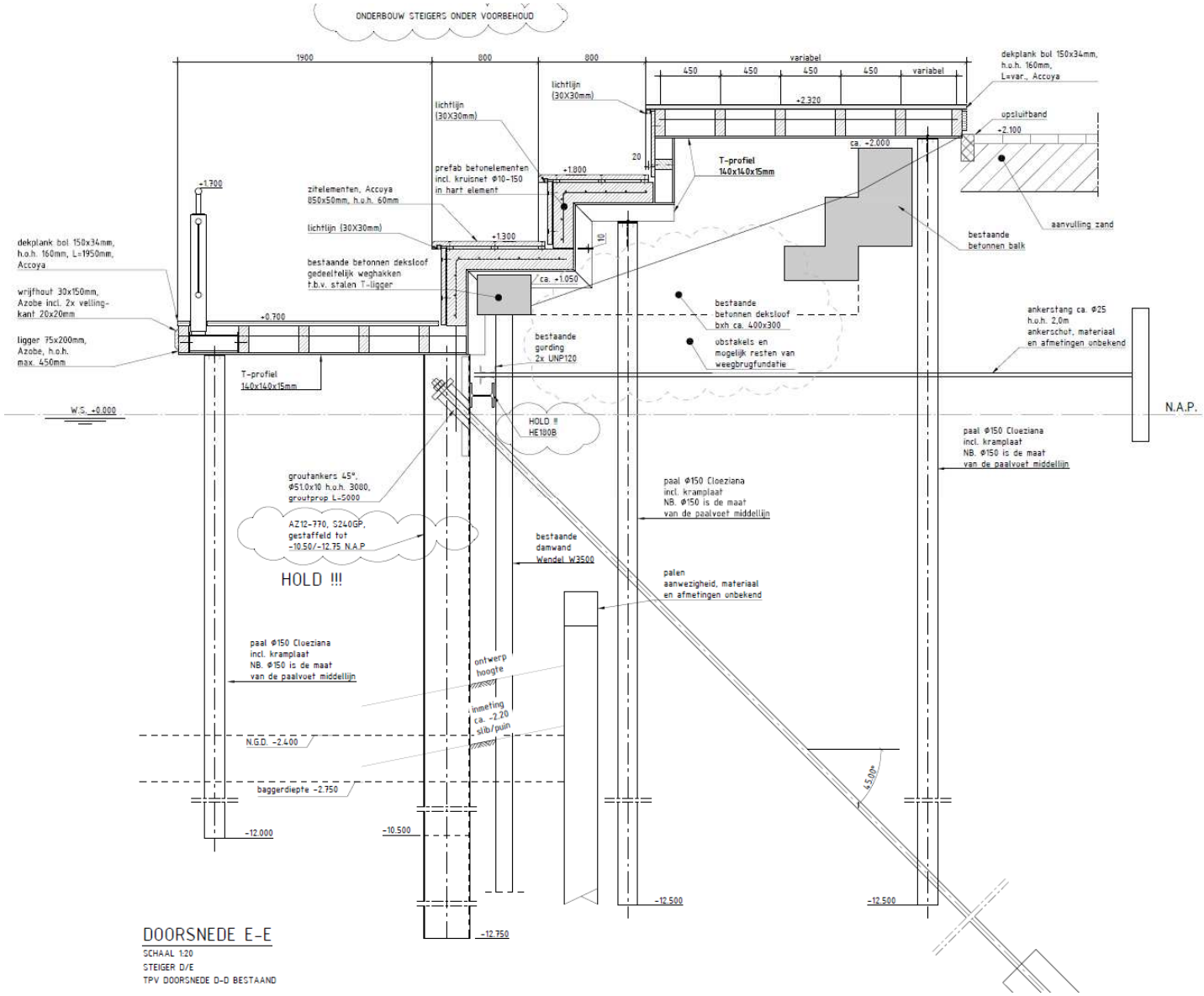
Steiger D betreft de lager gelegen steiger op NAP +0,70m aan het einde van de havenkom. De steiger wordt aangebracht voor de bestaande damwandconstructies en komt deels boven water en deels boven land. Het rechte deel voor constructie 1 (damwand met bovenliggend talud) wordt prefab uitgevoerd. Het overige deel wordt in situ uitgevoerd in verband met de complexiteit en de vorm.



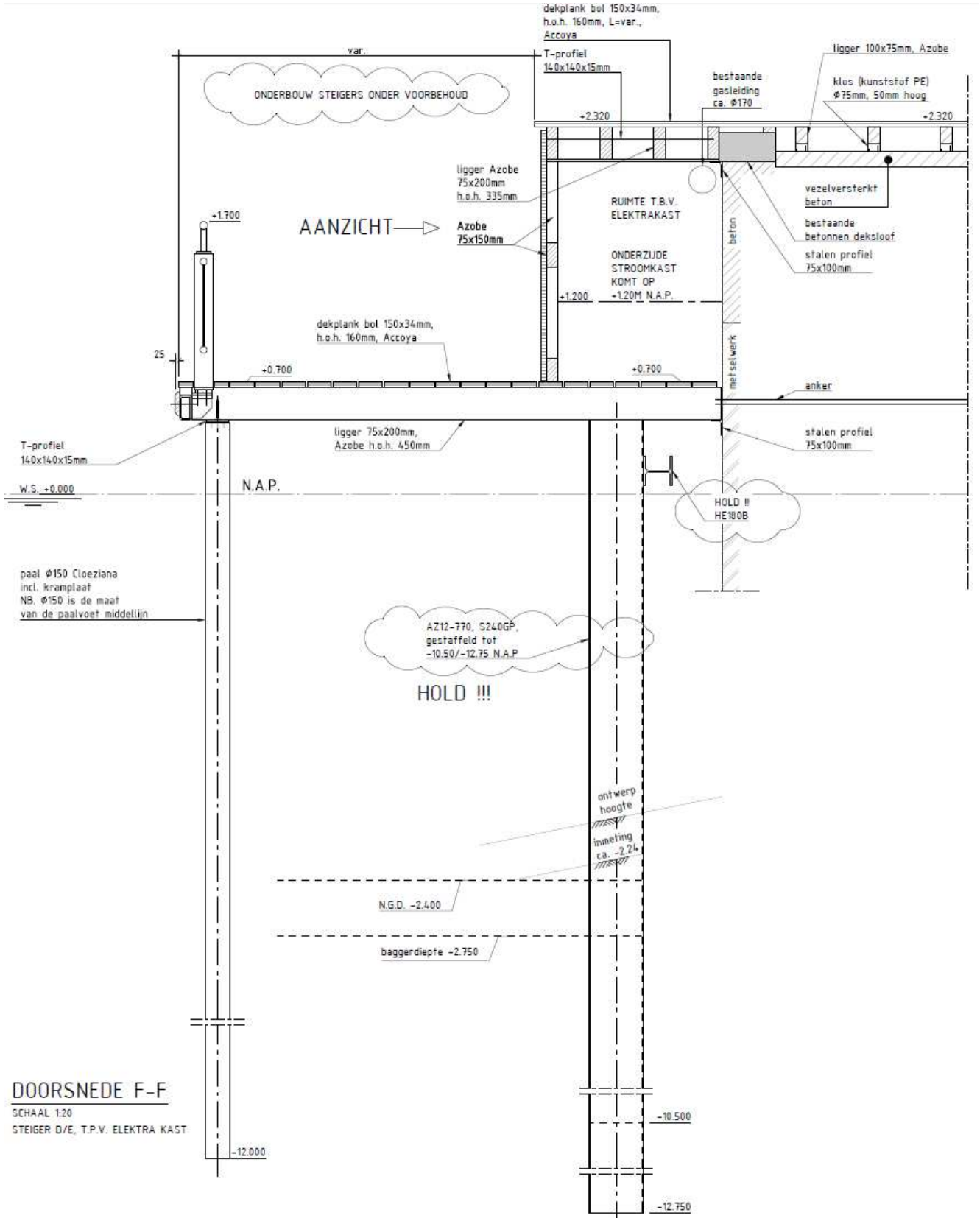
Figuur 7-2: Overzicht steiger D en E. Rood = steiger D prefab, blauw = steiger D insitu, oranje = steiger E insitu

Prefab steiger

De prefab elementen hebben een afmeting van 3750mm bij 1600mm (l x b). Er worden vier Azobé liggers 75 x 200mm (b x h) aangebracht met daarop Accoya dekdelen van 150 x 34mm (b x h). De elementen rusten op stalen T-liggers die bovenop de Cloeziana palen Ø150 mm (minimale afmeting bij de punt) worden bevestigd.



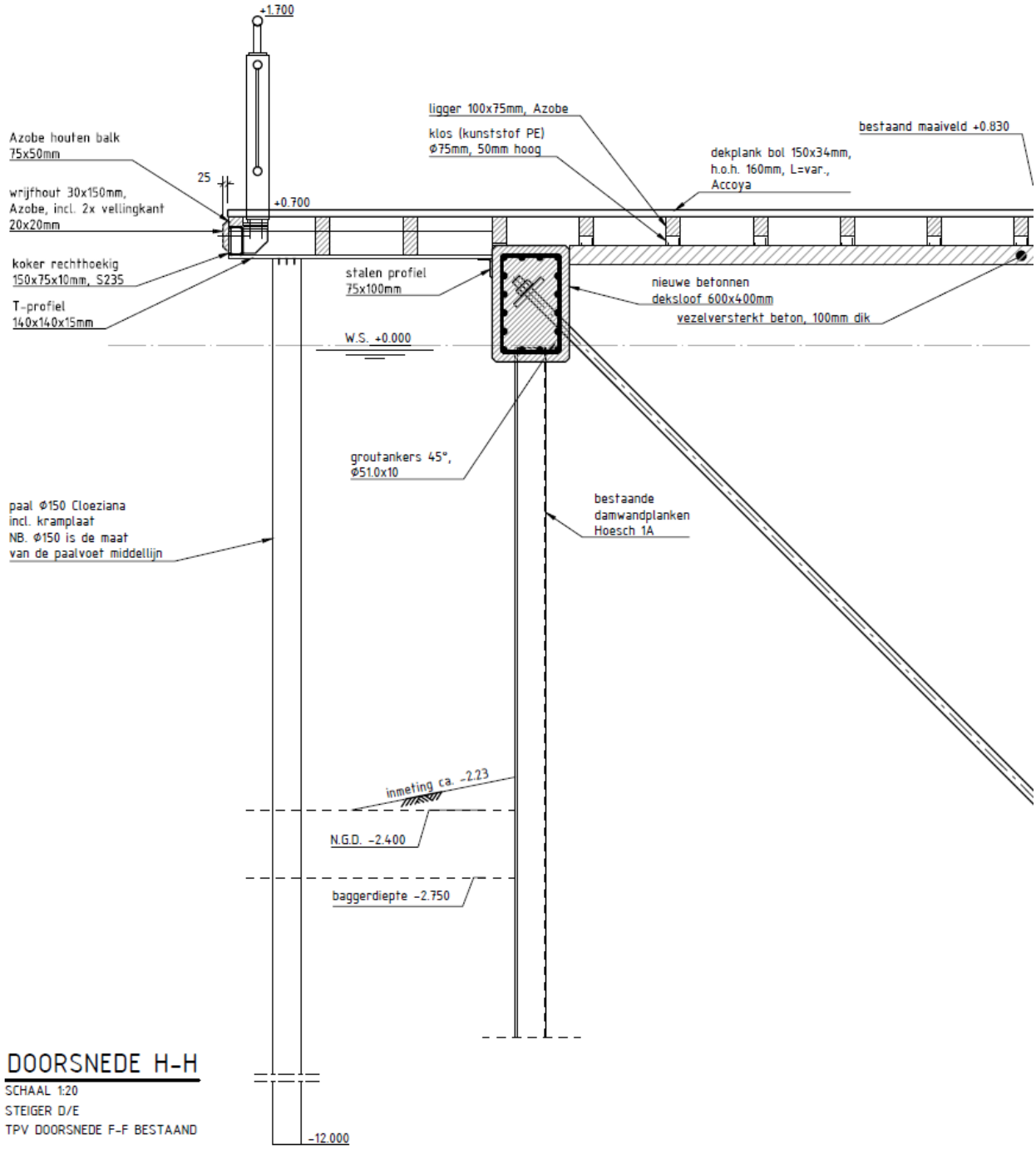
Figuur 7-3: Doorsnede E-E steiger D t.p.v. tribune 1 DE



Figuur 7-4: Doorsnede F-F steiger D t.p.v. elektriciteitskast

In situ gebouwde steiger

Het deel welke ter plaatse wordt gebouwd bestaat uit Azobé liggers 75 x 200mm (b x h) met een maximale hart op hart afstand van 450mm. Op de liggers worden Accoya dekdelen van 150 x 34mm (b x h) aangebracht. De liggers rusten op stalen T-liggers, opgelegd op Cloeziana palen Ø150 mm. Om de ronding aan de waterzijde te maken, wordt gebruik gemaakt van een kromde Azobé ligger.



Figuur 7-5: Doorsnede H-H steiger D t.p.v. tribune 3 DE

7.1. Berekening Accoya dekdelen 150x34 mm

De hart op hart afstand van de liggers onder van zowel de lager gelegen steiger als bij de trapconstructie de dekdelen bedraagt 450mm. Deze afstand is gelijk aan steiger A (zie hoofdstuk 4.1), dus voldoen de dekplanken met de afmetingen 150 x 34 mm (b x h). Voor de berekening van de dekplanken zie bijlage B.1.

7.2. Berekening Azobé liggers lager gelegen steiger 75x200 mm

De hart op hart afstand van de steunpunten is kleiner dan bij steiger A, dus voldoen de liggers 75 x 200 mm (b x h) met een hart op hart afstand van 450mm. Voor de berekening zie bijlage B.2.

7.3. Berekening stalen T-ligger t.h.v. constructie 1 100x100x11 mm (S355)

7.3.1 Berekeningswijze

De T-ligger is berekend als ligger op twee steunpunten met een overspanning van 1500mm. De totale lengte van de T-ligger bedraagt 1600mm

De oplegreachties van de liggers zijn als lijnlast op de T-ligger gezet. Een handberekening hiervan is te vinden in bijlage E.1. De T-ligger is berekend en getoetst in Matrix Frame. De uitvoer van de berekening is te vinden in bijlage E.2.

7.3.2 Resultaten

Hieronder worden de maatgevende interne krachten opgesomd:

Interne kracht	Resultaat
Maximaal moment (UGT)	8,59 kNm
Maximale dwarskracht (UGT)	22,94 kN
Maximale oplegreactie palen (UGT)	25,99 kN
Maximale oplegreactie damwand (UGT)	22,74 kN
Maximale doorbuiging veld (BGT)	3,7 mm
Maximale doorbuiging overstek (BGT)	2,9 mm

7.3.3 Toetsing

Hieronder worden de maatgevende unity checks opgesomd:

- Doorsnede controle 0,87 < 1,00 → Voldoet
- Doorbuigingscontrole veld 0,00 < 1,00 → Voldoet
- Doorbuigingscontrole overstek 0,55 < 1,00 → Voldoet

➔ **Praktisch toepassen T-ligger 140x140x15 mm (S235)**

7.4. Funderingspalen onder steiger t.p.v. constructie 1 Cloeziana Ø150 mm

7.4.1 Berekeningswijze

De paallasten volgen uit de steunpuntsreacties van de T-ligger berekening (zie E.2).
Hieronder worden de paallasten opgesomd:

- Waterzijdige palen
  - UGT 25,99 kN
  - BGT 17,66 kN
- Oplegging op damwand constructie 1
  - UGT 22,74 kN
  - BGT 15,45 kN

Voor de berekening van de palen is de maatgevende paallast aangehouden. Dit betreft de paallast op de waterzijdige palen. Het paaldraagvermogen is berekend met behulp van D-Foundations. De houtcontrole is geschied middels een spreadsheet.

De uitvoer van D-Foundations te vinden in bijlage E.3. De houtcontrole middels een spreadsheet is te vinden in E.4.

7.4.2 Resultaten

In onderstaande tabel worden de resultaten van de draagvermogen berekening weergegeven. Uit de berekeningen blijkt de negatieve kleef varieert van 46 kN tot 55 kN (varieert per sondering). Sondering 10 is maatgevend voor het draagvermogen. Bij deze sondering wordt de toetsing uitgevoerd.

Inheidiepte NAP -12,00m

Sondering	Draagkracht schacht $R_{s;d}$ [kN]	Draagkracht punt $R_{b;d}$ [kN]	Draagkracht totaal $R_{c;d}$ [kN]
8	38,83	89,29	128,12
9	39,07	73,91	112,98
10	29,64	81,65	111,29

7.4.3 Toetsing

Draagvermogen

Inheidiepte NAP -12,00m

Maximale optredende paallast: R_{Ed} = 25,99 kN (UGT)
Draagvermogen sondering 9: $R_{c;d}$ = 111,29 kN

Unity Check: $\frac{R_{E;d}}{R_{c;d}} = \frac{25{,}99\ kN}{111{,}29\ kN} = 0{,}23 < 1{,}00$ → Voldoet

Zakking GEO

Maximale optredende zakking: Sd = 0,009m (GEO)
Toelaatbare zakking: Sreq = 0,150m

Unity Check: $\frac{S_d}{S_{req}} = \frac{0{,}009m}{0{,}150m} = 0{,}06 < 1{,}00$ → Voldoet

Zakking BGT

Maximale optredende zakking: Sd = 0,007m (BGT)
Toelaatbare zakking: Sreq = 0,150m

Unity Check: $\frac{S_d}{S_{req}} = \frac{0{,}007m}{0{,}150m} = 0{,}05 < 1{,}00$ → Voldoet

Houtcontrole Ø150 mm

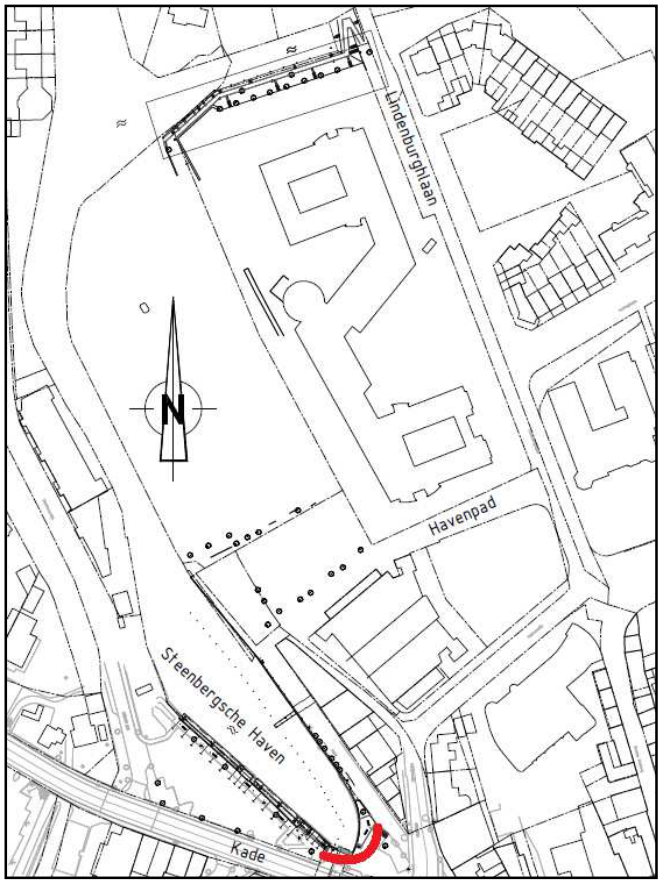
Maximale optredende paallast: R_{Ed} = 25,99 kN (UGT)

- Druk evenwijdig aan de vezelrichting 0,06 < 1,00 → Voldoet
- Gecombineerde buig- en axiale drukspanning 0,00 < 1,00 → Voldoet
- Afschuiving 0,00 < 1,00 → Voldoet
- Vergrote gecombineerde buig en axiale drukspanning t.g.v. slankheid 0,12 < 1,00 → Voldoet

De lage unity check komen voort uit de keuze voor een praktische paaldiameter.

8. STEIGER E

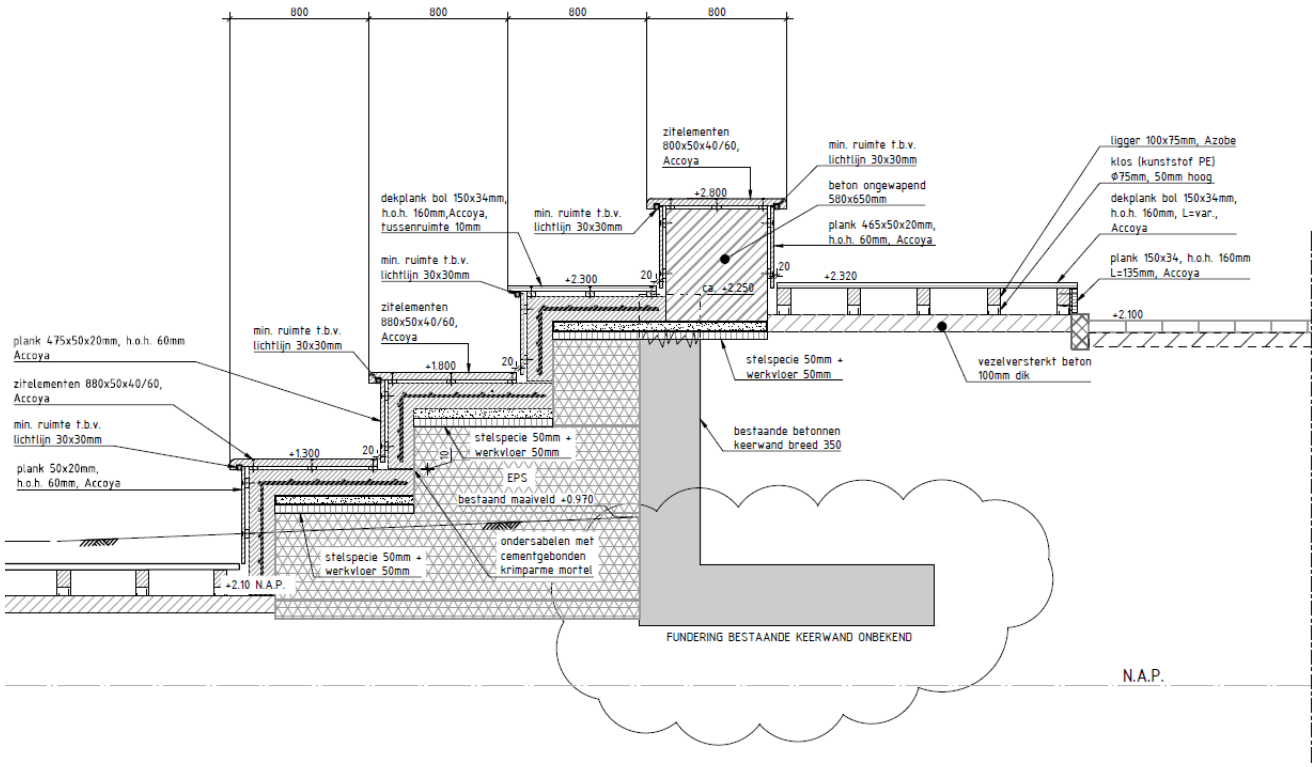
Steiger E is gesitueerd in deelgebied B3 en ligt aan het einde van de havenkom op NAP +2,32m. In onderstaande afbeelding is de locatie weergegeven.



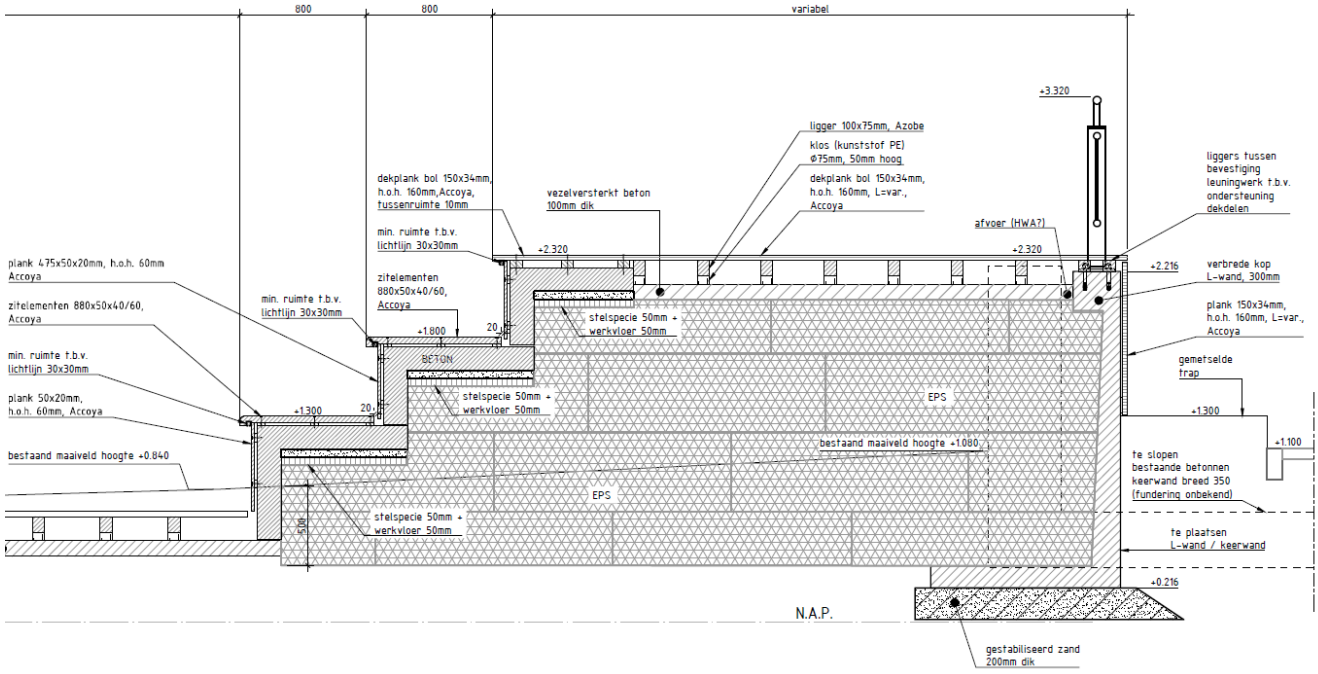
Figuur 8-1: Locatie steiger E

Ter plaatse van steiger E is in de huidige situatie bestrating aanwezig. Ook is een betonnen keerwand aanwezig. Om de nieuwe steiger aan te kunnen brengen is het noodzakelijk om de keerwand deels te slopen.

Evenals bij steiger A, B,C en D worden bij stiger E Accoya dekplanken 150 x 34mm (b x h) aangebracht. Deze worden bevestigd op Azobé liggers 75 x 50mm (b x h). Om een goede afwatering te realiseren op het bordes worden de Azobé liggers op klossen aangebracht, bestaande uit kunststof cilinders hart op hart 500mm. De liggers worden bevestigd op een vezelversterkte betonplaat met een dikte van 100mm.



Figuur 8-2: Steiger E t.p.v. tribune 3 DE



Figuur 8-3: Steiger E t.p.v. tribune 3 DE t.h.v. gemetselde trap

8.1. Berekening Accoya dekdelen 150x34 mm

De hart op hart afstand van de liggers ter plaatse steiger E bedraagt maximaal 450mm. Deze afstand is gelijk aan steiger A (zie hoofdstuk 4.1), dus voldoen de dekplanken met de afmetingen 150 x 34 mm (b x h). Voor de berekening van de dekplanken zie bijlage B.1.

8.2. Berekening Azobé liggers 75x50 mm

De situatie bij steiger E is gelijk aan de situatie bij het bordes (steiger C), namelijk Azobé ligger op klossen hart op hart 500mm die gemonteerd zijn op (vezelversterkt) beton. De Azobé liggers voldoen met een afmeting van 75 x 50mm

De houten liggers zijn berekend en getoetst in Matrix Frame. De uitvoer van de berekening is te vinden in bijlage D.1. (zie ook paragraaf 6.3).

8.3. Vezelversterkt beton

De vezelversterkte betonplaat ligt opgelegd op het maaiveld en is volledig ondersteund. De betonplaat wordt aangebracht om de groei van onkruid onder de steiger te vermijden.

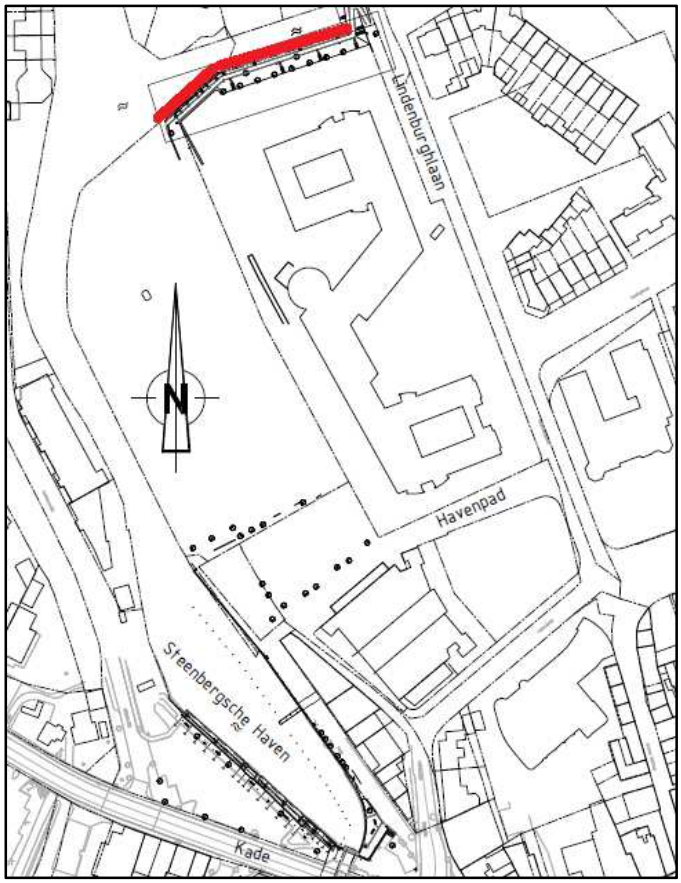
De permanente en veranderlijke belastingen uit en op steiger E worden direct afgedragen op de ondergrond. Derhalve zijn de interne krachten nihil. Ter voorkoming van krimpscheurtjes wordt de betonplaat versterkt met vezels en krijgt een dikte van 100mm. Het type vezels en de hoeveelheid hiervan dient te worden bepaald door de leverancier.

8.4. PE-fundatie

De PE-fundatie van de vezelversterkte betonplaat wordt berekend in hoofdstuk 12.

9. STEIGER F

Steiger F is gesitueerd in deelgebied B2 en ligt in de voormalige zwaaikom. In onderstaande afbeelding is de locatie weergegeven.

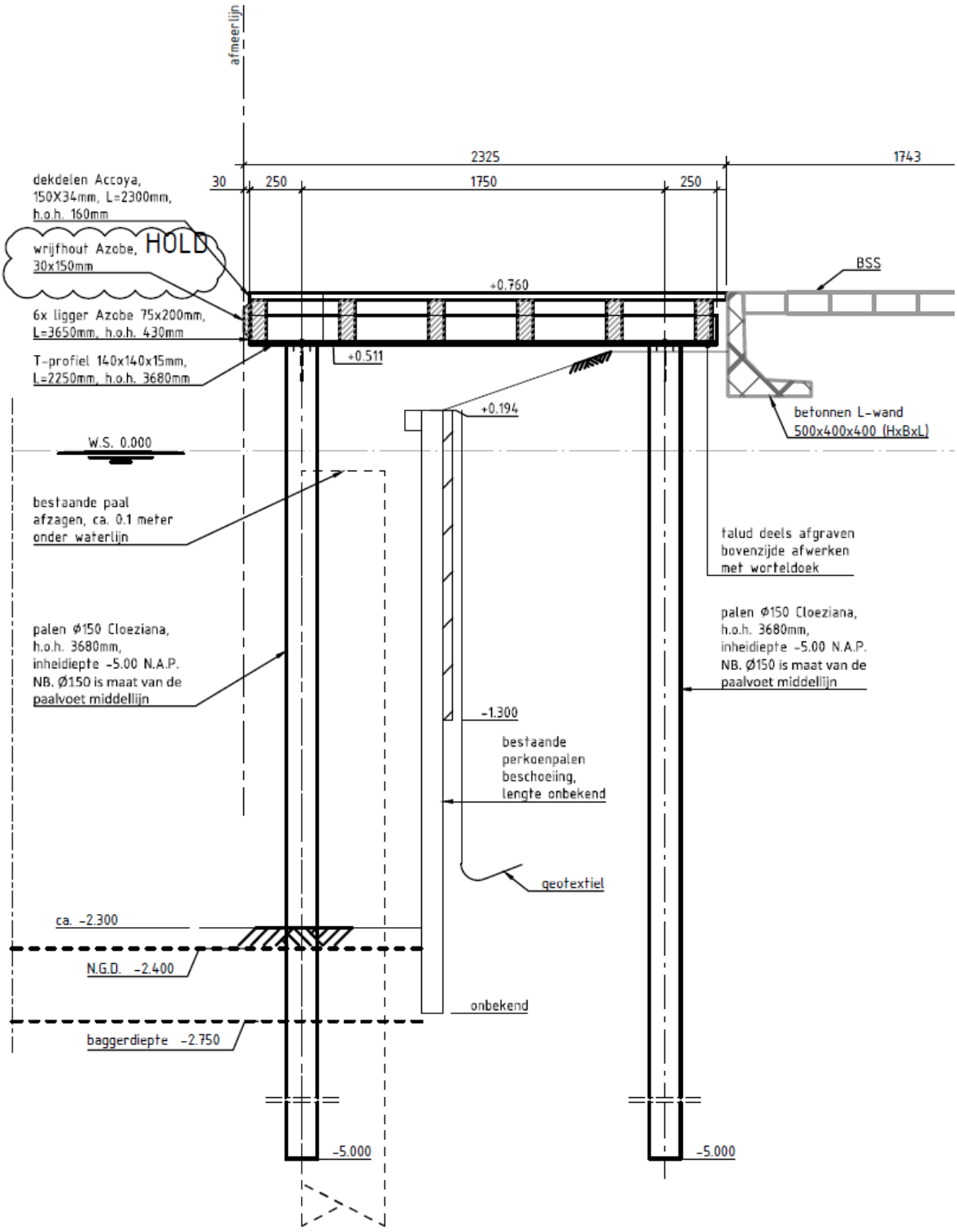


Figuur 9-1: Locatie steiger F

In de huidige situatie is een beschoeiing aanwezig met daarvoor Azobé meerpalen aanwezig met een diameter variërend van 250 x 250mm tot 400 x 400mm.

Steiger F bestaat uit geprefabriceerde elementen 3680 x 2300mm die opgelegd worden op stalen T-liggers. Alle nieuw te plaatsen palen worden uitgevoerd als Cloeziana palen Ø150 (minimale afmeting bij de punt) met een inheidiepte van NAP -7,5m

In Figuur 9-2 hieronder zijn principe schetsen te vinden van steiger F.



Figuur 9-2: Principe dwarsdoorsnede steiger F

9.1. Berekening dekdelen

De hart op hart afstand van de liggers onder de dekdelen bedraagt 410mm. Deze afstand is kleiner bij steiger A (zie hoofdstuk 4.1), dus voldoen de dekplanken met de afmetingen 150 x 34 mm (b x h). Voor de berekening van de dekplanken zie bijlage B.1.

9.2. Berekening Azobé liggers lager gelegen steiger 75x200 mm

Zowel de hart op hart afstand van de steunpunten als van de liggers is kleiner dan bij steiger A, dus voldoen liggers 75 x 200 mm (b x h) met een hart op hart afstand van 410mm. Voor de berekening zie bijlage B.2

9.3. Berekening stalen T-ligger 90x90x10 mm (S355)

9.3.1 Berekeningswijze

De T-ligger is berekend als ligger op twee steunpunten. Hierbij is de hart op hart afstand van de water- en landzijdige palen 1500mm. De totale lengte van de T-ligger bedraagt 2250mm

De oplegreachties van de liggers zijn als lijnlast op de T-ligger gezet. Een handberekening hiervan is te vinden in bijlage G.1. De T-ligger is berekend en getoetst in Matrix Frame. De uitvoer van de berekening is te vinden in bijlage G.2.

9.3.2 Resultaten

Hieronder worden de maatgevende interne krachten opgesomd:

Interne kracht	Resultaat
Maximaal moment (UGT)	6,24 kNm
Maximale dwarskracht (UGT)	24,72 kN
Maximale oplegreactie palen (UGT)	39,90 kN
Maximale doorbuiging veld (BGT)	3,40 mm
Maximale doorbuiging overstek (BGT)	2,9 mm

9.3.3 Toetsing

Hieronder worden de maatgevende unity checks opgesomd:

- Doorsnede controle 0,87 < 1,00 → Voldoet
- Doorbuigingscontrole veld 0,56 < 1,00 → Voldoet
- Doorbuigingscontrole overstek 0,87 < 1,00 → Voldoet

➔ **Praktisch toepassen T-ligger 140x140x15 mm (S235)**

9.4. Berekening funderingspalen

9.4.1 Berekeningswijze

De paallasten volgen uit de steunpuntsreacties van de T-ligger berekening (zie G.2).
Hieronder worden de paallasten opgesomd:

- Waterzijdige palen
  - UGT 28,50 kN
  - BGT 19,40 kN

- Landzijdige palen
  - UGT 39,90 kN
  - BGT 27,10 kN

Voor de berekening van de palen is de maatgevende paallast aangehouden. Dit betreft de paallast op de landzijdige palen. Het paaldraagvermogen is berekend met behulp van D-Foundations. De houtcontrole is geschied middels een spreadsheet.

De uitvoer van D-Foundations te vinden in bijlage G.3. De houtcontrole middels een spreadsheet is te vinden in G.4.

9.4.2 Resultaten

In onderstaande tabel worden de resultaten van de draagvermogen berekening weergegeven. Uit de berekeningen blijkt dat negatieve kleef nihil is. Sondering 2 is maatgevend voor het draagvermogen. Bij deze sondering wordt de toetsing uitgevoerd.

Inheidiepte NAP -5,00m

Sondering	Draagkracht schacht $R_{s;d}$ [kN]	Draagkracht punt $R_{b;d}$ [kN]	Draagkracht totaal $R_{c;d}$ [kN]
1	22,52	19,81	42,33
2	33,43	11,69	45,12
3	65,13	6,75	71,88
4	46,54	33,26	79,80

9.4.3 Toetsing

Draagvermogen

Inheidiepte NAP -5,00m

Maximale optredende paallast: R_{Ed} = 39,90 kN (UGT)
Draagvermogen sondering 2: $R_{c;d}$ = 79,80 kN

Unity Check: $\frac{R_{E;d}}{R_{c;d}} = \frac{39{,}90\ kN}{79{,}80\ kN} = 0{,}50 < 1{,}00$ → Voldoet

Zakking GEO

Maximale optredende zakking: Sd = 0,012m (GEO)
Toelaatbare zakking: Sreq = 0,150m

Unity Check: $\frac{S_d}{S_{req}} = \frac{0{,}012m}{0{,}150m} = 0{,}08 < 1{,}00$ → Voldoet

Zakking BGT

Maximale optredende zakking: Sd = 0,003m (BGT)
Toelaatbare zakking: Sreq = 0,150m

Unity Check: $\frac{S_d}{S_{req}} = \frac{0{,}003m}{0{,}150m} = 0{,}02 < 1{,}00$ → Voldoet

Houtcontrole

Maximale optredende paallast: R_{Ed} = 39,90 kN (UGT)

- Druk evenwijdig aan de vezelrichting 0,12 < 1,00 → Voldoet
- Gecombineerde buig- en axiale drukspanning 0,02 < 1,00 → Voldoet
- Afschuiving 0,02 < 1,00 → Voldoet
- Vergrote gecombineerde buig en axiale 0,37 < 1,00 → Voldoet

10. NUTSVOORZIENINGEN KAST EN BETIMMERING VOORZIJDE CONSTRUCTIE 2

Onder steiger E en tussen de damwandconstructies 1 en 2 wordt een kast voor nutsvoorzieningen gerealiseerd. Daarnaast wordt de voorzijde van constructie 2 betimmerd, waarvan de betimmering aansluit op de nutsvoorzieningenkast. Beiden bestaan uit een houten frame met daar bovenop steiger E. Hieronder zijn de onderdelen opgesomd:

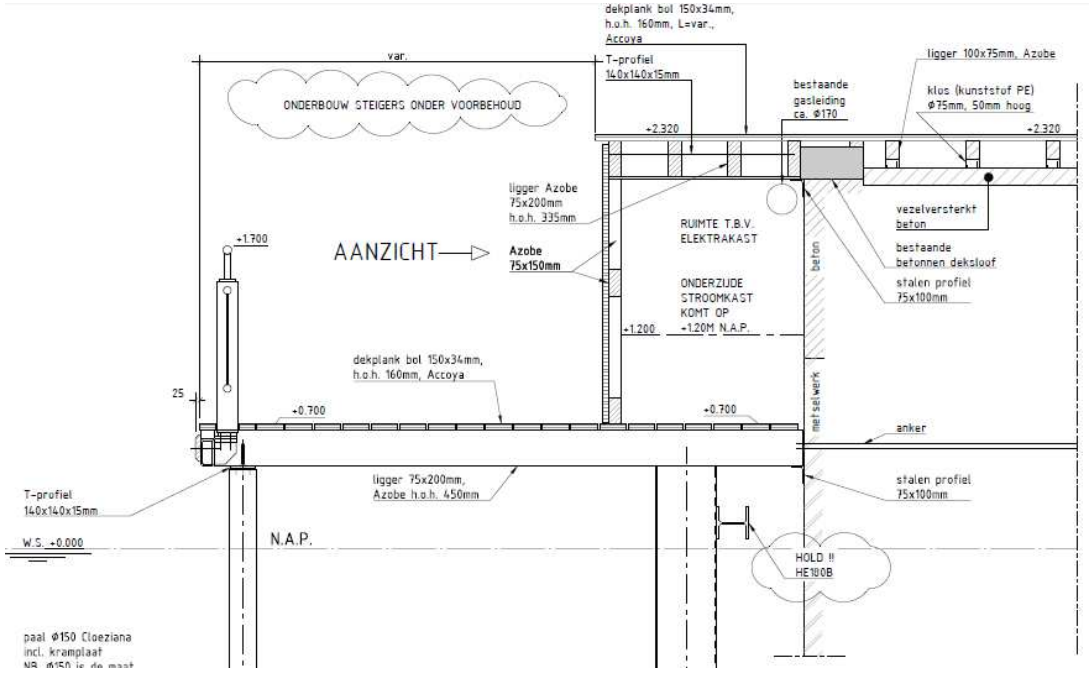
Bovenzijde nutsvoorzieningenkast (= onderdeel van steiger E)

- Dekdelen Accoya 150 x 34mm (b x h)
- Liggers steiger NAP +2,32m Azobé 75 x 200m (b x h), vier liggers waarvan één tevens de bovenregel van de wand is.
- Ondersteuning Azobé liggers: T-ligger 80 x 80 x 9 en hoeklijn 50 x 50 x 6mm

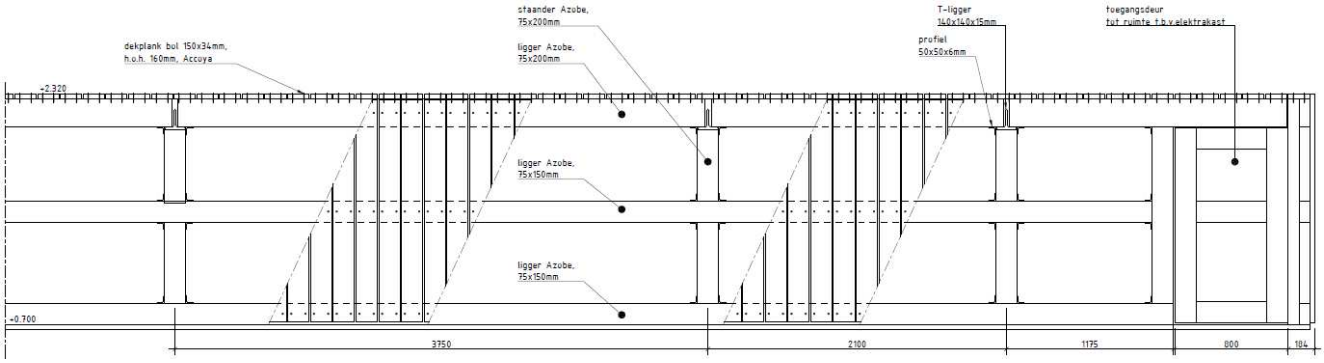
Houten frame

- Bovenregel = ligger steiger op NAP +2,32m
- Tussen- en onderregel Azobé 75 x 150mm (b x h)
- Verticale betimmering Accoya 150 x 34mm (b x h)
- Stijlen Azobé 75 x 150 mm (b x h)
  - T.p.v. elektriciteitskast hart op hart 2100mm
  - Overige deel hart op hart 3750mm
- Deurframe Azobé 75 x 150 mm (b x h)

In Figuur 10-1 en Figuur 10-2 is een doorsnede en vooraanzicht van de elektriciteitskast c.q. wand.



Figuur 10-1: Principe doorsnede ter plaatse van elektriciteitskast



Figuur 10-2: Vooraanzicht elektriciteitskast en aftimmering constructie 2

10.1. Berekening dekdelen steiger E

De hart op hart afstand van de liggers onder de dekdelen bedraagt 450mm. Deze afstand is gelijk aan steiger A (zie hoofdstuk 4.1), dus voldoen de dekplanken met de afmetingen 150 x 34 mm (b x h). Voor de berekening van de dekplanken zie bijlage B.1.

10.2. Berekening Azobé liggers lager gelegen steiger 75x200 mm

De hart op hart afstand van de steunpunten is kleiner dan bij steiger A, dus voldoen liggers 75 x 200 mm (b x h) met een hart op hart afstand van 450mm. Voor de berekening zie bijlage B.2

10.3. Berekening stalen T-ligger 80x80x9 mm (S235)

Berekeningswijze

De T-ligger is berekend als ligger op twee steunpunten. Aan de ene zijde wordt de ligger ondersteund door de houten voorzet wand. Aan de zijde van de bestaande kadeconstructie wordt de ligger bevestigd aan de deksloof. De lengte van de T-ligger bedraagt 1100mm

De oplegreachties van de Azobé liggers zijn als lijnlast op de T-ligger gezet. Een handberekening hiervan is te vinden in bijlage H.1. De T-ligger is berekend en getoetst in Matrix Frame. De uitvoer van de berekening is te vinden in bijlage H.2.

➔ **Praktisch toepassen T-ligger 140x140x15 mm (S235)**

Resultaten

Hieronder worden de maatgevende interne krachten opgesomd:

Interne kracht	Resultaat
Maximaal moment (UGT)	2,54 kNm
Maximale dwarskracht (UGT)	9,42 kN
Maximale oplegreactie kolom (UGT)	4,43 kN
Maximale doorbuiging veld (BGT)	1,2 mm

Toetsing

Hieronder worden de maatgevende unity checks opgesomd:

- Doorsnede controle 0,75 < 1,00 → Voldoet
- Doorbuigingscontrole veld 0,29 < 1,00 → Voldoet

10.4. Berekening stalen hoeklijn 50x50x6 mm (S335)

Berekeningswijze

De hoeklijn is berekend als ligger op twee steunpunten. Aan de ene zijde wordt de ligger ondersteund door de houten voorzet wand. Aan de zijde van de bestaande kadeconstructie wordt de hoeklijn bevestigd aan de deksloof. De lengte van de hoeklijn bedraagt 1100mm

De oplegreachties van de liggers zijn als lijnlast op de hoeklijn gezet. Een handberekening hiervan is te vinden in bijlage H.1. De hoeklijn is berekend en getoetst in Matrix Frame. De uitvoer van de berekening is te vinden in bijlage H.2.

Resultaten

Hieronder worden de maatgevende interne krachten opgesomd:

Interne kracht	Resultaat
Maximaal moment (UGT)	1,27 kNm
Maximale dwarskracht (UGT)	4,70 kN
Maximale oplegreactie kolom (UGT)	2,21 kN
Maximale doorbuiging veld (BGT)	3,9 mm

Toetsing

Hieronder worden de maatgevende unity checks opgesomd:

- Doorsnede controle 0,82 < 1,00 → Voldoet
- Doorbuigingscontrole veld 0,90 < 1,00 → Voldoet

10.5. Azobé frame

Het frame bestaande uit Azobé liggers 75 x 150mm. De horizontale regels zijn hierbij praktisch gekozen. De verticale stijlen krijgen enkel de belasting uit steiger E als normaalkracht te verwerken. Deze normaalkracht bedraagt maximaal 4,43 kN (zie resultaten paragraaf 10.3). Hieronder wordt de stijll 75 x 150mm gecontroleerd.

Toetsing

Optredende normaalkracht: 4,43 kN

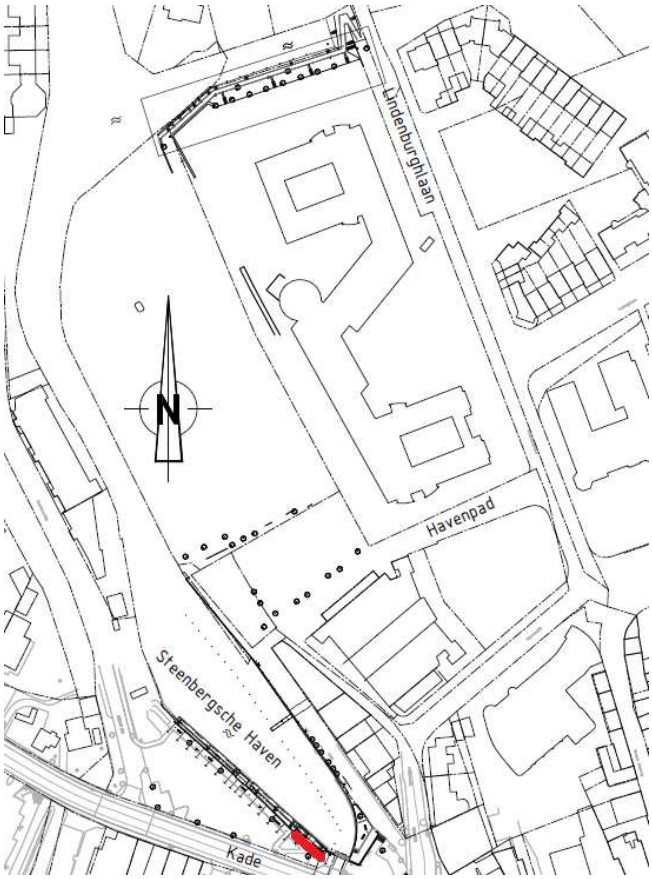
Maximaal opneembare drukspanning: $f_{c;0;d} = \frac{f_{c;0;rep}}{\gamma_m} \cdot K_{mod} = \frac{34\ N/mm^2}{1{,}30} \cdot 0{,}50 = 13{,}1\ N/mm^2$

Maximaal opneembare normaalkracht: $N_{Rd} = f_{c;0;d} \cdot A = 13{,}1\ N/mm^2 \cdot (75 \cdot 150mm) = 147{,}4\ N$

Unity Check: $\frac{N_{E;d}}{N_{c;d}} = \frac{4{,}43\ kN}{147{,}4\ kN} = 0{,}03 < 1{,}00$ → Voldoet

11. TRIBUNE 1 (BE)

De tribune is gesitueerd tussen steiger D en E ter plaatse van constructie 1 in deelgebied B. De tribune ligt aan het einde van de havenkom. In onderstaande afbeelding is de locatie weergegeven.

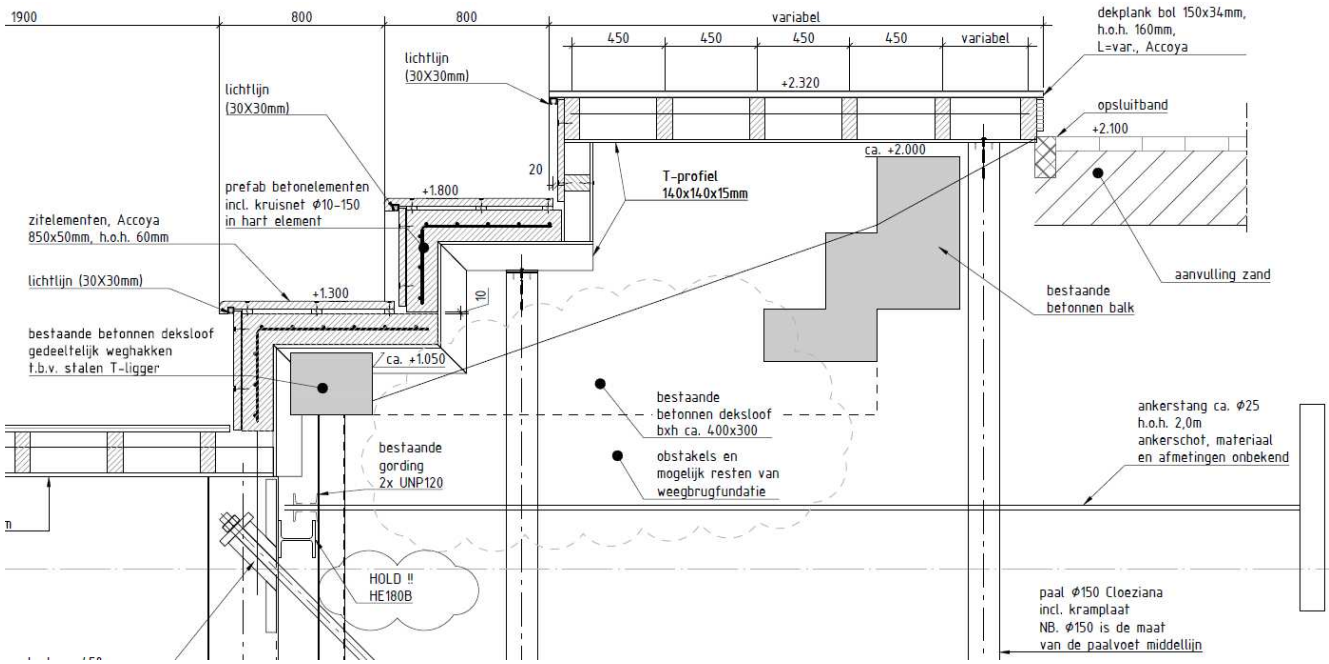


Figuur 11-1: Locatie tribune 1 DE

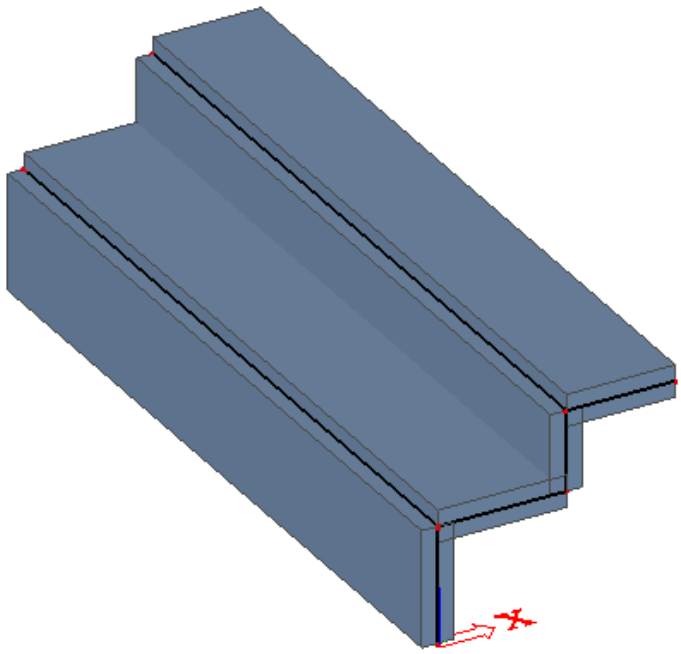
De tribune heeft een aantrede van 800mm en een optrede van 500mm bedraagt. De tribune bestaat uit 6 prefab betonelementen met een lengte van 3680mm. Die worden opgelegd op een getrapt T-profiel, welke voorzijde wordt opgelegd op de damwand en achterzijde wordt opgelegd op twee Cloeziana palen.

Het zitvlak wordt bekleed met balkjes 50 x 40mm (b x h). De opstaande kanten worden bekleed met latjes 50 x 20mm (b x h). De bekleding van zowel het zitvlak als de opstaande kanten worden gemonteerd op Azobé planken 120 x 20mm (b x h).

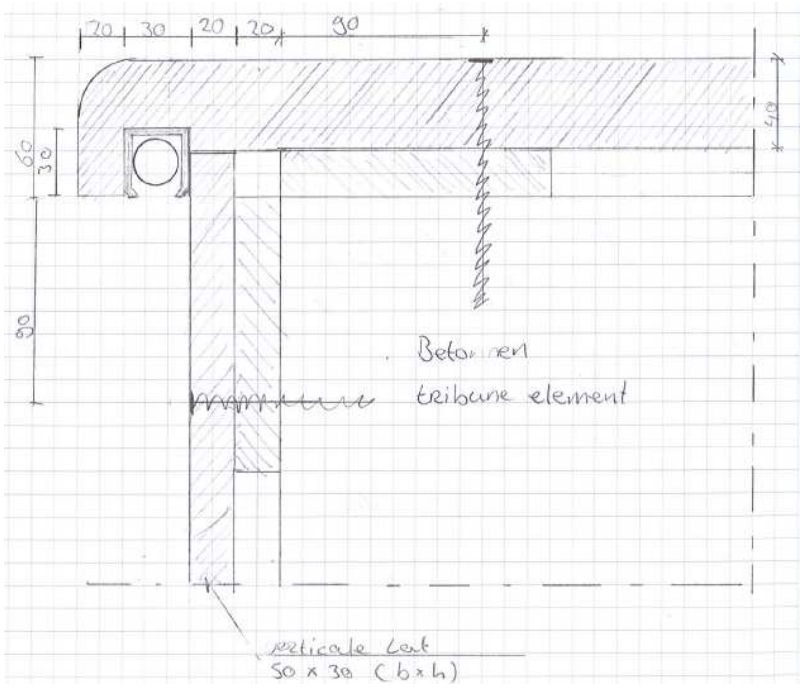
In Figuur 11-3 is een 3D weergaven van het betonelement te zien.



Figuur 11-2: Prefab betonelement op staalconstructie



Figuur 11-3: Prefab tribune element

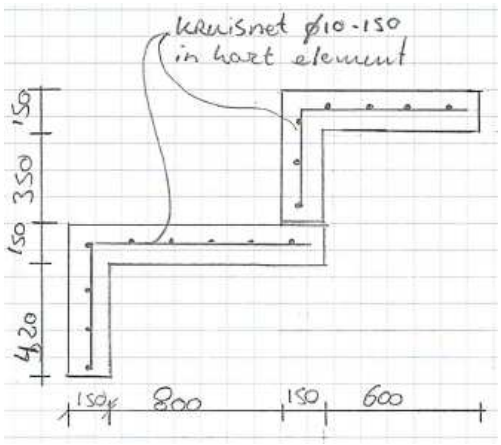


Figuur 11-4: Principe zitvlak

11.1. Prefab betonnen tribune element

Om de interne krachten en de funderingslasten van de elementen te bepalen, is een SCIA Engineermodel opgesteld (zie bijlage I.1). De interne krachten in de constructie zijn dermate klein dat het element praktisch gewapend wordt voor de productie en het vervoeren van het element.

Als wapening wordt een centraal wapeningsnet ∅10-150 aangehouden. Zie schets hieronder.



Figuur 11-5: Principe doorsnede L-vormige tribune elementen

11.2. Berekening stalen T-ligger 140x140x15 (S235)

11.2.1 Berekeningswijze

De stalen T-ligger 140 x 140 x 15mm die de betonnen elementen ondersteund is berekend en getoetst in SCIA Engineer. De uitvoer van de berekening is te vinden in bijlage I.3. De oplegreacties van de Accoya bekleding en de Azobé liggers zijn als lijnlast op de T-ligger gezet. Een handberekening hiervan is te vinden in bijlage I.2.

11.2.2 Resultaten

Hieronder worden de maatgevende interne krachten opgesomd:

Interne kracht	Resultaat
Maximaal moment (UGT)	23,77 kNm
Maximale dwarskracht (UGT)	79,68 kN
Maximale normaalkracht (UGT)	51,10 kN
Maximale oplegreactie damwand (UGT)	31,63 kN
Maximale oplegreactie waterzijdige palen (UGT)	141,56 kN
Maximale oplegreactie landzijdige palen (UGT)	30,88 kN
Maximale doorbuiging veld (BGT)	4,1 mm

11.2.3 Toetsing

Hieronder worden de maatgevende unity checks opgesomd:

- Controle doorsnede 0,82 < 1,00 → Voldoet
- Controle stabiliteit 0,86 < 1,00 → Voldoet

➔ **Toepassen T-ligger 140x140x15 mm (S235)**

11.3. Funderingspalen onder prefab elementen tribune 1 (BE)

11.3.1 Berekeningswijze

De paallasten volgen uit de SCIA Engineer berekening van de beton elementen (zie I.1).
Hieronder worden de paallasten opgesomd:

- Oplegging op damwand constructie 1
  - UGT 31,63 kN
  - BGT 24,03 kN
- Waterzijdige palen
  - UGT 141,56 kN
  - BGT 108,98 kN
- Landzijdige palen
  - UGT 30,88 kN
  - BGT 20,73 kN

Het paaldraagvermogen is berekend met behulp van D-Foundations. Hierin zijn de maatgevende paallasten van de waterzijdige palen aangehouden. De houtcontrole is geschied middels een spreadsheet.

De uitvoer van D-Foundations te vinden in bijlage I.4. De houtcontrole middels een spreadsheet is te vinden in I.5.

11.3.2 Resultaten

In onderstaande tabel worden de resultaten van de draagvermogen berekening weergegeven. Uit de berekeningen blijkt dat de negatieve kleef varieert van 88 kN tot 93 kN per paal (varieert per sondering). Sondering 9 is maatgevend voor het draagvermogen. Bij deze sondering wordt de toetsing uitgevoerd.

Inheidiepte NAP -13,50m

Sondering	Draagkracht schacht $R_{s;d}$ [kN]	Draagkracht punt $R_{b;d}$ [kN]	Draagkracht totaal $R_{c;d}$ [kN]
8	114,37	169,92	314,28
9	139,47	169,92	309,39
10	129,31	169,92	299,23

11.3.3 Toetsing

Draagvermogen

Inheidiepte NAP -13,50m

Maximale optredende paallast: R_{Ed} = 141,56 kN (UGT)
Draagvermogen sondering 10: $R_{c;d}$ = 299,23 kN

Unity Check: $\frac{R_{E;d}}{R_{c;d}} = \frac{141{,}56\ kN}{299{,}23\ kN} = 0{,}47 < 1{,}00$ → Voldoet

Zakking GEO

Maximale optredende zakking: Sd = 0,029m (GEO)
Toelaatbare zakking: Sreq = 0,150m

Unity Check: $\frac{S_d}{S_{req}} = \frac{0{,}029m}{0{,}150m} = 0{,}19 < 1{,}00$ → Voldoet

Zakking BGT

Maximale optredende zakking: Sd = 0,033m (BGT)
Toelaatbare zakking: Sreq = 0,150m

Unity Check: $\frac{S_d}{S_{req}} = \frac{0{,}019m}{0{,}150m} = 0{,}13 < 1{,}00$ → Voldoet

Houtcontrole

Maximale optredende paallast: R_{Ed} = 141,56 kN (UGT)

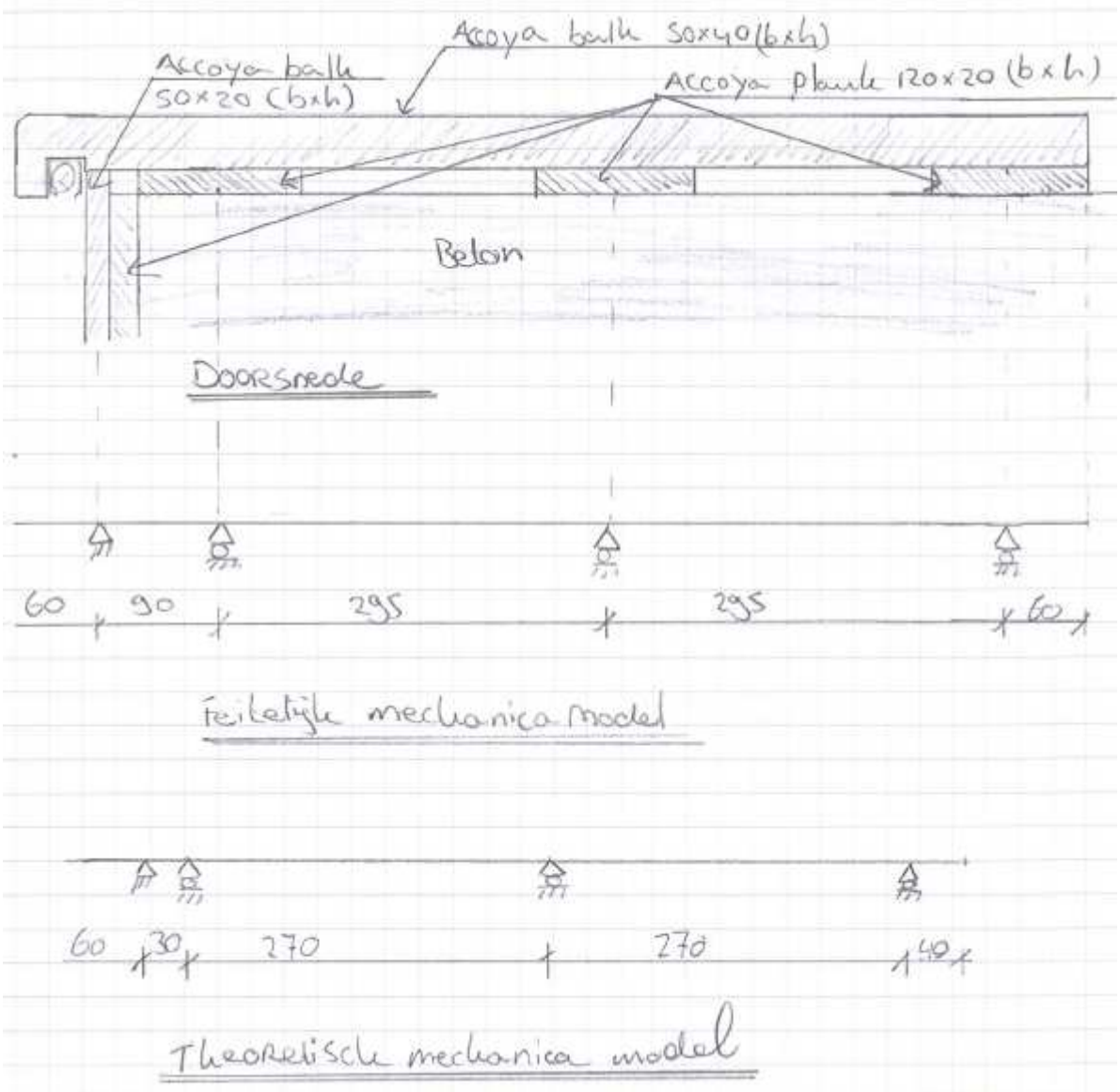
- Druk evenwijdig aan de vezelrichting 0,40 < 1,00 → Voldoet
- Gecombineerde buig- en axiale drukspanning 0,16 < 1,00 → Voldoet
- Afschuiving 0,16 < 1,00 → Voldoet
- Vergrote gecombineerde buig en axiale 0,80 < 1,00 → Voldoet

De lage unity check komen voort uit de keuze voor een praktische paaldiameter.

11.4. Houten zitvlak bekleding tribune elementen

11.4.1 Berekeningswijze

De zitvlak bekleding, bestaande uit Accoya balkjes, zijn berekend als liggers op vier steunpunten. Het theoretisch mechanica model in Figuur 11-3 is aangehouden in de berekening in Matrix Frame. Hierbij zijn de werkelijke hart op hart afstanden gereduceerd tot de effectieve overspanning. De uitvoer van de berekening en hout toetsing zijn te vinden in bijlage I.6.



Figuur 11-6: Schematisatie zitvlak

Er dient gerekend te worden met twee belastingsituaties:

- Gelijkmatig verdeelde veranderlijke belasting à 5 kN/m²
  - 5 kN/m² x 0,05m (= breedte balk) = 0,30 kN/m
- Geconcentreerde veranderlijke belasting à 1 kN op een oppervlak van 100 x 100mm
  - 1 kN / 2 balkjes = 0,5 kN

De gelijkmatig verdeelde veranderlijke belasting komt voort uit de NEN-EN 1991-1 NB tabel NB.1 – 6.2 (klasse C5 grote mensenmassa's). Voor de geconcentreerde veranderlijke belasting is afgeweken van deze norm. Deze belasting is gekozen met de gedachte dat er maximaal één zwaar persoon met één voet op twee balkjes kan staan. Het is derhalve niet reëel om een geconcentreerde veranderlijke belasting van 7 kN in rekening te brengen, maar een belasting van 1 kN.

Bovenstaande veranderlijke belastingen zijn geplaatst op verschillende posities, opdat de maximale krachten en reacties worden gevonden.

11.4.2 Resultaten

Hieronder worden de maatgevende interne krachten opgesomd:

Interne kracht	Resultaat
Maximaal moment (UGT)	0,04 kNm
Maximale dwarskracht (UGT)	1,88 kN
Maximale oplegreactie (UGT)	1,76 kN
Maximale doorbuiging veld (BGT)	0,1 mm

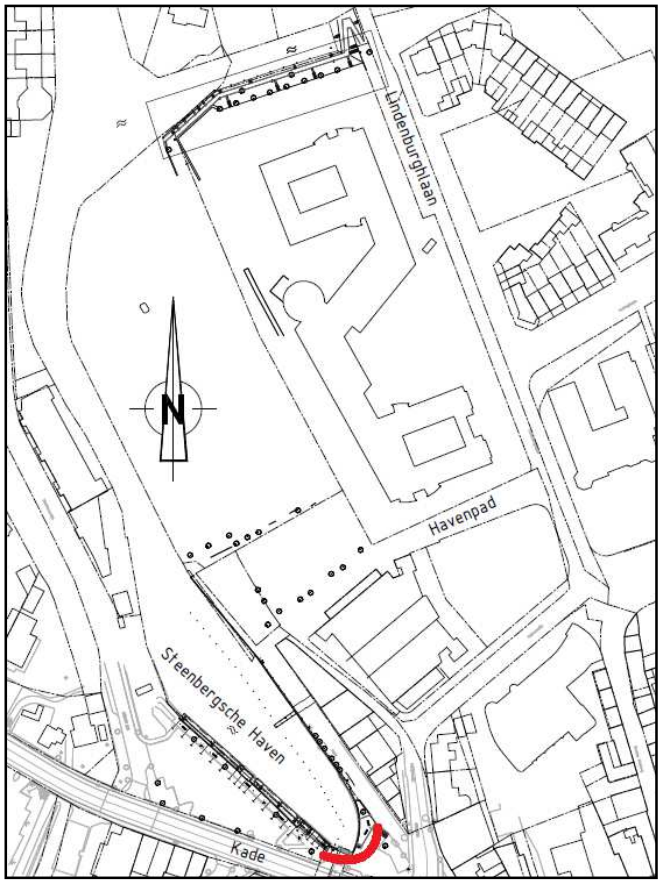
11.4.3 Toetsing

Hieronder worden de maatgevende unity checks opgesomd:

- Doorsnede controle 0,87 < 1,00 → Voldoet
- Kip controle 0,36 < 1,00 → Voldoet
- Doorbuigingscontrole veld 0,31 < 1,00 → Voldoet
- Doorbuigingscontrole overstek 0,07 < 1,00 → Voldoet

12. TRIBUNE 3 DE

De tribune is gesitueerd tussen steiger D en E ter plaatse van constructie 3 in deelgebied B3 en ligt aan het einde van de havenkom. In onderstaande afbeelding is de locatie weergegeven.

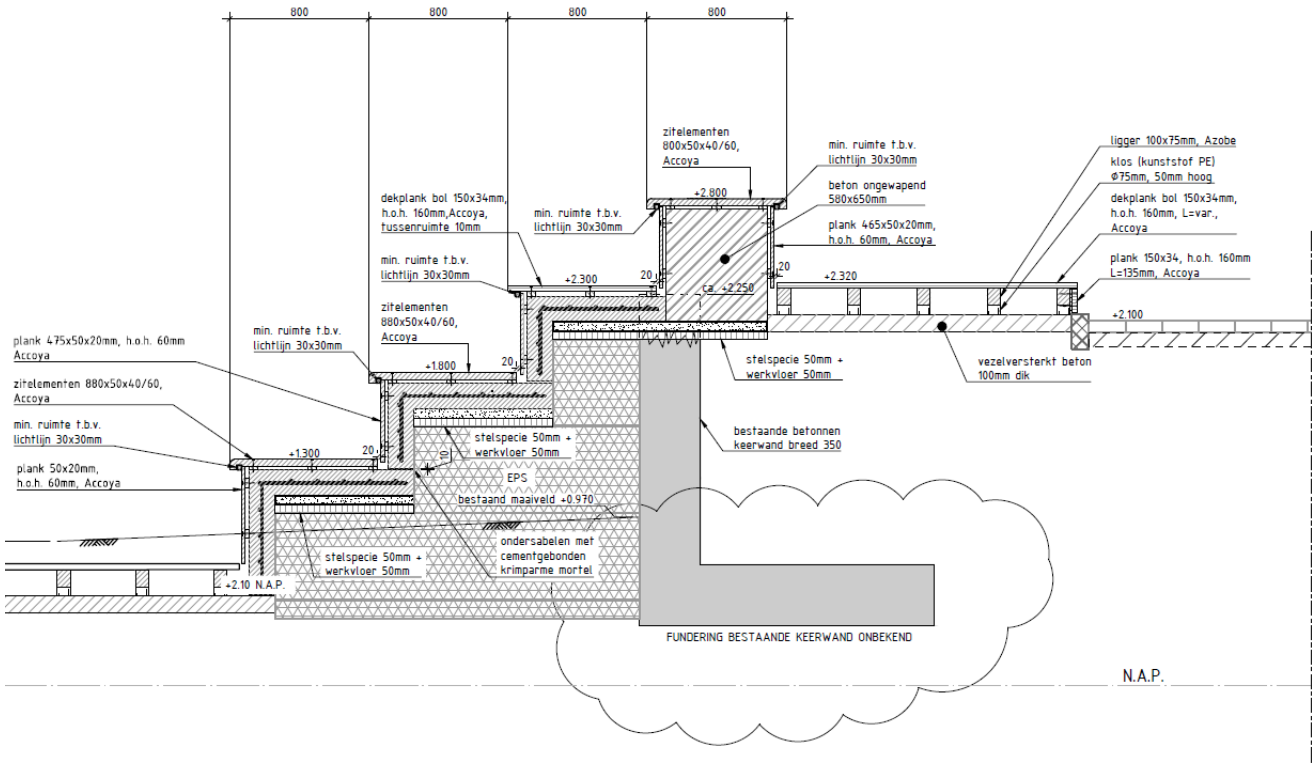


Figuur 12-1: Locatie steiger E

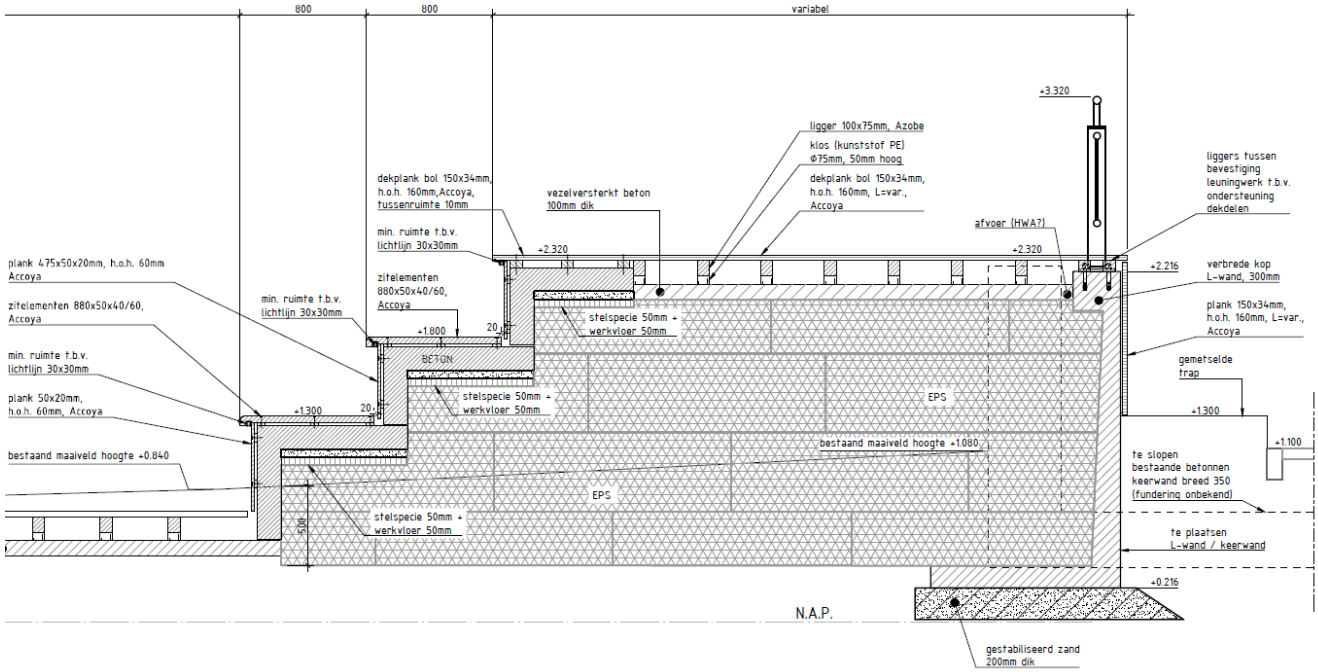
In de bestaande situatie is een betonnen keerwand aanwezig om het hoogte verschil tussen NAP +0,60m en NAP +2,30m te keren.

Om de lager gelegen steiger D te verbinden met de hoger gelegen steiger E wordt een tribune gerealiseerd. Deze bestaat uit prefab beton elementen, die bekleed zijn met Accoya latjes. De zitvlakken hebben latjes van 50 x 40 mm (b x h) en de verticale vlakken hebben latjes van 50 x 20mm (b x h), zie Figuur 12-4.

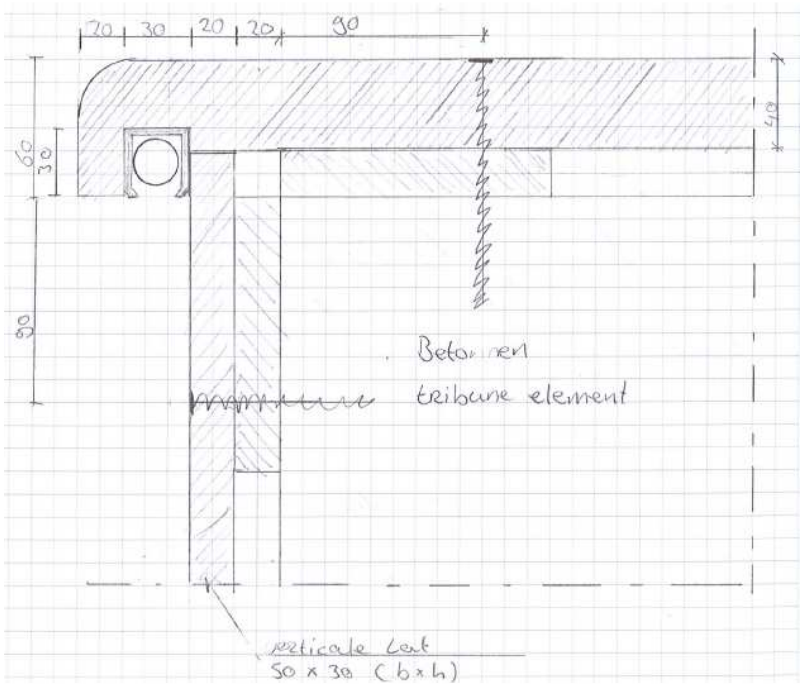
De beton elementen worden op staal gefundeerd. Op de locatie waar de prefab elementen worden aangebracht, heeft in het verleden een weg gelopen. De bodem heeft dus een voorbelasting gehad, echter om ongewenste zettingen te voorkomen worden EPS-blokken aangebracht (Expanded Polysterene). Door het aanbrengen van de blokken wordt het gewicht van het beton en stellaag gecompenseerd.



Figuur 12-2: Doorsnede tribune t.p.v. L-wand



Figuur 12-3: Doorsnede tribune t.p.v. hoogste zitvlak



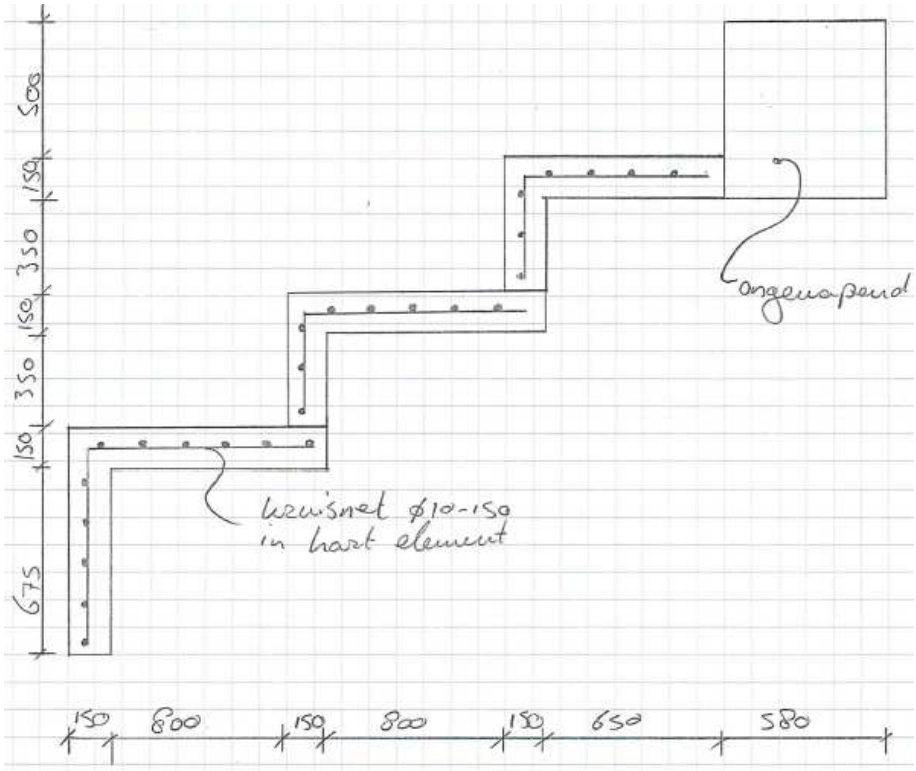
Figuur 12-4: Principe zitvlak

12.1. Prefab betonnen tribune element

Het prefab element wordt volledig ondersteund door de stellaag met daaronder de EPS blokken. De krachten die op het tribune element aangrijpen worden volledig overgedragen op de ondergrond.

De vorm en de belastingen zijn gelijk aan de prefab elementen van de tribune ter plaatse van constructie 1. Uit het SCIA Engineer model van die tribune blijken de interne krachten nihil, derhalve dienen de elementen praktisch gewapend wordt voor de productie en het vervoeren ervan.

Als wapening voor de L-vormige elementen wordt een centraal wapeningsnet ∅10-150 aangehouden. Het betonnen blok (hoogste zitvlak) wordt ongewapend uitgevoerd. Eventueel kan praktische wapening worden aangebracht voor de productie, dit in overleg met de leverancier.
Zie schets hieronder.



Figuur 12-5: Principe doorsnede tribune elementen

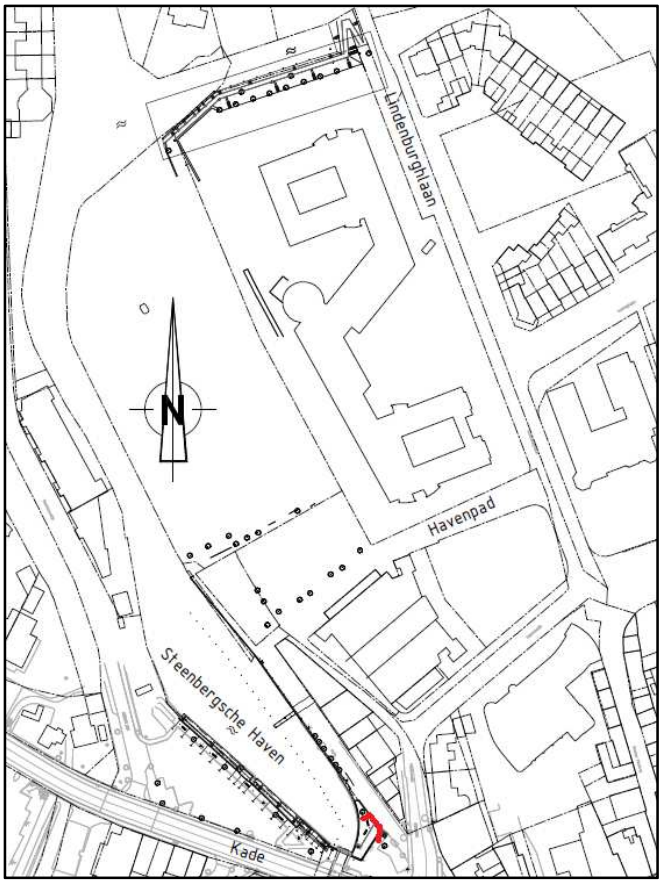
12.2. PE-blokken

Om het gewicht te compenseren van het beton, stellaag en werkvloer dient het EPS tot 0,5 meter onder het maaiveld (= NAP +0,34m) te worden aangebracht.

In bijlage J.1 is de berekening van de benodigde diepte onder het bestaande maaiveld te vinden.

13. L-WAND T.P.V. STEIGER D EN E

De tribune is gesitueerd aan de rand van steiger E ter plaatse van constructie 3 aan het einde van de havenkom. In onderstaande afbeelding is de locatie weergegeven.



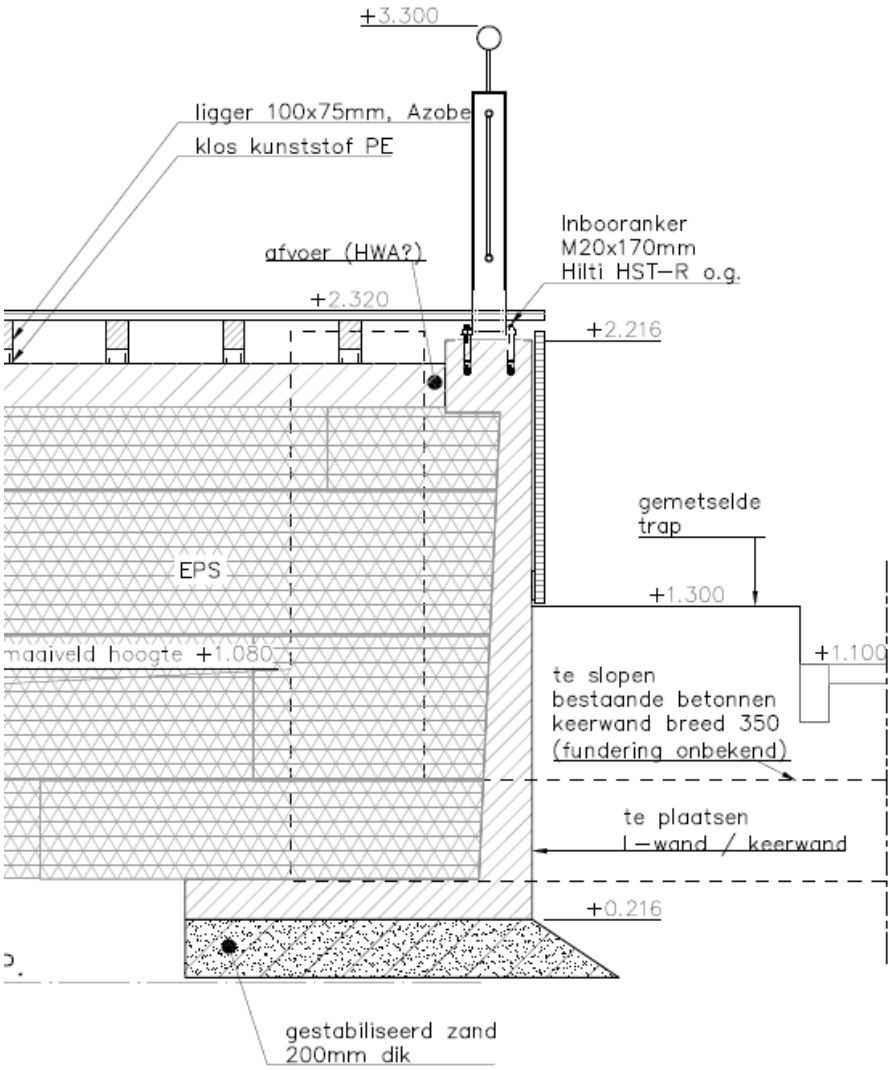
Figuur 13-1: Locatie L-wand

In de huidige situatie wordt het hoogte verschil gekeerd door een betonnen keerwand. Door het aanbrengen van steiger D dient een nieuwe keerwand te worden aangebracht, waarbij de bestaande keerwand deels gesloopt wordt.

De nieuwe keerwand betreft een standaard L-wand met een hoogte van 2000mm. Deze standaard prefab L-wand dient te worden berekend en gewapend door de leverancier. Om het leuningwerk te kunnen bevestigen is een verzwaarde bovenrand benodigd van 300 x 250mm (b x h). Deze dient in het werk te worden gestort opdat de losse L-wand segmenten één worden.

De L-wand wordt gefundeerd op gestabiliseerd zand van 200mm dik. Het gebied waar de L-wand geplaatst dient te worden is reeds voorbelast door het aanwezig maaiveld en door vrachtverkeer in het verleden. Het is derhalve niet nodig om de L-wand op palen te funderen.

In Figuur 13-2 is een principe doorsnede van de L-wand te zien.



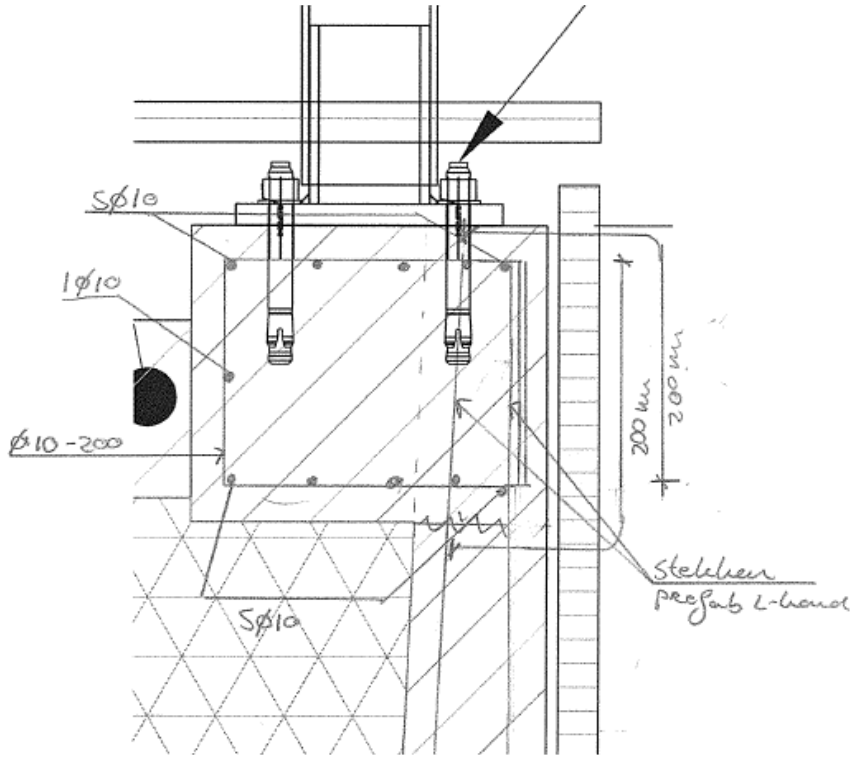
Figuur 13-2: Principe doorsnede L-wand

13.1. Verzwaarde bovenrand

De verzwaarde bovenrand is een console en wordt als dusdanig berekend. De berekening is te vinden in bijlage K.1.

Beugel:	∅10-200 (verankeringslengte 200mm)
Wapening in langsrichting:	5∅10 (boven + onder)
Flank wapening:	1∅10

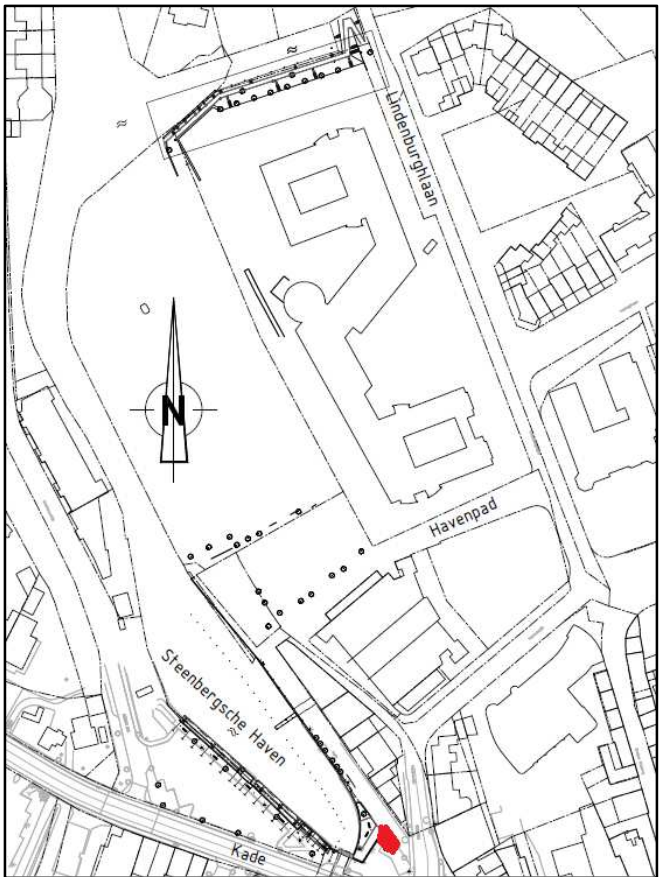
In Figuur 13-3 is de wapening geschetst voor de verzwaarde bovenrand.



Figuur 13-3: Principe wapening console

14. GEMETSELDE TRAPCONSTRUCTIE T.P.V. STEIGER E

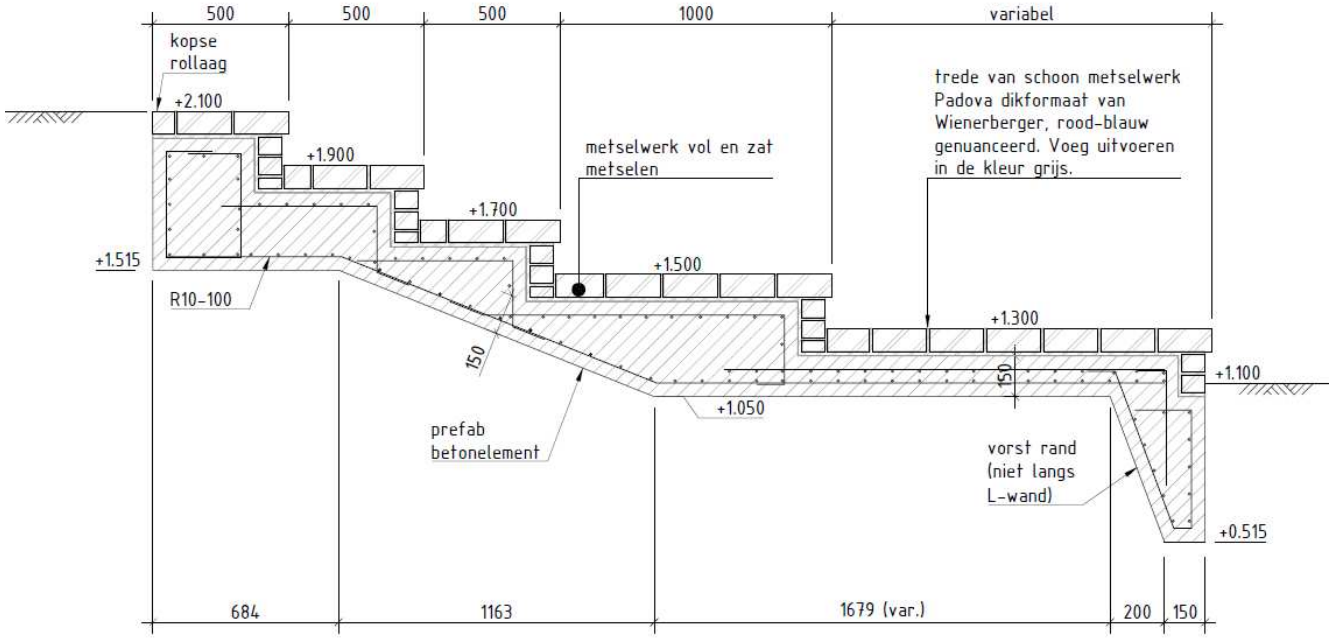
Grenzend aan steiger E en de L-wand wordt een gemetselde trap gerealiseerd (aan het einde van de havenkom). In onderstaande afbeelding is de locatie weergegeven.



Figuur 14-1: Locatie gemetselde trap

De huidige gemetselde trap wordt gesloopt, waarna een nieuwe trap wordt aangebracht. Deze bestaat uit een prefab betonnen constructie met een metselwerklaag erop. Het prefab beton wordt volledig ondersteund door het maaiveld en wordt praktisch gewapend.

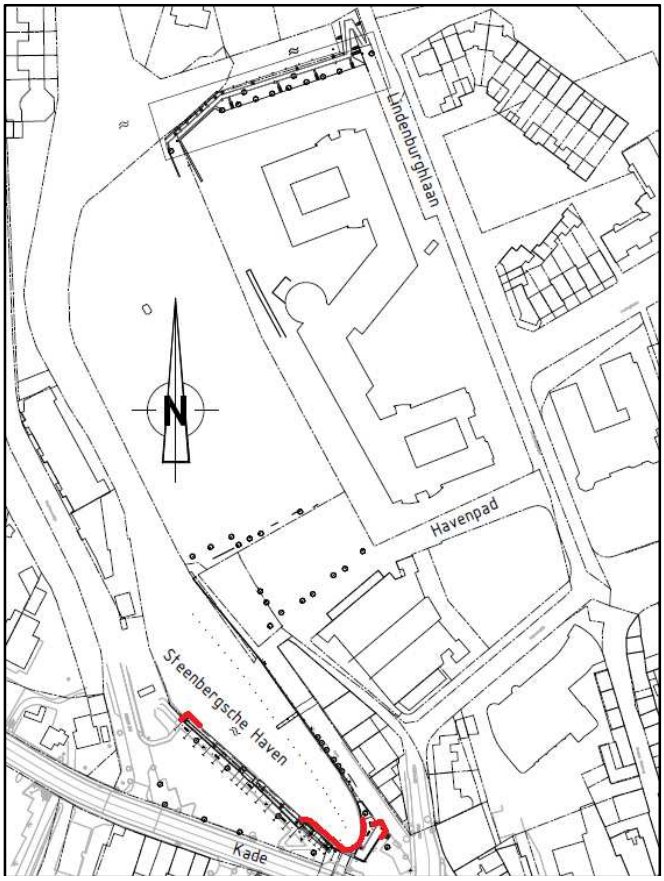
Conform de vraagspecificatie [R1] wordt het prefabelement rondom voorzien van een vorstrand. Deze krijgt de minimaal benodigde hoogte van 600mm.



Figuur 14-2: Principe doorsnede prefab trapconstructie

15. RVS LEUNINGWERK

Het leuningwerk wordt op diverse locaties aangebracht, namelijk ter plaatse van de tribunes en daar waar voor rolstoelers gevaar dreigt om in het water te rijden.



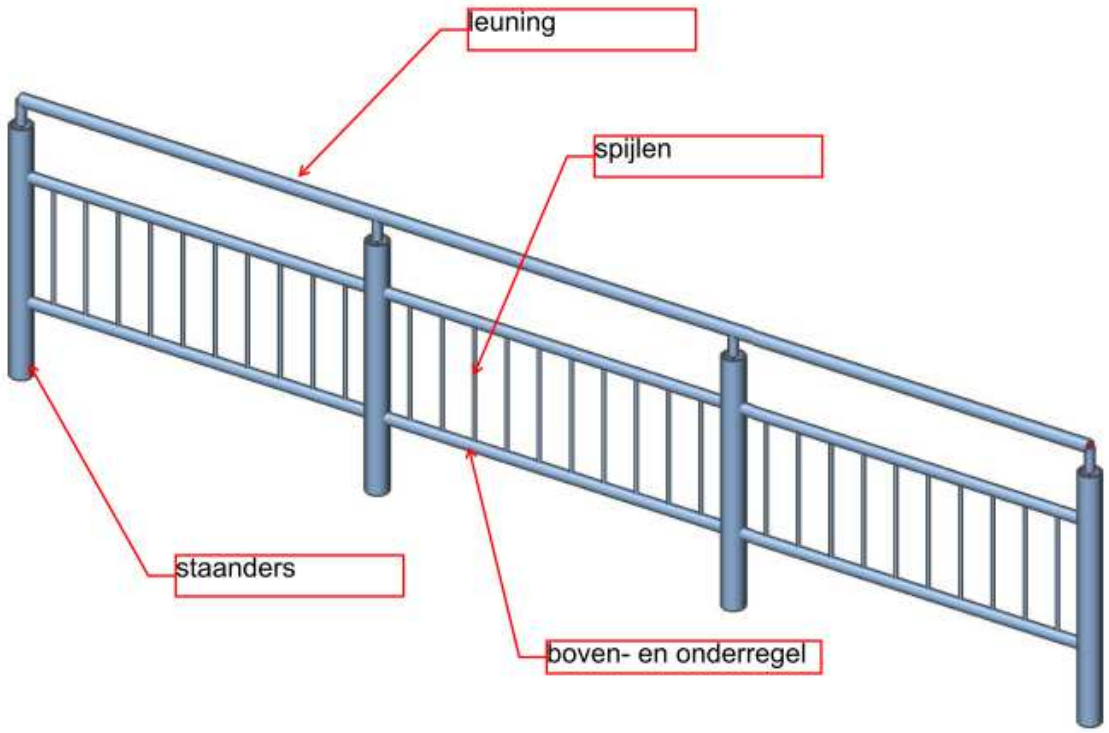
Figuur 15-1: locaties leuningwerk

Leuning

De leuning bestaat uit de volgende onderdelen:

- Leuning: ∅48,3 x 7,14mm
- Staanders: ∅114,3 x 6,03mm
- Verjoning staanders: ∅35mm
- Onder- + bovenregel (t.p.v. spijlen): ∅42,4 x 2,77mm
- Verticale spijlen: ∅12mm

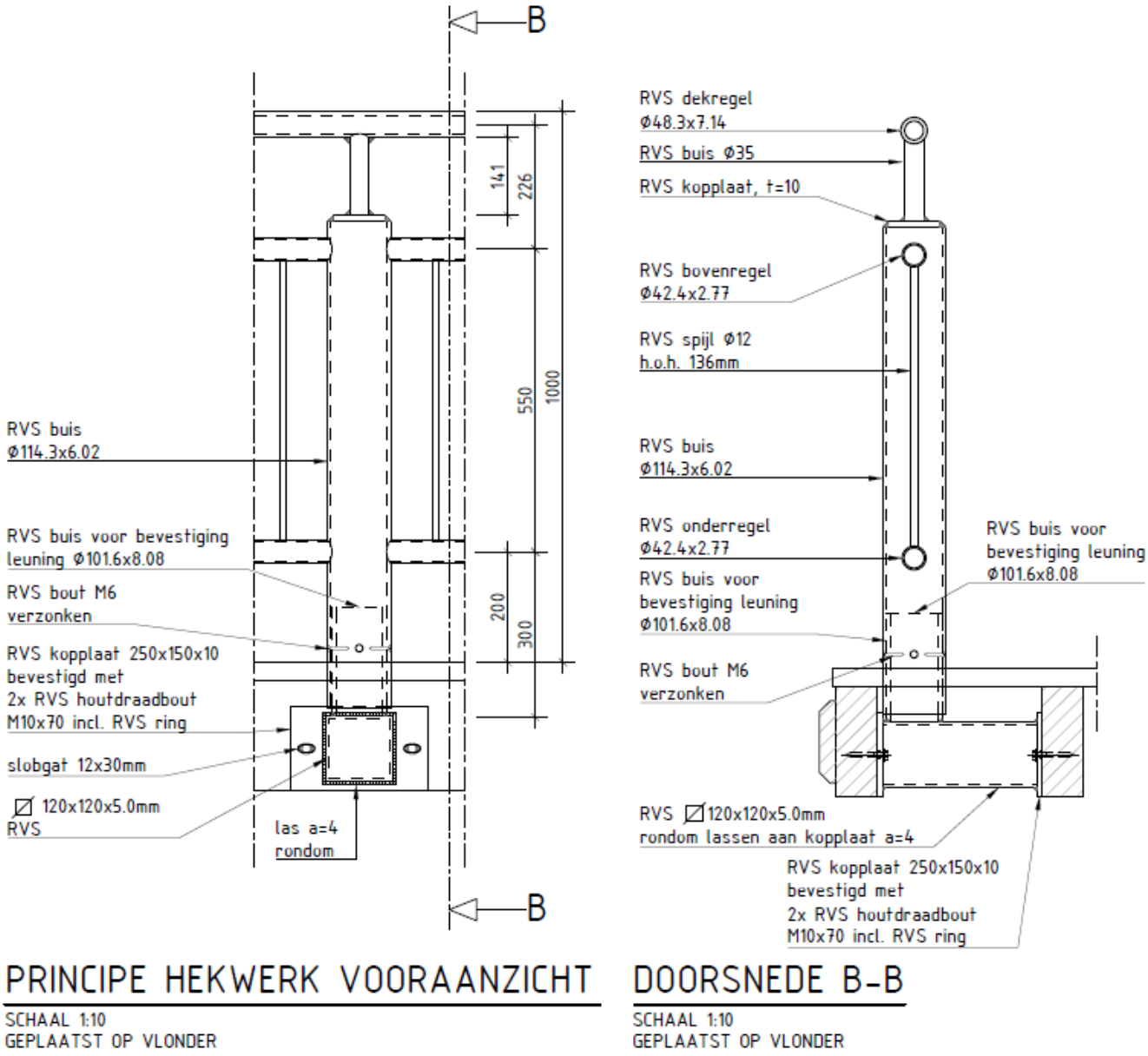
Alle onderdelen worden uitgevoerd in RVS 304. In Figuur 15-2 is een 3D visualisatie van het leuningwerk te zien.



Figuur 15-2: 3D visualisatie leuningwerk

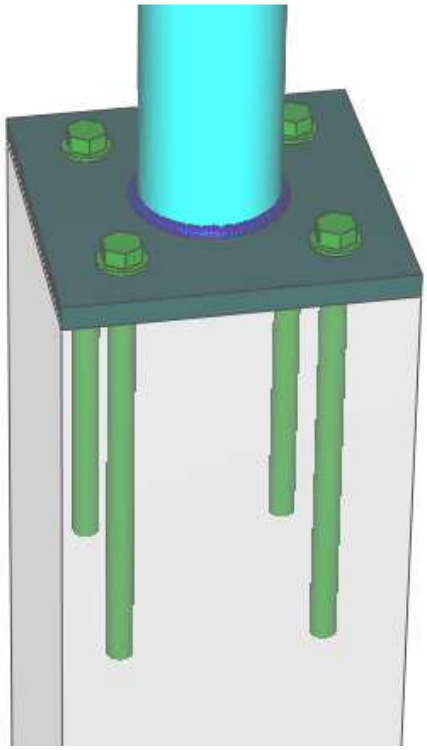
Bevestigingsconstructie t.p.v. steigers
De leuning dient blind bevestigd te worden. Om dit te realiseren wordt een horizontale koker 120 x 120 x 5 mm met kopplaten 150 x 150 x 10mm aangebracht tussen de liggers van de steiger. Bovenop op de horizontale buis wordt in het werk een verticale buis ∅101,6 x 8,08mm gelast.

De leuning wordt over de verticale buis geschoven en geborgd met een bout.
In Figuur 15-3 wordt de constructie weergegeven.



Figuur 15-3: principe bevestiging t.p.v. steigers A, B, C en D

Bevestiging op L-wand en deksloven
Om dezelfde blinde bevestiging te krijgen wordt de leuning op een voetplaat 225 x 225 x18mm gemonteerd.
Op de voetplaat is een buis ∅101,6 x 8,08mm gelast. Hierover wordt de leuning geschoven en geborgd met een bout. In Figuur 15-4 is een 3D visualisatie te zien van de voetplaat.



Figuur 15-4: Bevestiging door middel van voetplaat met buis

15.1. Berekening leuning ∅48,3 x 7,14mm (RVS 304)

15.1.1 Berekeningswijze

De complete leuning met uitzondering van de bevestingsonderdelen is berekend in SCIA Engineer. Hierbij zijn de staanders als inklemming ingevoerd. Voor de uitvoer zie bijlage M.1.

15.1.2 Resultaten

Hieronder worden de maatgevende interne krachten opgesomd:

Interne kracht	Resultaat
Maximaal moment (UGT)	0,98 kNm
Maximale dwarskracht (UGT)	3,72 kN
Maximale normaalkracht (UGT)	2,38 kN

15.1.3 Toetsing

Hieronder worden de maatgevende unity checks opgesomd:

- Controle doorsnede 0,67 < 1,00 → Voldoet
- Controle stabiliteit 0,74 < 1,00 → Voldoet

15.2. Berekening staander ∅114,3 x 6,03mm (RVS 304)

15.2.1 Berekeningswijze

De complete leuning met uitzondering van de bevestingsonderdelen is berekend in SCIA Engineer. Hierbij zijn de staanders als inklemming ingevoerd. Voor de uitvoer zie bijlage M.1.

15.2.2 Resultaten

Hieronder worden de maatgevende interne krachten opgesomd:

Interne kracht	Resultaat
Maximaal moment (UGT)	5,02 kNm
Maximale dwarskracht (UGT)	4,65 kN
Maximale normaalkracht (UGT)	5,07 kN

15.2.3 Toetsing

Hieronder worden de maatgevende unity checks opgesomd:

- Controle doorsnede 0,80 < 1,00 → Voldoet
- Controle stabiliteit 0,32 < 1,00 → Voldoet

15.3. Berekening verjonging staander ∅35mm (RVS 304)

15.3.1 Berekeningswijze

De complete leuning met uitzondering van de bevestingsonderdelen is berekend in SCIA Engineer. Hierbij zijn de staanders als inklemming ingevoerd. Voor de uitvoer zie bijlage M.1.

15.3.2 Resultaten

Hieronder worden de maatgevende interne krachten opgesomd:

Interne kracht	Resultaat
Maximaal moment (UGT)	0,62 kNm
Maximale dwarskracht (UGT)	6,98 kN
Maximale normaalkracht (UGT)	7,16 kN

15.3.3 Toetsing

Hieronder worden de maatgevende unity checks opgesomd:

- Controle doorsnede 0,82 < 1,00 → Voldoet
- Controle stabiliteit 0,33 < 1,00 → Voldoet

15.4. Berekening onder- en bovenregel ∅42,4 x 2,77mm (RVS 304)

15.4.1 Berekeningswijze

De complete leuning met uitzondering van de bevestingsonderdelen is berekend in SCIA Engineer. Hierbij zijn de staanders als inklemming ingevoerd. Voor de uitvoer zie bijlage M.1.

15.4.2 Resultaten

Hieronder worden de maatgevende interne krachten opgesomd:

Interne kracht	Resultaat
Maximaal moment (UGT)	0,04 kNm
Maximale dwarskracht (UGT)	0,17 kN
Maximale normaalkracht (UGT)	2,38 kN

15.4.3 Toetsing

Hieronder worden de maatgevende unity checks opgesomd:

- Controle doorsnede 0,09 < 1,00 → Voldoet
- Controle stabiliteit 0,00 < 1,00 → Voldoet

15.5. Berekening spijlen ∅12mm

15.5.1 Berekeningswijze

De complete leuning met uitzondering van de bevestingsonderdelen is berekend in SCIA Engineer. Hierbij zijn de staanders als inklemming ingevoerd. Voor de uitvoer zie bijlage M.1.

15.5.2 Resultaten

Hieronder worden de maatgevende interne krachten opgesomd:

Interne kracht	Resultaat
Maximaal moment (UGT)	0,00 kNm
Maximale dwarskracht (UGT)	0,00 kN
Maximale normaalkracht (UGT)	0,16 kN

15.5.3 Toetsing

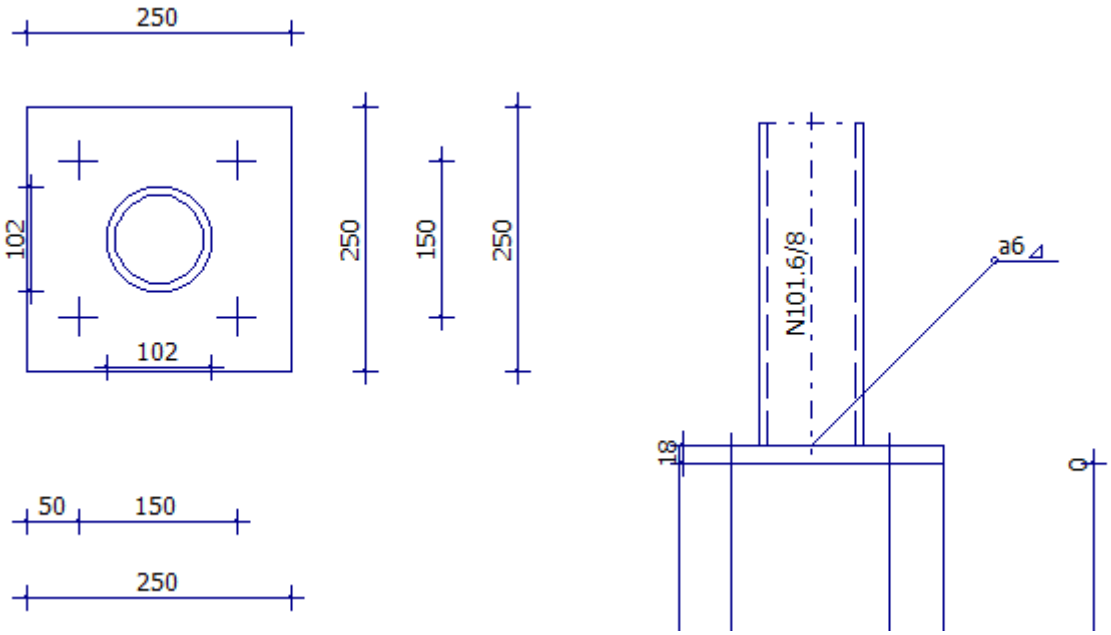
Hieronder worden de maatgevende unity checks opgesomd:

- Controle doorsnede 0,07 < 1,00 → Voldoet
- Controle stabiliteit 0,06 < 1,00 → Voldoet

15.6. Berekening voetplaat 225 x 225 x 18mm (RVS 304)

15.6.1 Berekeningswijze

De voetplaat is berekend in Matrix Toolbox. Het moment dat is ingevoerd volgt uit de berekening van SCIA Engineer, zie bijlage M.1.. Voor de controle van de verankering is een separate berekening gemaakt, zie paragraaf 0. Voor de uitvoer zie bijlage M.2.



15.6.2 Resultaten

Hieronder worden de maatgevende interne krachten opgesomd:

Interne kracht	Resultaat
Belasting staalbreuk	57,75 kN
Belasting uittrekken	32,11 kN
Belasting betonkegelbreuk	57,75 kN
Belasting pons	28,88 kN

15.6.3 Toetsing

Hieronder worden de maatgevende unity checks opgesomd:

- Controle staalbreuk $F;T;1;Ed / F;T;1;Rd$ 0,88 < 1,00 → Voldoet
- Controle uittrekken $F;t;Ed / F;t;Rd$ 0,24 < 1,00 → Voldoet
- Controle betonkegelbreuk $F;C;r;Ed / F;C;Rd$ 0,36 < 1,00 → Voldoet
- Controle pons $F;t;Ed / B;p;Rd$ 0,22 < 1,00 → Voldoet

15.7. Berekening verankering voetplaat RVS M20 lg. 101mm

15.7.1 Berekeningswijze

De verankering is berekend met de Hilti verankering software. Hierin is het betonoppervlak en zijn de afmetingen van de voetplaat ingevoerd. Het moment dat is ingevoerd volgt uit de berekening van SCIA Engineer, zie bijlage M.1.

15.7.2 Resultaten

Hieronder worden de maatgevende interne krachten opgesomd:

Interne kracht	Resultaat
Belasting staalbreuk	20,59 kN
Belasting uittrekken	20,59 kN
Belasting betonkegelbreuk	41,18 kN
Belasting splijten	N.v.t.

15.7.3 Toetsing

Uit de berekening volgt een RVS anker M20 met een verankeringsdiepte van 101mm

Hieronder worden de maatgevende unity checks opgesomd:

- Controle staalbreuk 0,33 < 1,00 → Voldoet
- Controle uittrekken 0,85 < 1,00 → Voldoet
- Controle betonkegelbreuk 0,93 < 1,00 → Voldoet

15.8. Blinde bevestiging t.p.v. steiger

15.8.1 Berekeningswijze

De horizontale en verticale buis zijn berekend en getoetst in SCIA Engineer, zie bijlage M.4.

15.8.2 Resultaten

Hieronder worden de maatgevende interne krachten opgesomd:

Interne kracht	Resultaat
Maximaal moment (UGT)	7,53 kNm
Maximale dwarskracht (UGT)	23,53 kN
Maximale normaalkracht (UGT)	6,82 kN

15.8.3 Toetsing

Hieronder worden de maatgevende unity checks opgesomd:

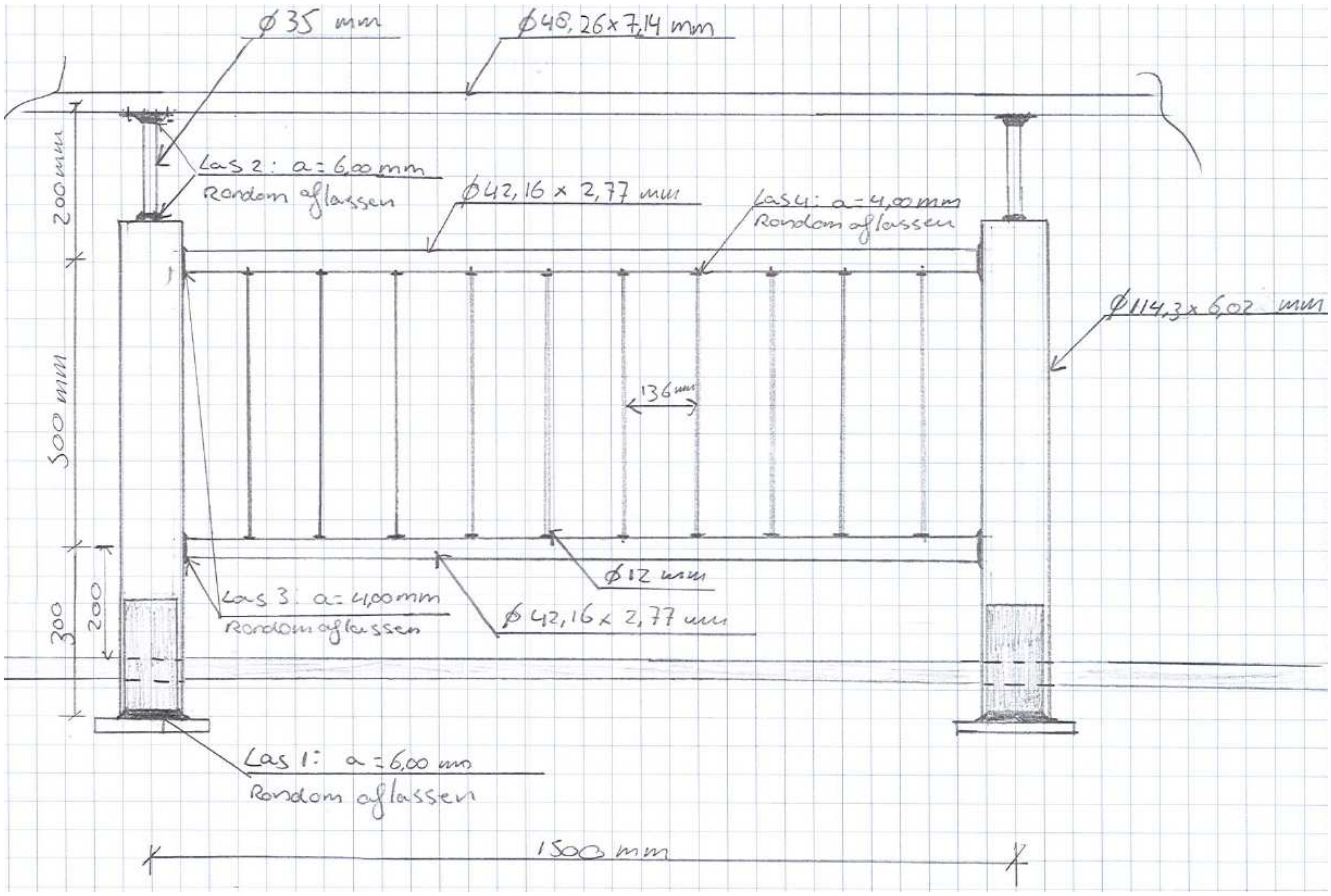
- Controle doorsnede 0,83 < 1,00 → Voldoet
- Controle stabiliteit 0,83 < 1,00 → Voldoet

15.9. Controle lassen

15.9.1 Berekeningswijze

De lassen zijn gecontroleerd met behulp van een spreadsheet. De krachten komen voor uit SCIA Engineer, zie bijlage M.5. In onderstaande schets worden de lassen weergegeven (las 1 tot en met 4).

	Las 1	Las 2	Las 3	Las 4
Effectieve keeldoorsnede a	6,00 mm	6,00 mm	4,00 mm	4,00 mm
laslengte	Rondom aflassen	Rondom aflassen	Rondom aflassen	Rondom aflassen



15.9.2 Resultaten

Hieronder worden de maatgevende interne krachten opgesomd:

Las	Interne kracht	Resultaat
1	Moment in X-richting	7,53 kNm
	Afschuiving in Y-richting	6,94 kN
	Afschuiving in Z-richting	7,49 kN
2	Moment in X-richting	0,62 kNm
	Afschuiving in Y-richting	6,98 kN
	Afschuiving in Z-richting	7,16 kN
3	Moment in X-richting	0,02 kNm
	Afschuiving in Y-richting	2,38 kN
	Afschuiving in Z-richting	0,10 kN
4	Afschuiving in Z-richting	0,16 kN

15.9.3 Toetsing

Hieronder worden de maatgevende unity checks opgesomd:

- Las 1: gecombineerde 3D spanning 0,92 < 1,00 → Voldoet
- Las 2: gecombineerde 3D spanning 0,90 < 1,00 → Voldoet
- Las 3: gecombineerde 3D spanning 0,03 < 1,00 → Voldoet
- Las 3: geldigheid Mz 0,22 < 1,00 → Voldoet
- Las 4: gecombineerde 3D spanning 0,34 < 1,00 → Voldoet

15.10. Bevestiging leuning aan verjonging

15.10.1 Berekeningswijze

Om de leuning te kunnen bevestigen met de verjongde staandes wordt op de verjonging een plaat van 105 x 50mm gelast. Hier bovenop komt de leuning te liggen die met behulp van twee bouten M5 bevestigd worden.

De boutverbinding is met de hand berekend. De bouten worden berekend aan een trekkracht die gelijk is aan de normaalkracht in de leuning. De berekening is te vinden in bijlage M.5.

15.10.2 Resultaten

Hieronder worden de maatgevende interne krachten opgesomd:

Interne kracht	Resultaat
Maximale dwarskracht (UGT)	6,98 kN
Maximale normaalkracht (UGT)	7,16 kN

15.10.3 Toetsing

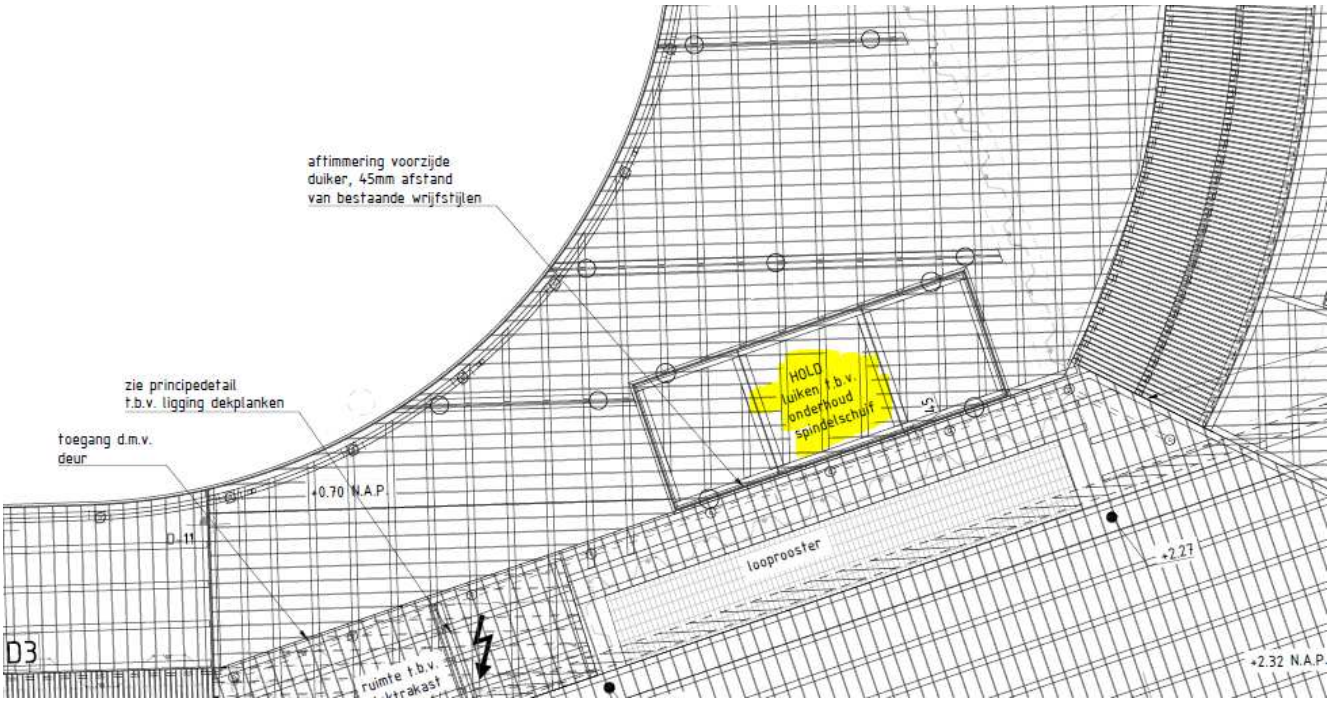
Hieronder worden de maatgevende unity checks opgesomd:

- Controle op afschuiving 0,77 < 1,00 → Voldoet
- Controle op trek 0,62 < 1,00 → Voldoet
- Controle op stuik 0,73 < 1,00 → Voldoet

16. TOEGANGSLUIK

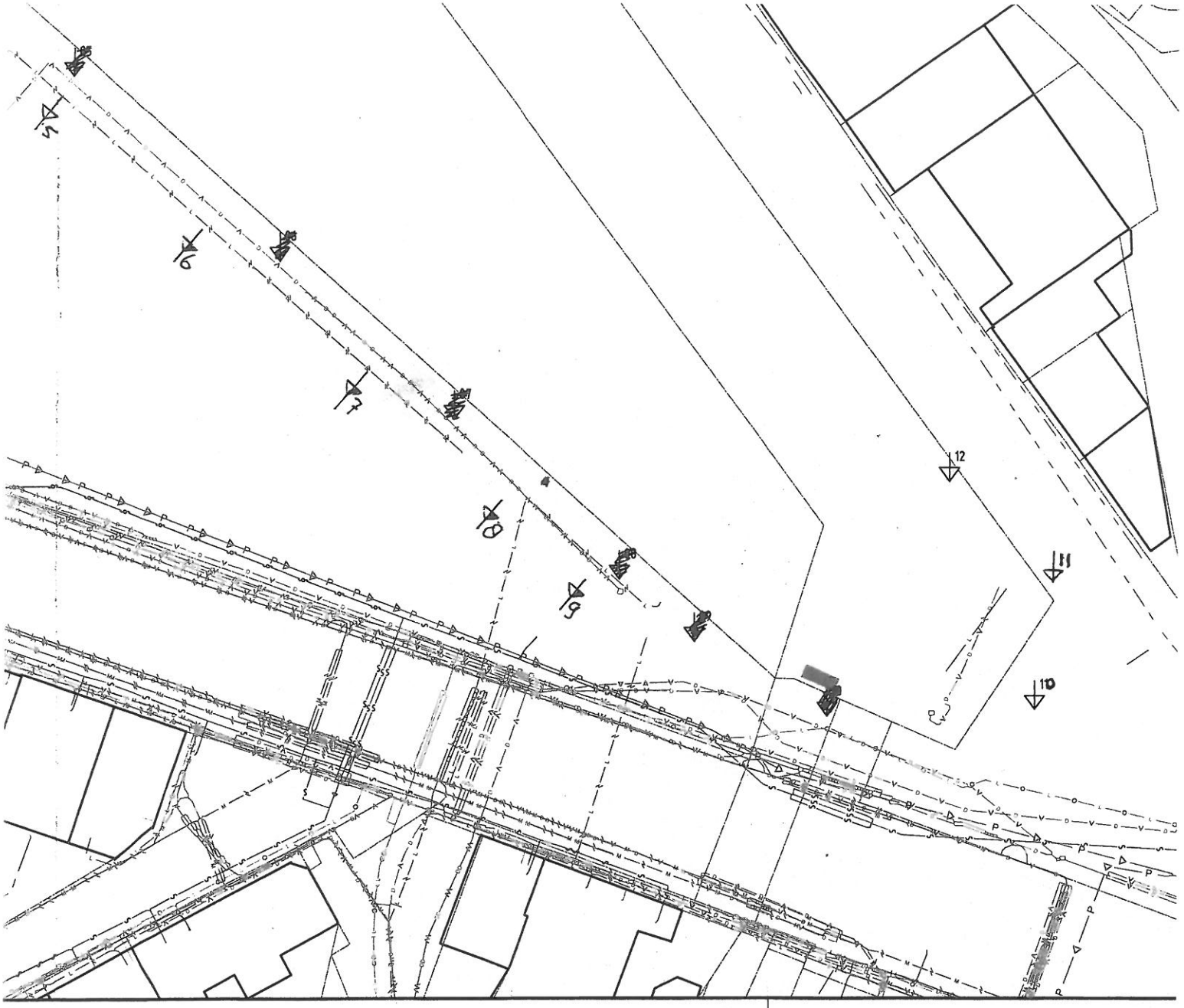
De afmetingen en de locatie van het toegangsluik zijn door OG in het DO nog niet goedgekeurd. Echter is dit wel van invloed op de locatie en de onderbouw van de steiger. Op de DO-tekeningen worden te principes aangegeven. Hiervoor zijn concept DO-berekeningen gemaakt. Zie Bijlage N.

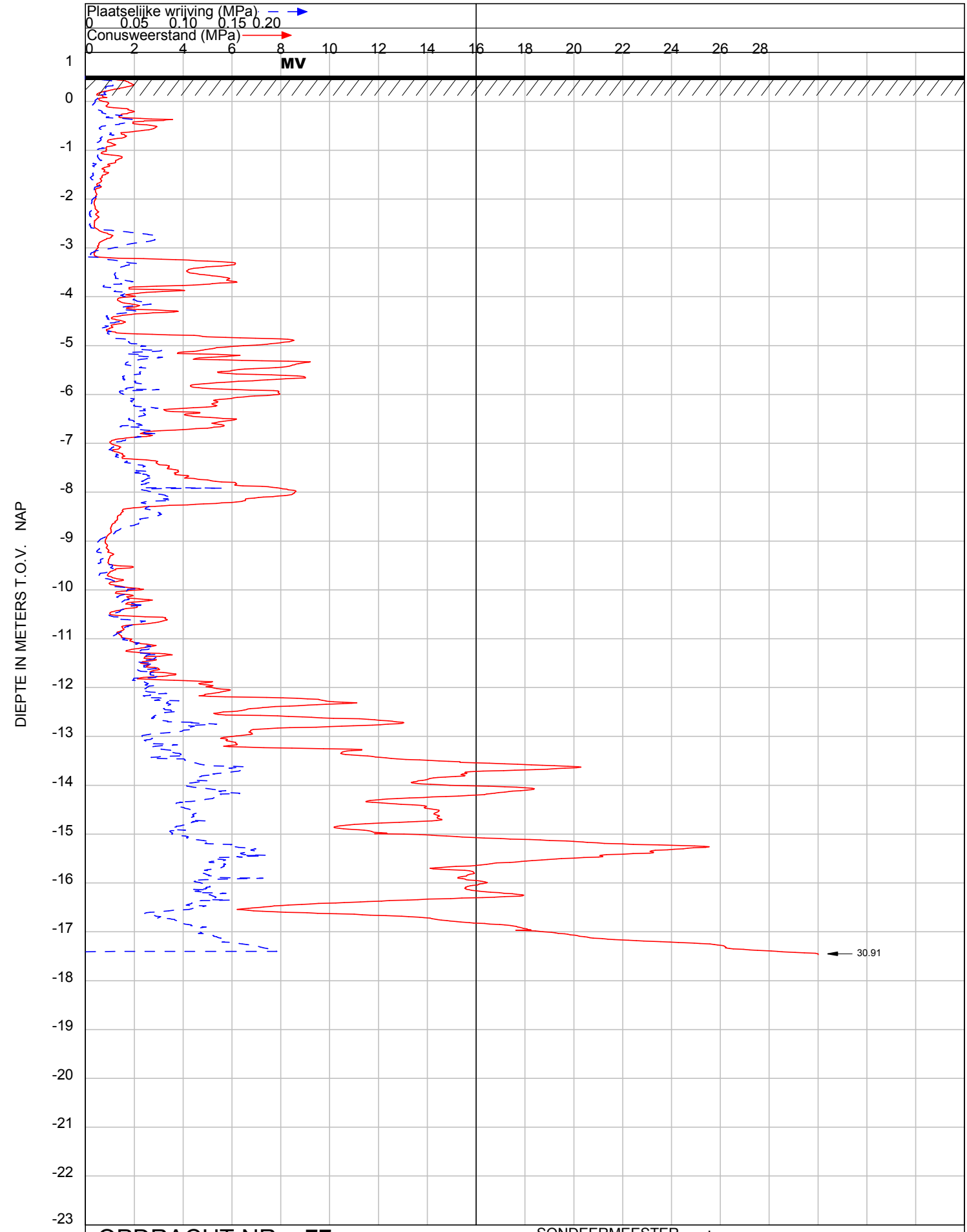
Het toegangsluik en de aansluitende steigerconstructie wordt in het UO-traject (uitvoeringsontwerp) uitgewerkt en/of gewijzigd.



Bijlage A GRONDONDERZOEK

04
03
02
01
N

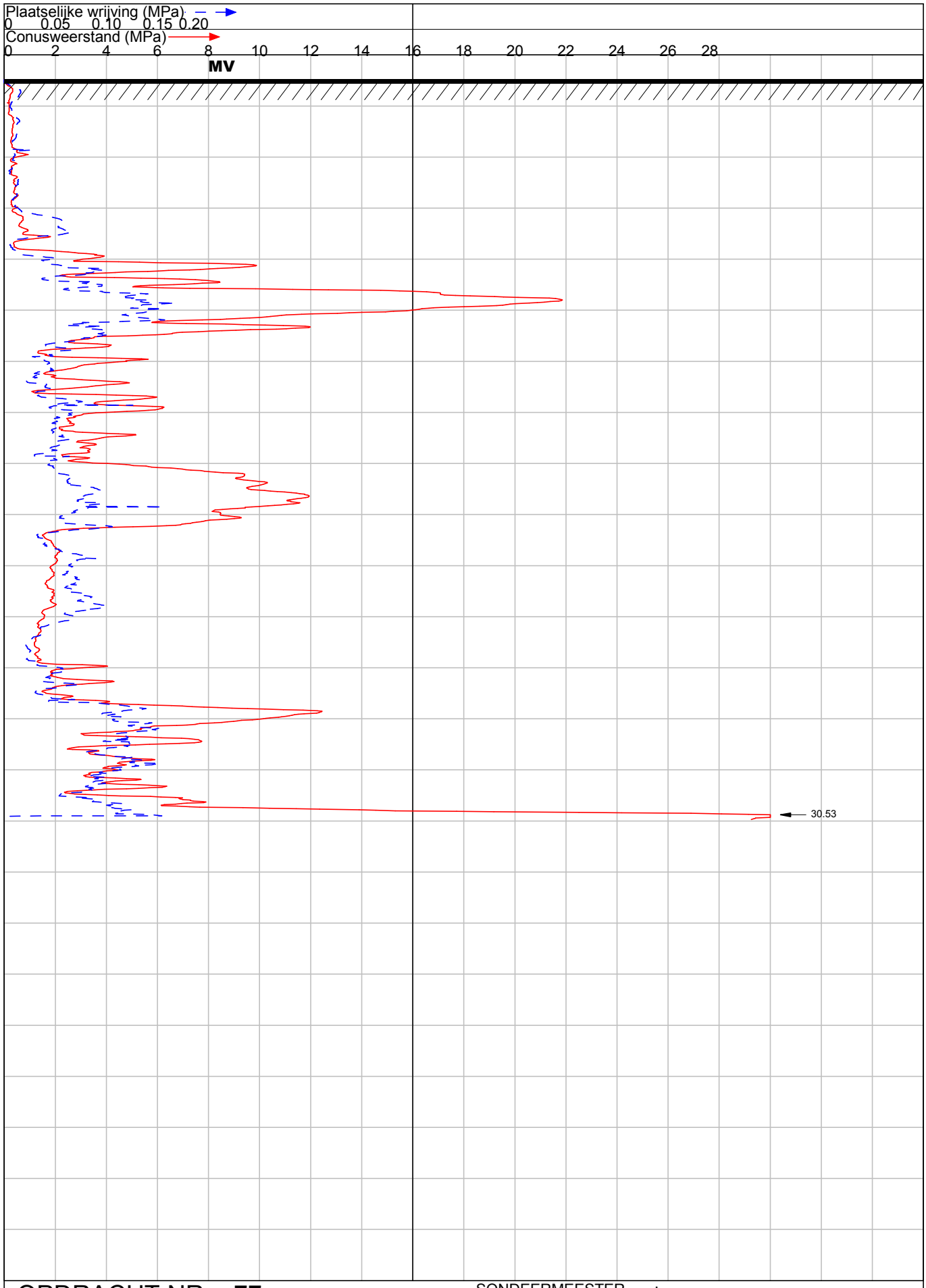

12
11
10



OPDRACHT NR : 77
SONDERING : 1
DATUM : 4-5-2015 TIJD : 12:12
OPDRACHTGEVER : Maters en de Koning
OMSCHRIJVING : Steenbergen,Herinrichting Haven.

SONDEERMEESTER :
REFERENTIE NIVO : 0.52 m t.o.v. NAP
CONUS TYPE : S10CFII.S13453 Nr. :
HELLINGOPNEMER : Nr. :
EINDWAARDE HELLING :
OPMERKING :

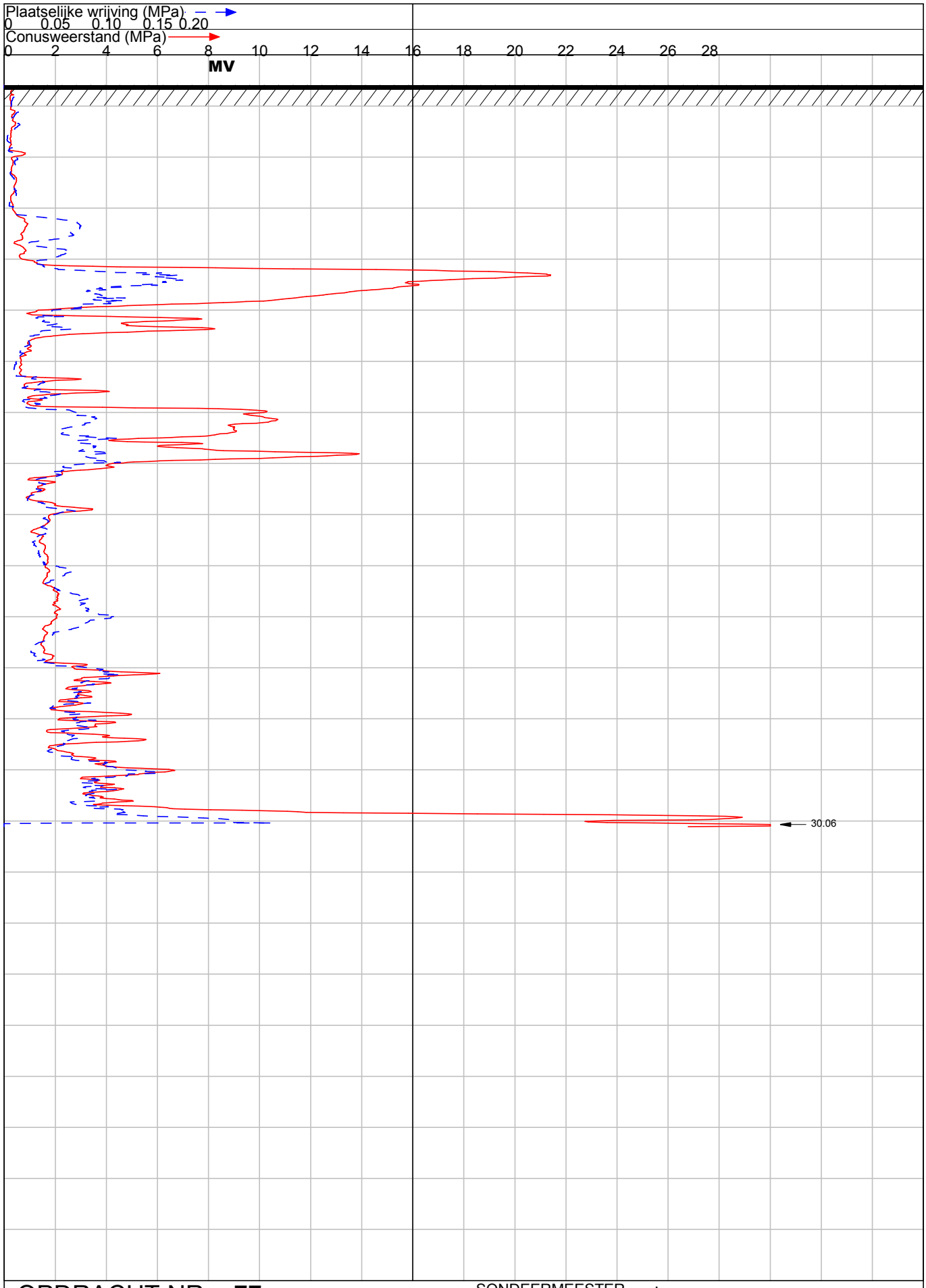
Konings Grondboorbedrijf BV tel 0165-540167 mail: info@sonderingen.nl



OPDRACHT NR : 77
SONDERING : 2
DATUM : 4-5-2015 TIJD : 10:40
OPDRACHTGEVER : Maters en de Koning
OMSCHRIJVING : Steenbergen,Herinrichting Haven.

SONDEERMEESTER :
REFERENTIE NIVO : 0.52 m t.o.v. NAP
CONUS TYPE : S10CFII.S13453 Nr. :
HELLINGOPNEMER : Nr. :
EINDWAARDE HELLING :
OPMERKING :

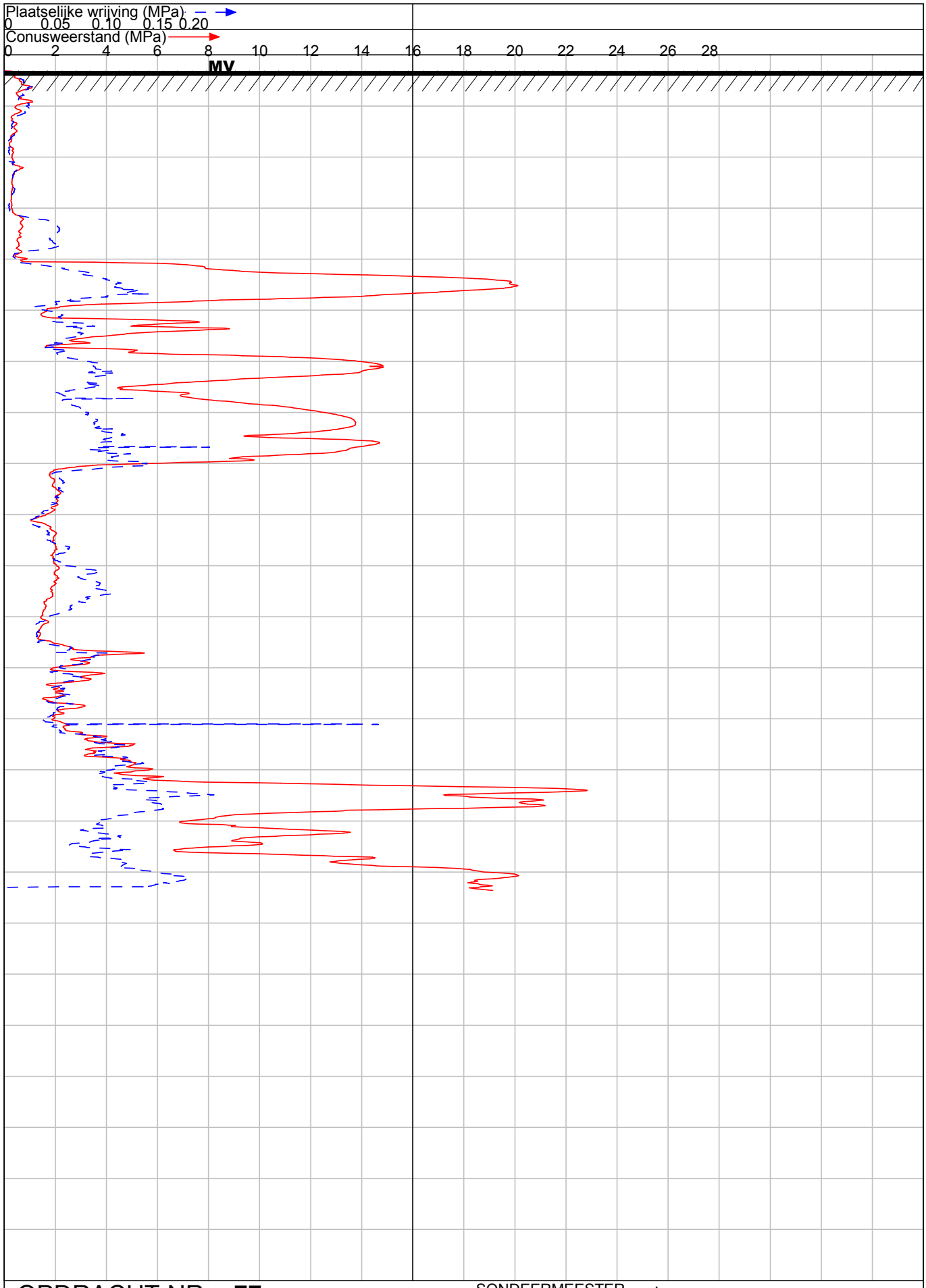
Konings Grondboorbedrijf BV tel 0165-540167 mail: info@sonderingen.nl



OPDRACHT NR : 77
SONDERING : 3
DATUM : 4-5-2015 TIJD : 9:42
OPDRACHTGEVER : Maters en de Koning
OMSCHRIJVING : Steenbergen,Herinrichting Haven.

SONDEERMEESTER :
REFERENTIE NIVO : 0.41 m t.o.v. NAP
CONUS TYPE : S10CFII.S13453 Nr. :
HELLINGOPNEMER : Nr. :
EINDWAARDE HELLING :
OPMERKING :

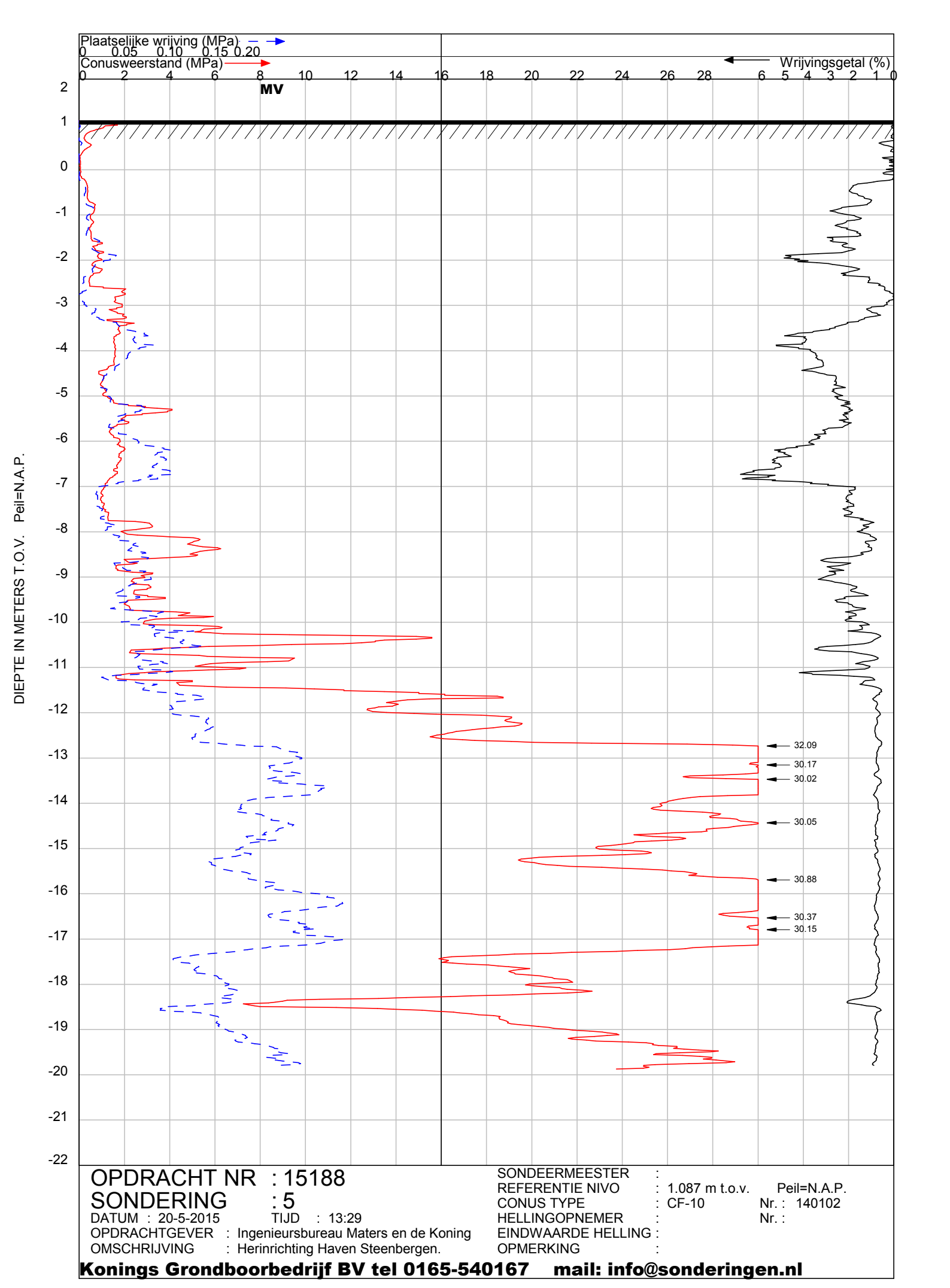
Konings Grondboorbedrijf BV tel 0165-540167 mail: info@sonderingen.nl



OPDRACHT NR : 77
SONDERING : 4
DATUM : 4-5-2015 TIJD : 8:19
OPDRACHTGEVER : Maters en de Koning
OMSCHRIJVING : Steenbergen,Herinrichting Haven.

SONDEERMEESTER :
REFERENTIE NIVO : 0.69 m t.o.v. NAP
CONUS TYPE : S10CFII.S13453 Nr. :
HELLINGOPNEMER : Nr. :
EINDWAARDE HELLING :
OPMERKING :

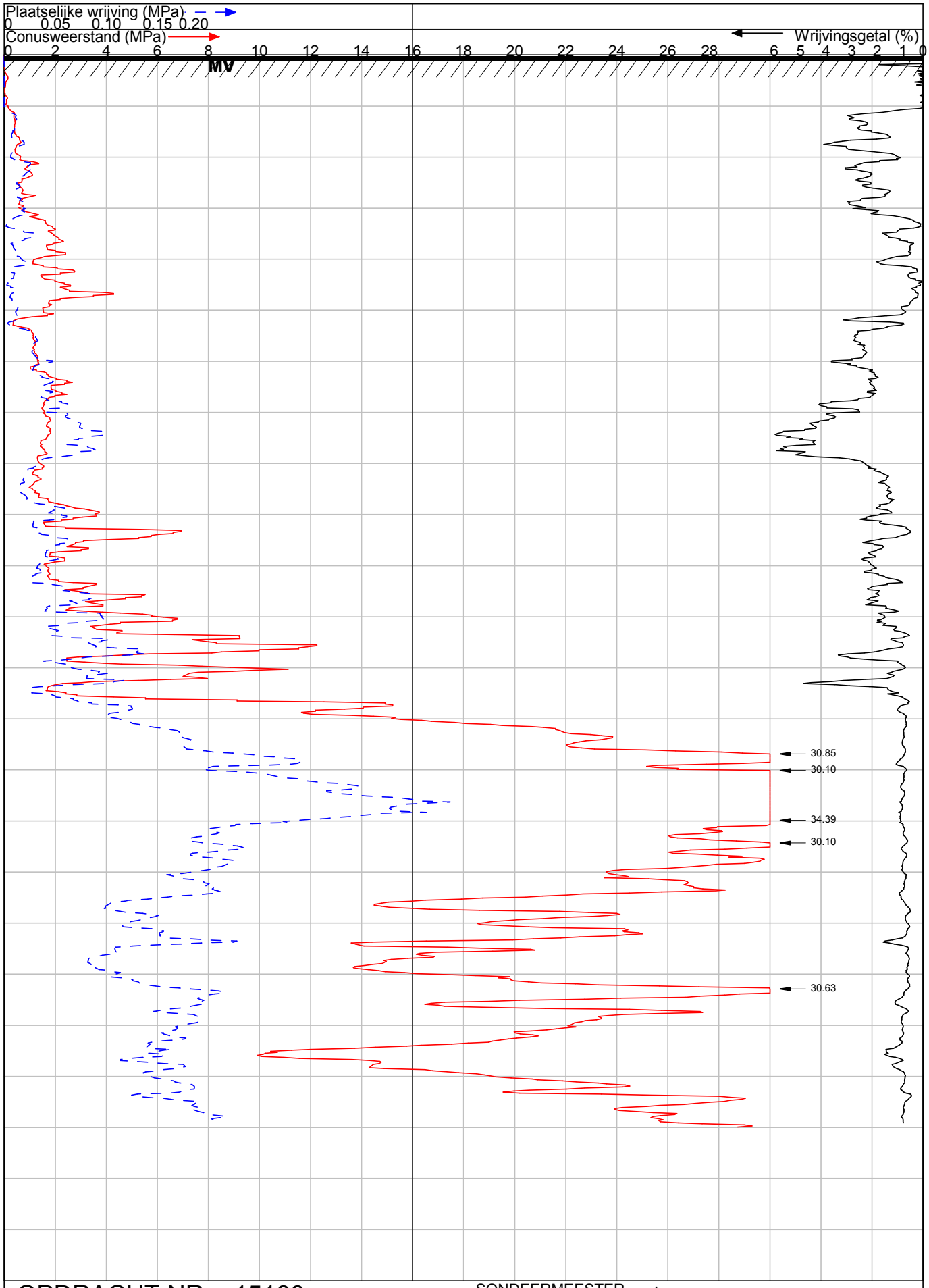
Konings Grondboorbedrijf BV tel 0165-540167 mail: info@sonderingen.nl



OPDRACHT NR : 15188
SONDERING : 5
DATUM : 20-5-2015 TIJD : 13:29
OPDRACHTGEVER : Ingenieursbureau Maters en de Koning
OMSCHRIJVING : Herinrichting Haven Steenbergen.

SONDEERMEESTER :
REFERENTIE NIVO : 1.087 m t.o.v. Peil=N.A.P.
CONUS TYPE : CF-10 Nr. : 140102
HELLINGOPNEMER : Nr. :
EINDWAARDE HELLING :
OPMERKING :

Konings Grondboorbedrijf BV tel 0165-540167 mail: info@sonderingen.nl

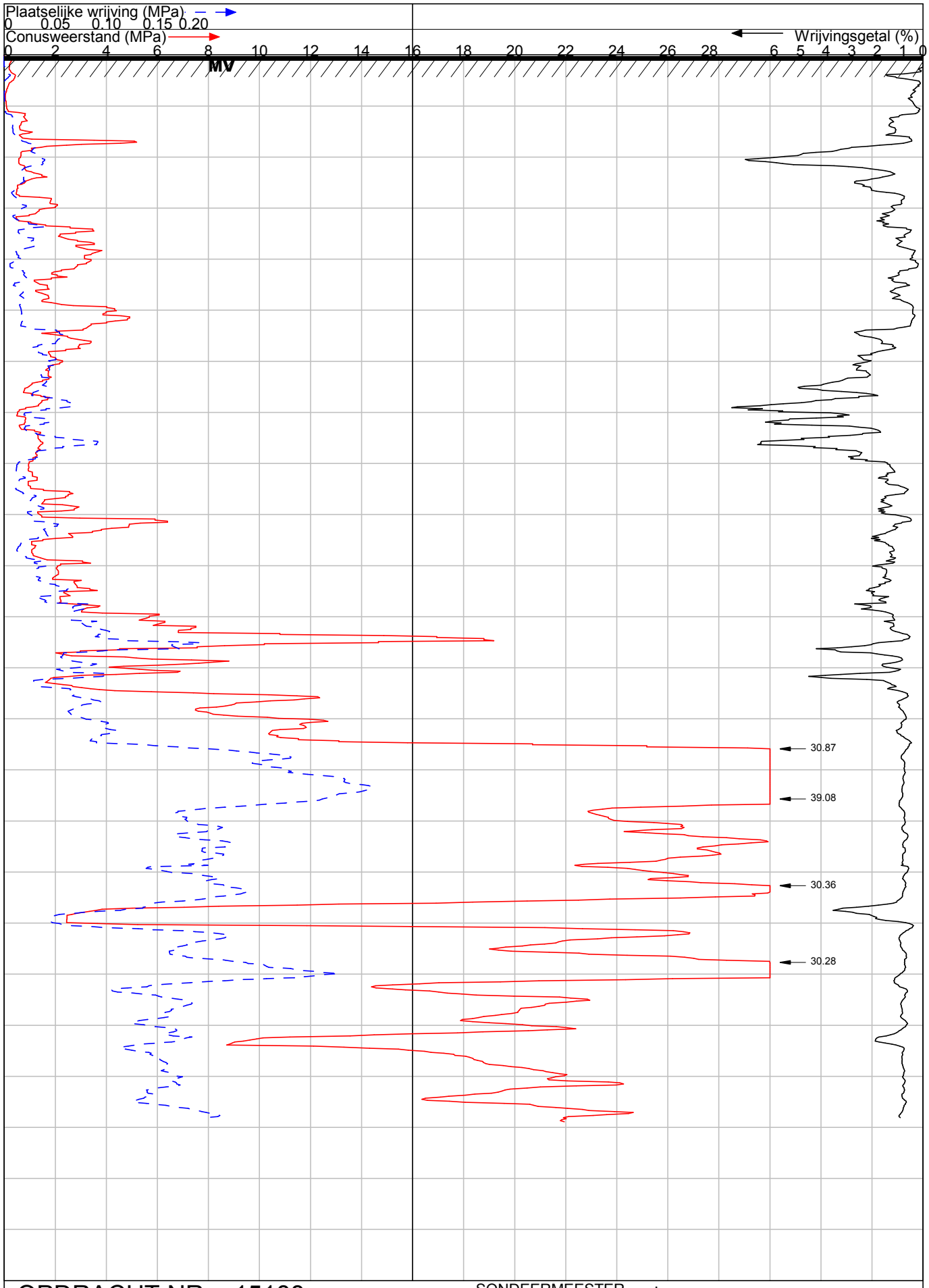


DIEPTE IN METERS T.O.V. Peil=N.A.P.

OPDRACHT NR : 15188
SONDERING : 6
DATUM : 20-5-2015 TIJD : 13:04
OPDRACHTGEVER : Ingenieursbureau Maters en de Koning
OMSCHRIJVING : Herinrichting Haven Steenbergen.

SONDEERMEESTER :
REFERENTIE NIVO : 0.97 m t.o.v. Peil=N.A.P.
CONUS TYPE : CF-10 Nr. : 140102
HELLINGOPNEMER : Nr. :
EINDWAARDE HELLING :
OPMERKING :

Konings Grondboorbedrijf BV tel 0165-540167 mail: info@sonderingen.nl

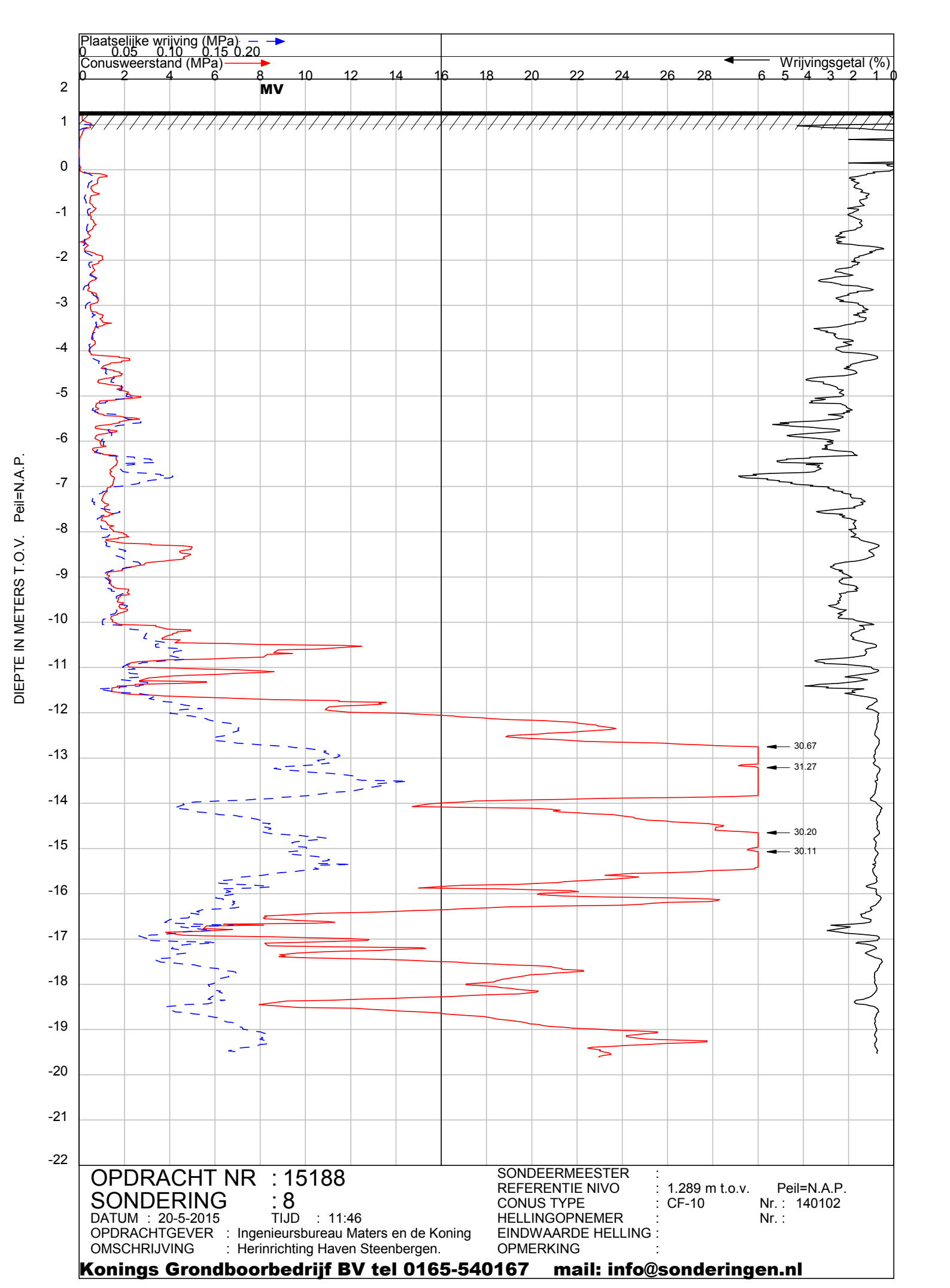


DIEPTE IN METERS T.O.V. Peil=N.A.P.

OPDRACHT NR : 15188
SONDERING : 7
DATUM : 20-5-2015 TIJD : 12:13
OPDRACHTGEVER : Ingenieursbureau Maters en de Koning
OMSCHRIJVING : Herinrichting Haven Steenbergen.

SONDEERMEESTER :
REFERENTIE NIVO : 0.971 m t.o.v. Peil=N.A.P.
CONUS TYPE : CF-10 Nr. : 140102
HELLINGOPNEMER : Nr. :
EINDWAARDE HELLING :
OPMERKING :

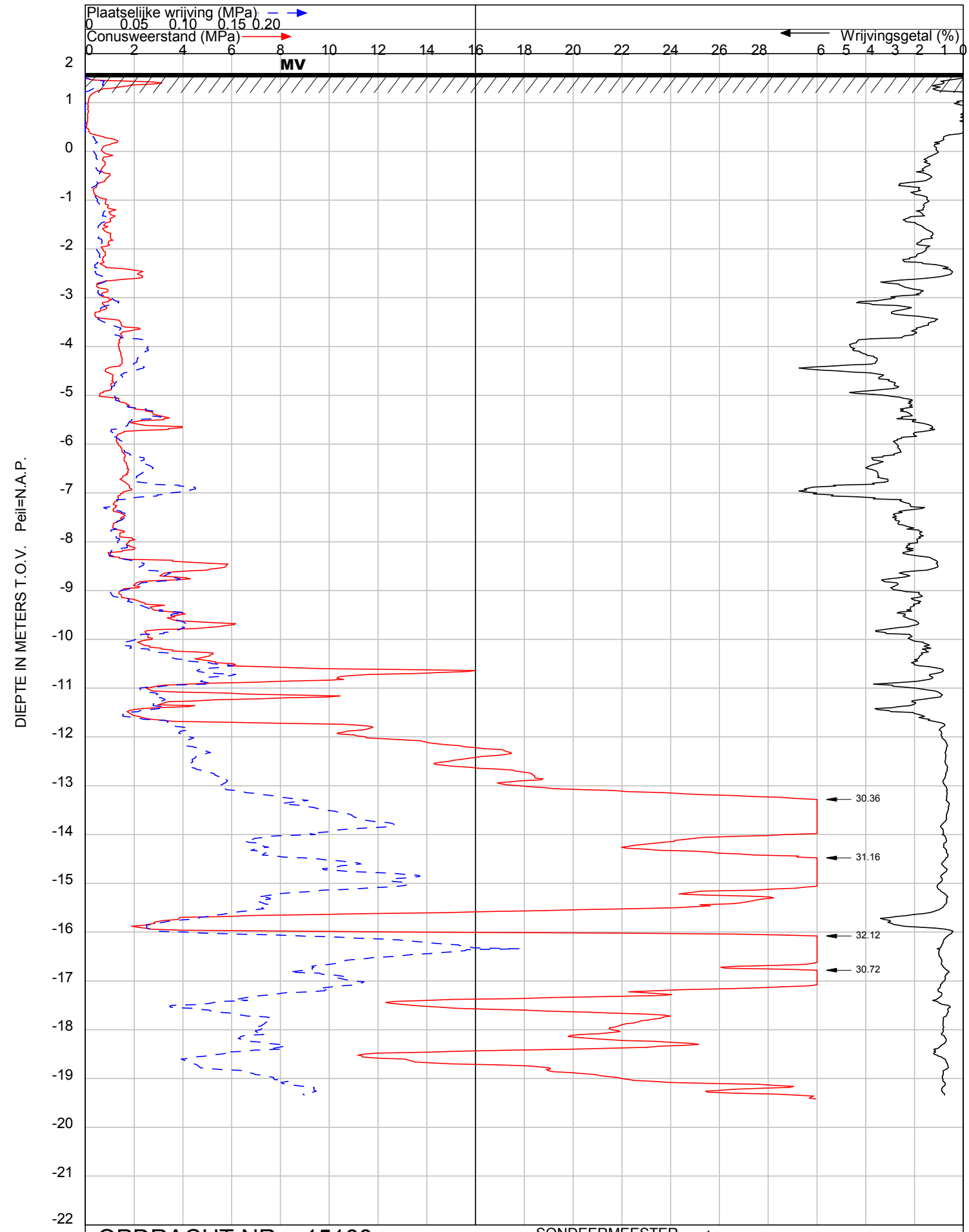
Konings Grondboorbedrijf BV tel 0165-540167 mail: info@sonderingen.nl



OPDRACHT NR : 15188
SONDERING : 8
DATUM : 20-5-2015 TIJD : 11:46
OPDRACHTGEVER : Ingenieursbureau Maters en de Koning
OMSCHRIJVING : Herinrichting Haven Steenbergen.

SONDEERMEESTER :
REFERENTIE NIVO : 1.289 m t.o.v. Peil=N.A.P.
CONUS TYPE : CF-10 Nr. : 140102
HELLINGOPNEMER : Nr. :
EINDWAARDE HELLING :
OPMERKING :

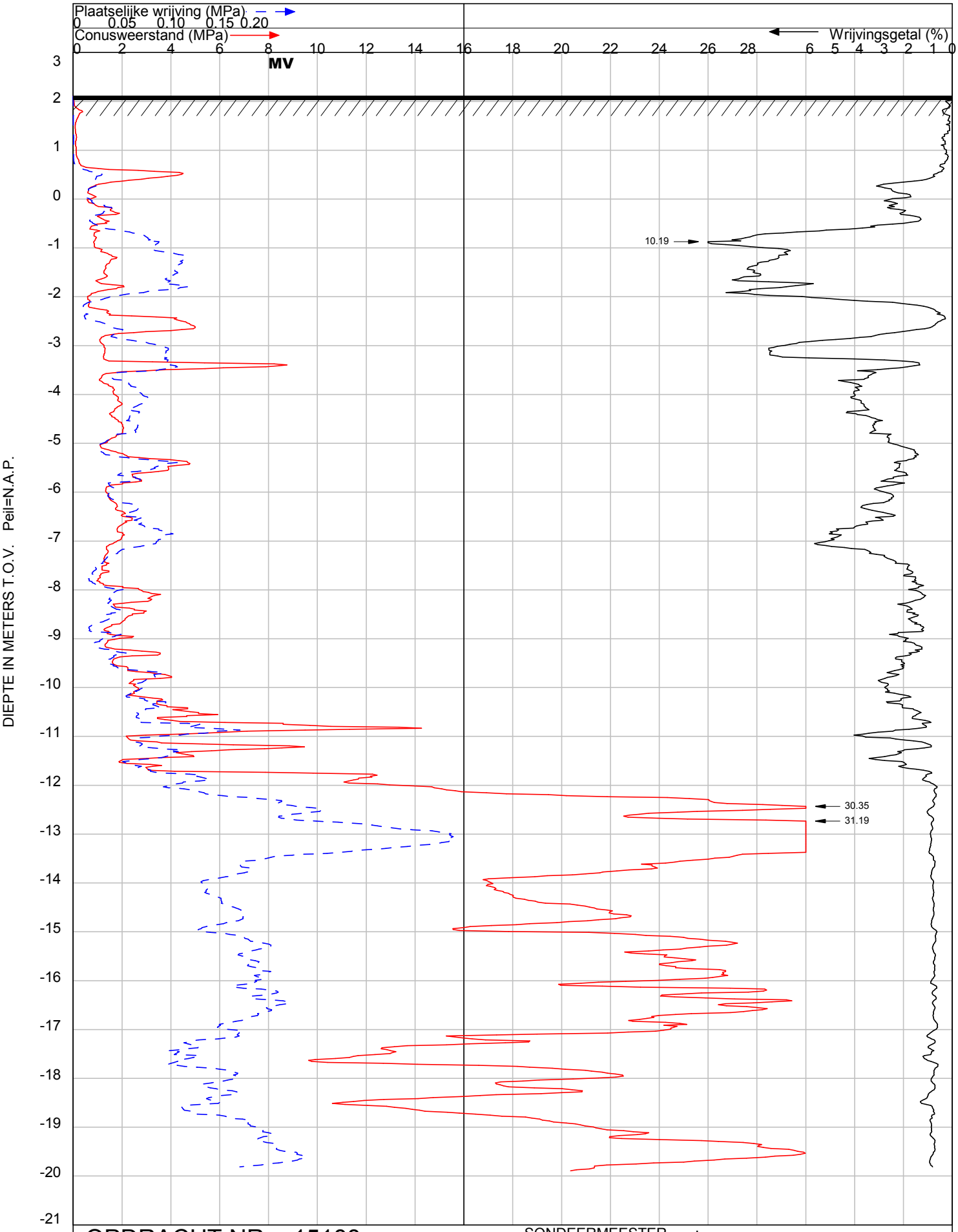
Konings Grondboorbedrijf BV tel 0165-540167 mail: info@sonderingen.nl



OPDRACHT NR : 15188
SONDERING : 9
DATUM : 20-5-2015 TIJD : 11:13
OPDRACHTGEVER : Ingenieursbureau Maters en de Koning
OMSCHRIJVING : Herinrichting Haven Steenbergen.

SONDEERMEESTER :
REFERENTIE NIVO : 1.6 m t.o.v. Peil=N.A.P.
CONUS TYPE : CF-10 Nr. : 140102
HELLINGOPNEMER : Nr. :
EINDWAARDE HELLING :
OPMERKING :

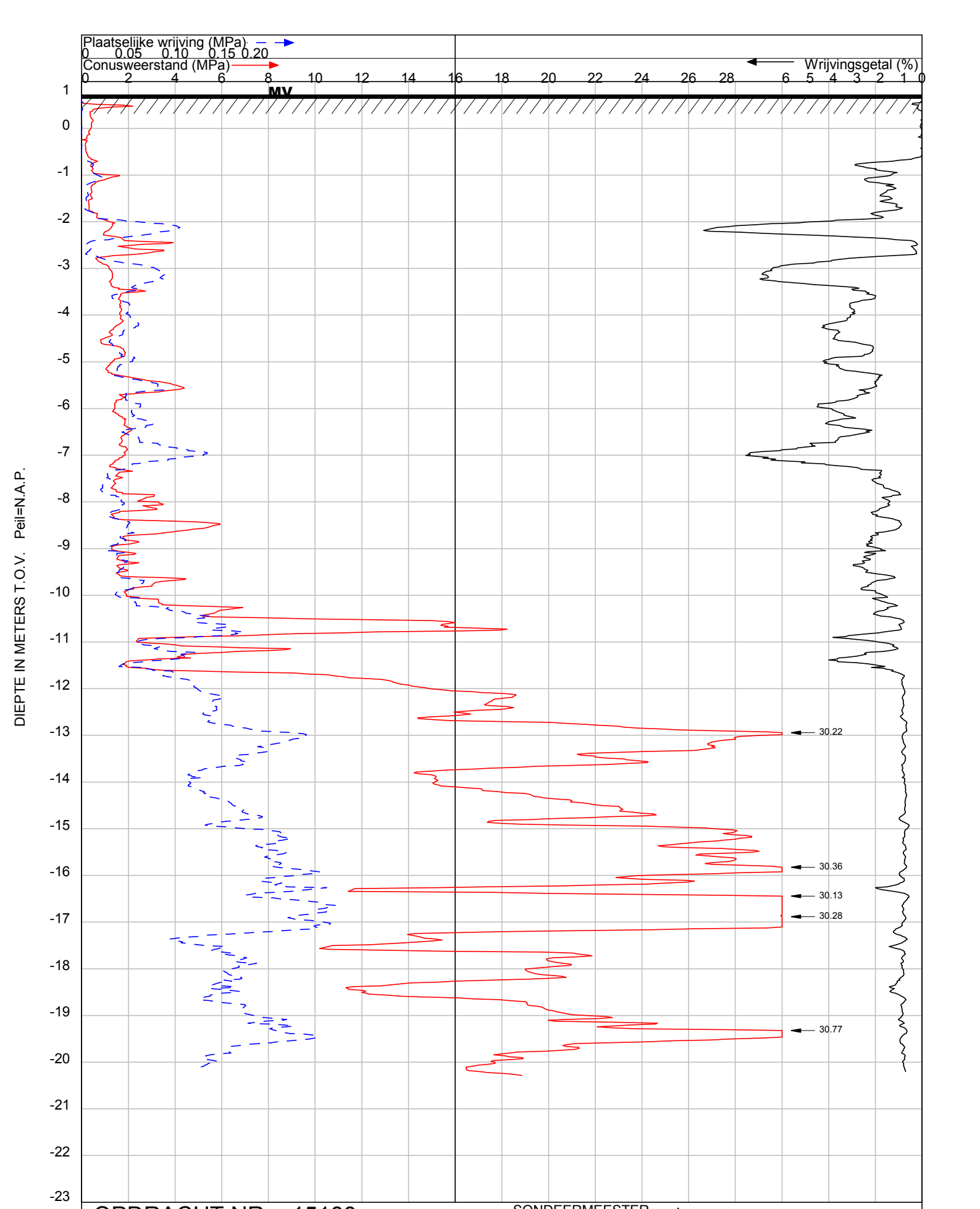
Konings Grondboorbedrijf BV tel 0165-540167 mail: info@sonderingen.nl



OPDRACHT NR : 15188
SONDERING : 10
DATUM : 20-5-2015 TIJD : 8:48
OPDRACHTGEVER : Ingenieursbureau Maters en de Koning
OMSCHRIJVING : Herinrichting Haven Steenbergen.

SONDEERMEESTER :
REFERENTIE NIVO : 2.107 m t.o.v. Peil=N.A.P.
CONUS TYPE : CF-10 Nr. : 140102
HELLINGOPNEMER : Nr. :
EINDWAARDE HELLING :
OPMERKING :

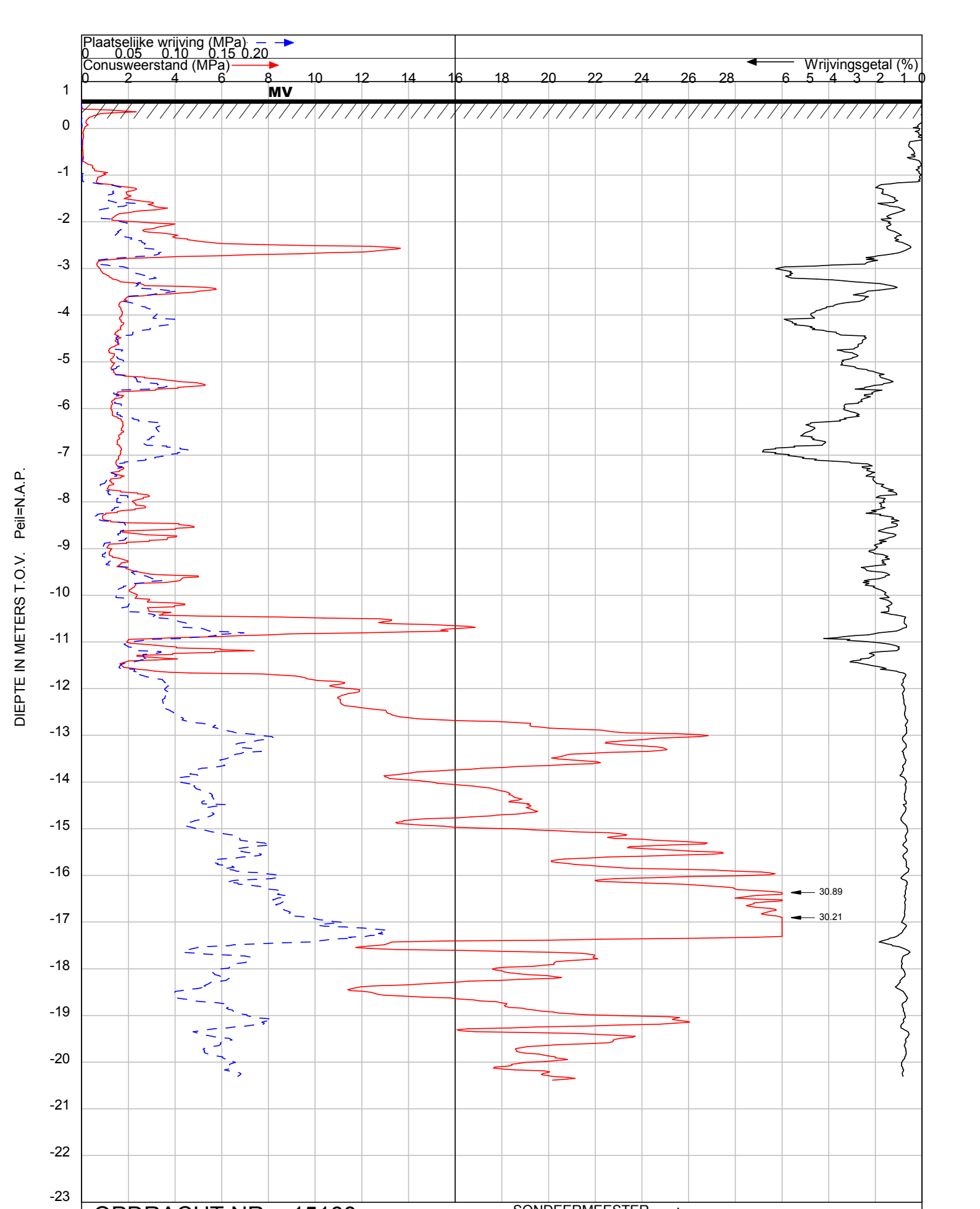
Konings Grondboorbedrijf BV tel 0165-540167 mail: info@sonderingen.nl



OPDRACHT NR : 15188
SONDERING : 11
DATUM : 20-5-2015 TIJD : 9:33
OPDRACHTGEVER : Ingenieursbureau Maters en de Koning
OMSCHRIJVING : Herinrichting Haven Steenbergen.

SONDEERMEESTER :
REFERENTIE NIVO : 0.716 m t.o.v. Peil=N.A.P.
CONUS TYPE : CF-10 Nr. : 140102
HELLINGOPNEMER : Nr. :
EINDWAARDE HELLING :
OPMERKING :

Konings Grondboorbedrijf BV tel 0165-540167 mail: info@sonderingen.nl



OPDRACHT NR : 15188
SONDERING : 12
DATUM : 20-5-2015 TIJD : 10:17
OPDRACHTGEVER : Ingenieursbureau Maters en de Koning
OMSCHRIJVING : Herinrichting Haven Steenbergen.

SONDEERMEESTER :
REFERENTIE NIVO : 0.614 m t.o.v. Peil=N.A.P.
CONUS TYPE : CF-10 Nr. : 140102
HELLINGOPNEMER : Nr. :
EINDWAARDE HELLING :
OPMERKING :

Konings Grondboorbedrijf BV tel 0165-540167 mail: info@sonderingen.nl

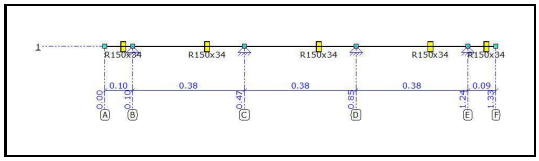
Bijlage B UITVOER BEREKENINGEN STEIGER A

- Bijlage B1: Berekening dekdelen (uitvoer Matrix Frame)
- Bijlage B2: Berekening liggers (uitvoer Matrix Frame)
- Bijlage B3: Belastingen T-ligger
- Bijlage B4: Berekening T-ligger (uitvoer Matrix Frame)
- Bijlage B5: Berekening funderingspalen (uitvoer D-Foundations)
- Bijlage B6: Houtcontrole funderingspalen (spreadsheet)

B.1 Berekening dekdelen (uitvoer Matrix Frame)

Projectnaam	Oeververvanging Gouwe	Projectnummer	15.026
Omschrijving		Constructeur	
Opdrachtgever	Ooms Civiel	Eenheden	m, kN, kNm
Bestand	Q:\Lopende_Projecten\2015\15.089 Herinrichting haven steenbergen\Documenten\RAPST-DO-001 Steigers\Steiger A\Dekdelen\4 liggers b=1600.mxf		

AFB. GEOMETRIE LIGGER



STAVEN

Staaf	Knoop B	B	Scharnier E	E	Knoop E	Profiel	X-B	Z-B	X-E	Z-E	Lengte
S1	K1	NVM	NVM		K2	P1	0,000	0,000	0,095	0,000	0,095
S2	K2	NVM	NVM		K3	P1	0,095	0,000	0,475	0,000	0,380
S3	K3	NVM	NVM		K4	P1	0,475	0,000	0,855	0,000	0,380
S4	K4	NVM	NVM		K5	P1	0,855	0,000	1,235	0,000	0,380
S5	K5	NVM	NVM		K6	P1	1,235	0,000	1,330	0,000	0,095
-	-	-	-		-	-	m	m	m	m	m

PROFIELEN

Profiel	Profielnaam	Oppervlakte	Iy	Materiaal	Hoek
P1	R150x34	5.1000e-03	4.9130e-07	C24	0
-	-	m2	m4	-	°

PROFIELVORMEN

Profiel	Verl. h.	hB	hE	tf	tw	tf2	B	bL	bR	Raatl.	Hoogte
P1	Nee	0.034	0.034	0.000	0.000	0.000	0.150	0.000	0.000	Nee	0.000
-	-	m	m	m	m	m	m	m	m	-	m

MATERIALEN

Materiaal	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoeff
C24	4.20	1.1000e+07	50.0000e-07
-	kN/m3	kN/m2	C°m

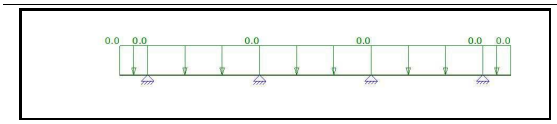
OPLEGGINGEN

Oplegging	Knoop	X	Z	Yr	HoekYr
O7	K2	vast	vast	vrij	0
O8	K3	vast	vast	vrij	0
O9	K4	vast	vast	vrij	0
O10	K5	vast	vast	vrij	0
-	-	kN/m	kN/m	kNmrad	°

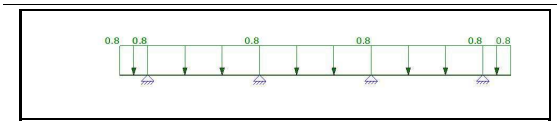
BELASTINGSGEVALLEN TYPEN

Oplegg.	Staven	B.G.Type	Gunstig/Ong.	Element	Niveau	Veld	Psi0	Psi1	Psi2	Cprob
B.G.1	Eigen gewicht	Permanent	-		N.v.t.	N.v.t.				
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	Variabel			N.v.t.	N.v.t.				1,00
B.G.3	Variabel	Variabel			N.v.t.	N.v.t.				1,00
B.G.4	Variabel	Variabel			N.v.t.	N.v.t.				1,00
B.G.5	Variabel	Variabel			N.v.t.	N.v.t.				1,00
B.G.6	Variabel	Variabel			N.v.t.	N.v.t.				1,00
B.G.7	Variabel	Variabel			N.v.t.	N.v.t.				1,00
B.G.8	Geconcentreerde veranderlijke belasting	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	Handmatige invoer(vloer)	N.v.t.	N.v.t.	1.00	1.00	1.00	
B.G.9	Geconcentreerde veranderlijke belasting	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	Handmatige invoer(vloer)	N.v.t.	N.v.t.	1.00	1.00	1.00	
B.G.10	Geconcentreerde veranderlijke belasting	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	Handmatige invoer(vloer)	N.v.t.	N.v.t.	1.00	1.00	1.00	

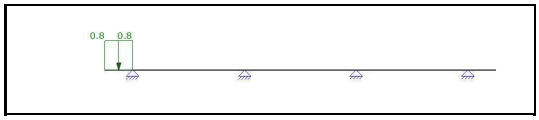
AFB. LASTEN / LOADS B.G.1 EIGEN GEWICHT



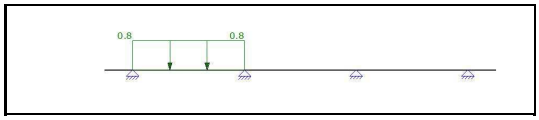
AFB. LASTEN / LOADS B.G.2 VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING



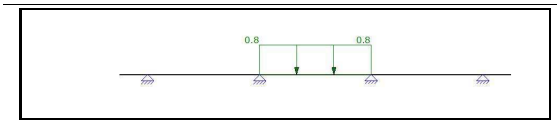
AFB. LASTEN / LOADS B.G.3 VARIABEL



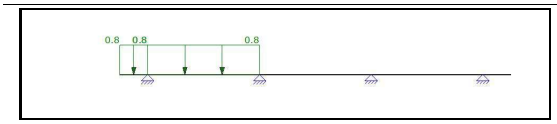
AFB. LASTEN / LOADS B.G.4 VARIABEL



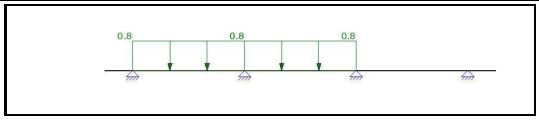
AFB. LASTEN / LOADS B.G.5 VARIABEL



AFB. LASTEN / LOADS B.G.6 VARIABEL

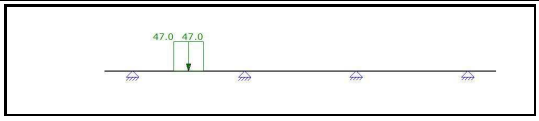


AFB. LASTEN / LOADS B.G.7 VARIABEL

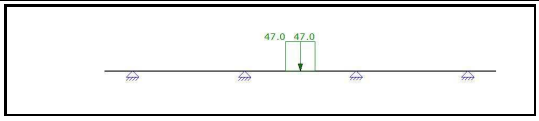


AFB. LASTEN / LOADS B.G.8 GECONCENTREERDE VERANDERLIJKE BELASTING

AFB. LASTEN / LOADS B.G.9 GECONCENTREERDE VERANDERLIJKE BELASTING



AFB. LASTEN / LOADS B.G.10 GECONCENTREERDE VERANDERLIJKE BELASTING



FUNDAMENTEEL BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fu.C.1	Fu.C.2	Fu.C.3	Fu.C.4	Fu.C.5	Fu.C.6	Fu.C.7	Fu.C.8
B.G.1	Eigen gewicht	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	0.60	-	-	-	-	-	-
B.G.3	Variabel	-	-	0.60	-	-	-	-	-
B.G.4	Variabel	-	-	-	0.60	-	-	-	-

B.G.5	Variabel	-	-	-	-	0.60	-	-	-
B.G.6	Variabel	-	-	-	-	-	0.60	-	-
B.G.7	Variabel	-	-	-	-	-	-	0.60	-
B.G.8	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	-	-	-	-	-	-	0.60
B.G.9	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	-	-	-	-	-	-	-
B.G.10	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	-	-	-	-	-	-	-
B.G.	**Omschrijving**	**Fu.C.9**	**Fu.C.10**	**Fu.C.11**	**Fu.C.12**	**Fu.C.13**	**Fu.C.14**	**Fu.C.15**	**Fu.C.16**
B.G.1	Eigen gewicht	1.35	1.35	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	-	1.50	-	-	-	-	-
B.G.3	Variabel	-	-	-	1.50	-	-	-	-
B.G.4	Variabel	-	-	-	-	1.50	-	-	-
B.G.5	Variabel	-	-	-	-	-	1.50	-	-
B.G.6	Variabel	-	-	-	-	-	-	1.50	-
B.G.7	Variabel	-	-	-	-	-	-	-	1.50
B.G.8	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	-	-	-	-	-	-	-
B.G.9	Geconcentreerde veranderlijke belasting	0.60	-	-	-	-	-	-	-
B.G.10	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	0.60	-	-	-	-	-	-
B.G.	**Omschrijving**	**Fu.C.17**	**Fu.C.18**	**Fu.C.19**					
B.G.1	Eigen gewicht	1.20	1.20	1.20					
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	-	-					
B.G.3	Variabel	-	-	-					
B.G.4	Variabel	-	-	-					
B.G.5	Variabel	-	-	-					
B.G.6	Variabel	-	-	-					
B.G.7	Variabel	-	-	-					
B.G.8	Geconcentreerde veranderlijke belasting	1.50	-	-					
B.G.9	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	1.50	-					
B.G.10	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	-	1.50					

KARAKTERISTIEK BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	**Omschrijving**	**Ka.C.(w1)**	**Ka.C.1**	**Ka.C.2**	**Ka.C.3**	**Ka.C.4**	**Ka.C.5**	**Ka.C.6**	**Ka.C.7**
B.G.1	Eigen gewicht	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	1.00	-	-	-	-	-	-
B.G.3	Variabel	-	-	1.00	-	-	-	-	-
B.G.4	Variabel	-	-	-	1.00	-	-	-	-
B.G.5	Variabel	-	-	-	-	1.00	-	-	-
B.G.6	Variabel	-	-	-	-	-	-	-	1.00
B.G.7	Variabel	-	-	-	-	-	-	-	-
B.G.8	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	-	-	-	-	-	-	-
B.G.9	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	-	-	-	-	-	-	-
B.G.10	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	-	-	-	-	-	-	-
B.G.	**Omschrijving**	**Ka.C.8**	**Ka.C.9**	**Ka.C.10**	**Ka.C.11**	**Ka.C.12**	**Ka.C.13**	**Ka.C.14**	**Ka.C.15**
B.G.1	Eigen gewicht	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	-	-	-	-	-	-	-
B.G.3	Variabel	-	-	-	-	-	-	-	-
B.G.4	Variabel	-	-	-	-	-	-	-	-
B.G.5	Variabel	-	-	-	-	-	-	-	-
B.G.6	Variabel	-	-	-	-	-	-	-	-
B.G.7	Variabel	1.00	-	-	-	-	-	-	-
B.G.8	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	-	-	1.00	-	-	-	-
B.G.9	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	-	-	-	1.00	-	-	-
B.G.10	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	-	-	-	-	1.00	-	-

FREQUENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	**Omschrijving**	**Fr.C.(w1)**	**Fr.C.1**	**Fr.C.2**	**Fr.C.3**	**Fr.C.4**	**Fr.C.5**	**Fr.C.6**	**Fr.C.7**
B.G.1	Eigen gewicht	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	0.70	-	-	-	-	-	-
B.G.3	Variabel	-	-	0.70	-	-	-	-	-
B.G.4	Variabel	-	-	-	0.70	-	-	-	-
B.G.5	Variabel	-	-	-	-	0.70	-	-	-
B.G.6	Variabel	-	-	-	-	-	-	-	0.70
B.G.7	Variabel	-	-	-	-	-	-	-	-
B.G.8	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	-	-	-	-	-	-	-
B.G.9	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	-	-	-	-	-	-	-
B.G.10	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	-	-	-	-	-	-	-
B.G.	**Omschrijving**	**Fr.C.8**	**Fr.C.9**	**Fr.C.10**	**Fr.C.11**	**Fr.C.12**	**Fr.C.13**	**Fr.C.14**	**Fr.C.15**
B.G.1	Eigen gewicht	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	-	-	-	-	-	-	-

B.G.3	Variabel	-	-	-	-	-	-	-	-
B.G.4	Variabel	-	-	-	-	-	-	-	-
B.G.5	Variabel	-	-	-	-	-	-	-	-
B.G.6	Variabel	-	-	-	-	-	-	-	-
B.G.7	Variabel	0.70	-	-	-	-	-	-	-
B.G.8	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	-	-	0.70	-	-	-	-
B.G.9	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	-	-	-	0.70	-	-	-
B.G.10	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	-	-	-	-	0.70	-	-

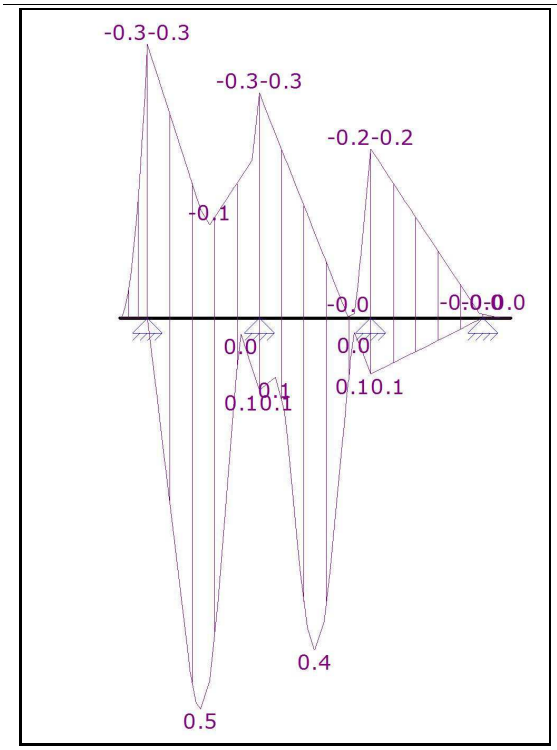
QUASI-PERMANENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

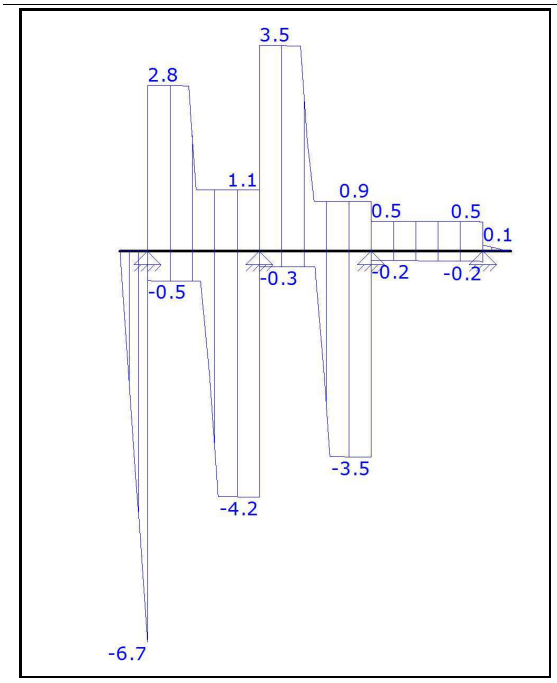
B.G.	Omschrijving	Qu.C.1	Qu.C.2	Qu.C.3	Qu.C.4	Qu.C.5	Qu.C.6	Qu.C.7	Qu.C.8
B.G.1	Eigen gewicht	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	0.60	-	-	-	-	-	-
B.G.3	Variabel	-	-	0.60	-	-	-	-	-
B.G.4	Variabel	-	-	-	0.60	-	-	-	-
B.G.5	Variabel	-	-	-	-	0.60	-	-	-
B.G.6	Variabel	-	-	-	-	-	-	-	0.60
B.G.7	Variabel	-	-	-	-	-	-	-	-
B.G.8	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	-	-	-	-	-	-	-
B.G.9	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	-	-	-	-	-	-	-
B.G.10	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	-	-	-	-	-	-	-
B.G.	**Omschrijving**	**Qu.C.9**	**Qu.C.10**	**Qu.C.11**	**Qu.C.12**	**Qu.C.13**	**Qu.C.14**	**Qu.C.15**	**Qu.C.16**
B.G.1	Eigen gewicht	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	-	-	-	-	-	-	-
B.G.3	Variabel	-	-	-	-	-	-	-	-
B.G.4	Variabel	-	-	-	-	-	-	-	-
B.G.5	Variabel	-	-	-	-	-	-	-	-
B.G.6	Variabel	-	-	-	-	-	-	-	-
B.G.7	Variabel	0.60	-	-	-	-	-	-	-
B.G.8	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	-	-	0.60	-	-	-	-
B.G.9	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	-	-	-	0.60	-	-	-
B.G.10	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	-	-	-	-	0.60	-	-

UITGANGSPUNTEN VAN DE ANALYSE

Lineaire Elastische Analyse uitgevoerd

AFB. FU.C. MOMENT (MY) OMHULLENDE — Fundamenteel Belastingscombinaties

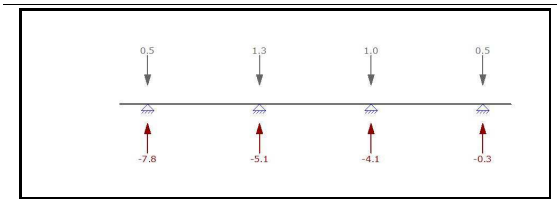




FU.C. STAAFKRACHTEN

Staaf	B.C.	Mb	Mmax	xMmax	Me	x-M0	x-M0	T/D	Nmax	Vb	Vmax	Ve
S1	Fu.C.1	0.00			0.00	0.000	0.000	-	0.00	0.00	0.00	0.00
	Fu.C.2	0.00			0.00	0.000	0.000	-	0.00	0.00	-0.09	-0.09
	Fu.C.3	0.00			0.00	0.000	0.000	-	0.00	0.00	-0.05	-0.05
	Fu.C.4	0.00			0.00	0.000	0.000	-	0.00	0.00	0.00	0.00
	Fu.C.5	0.00			0.00	0.000	0.000	-	0.00	0.00	0.00	0.00
	Fu.C.6	0.00			0.00	0.000	0.000	-	0.00	0.00	-0.05	-0.05
	Fu.C.7	0.00			0.00	0.000	0.000	-	0.00	0.00	0.00	0.00
	Fu.C.8	0.00			-0.13	0.000	0.000	-	0.00	0.00	-2.68	-2.68
	Fu.C.9	0.00			0.00	0.000	0.000	-	0.00	0.00	0.00	0.00
	Fu.C.10	0.00			0.00	0.000	0.000	-	0.00	0.00	0.00	0.00
	Fu.C.11	0.00			-0.01	0.000	0.000	-	0.00	0.00	-0.22	-0.22
	Fu.C.12	0.00			-0.01	0.000	0.000	-	0.00	0.00	-0.11	-0.11
	Fu.C.13	0.00			0.00	0.000	0.000	-	0.00	0.00	0.00	0.00
	Fu.C.14	0.00			0.00	0.000	0.000	-	0.00	0.00	0.00	0.00
	Fu.C.15	0.00			-0.01	0.000	0.000	-	0.00	0.00	-0.11	-0.11
	Fu.C.16	0.00			0.00	0.000	0.000	-	0.00	0.00	0.00	0.00
	Fu.C.17	0.00			-0.32	0.000	0.000	-	0.00	0.00	-6.70	-6.70
	Fu.C.18	0.00			0.00	0.000	0.000	-	0.00	0.00	0.00	0.00
	Fu.C.19	0.00			0.00	0.000	0.000	-	0.00	0.00	0.00	0.00
S2	Fu.C.1	0.00	0.00	0.166	0.00	0.030	0.303	-	0.00	0.00	-0.01	-0.01
	Fu.C.2	0.00	0.00	0.180	-0.01	0.058	0.303	-	0.00	0.09	-0.10	-0.10
	Fu.C.3	0.00			0.00	0.296	0.000	-	0.00	0.01	0.01	0.00
	Fu.C.4	0.00	0.01	0.165	0.00	0.002	0.328	-	0.00	0.08	-0.10	-0.10
	Fu.C.5	0.00			0.00	0.000	0.000	-	0.00	0.00	-0.01	-0.01
	Fu.C.6	0.00	0.01	0.179	0.00	0.027	0.330	-	0.00	0.09	-0.10	-0.10
	Fu.C.7	0.00	0.01	0.147	-0.01	0.002	0.292	-	0.00	0.07	-0.11	-0.11
	Fu.C.8	-0.13			0.03	0.300	0.000	-	0.00	0.43	0.43	0.42
	Fu.C.9	0.00	0.18	0.180	-0.11	0.000	0.318	-	0.00	1.14	-1.69	-1.69
	Fu.C.10	0.00			-0.08	0.000	0.000	-	0.00	-0.20	-0.21	-0.21
	Fu.C.11	-0.01	0.01	0.181	-0.01	0.059	0.303	-	0.00	0.21	-0.23	-0.23
	Fu.C.12	-0.01			0.00	0.299	0.000	-	0.00	0.02	0.02	0.01
	Fu.C.13	0.00	0.02	0.165	-0.01	0.001	0.329	-	0.00	0.19	-0.25	-0.25
	Fu.C.14	0.00			-0.01	0.000	0.000	-	0.00	-0.02	-0.03	-0.03
	Fu.C.15	-0.01	0.01	0.179	-0.01	0.027	0.332	-	0.00	0.21	-0.23	-0.23
	Fu.C.16	0.00	0.01	0.146	-0.02	0.001	0.292	-	0.00	0.17	-0.27	-0.27
	Fu.C.17	-0.32			0.08	0.300	0.000	-	0.00	1.06	1.06	1.05
	Fu.C.18	0.00	0.45	0.180	-0.26	0.000	0.318	-	0.00	2.84	-4.22	-4.22
	Fu.C.19	0.00			-0.20	0.000	0.000	-	0.00	-0.51	-0.52	-0.52

Staaf	B.C.	Mb	Mmax	xMmax	Me	x-M0	x-M0 T/D	Nmax	Vb	Vmax	Ve
S3	Fu.C.1	0.00	0.00	0.190	0.00	0.095	0.285 -	0.00	0.01	-0.01	-0.01
	Fu.C.2	-0.01	0.00	0.186	-0.01	0.087	0.286 -	0.00	0.09	-0.09	-0.09
	Fu.C.3	0.00	0.00	0.128	0.00	0.292	0.000 -	0.00	0.00	-0.01	-0.01
	Fu.C.4	0.00			0.00	0.309	0.000 -	0.00	0.02	0.02	0.01
	Fu.C.5	0.00	0.01	0.190	0.00	0.045	0.335 -	0.00	0.09	-0.09	-0.09
	Fu.C.6	0.00			0.00	0.310	0.000 -	0.00	0.02	0.02	0.01
	Fu.C.7	-0.01	0.00	0.220	0.00	0.097	0.342 -	0.00	0.11	0.11	-0.08
	Fu.C.8	0.03			-0.01	0.304	0.000 -	0.00	-0.11	-0.12	-0.12
	Fu.C.9	-0.11			0.03	0.304	0.000 -	0.00	0.35	0.35	0.34
	Fu.C.10	-0.08	0.15	0.190	-0.08	0.056	0.324 -	0.00	1.42	-1.42	-1.42
	Fu.C.11	-0.01	0.01	0.186	-0.02	0.087	0.286 -	0.00	0.21	-0.22	-0.22
	Fu.C.12	0.00	0.00	0.017	0.00	0.297	0.000 -	0.00	0.00	-0.01	-0.01
	Fu.C.13	-0.01			0.00	0.306	0.000 -	0.00	0.04	0.04	0.03
	Fu.C.14	-0.01	0.01	0.190	-0.01	0.044	0.336 -	0.00	0.22	-0.22	-0.22
	Fu.C.15	-0.01			0.00	0.306	0.000 -	0.00	0.04	0.04	0.03
	Fu.C.16	-0.02	0.01	0.221	-0.01	0.097	0.345 -	0.00	0.25	0.25	-0.18
	Fu.C.17	0.08			-0.02	0.304	0.000 -	0.00	-0.27	-0.28	-0.28
	Fu.C.18	-0.26			0.07	0.304	0.000 -	0.00	0.87	0.87	0.86
	Fu.C.19	-0.20	0.39	0.190	-0.20	0.056	0.324 -	0.00	3.53	3.53	-3.53
S4	Fu.C.1	0.00	0.00	0.214	0.00	0.077	0.350 -	0.00	0.01	0.01	0.00
	Fu.C.2	-0.01	0.00	0.214	0.00	0.079	0.350 -	0.00	0.10	0.10	-0.08
	Fu.C.3	0.00	0.00	0.226	0.00	0.105	0.347 -	0.00	0.01	0.01	0.00
	Fu.C.4	0.00	0.00	0.115	0.00	0.362	0.000 -	0.00	0.00	-0.01	-0.01
	Fu.C.5	0.00			0.00	0.000	0.000 -	0.00	0.01	0.01	0.00
	Fu.C.6	0.00	0.00	0.128	0.00	0.361	0.000 -	0.00	0.00	-0.01	-0.01
	Fu.C.7	0.00			0.00	0.000	0.000 -	0.00	0.01	0.01	0.00
	Fu.C.8	-0.01			0.00	0.000	0.000 -	0.00	0.03	0.03	0.02
	Fu.C.9	0.03			0.00	0.378	0.000 -	0.00	-0.06	-0.07	-0.07
	Fu.C.10	-0.08			0.00	0.000	0.000 -	0.00	0.21	0.21	0.20
	Fu.C.11	-0.02	0.01	0.215	-0.01	0.079	0.350 -	0.00	0.25	0.25	-0.19
	Fu.C.12	0.00	0.00	0.248	0.00	0.157	0.339 -	0.00	0.01	0.01	0.00
	Fu.C.13	0.00			0.00	0.370	0.000 -	0.00	0.00	-0.01	-0.01
	Fu.C.14	-0.01			0.00	0.000	0.000 -	0.00	0.03	0.03	0.02
	Fu.C.15	0.00			0.00	0.369	0.000 -	0.00	0.00	-0.01	-0.01
	Fu.C.16	-0.01			0.00	0.000	0.000 -	0.00	0.02	0.02	0.01
	Fu.C.17	-0.02			0.00	0.000	0.000 -	0.00	0.06	0.06	0.05
	Fu.C.18	0.07			0.00	0.379	0.000 -	0.00	-0.17	-0.18	-0.18
	Fu.C.19	-0.20			0.00	0.000	0.000 -	0.00	0.52	0.52	0.51
S5	Fu.C.1	0.00			0.00	0.000	0.000 -	0.00	0.00	0.00	0.00
	Fu.C.2	0.00			0.00	0.000	0.000 -	0.00	0.05	0.05	0.00
	Fu.C.3	0.00			0.00	0.000	0.000 -	0.00	0.00	0.00	0.00
	Fu.C.4	0.00			0.00	0.000	0.000 -	0.00	0.00	0.00	0.00
	Fu.C.5	0.00			0.00	0.000	0.000 -	0.00	0.00	0.00	0.00
	Fu.C.6	0.00			0.00	0.000	0.000 -	0.00	0.00	0.00	0.00
	Fu.C.7	0.00			0.00	0.000	0.000 -	0.00	0.00	0.00	0.00
	Fu.C.8	0.00			0.00	0.000	0.000 -	0.00	0.00	0.00	0.00
	Fu.C.9	0.00			0.00	0.000	0.000 -	0.00	0.00	0.00	0.00
	Fu.C.10	0.00			0.00	0.000	0.000 -	0.00	0.00	0.00	0.00
	Fu.C.11	-0.01			0.00	0.000	0.000 -	0.00	0.11	0.11	0.00
	Fu.C.12	0.00			0.00	0.000	0.000 -	0.00	0.00	0.00	0.00
	Fu.C.13	0.00			0.00	0.000	0.000 -	0.00	0.00	0.00	0.00
	Fu.C.14	0.00			0.00	0.000	0.000 -	0.00	0.00	0.00	0.00
	Fu.C.15	0.00			0.00	0.000	0.000 -	0.00	0.00	0.00	0.00
	Fu.C.16	0.00			0.00	0.000	0.000 -	0.00	0.00	0.00	0.00
	Fu.C.17	0.00			0.00	0.000	0.000 -	0.00	0.00	0.00	0.00
	Fu.C.18	0.00			0.00	0.000	0.000 -	0.00	0.00	0.00	0.00
	Fu.C.19	0.00			0.00	0.000	0.000 -	0.00	0.00	0.00	0.00
-	-	kNm	kNm	m	kNm	m	m -	kN	kN	kN	kN



FU.C. OPLEGREACTIES

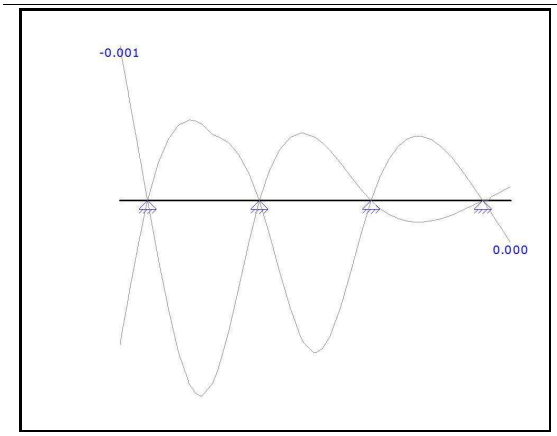
B.C.	Oplegging	Knoop	X	Z	My
Fu.C.1	O7	K2	0.00	-0.01	0.00
	O8	K3	0.00	-0.01	0.00
	O9	K4	0.00	-0.01	0.00
	O10	K5	0.00	-0.01	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-0,04**	
	Som Lasten		**0.00**	**0.04**	
Fu.C.2	O7	K2	0.00	-0.17	0.00
	O8	K3	0.00	-0.18	0.00
	O9	K4	0.00	-0.20	0.00
	O10	K5	0.00	-0.12	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-0,68**	
	Som Lasten		**0.00**	**0.68**	
Fu.C.3	O7	K2	0.00	-0.06	0.00
	O8	K3	0.00	0.00	0.00
	O9	K4	0.00	-0.01	0.00
	O10	K5	0.00	-0.01	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-0,08**	
	Som Lasten		**0.00**	**0.08**	
Fu.C.4	O7	K2	0.00	-0.08	0.00
	O8	K3	0.00	-0.12	0.00
	O9	K4	0.00	0.01	0.00
	O10	K5	0.00	-0.01	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-0,21**	
	Som Lasten		**0.00**	**0.21**	
Fu.C.5	O7	K2	0.00	0.00	0.00
	O8	K3	0.00	-0.11	0.00
	O9	K4	0.00	-0.11	0.00
	O10	K5	0.00	0.00	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-0,21**	
	Som Lasten		**0.00**	**0.21**	
Fu.C.6	O7	K2	0.00	-0.13	0.00
	O8	K3	0.00	-0.11	0.00
	O9	K4	0.00	0.00	0.00
	O10	K5	0.00	-0.01	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-0,25**	
	Som Lasten		**0.00**	**0.25**	
Fu.C.7	O7	K2	0.00	-0.07	0.00
	O8	K3	0.00	-0.22	0.00
	O9	K4	0.00	-0.09	0.00
	O10	K5	0.00	0.00	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-0,38**	
	Som Lasten		**0.00**	**0.38**	
Fu.C.8	O7	K2	0.00	-3.11	0.00
	O8	K3	0.00	0.52	0.00
	O9	K4	0.00	-0.15	0.00
	O10	K5	0.00	0.01	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-2,72**	
	Som Lasten		**0.00**	**2.72**	
Fu.C.9	O7	K2	0.00	-1.14	0.00
	O8	K3	0.00	-2.04	0.00
	O9	K4	0.00	0.40	0.00
	O10	K5	0.00	-0.08	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-2,86**	
	Som Lasten		**0.00**	**2.86**	
Fu.C.10	O7	K2	0.00	0.20	0.00
	O8	K3	0.00	-1.63	0.00
	O9	K4	0.00	-1.63	0.00
	O10	K5	0.00	0.20	0.00

B.C.	Oplegging	Knoop	X	Z	My
	Som Reacties		**0.00**	**-2,86**	
	Som Lasten		**0.00**	**2.86**	
Fu.C.11	O7	K2	0.00	-0.42	0.00
	O8	K3	0.00	-0.44	0.00
	O9	K4	0.00	-0.47	0.00
	O10	K5	0.00	-0.30	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-1,64**	
	Som Lasten		**0.00**	**1.64**	
Fu.C.12	O7	K2	0.00	-0.13	0.00
	O8	K3	0.00	0.01	0.00
	O9	K4	0.00	-0.02	0.00
	O10	K5	0.00	-0.01	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-0,14**	
	Som Lasten		**0.00**	**0.14**	
Fu.C.13	O7	K2	0.00	-0.19	0.00
	O8	K3	0.00	-0.29	0.00
	O9	K4	0.00	0.03	0.00
	O10	K5	0.00	-0.01	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-0,46**	
	Som Lasten		**0.00**	**0.46**	
Fu.C.14	O7	K2	0.00	0.01	0.00
	O8	K3	0.00	-0.25	0.00
	O9	K4	0.00	-0.25	0.00
	O10	K5	0.00	0.01	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-0,46**	
	Som Lasten		**0.00**	**0.46**	
Fu.C.15	O7	K2	0.00	-0.32	0.00
	O8	K3	0.00	-0.27	0.00
	O9	K4	0.00	0.03	0.00
	O10	K5	0.00	-0.01	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-0,57**	
	Som Lasten		**0.00**	**0.57**	
Fu.C.16	O7	K2	0.00	-0.17	0.00
	O8	K3	0.00	-0.52	0.00
	O9	K4	0.00	-0.20	0.00
	O10	K5	0.00	0.01	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-0,89**	
	Som Lasten		**0.00**	**0.89**	
Fu.C.17	O7	K2	0.00	-7.76	0.00
	O8	K3	0.00	1.33	0.00
	O9	K4	0.00	-0.35	0.00
	O10	K5	0.00	0.05	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-6,73**	
	Som Lasten		**0.00**	**6.73**	
Fu.C.18	O7	K2	0.00	-2.84	0.00
	O8	K3	0.00	-5.09	0.00
	O9	K4	0.00	1.02	0.00
	O10	K5	0.00	-0.18	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-7,08**	
	Som Lasten		**0.00**	**7.08**	
Fu.C.19	O7	K2	0.00	0.51	0.00
	O8	K3	0.00	-4.05	0.00
	O9	K4	0.00	-4.05	0.00
	O10	K5	0.00	0.51	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-7,08**	
	Som Lasten		**0.00**	**7.08**	
-	**-**	**-**	**kN**	**kN**	**kNm**

B.G. OPLEGREACTIES

B.C.	Oplegging	Knoop	X	Z	My
B.G.1	O7	K2	0.00	-0.01	0.00
	O8	K3	0.00	-0.01	0.00
	O9	K4	0.00	-0.01	0.00
	O10	K5	0.00	-0.01	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-0,03**	
	Som Lasten		**0.00**	**0.03**	
B.G.2	O7	K2	0.00	-0.28	0.00
	O8	K3	0.00	-0.29	0.00

B.C.	Oplegging	Knoop	X	Z	My
B.G.2	O9	K4	0.00	-0.31	0.00
	O10	K5	0.00	-0.20	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-1,07**	
	Som Lasten		**0.00**	**1.07**	
B.G.3	O7	K2	0.00	-0.08	0.00
	O8	K3	0.00	0.01	0.00
	O9	K4	0.00	0.00	0.00
	O10	K5	0.00	0.00	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-0,07**	
	Som Lasten		**0.00**	**0.07**	
B.G.4	O7	K2	0.00	-0.12	0.00
	O8	K3	0.00	-0.19	0.00
	O9	K4	0.00	0.03	0.00
	O10	K5	0.00	0.00	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-0,29**	
	Som Lasten		**0.00**	**0.29**	
B.G.5	O7	K2	0.00	0.01	0.00
	O8	K3	0.00	-0.16	0.00
	O9	K4	0.00	-0.16	0.00
	O10	K5	0.00	0.01	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-0,29**	
	Som Lasten		**0.00**	**0.29**	
B.G.6	O7	K2	0.00	-0.21	0.00
	O8	K3	0.00	-0.17	0.00
	O9	K4	0.00	0.02	0.00
	O10	K5	0.00	0.00	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-0,36**	
	Som Lasten		**0.00**	**0.36**	
B.G.7	O7	K2	0.00	-0.11	0.00
	O8	K3	0.00	-0.34	0.00
	O9	K4	0.00	-0.13	0.00
	O10	K5	0.00	0.01	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-0,57**	
	Som Lasten		**0.00**	**0.57**	
B.G.8	O7	K2	0.00	-5.17	0.00
	O8	K3	0.00	0.89	0.00
	O9	K4	0.00	-0.22	0.00
	O10	K5	0.00	0.04	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-4,47**	
	Som Lasten		**0.00**	**4.47**	
B.G.9	O7	K2	0.00	-1.89	0.00
	O8	K3	0.00	-3.38	0.00
	O9	K4	0.00	0.69	0.00
	O10	K5	0.00	-0.11	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-4,70**	
	Som Lasten		**0.00**	**4.70**	
B.G.10	O7	K2	0.00	0.34	0.00
	O8	K3	0.00	-2.69	0.00
	O9	K4	0.00	-2.69	0.00
	O10	K5	0.00	0.34	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-4,70**	
	Som Lasten		**0.00**	**4.70**	
-	**-**	**-**	**kN**	**kN**	**kNm**



KA.C. KNOOPVERPLAATSINGEN

Knoop	B.C.	X	Z	Yr
K1	Ka.C.(w1)	0.0000	0.0000	-0.003e-03
	Ka.C.1	0.0000	0.0000	-0.013e-03
	Ka.C.2	0.0000	0.0000	0.086e-03
	Ka.C.3	0.0000	0.0000	-0.236e-03
	Ka.C.4	0.0000	0.0000	0.061e-03
	Ka.C.5	0.0000	0.0000	-0.003e-03
	Ka.C.6	0.0000	0.0000	-0.003e-03
	Ka.C.7	0.0000	0.0000	-0.147e-03
	Ka.C.8	0.0000	0.0000	-0.172e-03
	Ka.C.9	0.0000	0.0000	-0.003e-03
	Ka.C.10	0.0000	0.0000	-0.003e-03
	Ka.C.11	0.0000	0.0005	5.548e-03
	Ka.C.12	0.0000	-0.0005	-5.626e-03
	Ka.C.13	0.0000	0.0001	1.531e-03
	Ka.C.14	0.0000	0.0000	-0.003e-03
	Ka.C.15	0.0000	0.0000	-0.003e-03
K2	Ka.C.(w1)	0.0000	0.0000	-0.003e-03
	Ka.C.1	0.0000	0.0000	-0.054e-03
	Ka.C.2	0.0000	0.0000	0.065e-03
	Ka.C.3	0.0000	0.0000	-0.236e-03
	Ka.C.4	0.0000	0.0000	0.060e-03
	Ka.C.5	0.0000	0.0000	-0.003e-03
	Ka.C.6	0.0000	0.0000	-0.003e-03
	Ka.C.7	0.0000	0.0000	-0.167e-03
	Ka.C.8	0.0000	0.0000	-0.173e-03
	Ka.C.9	0.0000	0.0000	-0.003e-03
	Ka.C.10	0.0000	0.0000	-0.003e-03
	Ka.C.11	0.0000	0.0000	4.305e-03
	Ka.C.12	0.0000	0.0000	-5.626e-03
	Ka.C.13	0.0000	0.0000	1.530e-03
	Ka.C.14	0.0000	0.0000	-0.003e-03
	Ka.C.15	0.0000	0.0000	-0.003e-03
K3	Ka.C.(w1)	0.0000	0.0000	0.001e-03
	Ka.C.1	0.0000	0.0000	0.022e-03
	Ka.C.2	0.0000	0.0000	-0.017e-03
	Ka.C.3	0.0000	0.0000	0.149e-03
	Ka.C.4	0.0000	0.0000	-0.126e-03
	Ka.C.5	0.0000	0.0000	0.001e-03
	Ka.C.6	0.0000	0.0000	0.001e-03
	Ka.C.7	0.0000	0.0000	0.131e-03
	Ka.C.8	0.0000	0.0000	0.022e-03
	Ka.C.9	0.0000	0.0000	0.001e-03
	Ka.C.10	0.0000	0.0000	0.001e-03
	Ka.C.11	0.0000	0.0000	-1.159e-03
	Ka.C.12	0.0000	0.0000	3.579e-03
	Ka.C.13	0.0000	0.0000	-3.066e-03
	Ka.C.14	0.0000	0.0000	0.001e-03
	Ka.C.15	0.0000	0.0000	0.001e-03
K4	Ka.C.(w1)	0.0000	0.0000	-0.001e-03
	Ka.C.1	0.0000	0.0000	-0.036e-03

Knoop	B.C.	X	Z	Yr
K4	Ka.C.2	0.0000	0.0000	0.004e-03
	Ka.C.3	0.0000	0.0000	-0.043e-03
	Ka.C.4	0.0000	0.0000	0.126e-03
	Ka.C.5	0.0000	0.0000	-0.001e-03
	Ka.C.6	0.0000	0.0000	-0.001e-03
	Ka.C.7	0.0000	0.0000	-0.038e-03
	Ka.C.8	0.0000	0.0000	0.083e-03
	Ka.C.9	0.0000	0.0000	-0.001e-03
	Ka.C.10	0.0000	0.0000	-0.001e-03
	Ka.C.11	0.0000	0.0000	0.330e-03
	Ka.C.12	0.0000	0.0000	-1.023e-03
	Ka.C.13	0.0000	0.0000	3.066e-03
	Ka.C.14	0.0000	0.0000	-0.001e-03
	Ka.C.15	0.0000	0.0000	-0.001e-03
K5	Ka.C.(w1)	0.0000	0.0000	0.003e-03
	Ka.C.1	0.0000	0.0000	0.120e-03
	Ka.C.2	0.0000	0.0000	0.001e-03
	Ka.C.3	0.0000	0.0000	0.025e-03
	Ka.C.4	0.0000	0.0000	-0.060e-03
	Ka.C.5	0.0000	0.0000	0.003e-03
	Ka.C.6	0.0000	0.0000	0.003e-03
	Ka.C.7	0.0000	0.0000	0.022e-03
	Ka.C.8	0.0000	0.0000	-0.039e-03
	Ka.C.9	0.0000	0.0000	0.003e-03
	Ka.C.10	0.0000	0.0000	0.003e-03
	Ka.C.11	0.0000	0.0000	-0.162e-03
	Ka.C.12	0.0000	0.0000	0.515e-03
	Ka.C.13	0.0000	0.0000	-1.530e-03
	Ka.C.14	0.0000	0.0000	0.003e-03
	Ka.C.15	0.0000	0.0000	0.003e-03
K6	Ka.C.(w1)	0.0000	0.0000	0.003e-03
	Ka.C.1	0.0000	0.0000	0.099e-03
	Ka.C.2	0.0000	0.0000	0.000e-03
	Ka.C.3	0.0000	0.0000	0.024e-03
	Ka.C.4	0.0000	0.0000	-0.061e-03
	Ka.C.5	0.0000	0.0000	0.003e-03
	Ka.C.6	0.0000	0.0000	0.003e-03
	Ka.C.7	0.0000	0.0000	0.021e-03
	Ka.C.8	0.0000	0.0000	-0.039e-03
	Ka.C.9	0.0000	0.0000	0.003e-03
	Ka.C.10	0.0000	0.0000	0.003e-03
	Ka.C.11	0.0000	0.0000	-0.163e-03
	Ka.C.12	0.0000	0.0000	0.514e-03
	Ka.C.13	0.0000	0.0001	-1.531e-03
	Ka.C.14	0.0000	0.0000	0.003e-03
	Ka.C.15	0.0000	0.0000	0.003e-03
-	-	m	m	rad

KA.C. DOORBUIGINGEN

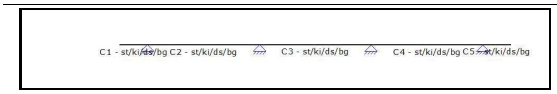
Staaf	B.C.	Knoop Begin			Staaf			Knoop Eind	
		X	Z	Z'afst	Z'	Z' glb dist	Z' glb	X	Z
S1	Ka.C.(w1)	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.000	0.0000	0,000	0,000
	Ka.C.1	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.000	0.0000	0,000	0,000
	Ka.C.2	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.000	0.0000	0,000	0,000
	Ka.C.3	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.000	0.0000	0,000	0,000
	Ka.C.4	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.000	0.0000	0,000	0,000
	Ka.C.5	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.000	0.0000	0,000	0,000
	Ka.C.6	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.000	0.0000	0,000	0,000
	Ka.C.7	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.000	0.0000	0,000	0,000
	Ka.C.8	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.000	0.0000	0,000	0,000
	Ka.C.9	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.000	0.0000	0,000	0,000
	Ka.C.10	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.000	0.0000	0,000	0,000
	Ka.C.11	0,000	0,000	0,060	0,0000	0.000	0.0005	0,000	0,000
	Ka.C.12	0,000	-0,001	0,000	0,0000	0.000	-0.0005	0,000	0,000
	Ka.C.13	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.000	0.0001	0,000	0,000
	Ka.C.14	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.000	0.0000	0,000	0,000
	Ka.C.15	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.000	0.0000	0,000	0,000
S2	Ka.C.(w1)	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.000	0.0000	0,000	0,000

Staaf	B.C.	Knoop Begin		Staaf				Knoop Eind	
		X	Z	Z'afst	Z'	Z' glb dist	Z' glb	X	Z
S2	Ka.C.1	0,000	0,000	0,183	0,0000	0.183	0.0000	0,000	0,000
	Ka.C.2	0,000	0,000	0,141	0,0000	0.141	0.0000	0,000	0,000
	Ka.C.3	0,000	0,000	0,179	0,0000	0.179	0.0000	0,000	0,000
	Ka.C.4	0,000	0,000	0,222	0,0000	0.222	0.0000	0,000	0,000
	Ka.C.5	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.000	0.0000	0,000	0,000
	Ka.C.6	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.000	0.0000	0,000	0,000
	Ka.C.7	0,000	0,000	0,184	0,0000	0.184	0.0000	0,000	0,000
	Ka.C.8	0,000	0,000	0,164	0,0000	0.164	0.0000	0,000	0,000
	Ka.C.9	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.000	0.0000	0,000	0,000
	Ka.C.10	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.000	0.0000	0,000	0,000
	Ka.C.11	0,000	0,000	0,145	-0,0003	0.145	-0.0003	0,000	0,000
	Ka.C.12	0,000	0,000	0,181	0,0007	0.181	0.0007	0,000	0,000
	Ka.C.13	0,000	0,000	0,220	-0,0002	0.220	-0.0002	0,000	0,000
	Ka.C.14	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.000	0.0000	0,000	0,000
	Ka.C.15	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.000	0.0000	0,000	0,000
S3	Ka.C.(w1)	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.000	0.0000	0,000	0,000
	Ka.C.1	0,000	0,000	0,185	0,0000	0.185	0.0000	0,000	0,000
	Ka.C.2	0,000	0,000	0,153	0,0000	0.153	0.0000	0,000	0,000
	Ka.C.3	0,000	0,000	0,145	0,0000	0.145	0.0000	0,000	0,000
	Ka.C.4	0,000	0,000	0,190	0,0000	0.190	0.0000	0,000	0,000
	Ka.C.5	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.000	0.0000	0,000	0,000
	Ka.C.6	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.000	0.0000	0,000	0,000
	Ka.C.7	0,000	0,000	0,145	0,0000	0.145	0.0000	0,000	0,000
	Ka.C.8	0,000	0,000	0,215	0,0000	0.215	0.0000	0,000	0,000
	Ka.C.9	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.000	0.0000	0,000	0,000
	Ka.C.10	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.000	0.0000	0,000	0,000
	Ka.C.11	0,000	0,000	0,146	0,0001	0.146	0.0001	0,000	0,000
	Ka.C.12	0,000	0,000	0,146	-0,0002	0.146	-0.0002	0,000	0,000
	Ka.C.13	0,000	0,000	0,190	0,0005	0.190	0.0005	0,000	0,000
	Ka.C.14	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.000	0.0000	0,000	0,000
	Ka.C.15	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.000	0.0000	0,000	0,000
S4	Ka.C.(w1)	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.000	0.0000	0,000	0,000
	Ka.C.1	0,000	0,000	0,206	0,0000	0.206	0.0000	0,000	0,000
	Ka.C.2	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.000	0.0000	0,000	0,000
	Ka.C.3	0,000	0,000	0,168	0,0000	0.168	0.0000	0,000	0,000
	Ka.C.4	0,000	0,000	0,158	0,0000	0.158	0.0000	0,000	0,000
	Ka.C.5	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.000	0.0000	0,000	0,000
	Ka.C.6	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.000	0.0000	0,000	0,000
	Ka.C.7	0,000	0,000	0,168	0,0000	0.168	0.0000	0,000	0,000
	Ka.C.8	0,000	0,000	0,156	0,0000	0.156	0.0000	0,000	0,000
	Ka.C.9	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.000	0.0000	0,000	0,000
	Ka.C.10	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.000	0.0000	0,000	0,000
	Ka.C.11	0,000	0,000	0,160	0,0000	0.160	0.0000	0,000	0,000
	Ka.C.12	0,000	0,000	0,161	0,0001	0.161	0.0001	0,000	0,000
	Ka.C.13	0,000	0,000	0,160	-0,0002	0.160	-0.0002	0,000	0,000
	Ka.C.14	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.000	0.0000	0,000	0,000
	Ka.C.15	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.000	0.0000	0,000	0,000
S5	Ka.C.(w1)	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.000	0.0000	0,000	0,000
	Ka.C.1	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.095	0.0000	0,000	0,000
	Ka.C.2	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.000	0.0000	0,000	0,000
	Ka.C.3	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.095	0.0000	0,000	0,000
	Ka.C.4	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.095	0.0000	0,000	0,000
	Ka.C.5	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.000	0.0000	0,000	0,000
	Ka.C.6	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.000	0.0000	0,000	0,000
	Ka.C.7	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.095	0.0000	0,000	0,000
	Ka.C.8	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.095	0.0000	0,000	0,000
	Ka.C.9	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.000	0.0000	0,000	0,000
	Ka.C.10	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.000	0.0000	0,000	0,000
	Ka.C.11	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.095	0.0000	0,000	0,000
	Ka.C.12	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.095	0.0000	0,000	0,000
	Ka.C.13	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.095	0.0001	0,000	0,000
	Ka.C.14	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.000	0.0000	0,000	0,000

Staaf	B.C.	Knoop Begin			Staaf			Knoop Eind	
		X	Z	Z'afst	Z'	Z' glb dist	Z' glb	X	Z
S5	Ka.C.15	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.000	0.0000	0,000	0,000
-	-	m	m	m	m	m	m	m	m

GGT is berekend obv de E-mod. van de UGT

AFB. HOUTCONTROLE / WOOD CODE CHECK



SAMENSTELLING CONSTRUCTIEDELEN

Constructiedeel	Staaf/staven
C1	S1
C2	S2
C3	S3
C4	S4
C5	S5

STABILITEITSGEGEVENS

Staaf	Profiel	Y-As (assenstelsel)				Z-As(assenstelsel)		
		Lsys	Methode	Lkip	Lkip/Lsys	Methode	Lkip	Lkip/Lsys
C1 - V1 (0.000-0.095)	P1	0,095	Conservatief geschoord	0.095	1.00	Conservatief geschoord	0.095	1.00
C2 - V1 (0.000-0.380)	P1	0,380	Conservatief geschoord	0.380	1.00	Conservatief geschoord	0.380	1.00
C3 - V1 (0.000-0.380)	P1	0,380	Conservatief geschoord	0.380	1.00	Conservatief geschoord	0.380	1.00
C4 - V1 (0.000-0.380)	P1	0,380	Conservatief geschoord	0.380	1.00	Conservatief geschoord	0.380	1.00
C5 - V1 (0.000-0.095)	P1	0,095	Conservatief geschoord	0.095	1.00	Conservatief geschoord	0.095	1.00
-	-	m	-	m	-	-	m	-

KIPSTEUNENGEGEVENS

Staaf	Profiel	Begin inklemming	Eind inklemming	Kipsteunen boven	Kipsteunen onder	Aangrijppunt last
C1 - V1 (0.000-0.095)	P1	Volledig vast	Volledig vast			Neutraal
C2 - V1 (0.000-0.380)	P1	Volledig vast	Volledig vast			Neutraal
C3 - V1 (0.000-0.380)	P1	Volledig vast	Volledig vast			Neutraal
C4 - V1 (0.000-0.380)	P1	Volledig vast	Volledig vast			Neutraal
C5 - V1 (0.000-0.095)	P1	Volledig vast	Volledig vast			Neutraal
-	-	-	-	m	m	-

DOORBUIGINGGEGEVENS

Staaf	Constr.type	Toetsingstype	Zeeg Y'	Zeeg Z'	Zeegvorm	Eis U;eind	Eis U;bij
C1 - V1 (0.000-0.095)	Vloer	Algemeen	0	0	Parabolisch	L/250	L/333
C2 - V1 (0.000-0.380)	Vloer	Algemeen	0	0	Parabolisch	L/250	L/333
C3 - V1 (0.000-0.380)	Vloer	Algemeen	0	0	Parabolisch	L/250	L/333
C4 - V1 (0.000-0.380)	Vloer	Algemeen	0	0	Parabolisch	L/250	L/333
C5 - V1 (0.000-0.095)	Vloer	Algemeen	0	0	Parabolisch	L/250	L/333
-	-	-	mm	mm	-	-	-

UNITY CHECK

Label	Toetsing	Combinatie	Artikel	UC max
C1	Doorsnede	Fu.C.17	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13) Vz	0,80
	Kip	Fu.C.17	NEN-EN1995-1-1#6.3.3 (6.33)	0,57
	Doorbuiging	Ka.C.11	NEN-EN1995#7.2|NEN-EN1990#A1.4.3(4)	0,07
C2	Doorsnede	Fu.C.18	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	0,82
	Kip	Fu.C.18	NEN-EN1995-1-1#6.3.3 (6.33)	0,82
	Doorbuiging	Ka.C.12	NEN-EN1995#7.2|NEN-EN1990#A1.4.3(4)	0,80
C3	Doorsnede	Fu.C.19	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	0,69
	Kip	Fu.C.19	NEN-EN1995-1-1#6.3.3 (6.33)	0,69
	Doorbuiging	Ka.C.13	NEN-EN1995#7.2|NEN-EN1990#A1.4.3(4)	0,63

Label	Toetsing	Combinatie	Artikel	UC max
C4	Doorsnede	Fu.C.19	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	0,35
	Kip	Fu.C.19	NEN-EN1995-1-1#6.3.3 (6.33)	0,35
	Doorbuiging	Ka.C.13	NEN-EN1995#7.2|NEN-EN1990#A1.4.3(4)	0,27
C5	Doorsnede	Fu.C.11	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13) Vz	0,01
	Kip	Fu.C.11	NEN-EN1995-1-1#6.3.3 (6.33)	0,01
	Doorbuiging	Ka.C.1	NEN-EN1995#7.2|NEN-EN1990#A1.4.3(4)	0,00

HOUTTOETS RESULTATEN NEN-EN1995-1-1:2011/NB:2013

DOORSNEDE GEGEVENS: R150X34 — C1 - V1 (0.000-0.095)

Breedte	b	0,150 m	Oppervlakte	A	5100e-06 m2
Hoogte	h	0,034 m	Dwarskracht oppervlakte	A;vy	4250e-06 m2
			Dwarskracht oppervlakte	A;vz	4250e-06 m2
Weerstandsmoment	Wx	5088e-08 m3	Traagheidsmoment	I;tor	1698e-09 m4
Weerstandsmoment	Wy	2890e-08 m3	Traagheidsmoment	I;y	4913e-10 m4
Weerstandsmoment	Wz	1275e-07 m3	Traagheidsmoment	I;z	9563e-09 m4
	C;w	8291e-13 m6			
Sterkteklasse		C24			
	f;m,0,k	24,0 N/mm2		f;c,0,k	21,0 N/mm2
	f;t,0,k	14,0 N/mm2		f;v,0,k	4,0 N/mm2
	E0.05	7.400,0 N/mm2		G0.05	462,5 N/mm2
	E;0,mean	11.000,0 N/mm2		G;mean	690,0 N/mm2
E-Modulus		11.000,0 N/mm2			

HOUT: DOORSNEDECONTROLE VOLGENS NEN-EN1995-1-1:2011/NB:2013 — C1 - V1 (0.000-0.095)

Lastduurklasse	Klimaatklasse	Gamma;m	Beta;c	k;mod	k;h;y	k;h;z
II (Lange Termijn)	Klasse I	1,30	0,20	0,80	1,30	1,00

Maatgevende krachten	N;Ed	Mx;Ed	My;Ed	Mz;Ed	Vy;Ed	Vz;Ed
Sigma	0,00	0,00	-0,32	0,00	0,00	0,00
Tau	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-6,70
	kN	kN	kN	kN	kN	kN

Ontwerpspanning

Sigma;t,0,d	Sigma;c;0;d	Sigma;tor;d	Sigma;m;y;d	Sigma;m;z;d	Sigma;v;y;d	Sigma;v;z;d
0,0	0,0	0,0	11,0	0,0	0,0	2,0
N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2

Ontwerpsterkte

f;t,0,d	f;c;0;d	f;tor;d	f;m;y;d	f;m;z;d	f;v;0;d
8,6	12,9	0,0	19,2	14,8	2,5
N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2

Resultaten	Bel.comb.	Bel.duurkl.	Positie [m]	UC	Artikel
Sigma	Fu.C.17	III (Middellange Termijn)	0,095	0,57	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)
Tau	Fu.C.17	III (Middellange Termijn)	0,095	0,80	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13) Vz

NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13) Vz: UC = 0,80 < 1

HOUT: KIPCONTROLE VOLGENS NEN-EN1995-1-1:2011/NB:2013 — C1 - V1 (0.000-0.095)

Lastduurklasse	Klimaatklasse	Gamma;m	Beta;c	k;mod	k;h
II (Lange Termijn)	Klasse I	1,30	0,20	0,80	1,00

Kipsteun bovenflens: N.v.t.
Kipsteun onderflens: N.v.t.

Belastingstype	Bel.duurkl.	Bel.comb.	Aangrijppunt last
Kracht	III (Middellange Termijn)	Fu.C.17	Neutraal

Begin inklemming	Eind inklemming	Lsys	L;eff	Itor	Sigma,m,crit	Lambda;rel;m	k;crit
Volledig vast	Volledig vast	0,095	0,076	168e+04	5.026e+04	0,0	1,00
		m	m	mm4	N/mm2		

Rekenwaarden voor spanning en rek

Sigma;c;0;d	Sigma;m;y;d	Sigma;m;z;d	f;c;0;d	f;m;y;d	f;m;z;d
0,0	11,0	0,0	12,9	19,2	14,8
N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2

NEN-EN1995-1-1#6.3.3 (6.33): UC = 0,57 < 1

TOETSING DOORBUIGING HOUT VOLGENS NEN-EN1990#A1.4.2(2):2011 C1 - V1 (0.000-0.095)

Lastduurklasse	Klimaatklasse	Bel.duurkl.	Toetsingstype	Constr.type
II (Lange Termijn)	Klasse I	III (Middellange Termijn)	Algemeen	Vloer

Doorbuigingen Z'

E;0;ser;d;inst = E;mean		11.000	N/mm2	E;0;ser;d;cr = E,mean / Kdef	11.000 / 0,60	18.333 N/mm2
w;c		0,0	mm	E-Mod / E;0;ser;d;cr	11.000/18.333	0,600
w;1 (x = 0,060 m; Ka.C.(w1))	0,0 * 1,000	0,0	mm			
w;2 (x = 0,060 m; Qu.C.12)	0,0 * 0,600	0,0	mm			
w;3 (x = 0,060 m; Ka.C.11)	0,0 * 1,000	0,0	mm			
w;tot		0,0	mm			
w;max		0,0	mm	(w;2+w;3)	0,0 + 0,0	0,0 mm
Limiet w;max = L/250		0,4	mm	Limiet (w;2+w;3) = L/333		0,3 mm
UC(w;max)	0,0/0,4	0,05		UC(w;2+w;3)	0,0/0,3	0,07

NEN-EN1995#7.2|NEN-EN1990#A1.4.3(4): UC = 0,07 < 1

Doorbuigingen Z"

E;0;ser;d;inst = E;mean		11.000	N/mm2	E;0;ser;d;cr = E,mean / Kdef	11.000 / 0,60	18.333 N/mm2
w;c		0,0	mm	E-Mod / E;0;ser;d;cr	11.000/18.333	0,600
w;1 (x = 0,060 m; Ka.C.(w1))	0,0 * 1,000	0,0	mm			
w;2 (x = 0,060 m; Qu.C.12)	0,0 * 0,600	0,0	mm			
w;3 (x = 0,060 m; Ka.C.11)	0,0 * 1,000	0,0	mm			
w;tot		0,0	mm			
w;max		0,0	mm	(w;2+w;3)	0,0 + 0,0	0,0 mm
Limiet w;max = L/250		0,4	mm	Limiet (w;2+w;3) = L/333		0,3 mm
UC(w;max)	0,0/0,4	0,05		UC(w;2+w;3)	0,0/0,3	0,07

NEN-EN1995#7.2|NEN-EN1990#A1.4.3(4): UC = 0,07 < 1

DOORSNEDE GEGEVENS: R150X34 C2 - V1 (0.000-0.380)

Breedte	b	0,150 m	Oppervlakte	A	5100e-06 m2
Hoogte	h	0,034 m	Dwarskracht oppervlakte	A;vy	4250e-06 m2
			Dwarskracht oppervlakte	A;vz	4250e-06 m2
Weerstandsmoment	Wx	5088e-08 m3	Traagheidsmoment	I;tor	1698e-09 m4
Weerstandsmoment	Wy	2890e-08 m3	Traagheidsmoment	I;y	4913e-10 m4
Weerstandsmoment	Wz	1275e-07 m3	Traagheidsmoment	I;z	9563e-09 m4
	C;w	8291e-13 m6			
Sterkteklasse		C24			
	f;m,0,k	24,0 N/mm2		f;c,0,k	21,0 N/mm2
	f;t,0,k	14,0 N/mm2		f;v,0,k	4,0 N/mm2
	E0.05	7.400,0 N/mm2		G0.05	462,5 N/mm2
	E;0,mean	11.000,0 N/mm2		G;mean	690,0 N/mm2
E-Modulus		11.000,0 N/mm2			

HOUT: DOORSNEDECONTROLE VOLGENS NEN-EN1995-1-1:2011/NB:2013 C2 - V1 (0.000-0.380)

Lastduurklasse	Klimaatklasse	Gamma;m	Beta;c	k;mod	k;h;y	k;h;z
II (Lange Termijn)	Klasse I	1,30	0,20	0,80	1,30	1,00

Maatgevende krachten	N;Ed	Mx;Ed	My;Ed	Mz;Ed	Vy;Ed	Vz;Ed
Sigma	0,00	0,00	0,45	0,00	0,00	0,00
Tau	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-4,22
	kN	kN	kN	kN	kN	kN

Ontwerpspanning

Sigma;t,0,d	Sigma;c;0;d	Sigma;tor;d	Sigma;m;y;d	Sigma;m;z;d	Sigma;v;y;d	Sigma;v;z;d
0,0	0,0	0,0	15,7	0,0	0,0	1,2
N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2

Ontwerpsterkte

f;t,0,d	f;c;0;d	f;tor;d	f;m;y;d	f;m;z;d	f;v;0;d
8,6	12,9	0,0	19,2	14,8	2,5
N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2

Resultaten	Bel.comb.	Bel.duurkl.	Positie [m]	UC	Artikel
Sigma	Fu.C.18	III (Middellange Termijn)	0,180	0,82	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)
Tau	Fu.C.18	III (Middellange Termijn)	0,380	0,50	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13) Vz

NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11): UC = 0,82 < 1

HOUT: KIPCONTROLE VOLGENS NEN-EN1995-1-1:2011/NB:2013 C2 - V1 (0.000-0.380)

Lastduurklasse	Klimaatklasse	Gamma;m	Beta;c	k;mod	k;h
II (Lange Termijn)	Klasse I	1,30	0,20	0,80	1,00

Kipsteun bovenflens: N.v.t.
Kipsteun onderflens: N.v.t.

Belastingstype	Bel.duurkl.	Bel.comb.	Aangrijppunt last
Kracht	III (Middellange Termijn)	Fu.C.18	Neutraal

Begin inklemming	Eind inklemming	Lsys	L;eff	Itor	Sigma,m,crit	Lambda;rel;m	k;crit
Volledig vast	Volledig vast	0,380	0,304	168e+04	1.256e+04	0,0	1,00
		m	m	mm4	N/mm2		

Rekenwaarden voor spanning en rek

Sigma;c;0;d	Sigma;m;y;d	Sigma;m;z;d	f;c;0;d	f;m;y;d	f;m;z;d
0,0	15,7	0,0	12,9	19,2	14,8
N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2

NEN-EN1995-1-1#6.3.3 (6.33): UC = 0,82 < 1

TOETSING DOORBUIGING HOUT VOLGENS NEN-EN1990#A1.4.2(2):2011 C2 - V1 (0.000-0.380)

Lastduurklasse	Klimaatklasse	Bel.duurkl.	Toetsingstype	Constr.type
II (Lange Termijn)	Klasse I	III (Middellange Termijn)	Algemeen	Vloer

Doorbuigingen Z'

E;0;ser;d;inst = E;mean		11.000 N/mm2	E;0;ser;d;cr = E,mean / Kdef	11.000 / 0,60	18.333	N/mm2
w;c		0,0 mm	E-Mod / E;0;ser;d;cr	11.000/18.333	0,600	
w;1 (x = 0,181 m; Ka.C.(w1))	0,0 * 1,000	0,0 mm				
w;2 (x = 0,181 m; Qu.C.13)	0,4 * 0,600	0,2 mm				
w;3 (x = 0,181 m; Ka.C.12)	0,7 * 1,000	0,7 mm				
w;tot		0,9 mm				
w;max		0,9 mm	(w;2+w;3)	0,2 + 0,7	0,9	mm
Limiet w;max = L/250		1,5 mm	Limiet (w;2+w;3) = L/333		1,1	mm
UC(w;max)	0,9/1,5	0,60	UC(w;2+w;3)	0,9/1,1	0,80	
NEN-EN1995#7.2|NEN-EN1990#A1.4.3(4): UC = 0,80 < 1						

Doorbuigingen Z"

E;0;ser;d;inst = E;mean		11.000 N/mm2	E;0;ser;d;cr = E,mean / Kdef	11.000 / 0,60	18.333	N/mm2
w;c		0,0 mm	E-Mod / E;0;ser;d;cr	11.000/18.333	0,600	
w;1 (x = 0,181 m; Ka.C.(w1))	0,0 * 1,000	0,0 mm				
w;2 (x = 0,181 m; Qu.C.13)	0,4 * 0,600	0,2 mm				
w;3 (x = 0,181 m; Ka.C.12)	0,7 * 1,000	0,7 mm				
w;tot		0,9 mm				
w;max		0,9 mm	(w;2+w;3)	0,2 + 0,7	0,9	mm
Limiet w;max = L/250		1,5 mm	Limiet (w;2+w;3) = L/333		1,1	mm
UC(w;max)	0,9/1,5	0,60	UC(w;2+w;3)	0,9/1,1	0,80	
NEN-EN1995#7.2|NEN-EN1990#A1.4.3(4): UC = 0,80 < 1						

DOORSNEDE GEGEVENS: R150X34 C3 - V1 (0.000-0.380)

Breedte	b	0,150 m	Oppervlakte	A	5100e-06 m2
Hoogte	h	0,034 m	Dwarskracht oppervlakte	A;vy	4250e-06 m2
			Dwarskracht oppervlakte	A;vz	4250e-06 m2
Weerstandsmoment	Wx	5088e-08 m3	Traagheidsmoment	I;tor	1698e-09 m4
Weerstandsmoment	Wy	2890e-08 m3	Traagheidsmoment	I;y	4913e-10 m4
Weerstandsmoment	Wz	1275e-07 m3	Traagheidsmoment	I;z	9563e-09 m4
	C;w	8291e-13 m6			
Sterkteklasse		C24			
	f;m,0,k	24,0 N/mm2		f;c,0,k	21,0 N/mm2
	f;t,0,k	14,0 N/mm2		f;v,0,k	4,0 N/mm2
	E0.05	7.400,0 N/mm2		G0.05	462,5 N/mm2
	E;0,mean	11.000,0 N/mm2		G;mean	690,0 N/mm2
E-Modulus		11.000,0 N/mm2			

HOUT: DOORSNEDECONTROLE VOLGENS NEN-EN1995-1-1:2011/NB:2013 C3 - V1 (0.000-0.380)

Lastduurklasse	Klimaatklasse	Gamma;m	Beta;c	k;mod	k;h;y	k;h;z
II (Lange Termijn)	Klasse I	1,30	0,20	0,80	1,30	1,00

Maatgevende krachten	N;Ed	Mx;Ed	My;Ed	Mz;Ed	Vy;Ed	Vz;Ed
Sigma	0,00	0,00	0,39	0,00	0,00	0,00
Tau	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,53
	kN	kN	kN	kN	kN	kN

Ontwerpspanning

Sigma;t,0,d	Sigma;c;0;d	Sigma;tor;d	Sigma;m;y;d	Sigma;m;z;d	Sigma;v;y;d	Sigma;v;z;d
0,0	0,0	0,0	13,3	0,0	0,0	1,0
N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2

Ontwerpsterkte

f;t,0,d	f;c;0;d	f;tor;d	f;m;y;d	f;m;z;d	f;v;0;d
8,6	12,9	0,0	19,2	14,8	2,5
N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2

Resultaten	Bel.comb.	Bel.duurkl.	Positie [m]	UC	Artikel
Sigma	Fu.C.19	III (Middellange Termijn)	0,190	0,69	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)
Tau	Fu.C.19	III (Middellange Termijn)	0,000	0,42	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13) Vz

NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11): UC = 0,69 < 1

HOUT: KIPCONTROLE VOLGENS NEN-EN1995-1-1:2011/NB:2013 C3 - V1 (0.000-0.380)

Lastduurklasse	Klimaatklasse	Gamma;m	Beta;c	k;mod	k;h
II (Lange Termijn)	Klasse I	1,30	0,20	0,80	1,00

Kipsteun bovenflens: N.v.t.
Kipsteun onderflens: N.v.t.

Belastingstype	Bel.duurkl.	Bel.comb.	Aangrijppunt last
Kracht	III (Middellange Termijn)	Fu.C.19	Neutraal

Begin inklemming	Eind inklemming	Lsys	L;eff	Itor	Sigma,m,crit	Lambda;rel;m	k;crit
Volledig vast	Volledig vast	0,380	0,304	168e+04	1.256e+04	0,0	1,00
		m	m	mm4	N/mm2		

Rekenwaarden voor spanning en rek

Sigma;c;0;d	Sigma;m;y;d	Sigma;m;z;d	f;c;0;d	f;m;y;d	f;m;z;d
0,0	13,3	0,0	12,9	19,2	14,8
N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2

NEN-EN1995-1-1#6.3.3 (6.33): UC = 0,69 < 1

TOETSING DOORBUIGING HOUT VOLGENS NEN-EN1990#A1.4.2(2):2011 C3 - V1 (0.000-0.380)

Lastduurklasse	Klimaatklasse	Bel.duurkl.	Toetsingstype	Constr.type
II (Lange Termijn)	Klasse I	III (Middellange Termijn)	Algemeen	Vloer

Doorbuigingen Z'

E;0;ser;d;inst = E;mean		11.000 N/mm2	E;0;ser;d;cr = E,mean / Kdef	11.000 / 0,60	18.333	N/mm2
w;c		0,0 mm	E-Mod / E;0;ser;d;cr	11.000/18.333	0,600	
w;1 (x = 0,190 m; Ka.C.(w1))	0,0 * 1,000	0,0 mm				
w;2 (x = 0,190 m; Qu.C.14)	0,3 * 0,600	0,2 mm				
w;3 (x = 0,190 m; Ka.C.13)	0,5 * 1,000	0,5 mm				
w;tot		0,7 mm				
w;max		0,7 mm	(w;2+w;3)	0,2 + 0,5	0,7	mm
Limiet w;max = L/250		1,5 mm	Limiet (w;2+w;3) = L/333		1,1	mm
UC(w;max)	0,7/1,5	0,47	UC(w;2+w;3)	0,7/1,1	0,63	
NEN-EN1995#7.2|NEN-EN1990#A1.4.3(4): UC = 0,63 < 1						

Doorbuigingen Z"

E;0;ser;d;inst = E;mean		11.000 N/mm2	E;0;ser;d;cr = E,mean / Kdef	11.000 / 0,60	18.333	N/mm2
w;c		0,0 mm	E-Mod / E;0;ser;d;cr	11.000/18.333	0,600	
w;1 (x = 0,190 m; Ka.C.(w1))	0,0 * 1,000	0,0 mm				
w;2 (x = 0,190 m; Qu.C.14)	0,3 * 0,600	0,2 mm				
w;3 (x = 0,190 m; Ka.C.13)	0,5 * 1,000	0,5 mm				
w;tot		0,7 mm				
w;max		0,7 mm	(w;2+w;3)	0,2 + 0,5	0,7	mm
Limiet w;max = L/250		1,5 mm	Limiet (w;2+w;3) = L/333		1,1	mm
UC(w;max)	0,7/1,5	0,47	UC(w;2+w;3)	0,7/1,1	0,63	
NEN-EN1995#7.2|NEN-EN1990#A1.4.3(4): UC = 0,63 < 1						

DOORSNEDE GEGEVENS: R150X34 C4 - V1 (0.000-0.380)

Breedte	b	0,150 m	Oppervlakte	A	5100e-06 m2
Hoogte	h	0,034 m	Dwarskracht oppervlakte	A;vy	4250e-06 m2
			Dwarskracht oppervlakte	A;vz	4250e-06 m2
Weerstandsmoment	Wx	5088e-08 m3	Traagheidsmoment	I;tor	1698e-09 m4
Weerstandsmoment	Wy	2890e-08 m3	Traagheidsmoment	I;y	4913e-10 m4
Weerstandsmoment	Wz	1275e-07 m3	Traagheidsmoment	I;z	9563e-09 m4
	C;w	8291e-13 m6			
Sterkteklasse		C24			
	f;m,0,k	24,0 N/mm2		f;c,0,k	21,0 N/mm2
	f;t,0,k	14,0 N/mm2		f;v,0,k	4,0 N/mm2
	E0.05	7.400,0 N/mm2		G0.05	462,5 N/mm2
	E;0,mean	11.000,0 N/mm2		G;mean	690,0 N/mm2
E-Modulus		11.000,0 N/mm2			

HOUT: DOORSNEDECONTROLE VOLGENS NEN-EN1995-1-1:2011/NB:2013 C4 - V1 (0.000-0.380)

Lastduurklasse	Klimaatklasse	Gamma;m	Beta;c	k;mod	k;h;y	k;h;z
II (Lange Termijn)	Klasse I	1,30	0,20	0,80	1,30	1,00

Maatgevende krachten	N;Ed	Mx;Ed	My;Ed	Mz;Ed	Vy;Ed	Vz;Ed
Sigma	0,00	0,00	-0,20	0,00	0,00	0,00
Tau	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,52
	kN	kN	kN	kN	kN	kN

Ontwerpspanning

Sigma;t,0,d	Sigma;c;0;d	Sigma;tor;d	Sigma;m;y;d	Sigma;m;z;d	Sigma;v;y;d	Sigma;v;z;d
0,0	0,0	0,0	6,8	0,0	0,0	0,2
N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2

Ontwerpsterkte

f;t,0,d	f;c;0;d	f;tor;d	f;m;y;d	f;m;z;d	f;v;0;d
8,6	12,9	0,0	19,2	14,8	2,5
N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2

Resultaten	Bel.comb.	Bel.duurkl.	Positie [m]	UC	Artikel
Sigma	Fu.C.19	III (Middellange Termijn)	0,000	0,35	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)
Tau	Fu.C.19	III (Middellange Termijn)	0,000	0,06	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13) Vz

NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11): UC = 0,35 < 1

HOUT: KIPCONTROLE VOLGENS NEN-EN1995-1-1:2011/NB:2013 C4 - V1 (0.000-0.380)

Lastduurklasse	Klimaatklasse	Gamma;m	Beta;c	k;mod	k;h
II (Lange Termijn)	Klasse I	1,30	0,20	0,80	1,00

Kipsteun bovenflens: N.v.t.
Kipsteun onderflens: N.v.t.

Belastingstype	Bel.duurkl.	Bel.comb.	Aangrijppunt last
Kracht	III (Middellange Termijn)	Fu.C.19	Neutraal

Begin inklemming	Eind inklemming	Lsys	L;eff	Itor	Sigma,m,crit	Lambda;rel;m	k;crit
Volledig vast	Volledig vast	0,380	0,304	168e+04	1.256e+04	0,0	1,00
		m	m	mm4	N/mm2		

Rekenwaarden voor spanning en rek

Sigma;c;0;d	Sigma;m;y;d	Sigma;m;z;d	f;c;0;d	f;m;y;d	f;m;z;d
0,0	6,8	0,0	12,9	19,2	14,8
N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2

NEN-EN1995-1-1#6.3.3 (6.33): UC = 0,35 < 1

TOETSING DOORBUIGING HOUT VOLGENS NEN-EN1990#A1.4.2(2):2011 C4 - V1 (0.000-0.380)

Lastduurklasse	Klimaatklasse	Bel.duurkl.	Toetsingstype	Constr.type
II (Lange Termijn)	Klasse I	III (Middellange Termijn)	Algemeen	Vloer

Doorbuigingen Z'

E;0;ser;d;inst = E;mean		11.000 N/mm2	E;0;ser;d;cr = E,mean / Kdef	11.000 / 0,60	18.333	N/mm2
w;c		0,0 mm	E-Mod / E;0;ser;d;cr	11.000/18.333	0,600	
w;1 (x = 0,160 m; Ka.C.(w1))	0,0 * 1,000	0,0 mm				
w;2 (x = 0,160 m; Qu.C.14)	-0,1 * 0,600	-0,1 mm				
w;3 (x = 0,160 m; Ka.C.13)	-0,2 * 1,000	-0,2 mm				
w;tot		-0,3 mm				
w;max		-0,3 mm	(w;2+w;3)	0,1 + 0,2	-0,3	mm
Limiet w;max = L/250		1,5 mm	Limiet (w;2+w;3) = L/333		1,1	mm
UC(w;max)	0,3/1,5	0,20	UC(w;2+w;3)	0,3/1,1	0,27	
NEN-EN1995#7.2|NEN-EN1990#A1.4.3(4): UC = 0,27 < 1						

Doorbuigingen Z"

E;0;ser;d;inst = E;mean		11.000 N/mm2	E;0;ser;d;cr = E,mean / Kdef	11.000 / 0,60	18.333	N/mm2
w;c		0,0 mm	E-Mod / E;0;ser;d;cr	11.000/18.333	0,600	
w;1 (x = 0,160 m; Ka.C.(w1))	0,0 * 1,000	0,0 mm				
w;2 (x = 0,160 m; Qu.C.14)	-0,1 * 0,600	-0,1 mm				
w;3 (x = 0,160 m; Ka.C.13)	-0,2 * 1,000	-0,2 mm				
w;tot		-0,3 mm				
w;max		-0,3 mm	(w;2+w;3)	0,1 + 0,2	-0,3	mm
Limiet w;max = L/250		1,5 mm	Limiet (w;2+w;3) = L/333		1,1	mm
UC(w;max)	0,3/1,5	0,20	UC(w;2+w;3)	0,3/1,1	0,27	
NEN-EN1995#7.2|NEN-EN1990#A1.4.3(4): UC = 0,27 < 1						

DOORSNEDE GEGEVENS: R150X34 — C5 - V1 (0.000-0.095)

Breedte	b	0,150 m	Oppervlakte	A	5100e-06 m2
Hoogte	h	0,034 m	Dwarskracht oppervlakte	A;vy	4250e-06 m2
			Dwarskracht oppervlakte	A;vz	4250e-06 m2
Weerstandsmoment	Wx	5088e-08 m3	Traagheidsmoment	I;tor	1698e-09 m4
Weerstandsmoment	Wy	2890e-08 m3	Traagheidsmoment	I;y	4913e-10 m4
Weerstandsmoment	Wz	1275e-07 m3	Traagheidsmoment	I;z	9563e-09 m4
	C;w	8291e-13 m6			
Sterkteklasse		C24			
	f;m,0,k	24,0 N/mm2		f;c,0,k	21,0 N/mm2
	f;t,0,k	14,0 N/mm2		f;v,0,k	4,0 N/mm2
	E0.05	7.400,0 N/mm2		G0.05	462,5 N/mm2
	E;0,mean	11.000,0 N/mm2		G;mean	690,0 N/mm2
E-Modulus		11.000,0 N/mm2			

HOUT: DOORSNEDECONTROLE VOLGENS NEN-EN1995-1-1:2011/NB:2013 — C5 - V1 (0.000-0.095)

Lastduurklasse	Klimaatklasse	Gamma;m	Beta;c	k;mod	k;h;y	k;h;z
II (Lange Termijn)	Klasse I	1,30	0,20	0,90	1,30	1,00

Maatgevende krachten	N;Ed	Mx;Ed	My;Ed	Mz;Ed	Vy;Ed	Vz;Ed
Sigma	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00
Tau	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11
	kN	kN	kN	kN	kN	kN

Ontwerpspanning

Sigma;t,0,d	Sigma;c;0;d	Sigma;tor;d	Sigma;m;y;d	Sigma;m;z;d	Sigma;v;y;d	Sigma;v;z;d
0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0
N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2

Ontwerpsterkte

f;t,0,d	f;c;0;d	f;tor;d	f;m;y;d	f;m;z;d	f;v;0;d
9,7	14,5	0,0	21,6	16,6	2,8
N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2

Resultaten	Bel.comb.	Bel.duurkl.	Positie [m]	UC	Artikel
Sigma	Fu.C.11	IV (Korte Termijn)	0,000	0,01	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)
Tau	Fu.C.11	IV (Korte Termijn)	0,000	0,01	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13) Vz

NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13) Vz: UC = 0,01 < 1

HOUT: KIPCONTROLE VOLGENS NEN-EN1995-1-1:2011/NB:2013 — C5 - V1 (0.000-0.095)

Lastduurklasse	Klimaatklasse	Gamma;m	Beta;c	k;mod	k;h
II (Lange Termijn)	Klasse I	1,30	0,20	0,90	1,00

Kipsteun bovenflens: N.v.t.
Kipsteun onderflens: N.v.t.

Belastingstype	Bel.duurkl.	Bel.comb.	Aangrijppunt last
Kracht	IV (Korte Termijn)	Fu.C.11	Neutraal

Begin inklemming	Eind inklemming	Lsys	L;eff	Itor	Sigma,m,crit	Lambda;rel;m	k;crit
Volledig vast	Volledig vast	0,095	0,076	168e+04	5.026e+04	0,0	1,00
		m	m	mm4	N/mm2		

Rekenwaarden voor spanning en rek

Sigma;c;0;d	Sigma;m;y;d	Sigma;m;z;d	f;c;0;d	f;m;y;d	f;m;z;d
0,0	0,2	0,0	14,5	21,6	16,6
N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2

NEN-EN1995-1-1#6.3.3 (6.33): UC = 0,01 < 1

TOETSING DOORBUIGING HOUT VOLGENS NEN-EN1990#A1.4.2(2):2011 — C5 - V1 (0.000-0.095)

Lastduurklasse	Klimaatklasse	Bel.duurkl.	Toetsingstype	Constr.type
II (Lange Termijn)	Klasse I	IV (Korte Termijn)	Algemeen	Vloer

Doorbuigingen Z'

E;0;ser;d;inst = E;mean		11.000 N/mm2	E;0;ser;d;cr = E,mean / Kdef	11.000 / 0,60	18.333 N/mm2
w;c		0,0 mm	E-Mod / E;0;ser;d;cr	11.000/18.333	0,600
w;1 (x = 0,038 m; Ka.C.(w1))	0,0 * 1,000	0,0 mm			
w;2 (x = 0,038 m; Qu.C.2)	0,0 * 0,600	0,0 mm			
w;3 (x = 0,038 m; Ka.C.1)	0,0 * 1,000	0,0 mm			
w;tot		0,0 mm			
w;max		0,0 mm	(w;2+w;3)	0,0 + 0,0	0,0 mm
Limiet w;max = L/250		0,4 mm	Limiet (w;2+w;3) = L/333		0,3 mm
UC(w;max)	0,0/0,4	0,00	UC(w;2+w;3)	0,0/0,3	0,00

NEN-EN1995#7.2|NEN-EN1990#A1.4.3(4): UC = 0,00 < 1

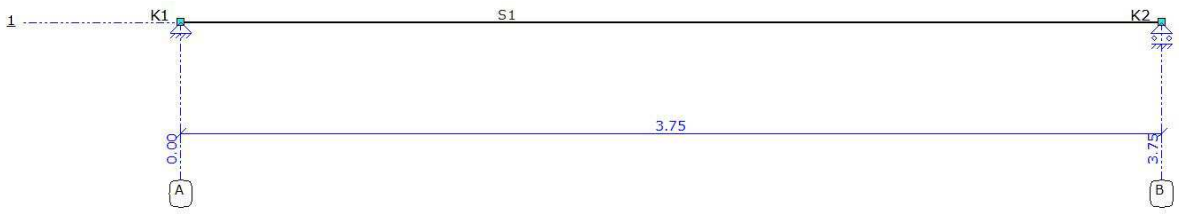
Doorbuigingen Z"

E;0;ser;d;inst = E;mean		11.000	N/mm2	E;0;ser;d;cr = E,mean / Kdef	11.000 / 0,60	18.333	N/mm2
w;c		0,0	mm	E-Mod / E;0;ser;d;cr	11.000/18.333	0,600	
w;1 (x = 0,038 m; Ka.C.(w1))	0,0 * 1,000	0,0	mm				
w;2 (x = 0,038 m; Qu.C.2)	0,0 * 0,600	0,0	mm				
w;3 (x = 0,038 m; Ka.C.1)	0,0 * 1,000	0,0	mm				
w;tot		0,0	mm				
w;max		0,0	mm	(w;2+w;3)	0,0 + 0,0	0,0	mm
Limiet w;max = L/250		0,4	mm	Limiet (w;2+w;3) = L/333		0,3	mm
UC(w;max)	0,0/0,4	0,00		UC(w;2+w;3)	0,0/0,3	0,00	
NEN-EN1995#7.2|NEN-EN1990#A1.4.3(4): UC = 0,00 < 1							

B.2 Berekening liggers (uitvoer Matrix Frame)

Projectnaam	Herinrichting haven Steenbergen	Projectnummer	15.089
Omschrijving		Constructeur	BEJK
Opdrachtgever	KWS Infra	Eenheden	m, kN, kNm
Bestand	Q:\Lopende_Projecten\2015\15.089 Herinrichting haven steenbergen\Documenten\RAPST-DO-001 Steigers\Steiger A\Liggers\vervallen\Ligger 75x200 lg 3750 v2.mxf		

AFB. GEOMETRIE 1 STAVEN EN KNOPEN



STAVEN

Staaf	Knoop B		Scharnier E	Knoop E	Profiel	X-B	Z-B	X-E	Z-E	Lengte
S1	K1	NVM	NVM	K2	P1	0,000	0,000	3,750	0,000	3,750
-	-	-	-	-	-	m	m	m	m	m

PROFIELEN

Profiel	Profielnaam	Oppervlakte	Iy	Materiaal	Hoek
P1	R75x200	1.5000e-02	5.0000e-05	D70	0
-	-	m2	m4	-	°

PROFIELVORMEN

Profiel	Verl. h.	hB	hE	tf	tw	tf2	B	bL	bR	Raatl.	Hoogte
P1	Nee	0.200	0.200	0.000	0.000	0.000	0.075	0.000	0.000	Nee	0.000
-	-	m	m	m	m	m	m	m	m	-	m

MATERIALEN

Materiaal	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoeff
D70	10.80	2.0000e+07	50.0000e-07
-	kN/m3	kN/m2	C°m

AFB. GEOMETRIE 2 STAVEN EN KNOPEN

OPLEGGINGEN

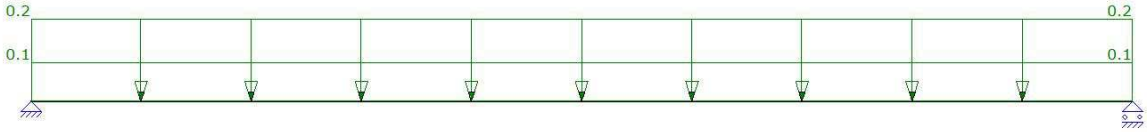
Oplegging	Knoop	X	Z	Yr	HoekYr
O11	K1	vast	vast	vrij	0
O12	K2	vrij	vast	vrij	0
-	-	kN/m	kN/m	kNmrad	°

BELASTINGSGEVALLEN TYPEN

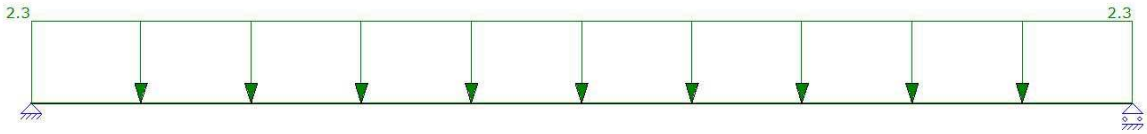
Oplegg.	Staven	B.G.Type	Gunstig/Ong.	Element	Niveau	Veld	Psi0	Psi1	Psi2	Cprob
B.G.1	Eigengewicht balken + dekdelen	Permanent	-		N.v.t.	N.v.t.				
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	Verdeelde veranderlijke belasting	-	Cat. A) Vloeren	1	1	0.40	0.50	0.30	1,00

Oplegg.	Staven	B.G.Type	Gunstig/Ong.	Element	Niveau	Veld	Psi0	Psi1	Psi2	Cprob
B.G.3	Geconcentreerde veranderlijke belasting	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	Cat. A) Vloeren	N.v.t.	N.v.t.	0.40	0.50	0.30	
B.G.4	Geconcentreerde veranderlijke belasting	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	Cat. A) Vloeren	N.v.t.	N.v.t.	0.40	0.50	0.30	

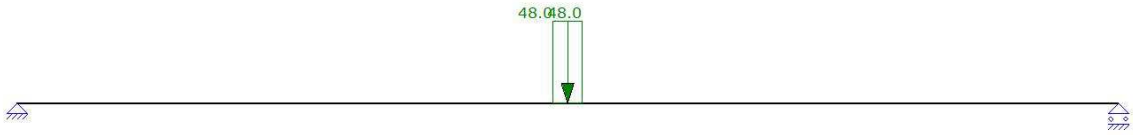
AFB. LASTEN B.G.1 EIGENGEWICHT BALKEN + DEKDELEN



AFB. LASTEN B.G.2 VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING



AFB. LASTEN B.G.3 GECONCENTREERDE VERANDERLIJKE BELASTING



AFB. LASTEN B.G.4 GECONCENTREERDE VERANDERLIJKE BELASTING

FUNDAMENTEEL BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fu.C.1	Fu.C.2	Fu.C.3	Fu.C.4	Fu.C.5	Fu.C.6	Fu.C.7
B.G.1	Eigengewicht balken + dekdelen	1.35	1.35	1.35	1.35	1.20	1.20	1.20
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	0.60	-	-	1.50	-	-
B.G.3	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	-	0.60	-	-	1.50	-

B.G.4	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	-	-	0.60	-	-	1.50

KARAKTERISTIEK BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Ka.C.(w1)	Ka.C.1	Ka.C.2	Ka.C.3
B.G.1	Eigengewicht balken + dekdelen	1.00	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	1.00	-	-
B.G.3	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	-	1.00	-
B.G.4	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	-	-	1.00

FREQUENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fr.C.(w1)	Fr.C.1	Fr.C.2	Fr.C.3
B.G.1	Eigengewicht balken + dekdelen	1.00	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	0.70	-	-
B.G.3	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	-	0.70	-
B.G.4	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	-	-	0.70

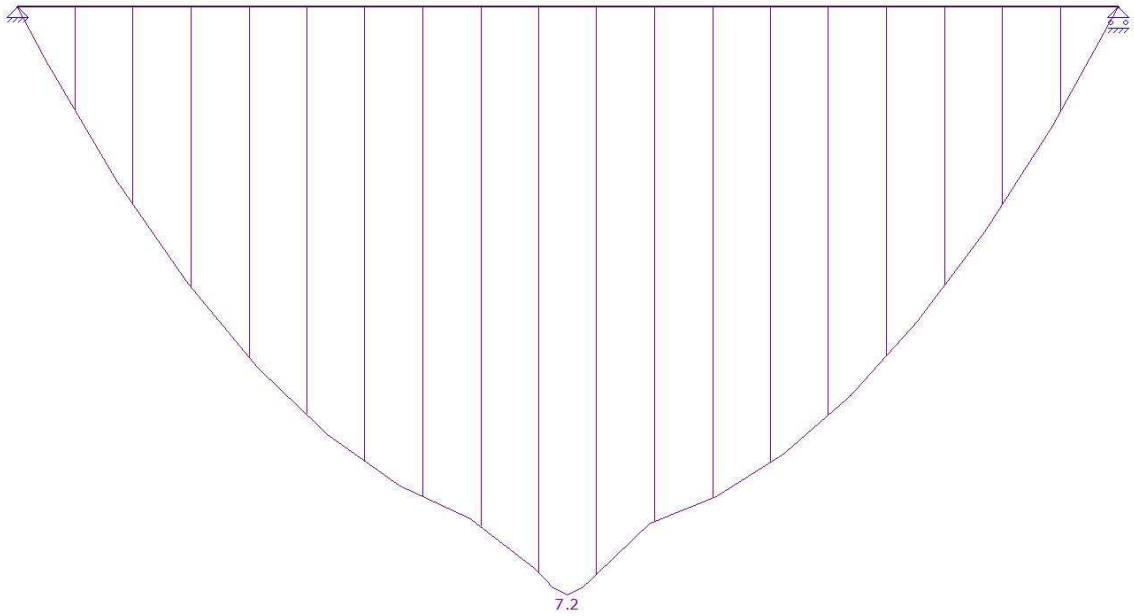
QUASI-PERMANENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

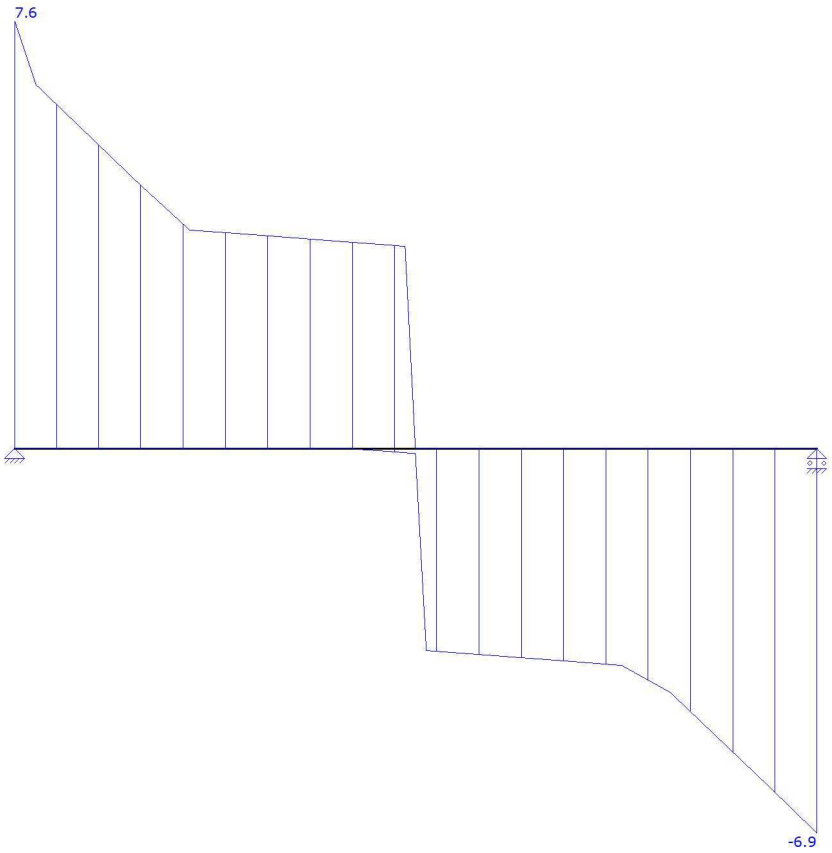
B.G.	Omschrijving	Qu.C.1	Qu.C.2	Qu.C.3	Qu.C.4
B.G.1	Eigengewicht balken + dekdelen	1.00	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	0.60	-	-
B.G.3	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	-	0.60	-
B.G.4	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	-	-	0.60

UITGANGSPUNTEN VAN DE ANALYSE

Lineaire Elastische Analyse uitgevoerd

AFB. FU.C. MOMENT (MY) OMHULLENDE — Fundamenteel Belastingscombinaties





FU.C. STAAFKRACHTEN

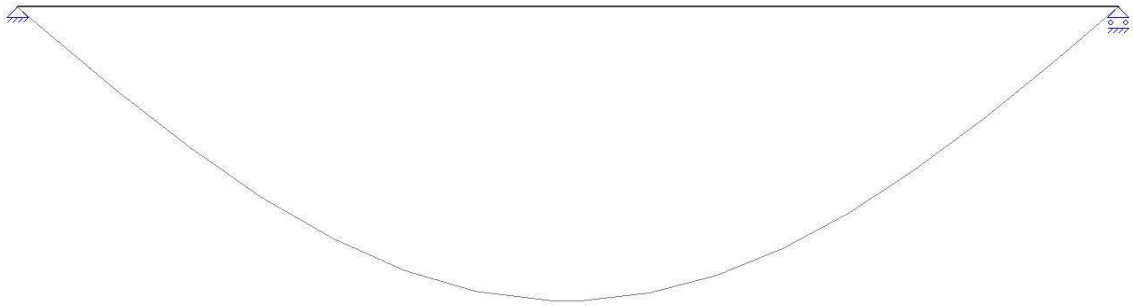
Staaf	B.C.	Mb	Mmax	xMmax	Me	x-M0	x-M0	T/D	Nmax	Vb	Vmax	Ve
S1	Fu.C.1	0.00	0.57	1.875	0.00	0.000	0.000	-	0.00	0.61	-0.61	-0.61
	Fu.C.2	0.00	2.94	1.875	0.00	0.000	0.000	-	0.00	3.14	-3.14	-3.14
	Fu.C.3	0.00	3.23	1.875	0.00	0.000	0.000	-	0.00	2.05	-2.05	-2.05
	Fu.C.4	0.00	0.64	1.756	0.00	0.000	0.000	-	0.00	3.45	3.45	-0.65
	Fu.C.5	0.00	6.44	1.875	0.00	0.000	0.000	-	0.00	6.87	-6.87	-6.87
	Fu.C.6	0.00	7.17	1.875	0.00	0.000	0.000	-	0.00	4.14	-4.14	-4.14
	Fu.C.7	0.00	0.70	1.542	0.00	0.000	0.000	-	0.00	7.64	7.64	-0.64
-	-	kNm	kNm	m	kNm	m	m	-	kN	kN	kN	kN

FU.C. OPLEGREACTIES

B.C.	Oplegging	Knoop	X	Z	My
Fu.C.1	O11	K1	0.00	-0.61	0.00
	O12	K2	0.00	-0.61	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-1,22**	
	Som Lasten		**0.00**	**1.22**	
Fu.C.2	O11	K1	0.00	-3.14	0.00
	O12	K2	0.00	-3.14	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-6,28**	
	Som Lasten		**0.00**	**6.28**	
Fu.C.3	O11	K1	0.00	-2.05	0.00
	O12	K2	0.00	-2.05	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-4,10**	
	Som Lasten		**0.00**	**4.10**	
Fu.C.4	O11	K1	0.00	-3.45	0.00
	O12	K2	0.00	-0.65	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-4,10**	
	Som Lasten		**0.00**	**4.10**	
Fu.C.5	O11	K1	0.00	-6.87	0.00
	O12	K2	0.00	-6.87	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-13,74**	
	Som Lasten		**0.00**	**13.74**	
Fu.C.6	O11	K1	0.00	-4.14	0.00
	O12	K2	0.00	-4.14	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-8,28**	
	Som Lasten		**0.00**	**8.28**	
Fu.C.7	O11	K1	0.00	-7.64	0.00
	O12	K2	0.00	-0.64	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-8,28**	
	Som Lasten		**0.00**	**8.28**	
-	**-**	**-**	**kN**	**kN**	**kNm**

B.G. OPLEGREACTIES

B.C.	Oplegging	Knoop	X	Z	My
B.G.1	O11	K1	0.00	-0.45	0.00
	O12	K2	0.00	-0.45	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-0,90**	
	Som Lasten		**0.00**	**0.90**	
B.G.2	O11	K1	0.00	-4.22	0.00
	O12	K2	0.00	-4.22	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-8,44**	
	Som Lasten		**0.00**	**8.44**	
B.G.3	O11	K1	0.00	-2.40	0.00
	O12	K2	0.00	-2.40	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-4,80**	
	Som Lasten		**0.00**	**4.80**	
B.G.4	O11	K1	0.00	-4.74	0.00
	O12	K2	0.00	-0.06	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-4,80**	
	Som Lasten		**0.00**	**4.80**	
-	**-**	**-**	**kN**	**kN**	**kNm**

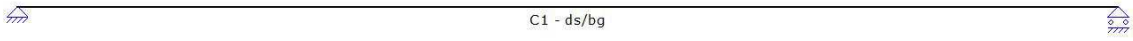


KA.C. KNOOPVERPLAATSINGEN

Knoop	B.C.	X	Z	Yr
K1	Ka.C.(w1)	0.0000	0.0000	-0.527e-03
	Ka.C.1	0.0000	0.0000	-5.471e-03
	Ka.C.2	0.0000	0.0000	-4.745e-03
	Ka.C.3	0.0000	0.0000	-0.819e-03
K2	Ka.C.(w1)	0.0000	0.0000	0.527e-03
	Ka.C.1	0.0000	0.0000	5.471e-03
	Ka.C.2	0.0000	0.0000	4.745e-03
	Ka.C.3	0.0000	0.0000	0.677e-03
-	-	m	m	rad

KA.C. EXTREME DOORBUIGINGEN

Staaf	B.C.	Knoop Begin		Staaf		Knoop Eind	
		X	Z	Z'afst	Z'	X	Z
S1	Ka.C.1	0,000	0,000	1.875	**0.0064**	0,000	0,000
-	-	m	m	m	m	m	m



SAMENSTELLING CONSTRUCTIEDELEN

Constructiedeel	Staaf/staven
C1	S1

STABILITEITSGEGEVENS

Staaf	Profiel	Y-As (assenstelsel)				Z-As(assenstelsel)		
		Lsys	Methode	Lkip	Lkip/Lsys	Methode	Lkip	Lkip/Lsys
C1 - V1 (0.000-3.750)	P1	3,750	Conservatief geschoord	3.750	1.00	Conservatief geschoord	3.750	1.00
-	-	m	-	m	-	-	m	-

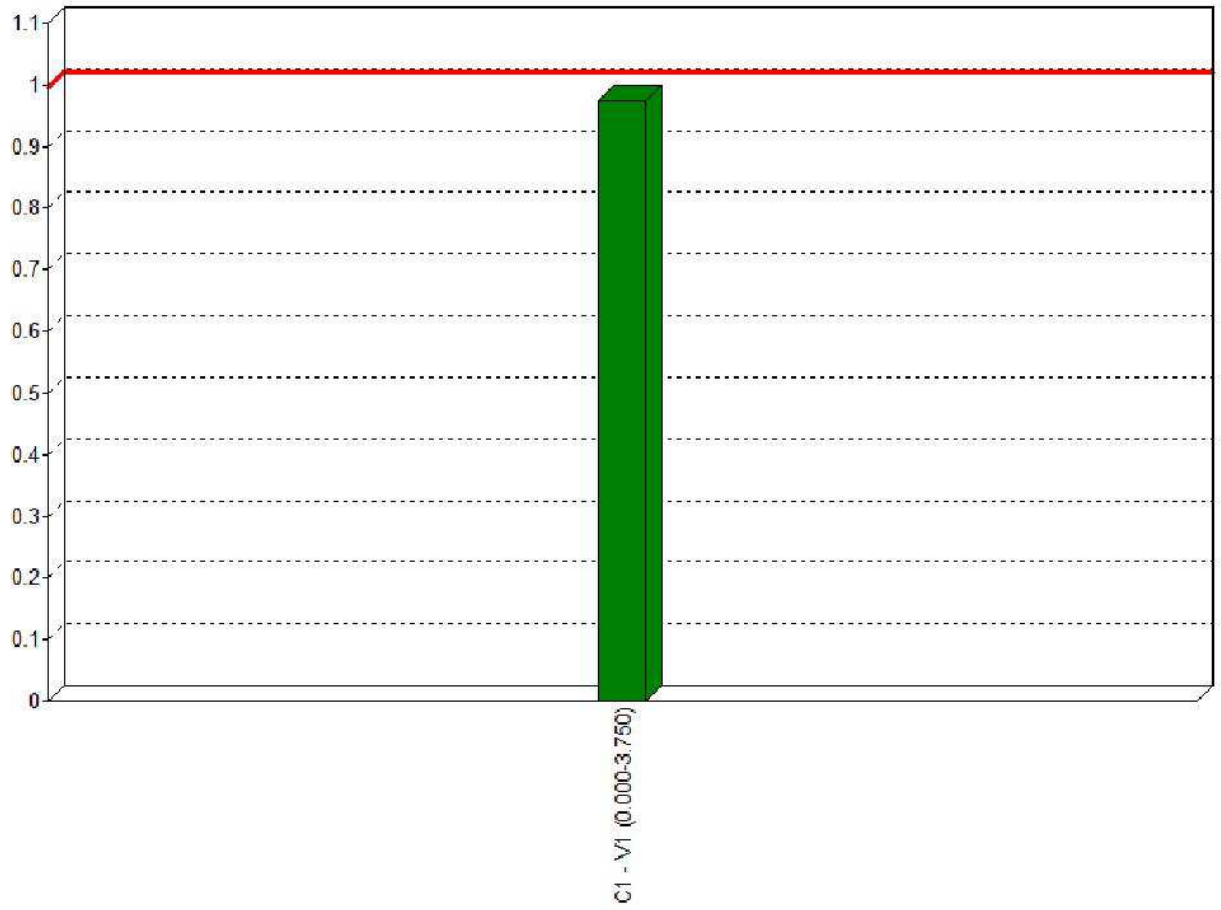
KIPSTEUNENGEGEVENS

Staaf	Profiel	Begin inklemming	Eind inklemming	Kipsteunen boven	Kipsteunen onder	Aangrijppunt last
C1 - V1 (0.000-3.750)	P1	Volledig vast	Volledig vast			Neutraal
-	-	-	-	m	m	-

DOORBUIGINGGEGEVENS

Staaf	Constr.type	Toetsingstype	Zeeg Y'	Zeeg Z'	Zeegvorm	Eis U;eind	Eis U;bij
C1 - V1 (0.000-3.750)	Dak	Algemeen	0	0	Parabolisch	L/250	L/250
-	-	-	mm	mm	-	-	-

AFB. HOUT UC DIAGRAM



UNITY CHECK

Label	Toetsing	Combinatie	Artikel	UC max
C1	Doorsnede	Fu.C.6	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	0,38
	Doorbuiging	Ka.C.1	NEN-EN1995#7.2|NEN-EN1990#A1.4.3(4)	0,97

HOUTTOETS RESULTATEN NEN-EN1995-1-1:2011/NB:2013

DOORSNEDE GEGEVENS: R75X200 — C1 - V1 (0.000-3.750)

Breedte	b	0,075 m	Oppervlakte	A	1500e-05 m2
Hoogte	h	0,200 m	Dwarskracht oppervlakte	A;vy	1250e-05 m2
			Dwarskracht oppervlakte	A;vz	1250e-05 m2
Weerstandsmoment	Wx	3061e-07 m3	Traagheidsmoment	I;tor	2180e-08 m4
Weerstandsmoment	Wy	5000e-07 m3	Traagheidsmoment	I;y	5000e-08 m4
Weerstandsmoment	Wz	1875e-07 m3	Traagheidsmoment	I;z	7031e-09 m4
	C;w	2109e-11 m6			
Sterkteklasse		D70			
	f;m,0,k	70,0 N/mm2		f;c,0,k	34,0 N/mm2
	f;t,0,k	42,0 N/mm2		f;v,0,k	5,0 N/mm2
	E0.05	16.800,0 N/mm2		G0.05	0,0 N/mm2
	E;0,mean	20.000,0 N/mm2		G;mean	1.250,0 N/mm2
E-Modulus		20.000,0 N/mm2			

HOUT: DOORSNEDECONTROLE VOLGENS NEN-EN1995-1-1:2011/NB:2013 — C1 - V1 (0.000-3.750)

Lastduurklasse	Klimaatklasse	Gamma;m	Beta;c	k;mod	k;h;y	k;h;z
IV (Korte Termijn)	Klasse III	1,30	0,20	0,70	1,00	1,00

Maatgevende krachten	N;Ed	Mx;Ed	My;Ed	Mz;Ed	Vy;Ed	Vz;Ed
Sigma	0,00	0,00	7,17	0,00	0,00	0,00
Tau	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,64
	kN	**kN**	**kN**	**kN**	**kN**	**kN**

Ontwerpspanning

Sigma;t,0,d	Sigma;c;0;d	Sigma;tor;d	Sigma;m;y;d	Sigma;m;z;d	Sigma;v;y;d	Sigma;v;z;d
0,0	0,0	0,0	14,3	0,0	0,0	0,8
N/mm2	**N/mm2**	**N/mm2**	**N/mm2**	**N/mm2**	**N/mm2**	**N/mm2**

Ontwerpsterkte

f;t,0,d	f;c;0;d	f;tor;d	f;m;y;d	f;m;z;d	f;v;0;d
22,6	18,3	0,0	37,7	37,7	2,7
N/mm2	**N/mm2**	**N/mm2**	**N/mm2**	**N/mm2**	**N/mm2**

Resultaten	Bel.comb.	Bel.duurkl.	Positie [m]	UC	Artikel
Sigma	Fu.C.6	IV (Korte Termijn)	1,875	0,38	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)
Tau	Fu.C.7	IV (Korte Termijn)	0,000	0,28	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13) Vz

NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11): UC = 0,38 < 1

TOETSING DOORBUIGING HOUT VOLGENS NEN-EN1990#A1.4.2(2):2011 C1 - V1 (0.000-3.750)

Lastduurklasse	Klimaatklasse	Bel.duurkl.	Toetsingstype	Constr.type
IV (Korte Termijn)	Klasse III	IV (Korte Termijn)	Algemeen	Dak

Doorbuigingen Z'

E;0;ser;d;inst = E;mean		20.000 N/mm2	E;0;ser;d;cr = E,mean / Kdef	20.000 / 2,00	10.000	N/mm2
w;c		0,0 mm	E-Mod / E;0;ser;d;cr	20.000/10.000	2,000	
w;1 (x = 1,875 m; Ka.C.(w1))	0,6 * 1,000	0,6 mm				
w;2 (x = 1,875 m; Qu.C.2)	4,1 * 2,000	8,2 mm				
w;3 (x = 1,875 m; Ka.C.1)	5,8 * 1,000	5,8 mm				
w;tot		14,6 mm				
w;max		14,6 mm	(w;2+w;3)	8,2 + 5,8	14,0	mm
Limiet w;max = L/250		15,0 mm	Limiet (w;2+w;3) = L/250		15,0	mm
UC(w;max)	14,6/15,0	0,97	UC(w;2+w;3)	14,0/15,0	0,93	

NEN-EN1995#7.2|NEN-EN1990#A1.4.3(4): UC = 0,97 < 1

Doorbuigingen Z"

E;0;ser;d;inst = E;mean		20.000 N/mm2	E;0;ser;d;cr = E,mean / Kdef	20.000 / 2,00	10.000	N/mm2
w;c		0,0 mm	E-Mod / E;0;ser;d;cr	20.000/10.000	2,000	
w;1 (x = 1,875 m; Ka.C.(w1))	0,6 * 1,000	0,6 mm				
w;2 (x = 1,875 m; Qu.C.2)	4,1 * 2,000	8,2 mm				
w;3 (x = 1,875 m; Ka.C.1)	5,8 * 1,000	5,8 mm				
w;tot		14,6 mm				
w;max		14,6 mm	(w;2+w;3)	8,2 + 5,8	14,0	mm
Limiet w;max = L/250		15,0 mm	Limiet (w;2+w;3) = L/250		15,0	mm
UC(w;max)	14,6/15,0	0,97	UC(w;2+w;3)	14,0/15,0	0,93	

NEN-EN1995#7.2|NEN-EN1990#A1.4.3(4): UC = 0,97 < 1

B.3 Belastingen T-ligger

Datum:	30-7-'15
Projekt nr.:	15.083
Bladzijde:	B.3

Belasting op Liaspen:

e.g. Liggers = $\frac{0{,}12\ kN/m \times 3{,}75\ m \times 7\ st.}{2{,}80\ m}$ = 1,13 kN/m'

e.g. deeldelen = $5{,}12\ kN/m^3 \times 0{,}034 \times 3{,}75\ m$ = 0,65 kN/m'

G = 1,78 kN/m' *

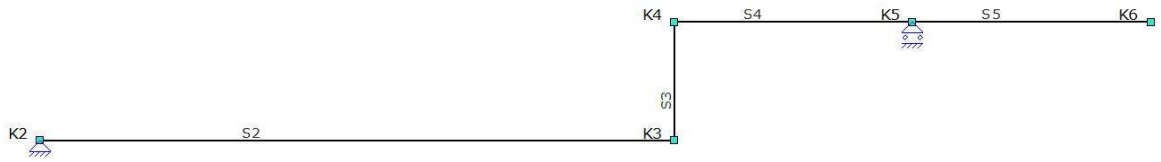
Veranderlijke belasting = $5\ kN/m^2 \times 3{,}75$ Q = 18,75 kN/m'

* Eigen gewicht volgens Matrix Frame

B.4 Berekening T-ligger (uitvoer Matrix Frame)

Projectnaam	Herinrichting haven Steenbergen	Projectnummer	15.089
Omschrijving		Constructeur	
Opdrachtgever	KWS Infra	Eenheden	m, kN, kNm
Bestand	Q:\Lopende_Projecten\2015\15.089 Herinrichting haven steenbergen\Documenten\RAPST-DO-001 Steigers\Steiger A\T-ligger\T-ligger 140x140x15 lg 2800.mxf		

AFB. GEOMETRIE 1 STAVEN EN KNOPEN



STAVEN

Staaf	Knoop B	B	Scharnier E	E	Knoop E	Profiel	X-B	Z-B	X-E	Z-E	Lengte
S2	K2	NVM	NVM		K3	P1	0,000	0,000	1,600	0,000	1,600
S3	K3	NVM	NVM		K4	P1	1,600	0,000	1,600	-0,300	0,300
S4	K4	NVM	NVM		K5	P1	1,600	-0,300	2,200	-0,300	0,600
S5	K5	NVM	NVM		K6	P1	2,200	-0,300	2,800	-0,300	0,600
-	-	-	-		-	-	m	m	m	m	m

PROFIELEN

Profiel	Profielnaam	Oppervlakte	Iy	Materiaal	Hoek
P1	T62.5x62.5x140x15x15	3.9750e-03	7.3346e-06	S235	0
-	-	m2	m4	-	°

PROFIELVORMEN

Profiel	Verl. h.	hB	hE	tf	tw	tf2	B	bL	bR	Raatl.	Hoogte
P1	Nee	0.140	0.140	0.015	0.015	0.000	0.140	0.063	0.063	Nee	0.000
-	-	m	m	m	m	m	m	m	m	-	m

MATERIALEN

Materiaal	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoeff
S235	78.50	2.1000e+08	12.0000e-06
-	kN/m3	kN/m2	C°m

AFB. GEOMETRIE 2 STAVEN EN KNOPEN

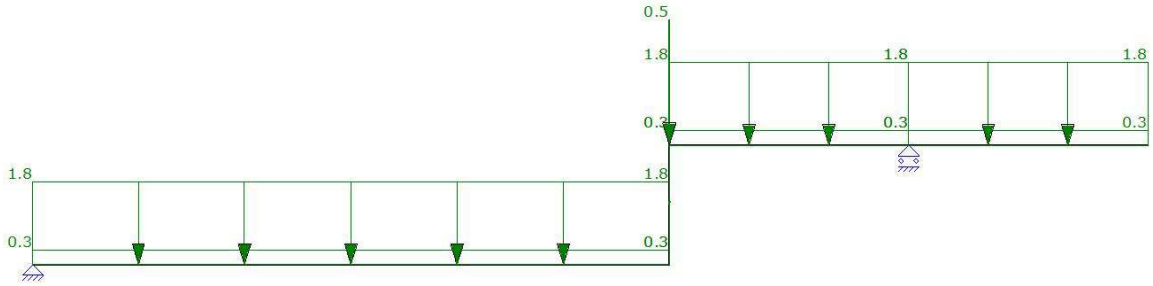
OPLEGGINGEN

Oplegging	Knoop	X	Z	Yr	HoekYr
O11	K2	vast	vast	vrij	0
O12	K5	vrij	vast	vrij	0
-	-	kN/m	kN/m	kNmrad	°

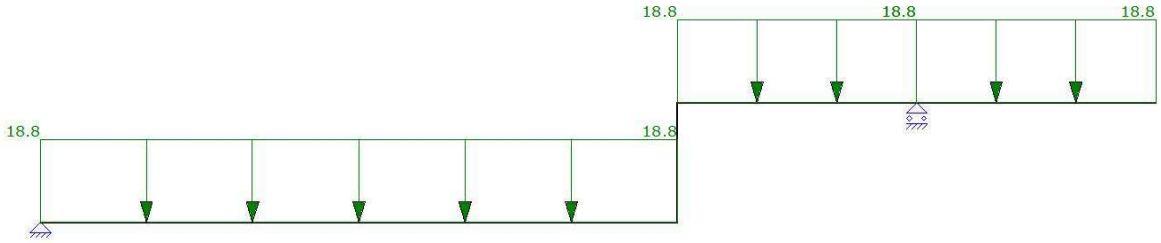
BELASTINGSGEVALLEN TYPEN

Oplegg.	Staven	B.G.Type	Gunstig/Ong.	Element	Niveau	Veld	Psi0	Psi1	Psi2	Cprob
B.G.1	Eigengewicht balken + dekdelen	Permanent	-		N.v.t.	N.v.t.				
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	Verdeelde veranderlijke belasting	-	Cat. C5) Grote menigte	1	1	0.60	0.70	0.60	1,00

AFB. LASTEN B.G.1 EIGENGEWICHT BALKEN + DEKDELEN



AFB. LASTEN B.G.2 VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING



FUNDAMENTEEL BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fu.C.1	Fu.C.2
B.G.1	Eigengewicht balken + dekdelen	1.35	1.20
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	0.60	1.50

KARAKTERISTIEK BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Ka.C.(w1)	Ka.C.1
B.G.1	Eigengewicht balken + dekdelen	1.00	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	1.00

FREQUENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fr.C.(w1)	Fr.C.1
B.G.1	Eigengewicht balken + dekdelen	1.00	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	0.70

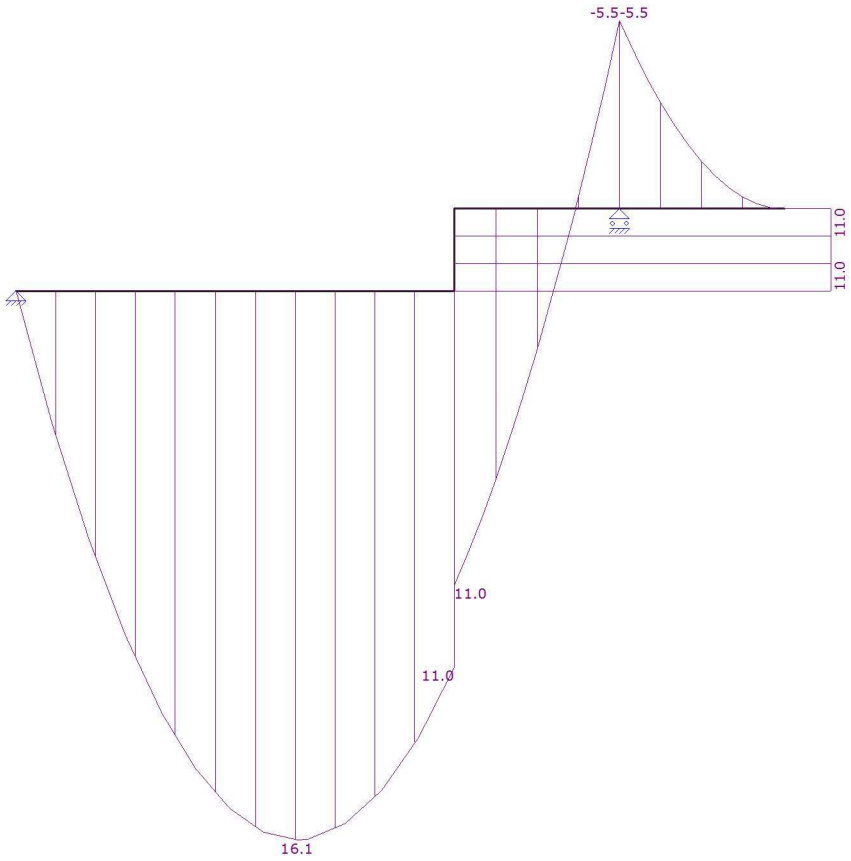
QUASI-PERMANENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

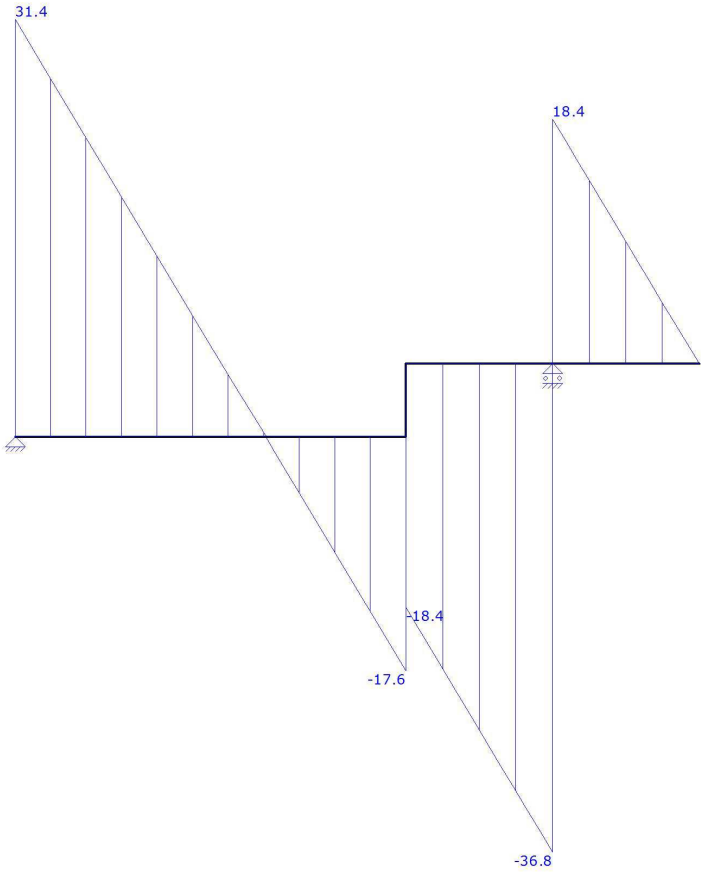
B.G.	Omschrijving	Qu.C.1	Qu.C.2
B.G.1	Eigengewicht balken + dekdelen	1.00	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	0.60

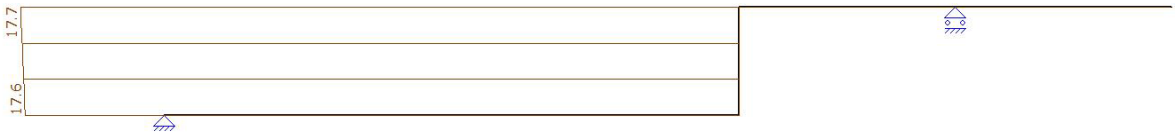
UITGANGSPUNTEN VAN DE ANALYSE

Lineaire Elastische Analyse uitgevoerd

AFB. FU.C. MOMENT (MY) OMHULLENDE Fundamenteel Belastingscombinaties

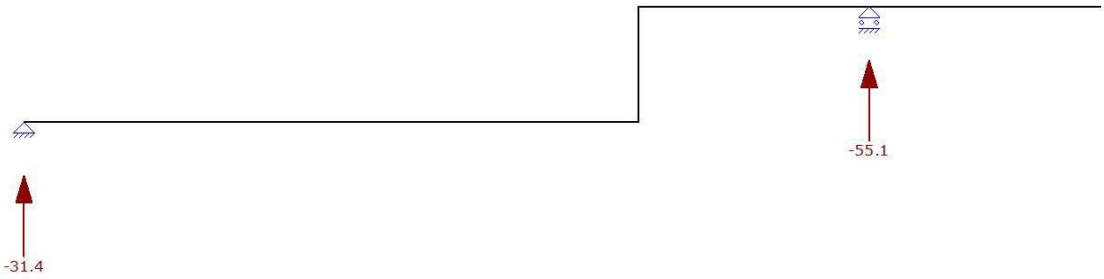






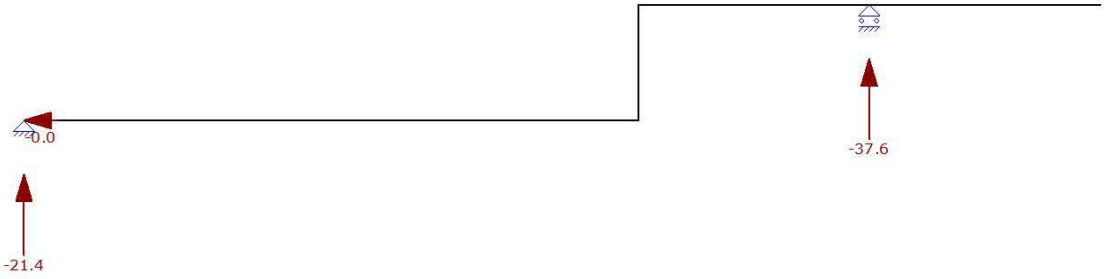
FU.C. STAAFKRACHTEN

Staaf	B.C.	Mb	Mmax	xMmax	Me	x-M0	x-M0	T/D	Nmax	Vb	Vmax	Ve
S2	Fu.C.1	0.00	7.53	1.035	5.28	0.000	0.000	-	0.00	14.56	14.56	-7.96
	Fu.C.2	0.00	16.09	1.025	11.02	0.000	0.000	-	0.00	31.40	31.40	-17.62
S3	Fu.C.1	5.28	5.28	0.200	5.28	0.000	0.000	T	8.08	0.00	0.00	0.00
	Fu.C.2	11.02	11.02	0.200	11.02	0.000	0.000	T	17.73	0.00	0.00	0.00
S4	Fu.C.1	5.28			-2.53	0.443	0.000	-	0.00	-8.80	-17.25	-17.25
	Fu.C.2	11.02			-5.51	0.439	0.000	-	0.00	-18.37	-36.75	-36.75
S5	Fu.C.1	-2.53			0.00	0.600	0.000	-	0.00	8.44	8.44	0.00
	Fu.C.2	-5.51			0.00	0.000	0.000	-	0.00	18.38	18.38	0.00
-	-	kNm	kNm	m	kNm	m	m	-	kN	kN	kN	kN



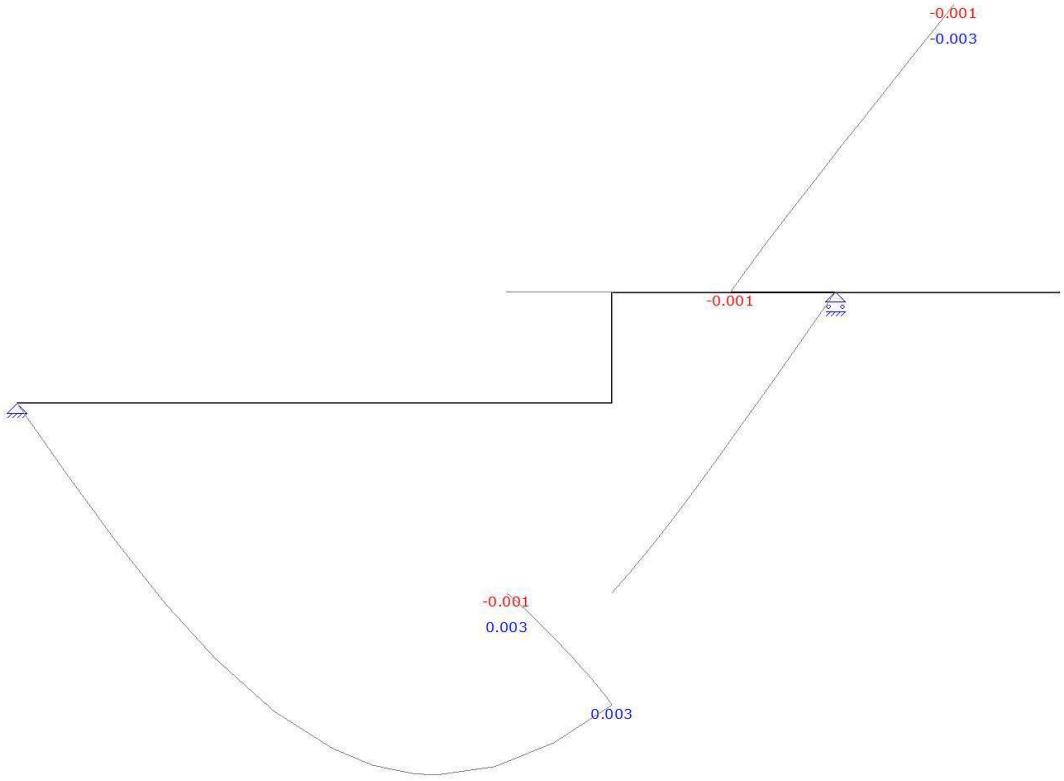
FU.C. OPLEGREACTIES

B.C.	Oplegging	Knoop	X	Z	My
Fu.C.1	O11	K2	0.00	-14.56	0.00
	O12	K5	0.00	-25.69	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-40,26**	
	Som Lasten		**0.00**	**40.26**	
Fu.C.2	O11	K2	0.00	-31.40	0.00
	O12	K5	0.00	-55.13	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-86,53**	
	Som Lasten		**0.00**	**86.53**	
-	**-**	**-**	**kN**	**kN**	**kNm**



KA.C. OPLEGREACTIES

B.C.	Oplegging	Knoop	X	Z	My
Ka.C.(w1)	O11	K2	0.00	-2.30	0.00
	O12	K5	0.00	-4.18	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-6,49**	
	Som Lasten		**0.00**	**6.49**	
Ka.C.1	O11	K2	0.00	-21.39	0.00
	O12	K5	0.00	-37.59	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-58,99**	
	Som Lasten		**0.00**	**58.99**	
-	**-**	**-**	**kN**	**kN**	**kNm**



KA.C. KNOOPVERPLAATSINGEN

Knoop	B.C.	X	Z	Yr
K2	Ka.C.(w1)	0.0000	0.0000	-0.649e-03
	Ka.C.1	0.0000	0.0000	-5.596e-03
K3	Ka.C.(w1)	0.0000	0.0004	0.336e-03
	Ka.C.1	0.0000	0.0032	2.944e-03
K4	Ka.C.(w1)	-0.0001	0.0004	0.531e-03
	Ka.C.1	-0.0011	0.0032	4.414e-03
K5	Ka.C.(w1)	-0.0001	0.0000	0.678e-03
	Ka.C.1	-0.0011	0.0000	5.397e-03
K6	Ka.C.(w1)	-0.0001	-0.0004	0.629e-03
	Ka.C.1	-0.0011	-0.0030	4.910e-03
-	-	m	m	rad

KA.C. EXTREME DOORBUIGINGEN

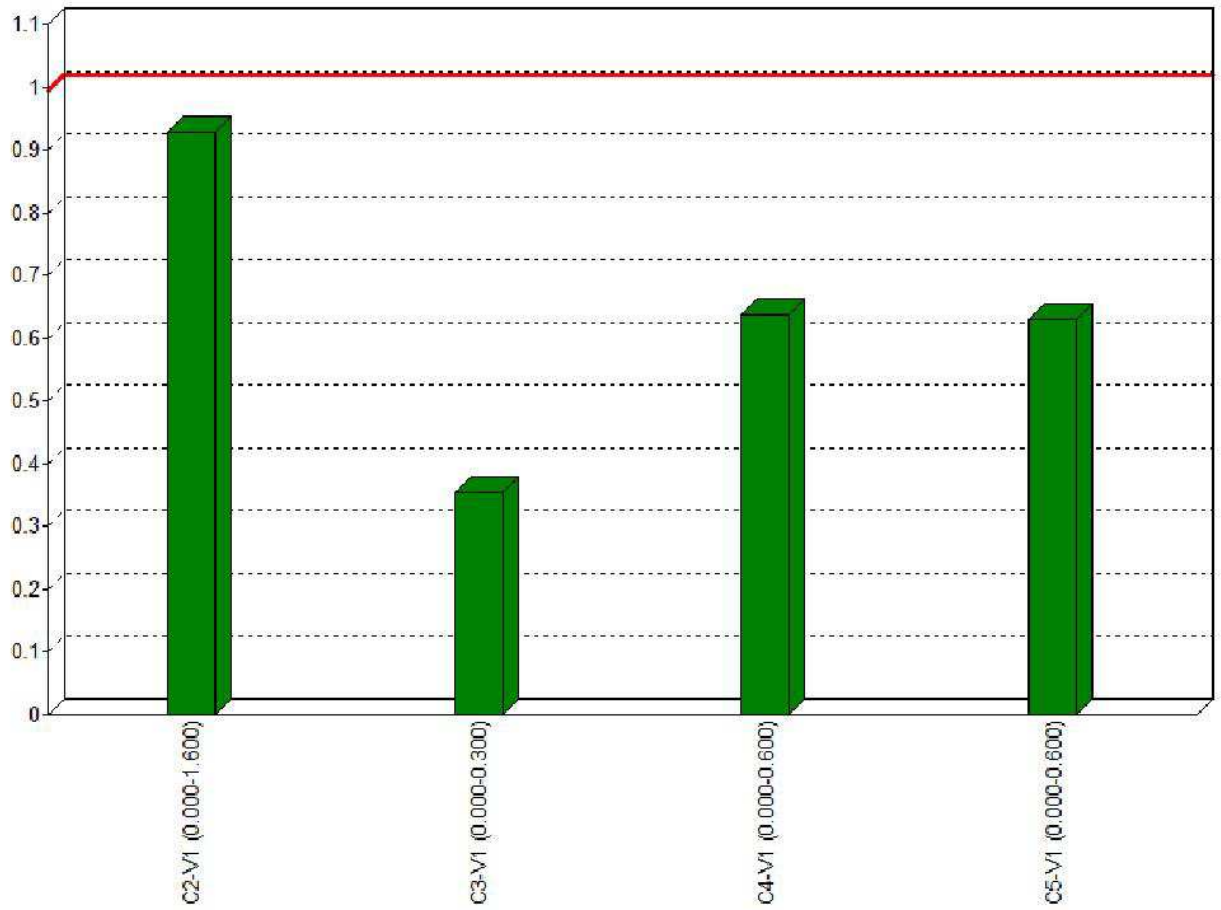
Staaf	B.C.	Knoop Begin		Staaf		Knoop Eind	
		X	Z	Z'afst	Z'	X	Z
S2	Ka.C.1	0,000	0,000	0.848	**0.0019**	0,000	0,003
S3	Ka.C.1	0,000	0,003	0.150	**0.0001**	-0,001	0,003
S4	Ka.C.1	-0,001	0,003	0.221	**0.0001**	-0,001	0,000
-	-	m	m	m	m	m	m

UNITY CHECK NEN-EN1993-1-1:2009/NB:2011

Veld	Toetsing	Combinatie	Artikel	UC max
C2-V1 (0.000-1.600)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,93
C2-V1 (0.000-1.600)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.1	NEN-EN|NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,30
C3-V1 (0.000-0.300)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,35
C3-V1 (0.000-0.300)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.1	NEN-EN|NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,05

Veld	Toetsing	Combinatie	Artikel	UC max
C4-V1 (0.000-0.600)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,64
C4-V1 (0.000-0.600)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.1	NEN-EN|NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,04
C5-V1 (0.000-0.600)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,32
C5-V1 (0.000-0.600)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.1	NEN-EN|NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,63

AFB. STAAL UC DIAGRAM



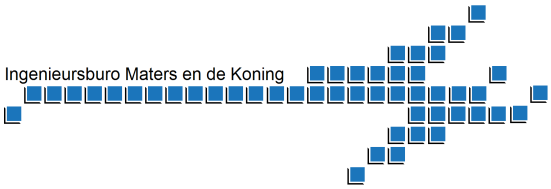
DOORBUIGINGGEGEVENS

Staaf	Constructietype	Toetsing	Zeeg Y'	Zeeg Z'	Zeegvorm	Eis U;eind	Eis U;bij
C2 - V1 (0.000-1.600)	Dak	Algemeen	0	0	3-Punt	L/250	L/250
C3 - V1 (0.000-0.300)	Dak	Algemeen	0	0	3-Punt	L/250	L/250
C4 - V1 (0.000-0.600)	Dak	Algemeen	0	0	3-Punt	L/250	L/250
C5 - V1 (0.000-0.600)	Dak overstek	Algemeen	0	0	3-Punt	L/250	L/250
-	-	-	mm	mm	-	-	-

B.5 Berekening funderingspalen (uitvoer D-Foundations)

Rapport voor D-Foundations 14.1

Ontwerp en Verificatie volgens Eurocode 7 van Strook- en Paalfunderingen
Ontwikkeld door Deltares



Bedrijfsnaam:	Ingenieursburo Maters en de Koning
Datum van rapport:	8-9-2015
Tijd van rapport:	8:57:40
Datum van berekening:	7-9-2015
Tijd van berekening:	9:58:53
Bestandsnaam:	Q:\..\RAPST-DO-001 Steigers\Steiger A\Palen\D-foundations R150
Projectbeschrijving:	Herinrichting haven Steenbergen Steiger A D-Foundations D-foundations R150

1 Inhoudsopgave

1 Inhoudsopgave 2
2 Invoergegevens 3
2.1 Algemene Invoergegevens 3
2.2 Rapportage Gegevens 3
2.3 Toepassingsgebied Model Bearing Piles 3
2.4 Bovenbouw 3
2.5 Algemene Sondeergegevens 3
2.5.1 Overzicht Sonderingen in Funderingsplan 3
2.6 Grondgegevens 4
2.6.1 Grondprofiel 5 4
2.6.2 Grondprofiel 6 5
2.6.3 Grondprofiel 7 5
2.7 Paaltypen 6
2.7.1 Paaltype : Taper 150 6
2.8 Ontgravingsgegevens 7
2.9 Totale Belastingen (rekenwaarden) 7
2.10 Opgegeven Parameters 7
2.11 Rekenopties 7
2.12 Model Opties 7
3 Bearing Piles (EC7-NL): Resultaten van de Optie Toetsing met Volledige Berekening 8
3.1 Opmerkingen 8
3.2 Rekenparameters 8
3.2.1 Factoren Paal 8
3.2.2 Paaltype : Taper 150 8
3.3 Toetsing Grenstoestand STR 8
3.4 Toetsing Grenstoestand GEO 9
3.5 Verificatie Bruikbaarheidsgrenstoestand 9
3.6 Aanvullende Informatie 9
3.6.1 De draagkracht schacht + punt bij Grenstoestand GEO 10
3.6.2 De draagkracht schacht + punt bij de Bruikbaarheidsgrenstoestand 10

2 Invoergegevens

2.1 Algemene Invoergegevens

Model	Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 Rapportage Gegevens

Geotechnisch adviseur :	Ingenieursburo Maters en de Koning
Constructeur bovenbouw :	KWS Infra
Opdrachtgever :	Gemeente Steenbergen
Titel 1 :	Herinrichting haven Steenbergen
Titel 2 :	Steiger A
Titel 3 :	D-Foundations D-foundations R150
Nummer project :	15.089
Locatie project :	Steenbergen (NB)

2.3 Toepassingsgebied Model Bearing Piles

De toetsingen uitgevoerd door het model BEARING PILES van D-FOUNDATIONS hebben betrekking op paalfunderingen waarop statische of quasi-statische belastingen werken die drukkrachten in de palen veroorzaken met dien verstande dat de berekening van de paalkrachten en de vervormingen is gebaseerd op sonderingen. Eventuele rijzing van (trek-)palen en mogelijke horizontale verplaatsingen van palen zijn niet in deze toetsingen opgenomen.

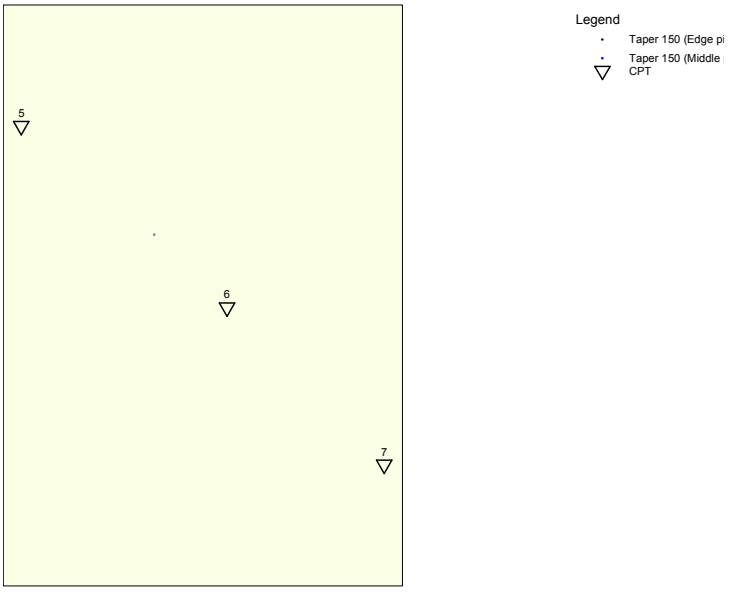
2.4 Bovenbouw

Stijfheidskarakteristiek :	Slap

2.5 Algemene Sondeergegevens

Aantal sonderingen :	3
Tijdstip sonderingen :	Sondering - Ontgraving - Installatie

2.5.1 Overzicht Sonderingen in Funderingsplan



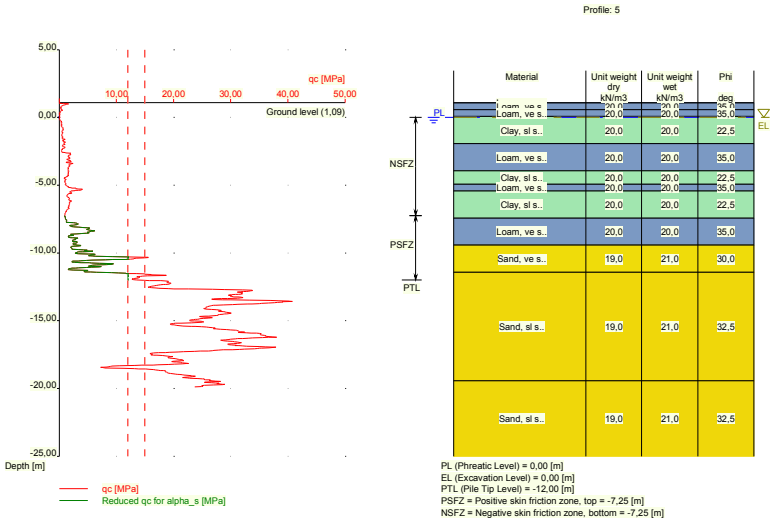
Nummer/naam sondering	Paalpunt-niveau [m R.N.]	Bovenkant pos. kleefzone [m R.N.]	Onderkant neg. kleefzone [m R.N.]	X-coor-dinaat [m]	Y-coor-dinaat [m]
1: 5	-12,00	-7,25	-7,25	80550,00	400314,00
2: 6	-12,00	-7,25	-7,25	80567,00	400299,00
3: 7	-12,00	-7,25	-7,25	80580,00	400286,00

2.6 Grondgegevens

Aantal grondprofielen (= aantal sonderingen) : 3

2.6.1 Grondprofiel 5

Behorende bij sondering	5
Maaiveldniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	1,09
Niveau grondwaterstand in [m. t.o.v. referentie niveau] :	0,00
Paalpuntniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-12,00
Bovenkant positieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-7,25
Onderkant negatieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-7,25
OCR-waarde draagkrachtige laag :	1,00
Verwachte maaiveldzakking in [m] :	0,11
Aantal lagen in profiel :	12

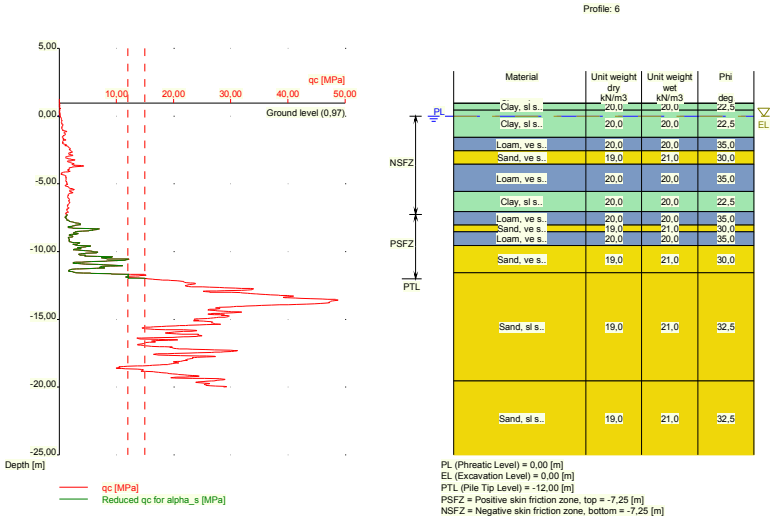


Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
1	1,090	20,00	20,00	35,00	Leem	--
2	1,070	20,00	20,00	35,00	Leem	--
3	0,570	20,00	20,00	35,00	Leem	--
4	0,070	20,00	20,00	22,50	Klei	--
5	-1,930	20,00	20,00	35,00	Leem	--
6	-3,930	20,00	20,00	22,50	Klei	--
7	-4,930	20,00	20,00	35,00	Leem	--
8	-5,430	20,00	20,00	22,50	Klei	--
9	-7,430	20,00	20,00	35,00	Leem	--
10	-9,430	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
11	-11,430	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200

Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
12	-19,430	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200

2.6.2 Grondprofiel 6

Behorende bij sondering	6
Maaiveldniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	0,97
Niveau grondwaterstand in [m. t.o.v. referentie niveau] :	0,00
Paalpuntniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-12,00
Bovenkant positieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-7,25
Onderkant negatieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-7,25
OCR-waarde draagkrachtige laag :	1,00
Verwachte maaiveldzakking in [m] :	0,11
Aantal lagen in profiel :	13

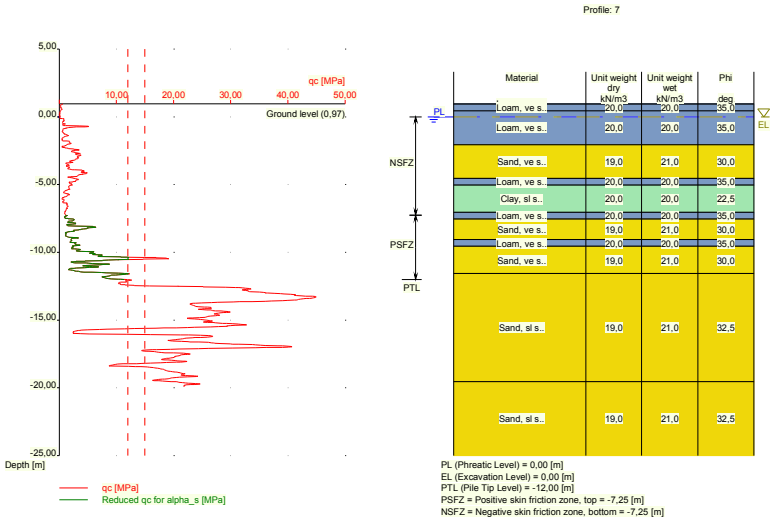


Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
1	0,970	20,00	20,00	22,50	Klei	--
2	0,950	20,00	20,00	22,50	Klei	--
3	0,450	20,00	20,00	22,50	Klei	--
4	-1,550	20,00	20,00	35,00	Leem	--
5	-2,550	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
6	-3,550	20,00	20,00	35,00	Leem	--
7	-5,550	20,00	20,00	22,50	Klei	--
8	-7,050	20,00	20,00	35,00	Leem	--
9	-8,050	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
10	-8,550	20,00	20,00	35,00	Leem	--
11	-9,550	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
12	-11,550	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200
13	-19,550	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200

2.6.3 Grondprofiel 7

Behorende bij sondering	7
Maaiveldniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	0,97

Niveau grondwaterstand in [m. t.o.v. referentie niveau] : 0,00
Paalpuntniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] : -12,00
Bovenkant positieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] : -7,25
Onderkant negatieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] : -7,25
OCR-waarde draagkrachtige laag : 1,00
Verwachte maaiveldzakking in [m] : 0,11
Aantal lagen in profiel : 12



Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
1	0,970	20,00	20,00	35,00	Leem	--
2	0,950	20,00	20,00	35,00	Leem	--
3	0,450	20,00	20,00	35,00	Leem	--
4	-2,050	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
5	-4,550	20,00	20,00	35,00	Leem	--
6	-5,050	20,00	20,00	22,50	Klei	--
7	-7,050	20,00	20,00	35,00	Leem	--
8	-7,550	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
9	-9,050	20,00	20,00	35,00	Leem	--
10	-9,550	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
11	-11,550	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200
12	-19,550	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200

2.7 Paaltypen

2.7.1 Paaltype : Taper 150

Paaltype : Houten paal, taps

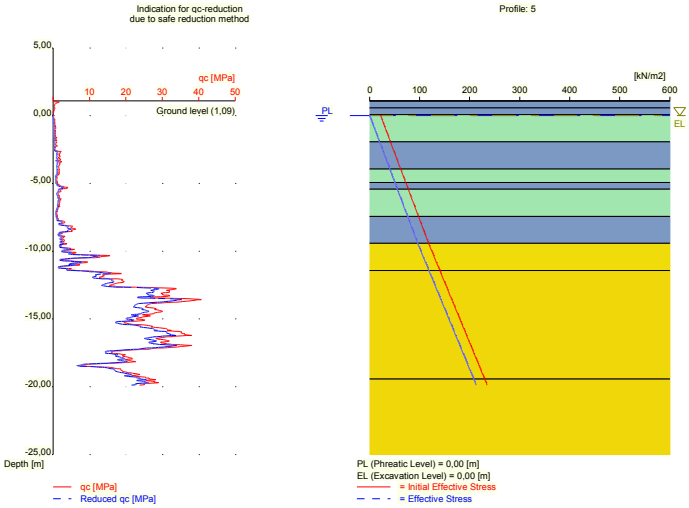
Materiaaltype paal : Hout
Gladheidsbehandeling voor paal : Geen gladheidsbehandeling
Paalvorm : Ronde paal, taps
beta (Paalvoetvormfactor) conform figuur 7i, NEN-EN 9997-1:2012.
s (factor voor de invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) conform NEN-EN 9997-1:2012.

Paalafmetingen :

Diameter paalpunt [m] : 0,150
Tapsheid [m/m] : 0,010

2.8 Ontgravingsgegevens

Niveau ontgraving in [m. t.o.v. referentie niveau] : 0,00
Reductie model : Safe (NEN)



2.9 Totale Belastingen (rekenwaarden)

Totale belasting op alle palen
In grenstoestand STR/GEO in [kN] : 55,30
In Bruikbaarheidsgrenstoestand in [kN] : 37,62

2.10 Opgegeven Parameters

Alle parameters volgens de standaard.

2.11 Rekenopties

Onderdruk gebruik paalgroep (bij negatieve kleef)
Geen gebruik tussenresultatenfile
Pas reductie toe bij avegaar (standaard)
Gebruik de invloed van ontgravingen (standaard).

2.12 Model Opties

Geselecteerde paaltypen :
-Taper 150

Geselecteerde profielen :
-5
-6
-7

3 Bearing Piles (EC7-NL): Resultaten van de Optie Toetsing met Volledige Berekening

3.1 Opmerkingen

Het programma gaat bij de controle van het grondonderzoek, volgens NEN-EN 9997-1 art 3.2.3 lid (e), uit van het opgegeven testniveau. Het houdt geen rekening met eventueel verschillende paalpuntniveau's. Bij gebruikmaking van verschillende paalpuntniveau's dient de gebruiker zelf eventueel benodigd extra onderzoek te beoordelen.

Bij de controle volgens NEN-EN 9997-1 art 3.2.3 is rekening gehouden met een gemiddelde onderlinge afstand van 20 m.

3.2 Rekenparameters

3.2.1 Factoren Paal

gamma;b (NEN-EN 9997-1:2012, bijlage A.6 A.7 A.8, Grenstoestand STR/GEO) :	1,20
gamma;b (NEN-EN 9997-1:2012, bijlage A.6 A.7 A.8, de Bruikbaarheidsgrenstoestand) :	1,00
gamma;s (NEN-EN 9997-1:2012, bijlage A.6 A.7 A.8, Grenstoestand STR/GEO) :	1,20
gamma;s (NEN-EN 9997-1:2012, bijlage A.6 A.7 A.8, de Bruikbaarheidsgrenstoestand) :	1,00
ksi3 (NEN-EN 9997-1:2012, bijlage A, tabel 10a, bij N = 3) :	1,30
ksi4 (NEN-EN 9997-1:2012, bijlage A, tabel 10a, bij N = 3) :	1,30

Hoewel toegestaan, is er geen gebruik gemaakt van het paalgroepmodel voor de berekening van negatieve kleef.

3.2.2 Paaltype : Taper 150

Paaltype :	Houten paal, taps
Materiaaltype paal :	Hout
Gladheidsbehandeling voor paal :	Geen gladheidsbehandeling
Paalvorm :	Ronde paal, taps
beta (Paalvoetvormfactor; figuur 7i, NEN-EN 1997 1:2005 par. 7.6.2.3(g): NEN-EN 9997-1) :	1,00
s (NEN-EN 1997 1:2005 par. 7.6.2.3(h), NEN-EN 9997-1 : factor voor invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) :	1,00

Paalafmetingen :

Diameter paalpunt [m] :	0,150
Tapsheid [m/m] :	0,010

Sondering	Alpha_s Zand/ Grind	Alpha_s Klei/Leem Veen	Alpha_p
5	0,0120	0,0246	1,0000
6	0,0120	0,0250	1,0000
7	0,0120	0,0250	1,0000

3.3 Toetsing Grenstoestand STR

Eis volgens NEN-EN 9997-1:2012 par. 2.4.7 / 2.4.8: Ed <= Cd.
Slappe constructie dus vergelijking per paal.

Fc;d = 55,300 [kN]
Rc;d = 175,640 [kN]

Er wordt voldaan aan de eis van grenstoestand STR.

NB: Negatieve kleef maakt GEEN deel uit van de toetsing van Grenstoestand STR. De eventuele invloed van negatieve kleef wordt verwerkt in de toetsing van de grenstoestanden GEO en de Bruikbaarheidsgrenstoestand. De intermediate results bevatten het overzicht van de berekende waarden voor negatieve kleef.
Ter indicatie: de negatieve kleef loopt qua waarden uiteen van 66 [kN] tot 68 [kN] per paal.

3.4 Toetsing Grenstoestand GEO

Zakkingseis volgens NEN-EN 9997-1:2012 paragraaf 2.4.9; NEN-EN 9997-1: Sd <= Sreq.

Sd = 0,010 [m]
Sreq = 0,150 [m]

Er wordt voldaan aan de zakkingseis van grenstoestand GEO.

Bij 1 paal is er geen sprake van rotatie zoals bedoeld in NEN-EN.

3.5 Verificatie Bruikbaarheidsgrenstoestand

Zakkingseis volgens NEN-EN 9997-1:2012 paragraaf 2.4.9; NEN-EN 9997-1: Sd <= Sreq.
Voor woningen en woongebouwen geldt : Sreq = 0.05 m. Voor overige typen bovenbouw geldt deze eis eveneens tenzij er een nadere zakkingseis is gedefinieerd.

Sd = 0,007 [m]
Sreq = 0,150 [m]

Er wordt voldaan aan de zakkingseis van de Bruikbaarheidsgerenstoestand.

Bij 1 paal is er geen sprake van rotatie zoals bedoeld in NEN-EN.

3.6 Aanvullende Informatie

Rekenwaarden van de optredende maximale schachtspanningen (berekend op het scheidingsvlak tussen positieve en negatieve kleefzone)

Bij Grenstoestand STR, GEO :sigma = 2,62 [N/mm2]
Bij de Gebruiksgrenstoestand :sigma = 2,24 [N/mm2]

De maximale zakking werd gevonden bij :
Grenstoestand GEO
Sondering 7
Paalnaam: Steiger A

Componenten van deze maximale zakking zijn :
sneg = 0,000 [m]
sb = 0,004 [m]
sel;d = 0,006 [m]
s2 = 0,000 [m]

Bruikbaarheidsgrenstoestand
Sondering 7
Paalnaam: Steiger A

Componenten van deze maximale zakking zijn :
sneg = 0,000 [m]
sb = 0,002 [m]
sel;d = 0,006 [m]
s2 = 0,000 [m]

sneg is hierbij de zakking ten gevolge van de negatieve kleef indien de verwachte maaiveldzakking (mvz) is gelegen tussen de volgende grenzen : 0.02 < mvz <= 0.10 meter.

Bij maaiveldzakkingen buiten deze grenzen is sneg 0.

3.6.1 De draagkracht schacht + punt bij Grenstoestand GEO

naam sondering	Draagkracht Schacht [kN] Rs;d	Draagkracht Punt [kN] Rb;d	Draagkracht Totaal [kN]
5	133,958	123,838	257,796
6	113,821	117,135	230,956
7	94,190	81,449	175,639

3.6.2 De draagkracht schacht + punt bij de Bruikbaarheidsgrenstoestand

naam sondering	Draagkracht Schacht [kN] Rs;d	Draagkracht Punt [kN] Rb;d	Draagkracht Totaal [kN]
5	160,749	148,606	309,355
6	136,586	140,562	277,148
7	113,028	97,739	210,767

Einde Rapport

B.6 Houtcontrole funderingspalen (spreadsheet)

Ingenieursburo Maters en de Koning

Bouwkunde, Weg- en Waterbouwkunde, Beton- en Staalconstructies, Grondmechanica

Project: **Herinrichting Haven Steenbergen** Datum: **8-9-2015**

Werknummer **15.089** Bijlage : **B.6**

Onderdeel: **Steiger A** Blad : **1**

Constructeur:

Hout controle	**Rond 150mm**	Versie 0.1; 12-03-2015
Berekening volgens NEN-EN 1995-1-1+C1+A1 & NEN-EN 1995-1-1+C1+A1/NB		Concept

Berekening houten meerpaal Rond 150mm

Gegevens houten meerpaal

Hout sterkteklasse	-	D70	[-]	EN 338
Materiaal	-	Gezaagd hout	[mm]	NEN-EN 1995-1-1 tab. 2.3
Afmeting	-	Rond 150	[mm]	
Kniklengte (b.k. paal tot inklemmingsmoment)	L_{buc}	5.000	mm	
Oppervlakte	A	17.671	[mm^2]	
Weerstandsmoment sterke as	W_y	2.209	[mm^3]	
Weerstandsmoment zwakke as	W_z	2.209	[mm^3]	
Oppervlakte traagheidsmoment sterke as	I_y	24.850.489	[mm^4]	
Oppervlakte traagheidsmoment zwakke as	I_z	24.850.489	[mm^4]	
Klimaatklasse	-	3	[-]	NEN-EN 1995-1-1 art.2.3.1.3
Belastingsduurklasse	-	Blijvend	[-]	NEN-EN 1995-1-1 tab. 2.2
Modificatiefactor	K_{mod}	0,50	[-]	NEN-EN 1995-1-1 tab. 3.1
Vervormingsfactor	K_{def}	2,00	[-]	NEN-EN 1995-1-1 tab. 3.2
Hoogtefactor	K_h	1,00	[-]	NEN-EN 1995-1-1 art. 3.2-3.4
Systeemsterktefactor	k_{sys}	1,00	[-]	NEN-EN 1995-1-1 art. 6.6
Herverdelingsfactor	k_m	1,00	[-]	NEN-EN 1995-1-1 art. 6.1.6
Factor voor invloed scheuren	k_{cr}	0,67	[-]	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.13a
Factor voor rechtheid	β_c	0,20	[-]	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.29
Materiaalfactor in UGT	$\gamma_{m;UGT}$	1,30	[-]	NEN-EN 1995-1-1 tab. 2.3
Materiaalfactor in BGT	$\gamma_{m;BGT}$	1,0	[-]	NEN-EN 1995-1-1 tab. 2.3

Karakteristieke gevens houtsoort

buigsterkte evenwijdig aan de Vezel	$f_{m;0;rep}$	70,0	[N/mm^2]	EN 338
Elasticiteitsmodulus evenwijdig aan de vezel in de bruikbaarheidsgrenstoestand	$E_{0;ser;rep}$	20.000	[N/mm^2]	EN 338
Volumieke massa	ρ_{rep}	900	[kg/m^3]	EN 338
Treksterkte evenwijdig aan de vezel	$f_{t;0;rep}$	42,0	[N/mm^2]	EN 338
Treksterkte loodrecht op de vezel	$f_{t;90;rep}$	0,6	[N/mm^2]	EN 338
Druksterkte evenwijdig aan de vezel	$f_{c;0;rep}$	34	[N/mm^2]	EN 338
Druksterkte loodrecht op de vezel	$f_{c;90;rep}$	13,5	[N/mm^2]	EN 338
Schuifsterkte	$f_{v;0;rep}$	6,0	[N/mm^2]	EN 338
Elasticiteitsmodulus evenwijdig aan de vezel in de uiterste grenstoestand	$E_{0;u;rep}$	16.800	[N/mm^2]	EN 338
Elasticiteitsmodulus loodrecht op de vezel	$E_{90;ser;rep}$	1.330	[N/mm^2]	EN 338
Afschuivingmodulus	$G_{ser;rep}$	1.250	[N/mm^2]	EN 338
Stijfheid bij sterkte	$EI_{sterkte}$	4,175E+11	[N/mm^2]	EN 338
Stijfheid bij vervorming	$EI_{vervorming}$	4,970E+11	[N/mm^2]	EN 338

Rekenwaarde gevens houtsoort

buigsterkte evenwijdig aan de Vezel	$f_{m;0;d}$	26,9	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 art. 3.2-3.4 + form. 2.15
Elasticiteitsmodulus evenwijdig aan de vezel in de bruikbaarheidsgrenstoestand	$E_{0;ser;d}$	15.385	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 form. 2.15
Treksterkte evenwijdig aan de vezel	$f_{t;0;d}$	16,2	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 art. 3.2-3.4 + form. 2.15
Treksterkte loodrecht op de vezel	$f_{t;90;d}$	0,2	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 art. 3.2-3.4 + form. 2.15
Druksterkte evenwijdig aan de vezel	$f_{c;0;d}$	13,1	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 art. 3.2-3.4 + form. 2.15
Druksterkte loodrecht op de vezel	$f_{c;90;d}$	5,2	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 art. 3.2-3.4 + form. 2.15
Schuifsterkte	$f_{v;0;d}$	2,3	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 art. 3.2-3.4 + form. 2.15
Elasticiteitsmodulus evenwijdig aan de vezel in de uiterste grenstoestand	$E_{0;u;d}$	12.923	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 form. 2.15
Elasticiteitsmodulus loodrecht op de vezel	$E_{90;ser;d}$	1.023	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 form. 2.15
Afschuivingmodulus	$G_{ser;d}$	481	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 art. 3.2-3.4 + form. 2.15
Stijfheid bij sterkte	$EI_{sterkte}$	3,211E+11	[Nmm^2]	
Stijfheid bij vervorming	$EI_{vervorming}$	3,823E+11	[Nmm^2]	

Ingenieursburo Maters en de Koning

Bouwkunde, Weg- en Waterbouwkunde, Beton- en Staalconstructies, Grondmechanica

Project: **Herinrichting Haven Steenbergen** Datum: **8-9-2015**
Werknummer **15.089** Bijlage : **B.6**
Onderdeel: **Steiger A** Blad : **2**
Constructeur:

Maatgevende krachten				
Maximale normaalkracht	N_{max}	55,3	[kN]	D-Sheet Single Pile
Maximaal moment sterke as	$M_{max;y}$	0	[kNm]	D-Sheet Single Pile
Maximaal moment zwakke as	$M_{max;z}$	0	[kNm]	D-Sheet Single Pile
Maximale dwarskracht	V_{max}	0	[kN]	D-Sheet Single Pile
Maximale verplaatsing	U_{max}	0	[mm]	D-Sheet Single Pile

Maatgevende spanningen t.g.v. krachten					
Maximale normaalkracht	$\sigma_{c;0;d}$	3,1	[N/mm^2]	$\sigma_(c;0;d)=N_n$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.2
Maximale buigspanning sterke as	$\sigma_{m;y;d}$	0,0	[N/mm^2]	$\sigma_(m;y;d)=M_(m$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.11 + 6.12
Maximale buigspanning zwakke as	$\sigma_{m;z;d}$	0,0	[N/mm^2]	$\sigma_(m;z;d)=M_(m$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.11 + 6.12
Maximale dwarskracht	τ_d	0,0	[N/mm^2]	$\tau_d=V_max/(h$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.13

Toetsing sterkte					
Druk evenwijdig aan de vezelrichting	0,24	< 1,0	VOLDOET	$\sigma_(c;0;d)<f_($	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.2
Buiging criterium 1	0,00	< 1,0	VOLDOET	$\sigma_(m;y;d)/f_(m;y;d$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.11
Buiging criterium 2	0,00	< 1,0	VOLDOET	$k_m\cdot\sigma_(m;y;d)/f_(m$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.12
Afschuiving	0,00	< 1,0	VOLDOET	$\tau_d<f_(v;($	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.13
Gecombineerde buig- en axiale drukspanningen	0,06	< 1,0	VOLDOET	$(\sigma_(c;0;d)/f_(c;0;d))^2+\sigma_(m;y;d)/f_(m;y;d)+k_m\cdot\sigma_(m;z;d)/f_($	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.19
Afschuiving	0,06	< 1,0	VOLDOET	$(\sigma_(c;0;d)/f_(c;0;d))^2+k_m\cdot\sigma_(m;y;d)/f_(m;y;d)+\sigma_(m;z;d)/f$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.20

Parameters ten behoeve van toetsing stabiliteit					
Traagheidsstraal	i	37,50	[mm]	$\sqrt(I_$	
Slankheid	λ	133,33	[-]	l_bu	
Relatieve slankheid sterke as = zwakke as	$\lambda_{rel;y;z}$	1,9	[-]	$\lambda_(y;z)/\pi\cdot\sqrt($	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.21 + 6.22
Instabiliteitsfactor sterke as = zwakke as	$k_{y;z}$	2,5	[-]	$0,5(1+\beta_c(\lambda_(rel;y;z)-0,3)+\lambda_(rel;$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.27+ 6.28
Instabiliteitsfactor sterke as = zwakke as	$K_{c;y;z;}$	0,246	[-]	$1/(k_(y;z)+\sqrt(k_(y;z)^$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.25 + 6.26

Toetsing stabiliteit					
Vergrote gecombineerde buig- en axiale druk-spanningen t.g.v. slankheid sterke as	0,97	< 1,0	VOLDOET	$\sigma_(c;0;d)/[\![k_(c;y)\cdot f]\!]_(c;0;d)+\sigma_(m;y;d)/f_(m;y;d)+k_m\cdot\sigma_(m;z$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.23
Vergrote gecombineerde buig- en axiale druk-spanningen t.g.v. slankheid zwakke as	0,97	< 1,0	VOLDOET	$\sigma_(c;0;d)/[\![k_(c;z)\cdot f]\!]_(c;0;d)+k_m\cdot\sigma_(m;y;d)/f_(m;y;d)+\sigma_(m;z;$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.24

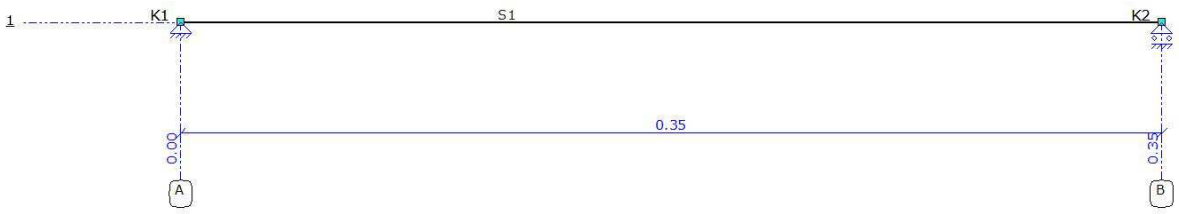
Bijlage C UITVOER BEREKENINGEN STEIGER B

- Bijlage C1: Controle Azobé liggers trapconstructie (uitvoer Matrix Frame)
- Bijlage C2: Controle stalen frame (uitvoer MathCAD)
- Bijlage C3: Berekening T-ligger staalconstructie (uitvoer SCIA Engineer)
- Bijlage C4: Berekening funderingspalen (uitvoer D-Foundations)
- Bijlage C5: Houtcontrole funderingspalen (spreadsheet)

C.1 Controle Azobé liggers trapconstructie (uitvoer Matrix Frame)

Projectnaam	Herinrichting haven Steenbergen	Projectnummer	15.089
Omschrijving		Constructeur	
Opdrachtgever	KWS Infra	Eenheden	m, kN, kNm
Bestand	Q:\Lopende_Projecten\2015\15.089 Herinrichting haven steenbergen\Documenten\RAPST-DO-001 Steigers\Steiger B\Houten treden\Liggers treden\Ligger 75x50 lg 350.mxf		

AFB. GEOMETRIE 1 STAVEN EN KNOPEN



STAVEN

Staaf	Knoop B	B	Scharnier E	Knoop E	Profiel	X-B	Z-B	X-E	Z-E	Lengte
S1	K1	NVM	NVM	K2	P1	0,000	0,000	0,350	0,000	0,350
-	-	-	-	-	-	m	m	m	m	m

PROFIELEN

Profiel	Profielnaam	Oppervlakte	Iy	Materiaal	Hoek
P1	R75x50	3.7500e-03	7.8125e-07	D70	0
-	-	m2	m4	-	°

PROFIELVORMEN

Profiel	Verl. h.	hB	hE	tf	tw	tf2	B	bL	bR	Raatl.	Hoogte
P1	Nee	0.050	0.050	0.000	0.000	0.000	0.075	0.000	0.000	Nee	0.000
-	-	m	m	m	m	m	m	m	m	-	m

MATERIALEN

Materiaal	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoeff
D70	10.80	2.0000e+07	50.0000e-07
-	kN/m3	kN/m2	C°m

AFB. GEOMETRIE 2 STAVEN EN KNOPEN

OPLEGGINGEN

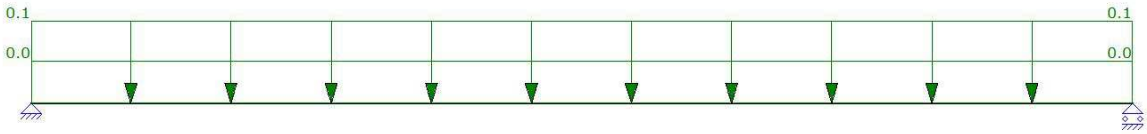
Oplegging	Knoop	X	Z	Yr	HoekYr
O11	K1	vast	vast	vrij	0
O12	K2	vrij	vast	vrij	0
-	-	kN/m	kN/m	kNmrad	°

BELASTINGSGEVALLEN TYPEN

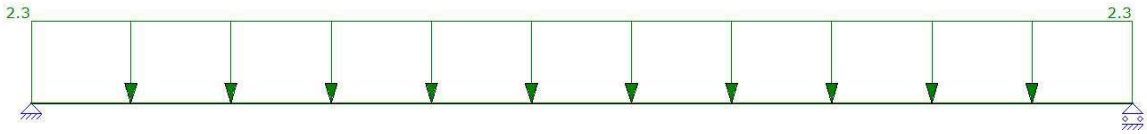
Oplegg.	Staven	B.G.Type	Gunstig/Ong.	Element	Niveau	Veld	Psi0	Psi1	Psi2	Cprob
B.G.1	Eigengewicht balken + dekdelen	Permanent	-		N.v.t.	N.v.t.				
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	Verdeelde veranderlijke belasting	-	Cat. C5) Grote menigte	1	1	0.60	0.70	0.60	1,00

Oplegg.	Staven	B.G.Type	Gunstig/Ong.	Element	Niveau	Veld	Psi0	Psi1	Psi2	Cprob
B.G.3	Geconcentreerde veranderlijke belasting	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	Cat. C5) Grote menigte	N.v.t.	N.v.t.	0.60	0.70	0.60	
B.G.4	Geconcentreerde veranderlijke belasting	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	Cat. C5) Grote menigte	N.v.t.	N.v.t.	0.60	0.70	0.60	

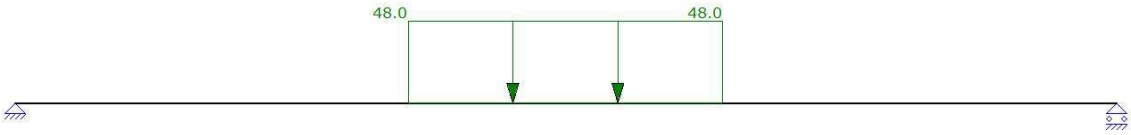
AFB. LASTEN B.G.1 EIGENGEWICHT BALKEN + DEKDELEN



AFB. LASTEN B.G.2 VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING



AFB. LASTEN B.G.3 GECONCENTREERDE VERANDERLIJKE BELASTING



AFB. LASTEN B.G.4 GECONCENTREERDE VERANDERLIJKE BELASTING

FUNDAMENTEEL BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fu.C.1	Fu.C.2	Fu.C.3	Fu.C.4	Fu.C.5	Fu.C.6	Fu.C.7
B.G.1	Eigengewicht balken + dekdelen	1.35	1.35	1.35	1.35	1.20	1.20	1.20
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	0.60	-	-	1.50	-	-
B.G.3	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	-	0.60	-	-	1.50	-

B.G.4	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	-	-	0.60	-	-	1.50

KARAKTERISTIEK BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Ka.C.(w1)	Ka.C.1	Ka.C.2
B.G.1	Eigengewicht balken + dekdelen	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	1.00	-
B.G.3	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	-	1.00
B.G.4	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	-	-

FREQUENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fr.C.(w1)	Fr.C.1	Fr.C.2
B.G.1	Eigengewicht balken + dekdelen	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	0.70	-
B.G.3	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	-	0.70
B.G.4	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	-	-

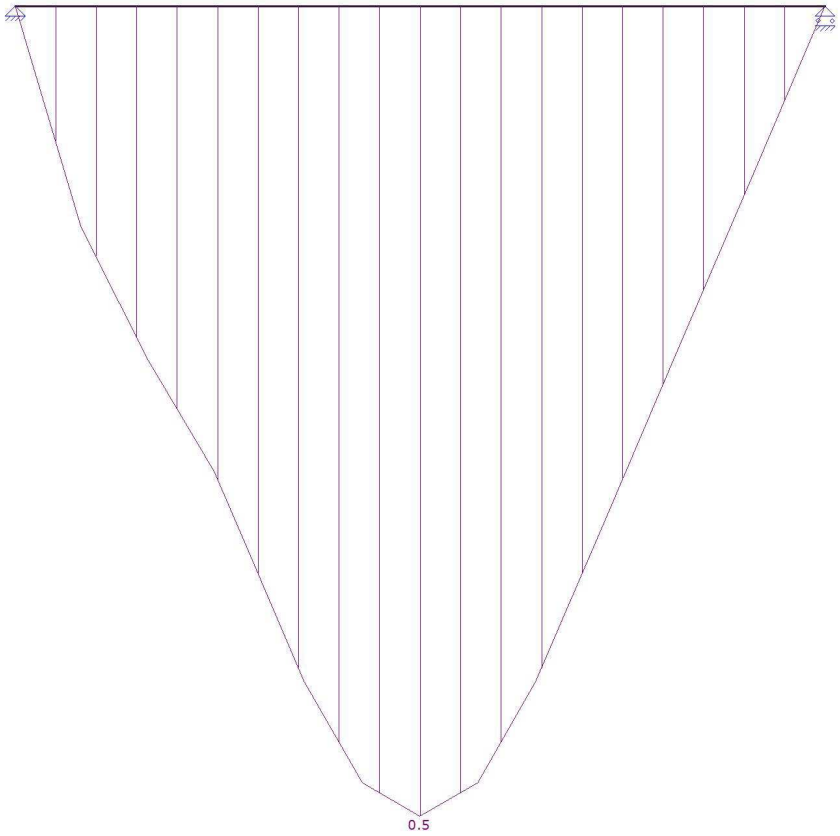
QUASI-PERMANENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

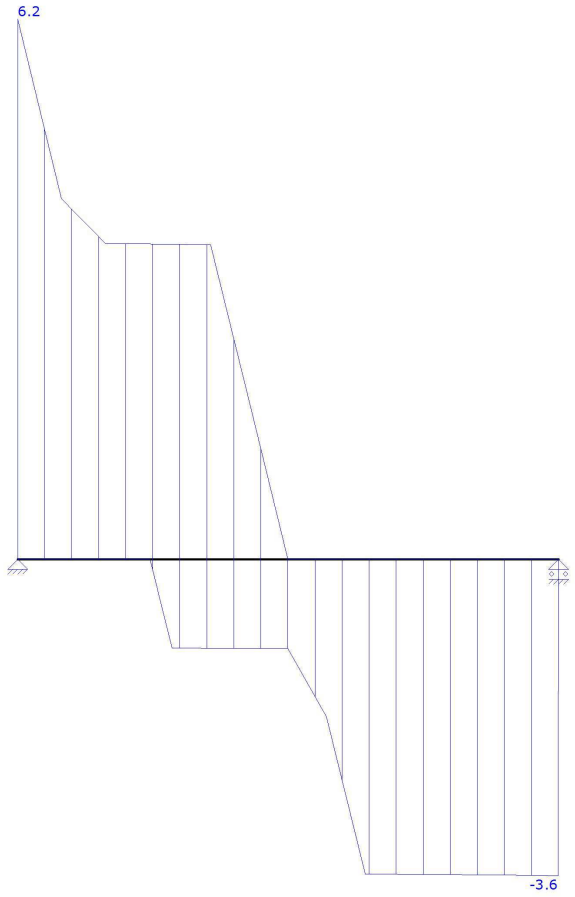
B.G.	Omschrijving	Qu.C.1	Qu.C.2	Qu.C.3
B.G.1	Eigengewicht balken + dekdelen	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	0.60	-
B.G.3	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	-	0.60
B.G.4	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	-	-

UITGANGSPUNTEN VAN DE ANALYSE

Lineaire Elastische Analyse uitgevoerd

AFB. FU.C. MOMENT (MY) OMHULLENDE — Fundamenteel Belastingscombinaties





FU.C. STAAFKRACHTEN

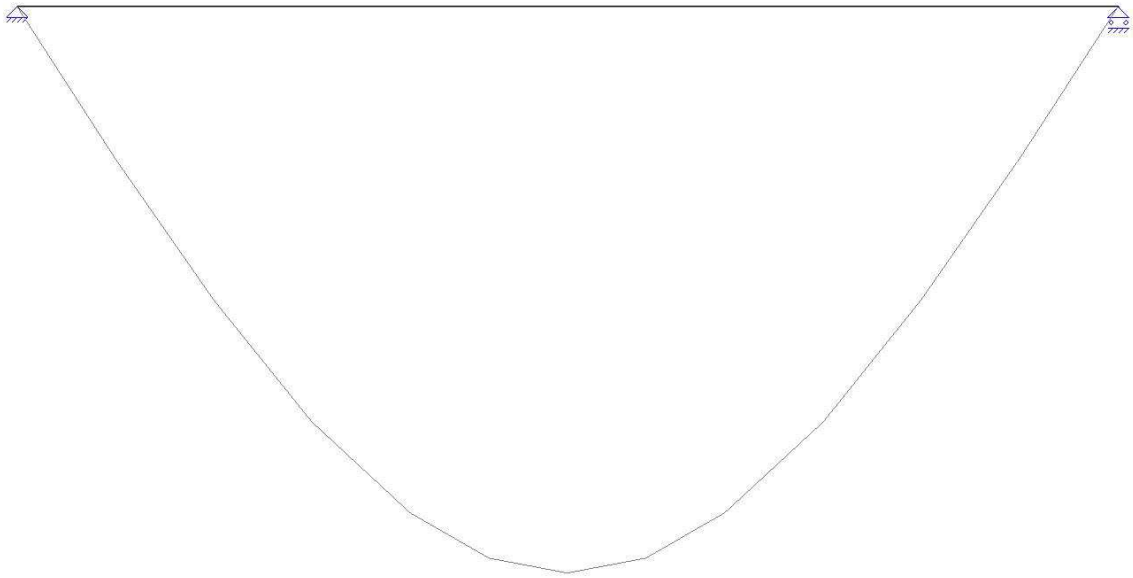
Staaf	B.C.	Mb	Mmax	xMmax	Me	x-M0	x-M0	T/D	Nmax	Vb	Vmax	Ve
S1	Fu.C.1	0.00	0.00	0.175	0.00	0.000	0.000	-	0.00	0.03	0.03	-0.03
	Fu.C.2	0.00	0.02	0.175	0.00	0.000	0.000	-	0.00	0.26	0.26	-0.26
	Fu.C.3	0.00	0.22	0.175	0.00	0.000	0.000	-	0.00	1.47	1.47	-1.47
	Fu.C.4	0.00	0.11	0.086	0.00	0.000	0.000	-	0.00	2.50	2.50	-0.44
	Fu.C.5	0.00	0.05	0.175	0.00	0.000	0.000	-	0.00	0.62	0.62	-0.62
	Fu.C.6	0.00	0.54	0.175	0.00	0.000	0.000	-	0.00	3.62	3.62	-3.62
	Fu.C.7	0.00	0.27	0.086	0.00	0.000	0.000	-	0.00	6.20	6.20	-1.05
-	-	kNm	kNm	m	kNm	m	m	-	kN	kN	kN	kN

FU.C. OPLEGREACTIES

B.C.	Oplegging	Knoop	X	Z	My
Fu.C.1	O11	K1	0.00	-0.03	0.00
	O12	K2	0.00	-0.03	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-0,06**	
	Som Lasten		**0.00**	**0.06**	
Fu.C.2	O11	K1	0.00	-0.26	0.00
	O12	K2	0.00	-0.26	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-0,53**	
	Som Lasten		**0.00**	**0.53**	
Fu.C.3	O11	K1	0.00	-1.47	0.00
	O12	K2	0.00	-1.47	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-2,94**	
	Som Lasten		**0.00**	**2.94**	
Fu.C.4	O11	K1	0.00	-2.50	0.00
	O12	K2	0.00	-0.44	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-2,94**	
	Som Lasten		**0.00**	**2.94**	
Fu.C.5	O11	K1	0.00	-0.62	0.00
	O12	K2	0.00	-0.62	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-1,23**	
	Som Lasten		**0.00**	**1.23**	
Fu.C.6	O11	K1	0.00	-3.62	0.00
	O12	K2	0.00	-3.62	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-7,25**	
	Som Lasten		**0.00**	**7.25**	
Fu.C.7	O11	K1	0.00	-6.20	0.00
	O12	K2	0.00	-1.05	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-7,25**	
	Som Lasten		**0.00**	**7.25**	
-	**-**	**-**	**kN**	**kN**	**kNm**

B.G. OPLEGREACTIES

B.C.	Oplegging	Knoop	X	Z	My
B.G.1	O11	K1	0.00	-0.02	0.00
	O12	K2	0.00	-0.02	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-0,04**	
	Som Lasten		**0.00**	**0.04**	
B.G.2	O11	K1	0.00	-0.39	0.00
	O12	K2	0.00	-0.39	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-0,79**	
	Som Lasten		**0.00**	**0.79**	
B.G.3	O11	K1	0.00	-2.40	0.00
	O12	K2	0.00	-2.40	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-4,80**	
	Som Lasten		**0.00**	**4.80**	
B.G.4	O11	K1	0.00	-4.11	0.00
	O12	K2	0.00	-0.69	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-4,80**	
	Som Lasten		**0.00**	**4.80**	
-	**-**	**-**	**kN**	**kN**	**kNm**



KA.C. KNOOPVERPLAATSINGEN

Knoop	B.C.	X	Z	Yr
K1	Ka.C.(w1)	0.0000	0.0000	-0.014e-03
	Ka.C.1	0.0000	0.0000	-0.271e-03
	Ka.C.2	0.0000	0.0000	-2.302e-03
K2	Ka.C.(w1)	0.0000	0.0000	0.014e-03
	Ka.C.1	0.0000	0.0000	0.271e-03
	Ka.C.2	0.0000	0.0000	2.302e-03
-	**-**	**m**	**m**	**rad**

KA.C. EXTREME DOORBUIGINGEN

Staaf	B.C.	Knoop Begin		Staaf		Knoop Eind	
		X	Z	Z'afst	Z'	X	Z
S1	Ka.C.2	0,000	0,000	0.175	**0.0003**	0,000	0,000
-	**-**	**m**	**m**	**m**	**m**	**m**	**m**

SAMENSTELLING CONSTRUCTIEDELEN

Constructiedeel	Staaf/staven
C1	S1

STABILITEITSGEGEVENS

Staaf	Profiel	Y-As (assenstelsel)				Z-As(assenstelsel)		
		Lsys	Methode	Lkip	Lkip/Lsys	Methode	Lkip	Lkip/Lsys
C1 - V1 (0.000-0.350)	P1	0,350	Conservatief geschoord	0.350	1.00	Conservatief geschoord	0.350	1.00

-	-	m	-	m	-	-	m	-	

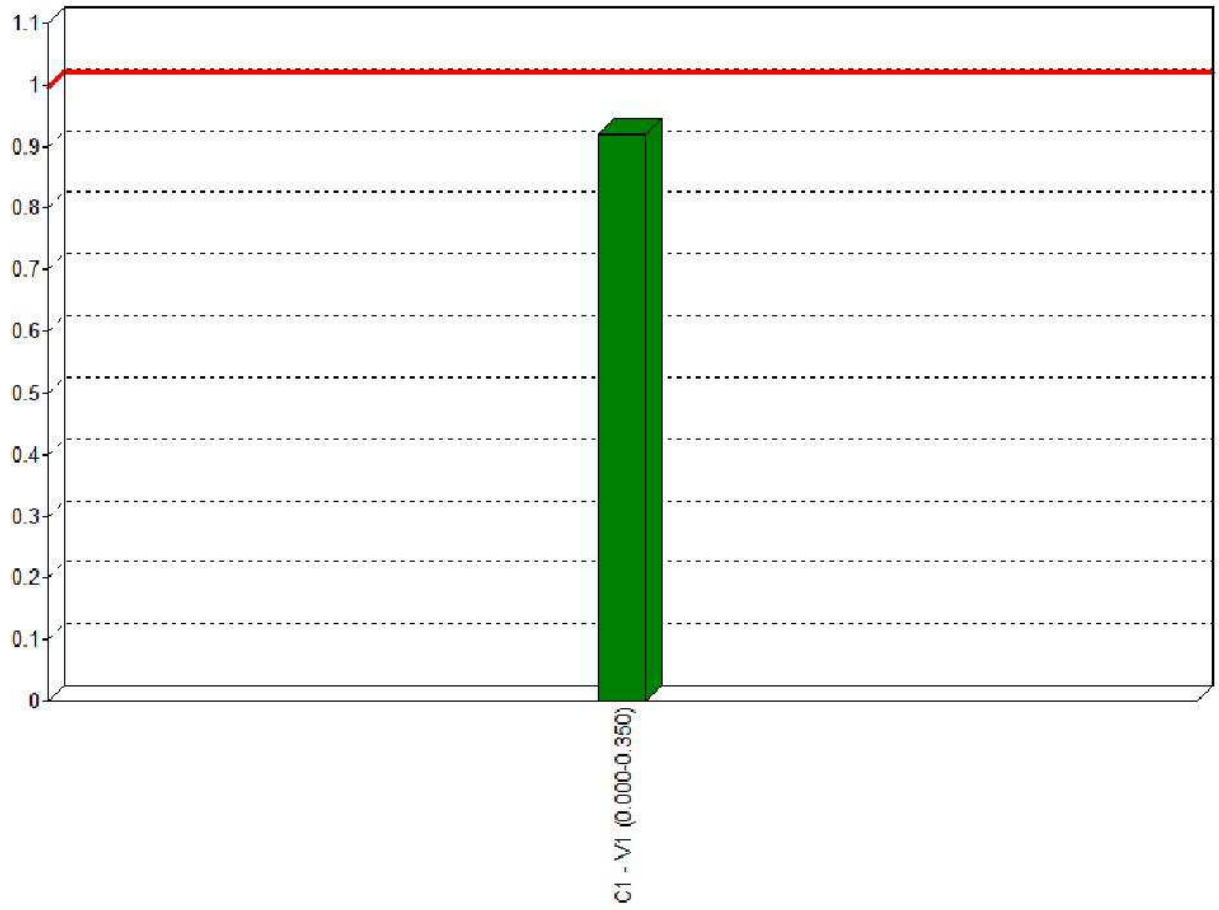
KIPSTEUNENGEGEVENS

Staaf	Profiel	Begin inklemming	Eind inklemming	Kipsteunen boven	Kipsteunen onder	Aangrijppunt last
C1 - V1 (0.000-0.350)	P1	Volledig vast	Volledig vast			Neutraal
-	-	-	-	m	m	-

DOORBUIGINGGEGEVENS

Staaf	Constr.type	Toetsingstype	Zeeg Y'	Zeeg Z'	Zeegvorm	Eis U;eind	Eis U;bij
C1 - V1 (0.000-0.350)	Dak	Algemeen	0	0	Parabolisch	L/250	L/250
-	-	-	mm	mm	-	-	-

AFB. HOUT UC DIAGRAM



UNITY CHECK

Label	Toetsing	Combinatie	Artikel	UC max
C1	Doorsnede	Fu.C.7	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13) Vz	0,92
	Kip	Fu.C.6	NEN-EN1995-1-1#6.3.3 (6.33)	0,46
	Doorbuiging	Ka.C.2	NEN-EN1995#7.2|NEN-EN1990#A1.4.3(4)	0,42

HOUTTOETS RESULTATEN NEN-EN1995-1-1:2011/NB:2013

DOORSNEDE GEGEVENS: R75X50 — C1 - V1 (0.000-0.350)

Breedte	b	0,075 m	Oppervlakte	A	3750e-06 m2
Hoogte	h	0,050 m	Dwarskracht oppervlakte	A;vy	3125e-06 m2
			Dwarskracht oppervlakte	A;vz	3125e-06 m2
Weerstandsmoment	Wx	4464e-08 m3	Traagheidsmoment	I;tor	1875e-09 m4
Weerstandsmoment	Wy	3125e-08 m3	Traagheidsmoment	I;y	7813e-10 m4
Weerstandsmoment	Wz	4688e-08 m3	Traagheidsmoment	I;z	1758e-09 m4
	C;w	3296e-13 m6			
Sterkteklasse		D70			
	f;m,0,k	70,0 N/mm2		f;c,0,k	34,0 N/mm2

	f;t,0,k	42,0 N/mm2		f;v,0,k	5,0 N/mm2
	E0.05	16.800,0 N/mm2		G0.05	1.050,0 N/mm2
	E;0,mean	20.000,0 N/mm2		G;mean	1.250,0 N/mm2
E-Modulus		20.000,0 N/mm2			

HOUT: DOORSNEDECONTROLE VOLGENS NEN-EN1995-1-1:2011/NB:2013 C1 - V1 (0.000-0.350)

Lastduurklasse	Klimaatklasse	Gamma;m	Beta;c	k;mod	k;h;y	k;h;z
IV (Korte Termijn)	Klasse III	1,30	0,20	0,70	1,00	1,00

Maatgevende krachten	N;Ed	Mx;Ed	My;Ed	Mz;Ed	Vy;Ed	Vz;Ed
Sigma	0,00	0,00	0,54	0,00	0,00	0,00
Tau	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,20
	kN	**kN**	**kN**	**kN**	**kN**	**kN**

Ontwerpspanning

Sigma;t,0,d	Sigma;c;0;d	Sigma;tor;d	Sigma;m;y;d	Sigma;m;z;d	Sigma;v;y;d	Sigma;v;z;d
0,0	0,0	0,0	17,3	0,0	0,0	2,5
N/mm2	**N/mm2**	**N/mm2**	**N/mm2**	**N/mm2**	**N/mm2**	**N/mm2**

Ontwerpsterkte

f;t,0,d	f;c;0;d	f;tor;d	f;m;y;d	f;m;z;d	f;v;0;d
22,6	18,3	0,0	37,7	37,7	2,7
N/mm2	**N/mm2**	**N/mm2**	**N/mm2**	**N/mm2**	**N/mm2**

Resultaten	Bel.comb.	Bel.duurkl.	Positie [m]	UC	Artikel
Sigma	Fu.C.6	IV (Korte Termijn)	0,175	0,46	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)
Tau	Fu.C.7	IV (Korte Termijn)	0,000	0,92	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13) Vz

NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13) Vz: UC = 0,92 < 1

HOUT: KIPCONTROLE VOLGENS NEN-EN1995-1-1:2011/NB:2013 C1 - V1 (0.000-0.350)

Lastduurklasse	Klimaatklasse	Gamma;m	Beta;c	k;mod	k;h
IV (Korte Termijn)	Klasse III	1,30	0,20	0,70	1,00

Kipsteun bovenflens: N.v.t.
Kipsteun onderflens: N.v.t.

Belastingstype	Bel.duurkl.	Bel.comb.	Aangrijppunt last
Kracht	IV (Korte Termijn)	Fu.C.6	Neutraal

Begin inklemming	Eind inklemming	Lsys	L;eff	Itor	Sigma,m,crit	Lambda;rel;m	k;crit
Volledig vast	Volledig vast	0,350	0,280	184e+04	2.710e+03	0,2	1,00
		m	**m**	**mm4**	**N/mm2**		

Rekenwaarden voor spanning en rek

Sigma;c;0;d	Sigma;m;y;d	Sigma;m;z;d	f;c;0;d	f;m;y;d	f;m;z;d
0,0	17,3	0,0	18,3	37,7	37,7
N/mm2	**N/mm2**	**N/mm2**	**N/mm2**	**N/mm2**	**N/mm2**

NEN-EN1995-1-1#6.3.3 (6.33): UC = 0,46 < 1

TOETSING DOORBUIGING HOUT VOLGENS NEN-EN1990#A1.4.2(2):2011 C1 - V1 (0.000-0.350)

Lastduurklasse	Klimaatklasse	Bel.duurkl.	Toetsingstype	Constr.type
IV (Korte Termijn)	Klasse III	IV (Korte Termijn)	Algemeen	Dak

Doorbuigingen Z'

E;0;ser;d;inst = E;mean		20.000 N/mm2	E;0;ser;d;cr = E,mean / Kdef	20.000 / 2,00	10.000	N/mm2
w;c		0,0 mm	E-Mod / E;0;ser;d;cr	20.000/10.000	2,000	
w;1 (x = 0,175 m; Ka.C.(w1))	0,0 * 1,000	0,0 mm				
w;2 (x = 0,175 m; Qu.C.3)	0,2 * 2,000	0,3 mm				
w;3 (x = 0,175 m; Ka.C.2)	0,3 * 1,000	0,3 mm				
w;tot		0,6 mm				
w;max		0,6 mm	(w;2+w;3)	0,3 + 0,3	0,6	mm
Limiet w;max = L/250		1,4 mm	Limiet (w;2+w;3) = L/250		1,4	mm
UC(w;max)	0,6/1,4	0,42	UC(w;2+w;3)	0,6/1,4	0,42	

NEN-EN1995#7.2|NEN-EN1990#A1.4.3(4): UC = 0,42 < 1

Doorbuigingen Z"

E;0;ser;d;inst = E;mean		20.000 N/mm2	E;0;ser;d;cr = E,mean / Kdef	20.000 / 2,00	10.000	N/mm2
w;c		0,0 mm	E-Mod / E;0;ser;d;cr	20.000/10.000	2,000	
w;1 (x = 0,175 m; Ka.C.(w1))	0,0 * 1,000	0,0 mm				
w;2 (x = 0,175 m; Qu.C.3)	0,2 * 2,000	0,3 mm				
w;3 (x = 0,175 m; Ka.C.2)	0,3 * 1,000	0,3 mm				
w;tot		0,6 mm				
w;max		0,6 mm	(w;2+w;3)	0,3 + 0,3	0,6	mm
Limiet w;max = L/250		1,4 mm	Limiet (w;2+w;3) = L/250		1,4	mm
UC(w;max)	0,6/1,4	0,42	UC(w;2+w;3)	0,6/1,4	0,42	

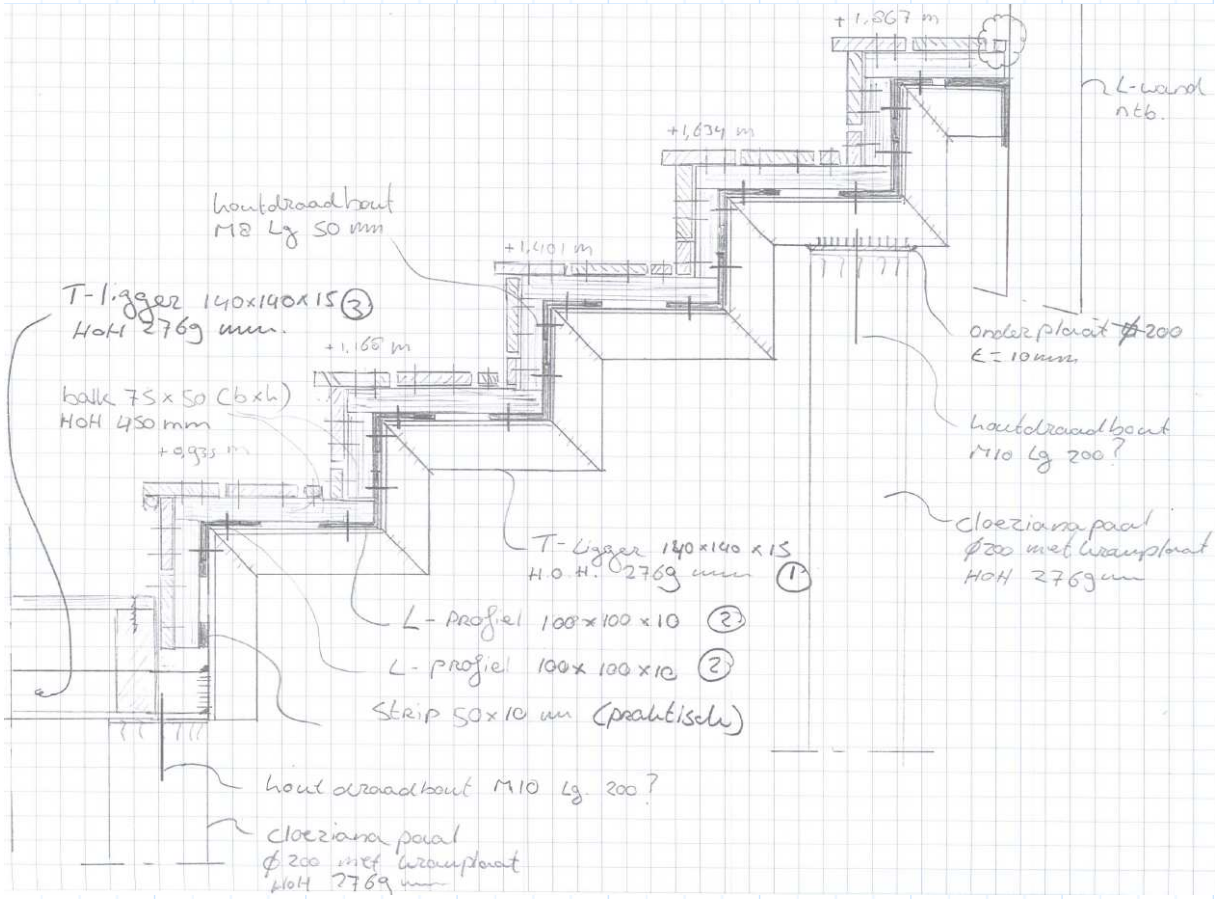
NEN-EN1995#7.2|NEN-EN1990#A1.4.3(4): UC = 0,42 < 1

C.2 Controle stalen frame (uitvoer MathCAD)

Berekening treden steiger B

De houten treden worden bevestigd op een staalconstructie. Alle stalen onderdelen hiervan worden berekend met een staalkwaliteit **S355.** In onderstaande afbeeldingen is de doorsnede en de situatie te zien.

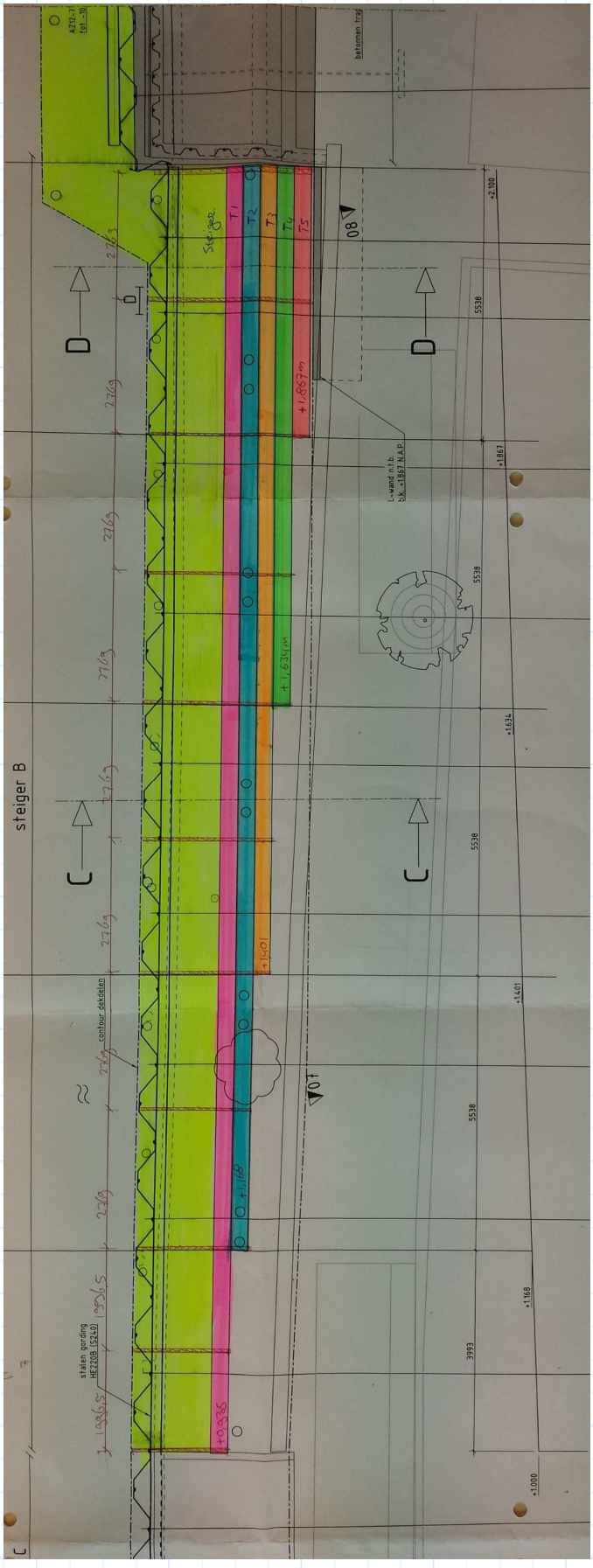
Constructie onderdelen



1. T-ligger ondersteuning treden h.o.h. 2769mm

2. L-profiel ondersteuning dekdelen

3. T-profiel ondersteuning steiger h.o.h. 2769mm als (1)


steiger B
D
C
T1
T2
T3
T4
T5
+1,867m
+1,634m
+1,401
+1,168
+0,935
contour dekdelen
stalen gording HE220B (S240)
betonnen trap
L-wand n.t.b. b.k. +1867 N.A.P.
5538
3993
+2.100
+1.867
+1.634
+1.401
+1.168
+1.000

Algemene uitgangspunten

Gewicht Accoya dekdelen	$\gamma_{accoya} := 5.10 \ \frac{kN}{m^3}$
Gewicht Azobé	$\gamma_{azobe} := 11 \ \frac{kN}{m^3}$
Gewicht staal	$\gamma_s := 7850 \ \frac{kg}{m^3}$
Verankerlijke belasting	$q_k := 5 \ \frac{kN}{m^2}$
Veranderlijke belasting geconcentreerde puntlast	$Q_k := 7 \ kN$
Vloeispanning	$f_y := 355 \ \frac{N}{mm^2}$

1. Stalen T-ligger ter ondersteuning treden

Belasting:

Hart op hart afstand ondersteuning	$l_{eff} := 2769 \ mm$
Breedte trede	$b_{trede} := 350 \ mm$
Breedte steiger	$b_{steiger} := 1600 \ mm$
Eigen gewicht dekdelen treden	$G_{dek;rep} := \gamma_{accoya} \cdot 34 \ mm \cdot l_{eff} = 0.48 \ \frac{kN}{m}$
Eigen gewicht Azobé balken treden 6stuks per T-ligger	$G_{balken} := \gamma_{azobe} \cdot 75 \ mm \cdot 50 \ mm \cdot 9 = 0.371 \ \frac{kN}{m}$
Eigen gewicht hoekstaal 120x120x13 2stuks	$G_{L;rep} := 96.3 \ \frac{N}{m} \cdot l_{eff} \cdot 2 = 0.533 \ kN$
Eigen gewicht dekdelen steiger	$G_{dek;rep} := \gamma_{accoya} \cdot 34 \ mm \cdot l_{eff} = 0.48 \ \frac{kN}{m}$
Eigen gewicht Azobé balken steiger	$G_{balken} := \frac{\gamma_{azobe} \cdot 75 \ mm \cdot 50 \ mm \cdot l_{eff} \cdot 4}{b_{steiger}} = 0.286 \ \frac{kN}{m}$
Veranderlijke belasting gelijkmatig verdeeld	$q_{rep} := 5 \ \frac{kN}{m^2} \cdot l_{eff} = 13.845 \ \frac{kN}{m}$
Veranderlijke belasting geconcentreerde puntlast	$Q_{rep} := 7 \ kN$

Toetsing en berekening van de internekrachten zijn uitgevoerd door SCIA Engineer.

2. Stalen L-profiel ter bevestiging Azobé balken

Belasting:

Hart op hart afstand ondersteuning $l_{eff} := 2769\ mm$

Breedte trede $b_{trede} := 350\ mm$

Breedte steiger $b_{steiger} := 1600\ mm$

Eigen gewicht dekdelen horizontaal treden $G_{dek;rep} := \gamma_{accoya} \cdot 34\ mm \cdot b_{trede} = 0.061\ \frac{kN}{m}$

Eigen gewicht Azobé balken treden $G_{balken;rep} := \frac{\gamma_{azobe} \cdot 75\ mm \cdot 50\ mm \cdot b_{trede} \cdot 9}{l_{eff}} = 0.047\ \frac{kN}{m}$

Totale permanente belasting $G_{totaal;rep} := G_{dek;rep} + G_{balken;rep} = 0.108\ \frac{kN}{m}$

Veranderlijke belasting gelijkmatig verdeeld $q_{rep} := 5\ \frac{kN}{m^2} \cdot b_{trede} = 1.75\ \frac{kN}{m}$

Veranderlijke belasting geconcentreerde puntlast $Q_{rep} := 7\ kN$

Krachten

Optredend moment is max. van $M_{Ed;1} := \frac{1}{8} \cdot (1.2 \cdot G_{totaal;rep} + 1.5 \cdot q_{rep}) \cdot l_{eff}^{\ 2} = 2.64\ kNm$

OF

$M_{Ed;2} := \frac{1}{8} \cdot (1.2 \cdot G_{totaal;rep}) \cdot l_{eff}^{\ 2} + \frac{1}{4} \cdot (1.5 \cdot Q_{rep}) \cdot l_{eff} = 7.392\ kNm$

$M_{Ed} := M_{Ed;2} = 7.392\ kNm$

Optredende dwarskracht is max. van $V_{Ed;1} := \frac{1}{2} \cdot (1.2 \cdot G_{totaal;rep} + 1.5 \cdot q_{rep}) \cdot l_{eff} = 3.813\ kN$

OF

$V_{Ed;2} := Q_{rep} = 7\ kN$

$V_{Ed} := V_{Ed;2} = 7\ kN$

Toetsing moment

Benodigd weerstandsmoment $W_{ben} := \frac{M_{Ed}}{f_y} = 20.824\ cm^3$

--> Toepassen L 100x100x10

Toegepast weerstandsmoment $W_{toe} := 24.61\ cm^3$

Unity Check	$\frac{W_{ben}}{W_{toe}} < 1.00$	$\frac{W_{ben}}{W_{toe}} = 0.846$	<1.00 Voldoet

Toetsing dwarskracht

Oppervlakte lijf $A_w := 100\ mm \cdot 10\ mm = \left(1 \cdot 10^3\right)\ mm^2$

Optredende schuifspanning $\tau_{Ed} := \frac{V_{Ed}}{A_w} = 7\ \frac{N}{mm^2}$

Unity Check	$\frac{\tau_{Ed}}{\sqrt{3} \cdot \sigma_s} < 1.00$	$\frac{\tau_{Ed}}{\sqrt{3} \cdot \sigma_s} = ?$	<1.00 Voldoet

3. Stalen T-ligger ter ondersteuning steiger

De stalen T-ligger wordt hetzelfde uitgevoerd als de T-ligger van de treden uit praktische overweging.

Toepassen T-ligger 100x100x11mm

C.3 Berekening T-ligger staalconstructie (uitvoer SCIA Engineer)

1. Inhoudsopgave

1. Inhoudsopgave 1
2. Algemeen 2
2.1. Project 2
2.1.1. Project 2
2.1.1.1. Knopen en staven 2
2.1.1.2. 3D model 2
2.2. Materialen 3
2.3. Solver- en netinstellingen 3
3. Model 4
3.1. Knopen 4
3.2. Staven 4
3.3. Knoopondersteuningen 4
4. Belastingen 5
4.1. Puntlast op knoop 5
4.2. Puntlast op staaf 5
4.3. Lijnlast 5
4.4. Combinaties 8
4.5. Resultaatklasses 8
5. Resultaten 9
5.1. Interne krachten T-ligger 9
5.1.1. Interne krachten UGT 9
5.1.2. Interne krachten BGT 9
5.2. Verbindingskrachten 9
5.2.1. Locaties verbindingskrachten 9
5.2.2. Verbindingskrachten FC1 UGT 9
5.2.3. Verbindingskrachten FC1 BGT 9
5.2.4. Verbindingskrachten FC2 UGT 10
5.2.5. Verbindingskrachten FC2 BGT 10
5.2.6. Verbindingskrachten FC3 UGT 10
5.2.7. Verbindingskrachten FC3 BGT 10
5.3. Oplegreacties 11
5.3.1. Reacties UGT 11
5.3.2. Reacties BGT 11
5.3.3. Reacties; Rx UGT 11
5.3.4. Reacties; Rz UGT 12
6. Toetsing 13
6.1. Staalcontrole samenvatting 13
6.2. Staalcontrole uitgebreid 13

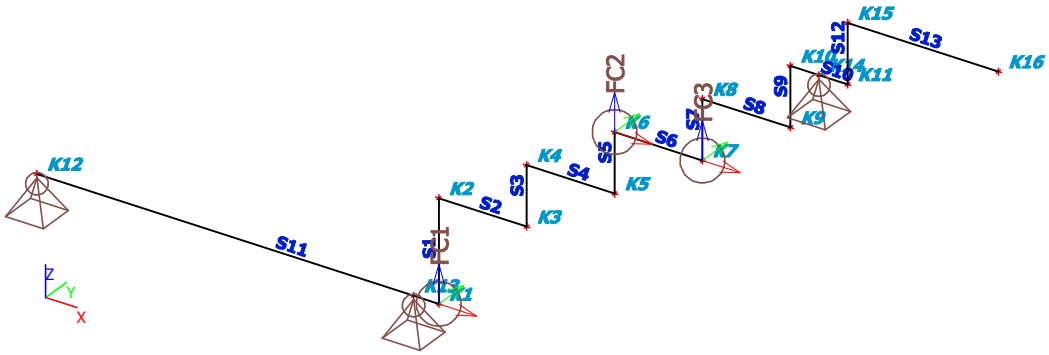
2. Algemeen

2.1. Project

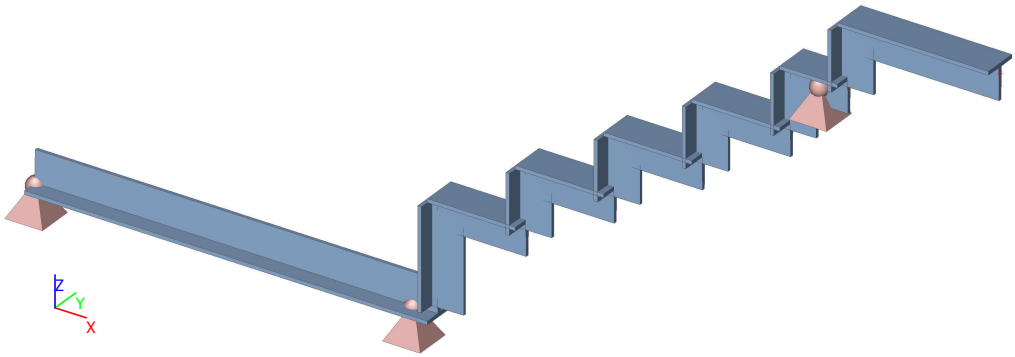
2.1.1. Project

Licentienaam	Ingenieusburo Maters en de Koning
Project	Herinrichting haven Steenbergen
Onderdeel	B2B3 Steiger B - treden
Auteur	
Datum	22. 07. 2015
Constructie	Algemeen XYZ
Aantal knopen :	16
Aantal staven :	13
Aantal platen :	0
Aantal vaste lichamen	0
Aantal gebruikte doorsneden	1
Aantal belastingsgevallen	6
Aantal gebruikte materialen	1
Gravitatieversnelling [m/s^2]	9,810
Nationale norm	EC - EN

2.1.1.1. Knopen en staven



2.1.1.2. 3D model



2.2. Materialen

Staal EC3

Naam	Massa eenheid [kg/m³]	E-mod [MPa] G-mod [MPa]	Poisson - nu Thermisch uitz. [m/mK]	Onderlimiet [mm]	Bovenlimiet [mm]	Fy (bereik) [MPa]	Fu (bereik) [MPa]
S 355	7850,0	2,1000e+05	0.3	0	40	355,0	490,0
		8,0769e+04	0,00	40	80	335,0	470,0

2.3. Solver- en netinstellingen

Voer één niet-lineare combinatie ui	✗
Negeer dwarskrachtvervormingen (Ay, Az >> A)	✗
Verdeling op consoles en variabele staver	5
Netverfijning volgens het liggertype	Geen
Buigtheorie van plaat/schaal berekening	Mindlin
Type solver	Direct
Aantal diktes van plaatrit	20
Aantal sneden op gemiddelde staa	10
Waarschuwing als maximaal toelaatbare verplaatsing groter is dan [mm]	1000,0
Waarschuwing als maximaal toelaatbare rotatie groter is dan [mrad]	100,0
Minimum afstand tussen twee punten [m]	0.001
Gemiddelde grootte van 2D element/gekromd element [m]	1,000
Gemiddeld aantal tussenpunten op 1D element	1
Minimum lengte van staafelement [m]	0,100
Maximum lengte van staafelement [m]	1000,000
Gemiddelde grootte van kabels, staven op elastische bedding, niet-lineaire grondveer [m]	1,000
Generatie van knopen op staven	✓
Generatie van knopen bij puntlasten op staven	✓
Generatie van excentrische elementen op staven met variabele hoogte	✗
Genereren vooraf gedefinieerd net	✓
Rand van vooraf gedefinieerd net vloeiend maken	✗
Maximale hoek uit het vlak van vierhoekig element [mrad]	30,0
Verh. voorgedefinieerd ne	1.5
Wapeningscoëfficiënt	1
Zwevende knopen voor voorspanning	✓

3. Model

3.1. Knopen

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K1	0,000	0,000	0,000
K2	0,000	0,000	0,400
K3	0,350	0,000	0,400
K4	0,350	0,000	0,633
K5	0,700	0,000	0,633
K6	0,700	0,000	0,866
K7	1,050	0,000	0,866
K8	1,050	0,000	1,099

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K9	1,400	0,000	1,099
K10	1,400	0,000	1,332
K11	1,628	0,000	1,332
K12	-1,600	0,000	0,000
K13	-0,100	0,000	0,000
K14	1,514	0,000	1,332
K15	1,628	0,000	1,565
K16	2,228	0,000	1,565

3.2. Staven

Naam	Doorsnede	Laag	Lengte [m]	Vorm	Beginknoop Eindknoop	Type EEM-type
S1	CS1 - T140	Laag1	0,400	Lijn	K1 K2	Algemeen (0) standaard
S2	CS1 - T140	Laag1	0,350	Lijn	K2 K3	Algemeen (0) standaard
S3	CS1 - T140	Laag1	0,233	Lijn	K3 K4	Algemeen (0) standaard
S4	CS1 - T140	Laag1	0,350	Lijn	K4 K5	Algemeen (0) standaard
S5	CS1 - T140	Laag1	0,233	Lijn	K5 K6	Algemeen (0) standaard
S6	CS1 - T140	Laag1	0,350	Lijn	K6 K7	Algemeen (0) standaard
S7	CS1 - T140	Laag1	0,233	Lijn	K7 K8	Algemeen (0) standaard
S8	CS1 - T140	Laag1	0,350	Lijn	K8 K9	Algemeen (0) standaard
S9	CS1 - T140	Laag1	0,233	Lijn	K9 K10	Algemeen (0) standaard
S10	CS1 - T140	Laag1	0,228	Lijn	K10 K11	Algemeen (0) standaard
S11	CS1 - T140	Laag1	1,600	Lijn	K1 K12	Algemeen (0) standaard
S12	CS1 - T140	Laag1	0,233	Lijn	K11 K15	Algemeen (0) standaard
S13	CS1 - T140	Laag1	0,600	Lijn	K15 K16	Algemeen (0) standaard

3.3. Knoopondersteuningen

Naam	Knoop	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn1	K12	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn2	K13	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn3	K14	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij

4. Belastingen

4.1. Puntlast op knoop

Naam	Knoop	Belastingsgeval	Systeem	Rich	Type	Waarde - F [kN]
Puntlast1	K2	BG2 - Permanent	GCS	Z	Kracht	-0,53
Puntlast2	K4	BG2 - Permanent	GCS	Z	Kracht	-0,53
Puntlast3	K6	BG2 - Permanent	GCS	Z	Kracht	-0,53
Puntlast4	K8	BG2 - Permanent	GCS	Z	Kracht	-0,53
Puntlast5	K10	BG2 - Permanent	GCS	Z	Kracht	-0,53
Puntlast6	K11	BG2 - Permanent	GCS	Z	Kracht	-0,13
Puntlast7	K6	BG5 - Veranderlijk geconcentreerde belasting 2	GCS	Z	Kracht	-7,00
Puntlast8	K15	BG2 - Permanent	GCS	Z	Kracht	-0,53
Puntlast9	K16	BG6 - Veranderlijk geconcentreerde belasting 3	GCS	Z	Kracht	-7,00

4.2. Puntlast op staaf

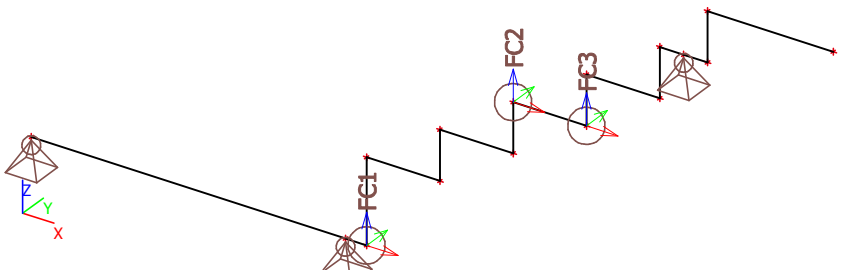
Naam	Staaf Belastingsgeval	Systeem Rich	Waarde - F [kN] Type	Pos x	Coör Oors	Herh (n) Regelmatig
F1	S11	GCS	-7,00	0.500	Rela	1
	BG4 - Veranderlijk geconcentreerde belasting 1	Z	Kracht		Vanaf begin	

4.3. Lijnlast

Naam	Staaf Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Coör Loc	Oors	Exc ey [m] Exc ez [m]
Lijnlast1	S11	Kracht	Z	-0,77	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG2 - Permanent	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast2	S10	Kracht	Z	-0,85	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG2 - Permanent	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast3	S8	Kracht	Z	-0,85	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG2 - Permanent	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast4	S6	Kracht	Z	-0,85	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG2 - Permanent	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast5	S4	Kracht	Z	-0,85	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG2 - Permanent	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast6	S2	Kracht	Z	-0,85	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG2 - Permanent	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast7	S11	Kracht	Z	-13,85	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG3 - Veranderlijk	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast8	S2	Kracht	Z	-13,85	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG3 - Veranderlijk	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast9	S4	Kracht	Z	-13,85	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG3 - Veranderlijk	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast10	S6	Kracht	Z	-13,85	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG3 - Veranderlijk	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast11	S8	Kracht	Z	-13,85	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG3 - Veranderlijk	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast12	S10	Kracht	Z	-13,85	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG3 - Veranderlijk	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast13	S13	Kracht	Z	-0,85	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG2 - Permanent	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast14	S13	Kracht	Z	-13,85	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG3 - Veranderlijk	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000

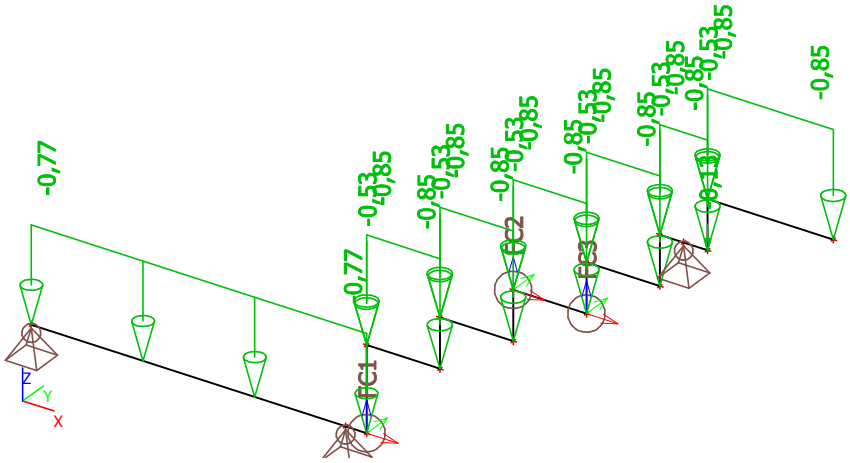
Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype
BG1		Permanent	LG1	Eigen gewicht

Rekenmodel



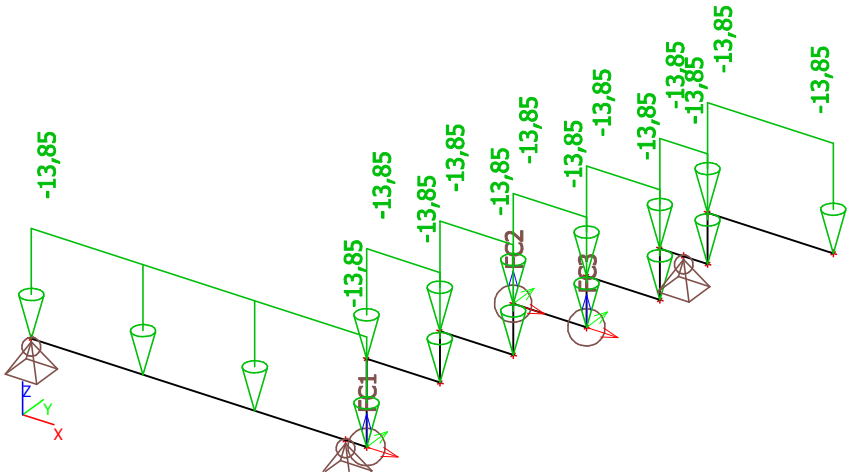
Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype
BG2	Permanent	Permanent	LG1	Standaard

Rekenmodel



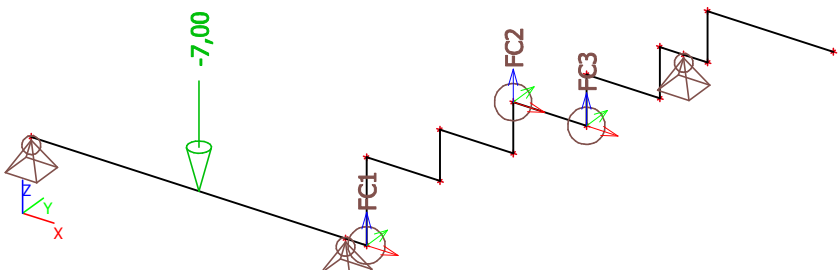
Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype
BG3	Veranderlijk	Variabel	LG3	Statisch

Rekenmodel



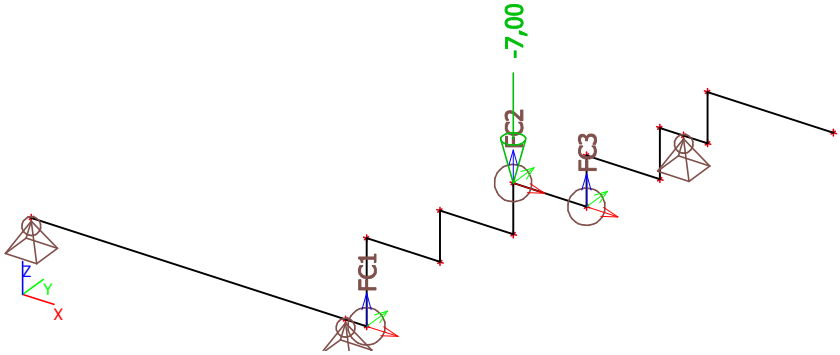
Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype
BG4	Veranderlijk geconcentreerde belasting 1	Variabel	LG3	Statisch

Rekenmodel



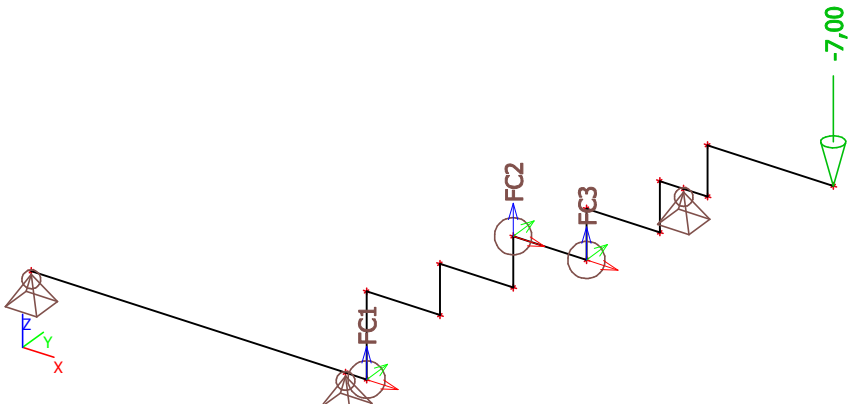
Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype
BG5	Veranderlijk geconcentreerde belasting 2	Variabel	LG3	Statisch

Rekenmodel



Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype
BG6	Veranderlijk geconcentreerde belasting 3	Variabel	LG3	Statisch

Rekenmodel



4.4. Combinaties

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
Combi1		Omhullende - uiterst	BG1	1,35
			BG2 - Permanent	1,35
Combi2		Omhullende - uiterst	BG1	0,90
			BG2 - Permanent	0,90
Combi4		Omhullende - uiterst	BG1	1,35
			BG2 - Permanent	1,35
			BG3 - Veranderlijk	0,60
			BG4 - Veranderlijk geconcentreerde belasting 1	0,60
			BG5 - Veranderlijk geconcentreerde belasting 2	0,60
			BG6 - Veranderlijk geconcentreerde belasting 3	0,60
Combi5		Omhullende - uiterst	BG1	0,90
			BG2 - Permanent	0,90
			BG3 - Veranderlijk	0,60
			BG4 - Veranderlijk geconcentreerde belasting 1	0,60
			BG5 - Veranderlijk geconcentreerde belasting 2	0,60
			BG6 - Veranderlijk geconcentreerde belasting 3	0,60
Combi6		Omhullende - uiterst	BG1	1,20
			BG2 - Permanent	1,20
			BG3 - Veranderlijk	1,20
			BG4 - Veranderlijk geconcentreerde belasting 1	1,50
			BG5 - Veranderlijk geconcentreerde belasting 2	1,50
			BG6 - Veranderlijk geconcentreerde belasting 3	1,50
Combi7		Omhullende - uiterst	BG1	0,90
			BG2 - Permanent	0,90
			BG3 - Veranderlijk	1,50
			BG4 - Veranderlijk geconcentreerde belasting 1	1,50
			BG5 - Veranderlijk geconcentreerde belasting 2	1,50
			BG6 - Veranderlijk geconcentreerde belasting 3	1,50
Combi8		Omhullende - bruikbaarheid	BG1	1,00
			BG2 - Permanent	1,00
			BG3 - Veranderlijk	1,00
			BG4 - Veranderlijk geconcentreerde belasting 1	1,00
			BG5 - Veranderlijk geconcentreerde belasting 2	1,00
			BG6 - Veranderlijk geconcentreerde belasting 3	1,00

4.5. Resultaatklasses

Naam	Lijst
Alle UGT	Combi1 - Omhullende - uiterst
	Combi2 - Omhullende - uiterst
	Combi4 - Omhullende - uiterst
	Combi5 - Omhullende - uiterst
	Combi6 - Omhullende - uiterst
	Combi7 - Omhullende - uiterst
Alle BGT	Combi8 - Omhullende - bruikbaarheid

5. Resultaten

5.1. Interne krachten T-ligger

5.1.1. Interne krachten UGT

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT

Staaf	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S1	CS1 - T140	0,000	Combi7/1	**-16,96**	**0,00**	0,86	**0,00**	2,87	0,00
S9	CS1 - T140	0,233	Combi7/1	**15,87**	**0,00**	0,86	**0,00**	3,63	**0,00**
S11	CS1 - T140	0,100	Combi7/1	-0,86	0,00	**-19,13**	0,00	**-4,68**	**0,00**
S11	CS1 - T140	0,100	Combi7/1	0,00	0,00	**19,43**	0,00	-4,68	0,00
S10	CS1 - T140	0,114	Combi6/2	-0,22	0,00	8,59	0,00	**7,95**	0,00
S1	CS1 - T140	0,000	Combi7/3	3,68	0,00	0,04	0,00	-1,27	0,00

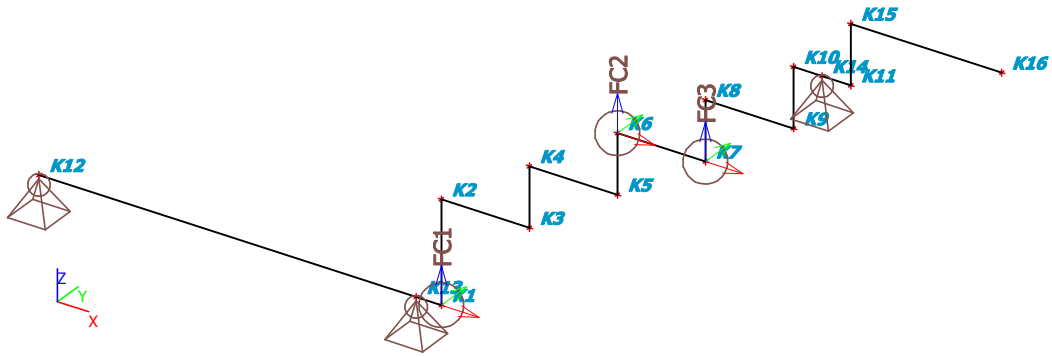
5.1.2. Interne krachten BGT

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle BGT

Staaf	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S1	CS1 - T140	0,000	Combi8/4	**-12,49**	**0,00**	0,81	**0,00**	1,99	0,00
S9	CS1 - T140	0,233	Combi8/4	**11,07**	**0,00**	0,81	**0,00**	2,49	**0,00**
S11	CS1 - T140	0,100	Combi8/4	-0,81	0,00	**-13,98**	0,00	**-3,31**	**0,00**
S11	CS1 - T140	0,100	Combi8/4	0,00	0,00	**13,40**	0,00	-3,31	0,00
S10	CS1 - T140	0,114	Combi8/5	-0,27	0,00	6,10	0,00	**5,38**	0,00
S1	CS1 - T140	0,000	Combi8/5	1,27	0,00	0,27	0,00	-0,77	0,00

5.2. Verbindingskrachten

5.2.1. Locaties verbindingskrachten



5.2.2. VerbindingskrachtenFC1 UGT

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : FC1
Klasse : Alle UGT

BG	Verbinding	Knoop	Liggers	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Combi6/6	FC1	K1	S1	**-3,96**	0,00	-12,45	0,00	0,84	0,00
Combi7/7	FC1	K1	S1	**2,52**	**0,00**	-0,92	**0,00**	1,62	**0,00**
Combi7/1	FC1	K1	S1	-0,86	**0,00**	**-16,96**	0,00	**2,87**	**0,00**
Combi7/3	FC1	K1	S1	-0,04	0,00	**3,68**	0,00	**-1,27**	0,00
Combi1/8	FC1	K1	S1	-0,80	0,00	-3,98	**0,00**	0,25	0,00
Combi2/9	FC1	K1	S1	-0,53	0,00	-2,66	0,00	0,17	0,00

5.2.3. VerbindingskrachtenFC1 BGT

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : FC1
Klasse : Alle BGT

BG	Verbinding	Knoop	Liggers	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Combi8/10	FC1	K1	S1	**-2,76**	**0,00**	-8,89	0,00	0,59	**0,00**
Combi8/11	FC1	K1	S1	**1,44**	0,00	-1,80	**0,00**	1,15	0,00
Combi8/4	FC1	K1	S1	-0,81	**0,00**	**-12,49**	0,00	**1,99**	**0,00**

BG	Verbinding	Knoop	Liggers	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Combi8/5	FC1	K1	S1	-0,27	0,00	**1,27**	0,00	**-0,77**	0,00
Combi8/12	FC1	K1	S1	-0,59	0,00	-2,95	**0,00**	0,19	0,00

5.2.4. VerbindingskrachtenFC2 UGT

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : FC2
Klasse : Alle UGT

BG	Verbinding	Knoop	Liggers	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Combi7/7	FC2	K6	S5	**-2,52**	0,00	-1,01	**0,00**	0,35	**0,00**
Combi6/6	FC2	K6	S5	**3,96**	0,00	**9,87**	0,00	**3,30**	0,00
Combi7/1	FC2	K6	S5	0,86	**0,00**	0,49	**0,00**	2,30	**0,00**
Combi7/3	FC2	K6	S5	0,04	**0,00**	**-5,61**	0,00	**-2,20**	0,00
Combi2/9	FC2	K6	S5	0,53	0,00	0,73	0,00	0,37	0,00

5.2.5. VerbindingskrachtenFC2 BGT

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : FC2
Klasse : Alle BGT

BG	Verbinding	Knoop	Liggers	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Combi8/11	FC2	K6	S5	**-1,44**	**0,00**	-0,35	**0,00**	0,40	**0,00**
Combi8/10	FC2	K6	S5	**2,76**	0,00	**6,74**	0,00	**2,28**	0,00
Combi8/4	FC2	K6	S5	0,81	**0,00**	0,65	**0,00**	1,70	**0,00**
Combi8/5	FC2	K6	S5	0,27	0,00	**-3,42**	0,00	**-1,30**	0,00

5.2.6. VerbindingskrachtenFC3 UGT

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : FC3
Klasse : Alle UGT

BG	Verbinding	Knoop	Liggers	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Combi7/7	FC3	K7	S6	**-2,52**	**0,00**	-1,85	**0,00**	-0,23	0,00
Combi6/6	FC3	K7	S6	**3,96**	0,00	-1,75	0,00	**2,77**	0,00
Combi7/1	FC3	K7	S6	0,86	**0,00**	**-7,63**	**0,00**	0,97	**0,00**
Combi2/9	FC3	K7	S6	0,53	0,00	**-0,12**	0,00	0,39	0,00
Combi7/3	FC3	K7	S6	0,04	0,00	-6,45	0,00	**-4,40**	**0,00**

5.2.7. VerbindingskrachtenFC3 BGT

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : FC3
Klasse : Alle BGT

BG	Verbinding	Knoop	Liggers	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Combi8/11	FC3	K7	S6	**-1,44**	**0,00**	-1,29	**0,00**	0,02	0,00
Combi8/10	FC3	K7	S6	**2,76**	0,00	-1,20	0,00	**1,94**	0,00
Combi8/4	FC3	K7	S6	0,81	**0,00**	**-5,14**	**0,00**	0,82	**0,00**
Combi8/12	FC3	K7	S6	0,59	0,00	**-0,13**	0,00	0,43	0,00
Combi8/5	FC3	K7	S6	0,27	0,00	-4,36	0,00	**-2,76**	**0,00**

5.3. Oplegreacties

5.3.1. Reacties UGT

Lineaire berekening, Extreem : Knoop
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT

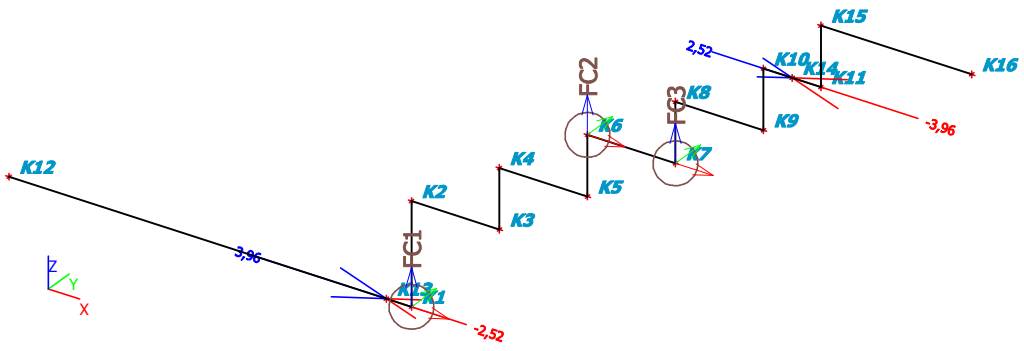
Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/K12	Combi7/7	0,00	**0,00**	4,49	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn1/K12	Combi6/6	0,00	0,00	-0,42	0,00	0,00	0,00
Sn1/K12	Combi2/9	0,00	0,00	0,44	0,00	0,00	0,00
Sn1/K12	Combi7/13	0,00	0,00	-0,57	0,00	0,00	0,00
Sn1/K12	Combi7/1	0,00	0,00	13,19	0,00	0,00	0,00
Sn1/K12	Combi1/8	0,00	0,00	0,65	0,00	0,00	0,00
Sn2/K13	Combi7/7	-2,52	0,00	8,49	0,00	0,00	0,00
Sn2/K13	Combi6/6	**3,96**	0,00	14,93	0,00	0,00	0,00
Sn2/K13	Combi2/9	0,53	0,00	3,77	0,00	0,00	0,00
Sn2/K13	Combi7/3	0,04	0,00	**-3,94**	0,00	0,00	0,00
Sn2/K13	Combi7/1	0,86	0,00	**38,56**	0,00	0,00	0,00
Sn2/K13	Combi1/8	0,80	0,00	5,66	0,00	0,00	0,00
Sn3/K14	Combi6/6	**-3,96**	0,00	5,73	0,00	0,00	0,00
Sn3/K14	Combi7/7	2,52	0,00	4,83	0,00	0,00	0,00
Sn3/K14	Combi2/9	-0,53	0,00	3,10	0,00	0,00	0,00
Sn3/K14	Combi7/1	-0,86	**0,00**	35,08	0,00	0,00	0,00
Sn3/K14	Combi1/8	-0,80	0,00	4,65	0,00	0,00	0,00

5.3.2. Reacties BGT

Lineaire berekening, Extreem : Knoop
Selectie : Alle
Klasse : Alle BGT

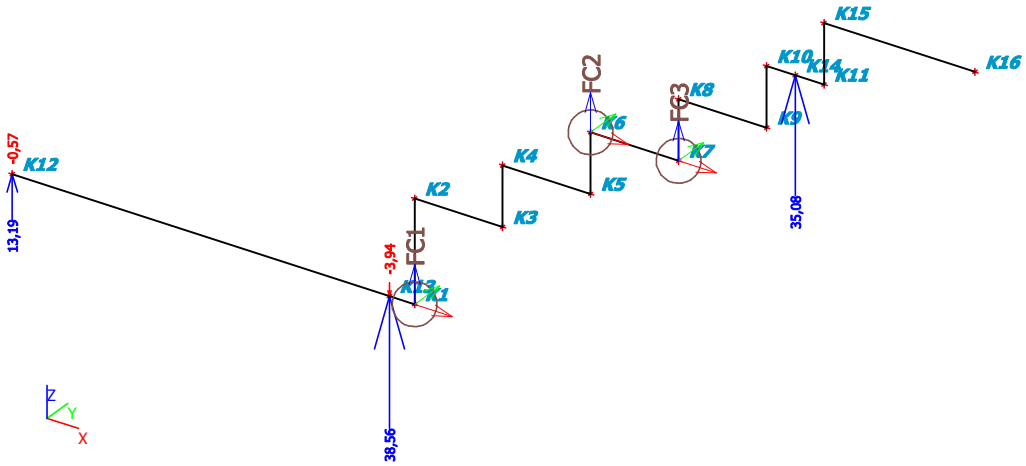
Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/K12	Combi8/11	0,00	**0,00**	3,18	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn1/K12	Combi8/10	0,00	0,00	-0,18	0,00	0,00	0,00
Sn1/K12	Combi8/12	0,00	0,00	0,48	0,00	0,00	0,00
Sn1/K12	Combi8/4	0,00	0,00	8,99	0,00	0,00	0,00
Sn2/K13	Combi8/11	-1,44	0,00	7,34	0,00	0,00	0,00
Sn2/K13	Combi8/10	**2,76**	0,00	10,79	0,00	0,00	0,00
Sn2/K13	Combi8/12	0,59	0,00	4,19	0,00	0,00	0,00
Sn2/K13	Combi8/5	0,27	0,00	**-0,95**	0,00	0,00	0,00
Sn2/K13	Combi8/4	0,81	0,00	**27,38**	0,00	0,00	0,00
Sn3/K14	Combi8/10	**-2,76**	0,00	4,51	0,00	0,00	0,00
Sn3/K14	Combi8/11	1,44	0,00	4,60	0,00	0,00	0,00
Sn3/K14	Combi8/12	-0,59	0,00	3,45	0,00	0,00	0,00
Sn3/K14	Combi8/4	-0,81	**0,00**	24,77	0,00	0,00	0,00

5.3.3. Reacties; Rx UGT



NEMETSCHEK Scia

5.3.4. Reacties; Rz UGT



NEMETSCHEK Scia

6. Toetsing

6.1. Staalcontrole samenvatting

Lineaire berekening, Extreem : Staaf
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT

Staaf	css	mat	BG	dx [m]	Algehele toetsing [-]	Doorsnedetoetsing [-]	Stabiliteittoetsing [-]
S1	CS1 - T140	S 355	Combi7/1	0,000	0,15	0,08	0,15
S2	CS1 - T140	S 355	Combi7/1	0,000	0,14	0,07	0,14
S3	CS1 - T140	S 355	Combi6/6	0,000	**0,08**	**0,04**	0,08
S4	CS1 - T140	S 355	Combi6/6	0,350	0,18	0,10	0,18
S5	CS1 - T140	S 355	Combi6/6	0,000	0,19	0,10	0,19
S6	CS1 - T140	S 355	Combi7/3	0,350	0,19	0,10	0,19
S7	CS1 - T140	S 355	Combi7/3	0,233	0,11	0,11	**0,00**
S8	CS1 - T140	S 355	Combi6/2	0,350	0,30	0,16	0,30
S9	CS1 - T140	S 355	Combi6/2	0,233	0,16	0,16	0,00
S10	CS1 - T140	S 355	Combi6/2	0,114	**0,34**	**0,18**	**0,34**
S11	CS1 - T140	S 355	Combi7/1	0,100	0,20	0,11	0,20
S12	CS1 - T140	S 355	Combi6/2	0,000	0,29	0,16	0,29
S13	CS1 - T140	S 355	Combi6/2	0,000	0,15	0,15	0,00

6.2. Staalcontrole uitgebreid

Lineaire berekening, Extreem : Staaf
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT

Staaf S1	0,400 m	T140	S 355	Combi7/1	0,15 -

Partiële veiligheidsfactoren	
Gamma M0 voor weerstand van doorsneden	1,00
Gamma M1 voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
Gamma M2 voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal		
Vloeisterkte fy	355,0	MPa
Uiterste sterkte fu	490,0	MPa
Bouwwijze	Gewalst	

...::DOORSNEDE CONTROLE::...

Classificatie voor doorsnede-ontwerp
Volgens EN 1993-1-1 artikel 5.5.2
Classificatie van uitkragende flenzen
Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 2

Maximale breedte/dikte-verhouding	3,17
Grenswaarde klasse 1	7,32
Grenswaarde klasse 2	8,14
Grenswaarde klasse 3	11,20

=> Doorsnede geclassificeerd als klasse 1 voor doorsnede-ontwerp

Kritische controle op positie 0.000 m

Interne krachten	Berekende	Eenheid
N,Ed	-16,96	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	0,86	kN
T,Ed	0,00	kNm
My,Ed	2,87	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

Drukcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.4 en formule (6.9)

A	3,9900e-03	m^2
Nc,Rd	1416,45	kN
Eenheidscontrole	0,01	-

Controle buigend moment voor My
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

Wpl,y	1,2349e-04	m^3
Mpl,y,Rd	43,84	kNm
Eenheidscontrole	0,07	-

Dwarskrachtcontrole voor Vz
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

Eta	1,20	
Av	2,2275e-03	m^2
Vpl,z,Rd	456,55	kN
Eenheidscontrole	0,00	-

Controle voor gecombineerde buiging, axiale kracht en Dwarskracht
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1 en formule (6.2)

Npl,Rd	1416,45	kN
Mpl,y,Rd	43,84	kNm
Mpl,z,Rd	28,40	kNm

Eenheidscontrole (6.2) = 0,01 + 0,07 + 0,00 = 0,08 -

Opmerking: Er is geen specifieke interactieformule volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1 van toepassing.
Daarom wordt de plastisch lineaire som volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1(7) getoetst.
Opmerking: Aangezien de dwarskrachten minder dan de helft van de plastische dwarskrachtweerstanden bedragen, wordt het effect ervan op de momentweerstanden
genegeerd.

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

...::STABILITEITSCONTROLE::...
Classificatie voor staafknikontwerp
Beslissende positie voor stabiliteitsclassificatie: 0,000 m
Classificatie van uitkragende flenzen
Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 2

Maximale breedte/dikte-verhouding	3,17
Grenswaarde klasse 1	7,32
Grenswaarde klasse 2	8,14
Grenswaarde klasse 3	11,20

=> Doorsnede geclassificeerd als klasse 1 voor staafknikontwerp

Buigingsknikcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)

Knikparameters	yy	zz	
Zijd. flex. type	Zijdelings flexibel	Zijdelings stijf	
Systeemlengte L	0,400	0,400	m
Knikfactor k	4,32	1,00	
Kniklengte Lcr	1,729	0,400	m
Kritische Euler last Ncr	4574,66	42836,57	kN
Slankheid Lambda	42,52	13,89	
Relatieve slankheid Lambda,rel	0,56	0,18	
Limietslankheid Lambda,rel,0	0,20	0,20	

Opmerking: De slankheid of compressie kracht is zodanig dat Buigknik effecten kunnen worden genegeerd volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.2(4).

Torsieknikcontrole
Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. en formule (6.46)

Tabel van waarden		
Torsieknik lengte	0.400	m
Ncr,T	7528.58	kN
Ncr,TF	7111.16	kN
Relatieve slankheid Lambda,T	0.45	
Limiet slankheid Lambda,0	0.20	

De slankheid of de normaalkracht is van die aard dat Torsie (-Buig) Knik effecten mogen verwaarloosd worden volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.2(4)

Kipcontrole
Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. en formule (6.54)

Kip Parameters		
Methode voor kipcurve	Art. 6.3.2.2.	
Wy	6.5592e-05	m^3
Elastisch critisch moment Mcr	1124.55	kNm
Relatieve slankheid Lambda,LT	0.14	
Limiet slankheid Lambda,LT,0	0.40	

Mcr Parameters		
Kiplengte	0.400	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.06	
C2	0.00	
C3	1.00	

De slankheid of het buigend moment is van die aard dat een kiptoetsing niet dient uitgevoerd te worden volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.2(4)

Controle druk en buiging
Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.3. en formule (6.61), (6.62)
Interactie Methode 2

Tabel van waarden		
kyy	0.904	
kyz	1.001	
kzy	1.000	
kzz	1.001	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	3.9900e-03	m^2
Wy	6.5592e-05	m^3
Wz	4.7200e-05	m^3
NRk	1416.45	kN
My,Rk	23.29	kNm
Mz,Rk	16.76	kNm
My,Ed	3.22	kNm
Mz,Ed	0.00	kNm
Interactie Methode 2		
Psi y	0.893	
Psi z	1.000	
Cmy	0.900	
Cmz	1.000	
CmLT	0.957	

Eenheidscontrole (6.61) = 0.01 + 0.12 + 0.00 = 0.14
Eenheidscontrole (6.62) = 0.01 + 0.14 + 0.00 = 0.15

De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

Staaf S2	0,350 m	T140	S 355	Combi7/1	0,14 -

Partiële veiligheidsfactoren	
Gamma M0 voor weerstand van doorsneden	1,00
Gamma M1 voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
Gamma M2 voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal		
Vloeisterkte fy	355,0	MPa
Uiterste sterkte fu	490,0	MPa
Bouwwijze	Gewalst	

...::DOORSNEDE CONTROLE::...

Classificatie voor doorsnede-ontwerp
Volgens EN 1993-1-1 artikel 5.5.2
Classificatie van uitkragende flenzen
Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 2

Maximale breedte/dikte-verhouding	3,17
Grenswaarde klasse 1	7,32
Grenswaarde klasse 2	8,14
Grenswaarde klasse 3	11,20

=> Doorsnede geclassificeerd als klasse 1 voor doorsnede-ontwerp

Kritische controle op positie 0.000 m

Interne krachten	Berekende	Eenheid
N,Ed	-0,86	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	-16,37	kN
T,Ed	0,00	kNm
My,Ed	3,22	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

Drukcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.4 en formule (6.9)

A	3,9900e-03	m^2
Nc,Rd	1416,45	kN
Eenheidscontrole	0,00	-

Controle buigend moment voor My
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

Wpl,y	1,2349e-04	m^3
Mpl,y,Rd	43,84	kNm
Eenheidscontrole	0,07	-

Dwarskrachtcontrole voor Vz
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

Eta	1,20	
Av	2,2275e-03	m^2
Vpl,z,Rd	456,55	kN
Eenheidscontrole	0,04	-

Controle voor gecombineerde buiging, axiale kracht en Dwarskracht
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1 en formule (6.2)

Npl,Rd	1416,45	kN
Mpl,y,Rd	43,84	kNm
Mpl,z,Rd	28,40	kNm

Eenheidscontrole (6.2) = 0,00 + 0,07 + 0,00 = 0,07 -

Opmerking: Er is geen specifieke interactieformule volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1 van toepassing.
Daarom wordt de plastisch lineaire som volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1(7) getoetst.
Opmerking: Aangezien de dwarskrachten minder dan de helft van de plastische dwarskrachtweerstanden bedragen, wordt het effect ervan op de momentweerstanden
genegeerd.

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

...::STABILITEITSCONTROLE::...
Classificatie voor staafknikontwerp
Beslissende positie voor stabiliteitsclassificatie: 0,000 m
Classificatie van uitkragende flenzen
Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 2

Maximale breedte/dikte-verhouding	7,33
Grenswaarde klasse 1	7,32
Grenswaarde klasse 2	8,14
Grenswaarde klasse 3	12,66

=> Doorsnede geclassificeerd als klasse 2 voor staafknikontwerp

Buigingsknikcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)

Knikparameters	yy	zz	
Zijd. flex. type	Zijdelings flexibel	Zijdelings stijf	
Systeemlengte L	0,350	0,350	m
Knikfactor k	4,68	0,99	
Kniklengte Lcr	1,637	0,347	m
Kritische Euler last Ncr	5107,35	56897,36	kN
Slankheid Lambda	40,24	12,06	
Relatieve slankheid Lambda,rel	0,53	0,16	
Limietslankheid Lambda,rel,0	0,20	0,20	

Opmerking: De slankheid of compressie kracht is zodanig dat Buigknik effecten kunnen worden genegeerd volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.2(4).

Torsieknikcontrole
Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. en formule (6.46)

Tabel van waarden		
Torsieknik lengte	0.350	m
Ncr,T	7528.58	kN
Ncr,TF	7219.21	kN
Relatieve slankheid Lambda,T	0.44	
Limiet slankheid Lambda,0	0.20	

De slankheid of de normaalkracht is van die aard dat Torsie (-Buig) Knik effecten mogen verwaarloosd worden volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.2(4)

Kipcontrole
Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. en formule (6.54)

Kip Parameters		
Methode voor kipcurve	Art. 6.3.2.2.	
Wy	6.5592e-05	m^3
Elastisch critisch moment Mcr	3050.53	kNm
Relatieve slankheid Lambda,LT	0.09	
Limiet slankheid Lambda,LT,0	0.40	

Mcr Parameters		
Kiplengte	0.350	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	2.51	
C2	0.08	
C3	1.00	

De slankheid of het buigend moment is van die aard dat een kiptoetsing niet dient uitgevoerd te worden volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.2(4)

Controle druk en buiging
Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.3. en formule (6.61), (6.62)
Interactie Methode 2

Tabel van waarden		
kyy	0.900	
kyz	1.000	
kzy	1.000	
kzz	1.000	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	3.9900e-03	m^2
Wy	6.5592e-05	m^3
Wz	4.7200e-05	m^3
NRk	1416.45	kN
My,Rk	23.29	kNm
Mz,Rk	16.76	kNm
My,Ed	3.22	kNm
Mz,Ed	0.00	kNm
Interactie Methode 2		
Psi y	-0.365	
Psi z	1.000	
Cmy	0.900	
Cmz	1.000	
CmLT	0.400	

Eenheidscontrole (6.61) = 0.00 + 0.12 + 0.00 = 0.13
Eenheidscontrole (6.62) = 0.00 + 0.14 + 0.00 = 0.14

De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

Staaf S3	0,233 m	T140	S 355	Combi6/6	0,08 -

Partiële veiligheidsfactoren	
Gamma M0 voor weerstand van doorsneden	1,00
Gamma M1 voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
Gamma M2 voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal		
Vloeisterkte fy	355,0	MPa
Uiterste sterkte fu	490,0	MPa
Bouwwijze	Gewalst	

...::DOORSNEDE CONTROLE::...

Classificatie voor doorsnede-ontwerp
Volgens EN 1993-1-1 artikel 5.5.2
Classificatie van uitkragende flenzen
Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 2

Maximale breedte/dikte-verhouding	7,33
Grenswaarde klasse 1	7,32
Grenswaarde klasse 2	8,14
Grenswaarde klasse 3	12,37

=> Doorsnede geclassificeerd als klasse 2 voor doorsnede-ontwerp

Kritische controle op positie 0.000 m

Interne krachten	Berekende	Eenheid
N,Ed	-11,17	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	3,96	kN
T,Ed	0,00	kNm
My,Ed	-1,58	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

Drukcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.4 en formule (6.9)

A	3,9900e-03	m^2
Nc,Rd	1416,45	kN
Eenheidscontrole	0,01	-

Controle buigend moment voor My
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

Wpl,y	1,2349e-04	m^3
Mpl,y,Rd	43,84	kNm

Eenheidscontrole	0,04	-

Dwarskrachtcontrole voor Vz
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

Eta	1,20	
Av	2,2275e-03	m^2
Vpl,z,Rd	456,55	kN
Eenheidscontrole	0,01	-

Controle voor gecombineerde buiging, axiale kracht en Dwarskracht
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1 en formule (6.2)

Npl,Rd	1416,45	kN
Mpl,y,Rd	43,84	kNm
Mpl,z,Rd	28,40	kNm

Eenheidscontrole (6.2) = 0,01 + 0,04 + 0,00 = 0,04 -

Opmerking: Er is geen specifieke interactieformule volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1 van toepassing.
Daarom wordt de plastisch lineaire som volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1(7) getoetst.
Opmerking: Aangezien de dwarskrachten minder dan de helft van de plastische dwarskrachtweerstanden bedragen, wordt het effect ervan op de momentweerstanden
genegeerd.

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

...::STABILITEITSCONTROLE::...
Classificatie voor staafknikontwerp
Beslissende positie voor stabiliteitsclassificatie: 0,000 m
Classificatie van uitkragende flenzen
Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 2

Maximale breedte/dikte-verhouding	7,33
Grenswaarde klasse 1	7,32
Grenswaarde klasse 2	8,14
Grenswaarde klasse 3	12,37

=> Doorsnede geclassificeerd als klasse 2 voor staafknikontwerp

Buigingsknikcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)

Knikparameters	yy	zz	
Zijd. flex. type	Zijdelings flexibel	Zijdelings stijf	
Systeemlengte L	0,233	0,233	m
Knikfactor k	4,54	1,00	
Kniklengte Lcr	1,059	0,233	m
Kritische Euler last Ncr	12200,96	126390,35	kN
Slankheid Lambda	26,03	8,09	
Relatieve slankheid Lambda,rel	0,34	0,11	
Limietslankheid Lambda,rel,0	0,20	0,20	

Opmerking: De slankheid of compressie kracht is zodanig dat Buigknik effecten kunnen worden genegeerd volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.2(4).

Torsieknikcontrole
Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. en formule (6.46)

Tabel van waarden		
Torsieknik lengte	0.233	m
Ncr,T	7528.58	kN
Ncr,TF	7393.13	kN
Relatieve slankheid Lambda,T	0.44	
Limiet slankheid Lambda,0	0.20	

De slankheid of de normaalkracht is van die aard dat Torsie (-Buig) Knik effecten mogen verwaarloosd worden volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.2(4)

Kipcontrole
Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. en formule (6.54)

Kip Parameters		
Methode voor kipcurve	Art. 6.3.2.2.	
Wy	6.5592e-05	m^3
Elastisch critisch moment Mcr	2519.15	kNm
Relatieve slankheid Lambda,LT	0.10	
Limiet slankheid Lambda,LT,0	0.40	

Mcr Parameters		
Kiplengte	0.233	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.38	
C2	0.00	

Mcr Parameters		
C3	1.00	

De slankheid of het buigend moment is van die aard dat een kiptoetsing niet dient uitgevoerd te worden volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.2(4)

Controle druk en buiging
Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.3. en formule (6.61), (6.62)
Interactie Methode 2

Tabel van waarden		
kyy	0.901	
kyz	1.001	
kzy	1.000	
kzz	1.001	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	3.9900e-03	m^2
Wy	6.5592e-05	m^3
Wz	4.7200e-05	m^3
NRk	1416.45	kN
My,Rk	23.29	kNm
Mz,Rk	16.76	kNm
My,Ed	-1.58	kNm
Mz,Ed	0.00	kNm
Interactie Methode 2		
Psi y	0.415	
Psi z	1.000	
Cmy	0.900	
Cmz	1.000	
CmLT	0.813	

Eenheidscontrole (6.61) = 0.01 + 0.06 + 0.00 = 0.07
Eenheidscontrole (6.62) = 0.01 + 0.07 + 0.00 = 0.08

De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

Staaf S4	0,350 m	T140	S 355	Combi6/6	0,18 -

Partiële veiligheidsfactoren	
Gamma M0 voor weerstand van doorsneden	1,00
Gamma M1 voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
Gamma M2 voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal		
Vloeisterkte fy	355,0	MPa
Uiterste sterkte fu	490,0	MPa
Bouwwijze	Gewalst	

...::DOORSNEDE CONTROLE::...

Classificatie voor doorsnede-ontwerp
Volgens EN 1993-1-1 artikel 5.5.2
Classificatie van uitkragende flenzen
Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 2

Maximale breedte/dikte-verhouding	7,33
Grenswaarde klasse 1	7,32
Grenswaarde klasse 2	8,14
Grenswaarde klasse 3	12,81

=> Doorsnede geclassificeerd als klasse 2 voor doorsnede-ontwerp

Kritische controle op positie 0.350 m

Interne krachten	Berekende	Eenheid
N,Ed	-3,96	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	-9,96	kN
T,Ed	0,00	kNm
My,Ed	-4,22	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

Drukcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.4 en formule (6.9)

A	3,9900e-03	m^2
Nc,Rd	1416,45	kN
Eenheidscontrole	0,00	-

Controle buigend moment voor My
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

Wpl,y	1,2349e-04	m^3
Mpl,y,Rd	43,84	kNm
Eenheidscontrole	0,10	-

Dwarskrachtcontrole voor Vz
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

Eta	1,20	
Av	2,2275e-03	m^2
Vpl,z,Rd	456,55	kN
Eenheidscontrole	0,02	-

Controle voor gecombineerde buiging, axiale kracht en Dwarskracht
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1 en formule (6.2)

Npl,Rd	1416,45	kN
Mpl,y,Rd	43,84	kNm
Mpl,z,Rd	28,40	kNm

Eenheidscontrole (6.2) = 0,00 + 0,10 + 0,00 = 0,10 -

Opmerking: Er is geen specifieke interactieformule volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1 van toepassing.
Daarom wordt de plastisch lineaire som volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1(7) getoetst.
Opmerking: Aangezien de dwarskrachten minder dan de helft van de plastische dwarskrachtweerstanden bedragen, wordt het effect ervan op de momentweerstanden
genegeerd.

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

...::STABILITEITSCONTROLE::...
Classificatie voor staafknikontwerp
Beslissende positie voor stabiliteitsclassificatie: 0,000 m
Classificatie van uitkragende flenzen
Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 2

Maximale breedte/dikte-verhouding	7,33
Grenswaarde klasse 1	7,32
Grenswaarde klasse 2	8,14
Grenswaarde klasse 3	12,43

=> Doorsnede geclassificeerd als klasse 2 voor staafknikontwerp

Buigingsknikcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)

Knikparameters	yy	zz	
Zijd. flex. type	Zijdelings flexibel	Zijdelings stijf	
Systeemlengte L	0,350	0,350	m
Knikfactor k	2,32	0,99	
Kniklengte Lcr	0,811	0,348	m
Kritische Euler last Ncr	20813,04	56527,68	kN
Slankheid Lambda	19,93	12,10	
Relatieve slankheid Lambda,rel	0,26	0,16	
Limietslankheid Lambda,rel,0	0,20	0,20	

Opmerking: De slankheid of compressie kracht is zodanig dat Buigknik effecten kunnen worden genegeerd volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.2(4).

Torsieknikcontrole
Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. en formule (6.46)

Tabel van waarden		
Torsieknik lengte	0.350	m
Ncr,T	7528.58	kN
Ncr,TF	7217.08	kN
Relatieve slankheid Lambda,T	0.44	
Limiet slankheid Lambda,0	0.20	

De slankheid of de normaalkracht is van die aard dat Torsie (-Buig) Knik effecten mogen verwaarloosd worden volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.2(4)

Kipcontrole
Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. en formule (6.54)

Kip Parameters		
Methode voor kipcurve	Art. 6.3.2.2.	
Wy	6.5592e-05	m^3
Elastisch critisch moment Mcr	1950.74	kNm
Relatieve slankheid Lambda,LT	0.11	
Limiet slankheid Lambda,LT,0	0.40	

Mcr Parameters		
Kiplengte	0.350	m
k	1.00	
kw	1.00	

Mcr Parameters		
C1	1.60	
C2	0.00	
C3	1.00	

De slankheid of het buigend moment is van die aard dat een kiptoetsing niet dient uitgevoerd te worden volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.2(4)

Controle druk en buiging
Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.3. en formule (6.61), (6.62)
Interactie Methode 2

Tabel van waarden		
kyy	0.900	
kyz	1.000	
kzy	1.000	
kzz	1.000	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	3.9900e-03	m^2
Wy	6.5592e-05	m^3
Wz	4.7200e-05	m^3
NRk	1416.45	kN
My,Rk	23.29	kNm
Mz,Rk	16.76	kNm
My,Ed	-4.22	kNm
Mz,Ed	0.00	kNm
Interactie Methode 2		
Psi y	0.155	
Psi z	1.000	
Cmy	0.900	
Cmz	1.000	
CmLT	0.666	

Eenheidscontrole (6.61) = 0.00 + 0.16 + 0.00 = 0.17
Eenheidscontrole (6.62) = 0.00 + 0.18 + 0.00 = 0.18

De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

Staaf S5	0,233 m	T140	S 355	Combi6/6	0,19 -

Partiële veiligheidsfactoren	
Gamma M0 voor weerstand van doorsneden	1,00
Gamma M1 voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
Gamma M2 voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal		
Vloeisterkte fy	355,0	MPa
Uiterste sterkte fu	490,0	MPa
Bouwwijze	Gewalst	

...::DOORSNEDE CONTROLE::...

Classificatie voor doorsnede-ontwerp
Volgens EN 1993-1-1 artikel 5.5.2
Classificatie van uitkragende flenzen
Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 2

Maximale breedte/dikte-verhouding	7,33
Grenswaarde klasse 1	7,32
Grenswaarde klasse 2	8,14
Grenswaarde klasse 3	12,68

=> Doorsnede geclassificeerd als klasse 2 voor doorsnede-ontwerp

Kritische controle op positie 0.000 m

Interne krachten	Berekende	Eenheid
N,Ed	-9,96	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	3,96	kN
T,Ed	0,00	kNm
My,Ed	-4,22	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

Drukcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.4 en formule (6.9)

A	3,9900e-03	m^2
Nc,Rd	1416,45	kN
Eenheidscontrole	0,01	-

Controle buigend moment voor My
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

Wpl,y	1,2349e-04	m^3
Mpl,y,Rd	43,84	kNm
Eenheidscontrole	0,10	-

Dwarskrachtcontrole voor Vz
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

Eta	1,20	
Av	2,2275e-03	m^2
Vpl,z,Rd	456,55	kN
Eenheidscontrole	0,01	-

Controle voor gecombineerde buiging, axiale kracht en Dwarskracht
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1 en formule (6.2)

Npl,Rd	1416,45	kN
Mpl,y,Rd	43,84	kNm
Mpl,z,Rd	28,40	kNm

Eenheidscontrole (6.2) = 0,01 + 0,10 + 0,00 = 0,10 -

Opmerking: Er is geen specifieke interactieformule volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1 van toepassing.
Daarom wordt de plastisch lineaire som volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1(7) getoetst.
Opmerking: Aangezien de dwarskrachten minder dan de helft van de plastische dwarskrachtweerstanden bedragen, wordt het effect ervan op de momentweerstanden
genegeerd.

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

...::STABILITEITSCONTROLE::...
Classificatie voor staafknikontwerp
Beslissende positie voor stabiliteitsclassificatie: 0,000 m
Classificatie van uitkragende flenzen
Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 2

Maximale breedte/dikte-verhouding	7,33
Grenswaarde klasse 1	7,32
Grenswaarde klasse 2	8,14
Grenswaarde klasse 3	12,68

=> Doorsnede geclassificeerd als klasse 2 voor staafknikontwerp

Buigingsknikcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)

Knikparameters	yy	zz	
Zijd. flex. type	Zijdelings flexibel	Zijdelings stijf	
Systeemlengte L	0,233	0,233	m
Knikfactor k	1,91	1,00	
Kniklengte Lcr	0,445	0,232	m
Kritische Euler last Ncr	69120,42	126554,88	kN
Slankheid Lambda	10,94	8,08	
Relatieve slankheid Lambda,rel	0,14	0,11	
Limietslankheid Lambda,rel,0	0,20	0,20	

Opmerking: De slankheid of compressie kracht is zodanig dat Buigknik effecten kunnen worden genegeerd volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.2(4).

Torsieknikcontrole
Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. en formule (6.46)

Tabel van waarden		
Torsieknik lengte	0.233	m
Ncr,T	7528.58	kN
Ncr,TF	7393.31	kN
Relatieve slankheid Lambda,T	0.44	
Limiet slankheid Lambda,0	0.20	

De slankheid of de normaalkracht is van die aard dat Torsie (-Buig) Knik effecten mogen verwaarloosd worden volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.2(4)

Kipcontrole
Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. en formule (6.54)

Kip Parameters		
Methode voor kipcurve	Art. 6.3.2.2.	
Wy	6.5592e-05	m^3
Elastisch critisch moment Mcr	2049.85	kNm
Relatieve slankheid Lambda,LT	0.11	
Limiet slankheid Lambda,LT,0	0.40	

Mcr Parameters		
Kiplengte	0.233	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.12	
C2	0.00	
C3	1.00	

De slankheid of het buigend moment is van die aard dat een kiptoetsing niet dient uitgevoerd te worden volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.2(4)

Controle druk en buiging
Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.3. en formule (6.61), (6.62)
Interactie Methode 2

Tabel van waarden		
kyy	0.901	
kyz	1.000	
kzy	1.000	
kzz	1.000	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	3.9900e-03	m^2
Wy	6.5592e-05	m^3
Wz	4.7200e-05	m^3
NRk	1416.45	kN
My,Rk	23.29	kNm
Mz,Rk	16.76	kNm
My,Ed	-4.22	kNm
Mz,Ed	0.00	kNm
Interactie Methode 2		
Psi y	0.782	
Psi z	1.000	
Cmy	0.900	
Cmz	1.000	
CmLT	0.913	

Eenheidscontrole (6.61) = 0.01 + 0.16 + 0.00 = 0.17
Eenheidscontrole (6.62) = 0.01 + 0.18 + 0.00 = 0.19

De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

Staaf S6	0,350 m	T140	S 355	Combi7/3	0,19 -

Partiële veiligheidsfactoren	
Gamma M0 voor weerstand van doorsneden	1,00
Gamma M1 voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
Gamma M2 voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal		
Vloeisterkte fy	355,0	MPa
Uiterste sterkte fu	490,0	MPa
Bouwwijze	Gewalst	

...::DOORSNEDE CONTROLE::...

Classificatie voor doorsnede-ontwerp
Volgens EN 1993-1-1 artikel 5.5.2
Classificatie van uitkragende flenzen
Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 2

Maximale breedte/dikte-verhouding	3,17
Grenswaarde klasse 1	7,32
Grenswaarde klasse 2	8,14
Grenswaarde klasse 3	11,20

=> Doorsnede geclassificeerd als klasse 1 voor doorsnede-ontwerp

Kritische controle op positie 0.350 m

Interne krachten	Berekende	Eenheid
N,Ed	-0,04	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	6,45	kN
T,Ed	0,00	kNm
My,Ed	4,40	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

Drukcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.4 en formule (6.9)

A	3,9900e-03	m^2
Nc,Rd	1416,45	kN
Eenheidscontrole	0,00	-

Controle buigend moment voor My
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

Wpl,y	1,2349e-04	m^3
Mpl,y,Rd	43,84	kNm
Eenheidscontrole	0,10	-

Dwarskrachtcontrolevoor Vz
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

Eta	1,20	
Av	2,2275e-03	m^2
Vpl,z,Rd	456,55	kN
Eenheidscontrole	0,01	-

Controle voor gecombineerde buiging, axiale kracht en Dwarskracht
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1 en formule (6.2)

Npl,Rd	1416,45	kN
Mpl,y,Rd	43,84	kNm
Mpl,z,Rd	28,40	kNm

Eenheidscontrole (6.2) = 0,00 + 0,10 + 0,00 = 0,10 -

Opmerking: Er is geen specifieke interactieformule volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1 van toepassing.
Daarom wordt de plastisch lineaire som volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1(7) getoetst.
Opmerking: Aangezien de dwarskrachten minder dan de helft van de plastische dwarskrachtweerstanden bedragen, wordt het effect ervan op de momentweerstanden
genegeerd.

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

...::STABILITEITSCONTROLE::...
Classificatie voor staafknikontwerp
Beslissende positie voor stabiliteitsclassificatie: 0,000 m
Classificatie van uitkragende flenzen
Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 2

Maximale breedte/dikte-verhouding	3,17
Grenswaarde klasse 1	7,32
Grenswaarde klasse 2	8,14
Grenswaarde klasse 3	11,20

=> Doorsnede geclassificeerd als klasse 1 voor staafknikontwerp

Buigingsknikcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)

Knikparameters	yy	zz	
Zijd. flex. type	Zijdelings flexibel	Zijdelings stijf	
Systeemlengte L	0,350	0,350	m
Knikfactor k	1,96	1,00	
Kniklengte Lcr	0,686	0,349	m
Kritische Euler last Ncr	29082,72	56249,15	kN
Slankheid Lambda	16,86	12,13	
Relatieve slankheid Lambda,rel	0,22	0,16	
Limietslankheid Lambda,rel,0	0,20	0,20	

Opmerking: De slankheid of compressie kracht is zodanig dat Buigknik effecten kunnen worden genegeerd volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.2(4).

Torsieknikcontrole
Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. en formule (6.46)

Tabel van waarden		
Torsieknik lengte	0.350	m
Ncr,T	7528.58	kN
Ncr,TF	7215.47	kN
Relatieve slankheid Lambda,T	0.44	
Limiet slankheid Lambda,0	0.20	

De slankheid of de normaalkracht is van die aard dat Torsie (-Buig) Knik effecten mogen verwaarloosd worden volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.2(4)

Kipcontrole
Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. en formule (6.54)

Kip Parameters		
Methode voor kipcurve	Art. 6.3.2.2.	
Wy	6.5592e-05	m^3

Kip Parameters		
Elastisch critisch moment Mcr	1602.23	kNm
Relatieve slankheid Lambda,LT	0.12	
Limiet slankheid Lambda,LT,0	0.40	

Mcr Parameters		
Kiplengte	0.350	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.32	
C2	0.00	
C3	1.00	

De slankheid of het buigend moment is van die aard dat een kiptoetsing niet dient uitgevoerd te worden volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.2(4)

Controle druk en buiging
Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.3. en formule (6.61), (6.62)
Interactie Methode 2

Tabel van waarden		
kyy	0.900	
kyz	1.000	
kzy	1.000	
kzz	1.000	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	3.9900e-03	m^2
Wy	6.5592e-05	m^3
Wz	4.7200e-05	m^3
NRk	1416.45	kN
My,Rk	23.29	kNm
Mz,Rk	16.76	kNm
My,Ed	4.40	kNm
Mz,Ed	0.00	kNm
Interactie Methode 2		
Psi y	0.501	
Psi z	1.000	
Cmy	0.900	
Cmz	1.000	
CmLT	0.797	

Eenheidscontrole (6.61) = 0.00 + 0.17 + 0.00 = 0.17
Eenheidscontrole (6.62) = 0.00 + 0.19 + 0.00 = 0.19

De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

Staaf S7	0,233 m	T140	S 355	Combi7/3	0,11 -

Partiële veiligheidsfactoren	
Gamma M0 voor weerstand van doorsneden	1,00
Gamma M1 voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
Gamma M2 voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal		
Vloeisterkte fy	355,0	MPa
Uiterste sterkte fu	490,0	MPa
Bouwwijze	Gewalst	

...::DOORSNEDE CONTROLE::...

Classificatie voor doorsnede-ontwerp
Volgens EN 1993-1-1 artikel 5.5.2
Classificatie van uitkragende flenzen
Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 2

Maximale breedte/dikte-verhouding	7,33
Grenswaarde klasse 1	7,32
Grenswaarde klasse 2	8,14
Grenswaarde klasse 3	11,20

=> Doorsnede geclassificeerd als klasse 2 voor doorsnede-ontwerp

Kritische controle op positie 0.233 m

Interne krachten	Berekende	Eenheid
N,Ed	6,52	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	0,04	kN

Interne krachten	Berekende	Eenheid
T,Ed	0,00	kNm
My,Ed	4,41	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

Trekcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.3 en formule (6.5)

A	3,9900e-03	m^2
Npl,Rd	1416,45	kN
Nu,Rd	1407,67	kN
Nt,Rd	1407,67	kN
Eenheidscontrole	0,00	-

Controle buigend moment voor My
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

Wpl,y	1,2349e-04	m^3
Mpl,y,Rd	43,84	kNm
Eenheidscontrole	0,10	-

Dwarskrachtcontrole voor Vz
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

Eta	1,20	
Av	2,2275e-03	m^2
Vpl,z,Rd	456,55	kN
Eenheidscontrole	0,00	-

Controle voor gecombineerde buiging, axiale kracht en Dwarskracht
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1 en formule (6.2)

Npl,Rd	1416,45	kN
Mpl,y,Rd	43,84	kNm
Mpl,z,Rd	28,40	kNm

Eenheidscontrole (6.2) = 0,00 + 0,10 + 0,00 = 0,11 -

Opmerking: Er is geen specifieke interactieformule volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1 van toepassing.
Daarom wordt de plastisch lineaire som volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1(7) getoetst.
Opmerking: Aangezien de dwarskrachten minder dan de helft van de plastische dwarskrachtweerstanden bedragen, wordt het effect ervan op de momentweerstanden
genegeerd.

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

...::STABILITEITSCONTROLE::...
Classificatie voor staafknikontwerp
Beslissende positie voor stabiliteitsclassificatie: 0,000 m
Classificatie van uitkragende flenzen
Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 2

Maximale breedte/dikte-verhouding	7,33
Grenswaarde klasse 1	7,32
Grenswaarde klasse 2	8,14
Grenswaarde klasse 3	11,20

=> Doorsnede geclassificeerd als klasse 2 voor staafknikontwerp

Kipcontrole
Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. en formule (6.54)

Kip Parameters		
Methode voor kipcurve	Art. 6.3.2.2.	
Wy	6.5592e-05	m^3
Elastisch critisch moment Mcr	1828.92	kNm
Relatieve slankheid Lambda,LT	0.11	
Limiet slankheid Lambda,LT,0	0.40	

Mcr Parameters		
Kiplengte	0.233	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.00	
C2	0.00	
C3	1.00	

De slankheid of het buigend moment is van die aard dat een kiptoetsing niet dient uitgevoerd te worden volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.2(4)

De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

Staaf S8	**0,350 m**	**T140**	**S 355**	**Combi6/2**	**0,30 -**

Partiële veiligheidsfactoren	
Gamma M0 voor weerstand van doorsneden	1,00
Gamma M1 voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
Gamma M2 voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal		
Vloeisterkte fy	355,0	MPa
Uiterste sterkte fu	490,0	MPa
Bouwwijze	Gewalst	

...::DOORSNEDE CONTROLE::...

Classificatie voor doorsnede-ontwerp
Volgens EN 1993-1-1 artikel 5.5.2
Classificatie van uitkragende flenzen
Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 2

Maximale breedte/dikte-verhouding	3,17
Grenswaarde klasse 1	7,32
Grenswaarde klasse 2	8,14
Grenswaarde klasse 3	11,20

=> Doorsnede geclassificeerd als klasse 1 voor doorsnede-ontwerp

Kritische controle op positie 0.350 m

Interne krachten	Berekende	Eenheid
N,Ed	-0,22	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	7,71	kN
T,Ed	0,00	kNm
My,Ed	6,93	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

Drukcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.4 en formule (6.9)

A	3,9900e-03	m^2
Nc,Rd	1416,45	kN
Eenheidscontrole	0,00	-

Controle buigend moment voor My
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

Wpl,y	1,2349e-04	m^3
Mpl,y,Rd	43,84	kNm
Eenheidscontrole	0,16	-

Dwarskrachtcontrole voor Vz
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

Eta	1,20	
Av	2,2275e-03	m^2
Vpl,z,Rd	456,55	kN
Eenheidscontrole	0,02	-

Controle voor gecombineerde buiging, axiale kracht en Dwarskracht
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1 en formule (6.2)

Npl,Rd	1416,45	kN
Mpl,y,Rd	43,84	kNm
Mpl,z,Rd	28,40	kNm

Eenheidscontrole (6.2) = 0,00 + 0,16 + 0,00 = 0,16 -

Opmerking: Er is geen specifieke interactieformule volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1 van toepassing.
Daarom wordt de plastisch lineaire som volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1(7) getoetst.
Opmerking: Aangezien de dwarskrachten minder dan de helft van de plastische dwarskrachtweerstanden bedragen, wordt het effect ervan op de momentweerstanden
genegeerd.

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

...::STABILITEITSCONTROLE::...
Classificatie voor staafknikontwerp
Beslissende positie voor stabiliteitsclassificatie: 0,000 m
Classificatie van uitkragende flenzen
Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 2

Maximale breedte/dikte-verhouding	3,17
Grenswaarde klasse 1	7,32
Grenswaarde klasse 2	8,14
Grenswaarde klasse 3	11,20

=> Doorsnede geclassificeerd als klasse 1 voor staafknikontwerp

Buigingsknikcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)

Knikparameters	yy	zz	
Zijd. flex. type	Zijdelings flexibel	Zijdelings stijf	
Systeemlengte L	0,350	0,350	m
Knikfactor k	4,28	1,00	
Kniklengte Lcr	1,498	0,349	m
Kritische Euler last Ncr	6099,35	56011,60	kN
Slankheid Lambda	36,82	12,15	
Relatieve slankheid Lambda,rel	0,48	0,16	
Limietslankheid Lambda,rel,0	0,20	0,20	

Opmerking: De slankheid of compressie kracht is zodanig dat Buigknik effecten kunnen worden genegeerd volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.2(4).

Torsieknikcontrole
Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. en formule (6.46)

Tabel van waarden		
Torsieknik lengte	0.350	m
Ncr,T	7528.58	kN
Ncr,TF	7214.07	kN
Relatieve slankheid Lambda,T	0.44	
Limiet slankheid Lambda,0	0.20	

De slankheid of de normaalkracht is van die aard dat Torsie (-Buig) Knik effecten mogen verwaarloosd worden volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.2(4)

Kipcontrole
Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. en formule (6.54)

Kip Parameters		
Methode voor kipcurve	Art. 6.3.2.2.	
Wy	6.5592e-05	m^3
Elastisch critisch moment Mcr	1492.25	kNm
Relatieve slankheid Lambda,LT	0.12	
Limiet slankheid Lambda,LT,0	0.40	

Mcr Parameters		
Kiplengte	0.350	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.23	
C2	0.00	
C3	1.00	

De slankheid of het buigend moment is van die aard dat een kiptoetsing niet dient uitgevoerd te worden volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.2(4)

Controle druk en buiging
Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.3. en formule (6.61), (6.62)
Interactie Methode 2

Tabel van waarden		
kyy	0.900	
kyz	1.000	
kzy	1.000	
kzz	1.000	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	3.9900e-03	m^2
Wy	6.5592e-05	m^3
Wz	4.7200e-05	m^3
NRk	1416.45	kN
My,Rk	23.29	kNm
Mz,Rk	16.76	kNm
My,Ed	6.93	kNm
Mz,Ed	0.00	kNm
Interactie Methode 2		
Psi y	0.623	
Psi z	1.000	
Cmy	0.900	
Cmz	1.000	
CmLT	0.847	

Eenheidscontrole (6.61) = 0.00 + 0.27 + 0.00 = 0.27
Eenheidscontrole (6.62) = 0.00 + 0.30 + 0.00 = 0.30

De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

Staaf S9	0,233 m	T140	S 355	Combi6/2	0,16 -

Partiële veiligheidsfactoren	
Gamma M0 voor weerstand van doorsneden	1,00
Gamma M1 voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
Gamma M2 voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal		
Vloeisterkte fy	355,0	MPa
Uiterste sterkte fu	490,0	MPa
Bouwwijze	Gewalst	

...::DOORSNEDE CONTROLE::...

Classificatie voor doorsnede-ontwerp
Volgens EN 1993-1-1 artikel 5.5.2
Classificatie van uitkragende flenzen
Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 2

Maximale breedte/dikte-verhouding	7,33
Grenswaarde klasse 1	7,32
Grenswaarde klasse 2	8,14
Grenswaarde klasse 3	11,20

=> Doorsnede geclassificeerd als klasse 2 voor doorsnede-ontwerp

Kritische controle op positie 0.233 m

Interne krachten	Berekende	Eenheid
N,Ed	7,79	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	0,22	kN
T,Ed	0,00	kNm
My,Ed	6,98	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

Trekcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.3 en formule (6.5)

A	3,9900e-03	m^2
Npl,Rd	1416,45	kN
Nu,Rd	1407,67	kN
Nt,Rd	1407,67	kN
Eenheidscontrole	0,01	-

Controle buigend moment voor My
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

Wpl,y	1,2349e-04	m^3
Mpl,y,Rd	43,84	kNm
Eenheidscontrole	0,16	-

Dwarskrachtcontrole voor Vz
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

Eta	1,20	
Av	2,2275e-03	m^2
Vpl,z,Rd	456,55	kN
Eenheidscontrole	0,00	-

Controle voor gecombineerde buiging, axiale kracht en Dwarskracht
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1 en formule (6.2)

Npl,Rd	1416,45	kN
Mpl,y,Rd	43,84	kNm
Mpl,z,Rd	28,40	kNm

Eenheidscontrole (6.2) = 0,01 + 0,16 + 0,00 = 0,16 -

Opmerking: Er is geen specifieke interactieformule volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1 van toepassing.
Daarom wordt de plastisch lineaire som volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1(7) getoetst.
Opmerking: Aangezien de dwarskrachten minder dan de helft van de plastische dwarskrachtweerstanden bedragen, wordt het effect ervan op de momentweerstanden
genegeerd.

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

...::STABILITEITSCONTROLE::...
Classificatie voor staafknikontwerp
Beslissende positie voor stabiliteitsclassificatie: 0,000 m
Classificatie van uitkragende flenzen
Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 2

Maximale breedte/dikte-verhouding	7,33
Grenswaarde klasse 1	7,32

Grenswaarde klasse 2	8,14
Grenswaarde klasse 3	11,20

=> Doorsnede geclassificeerd als klasse 2 voor staafknikontwerp

Kipcontrole
Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. en formule (6.54)

Kip Parameters		
Methode voor kipcurve	Art. 6.3.2.2.	
Wy	6.5592e-05	m^3
Elastisch critisch moment Mcr	1833.64	kNm
Relatieve slankheid Lambda,LT	0.11	
Limiet slankheid Lambda,LT,0	0.40	

Mcr Parameters		
Kiplengte	0.233	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.00	
C2	0.00	
C3	1.00	

De slankheid of het buigend moment is van die aard dat een kiptoetsing niet dient uitgevoerd te worden volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.2(4)
De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

Staaf S10	0,228 m	T140	S 355	Combi6/2	0,34 -

Partiële veiligheidsfactoren	
Gamma M0 voor weerstand van doorsneden	1,00
Gamma M1 voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
Gamma M2 voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal		
Vloeisterkte fy	355,0	MPa
Uiterste sterkte fu	490,0	MPa
Bouwwijze	Gewalst	

...::DOORSNEDE CONTROLE::...

Classificatie voor doorsnede-ontwerp
Volgens EN 1993-1-1 artikel 5.5.2
Classificatie van uitkragende flenzen
Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 2

Maximale breedte/dikte-verhouding	3,17
Grenswaarde klasse 1	7,32
Grenswaarde klasse 2	8,14
Grenswaarde klasse 3	11,20

=> Doorsnede geclassificeerd als klasse 1 voor doorsnede-ontwerp

Kritische controle op positie 0.114 m

Interne krachten	Berekende	Eenheid
N,Ed	-0,22	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	8,59	kN
T,Ed	0,00	kNm
My,Ed	7,95	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

Drukcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.4 en formule (6.9)

A	3,9900e-03	m^2
Nc,Rd	1416,45	kN
Eenheidscontrole	0,00	-

Controle buigend moment voor My
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

Wpl,y	1,2349e-04	m^3
Mpl,y,Rd	43,84	kNm
Eenheidscontrole	0,18	-

Dwarskrachtcontrole voor Vz
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

Eta	1,20	
Av	2,2275e-03	m^2
Vpl,z,Rd	456,55	kN
Eenheidscontrole	0,02	-

Controle voor gecombineerde buiging, axiale kracht en Dwarskracht
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1 en formule (6.2)

Npl,Rd	1416,45	kN
Mpl,y,Rd	43,84	kNm
Mpl,z,Rd	28,40	kNm

Eenheidscontrole (6.2) = 0,00 + 0,18 + 0,00 = 0,18 -

Opmerking: Er is geen specifieke interactieformule volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1 van toepassing.
Daarom wordt de plastisch lineaire som volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1(7) getoetst.
Opmerking: Aangezien de dwarskrachten minder dan de helft van de plastische dwarskrachtweerstanden bedragen, wordt het effect ervan op de momentweerstanden
genegeerd.

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

...::STABILITEITSCONTROLE::...
Classificatie voor staafknikontwerp
Beslissende positie voor stabiliteitsclassificatie: 0,000 m
Classificatie van uitkragende flenzen
Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 2

Maximale breedte/dikte-verhouding	3,17
Grenswaarde klasse 1	7,32
Grenswaarde klasse 2	8,14
Grenswaarde klasse 3	11,20

=> Doorsnede geclassificeerd als klasse 1 voor staafknikontwerp

Buigingsknikcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)

Knikparameters	yy	zz	
Zijd. flex. type	Zijdelings flexibel	Zijdelings stijf	
Systeemlengte L	0,114	0,114	m
Knikfactor k	10,00	1,00	
Kniklengte Lcr	1,140	0,114	m
Kritische Euler last Ncr	10525,76	526443,47	kN
Slankheid Lambda	28,03	3,96	
Relatieve slankheid Lambda,rel	0,37	0,05	
Limietslankheid Lambda,rel,0	0,20	0,20	

Opmerking: De slankheid of compressie kracht is zodanig dat Buigknik effecten kunnen worden genegeerd volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.2(4).

Torsieknikcontrole
Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. en formule (6.46)

Tabel van waarden		
Torsieknik lengte	0.114	m
Ncr,T	7528.58	kN
Ncr,TF	7496.64	kN
Relatieve slankheid Lambda,T	0.43	
Limiet slankheid Lambda,0	0.20	

De slankheid of de normaalkracht is van die aard dat Torsie (-Buig) Knik effecten mogen verwaarloosd worden volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.2(4)

Kipcontrole
Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. en formule (6.54)

Kip Parameters		
Methode voor kipcurve	Art. 6.3.2.2.	
Wy	6.5592e-05	m^3
Elastisch critisch moment Mcr	3976.32	kNm
Relatieve slankheid Lambda,LT	0.08	
Limiet slankheid Lambda,LT,0	0.40	

Mcr Parameters		
Kiplengte	0.114	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.06	
C2	0.00	
C3	1.00	

De slankheid of het buigend moment is van die aard dat een kiptoetsing niet dient uitgevoerd te worden volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.2(4)

Controle druk en buiging
Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.3. en formule (6.61), (6.62)
Interactie Methode 2

Tabel van waarden		
kyy	0.900	
kyz	1.000	
kzy	1.000	
kzz	1.000	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	3.9900e-03	m^2
Wy	6.5592e-05	m^3
Wz	4.7200e-05	m^3
NRk	1416.45	kN
My,Rk	23.29	kNm
Mz,Rk	16.76	kNm
My,Ed	7.95	kNm
Mz,Ed	0.00	kNm
Interactie Methode 2		
Psi y	0.878	
Psi z	1.000	
Cmy	0.900	
Cmz	1.000	
CmLT	0.941	

Eenheidscontrole (6.61) = 0.00 + 0.31 + 0.00 = 0.31
Eenheidscontrole (6.62) = 0.00 + 0.34 + 0.00 = 0.34

De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

Staaf S11	1,600 m	T140	S 355	Combi7/1	0,20 -

Partiële veiligheidsfactoren	
Gamma M0 voor weerstand van doorsneden	1,00
Gamma M1 voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
Gamma M2 voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal		
Vloeisterkte fy	355,0	MPa
Uiterste sterkte fu	490,0	MPa
Bouwwijze	Gewalst	

...::DOORSNEDE CONTROLE::...

Classificatie voor doorsnede-ontwerp
Volgens EN 1993-1-1 artikel 5.5.2
Classificatie van uitkragende flenzen
Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 2

Maximale breedte/dikte-verhouding	7,33
Grenswaarde klasse 1	7,32
Grenswaarde klasse 2	8,14
Grenswaarde klasse 3	12,88

=> Doorsnede geclassificeerd als klasse 2 voor doorsnede-ontwerp

Kritische controle op positie 0.100 m

Interne krachten	Berekende	Eenheid
N,Ed	-0,86	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	-19,13	kN
T,Ed	0,00	kNm
My,Ed	-4,68	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

Drukcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.4 en formule (6.9)

A	3,9900e-03	m^2
Nc,Rd	1416,45	kN
Eenheidscontrole	0,00	-

Controle buigend moment voor My
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

Wpl,y	1,2349e-04	m^3
Mpl,y,Rd	43,84	kNm
Eenheidscontrole	0,11	-

Dwarskrachtcontrole voor Vz
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

Eta	1,20	
Av	2,2275e-03	m^2
Vpl,z,Rd	456,55	kN
Eenheidscontrole	0,04	-

Controle voor gecombineerde buiging, axiale kracht en Dwarskracht
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1 en formule (6.2)

Npl,Rd	1416,45	kN
Mpl,y,Rd	43,84	kNm
Mpl,z,Rd	28,40	kNm

Eenheidscontrole (6.2) = 0,00 + 0,11 + 0,00 = 0,11 -

Opmerking: Er is geen specifieke interactieformule volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1 van toepassing.
Daarom wordt de plastisch lineaire som volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1(7) getoetst.
Opmerking: Aangezien de dwarskrachten minder dan de helft van de plastische dwarskrachtweerstanden bedragen, wordt het effect ervan op de momentweerstanden
genegeerd.

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

...::STABILITEITSCONTROLE::...
Classificatie voor staafknikontwerp
Beslissende positie voor stabiliteitsclassificatie: 0,000 m
Classificatie van uitkragende flenzen
Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 2

Maximale breedte/dikte-verhouding	7,33
Grenswaarde klasse 1	7,32
Grenswaarde klasse 2	8,14
Grenswaarde klasse 3	12,87

=> Doorsnede geclassificeerd als klasse 2 voor staafknikontwerp

Buigingsknikcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)

Knikparameters	yy	zz	
Zijd. flex. type	Zijdelings flexibel	Zijdelings stijf	
Systeemlengte L	0,100	0,100	m
Knikfactor k	5,57	0,95	
Kniklengte Lcr	0,557	0,095	m
Kritische Euler last Ncr	44014,62	756509,38	kN
Slankheid Lambda	13,71	3,31	
Relatieve slankheid Lambda,rel	0,18	0,04	
Limietslankheid Lambda,rel,0	0,20	0,20	

Opmerking: De slankheid of compressie kracht is zodanig dat Buigknik effecten kunnen worden genegeerd volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.2(4).

Torsieknikcontrole
Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. en formule (6.46)

Tabel van waarden		
Torsieknik lengte	0.100	m
Ncr,T	7528.58	kN
Ncr,TF	7506.39	kN
Relatieve slankheid Lambda,T	0.43	
Limiet slankheid Lambda,0	0.20	

De slankheid of de normaalkracht is van die aard dat Torsie (-Buig) Knik effecten mogen verwaarloosd worden volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.2(4)

Kipcontrole
Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. en formule (6.54)

Kip Parameters		
Methode voor kipcurve	Art. 6.3.2.2.	
Wy	6.5592e-05	m^3
Elastisch critisch moment Mcr	5257.52	kNm
Relatieve slankheid Lambda,LT	0.07	
Limiet slankheid Lambda,LT,0	0.40	

Mcr Parameters		
Kiplengte	0.100	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.24	
C2	0.00	
C3	1.00	

De slankheid of het buigend moment is van die aard dat een kiptoetsing niet dient uitgevoerd te worden volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.2(4)

Controle druk en buiging
Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.3. en formule (6.61), (6.62)
Interactie Methode 2

Tabel van waarden		
kyy	0.900	
kyz	1.000	
kzy	1.000	
kzz	1.000	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	3.9900e-03	m^2
Wy	6.5592e-05	m^3
Wz	4.7200e-05	m^3
NRk	1416.45	kN
My,Rk	23.29	kNm
Mz,Rk	16.76	kNm
My,Ed	-4.68	kNm
Mz,Ed	0.00	kNm
Interactie Methode 2		
Psi y	0.614	
Psi z	1.000	
Cmy	0.900	
Cmz	1.000	
CmLT	0.841	

Eenheidscontrole (6.61) = 0.00 + 0.18 + 0.00 = 0.18
Eenheidscontrole (6.62) = 0.00 + 0.20 + 0.00 = 0.20

De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

Staaf S12	0,233 m	T140	S 355	Combi6/2	0,29 -

Partiële veiligheidsfactoren	
Gamma M0 voor weerstand van doorsneden	1,00
Gamma M1 voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
Gamma M2 voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal		
Vloeisterkte fy	355,0	MPa
Uiterste sterkte fu	490,0	MPa
Bouwwijze	Gewalst	

...::DOORSNEDE CONTROLE::...

Classificatie voor doorsnede-ontwerp
Volgens EN 1993-1-1 artikel 5.5.2
Classificatie van uitkragende flenzen
Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 2

Maximale breedte/dikte-verhouding	3,17
Grenswaarde klasse 1	7,32
Grenswaarde klasse 2	8,14
Grenswaarde klasse 3	11,20

=> Doorsnede geclassificeerd als klasse 1 voor doorsnede-ontwerp

Kritische controle op positie 0.000 m

Interne krachten	Berekende	Eenheid
N,Ed	-12,06	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	0,00	kN
T,Ed	0,00	kNm
My,Ed	6,55	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

Drukcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.4 en formule (6.9)

A	3,9900e-03	m^2
Nc,Rd	1416,45	kN
Eenheidscontrole	0,01	-

Controle buigend moment voor My
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

Wpl,y	1,2349e-04	m^3
Mpl,y,Rd	43,84	kNm
Eenheidscontrole	0,15	-

Controle voor gecombineerde buiging, axiale kracht en Dwarskracht
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1 en formule (6.2)

Npl,Rd	1416,45	kN
Mpl,y,Rd	43,84	kNm
Mpl,z,Rd	28,40	kNm

Eenheidscontrole (6.2) = 0,01 + 0,15 + 0,00 = 0,16 -

Opmerking: Er is geen specifieke interactieformule volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1 van toepassing.
Daarom wordt de plastisch lineaire som volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1(7) getoetst.

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

...::STABILITEITSCONTROLE::...
Classificatie voor staafknikontwerp
Beslissende positie voor stabiliteitsclassificatie: 0,000 m
Classificatie van uitkragende flenzen
Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 2

Maximale breedte/dikte-verhouding	3,17
Grenswaarde klasse 1	7,32
Grenswaarde klasse 2	8,14
Grenswaarde klasse 3	11,20

=> Doorsnede geclassificeerd als klasse 1 voor staafknikontwerp

Buigingsknikcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)

Knikparameters	yy	zz	
Zijd. flex. type	Zijdelings flexibel	Zijdelings stijf	
Systeemlengte L	0,233	0,233	m
Knikfactor k	10,00	1,00	
Kniklengte Lcr	2,330	0,233	m
Kritische Euler last Ncr	2519,71	126068,69	kN
Slankheid Lambda	57,29	8,10	
Relatieve slankheid Lambda,rel	0,75	0,11	
Limietslankheid Lambda,rel,0	0,20	0,20	

Opmerking: De slankheid of compressie kracht is zodanig dat Buigknik effecten kunnen worden genegeerd volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.2(4).

Torsieknikcontrole
Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. en formule (6.46)

Tabel van waarden		
Torsieknik lengte	0.233	m
Ncr,T	7528.58	kN
Ncr,TF	7392.77	kN
Relatieve slankheid Lambda,T	0.44	
Limiet slankheid Lambda,0	0.20	

De slankheid of de normaalkracht is van die aard dat Torsie (-Buig) Knik effecten mogen verwaarloosd worden volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.2(4)

Kipcontrole
Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. en formule (6.54)

Kip Parameters		
Methode voor kipcurve	Art. 6.3.2.2.	
Wy	6.5592e-05	m^3
Elastisch critisch moment Mcr	1826.92	kNm
Relatieve slankheid Lambda,LT	0.11	
Limiet slankheid Lambda,LT,0	0.40	

Mcr Parameters		
Kiplengte	0.233	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.00	
C2	0.00	
C3	1.00	

De slankheid of het buigend moment is van die aard dat een kiptoetsing niet dient uitgevoerd te worden volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.2(4)

Controle druk en buiging
Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.3. en formule (6.61), (6.62)
Interactie Methode 2

Tabel van waarden		
kyy	0.903	
kyz	1.001	
kzy	1.000	
kzz	1.001	

Tabel van waarden		
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	3.9900e-03	m^2
Wy	6.5592e-05	m^3
Wz	4.7200e-05	m^3
NRk	1416.45	kN
My,Rk	23.29	kNm
Mz,Rk	16.76	kNm
My,Ed	6.55	kNm
Mz,Ed	0.00	kNm
Interactie Methode 2		
Psi y	1.000	
Psi z	1.000	
Cmy	0.900	
Cmz	1.000	
CmLT	1.000	

Eenheidscontrole (6.61) = 0.01 + 0.25 + 0.00 = 0.26
Eenheidscontrole (6.62) = 0.01 + 0.28 + 0.00 = 0.29

De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

Staaf S13	0,600 m	T140	S 355	Combi6/2	0,15 -

Partiële veiligheidsfactoren	
Gamma M0 voor weerstand van doorsneden	1,00
Gamma M1 voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
Gamma M2 voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal		
Vloeisterkte fy	355,0	MPa
Uiterste sterkte fu	490,0	MPa
Bouwwijze	Gewalst	

...::DOORSNEDE CONTROLE::...

Classificatie voor doorsnede-ontwerp
Volgens EN 1993-1-1 artikel 5.5.2
Classificatie van uitkragende flenzen
Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 2

Maximale breedte/dikte-verhouding	7,33
Grenswaarde klasse 1	7,32
Grenswaarde klasse 2	8,14
Grenswaarde klasse 3	12,90

=> Doorsnede geclassificeerd als klasse 2 voor doorsnede-ontwerp

Kritische controle op positie 0.000 m

Interne krachten	Berekende	Eenheid
N,Ed	0,00	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	-11,33	kN
T,Ed	0,00	kNm
My,Ed	6,55	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

Controle buigend moment voor My
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

Wpl,y	1,2349e-04	m^3
Mpl,y,Rd	43,84	kNm
Eenheidscontrole	0,15	-

Dwarskrachtcontrole voor Vz
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

Eta	1,20	
Av	2,2275e-03	m^2
Vpl,z,Rd	456,55	kN
Eenheidscontrole	0,02	-

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

...::STABILITEITSCONTROLE::...
Classificatie voor staafknikontwerp
Beslissende positie voor stabiliteitsclassificatie: 0,000 m
Classificatie van uitkragende flenzen
Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 2

Maximale breedte/dikte-verhouding	7,33
Grenswaarde klasse 1	7,32
Grenswaarde klasse 2	8,14
Grenswaarde klasse 3	12,90

=> Doorsnede geclassificeerd als klasse 2 voor staafknikontwerp

Kipcontrole

Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. en formule (6.54)

Kip Parameters		
Methode voor kipcurve	Art. 6.3.2.2.	
Wy	6.5592e-05	m^3
Elastisch critisch moment Mcr	1273.51	kNm
Relatieve slankheid Lambda,LT	0.14	
Limiet slankheid Lambda,LT,0	0.40	

Mcr Parameters		
Kiplengte	0.600	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.80	
C2	0.01	
C3	1.00	

De slankheid of het buigend moment is van die aard dat een kiptoetsing niet dient uitgevoerd te worden volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.2(4)

De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

1. Inhoudsopgave

1. Inhoudsopgave 1
2. Algemeen 2
2.1. Project 2
2.1.1. Project 2
2.1.1.1. Knopen en staven 2
2.1.1.2. 3D model 2
2.2. Materialen 3
2.3. Solver- en netinstellingen 3
3. Model 4
3.1. Knopen 4
3.2. Staven 4
3.3. Knoopondersteuningen 4
4. Belastingen 5
4.1. Puntlast op knoop 5
4.2. Puntlast op staaf 5
4.3. Lijnlast 5
4.4. Combinaties 8
4.5. Resultaatklasses 8
5. Resultaten 9
5.1. Interne krachten T-ligger 9
5.1.1. Interne krachten UGT 9
5.1.2. Interne krachten BGT 9
5.2. Verbindingskrachten 9
5.2.1. Locaties verbindingskrachten 9
5.2.2. Verbindingskrachten FC1 UGT 9
5.2.3. Verbindingskrachten FC1 BGT 9
5.2.4. Verbindingskrachten FC2 UGT 10
5.2.5. Verbindingskrachten FC2 BGT 10
5.2.6. Verbindingskrachten FC3 UGT 10
5.2.7. Verbindingskrachten FC3 BGT 10
5.3. Oplegreacties 11
5.3.1. Reacties UGT 11
5.3.2. Reacties BGT 11
5.3.3. Reacties; Rx UGT 11
5.3.4. Reacties; Rz UGT 11
6. Toetsing 12
6.1. Staalcontrole samenvatting 12
6.2. Staalcontrole uitgebreid 12

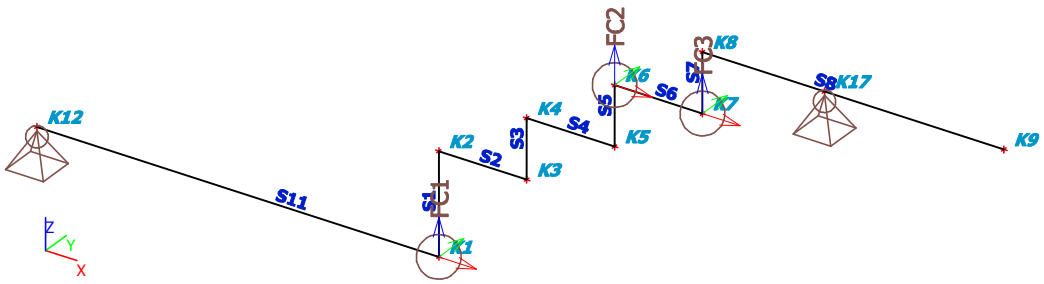
2. Algemeen

2.1. Project

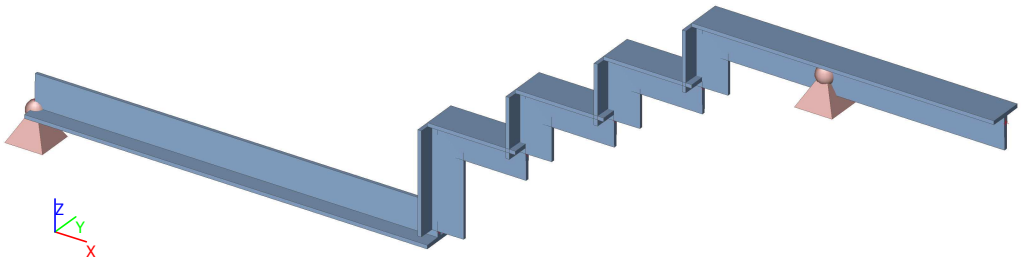
2.1.1. Project

Licentienaam	Ingenieusburo Maters en de Koning
Project	Herinrichting haven Steenbergen
Onderdeel	B2B3 Steiger B - treden
Auteur	BEJK
Datum	22. 07. 2015
Constructie	Algemeen XYZ
Aantal knopen :	11
Aantal staven :	9
Aantal platen :	0
Aantal vaste lichamen	0
Aantal gebruikte doorsneden	1
Aantal belastingsgevallen	5
Aantal gebruikte materialen	1
Gravitatieversnelling [m/s^2]	9,810
Nationale norm	EC - EN

2.1.1.1. Knopen en staven



2.1.1.2. 3D model



NEMETSCHEK Scia

2.2. Materialen

Staal EC3

Naam	Massa eenheid [kg/m³]	E-mod [MPa] G-mod [MPa]	Poisson - nu Thermisch uitz. [m/mK]	Onderlimiet [mm]	Bovenlimiet [mm]	Fy (bereik) [MPa]	Fu (bereik) [MPa]
S 355	7850,0	2,1000e+05	0.3	0	40	355,0	490,0
		8,0769e+04	0,00	40	80	335,0	470,0

2.3. Solver- en netinstellingen

Voer één niet-lineare combinatie ui	✗
Negeer dwarskrachtvervormingen (Ay, Az >> A)	✗
Verdeling op consoles en variabele staver	5
Netverfijning volgens het liggertype	Geen
Buigtheorie van plaat/schaal berekening	Mindlin
Type solver	Direct
Aantal diktes van plaatrit	20
Aantal sneden op gemiddelde staa	10
Waarschuwing als maximaal toelaatbare verplaatsing groter is dan [mm]	1000,0
Waarschuwing als maximaal toelaatbare rotatie groter is dan [mrad]	100,0
Minimum afstand tussen twee punten [m]	0.001
Gemiddelde grootte van 2D element/gekromd element [m]	1,000
Gemiddeld aantal tussenpunten op 1D element	1
Minimum lengte van staafelement [m]	0,100
Maximum lengte van staafelement [m]	1000,000
Gemiddelde grootte van kabels, staven op elastische bedding, niet-lineaire grondveer [m]	1,000
Generatie van knopen op staven	✓
Generatie van knopen bij puntlasten op staven	✓
Generatie van excentrische elementen op staven met variabele hoogte	✗
Genereren vooraf gedefinieerd net	✓
Rand van vooraf gedefinieerd net vloeiend maken	✗
Maximale hoek uit het vlak van vierhoekig element [mrad]	30,0
Verh. voorgedefinieerd ne	1.5
Wapeningscoëfficiënt	1
Zwevende knopen voor voorspanning	✓

3. Model

3.1. Knopen

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K1	0,000	0,000	0,000
K2	0,000	0,000	0,400
K3	0,350	0,000	0,400
K4	0,350	0,000	0,633
K5	0,700	0,000	0,633
K6	0,700	0,000	0,866

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K7	1,050	0,000	0,866
K8	1,050	0,000	1,099
K9	2,250	0,000	1,099
K12	-1,600	0,000	0,000
K17	1,536	0,000	1,099

3.2. Staven

Naam	Doorsnede	Laag	Lengte [m]	Vorm	Beginknoop Eindknoop	Type EEM-type
S1	CS1 - T140	Laag1	0,400	Lijn	K1 K2	Algemeen (0) standaard
S2	CS1 - T140	Laag1	0,350	Lijn	K2 K3	Algemeen (0) standaard
S3	CS1 - T140	Laag1	0,233	Lijn	K3 K4	Algemeen (0) standaard
S4	CS1 - T140	Laag1	0,350	Lijn	K4 K5	Algemeen (0) standaard
S5	CS1 - T140	Laag1	0,233	Lijn	K5 K6	Algemeen (0) standaard
S6	CS1 - T140	Laag1	0,350	Lijn	K6 K7	Algemeen (0) standaard
S7	CS1 - T140	Laag1	0,233	Lijn	K7 K8	Algemeen (0) standaard
S8	CS1 - T140	Laag1	1,200	Lijn	K8 K9	Algemeen (0) standaard
S11	CS1 - T140	Laag1	1,600	Lijn	K1 K12	Algemeen (0) standaard

3.3. Knoopondersteuningen

Naam	Knoop	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn1	K12	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn4	K17	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij

4. Belastingen

4.1. Puntlast op knoop

Naam	Knoop	Belastingsgeval	Systeem	Rich	Type	Waarde - F [kN]
Puntlast1	K2	BG2 - Permanent	GCS	Z	Kracht	-0,53
Puntlast2	K4	BG2 - Permanent	GCS	Z	Kracht	-0,53
Puntlast3	K6	BG2 - Permanent	GCS	Z	Kracht	-0,53
Puntlast4	K8	BG2 - Permanent	GCS	Z	Kracht	-0,53
Puntlast7	K9	BG5 - Veranderlijk geconcentreerde belasting 2	GCS	Z	Kracht	-7,00

4.2. Puntlast op staaf

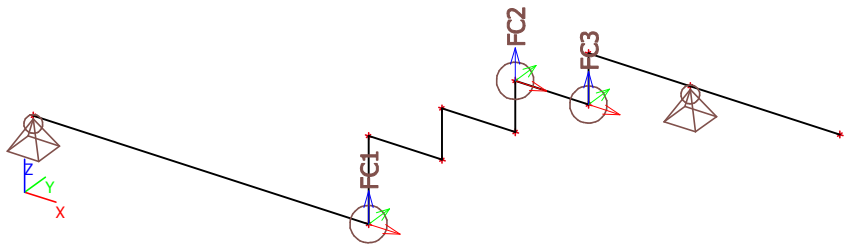
Naam	Staaf Belastingsgeval	Systeem Rich	Waarde - F [kN] Type	Pos x [m]	Coör Oors	Herh (n) Regelmatig
F1	S11	GCS	-7,00	0,143	Abso	1
	BG4 - Veranderlijk geconcentreerde belasting 1	Z	Kracht		Vanaf begin	

4.3. Lijnlast

Naam	Staaf Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Coör Loc	Oors	Exc ey [m] Exc ez [m]
Lijnlast1	S11	Kracht	Z	-0,77	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG2 - Permanent	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast3	S8	Kracht	Z	-0,85	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG2 - Permanent	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast4	S6	Kracht	Z	-0,85	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG2 - Permanent	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast5	S4	Kracht	Z	-0,85	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG2 - Permanent	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast6	S2	Kracht	Z	-0,85	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG2 - Permanent	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast7	S11	Kracht	Z	-13,85	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG3 - Veranderlijk	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast8	S2	Kracht	Z	-13,85	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG3 - Veranderlijk	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast9	S4	Kracht	Z	-13,85	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG3 - Veranderlijk	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast10	S6	Kracht	Z	-13,85	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG3 - Veranderlijk	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast11	S8	Kracht	Z	-13,85	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG3 - Veranderlijk	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000

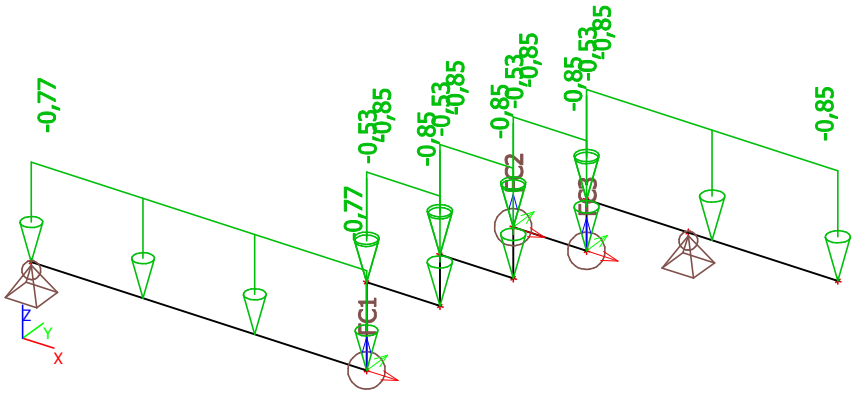
Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype
BG1		Permanent	LG1	Eigen gewicht

Rekenmodel



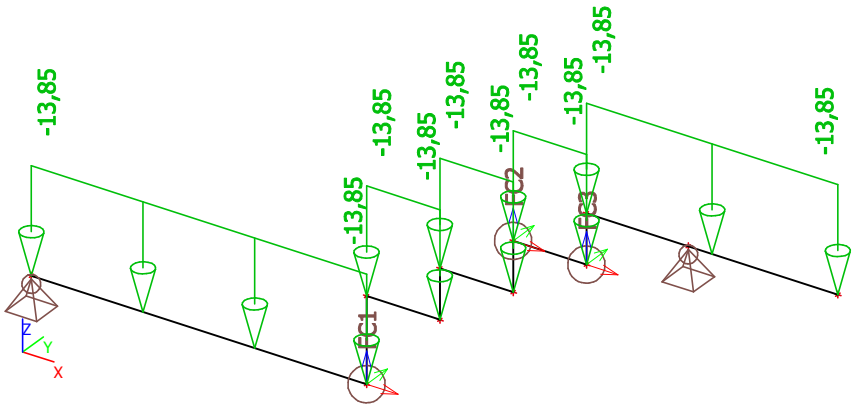
Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype
BG2	Permanent	Permanent	LG1	Standaard

Rekenmodel



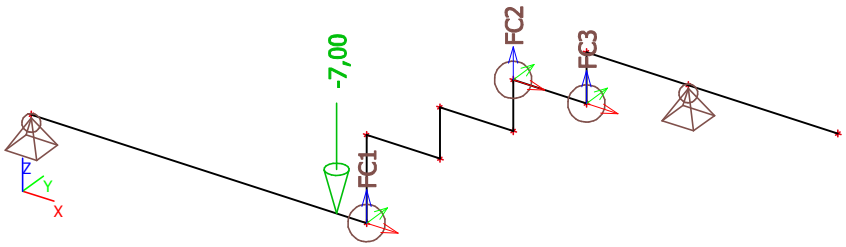
Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype
BG3	Veranderlijk	Variabel	LG3	Statisch

Rekenmodel



Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype
BG4	Veranderlijk geconcentreerde belasting 1	Variabel	LG3	Statisch

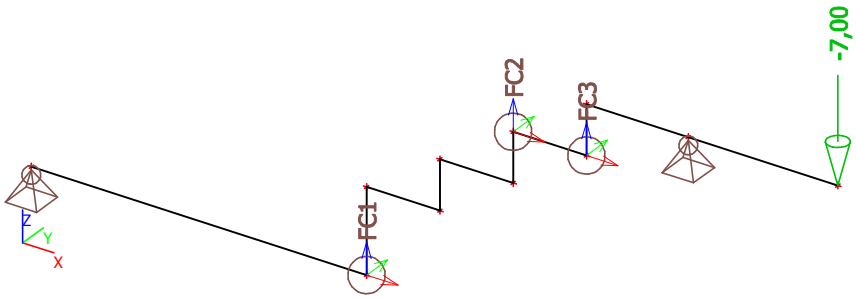
Rekenmodel



Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype
BG5	Veranderlijk geconcentreerde	Variabel	LG3	Statisch

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype
	belasting 2			

Rekenmodel



4.4. Combinaties

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
Combi1	UGT	Omhullende - uiterst	BG1	1,35
			BG2 - Permanent	1,35
Combi2	UGT	Omhullende - uiterst	BG1	0,90
			BG2 - Permanent	0,90
Combi4	UGT	Omhullende - uiterst	BG1	1,35
			BG2 - Permanent	1,35
			BG3 - Veranderlijk	0,60
			BG4 - Veranderlijk geconcentreerde belasting 1	0,60
			BG5 - Veranderlijk geconcentreerde belasting 2	0,60
Combi5	UGT	Omhullende - uiterst	BG1	0,90
			BG2 - Permanent	0,90
			BG3 - Veranderlijk	0,60
			BG4 - Veranderlijk geconcentreerde belasting 1	0,60
			BG5 - Veranderlijk geconcentreerde belasting 2	0,60
Combi7	UGT	Omhullende - uiterst	BG1	0,90
			BG2 - Permanent	0,90
			BG3 - Veranderlijk	1,50
			BG4 - Veranderlijk geconcentreerde belasting 1	1,50
			BG5 - Veranderlijk geconcentreerde belasting 2	1,50
Combi13	BGT	Omhullende - bruikbaarheid	BG1	1,00
			BG2 - Permanent	1,00
			BG3 - Veranderlijk	1,00
			BG4 - Veranderlijk geconcentreerde belasting 1	1,00
			BG5 - Veranderlijk geconcentreerde belasting 2	1,00
Combi8	UGT	Omhullende - uiterst	BG1	1,20
			BG2 - Permanent	1,20
			BG3 - Veranderlijk	1,50
			BG4 - Veranderlijk geconcentreerde belasting 1	1,50
			BG5 - Veranderlijk geconcentreerde belasting 2	1,50

4.5. Resultaatklasses

Naam	Lijst
Alle UGT	Combi1 - Omhullende - uiterst
	Combi2 - Omhullende - uiterst
	Combi4 - Omhullende - uiterst
	Combi5 - Omhullende - uiterst
	Combi7 - Omhullende - uiterst
	Combi8 - Omhullende - uiterst
Alle BGT	Combi13 - Omhullende - bruikbaarheid

5. Resultaten

5.1. Interne krachten T-ligger

5.1.1. Interne krachten UGT

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT

Staaf	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S2	CS1 - T140	0,000	Combi7/1	**-2,64**	0,00	1,42	0,00	1,14	0,00
S2	CS1 - T140	0,000	Combi8/2	**60,63**	0,00	23,54	0,00	-16,10	0,00
S1	CS1 - T140	0,000	Combi8/2	22,75	**0,00**	**-60,63**	**0,00**	**8,16**	0,00
S8	CS1 - T140	0,486	Combi8/2	60,63	**0,00**	**59,76**	0,00	5,65	**0,00**
S1	CS1 - T140	0,000	Combi2/3	1,12	0,00	-5,01	0,00	0,55	0,00
S5	CS1 - T140	0,233	Combi8/2	39,87	0,00	-60,63	**0,00**	**-22,19**	**0,00**
S1	CS1 - T140	0,000	Combi7/1	0,83	0,00	2,64	0,00	0,08	0,00

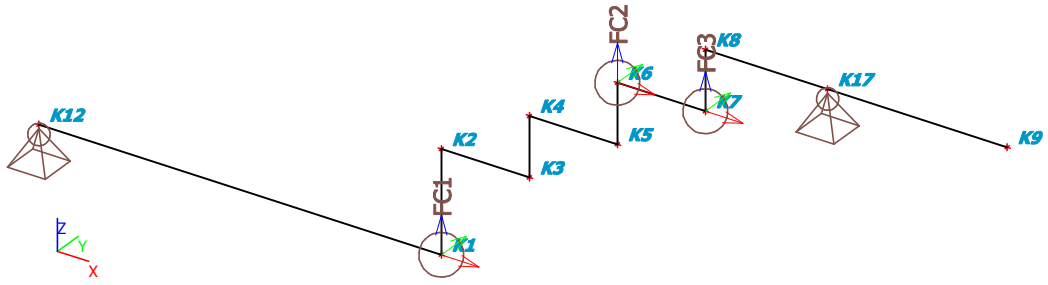
5.1.2. Interne krachten BGT

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle BGT

Staaf	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S8	CS1 - T140	0,486	Combi13/4	**0,00**	0,00	-0,83	0,00	0,29	0,00
S2	CS1 - T140	0,000	Combi13/5	**41,53**	0,00	16,07	0,00	-11,05	0,00
S1	CS1 - T140	0,000	Combi13/5	15,42	**0,00**	**-41,53**	**0,00**	**5,56**	0,00
S8	CS1 - T140	0,486	Combi13/5	41,53	**0,00**	**40,94**	0,00	3,83	**0,00**
S1	CS1 - T140	0,000	Combi13/4	1,24	0,00	-5,57	0,00	0,61	0,00
S5	CS1 - T140	0,233	Combi13/5	27,26	0,00	-41,53	**0,00**	**-15,27**	**0,00**
S1	CS1 - T140	0,000	Combi13/6	1,05	0,00	-0,47	0,00	0,30	0,00

5.2. Verbindingskrachten

5.2.1. Locaties verbindingskrachten



5.2.2. VerbindingskrachtenFC1 UGT

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : FC1
Klasse : Alle UGT

BG	Verbinding	Knoop	Liggers	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Combi7/1	FC1	K1	S1	**-2,64**	0,00	**0,83**	0,00	**0,08**	**0,00**
Combi8/2	FC1	K1	S1	**60,63**	0,00	**22,75**	0,00	**8,16**	**0,00**
Combi4/7	FC1	K1	S1	4,45	**0,00**	1,56	**0,00**	0,64	0,00
Combi7/8	FC1	K1	S1	58,96	**0,00**	22,38	**0,00**	7,97	0,00

5.2.3. VerbindingskrachtenFC1 BGT

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : FC1
Klasse : Alle BGT

BG	Verbinding	Knoop	Liggers	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Combi13/6	FC1	K1	S1	**0,47**	**0,00**	**1,05**	**0,00**	**0,30**	**0,00**
Combi13/5	FC1	K1	S1	**41,53**	**0,00**	**15,42**	**0,00**	**5,56**	**0,00**

5.2.4. VerbindingskrachtenFC2 UGT

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : FC2
Klasse : Alle UGT

BG	Verbinding	Knoop	Liggers	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Combi8/2	FC2	K6	S5	**-60,63**	**0,00**	**-39,87**	0,00	**22,19**	**0,00**
Combi7/1	FC2	K6	S5	**2,64**	**0,00**	**-2,76**	**0,00**	**-3,81**	**0,00**
Combi7/8	FC2	K6	S5	-58,96	0,00	-38,85	**0,00**	21,47	0,00

5.2.5. VerbindingskrachtenFC2 BGT

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : FC2
Klasse : Alle BGT

BG	Verbinding	Knoop	Liggers	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Combi13/5	FC2	K6	S5	**-41,53**	**0,00**	**-27,26**	**0,00**	**15,27**	**0,00**
Combi13/6	FC2	K6	S5	**-0,47**	**0,00**	**-3,19**	**0,00**	**-1,59**	**0,00**

5.2.6. VerbindingskrachtenFC3 UGT

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : FC3
Klasse : Alle UGT

BG	Verbinding	Knoop	Liggers	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Combi8/2	FC3	K7	S6	**-60,63**	**0,00**	**-48,26**	**0,00**	**6,65**	**0,00**
Combi7/1	FC3	K7	S6	**2,64**	**0,00**	**-3,60**	**0,00**	**-5,01**	**0,00**
Combi2/3	FC3	K7	S6	-5,01	0,00	-3,89	0,00	0,85	0,00

5.2.7. VerbindingskrachtenFC3 BGT

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : FC3
Klasse : Alle BGT

BG	Verbinding	Knoop	Liggers	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Combi13/5	FC3	K7	S6	**-41,53**	**0,00**	**-33,04**	**0,00**	**4,62**	**0,00**
Combi13/6	FC3	K7	S6	**-0,47**	**0,00**	**-4,13**	**0,00**	**-2,96**	**0,00**
Combi13/4	FC3	K7	S6	-5,57	0,00	-4,33	0,00	0,94	0,00

5.3. Oplegreacties

5.3.1. Reacties UGT

Lineaire berekening, Extreem : Knoop
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT

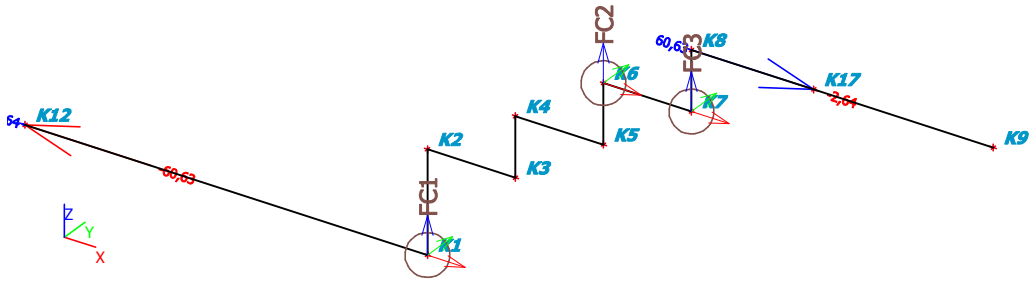
Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/K12	Combi8/2	**-60,63**	**0,00**	12,56	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn1/K12	Combi7/1	2,64	0,00	0,72	0,00	0,00	0,00
Sn1/K12	Combi7/9	-21,29	0,00	**0,35**	0,00	0,00	0,00
Sn1/K12	Combi1/10	-7,52	0,00	0,65	0,00	0,00	0,00
Sn4/K17	Combi7/1	-2,64	0,00	15,90	0,00	0,00	0,00
Sn4/K17	Combi8/2	**60,63**	**0,00**	**75,59**	0,00	0,00	0,00
Sn4/K17	Combi2/3	5,01	0,00	5,69	0,00	0,00	0,00
Sn4/K17	Combi1/10	7,52	0,00	8,53	0,00	0,00	0,00

5.3.2. Reacties BGT

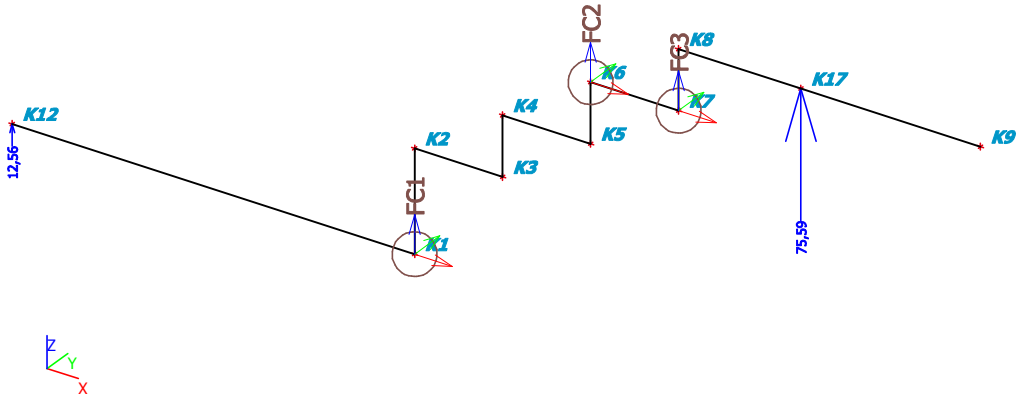
Lineaire berekening, Extreem : Knoop
Selectie : Alle
Klasse : Alle BGT

Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/K12	Combi13/5	**-41,53**	**0,00**	8,47	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn1/K12	Combi13/6	-0,47	0,00	0,67	0,00	0,00	0,00
Sn1/K12	Combi13/11	-16,42	0,00	**0,42**	0,00	0,00	0,00
Sn1/K12	Combi13/4	-5,57	0,00	0,48	0,00	0,00	0,00
Sn4/K17	Combi13/6	0,47	0,00	13,13	0,00	0,00	0,00
Sn4/K17	Combi13/5	**41,53**	**0,00**	**51,66**	0,00	0,00	0,00
Sn4/K17	Combi13/4	5,57	0,00	6,32	0,00	0,00	0,00

5.3.3. Reacties; Rx UGT



5.3.4. Reacties; Rz UGT



NEMETSCHEK Scia

6. Toetsing

6.1. Staalcontrole samenvatting

Lineaire berekening, Extreem : Staaf
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT

Staaf	css	mat	BG	dx [m]	Algehele toetsing [-]	Doorsnedetoetsing [-]	Stabiliteittoetsing [-]
S1	CS1 - T140	S 355	Combi8/2	0,400	0,38	0,38	**0,00**
S2	CS1 - T140	S 355	Combi8/2	0,000	0,41	0,41	0,00
S3	CS1 - T140	S 355	Combi8/2	0,233	0,49	0,49	0,00
S4	CS1 - T140	S 355	Combi8/2	0,000	0,51	0,51	0,00
S5	CS1 - T140	S 355	Combi8/2	0,233	0,53	0,53	0,00
S6	CS1 - T140	S 355	Combi8/2	0,000	**0,55**	**0,55**	0,00
S7	CS1 - T140	S 355	Combi8/2	0,233	0,51	0,51	0,00
S8	CS1 - T140	S 355	Combi8/2	0,000	0,52	0,52	0,00
S11	CS1 - T140	S 355	Combi8/2	0,000	**0,23**	**0,23**	0,00

6.2. Staalcontrole uitgebreid

Lineaire berekening, Extreem : Staaf
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT

Staaf S1	0,400 m	T140	S 355	Combi8/2	0,38 -

Partiële veiligheidsfactoren	
Gamma M0 voor weerstand van doorsneden	1,00
Gamma M1 voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
Gamma M2 voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal		
Vloeisterkte fy	355,0	MPa
Uiterste sterkte fu	490,0	MPa
Bouwwijze	Gewalst	

...::DOORSNEDE CONTROLE::...

Classificatie voor doorsnede-ontwerp
Volgens EN 1993-1-1 artikel 5.5.2
Classificatie van uitkragende flenzen
Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 2

Maximale breedte/dikte-verhouding	3,17
Grenswaarde klasse 1	7,32
Grenswaarde klasse 2	8,14
Grenswaarde klasse 3	11,20

=> Doorsnede geclassificeerd als klasse 1 voor doorsnede-ontwerp

Kritische controle op positie 0.400 m

Interne krachten	Berekende	Eenheid
N,Ed	22,90	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	-60,63	kN
T,Ed	0,00	kNm
My,Ed	-16,10	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

Trekcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.3 en formule (6.5)

A	3,9900e-03	m^2
Npl,Rd	1416,45	kN
Nu,Rd	1407,67	kN
Nt,Rd	1407,67	kN
Eenheidscontrole	0,02	-

Controle buigend moment voor My
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

Wpl,y	1,2349e-04	m^3
Mpl,y,Rd	43,84	kNm
Eenheidscontrole	0,37	-

Dwarskrachtcontrole voor Vz
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

Eta	1,20	
Av	2,2275e-03	m^2

Vpl,z,Rd	456,55	kN
Eenheidscontrole	0,13	-

Controle voor gecombineerde buiging, axiale kracht en Dwarskracht
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1 en formule (6.2)

Npl,Rd	1416,45	kN
Mpl,y,Rd	43,84	kNm
Mpl,z,Rd	28,40	kNm

Eenheidscontrole (6.2) = 0,02 + 0,37 + 0,00 = 0,38 -

Opmerking: Er is geen specifieke interactieformule volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1 van toepassing.
Daarom wordt de plastisch lineaire som volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1(7) getoetst.
Opmerking: Aangezien de dwarskrachten minder dan de helft van de plastische dwarskrachtweerstanden bedragen, wordt het effect ervan op de momentweerstanden
genegeerd.

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

...::STABILITEITSCONTROLE::...
Classificatie voor staafknikontwerp
Beslissende positie voor stabiliteitsclassificatie: 0,000 m
Classificatie van uitkragende flenzen
Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 2

Maximale breedte/dikte-verhouding	7,33
Grenswaarde klasse 1	7,32
Grenswaarde klasse 2	8,14
Grenswaarde klasse 3	11,20

=> Doorsnede geclassificeerd als klasse 2 voor staafknikontwerp

Kipcontrole
Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. en formule (6.54)

Kip Parameters		
Methode voor kipcurve	Art. 6.3.2.2.	
Wy	6.5592e-05	m^3
Elastisch critisch moment Mcr	2489.24	kNm
Relatieve slankheid Lambda,LT	0.10	
Limiet slankheid Lambda,LT,0	0.40	

Mcr Parameters		
Kiplengte	0.400	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	2.34	
C2	0.00	
C3	1.00	

De slankheid of het buigend moment is van die aard dat een kiptoetsing niet dient uitgevoerd te worden volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.2(4)

De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

Staaf S2	**0,350 m**	**T140**	**S 355**	**Combi8/2**	**0,41 -**

Partiële veiligheidsfactoren	
Gamma M0 voor weerstand van doorsneden	1,00
Gamma M1 voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
Gamma M2 voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal		
Vloeisterkte fy	355,0	MPa
Uiterste sterkte fu	490,0	MPa
Bouwwijze	Gewalst	

...::DOORSNEDE CONTROLE::...

Classificatie voor doorsnede-ontwerp
Volgens EN 1993-1-1 artikel 5.5.2
Classificatie van uitkragende flenzen
Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 2

Maximale breedte/dikte-verhouding	3,17
Grenswaarde klasse 1	7,32
Grenswaarde klasse 2	8,14
Grenswaarde klasse 3	11,20

=> Doorsnede geclassificeerd als klasse 1 voor doorsnede-ontwerp

Kritische controle op positie 0.000 m

Interne krachten	Berekende	Eenheid
N,Ed	60,63	kN
Vy,Ed	0,00	kN

Interne krachten	Berekende	Eenheid
Vz,Ed	23,54	kN
T,Ed	0,00	kNm
My,Ed	-16,10	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

Trekcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.3 en formule (6.5)

A	3,9900e-03	m^2
Npl,Rd	1416,45	kN
Nu,Rd	1407,67	kN
Nt,Rd	1407,67	kN
Eenheidscontrole	0,04	-

Controle buigend moment voor My
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

Wpl,y	1,2349e-04	m^3
Mpl,y,Rd	43,84	kNm
Eenheidscontrole	0,37	-

Dwarskrachtcontrolevoor Vz
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

Eta	1,20	
Av	2,2275e-03	m^2
Vpl,z,Rd	456,55	kN
Eenheidscontrole	0,05	-

Controle voor gecombineerdebuiging, axiale kracht en Dwarskracht
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1 en formule (6.2)

Npl,Rd	1416,45	kN
Mpl,y,Rd	43,84	kNm
Mpl,z,Rd	28,40	kNm

Eenheidscontrole (6.2) = 0,04 + 0,37 + 0,00 = 0,41 -

Opmerking: Er is geen specifieke interactieformule volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1 van toepassing.
Daarom wordt de plastisch lineaire som volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1(7) getoetst.
Opmerking: Aangezien de dwarskrachten minder dan de helft van de plastische dwarskrachtweerstanden bedragen, wordt het effect ervan op de momentweerstanden
genegeerd.

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

...::STABILITEITSCONTROLE::...
Classificatie voor staafknikontwerp
Beslissende positie voor stabiliteitsclassificatie: 0,000 m
Classificatie van uitkragende flenzen
Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 2

Maximale breedte/dikte-verhouding	3,17
Grenswaarde klasse 1	7,32
Grenswaarde klasse 2	8,14
Grenswaarde klasse 3	11,20

=> Doorsnede geclassificeerd als klasse 1 voor staafknikontwerp

Kipcontrole
Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. en formule (6.54)

Kip Parameters		
Methode voor kipcurve	Art. 6.3.2.2.	
Wy	6.5592e-05	m^3
Elastisch critisch moment Mcr	1650.76	kNm
Relatieve slankheid Lambda,LT	0.12	
Limiet slankheid Lambda,LT,0	0.40	

Mcr Parameters		
Kiplengte	0.350	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.36	
C2	0.01	
C3	1.00	

De slankheid of het buigend moment is van die aard dat een kiptoetsing niet dient uitgevoerd te worden volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.2(4)

De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

Staaf S3	**0,233 m**	**T140**	**S 355**	**Combi8/2**	**0,49 -**

Partiële veiligheidsfactoren	
Gamma M0 voor weerstand van doorsneden	1,00
Gamma M1 voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
Gamma M2 voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal		
Vloeisterkte fy	355,0	MPa
Uiterste sterkte fu	490,0	MPa
Bouwwijze	Gewalst	

...::DOORSNEDE CONTROLE::...

Classificatie voor doorsnede-ontwerp
Volgens EN 1993-1-1 artikel 5.5.2
Classificatie van uitkragende flenzen
Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 2

Maximale breedte/dikte-verhouding	3,17
Grenswaarde klasse 1	7,32
Grenswaarde klasse 2	8,14
Grenswaarde klasse 3	11,20

=> Doorsnede geclassificeerd als klasse 1 voor doorsnede-ontwerp

Kritische controle op positie 0.233 m

Interne krachten	Berekende	Eenheid
N,Ed	31,38	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	-60,63	kN
T,Ed	0,00	kNm
My,Ed	-20,63	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

Trekcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.3 en formule (6.5)

A	3,9900e-03	m^2
Npl,Rd	1416,45	kN
Nu,Rd	1407,67	kN
Nt,Rd	1407,67	kN
Eenheidscontrole	0,02	-

Controle buigend moment voor My
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

Wpl,y	1,2349e-04	m^3
Mpl,y,Rd	43,84	kNm
Eenheidscontrole	0,47	-

Dwarskrachtcontrole voor Vz
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

Eta	1,20	
Av	2,2275e-03	m^2
Vpl,z,Rd	456,55	kN
Eenheidscontrole	0,13	-

Controle voor gecombineerde buiging, axiale kracht en Dwarskracht
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1 en formule (6.2)

Npl,Rd	1416,45	kN
Mpl,y,Rd	43,84	kNm
Mpl,z,Rd	28,40	kNm

Eenheidscontrole (6.2) = 0,02 + 0,47 + 0,00 = 0,49 -

Opmerking: Er is geen specifieke interactieformule volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1 van toepassing.
Daarom wordt de plastisch lineaire som volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1(7) getoetst.
Opmerking: Aangezien de dwarskrachten minder dan de helft van de plastische dwarskrachtweerstanden bedragen, wordt het effect ervan op de momentweerstanden
genegeerd.

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

...::STABILITEITSCONTROLE::...
Classificatie voor staafknikontwerp
Beslissende positie voor stabiliteitsclassificatie: 0,000 m
Classificatie van uitkragende flenzen
Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 2

Maximale breedte/dikte-verhouding	3,17
Grenswaarde klasse 1	7,32
Grenswaarde klasse 2	8,14
Grenswaarde klasse 3	11,20

=> Doorsnede geclassificeerd als klasse 1 voor staafknikontwerp

Kipcontrole
Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. en formule (6.54)

Kip Parameters		
Methode voor kipcurve	Art. 6.3.2.2.	
Wy	6.5592e-05	m^3
Elastisch critisch moment Mcr	2675.47	kNm
Relatieve slankheid Lambda,LT	0.09	
Limiet slankheid Lambda,LT,0	0.40	

Mcr Parameters		
Kiplengte	0.233	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.46	
C2	0.00	
C3	1.00	

De slankheid of het buigend moment is van die aard dat een kiptoetsing niet dient uitgevoerd te worden volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.2(4)
De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

Staaf S4	0,350 m	T140	S 355	Combi8/2	0,51 -

Partiële veiligheidsfactoren	
Gamma M0 voor weerstand van doorsneden	1,00
Gamma M1 voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
Gamma M2 voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal		
Vloeisterkte fy	355,0	MPa
Uiterste sterkte fu	490,0	MPa
Bouwwijze	Gewalst	

...::DOORSNEDE CONTROLE::...

Classificatie voor doorsnede-ontwerp
Volgens EN 1993-1-1 artikel 5.5.2
Classificatie van uitkragende flenzen
Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 2

Maximale breedte/dikte-verhouding	3,17
Grenswaarde klasse 1	7,32
Grenswaarde klasse 2	8,14
Grenswaarde klasse 3	11,20

=> Doorsnede geclassificeerd als klasse 1 voor doorsnede-ontwerp

Kritische controle op positie 0.000 m

Interne krachten	Berekende	Eenheid
N,Ed	60,63	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	32,02	kN
T,Ed	0,00	kNm
My,Ed	-20,63	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

Trekcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.3 en formule (6.5)

A	3,9900e-03	m^2
Npl,Rd	1416,45	kN
Nu,Rd	1407,67	kN
Nt,Rd	1407,67	kN
Eenheidscontrole	0,04	-

Controle buigend moment voor My
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

Wpl,y	1,2349e-04	m^3
Mpl,y,Rd	43,84	kNm
Eenheidscontrole	0,47	-

Dwarskrachtcontrole voor Vz
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

Eta	1,20	
Av	2,2275e-03	m^2
Vpl,z,Rd	456,55	kN
Eenheidscontrole	0,07	-

Controle voor gecombineerde buiging, axiale kracht en Dwarskracht
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1 en formule (6.2)

Npl,Rd	1416,45	kN
Mpl,y,Rd	43,84	kNm
Mpl,z,Rd	28,40	kNm

Eenheidscontrole (6.2) = 0,04 + 0,47 + 0,00 = 0,51 -

Opmerking: Er is geen specifieke interactieformule volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1 van toepassing.
Daarom wordt de plastisch lineaire som volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1(7) getoetst.
Opmerking: Aangezien de dwarskrachten minder dan de helft van de plastische dwarskrachtweerstanden bedragen, wordt het effect ervan op de momentweerstanden
genegeerd.

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

...::STABILITEITSCONTROLE::...
Classificatie voor staafknikontwerp
Beslissende positie voor stabiliteitsclassificatie: 0,000 m
Classificatie van uitkragende flenzen
Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 2

Maximale breedte/dikte-verhouding	3,17
Grenswaarde klasse 1	7,32
Grenswaarde klasse 2	8,14
Grenswaarde klasse 3	11,20

=> Doorsnede geclassificeerd als klasse 1 voor staafknikontwerp

Kipcontrole
Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. en formule (6.54)

Kip Parameters		
Methode voor kipcurve	Art. 6.3.2.2.	
Wy	6.5592e-05	m^3
Elastisch critisch moment Mcr	1671.85	kNm
Relatieve slankheid Lambda,LT	0.12	
Limiet slankheid Lambda,LT,0	0.40	

Mcr Parameters		
Kiplengte	0.350	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.37	
C2	0.01	
C3	1.00	

De slankheid of het buigend moment is van die aard dat een kiptoetsing niet dient uitgevoerd te worden volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.2(4)

De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

Staaf S5	**0,233 m**	**T140**	**S 355**	**Combi8/2**	**0,53 -**

Partiële veiligheidsfactoren	
Gamma M0 voor weerstand van doorsneden	1,00
Gamma M1 voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
Gamma M2 voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal		
Vloeisterkte fy	355,0	MPa
Uiterste sterkte fu	490,0	MPa
Bouwwijze	Gewalst	

...::DOORSNEDE CONTROLE::...
Classificatie voor doorsnede-ontwerp
Volgens EN 1993-1-1 artikel 5.5.2
Classificatie van uitkragende flenzen
Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 2

Maximale breedte/dikte-verhouding	3,17
Grenswaarde klasse 1	7,32
Grenswaarde klasse 2	8,14
Grenswaarde klasse 3	11,20

=> Doorsnede geclassificeerd als klasse 1 voor doorsnede-ontwerp

Kritische controle op positie 0.233 m

Interne krachten	**Berekende**	**Eenheid**
N,Ed	39,87	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	-60,63	kN
T,Ed	0,00	kNm
My,Ed	-22,19	kNm

Interne krachten	Berekende	Eenheid
Mz,Ed	0,00	kNm

Trekcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.3 en formule (6.5)

A	3,9900e-03	m^2
Npl,Rd	1416,45	kN
Nu,Rd	1407,67	kN
Nt,Rd	1407,67	kN
Eenheidscontrole	0,03	-

Controle buigend moment voor My
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

Wpl,y	1,2349e-04	m^3
Mpl,y,Rd	43,84	kNm
Eenheidscontrole	0,51	-

Dwarskrachtcontrole voor Vz
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

Eta	1,20	
Av	2,2275e-03	m^2
Vpl,z,Rd	456,55	kN
Eenheidscontrole	0,13	-

Controle voor gecombineerde buiging, axiale kracht en Dwarskracht
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1 en formule (6.2)

Npl,Rd	1416,45	kN
Mpl,y,Rd	43,84	kNm
Mpl,z,Rd	28,40	kNm

Eenheidscontrole (6.2) = 0,03 + 0,51 + 0,00 = 0,53 -

Opmerking: Er is geen specifieke interactieformule volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1 van toepassing.
Daarom wordt de plastisch lineaire som volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1(7) getoetst.
Opmerking: Aangezien de dwarskrachten minder dan de helft van de plastische dwarskrachtweerstanden bedragen, wordt het effect ervan op de momentweerstanden
genegeerd.

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

...::STABILITEITSCONTROLE::...
Classificatie voor staafknikontwerp
Beslissende positie voor stabiliteitsclassificatie: 0,000 m
Classificatie van uitkragende flenzen
Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 2

Maximale breedte/dikte-verhouding	3,17
Grenswaarde klasse 1	7,32
Grenswaarde klasse 2	8,14
Grenswaarde klasse 3	11,20

=> Doorsnede geclassificeerd als klasse 1 voor staafknikontwerp

Kipcontrole
Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. en formule (6.54)

Kip Parameters		
Methode voor kipcurve	Art. 6.3.2.2.	
Wy	6.5592e-05	m^3
Elastisch critisch moment Mcr	2599.68	kNm
Relatieve slankheid Lambda,LT	0.09	
Limiet slankheid Lambda,LT,0	0.40	

Mcr Parameters		
Kiplengte	0.233	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.42	
C2	0.00	
C3	1.00	

De slankheid of het buigend moment is van die aard dat een kiptoetsing niet dient uitgevoerd te worden volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.2(4)

De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

Staaf S6	0,350 m	T140	S 355	Combi8/2	0,55 -

Partiële veiligheidsfactoren	
Gamma M0 voor weerstand van doorsneden	1,00
Gamma M1 voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
Gamma M2 voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal		
Vloeisterkte fy	355,0	MPa
Uiterste sterkte fu	490,0	MPa
Bouwwijze	Gewalst	

...::DOORSNEDE CONTROLE::...

Classificatie voor doorsnede-ontwerp
Volgens EN 1993-1-1 artikel 5.5.2
Classificatie van uitkragende flenzen
Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 2

Maximale breedte/dikte-verhouding	3,17
Grenswaarde klasse 1	7,32
Grenswaarde klasse 2	8,14
Grenswaarde klasse 3	11,20

=> Doorsnede geclassificeerd als klasse 1 voor doorsnede-ontwerp

Kritische controle op positie 0.000 m

Interne krachten	Berekende	Eenheid
N,Ed	60,63	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	40,51	kN
T,Ed	0,00	kNm
My,Ed	-22,19	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

Trekcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.3 en formule (6.5)

A	3,9900e-03	m^2
Npl,Rd	1416,45	kN
Nu,Rd	1407,67	kN
Nt,Rd	1407,67	kN
Eenheidscontrole	0,04	-

Controle buigend moment voor My
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

Wpl,y	1,2349e-04	m^3
Mpl,y,Rd	43,84	kNm
Eenheidscontrole	0,51	-

Dwarskrachtcontrole voor Vz
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

Eta	1,20	
Av	2,2275e-03	m^2
Vpl,z,Rd	456,55	kN
Eenheidscontrole	0,09	-

Controle voor gecombineerde buiging, axiale kracht en Dwarskracht
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1 en formule (6.2)

Npl,Rd	1416,45	kN
Mpl,y,Rd	43,84	kNm
Mpl,z,Rd	28,40	kNm

Eenheidscontrole (6.2) = 0,04 + 0,51 + 0,00 = 0,55 -

Opmerking: Er is geen specifieke interactieformule volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1 van toepassing.
Daarom wordt de plastisch lineaire som volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1(7) getoetst.
Opmerking: Aangezien de dwarskrachten minder dan de helft van de plastische dwarskrachtweerstanden bedragen, wordt het effect ervan op de momentweerstanden
genegeerd.

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

...::STABILITEITSCONTROLE::...
Classificatie voor staafknikontwerp
Beslissende positie voor stabiliteitsclassificatie: 0,000 m
Classificatie van uitkragende flenzen
Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 2

Maximale breedte/dikte-verhouding	3,17
Grenswaarde klasse 1	7,32
Grenswaarde klasse 2	8,14
Grenswaarde klasse 3	11,20

=> Doorsnede geclassificeerd als klasse 1 voor staafknikontwerp

Kipcontrole
Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. en formule (6.54)

Kip Parameters		
Methode voor kipcurve	Art. 6.3.2.2.	
Wy	6.5592e-05	m^3
Elastisch critisch moment Mcr	1766.39	kNm
Relatieve slankheid Lambda,LT	0.11	
Limiet slankheid Lambda,LT,0	0.40	

Mcr Parameters		
Kiplengte	0.350	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.45	
C2	0.01	
C3	1.00	

De slankheid of het buigend moment is van die aard dat een kiptoetsing niet dient uitgevoerd te worden volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.2(4)

De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

Staaf S7	0,233 m	T140	S 355	Combi8/2	0,51 -

Partiële veiligheidsfactoren	
Gamma M0 voor weerstand van doorsneden	1,00
Gamma M1 voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
Gamma M2 voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal		
Vloeisterkte fy	355,0	MPa
Uiterste sterkte fu	490,0	MPa
Bouwwijze	Gewalst	

...::DOORSNEDE CONTROLE::...

Classificatie voor doorsnede-ontwerp
Volgens EN 1993-1-1 artikel 5.5.2
Classificatie van uitkragende flenzen
Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 2

Maximale breedte/dikte-verhouding	3,17
Grenswaarde klasse 1	7,32
Grenswaarde klasse 2	8,14
Grenswaarde klasse 3	11,20

=> Doorsnede geclassificeerd als klasse 1 voor doorsnede-ontwerp

Kritische controle op positie 0.233 m

Interne krachten	Berekende	Eenheid
N,Ed	48,35	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	-60,63	kN
T,Ed	0,00	kNm
My,Ed	-20,78	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

Trekcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.3 en formule (6.5)

A	3,9900e-03	m^2
Npl,Rd	1416,45	kN
Nu,Rd	1407,67	kN
Nt,Rd	1407,67	kN
Eenheidscontrole	0,03	-

Controle buigend moment voor My
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

Wpl,y	1,2349e-04	m^3
Mpl,y,Rd	43,84	kNm
Eenheidscontrole	0,47	-

Dwarskrachtcontrole voor Vz
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

Eta	1,20	
Av	2,2275e-03	m^2
Vpl,z,Rd	456,55	kN
Eenheidscontrole	0,13	-

Controle voor gecombineerde buiging, axiale kracht en Dwarskracht
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1 en formule (6.2)

Npl,Rd	1416,45	kN

Mpl,y,Rd	43,84	kNm
Mpl,z,Rd	28,40	kNm

Eenheidscontrole (6.2) = 0,03 + 0,47 + 0,00 = 0,51 -

Opmerking: Er is geen specifieke interactieformule volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1 van toepassing.
Daarom wordt de plastisch lineaire som volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1(7) getoetst.
Opmerking: Aangezien de dwarskrachten minder dan de helft van de plastische dwarskrachtweerstanden bedragen, wordt het effect ervan op de momentweerstanden
genegeerd.

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

...::STABILITEITSCONTROLE::...
Classificatie voor staafknikontwerp
Beslissende positie voor stabiliteitsclassificatie: 0,000 m
Classificatie van uitkragende flenzen
Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 2

Maximale breedte/dikte-verhouding	3,17
Grenswaarde klasse 1	7,32
Grenswaarde klasse 2	8,14
Grenswaarde klasse 3	11,20

=> Doorsnede geclassificeerd als klasse 1 voor staafknikontwerp

Kipcontrole
Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. en formule (6.54)

Kip Parameters		
Methode voor kipcurve	Art. 6.3.2.2.	
Wy	6.5592e-05	m^3
Elastisch critisch moment Mcr	2667.59	kNm
Relatieve slankheid Lambda,LT	0.09	
Limiet slankheid Lambda,LT,0	0.40	

Mcr Parameters		
Kiplengte	0.233	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.46	
C2	0.00	
C3	1.00	

De slankheid of het buigend moment is van die aard dat een kiptoetsing niet dient uitgevoerd te worden volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.2(4)

De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

Staaf S8	**1,200 m**	**T140**	**S 355**	**Combi8/2**	**0,52 -**

Partiële veiligheidsfactoren	
Gamma M0 voor weerstand van doorsneden	1,00
Gamma M1 voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
Gamma M2 voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal		
Vloeisterkte fy	355,0	MPa
Uiterste sterkte fu	490,0	MPa
Bouwwijze	Gewalst	

...::DOORSNEDE CONTROLE::...

Classificatie voor doorsnede-ontwerp
Volgens EN 1993-1-1 artikel 5.5.2
Classificatie van uitkragende flenzen
Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 2

Maximale breedte/dikte-verhouding	3,17
Grenswaarde klasse 1	7,32
Grenswaarde klasse 2	8,14
Grenswaarde klasse 3	11,20

=> Doorsnede geclassificeerd als klasse 1 voor doorsnede-ontwerp

Kritische controle op positie 0.000 m

Interne krachten	Berekende	Eenheid
N,Ed	60,63	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	48,99	kN
T,Ed	0,00	kNm
My,Ed	-20,78	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

Trekcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.3 en formule (6.5)

A	3,9900e-03	m^2
Npl,Rd	1416,45	kN
Nu,Rd	1407,67	kN
Nt,Rd	1407,67	kN
Eenheidscontrole	0,04	-

Controle buigend moment voor My
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

Wpl,y	1,2349e-04	m^3
Mpl,y,Rd	43,84	kNm
Eenheidscontrole	0,47	-

Dwarskrachtcontrole voor Vz
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

Eta	1,20	
Av	2,2275e-03	m^2
Vpl,z,Rd	456,55	kN
Eenheidscontrole	0,11	-

Controle voor gecombineerde buiging, axiale kracht en Dwarskracht
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1 en formule (6.2)

Npl,Rd	1416,45	kN
Mpl,y,Rd	43,84	kNm
Mpl,z,Rd	28,40	kNm

Eenheidscontrole (6.2) = 0,04 + 0,47 + 0,00 = 0,52 -

Opmerking: Er is geen specifieke interactieformule volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1 van toepassing.
Daarom wordt de plastisch lineaire som volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1(7) getoetst.
Opmerking: Aangezien de dwarskrachten minder dan de helft van de plastische dwarskrachtweerstanden bedragen, wordt het effect ervan op de momentweerstanden
genegeerd.

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

...::STABILITEITSCONTROLE::...
Classificatie voor staafknikontwerp
Beslissende positie voor stabiliteitsclassificatie: 0,000 m
Classificatie van uitkragende flenzen
Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 2

Maximale breedte/dikte-verhouding	7,33
Grenswaarde klasse 1	7,32
Grenswaarde klasse 2	8,14
Grenswaarde klasse 3	11,20

=> Doorsnede geclassificeerd als klasse 2 voor staafknikontwerp

Kipcontrole
Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. en formule (6.54)

Kip Parameters		
Methode voor kipcurve	Art. 6.3.2.2.	
Wy	6.5592e-05	m^3
Elastisch critisch moment Mcr	1743.69	kNm
Relatieve slankheid Lambda,LT	0.12	
Limiet slankheid Lambda,LT,0	0.40	

Mcr Parameters		
Kiplengte	0.486	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.99	
C2	0.02	
C3	1.00	

De slankheid of het buigend moment is van die aard dat een kiptoetsing niet dient uitgevoerd te worden volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.2(4)

De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

Staaf S11	**1,600 m**	**T140**	**S 355**	**Combi8/2**	**0,23 -**

Partiële veiligheidsfactoren	
Gamma M0 voor weerstand van doorsneden	1,00
Gamma M1 voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
Gamma M2 voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal		
Vloeisterkte fy	355,0	MPa
Uiterste sterkte fu	490,0	MPa
Bouwwijze	Gewalst	

...::DOORSNEDE CONTROLE::...

Classificatie voor doorsnede-ontwerp
Volgens EN 1993-1-1 artikel 5.5.2
Classificatie van uitkragende flenzen
Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 2

Maximale breedte/dikte-verhouding	3,17
Grenswaarde klasse 1	7,32
Grenswaarde klasse 2	8,14
Grenswaarde klasse 3	11,20

=> Doorsnede geclassificeerd als klasse 1 voor doorsnede-ontwerp

Kritische controle op positie 0.000 m

Interne krachten	Berekende	Eenheid
N,Ed	60,63	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	22,75	kN
T,Ed	0,00	kNm
My,Ed	-8,16	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

Trekcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.3 en formule (6.5)

A	3,9900e-03	m^2
Npl,Rd	1416,45	kN
Nu,Rd	1407,67	kN
Nt,Rd	1407,67	kN
Eenheidscontrole	0,04	-

Controle buigend moment voor My
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

Wpl,y	1,2349e-04	m^3
Mpl,y,Rd	43,84	kNm
Eenheidscontrole	0,19	-

Dwarskrachtcontrole voor Vz
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

Eta	1,20	
Av	2,2275e-03	m^2
Vpl,z,Rd	456,55	kN
Eenheidscontrole	0,05	-

Controle voor gecombineerde buiging, axiale kracht en Dwarskracht
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1 en formule (6.2)

Npl,Rd	1416,45	kN
Mpl,y,Rd	43,84	kNm
Mpl,z,Rd	28,40	kNm

Eenheidscontrole (6.2) = 0,04 + 0,19 + 0,00 = 0,23 -

Opmerking: Er is geen specifieke interactieformule volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1 van toepassing.
Daarom wordt de plastisch lineaire som volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1(7) getoetst.
Opmerking: Aangezien de dwarskrachten minder dan de helft van de plastische dwarskrachtweerstanden bedragen, wordt het effect ervan op de momentweerstanden
genegeerd.

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

...::STABILITEITSCONTROLE::...
Classificatie voor staafknikontwerp
Beslissende positie voor stabiliteitsclassificatie: 0,000 m
Classificatie van uitkragende flenzen
Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 2

Maximale breedte/dikte-verhouding	7,33
Grenswaarde klasse 1	7,32
Grenswaarde klasse 2	8,14
Grenswaarde klasse 3	11,20

=> Doorsnede geclassificeerd als klasse 2 voor staafknikontwerp

Kipcontrole
Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. en formule (6.54)

Kip Parameters		
Methode voor kipcurve	Art. 6.3.2.2.	
Wy	6.5592e-05	m^3
Elastisch critisch moment Mcr	775.76	kNm
Relatieve slankheid Lambda,LT	0.17	
Limiet slankheid Lambda,LT,0	0.40	

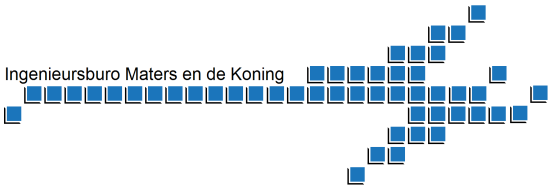
Mcr Parameters		
Kiplengte	1.600	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	2.92	
C2	0.99	
C3	0.41	

De slankheid of het buigend moment is van die aard dat een kiptoetsing niet dient uitgevoerd te worden volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.2(4)
De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

C.4 Berekening funderingspalen (uitvoer D-Foundations)

Rapport voor D-Foundations 14.1

Ontwerp en Verificatie volgens Eurocode 7 van Strook- en Paalfunderingen
Ontwikkeld door Deltares



Bedrijfsnaam:	Ingenieursburo Maters en de Koning
Datum van rapport:	8-9-2015
Tijd van rapport:	11:05:03
Datum van berekening:	7-9-2015
Tijd van berekening:	10:05:39
Bestandsnaam:	Q:\..\Steiger B\Palen onder steiger 1 palen\D-foundations R150 1paal
Projectbeschrijving:	Herinrichting haven Steenbergen Steiger B palen onder steiger thv treden D-Foundations D-foundations R150 1paal

1 Inhoudsopgave

1 Inhoudsopgave 2
2 Invoergegevens 3
2.1 Algemene Invoergegevens 3
2.2 Rapportage Gegevens 3
2.3 Toepassingsgebied Model Bearing Piles 3
2.4 Bovenbouw 3
2.5 Algemene Sondeergegevens 3
2.5.1 Overzicht Sonderingen in Funderingsplan 3
2.6 Grondgegevens 4
2.6.1 Grondprofiel 6 4
2.6.2 Grondprofiel 7 5
2.6.3 Grondprofiel 8 5
2.7 Paaltypen 6
2.7.1 Paaltype : Taper 150 6
2.8 Funderingsplan 7
2.8.1 Overzicht Funderingsplan 7
2.9 Ontgravingsgegevens 7
2.10 Totale Belastingen (rekenwaarden) 8
2.11 Eisen 8
2.12 Opgegeven Parameters 8
2.13 Rekenopties 8
2.14 Model Opties 8
3 Bearing Piles (EC7-NL): Resultaten van de Optie Toetsing met Volledige Berekening 9
3.1 Opmerkingen 9
3.2 Rekenparameters 9
3.2.1 Factoren Paal 9
3.2.2 Paaltype : Taper 150 9
3.3 Toetsing Grenstoestand STR 9
3.4 Toetsing Grenstoestand GEO 10
3.5 Verificatie Bruikbaarheidsgrenstoestand 10
3.6 Aanvullende Informatie 10
3.6.1 De draagkracht schacht + punt bij Grenstoestand GEO 11
3.6.2 De draagkracht schacht + punt bij de Bruikbaarheidsgrenstoestand 11

2 Invoergegevens

2.1 Algemene Invoergegevens

Model	Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 Rapportage Gegevens

Geotechnisch adviseur :	Ingenieursburo Maters en de Koning
Constructeur bovenbouw :	KWS Infra
Opdrachtgever :	Gemeente Steenbergen
Titel 1 :	Herinrichting haven Steenbergen
Titel 2 :	Steiger B palen onder steiger thv treden
Titel 3 :	D-Foundations D-foundations R150 1paal
Nummer project :	-
Locatie project :	Steenbergen (NB)

2.3 Toepassingsgebied Model Bearing Piles

De toetsingen uitgevoerd door het model BEARING PILES van D-FOUNDATIONS hebben betrekking op paalfunderingen waarop statische of quasi-statische belastingen werken die drukkrachten in de palen veroorzaken met dien verstande dat de berekening van de paalkrachten en de vervormingen is gebaseerd op sonderingen. Eventuele rijzing van (trek-)palen en mogelijke horizontale verplaatsingen van palen zijn niet in deze toetsingen opgenomen.

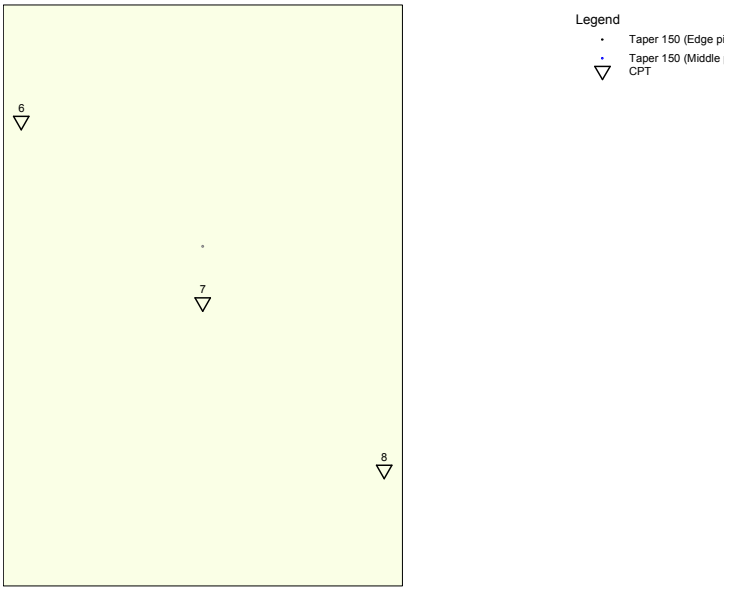
2.4 Bovenbouw

Stijfheidskarakteristiek :	Slap

2.5 Algemene Sondeergegevens

Aantal sonderingen :	3
Tijdstip sonderingen :	Sondering - Ontgraving - Installatie

2.5.1 Overzicht Sonderingen in Funderingsplan



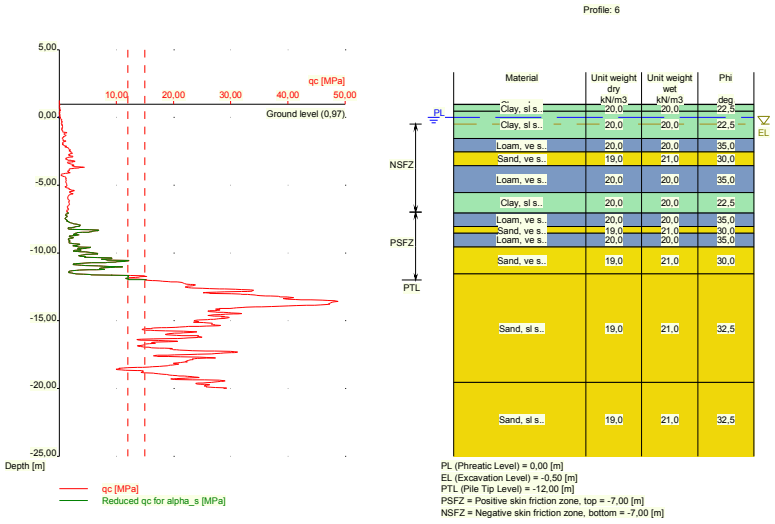
Nummer/naam sondering	Paalpunt-niveau [m R.N.]	Bovenkant pos. kleefzone [m R.N.]	Onderkant neg. kleefzone [m R.N.]	X-coor-dinaat [m]	Y-coor-dinaat [m]
1: 6	-12,00	-7,00	-7,00	80567,00	400299,00
2: 7	-12,00	-7,00	-7,00	80580,00	400286,00
3: 8	-12,00	-7,00	-7,00	80593,00	400274,00

2.6 Grondgegevens

Aantal grondprofielen (= aantal sonderingen) : 3

2.6.1 Grondprofiel 6

Behorende bij sondering	6
Maaiveldniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	0,97
Niveau grondwaterstand in [m. t.o.v. referentie niveau] :	0,00
Paalpuntniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-12,00
Bovenkant positieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-7,00
Onderkant negatieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-7,00
OCR-waarde draagkrachtige laag :	1,00
Verwachte maaiveldzakking in [m] :	0,11
Aantal lagen in profiel :	13

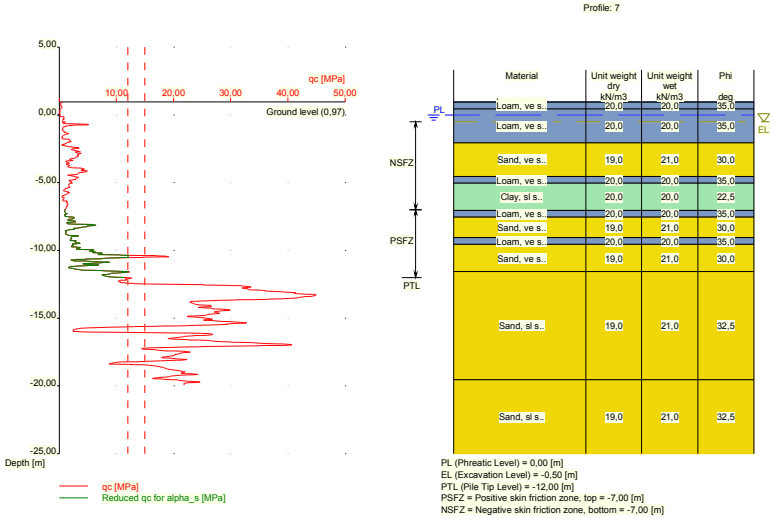


Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
1	0,970	20,00	20,00	22,50	Klei	--
2	0,950	20,00	20,00	22,50	Klei	--
3	0,450	20,00	20,00	22,50	Klei	--
4	-1,550	20,00	20,00	35,00	Leem	--
5	-2,550	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
6	-3,550	20,00	20,00	35,00	Leem	--
7	-5,550	20,00	20,00	22,50	Klei	--
8	-7,050	20,00	20,00	35,00	Leem	--
9	-8,050	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
10	-8,550	20,00	20,00	35,00	Leem	--
11	-9,550	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200

Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
12	-11,550	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200
13	-19,550	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200

2.6.2 Grondprofiel 7

Behorende bij sondering	7
Maaiveldniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	0,97
Niveau grondwaterstand in [m. t.o.v. referentie niveau] :	0,00
Paalpuntniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-12,00
Bovenkant positieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-7,00
Onderkant negatieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-7,00
OCR-waarde draagkrachtige laag :	1,00
Verwachte maaiveldzakking in [m] :	0,11
Aantal lagen in profiel :	12

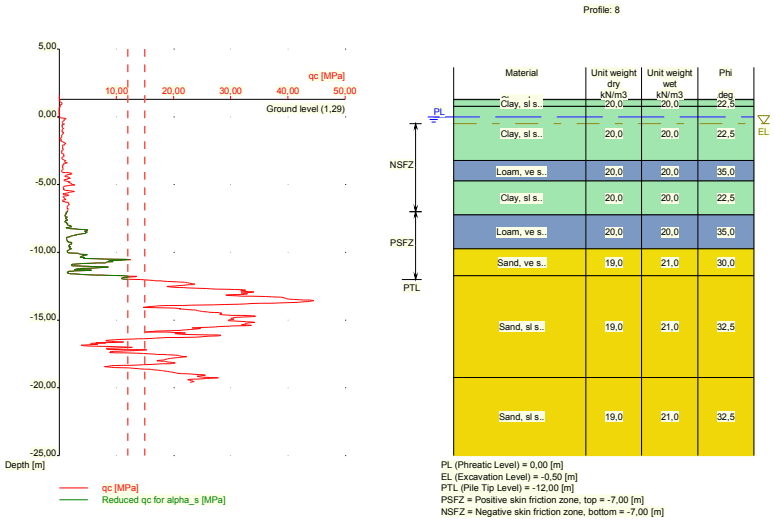


Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
1	0,970	20,00	20,00	35,00	Leem	--
2	0,950	20,00	20,00	35,00	Leem	--
3	0,450	20,00	20,00	35,00	Leem	--
4	-2,050	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
5	-4,550	20,00	20,00	35,00	Leem	--
6	-5,050	20,00	20,00	22,50	Klei	--
7	-7,050	20,00	20,00	35,00	Leem	--
8	-7,550	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
9	-9,050	20,00	20,00	35,00	Leem	--
10	-9,550	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
11	-11,550	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200
12	-19,550	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200

2.6.3 Grondprofiel 8

Behorende bij sondering	8
Maaiveldniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	1,29

Niveau grondwaterstand in [m. t.o.v. referentie niveau] :	0,00
Paalpuntniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-12,00
Bovenkant positieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-7,00
Onderkant negatieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-7,00
OCR-waarde draagkrachtige laag :	1,00
Verwachte maaiveldzakking in [m] :	0,11
Aantal lagen in profiel :	9



Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
1	1,290	20,00	20,00	22,50	Klei	--
2	1,270	20,00	20,00	22,50	Klei	--
3	0,770	20,00	20,00	22,50	Klei	--
4	-3,230	20,00	20,00	35,00	Leem	--
5	-4,730	20,00	20,00	22,50	Klei	--
6	-7,230	20,00	20,00	35,00	Leem	--
7	-9,730	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
8	-11,730	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200
9	-19,230	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200

2.7 Paaltypen

2.7.1 Paaltype : Taper 150

Paaltype :	Houten paal, taps
Materiaaltype paal :	Hout
Gladheidsbehandeling voor paal :	Geen gladheidsbehandeling
Paalvorm :	Ronde paal, taps

beta (Paalvoetvormfactor) conform figuur 7i, NEN-EN 9997-1:2012.
s (factor voor de invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) conform NEN-EN 9997-1:2012.

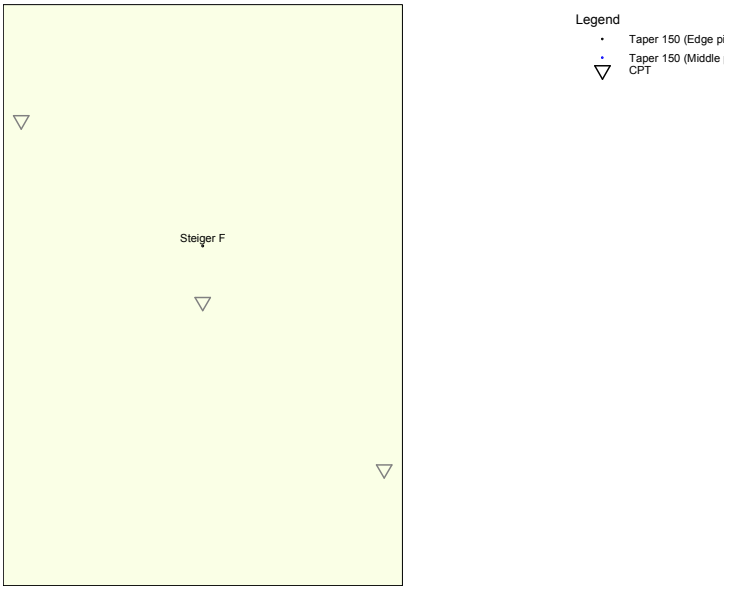
Paalafmetingen :

Diameter paalpunt [m] :	0,150
Tapsheid [m/m] :	0,010

2.8 Funderingsplan

Aantal palen : 1
Aantal samenwerkende palen* : 1
* : 0 = niet ingevoerd, 1 = slappe bovenbouw, >1 = stijve bovenbouw

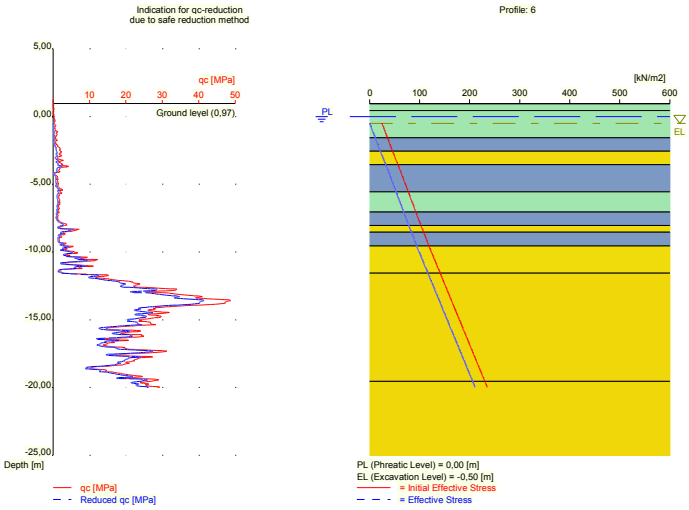
2.8.1 Overzicht Funderingsplan



Paal nr/naam	X-coor-dinaat [m]	Y-coor-dinaat [m]	Fc;d (STR/GEO) [kN]	Fc;d (BGT) [kN]	P0 [kN/m2]	Paalkop-niveau [m R.N.]
1: Steiger F	80580,00	400290,00	75,59	51,66	0,00	0,45

2.9 Ontgravingsgegevens

Niveau ontgraving in [m. t.o.v. referentie niveau] : -0,50
Reductie model : Safe (NEN)



2.10 Totale Belastingen (rekenwaarden)

Totale belasting op alle palen
In grenstoestand STR/GEO in [kN] : 75,59
In Bruikbaarheidsgrenstoestand in [kN] : 51,66

2.11 Eisen

Grenstoestand GEO
Maximaal toegestane zakking in [m] : 0,150
Maximaal toegestane (relatieve) rotatie : 1 / 100
Bruikbaarheidgrenstoestand
Maximaal toegestane zakking in [m] : 0,150
Maximaal toegestane (relatieve) rotatie : 1 / 300

2.12 Opgegeven Parameters

Alle parameters volgens de standaard.

2.13 Rekenopties

Onderdruk gebruik paalgroep (bij negatieve kleef)
Geen gebruik tussenresultatenfile
Pas reductie toe bij avegaar (standaard)
Gebruik de invloed van ontgravingen (standaard).

2.14 Model Opties

Geselecteerde paaltypen :
-Taper 150

Geselecteerde profielen :
-6
-7
-8

3 Bearing Piles (EC7-NL): Resultaten van de Optie Toetsing met Volledige Berekening

3.1 Opmerkingen

Het programma gaat bij de controle van het grondonderzoek, volgens NEN-EN 9997-1 art 3.2.3 lid (e), uit van het opgegeven testniveau. Het houdt geen rekening met eventueel verschillende paalpuntniveau's. Bij gebruikmaking van verschillende paalpuntniveau's dient de gebruiker zelf eventueel benodigd extra onderzoek te beoordelen.

Bij de controle volgens NEN-EN 9997-1 art 3.2.3 is rekening gehouden met een gemiddelde onderlinge afstand van 25 m.
Er wordt voldaan aan de eisen van dit artikel.

3.2 Rekenparameters

3.2.1 Factoren Paal

gamma;b (NEN-EN 9997-1:2012, bijlage A.6 A.7 A.8, Grenstoestand STR/GEO) :	1,20
gamma;b (NEN-EN 9997-1:2012, bijlage A.6 A.7 A.8, de Bruikbaarheidsgrenstoestand) :	1,00
gamma;s (NEN-EN 9997-1:2012, bijlage A.6 A.7 A.8, Grenstoestand STR/GEO) :	1,20
gamma;s (NEN-EN 9997-1:2012, bijlage A.6 A.7 A.8, de Bruikbaarheidsgrenstoestand) :	1,00
ksi3 (NEN-EN 9997-1:2012, bijlage A, tabel 10a, bij N = 3) :	1,30
ksi4 (NEN-EN 9997-1:2012, bijlage A, tabel 10a, bij N = 3) :	1,30

Hoewel toegestaan, is er geen gebruik gemaakt van het paalgroepmodel voor de berekening van negatieve kleef.

3.2.2 Paaltype : Taper 150

Paaltype :	Houten paal, taps
Materiaaltype paal :	Hout
Gladheidsbehandeling voor paal :	Geen gladheidsbehandeling
Paalvorm :	Ronde paal, taps
beta (Paalvoetvormfactor; figuur 7i, NEN-EN 1997 1:2005 par. 7.6.2.3(g): NEN-EN 9997-1) :	1,00
s (NEN-EN 1997 1:2005 par. 7.6.2.3(h), NEN-EN 9997-1 : factor voor invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) :	1,00
Paalafmetingen :	
Diameter paalpunt [m] :	0,150
Tapsheid [m/m] :	0,010

Sondering	Alpha_s Zand/ Grind	Alpha_s Klei/Leem Veen	Alpha_p
6	0,0120	0,0249	1,0000
7	0,0120	0,0247	1,0000
8	0,0120	0,0246	1,0000

3.3 Toetsing Grenstoestand STR

Eis volgens NEN-EN 9997-1:2012 par. 2.4.7 / 2.4.8: Ed <= Cd.
Slappe constructie dus vergelijking per paal.

Fc;d = 75,590 [kN]
Rc;d = 175,371 [kN]

Er wordt voldaan aan de eis van grenstoestand STR.

NB: Negatieve kleef maakt GEEN deel uit van de toetsing van Grenstoestand STR. De eventuele invloed van negatieve kleef wordt verwerkt in de toetsing van de grenstoestanden GEO en de Bruikbaarheidsgrenstoestand. De intermediate results bevatten het overzicht van de berekende waarden voor negatieve kleef.
Ter indicatie: de negatieve kleef loopt qua waarden uiteen van 52 [kN] tot 55 [kN] per paal.

3.4 Toetsing Grenstoestand GEO

Zakkingseis volgens NEN-EN 9997-1:2012 paragraaf 2.4.9; NEN-EN 9997-1: Sd <= Sreq.

Sd = 0,011 [m]
Sreq = 0,150 [m]

Er wordt voldaan aan de zakkingseis van grenstoestand GEO.

Bij 1 paal is er geen sprake van rotatie zoals bedoeld in NEN-EN.

3.5 Verificatie Bruikbaarheidsgrenstoestand

Zakkingseis volgens NEN-EN 9997-1:2012 paragraaf 2.4.9; NEN-EN 9997-1: Sd <= Sreq.
Voor woningen en woongebouwen geldt : Sreq = 0.05 m. Voor overige typen bovenbouw geldt deze eis eveneens tenzij er een nadere zakkingseis is gedefinieerd.

Sd = 0,007 [m]
Sreq = 0,150 [m]

Er wordt voldaan aan de zakkingseis van de Bruikbaarheidsgerenstoestand.

Bij 1 paal is er geen sprake van rotatie zoals bedoeld in NEN-EN.

3.6 Aanvullende Informatie

Rekenwaarden van de optredende maximale schachtspanningen (berekend op het scheidingsvlak tussen positieve en negatieve kleefzone)

Bij Grenstoestand STR, GEO :sigma = 2,66 [N/mm2]
Bij de Gebruiksgrenstoestand :sigma = 2,17 [N/mm2]

De maximale zakking werd gevonden bij :
Grenstoestand GEO
Sondering 7
Paalnaam: Steiger F

Componenten van deze maximale zakking zijn :
sneg = 0,000 [m]
sb = 0,004 [m]
sel;d = 0,007 [m]
s2 = 0,000 [m]

Bruikbaarheidsgrenstoestand
Sondering 7
Paalnaam: Steiger F

Componenten van deze maximale zakking zijn :
sneg = 0,000 [m]
sb = 0,002 [m]
sel;d = 0,006 [m]
s2 = 0,000 [m]

sneg is hierbij de zakking ten gevolge van de negatieve kleef indien de verwachte maaiveldzakking (mvz) is gelegen tussen de volgende grenzen : 0.02 < mvz <= 0.10 meter.

Bij maaiveldzakkingen buiten deze grenzen is sneg 0.

3.6.1 De draagkracht schacht + punt bij Grenstoestand GEO

naam sondering	Draagkracht Schacht [kN] Rs;d	Draagkracht Punt [kN] Rb;d	Draagkracht Totaal [kN]
6	116,229	114,746	230,975
7	95,537	79,834	175,371
8	102,977	100,659	203,636

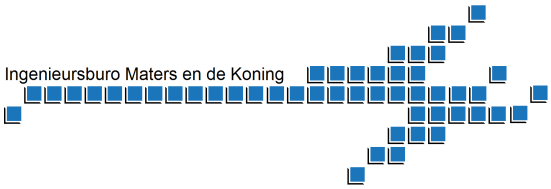
3.6.2 De draagkracht schacht + punt bij de Bruikbaarheidsgrenstoestand

naam sondering	Draagkracht Schacht [kN] Rs;d	Draagkracht Punt [kN] Rb;d	Draagkracht Totaal [kN]
6	139,475	137,695	277,170
7	114,645	95,801	210,446
8	123,573	120,791	244,364

Einde Rapport

Rapport voor D-Foundations 14.1

Ontwerp en Verificatie volgens Eurocode 7 van Strook- en Paalfunderingen
Ontwikkeld door Deltares



Bedrijfsnaam:	Ingenieursburo Maters en de Koning
Datum van rapport:	8-9-2015
Tijd van rapport:	11:04:19
Datum van berekening:	7-9-2015
Tijd van berekening:	10:10:41
Bestandsnaam:	Q:\..\Steiger B\Palen onder steiger 2 palen\D-foundations R150 2palen
Projectbeschrijving:	Herinrichting haven Steenbergen Steiger B palen onder steiger thv treden D-Foundations D-foundations R150 2palen

1 Inhoudsopgave

1 Inhoudsopgave 2
2 Invoergegevens 3
2.1 Algemene Invoergegevens 3
2.2 Rapportage Gegevens 3
2.3 Toepassingsgebied Model Bearing Piles 3
2.4 Bovenbouw 3
2.5 Algemene Sondeergegevens 3
2.5.1 Overzicht Sonderingen in Funderingsplan 3
2.6 Grondgegevens 4
2.6.1 Grondprofiel 6 4
2.6.2 Grondprofiel 7 5
2.6.3 Grondprofiel 8 5
2.7 Paaltypen 6
2.7.1 Paaltype : Taper 150 6
2.8 Funderingsplan 7
2.8.1 Overzicht Funderingsplan 7
2.9 Ontgravingsgegevens 7
2.10 Totale Belastingen (rekenwaarden) 8
2.11 Eisen 8
2.12 Opgegeven Parameters 8
2.13 Rekenopties 8
2.14 Model Opties 8
3 Bearing Piles (EC7-NL): Resultaten van de Optie Toetsing met Volledige Berekening 9
3.1 Opmerkingen 9
3.2 Rekenparameters 9
3.2.1 Factoren Paal 9
3.2.2 Paaltype : Taper 150 9
3.3 Toetsing Grenstoestand STR 9
3.4 Toetsing Grenstoestand GEO 10
3.5 Verificatie Bruikbaarheidsgrenstoestand 10
3.6 Aanvullende Informatie 10
3.6.1 De draagkracht schacht + punt bij Grenstoestand GEO 11
3.6.2 De draagkracht schacht + punt bij de Bruikbaarheidsgrenstoestand 11

2 Invoergegevens

2.1 Algemene Invoergegevens

Model	Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 Rapportage Gegevens

Geotechnisch adviseur :	Ingenieursburo Maters en de Koning
Constructeur bovenbouw :	KWS Infra
Opdrachtgever :	Gemeente Steenbergen
Titel 1 :	Herinrichting haven Steenbergen
Titel 2 :	Steiger B palen onder steiger thv treden
Titel 3 :	D-Foundations D-foundations R150 2palen
Nummer project :	-
Locatie project :	Steenbergen (NB)

2.3 Toepassingsgebied Model Bearing Piles

De toetsingen uitgevoerd door het model BEARING PILES van D-FOUNDATIONS hebben betrekking op paalfunderingen waarop statische of quasi-statische belastingen werken die drukkrachten in de palen veroorzaken met dien verstande dat de berekening van de paalkrachten en de vervormingen is gebaseerd op sonderingen. Eventuele rijzing van (trek-)palen en mogelijke horizontale verplaatsingen van palen zijn niet in deze toetsingen opgenomen.

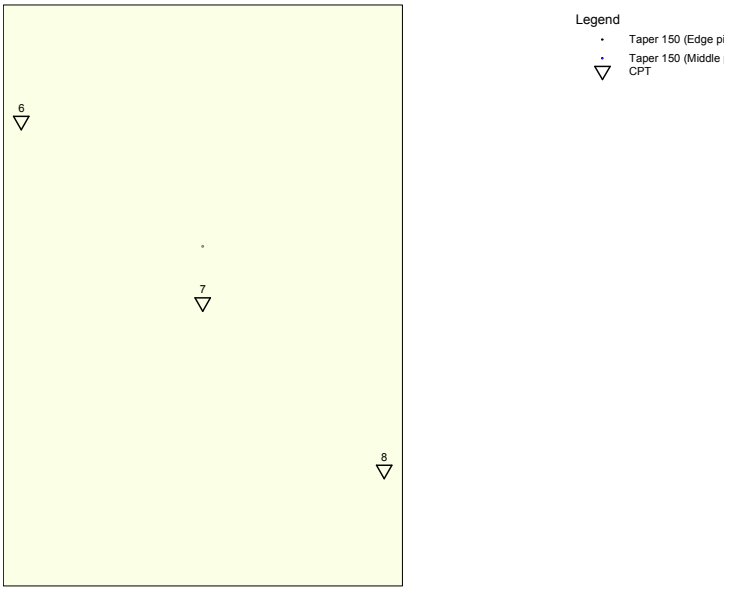
2.4 Bovenbouw

Stijfheidskarakteristiek :	Slap

2.5 Algemene Sondeergegevens

Aantal sonderingen :	3
Tijdstip sonderingen :	Sondering - Ontgraving - Installatie

2.5.1 Overzicht Sonderingen in Funderingsplan



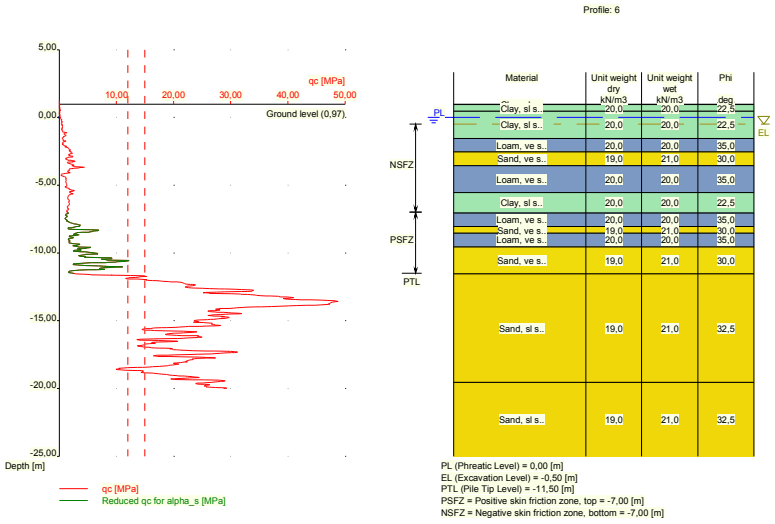
Nummer/naam sondering	Paalpunt-niveau [m R.N.]	Bovenkant pos. kleefzone [m R.N.]	Onderkant neg. kleefzone [m R.N.]	X-coor-dinaat [m]	Y-coor-dinaat [m]
1: 6	-11,50	-7,00	-7,00	80567,00	400299,00
2: 7	-11,50	-7,00	-7,00	80580,00	400286,00
3: 8	-11,50	-7,00	-7,00	80593,00	400274,00

2.6 Grondgegevens

Aantal grondprofielen (= aantal sonderingen) : 3

2.6.1 Grondprofiel 6

Behorende bij sondering	6
Maaiveldniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	0,97
Niveau grondwaterstand in [m. t.o.v. referentie niveau] :	0,00
Paalpuntniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-11,50
Bovenkant positieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-7,00
Onderkant negatieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-7,00
OCR-waarde draagkrachtige laag :	1,00
Verwachte maaiveldzakking in [m] :	0,11
Aantal lagen in profiel :	13

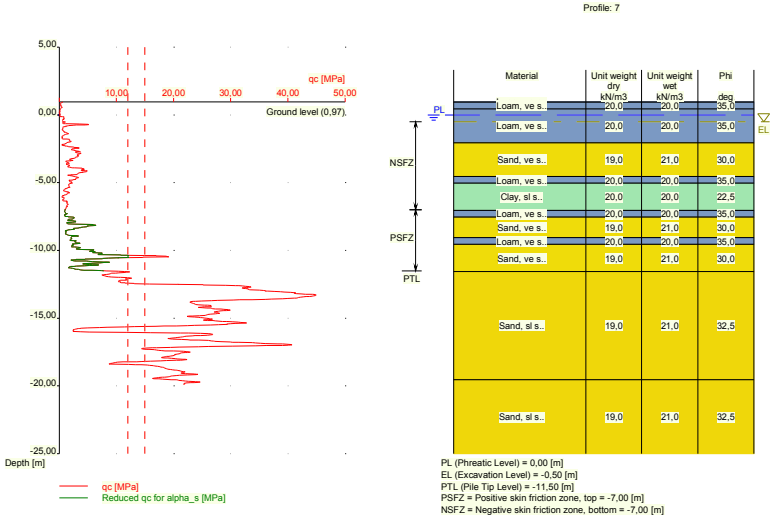


Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
1	0,970	20,00	20,00	22,50	Klei	--
2	0,950	20,00	20,00	22,50	Klei	--
3	0,450	20,00	20,00	22,50	Klei	--
4	-1,550	20,00	20,00	35,00	Leem	--
5	-2,550	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
6	-3,550	20,00	20,00	35,00	Leem	--
7	-5,550	20,00	20,00	22,50	Klei	--
8	-7,050	20,00	20,00	35,00	Leem	--
9	-8,050	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
10	-8,550	20,00	20,00	35,00	Leem	--
11	-9,550	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200

Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
12	-11,550	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200
13	-19,550	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200

2.6.2 Grondprofiel 7

Behorende bij sondering	7
Maaiveldniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	0,97
Niveau grondwaterstand in [m. t.o.v. referentie niveau] :	0,00
Paalpuntniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-11,50
Bovenkant positieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-7,00
Onderkant negatieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-7,00
OCR-waarde draagkrachtige laag :	1,00
Verwachte maaiveldzakking in [m] :	0,11
Aantal lagen in profiel :	12

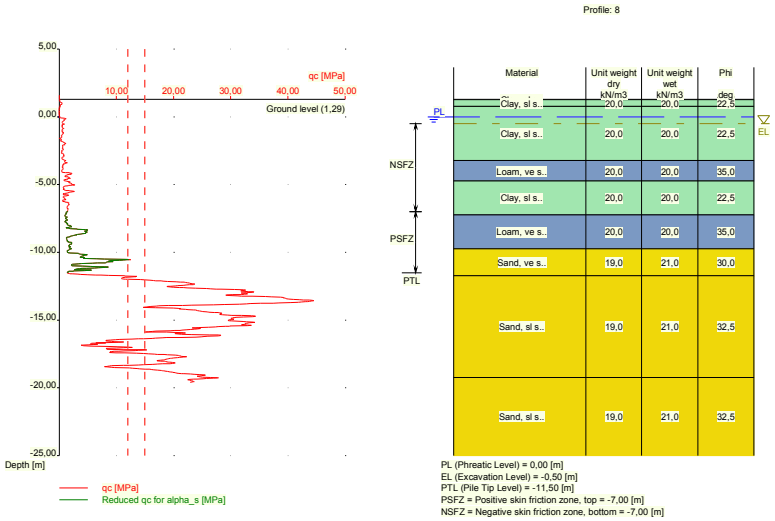


Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
1	0,970	20,00	20,00	35,00	Leem	--
2	0,950	20,00	20,00	35,00	Leem	--
3	0,450	20,00	20,00	35,00	Leem	--
4	-2,050	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
5	-4,550	20,00	20,00	35,00	Leem	--
6	-5,050	20,00	20,00	22,50	Klei	--
7	-7,050	20,00	20,00	35,00	Leem	--
8	-7,550	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
9	-9,050	20,00	20,00	35,00	Leem	--
10	-9,550	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
11	-11,550	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200
12	-19,550	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200

2.6.3 Grondprofiel 8

Behorende bij sondering	8
Maaiveldniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	1,29

Niveau grondwaterstand in [m. t.o.v. referentie niveau] : 0,00
Paalpuntniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] : -11,50
Bovenkant positieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] : -7,00
Onderkant negatieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] : -7,00
OCR-waarde draagkrachtige laag : 1,00
Verwachte maaiveldzakking in [m] : 0,11
Aantal lagen in profiel : 9



Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
1	1,290	20,00	20,00	22,50	Klei	--
2	1,270	20,00	20,00	22,50	Klei	--
3	0,770	20,00	20,00	22,50	Klei	--
4	-3,230	20,00	20,00	35,00	Leem	--
5	-4,730	20,00	20,00	22,50	Klei	--
6	-7,230	20,00	20,00	35,00	Leem	--
7	-9,730	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
8	-11,730	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200
9	-19,230	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200

2.7 Paaltypen

2.7.1 Paaltype : Taper 150

Paaltype : Houten paal, taps

Materiaaltype paal : Hout
Gladheidsbehandeling voor paal : Geen gladheidsbehandeling
Paalvorm : Ronde paal, taps
beta (Paalvoetvormfactor) conform figuur 7i, NEN-EN 9997-1:2012.
s (factor voor de invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) conform NEN-EN 9997-1:2012.

Paalafmetingen :
Diameter paalpunt [m] : 0,150
Tapsheid [m/m] : 0,010

2.8 Funderingsplan

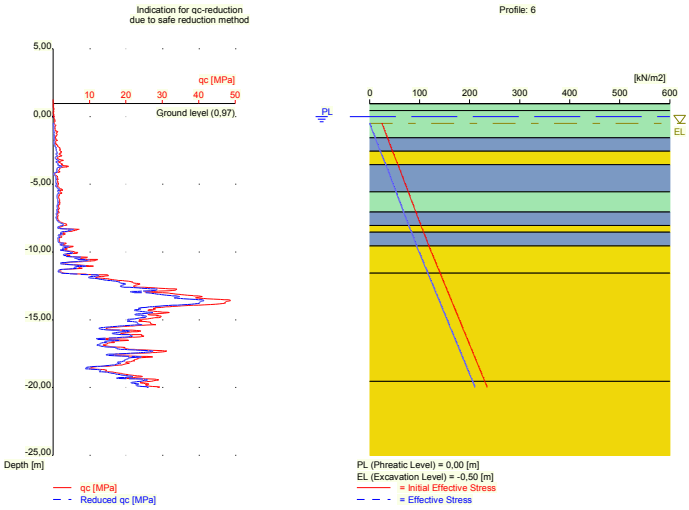
Aantal palen : 1
Aantal samenwerkende palen* : 1
* : 0 = niet ingevoerd, 1 = slappe bovenbouw, >1 = stijve bovenbouw

2.8.1 Overzicht Funderingsplan

Paal nr/naam	X-coor-dinaat [m]	Y-coor-dinaat [m]	Fc;d (STR/GEO) [kN]	Fc;d (BGT) [kN]	P0 [kN/m2]	Paalkop-niveau [m R.N.]
1: Steiger F	80580,00	400290,00	38,56	27,38	0,00	0,45

2.9 Ontgravingsgegevens

Niveau ontgraving in [m. t.o.v. referentie niveau] : -0,50
Reductie model : Safe (NEN)



2.10 Totale Belastingen (rekenwaarden)

Totale belasting op alle palen
In grenstoestand STR/GEO in [kN] : 38,56
In Bruikbaarheidsgrenstoestand in [kN] : 27,38

2.11 Eisen

Grenstoestand GEO
Maximaal toegestane zakking in [m] : 0,150
Maximaal toegestane (relatieve) rotatie : 1 / 100
Bruikbaarheidgrenstoestand
Maximaal toegestane zakking in [m] : 0,150
Maximaal toegestane (relatieve) rotatie : 1 / 300

2.12 Opgegeven Parameters

Alle parameters volgens de standaard.

2.13 Rekenopties

Onderdruk gebruik paalgroep (bij negatieve kleef)
Geen gebruik tussenresultatenfile
Pas reductie toe bij avegaar (standaard)
Gebruik de invloed van ontgravingen (standaard).

2.14 Model Opties

Geselecteerde paaltypen :
-Taper 150

Geselecteerde profielen :
-6
-7
-8

3 Bearing Piles (EC7-NL): Resultaten van de Optie Toetsing met Volledige Berekening

3.1 Opmerkingen

Het programma gaat bij de controle van het grondonderzoek, volgens NEN-EN 9997-1 art 3.2.3 lid (e), uit van het opgegeven testniveau. Het houdt geen rekening met eventueel verschillende paalpuntniveau's. Bij gebruikmaking van verschillende paalpuntniveau's dient de gebruiker zelf eventueel benodigd extra onderzoek te beoordelen.

Bij de controle volgens NEN-EN 9997-1 art 3.2.3 is rekening gehouden met een gemiddelde onderlinge afstand van 25 m.
Er wordt voldaan aan de eisen van dit artikel.

3.2 Rekenparameters

3.2.1 Factoren Paal

gamma;b (NEN-EN 9997-1:2012, bijlage A.6 A.7 A.8, Grenstoestand STR/GEO) :	1,20
gamma;b (NEN-EN 9997-1:2012, bijlage A.6 A.7 A.8, de Bruikbaarheidsgrenstoestand) :	1,00
gamma;s (NEN-EN 9997-1:2012, bijlage A.6 A.7 A.8, Grenstoestand STR/GEO) :	1,20
gamma;s (NEN-EN 9997-1:2012, bijlage A.6 A.7 A.8, de Bruikbaarheidsgrenstoestand) :	1,00
ksi3 (NEN-EN 9997-1:2012, bijlage A, tabel 10a, bij N = 3) :	1,30
ksi4 (NEN-EN 9997-1:2012, bijlage A, tabel 10a, bij N = 3) :	1,30

Hoewel toegestaan, is er geen gebruik gemaakt van het paalgroepmodel voor de berekening van negatieve kleef.

3.2.2 Paaltype : Taper 150

Paaltype :	Houten paal, taps
Materiaaltype paal :	Hout
Gladheidsbehandeling voor paal :	Geen gladheidsbehandeling
Paalvorm :	Ronde paal, taps
beta (Paalvoetvormfactor; figuur 7i, NEN-EN 1997 1:2005 par. 7.6.2.3(g): NEN-EN 9997-1) :	1,00
s (NEN-EN 1997 1:2005 par. 7.6.2.3(h), NEN-EN 9997-1 : factor voor invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) :	1,00
Paalafmetingen :	
Diameter paalpunt [m] :	0,150
Tapsheid [m/m] :	0,010

Sondering	Alpha_s Zand/ Grind	Alpha_s Klei/Leem Veen	Alpha_p
6	0,0120	0,0249	1,0000
7	0,0120	0,0247	1,0000
8	0,0120	0,0246	1,0000

3.3 Toetsing Grenstoestand STR

Eis volgens NEN-EN 9997-1:2012 par. 2.4.7 / 2.4.8: Ed <= Cd.
Slappe constructie dus vergelijking per paal.

Fc;d = 38,560 [kN]
Rc;d = 101,538 [kN]

Er wordt voldaan aan de eis van grenstoestand STR.

NB: Negatieve kleef maakt GEEN deel uit van de toetsing van Grenstoestand STR. De eventuele invloed van negatieve kleef wordt verwerkt in de toetsing van de grenstoestanden GEO en de Bruikbaarheidsgrenstoestand. De intermediate results bevatten het overzicht van de berekende waarden voor negatieve kleef.
Ter indicatie: de negatieve kleef loopt qua waarden uiteen van 51 [kN] tot 53 [kN] per paal.

3.4 Toetsing Grenstoestand GEO

Zakkingseis volgens NEN-EN 9997-1:2012 paragraaf 2.4.9; NEN-EN 9997-1: Sd <= Sreq.

Sd = 0,011 [m]
Sreq = 0,150 [m]

Er wordt voldaan aan de zakkingseis van grenstoestand GEO.

Bij 1 paal is er geen sprake van rotatie zoals bedoeld in NEN-EN.

3.5 Verificatie Bruikbaarheidsgrenstoestand

Zakkingseis volgens NEN-EN 9997-1:2012 paragraaf 2.4.9; NEN-EN 9997-1: Sd <= Sreq.
Voor woningen en woongebouwen geldt : Sreq = 0.05 m. Voor overige typen bovenbouw geldt deze eis eveneens tenzij er een nadere zakkingseis is gedefinieerd.

Sd = 0,007 [m]
Sreq = 0,150 [m]

Er wordt voldaan aan de zakkingseis van de Bruikbaarheidsgerenstoestand.

Bij 1 paal is er geen sprake van rotatie zoals bedoeld in NEN-EN.

3.6 Aanvullende Informatie

Rekenwaarden van de optredende maximale schachtspanningen (berekend op het scheidingsvlak tussen positieve en negatieve kleefzone)

Bij Grenstoestand STR, GEO :sigma = 2,02 [N/mm2]
Bij de Gebruiksgrenstoestand :sigma = 1,78 [N/mm2]

De maximale zakking werd gevonden bij :
Grenstoestand GEO
Sondering 8
Paalnaam: Steiger F

Componenten van deze maximale zakking zijn :
sneg = 0,000 [m]
sb = 0,007 [m]
sel;d = 0,004 [m]
s2 = 0,000 [m]

Bruikbaarheidsgrenstoestand
Sondering 8
Paalnaam: Steiger F

Componenten van deze maximale zakking zijn :
sneg = 0,000 [m]
sb = 0,003 [m]
sel;d = 0,004 [m]
s2 = 0,000 [m]

sneg is hierbij de zakking ten gevolge van de negatieve kleef indien de verwachte maaiveldzakking (mvz) is gelegen tussen de volgende grenzen : 0.02 < mvz <= 0.10 meter.

Bij maaiveldzakkingen buiten deze grenzen is sneg 0.

3.6.1 De draagkracht schacht + punt bij Grenstoestand GEO

naam sondering	Draagkracht Schacht [kN] Rs;d	Draagkracht Punt [kN] Rb;d	Draagkracht Totaal [kN]
6	93,382	27,848	121,230
7	75,419	53,783	129,202
8	84,785	16,753	101,538

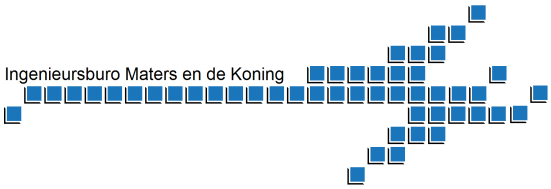
3.6.2 De draagkracht schacht + punt bij de Bruikbaarheidsgrenstoestand

naam sondering	Draagkracht Schacht [kN] Rs;d	Draagkracht Punt [kN] Rb;d	Draagkracht Totaal [kN]
6	112,058	33,417	145,475
7	90,503	64,539	155,042
8	101,743	20,103	121,846

Einde Rapport

Rapport voor D-Foundations 14.1

Ontwerp en Verificatie volgens Eurocode 7 van Strook- en Paalfunderingen
Ontwikkeld door Deltares



Bedrijfsnaam:	Ingenieursburo Maters en de Koning
Datum van rapport:	8-9-2015
Tijd van rapport:	12:03:52
Datum van berekening:	8-9-2015
Tijd van berekening:	12:02:41
Bestandsnaam:	Q:\..\Steiger B\Palen overgang trede-tribune\D-foundations R150
Projectbeschrijving:	Herinrichting haven Steenbergen Steiger B palen onder steiger thv treden D-Foundations D-foundations R150

1 Inhoudsopgave

1 Inhoudsopgave 2
2 Invoergegevens 3
2.1 Algemene Invoergegevens 3
2.2 Rapportage Gegevens 3
2.3 Toepassingsgebied Model Bearing Piles 3
2.4 Bovenbouw 3
2.5 Algemene Sondeergegevens 3
2.5.1 Overzicht Sonderingen in Funderingsplan 3
2.6 Grondgegevens 4
2.6.1 Grondprofiel 6 4
2.6.2 Grondprofiel 7 5
2.6.3 Grondprofiel 8 5
2.7 Paaltypen 6
2.7.1 Paaltype : Taper 150 6
2.8 Ontgravingsgegevens 7
2.9 Totale Belastingen (rekenwaarden) 7
2.10 Opgegeven Parameters 7
2.11 Rekenopties 7
2.12 Model Opties 7
3 Bearing Piles (EC7-NL): Resultaten van de Optie Toetsing met Volledige Berekening 8
3.1 Opmerkingen 8
3.2 Rekenparameters 8
3.2.1 Factoren Paal 8
3.2.2 Paaltype : Taper 150 8
3.3 Toetsing Grenstoestand STR 8
3.4 Toetsing Grenstoestand GEO 9
3.5 Verificatie Bruikbaarheidsgrenstoestand 9
3.6 Aanvullende Informatie 9
3.6.1 De draagkracht schacht + punt bij Grenstoestand GEO 10
3.6.2 De draagkracht schacht + punt bij de Bruikbaarheidsgrenstoestand 10

2 Invoergegevens

2.1 Algemene Invoergegevens

Model	Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 Rapportage Gegevens

Geotechnisch adviseur :	Ingenieursburo Maters en de Koning
Constructeur bovenbouw :	KWS Infra
Opdrachtgever :	Gemeente Steenbergen
Titel 1 :	Herinrichting haven Steenbergen
Titel 2 :	Steiger B palen onder steiger thv treden
Titel 3 :	D-Foundations D-foundations R150
Nummer project :	15.089
Locatie project :	Steenbergen (NB)

2.3 Toepassingsgebied Model Bearing Piles

De toetsingen uitgevoerd door het model BEARING PILES van D-FOUNDATIONS hebben betrekking op paalfunderingen waarop statische of quasi-statische belastingen werken die drukkrachten in de palen veroorzaken met dien verstande dat de berekening van de paalkrachten en de vervormingen is gebaseerd op sonderingen. Eventuele rijzing van (trek-)palen en mogelijke horizontale verplaatsingen van palen zijn niet in deze toetsingen opgenomen.

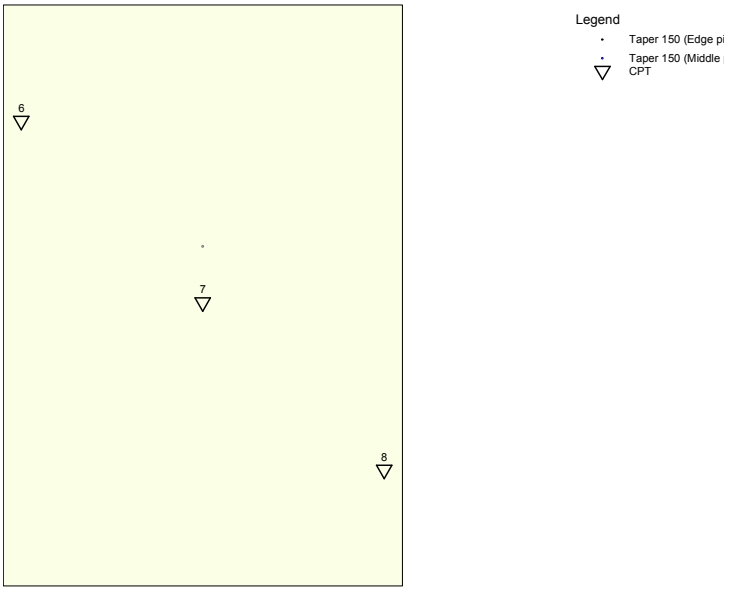
2.4 Bovenbouw

Stijfheidskarakteristiek :	Slap

2.5 Algemene Sondeergegevens

Aantal sonderingen :	3
Tijdstip sonderingen :	Sondering - Ontgraving - Installatie

2.5.1 Overzicht Sonderingen in Funderingsplan



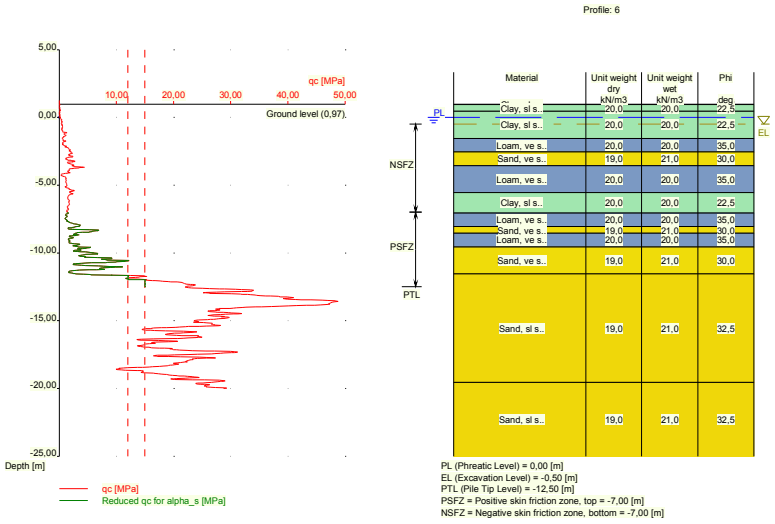
Nummer/naam sondering	Paalpunt-niveau [m R.N.]	Bovenkant pos. kleefzone [m R.N.]	Onderkant neg. kleefzone [m R.N.]	X-coor-dinaat [m]	Y-coor-dinaat [m]
1: 6	-12,50	-7,00	-7,00	80567,00	400299,00
2: 7	-12,50	-7,00	-7,00	80580,00	400286,00
3: 8	-12,50	-7,00	-7,00	80593,00	400274,00

2.6 Grondgegevens

Aantal grondprofielen (= aantal sonderingen) : 3

2.6.1 Grondprofiel 6

Behorende bij sondering	6
Maaiveldniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	0,97
Niveau grondwaterstand in [m. t.o.v. referentie niveau] :	0,00
Paalpuntniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-12,50
Bovenkant positieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-7,00
Onderkant negatieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-7,00
OCR-waarde draagkrachtige laag :	1,00
Verwachte maaiveldzakking in [m] :	0,11
Aantal lagen in profiel :	13

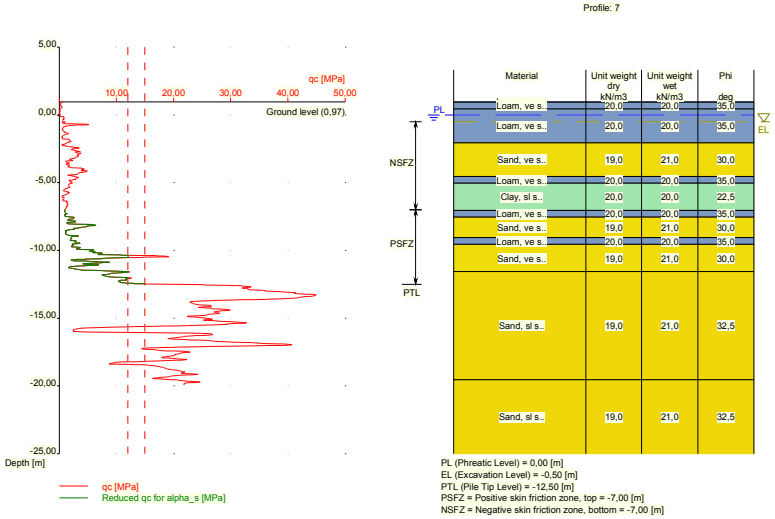


Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
1	0,970	20,00	20,00	22,50	Klei	--
2	0,950	20,00	20,00	22,50	Klei	--
3	0,450	20,00	20,00	22,50	Klei	--
4	-1,550	20,00	20,00	35,00	Leem	--
5	-2,550	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
6	-3,550	20,00	20,00	35,00	Leem	--
7	-5,550	20,00	20,00	22,50	Klei	--
8	-7,050	20,00	20,00	35,00	Leem	--
9	-8,050	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
10	-8,550	20,00	20,00	35,00	Leem	--
11	-9,550	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200

Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
12	-11,550	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200
13	-19,550	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200

2.6.2 Grondprofiel 7

Behorende bij sondering	7
Maaiveldniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	0,97
Niveau grondwaterstand in [m. t.o.v. referentie niveau] :	0,00
Paalpuntniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-12,50
Bovenkant positieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-7,00
Onderkant negatieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-7,00
OCR-waarde draagkrachtige laag :	1,00
Verwachte maaiveldzakking in [m] :	0,11
Aantal lagen in profiel :	12

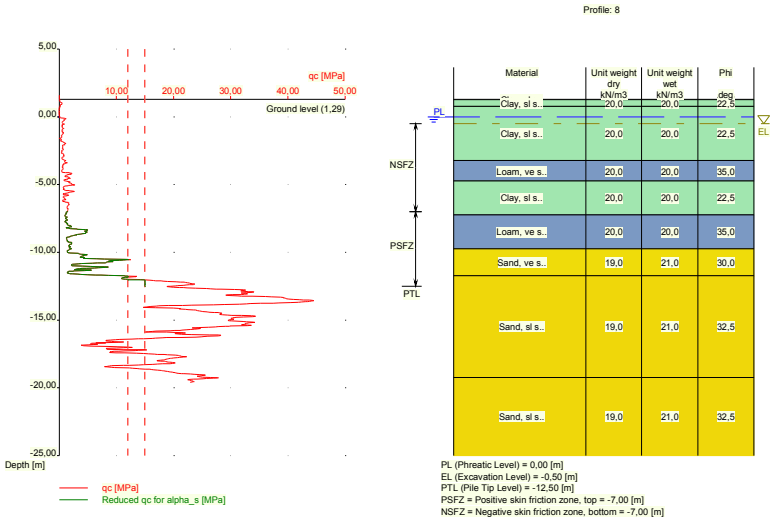


Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
1	0,970	20,00	20,00	35,00	Leem	--
2	0,950	20,00	20,00	35,00	Leem	--
3	0,450	20,00	20,00	35,00	Leem	--
4	-2,050	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
5	-4,550	20,00	20,00	35,00	Leem	--
6	-5,050	20,00	20,00	22,50	Klei	--
7	-7,050	20,00	20,00	35,00	Leem	--
8	-7,550	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
9	-9,050	20,00	20,00	35,00	Leem	--
10	-9,550	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
11	-11,550	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200
12	-19,550	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200

2.6.3 Grondprofiel 8

Behorende bij sondering	8
Maaiveldniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	1,29

Niveau grondwaterstand in [m. t.o.v. referentie niveau] :	0,00
Paalpuntniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-12,50
Bovenkant positieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-7,00
Onderkant negatieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-7,00
OCR-waarde draagkrachtige laag :	1,00
Verwachte maaiveldzakking in [m] :	0,11
Aantal lagen in profiel :	9



Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
1	1,290	20,00	20,00	22,50	Klei	--
2	1,270	20,00	20,00	22,50	Klei	--
3	0,770	20,00	20,00	22,50	Klei	--
4	-3,230	20,00	20,00	35,00	Leem	--
5	-4,730	20,00	20,00	22,50	Klei	--
6	-7,230	20,00	20,00	35,00	Leem	--
7	-9,730	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
8	-11,730	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200
9	-19,230	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200

2.7 Paaltypen

2.7.1 Paaltype : Taper 150

Paaltype :	Houten paal, taps
Materiaaltype paal :	Hout
Gladheidsbehandeling voor paal :	Geen gladheidsbehandeling
Paalvorm :	Ronde paal, taps

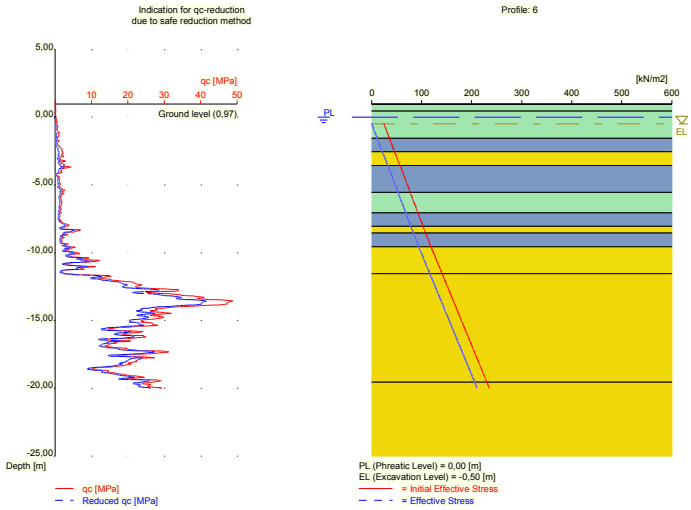
beta (Paalvoetvormfactor) conform figuur 7i, NEN-EN 9997-1:2012.
s (factor voor de invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) conform NEN-EN 9997-1:2012.

Paalafmetingen :

Diameter paalpunt [m] :	0,150
Tapsheid [m/m] :	0,010

2.8 Ontgravingsgegevens

Niveau ontgraving in [m. t.o.v. referentie niveau] : -0,50
Reductie model : Safe (NEN)



2.9 Totale Belastingen (rekenwaarden)

Totale belasting op alle palen
In grenstoestand STR/GEO in [kN] : 220,56
In Bruikbaarheidsgrenstoestand in [kN] : 151,68

2.10 Opgegeven Parameters

Alle parameters volgens de standaard.

2.11 Rekenopties

Onderdruk gebruik paalgroep (bij negatieve kleef)
Geen gebruik tussenresultatenfile
Pas reductie toe bij avegaar (standaard)
Gebruik de invloed van ontgravingen (standaard).

2.12 Model Opties

Geselecteerde paaltypen :
-Taper 150

Geselecteerde profielen :
-6
-7
-8

3 Bearing Piles (EC7-NL): Resultaten van de Optie Toetsing met Volledige Berekening

3.1 Opmerkingen

Het programma gaat bij de controle van het grondonderzoek, volgens NEN-EN 9997-1 art 3.2.3 lid (e), uit van het opgegeven testniveau. Het houdt geen rekening met eventueel verschillende paalpuntniveau's. Bij gebruikmaking van verschillende paalpuntniveau's dient de gebruiker zelf eventueel benodigd extra onderzoek te beoordelen.

Bij de controle volgens NEN-EN 9997-1 art 3.2.3 is rekening gehouden met een gemiddelde onderlinge afstand van 25 m.
Er wordt voldaan aan de eisen van dit artikel.

3.2 Rekenparameters

3.2.1 Factoren Paal

gamma;b (NEN-EN 9997-1:2012, bijlage A.6 A.7 A.8, Grenstoestand STR/GEO) :	1,20
gamma;b (NEN-EN 9997-1:2012, bijlage A.6 A.7 A.8, de Bruikbaarheidsgrenstoestand) :	1,00
gamma;s (NEN-EN 9997-1:2012, bijlage A.6 A.7 A.8, Grenstoestand STR/GEO) :	1,20
gamma;s (NEN-EN 9997-1:2012, bijlage A.6 A.7 A.8, de Bruikbaarheidsgrenstoestand) :	1,00
ksi3 (NEN-EN 9997-1:2012, bijlage A, tabel 10a, bij N = 3) :	1,30
ksi4 (NEN-EN 9997-1:2012, bijlage A, tabel 10a, bij N = 3) :	1,30

Hoewel toegestaan, is er geen gebruik gemaakt van het paalgroepmodel voor de berekening van negatieve kleef.

3.2.2 Paaltype : Taper 150

Paaltype :	Houten paal, taps
Materiaaltype paal :	Hout
Gladheidsbehandeling voor paal :	Geen gladheidsbehandeling
Paalvorm :	Ronde paal, taps
beta (Paalvoetvormfactor; figuur 7i, NEN-EN 1997 1:2005 par. 7.6.2.3(g): NEN-EN 9997-1) :	1,00
s (NEN-EN 1997 1:2005 par. 7.6.2.3(h), NEN-EN 9997-1 : factor voor invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) :	1,00
Paalafmetingen :	
Diameter paalpunt [m] :	0,150
Tapsheid [m/m] :	0,010

Sondering	Alpha_s Zand/ Grind	Alpha_s Klei/Leem Veen	Alpha_p
6	0,0120	0,0249	1,0000
7	0,0120	0,0247	1,0000
8	0,0120	0,0246	1,0000

3.3 Toetsing Grenstoestand STR

Eis volgens NEN-EN 9997-1:2012 par. 2.4.7 / 2.4.8: Ed <= Cd.
Slappe constructie dus vergelijking per paal.

Fc;d = 220,560 [kN]
Rc;d = 290,676 [kN]

Er wordt voldaan aan de eis van grenstoestand STR.

NB: Negatieve kleef maakt GEEN deel uit van de toetsing van Grenstoestand STR. De eventuele invloed van negatieve kleef wordt verwerkt in de toetsing van de grenstoestanden GEO en de Bruikbaarheidsgrenstoestand. De intermediate results bevatten het overzicht van de berekende waarden voor negatieve kleef.
Ter indicatie: de negatieve kleef loopt qua waarden uiteen van 54 [kN] tot 56 [kN] per paal.

3.4 Toetsing Grenstoestand GEO

Zakkingseis volgens NEN-EN 9997-1:2012 paragraaf 2.4.9; NEN-EN 9997-1: Sd <= Sreq.

Sd = 0,026 [m]
Sreq = 0,150 [m]

Er wordt voldaan aan de zakkingseis van grenstoestand GEO.

Bij 1 paal is er geen sprake van rotatie zoals bedoeld in NEN-EN.

3.5 Verificatie Bruikbaarheidsgrenstoestand

Zakkingseis volgens NEN-EN 9997-1:2012 paragraaf 2.4.9; NEN-EN 9997-1: Sd <= Sreq.
Voor woningen en woongebouwen geldt : Sreq = 0.05 m. Voor overige typen bovenbouw geldt deze eis eveneens tenzij er een nadere zakkingseis is gedefinieerd.

Sd = 0,014 [m]
Sreq = 0,150 [m]

Er wordt voldaan aan de zakkingseis van de Bruikbaarheidsgerenstoestand.

Bij 1 paal is er geen sprake van rotatie zoals bedoeld in NEN-EN.

3.6 Aanvullende Informatie

Rekenwaarden van de optredende maximale schachtspanningen (berekend op het scheidingsvlak tussen positieve en negatieve kleefzone)

Bij Grenstoestand STR, GEO :sigma = 5,21 [N/mm2]
Bij de Gebruiksgrenstoestand :sigma = 3,91 [N/mm2]

De maximale zakking werd gevonden bij :
Grenstoestand GEO
Sondering 7
Paalnaam: Steiger B

Componenten van deze maximale zakking zijn :
sneg = 0,000 [m]
sb = 0,011 [m]
sel;d = 0,015 [m]
s2 = 0,000 [m]

Bruikbaarheidsgrenstoestand
Sondering 7
Paalnaam: Steiger B

Componenten van deze maximale zakking zijn :
sneg = 0,000 [m]
sb = 0,003 [m]
sel;d = 0,011 [m]
s2 = 0,000 [m]

sneg is hierbij de zakking ten gevolge van de negatieve kleef indien de verwachte maaiveldzakking (mvz) is gelegen tussen de volgende grenzen : 0.02 < mvz <= 0.10 meter.

Bij maaiveldzakkingen buiten deze grenzen is sneg 0.

3.6.1 De draagkracht schacht + punt bij Grenstoestand GEO

naam sondering	Draagkracht Schacht [kN] Rs;d	Draagkracht Punt [kN] Rb;d	Draagkracht Totaal [kN]
6	150,211	169,918	320,129
7	120,758	169,918	290,676
8	135,436	156,568	292,004

3.6.2 De draagkracht schacht + punt bij de Bruikbaarheidsgrenstoestand

naam sondering	Draagkracht Schacht [kN] Rs;d	Draagkracht Punt [kN] Rb;d	Draagkracht Totaal [kN]
6	180,253	203,901	384,154
7	144,909	203,901	348,810
8	162,523	187,882	350,405

Einde Rapport

C.5 Houtcontrole funderingspalen (spreadsheet)

Ingenieursburo Maters en de Koning

Bouwkunde, Weg- en Waterbouwkunde, Beton- en Staalconstructies, Grondmechanica

Project: **Herinrichting Haven Steenbergen** Datum: **8-9-2015**

Werknummer **15.089** Bijlage : **C.5**

Onderdeel: **Steiger B** Blad : **1**

Constructeur:

Hout controle	**Rond 215mm**	Versie 0.1; 12-03-2015
Berekening volgens NEN-EN 1995-1-1+C1+A1 & NEN-EN 1995-1-1+C1+A1/NB		Concept

Berekening houten meerpaal Rond 215mm

Gegevens houten meerpaal

Hout sterkteklasse	-		D70	[-]	EN 338
Materiaal	-		Gezaagd hout	[mm]	NEN-EN 1995-1-1 tab. 2.3
Afmeting	-	Rond	215	[mm]	Gemiddelde diameter ivm verloop paal
Kniklengte (b.k. paal tot inklemmingsmoment)	L_{buc}		5.000	mm	
Oppervlakte	A		36.305	[mm^2]	
Weerstandsmoment sterke as	W_y		4.538	[mm^3]	
Weerstandsmoment zwakke as	W_z		4.538	[mm^3]	
Oppervlakte traagheidsmoment sterke as	I_y		104.887.501	[mm^4]	
Oppervlakte traagheidsmoment zwakke as	I_z		104.887.501	[mm^4]	
Klimaatklasse	-		3	[-]	NEN-EN 1995-1-1 art.2.3.1.3
Belastingsduurklasse	-		Blijvend	[-]	NEN-EN 1995-1-1 tab. 2.2
Modificatiefactor	K_{mod}		0,50	[-]	NEN-EN 1995-1-1 tab. 3.1
Vervormingsfactor	K_{def}		2,00	[-]	NEN-EN 1995-1-1 tab. 3.2
Hoogtefactor	K_h		1,00	[-]	NEN-EN 1995-1-1 art. 3.2-3.4
Systeemsterktefactor	k_{sys}		1,00	[-]	NEN-EN 1995-1-1 art. 6.6
Herverdelingsfactor	k_m		1,00	[-]	NEN-EN 1995-1-1 art. 6.1.6
Factor voor invloed scheuren	k_{cr}		0,67	[-]	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.13a
Factor voor rechtheid	β_c		0,20	[-]	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.29
Materiaalfactor in UGT	$\gamma_{m;UGT}$		1,30	[-]	NEN-EN 1995-1-1 tab. 2.3
Materiaalfactor in BGT	$\gamma_{m;BGT}$		1,0	[-]	NEN-EN 1995-1-1 tab. 2.3

Karakteristieke gevens houtsoort

buigsterkte evenwijdig aan de Vezel	$f_{m;0;rep}$	70,0	[N/mm^2]	EN 338
Elasticiteitsmodulus evenwijdig aan de vezel in de bruikbaarheidsgrenstoestand	$E_{0;ser;rep}$	20.000	[N/mm^2]	EN 338
Volumieke massa	ρ_{rep}	900	[kg/m^3]	EN 338
Treksterkte evenwijdig aan de vezel	$f_{t;0;rep}$	42,0	[N/mm^2]	EN 338
Treksterkte loodrecht op de vezel	$f_{t;90;rep}$	0,6	[N/mm^2]	EN 338
Druksterkte evenwijdig aan de vezel	$f_{c;0;rep}$	34	[N/mm^2]	EN 338
Druksterkte loodrecht op de vezel	$f_{c;90;rep}$	13,5	[N/mm^2]	EN 338
Schuifsterkte	$f_{v;0;rep}$	6,0	[N/mm^2]	EN 338
Elasticiteitsmodulus evenwijdig aan de vezel in de uiterste grenstoestand	$E_{0;u;rep}$	16.800	[N/mm^2]	EN 338
Elasticiteitsmodulus loodrecht op de vezel	$E_{90;ser;rep}$	1.330	[N/mm^2]	EN 338
Afschuivingmodulus	$G_{ser;rep}$	1.250	[N/mm^2]	EN 338
Stijfheid bij sterkte	$EI_{sterkte}$	1,762E+12	[N/mm^2]	EN 338
Stijfheid bij vervorming	$EI_{vervorming}$	2,098E+12	[N/mm^2]	EN 338

Rekenwaarde gevens houtsoort

buigsterkte evenwijdig aan de Vezel	$f_{m;0;d}$	26,9	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 art. 3.2-3.4 + form. 2.15
Elasticiteitsmodulus evenwijdig aan de vezel in de bruikbaarheidsgrenstoestand	$E_{0;ser;d}$	15.385	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 form. 2.15
Treksterkte evenwijdig aan de vezel	$f_{t;0;d}$	16,2	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 art. 3.2-3.4 + form. 2.15
Treksterkte loodrecht op de vezel	$f_{t;90;d}$	0,2	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 art. 3.2-3.4 + form. 2.15
Druksterkte evenwijdig aan de vezel	$f_{c;0;d}$	13,1	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 art. 3.2-3.4 + form. 2.15
Druksterkte loodrecht op de vezel	$f_{c;90;d}$	5,2	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 art. 3.2-3.4 + form. 2.15
Schuifsterkte	$f_{v;0;d}$	2,3	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 art. 3.2-3.4 + form. 2.15
Elasticiteitsmodulus evenwijdig aan de vezel in de uiterste grenstoestand	$E_{0;u;d}$	12.923	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 form. 2.15
Elasticiteitsmodulus loodrecht op de vezel	$E_{90;ser;d}$	1.023	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 form. 2.15
Afschuivingmodulus	$G_{ser;d}$	481	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 art. 3.2-3.4 + form. 2.15
Stijfheid bij sterkte	$EI_{sterkte}$	1,355E+12	[Nmm^2]	
Stijfheid bij vervorming	$EI_{vervorming}$	1,614E+12	[Nmm^2]	

Ingenieursburo Maters en de Koning

Bouwkunde, Weg- en Waterbouwkunde, Beton- en Staalconstructies, Grondmechanica

Project: **Herinrichting Haven Steenbergen** Datum: **8-9-2015**
Werknummer **15.089** Bijlage : **C.5**
Onderdeel: **Steiger B** Blad : **2**
Constructeur:

Maatgevende krachten				
Maximale normaalkracht	N_{max}	75,59	[kN]	D-Sheet Single Pile
Maximaal moment sterke as	$M_{max;y}$	0	[kNm]	D-Sheet Single Pile
Maximaal moment zwakke as	$M_{max;z}$	0	[kNm]	D-Sheet Single Pile
Maximale dwarskracht	V_{max}	0	[kN]	D-Sheet Single Pile
Maximale verplaatsing	U_{max}	0	[mm]	D-Sheet Single Pile

Maatgevende spanningen t.g.v. krachten					
Maximale normaalkracht	$\sigma_{c;0;d}$	2,1	[N/mm^2]	$\sigma_(c;0;d)=N_n$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.2
Maximale buigspanning sterke as	$\sigma_{m;y;d}$	0,0	[N/mm^2]	$\sigma_(m;y;d)=M_(m$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.11 + 6.12
Maximale buigspanning zwakke as	$\sigma_{m;z;d}$	0,0	[N/mm^2]	$\sigma_(m;z;d)=M_(m$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.11 + 6.12
Maximale dwarskracht	τ_d	0,0	[N/mm^2]	$\tau_d=V_max/(h$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.13

Toetsing sterkte					
Druk evenwijdig aan de vezelrichting	0,16	< 1,0	VOLDOET	$\sigma_(c;0;d)<f_($	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.2
Buiging criterium 1	0,00	< 1,0	VOLDOET	$\sigma_(m;y;d)/f_(m;y;d$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.11
Buiging criterium 2	0,00	< 1,0	VOLDOET	$k_m\cdot\sigma_(m;y;d)/f_(m$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.12
Afschuiving	0,00	< 1,0	VOLDOET	$\tau_d<f_(v;($	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.13
Gecombineerde buig- en axiale drukspanningen	0,03	< 1,0	VOLDOET	$(\sigma_(c;0;d)/f_(c;0;d))^2+\sigma_(m;y;d)/f_(m;y;d)+k_m\cdot\sigma_(m;z;d)/f_($	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.19
Afschuiving	0,03	< 1,0	VOLDOET	$(\sigma_(c;0;d)/f_(c;0;d))^2+k_m\cdot\sigma_(m;y;d)/f_(m;y;d)+\sigma_(m;z;d)/f$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.20

Parameters ten behoeve van toetsing stabiliteit					
Traagheidsstraal	i	53,75	[mm]	$\sqrt(I_$	
Slankheid	λ	93,023	[-]	l_bu	
Relatieve slankheid sterke as = zwakke as	$\lambda_{rel;y;z}$	1,3	[-]	$\lambda_(y;z)/\pi\cdot\sqrt($	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.21 + 6.22
Instabiliteitsfactor sterke as = zwakke as	$k_{y;z}$	1,5	[-]	$0,5(1+\beta_c(\lambda_(rel;y;z)-0,3)+\lambda_(rel;$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.27+ 6.28
Instabiliteitsfactor sterke as = zwakke as	$K_{c;y;z;}$	0,463	[-]	$1/(k_(y;z)+\sqrt(k_(y;z)^$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.25 + 6.26

Toetsing stabiliteit					
Vergrote gecombineerde buig- en axiale druk-spanningen t.g.v. slankheid sterke as	0,34	< 1,0	VOLDOET	$\sigma_(c;0;d)/[\![k_(c;y)\cdot f]\!]_(c;0;d)+\sigma_(m;y;d)/f_(m;y;d)+k_m\cdot\sigma_(m;z$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.23
Vergrote gecombineerde buig- en axiale druk-spanningen t.g.v. slankheid zwakke as	0,34	< 1,0	VOLDOET	$\sigma_(c;0;d)/[\![k_(c;z)\cdot f]\!]_(c;0;d)+k_m\cdot\sigma_(m;y;d)/f_(m;y;d)+\sigma_(m;z;$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.24

Hout controle	Rond 210mm	Versie 0.1; 12-03-2015
Berekening volgens NEN-EN 1995-1-1+C1+A1 & NEN-EN 1995-1-1+C1+A1/NB		Concept

Berekening houten meerpaal Rond 210mm

Gegevens houten meerpaal

Hout sterkteklasse	-		D70	[-]	EN 338
Materiaal	-		Gezaagd hout	[mm]	NEN-EN 1995-1-1 tab. 2.3
Afmeting	-	Rond	210	[mm]	Gemiddelde diameter ivm verloop paal
Kniklengte (b.k. paal tot inklemmingsmoment)	L_{buc}		5.000	mm	
Oppervlakte	A		34.636	[mm^2]	
Weerstandsmoment sterke as	W_y		4.330	[mm^3]	
Weerstandsmoment zwakke as	W_z		4.330	[mm^3]	
Oppervlakte traagheidsmoment sterke as	I_y		95.465.638	[mm^4]	
Oppervlakte traagheidsmoment zwakke as	I_z		95.465.638	[mm^4]	
Klimaatklasse	-		3	[-]	NEN-EN 1995-1-1 art.2.3.1.3
Belastingsduurklasse	-		Blijvend	[-]	NEN-EN 1995-1-1 tab. 2.2
Modificatiefactor	K_{mod}		0,50	[-]	NEN-EN 1995-1-1 tab. 3.1
Vervormingsfactor	K_{def}		2,00	[-]	NEN-EN 1995-1-1 tab. 3.2
Hoogtefactor	K_h		1,00	[-]	NEN-EN 1995-1-1 art. 3.2-3.4
Systeemsterktefactor	k_{sys}		1,00	[-]	NEN-EN 1995-1-1 art. 6.6
Herverdelingsfactor	k_m		1,00	[-]	NEN-EN 1995-1-1 art. 6.1.6
Factor voor invloed scheuren	k_{cr}		0,67	[-]	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.13a
Factor voor rechtheid	β_c		0,20	[-]	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.29
Materiaalfactor in UGT	$\gamma_{m;UGT}$		1,30	[-]	NEN-EN 1995-1-1 tab. 2.3
Materiaalfactor in BGT	$\gamma_{m;BGT}$		1,0	[-]	NEN-EN 1995-1-1 tab. 2.3

Karakteristieke gevens houtsoort

buigsterkte evenwijdig aan de Vezel	$f_{m;0;rep}$	70,0	[N/mm^2]	EN 338
Elasticiteitsmodulus evenwijdig aan de vezel in de bruikbaarheidsgrenstoestand	$E_{0;ser;rep}$	20.000	[N/mm^2]	EN 338
Volumieke massa	ρ_{rep}	900	[kg/m^3]	EN 338
Treksterkte evenwijdig aan de vezel	$f_{t;0;rep}$	42,0	[N/mm^2]	EN 338
Treksterkte loodrecht op de vezel	$f_{t;90;rep}$	0,6	[N/mm^2]	EN 338
Druksterkte evenwijdig aan de vezel	$f_{c;0;rep}$	34	[N/mm^2]	EN 338
Druksterkte loodrecht op de vezel	$f_{c;90;rep}$	13,5	[N/mm^2]	EN 338
Schuifsterkte	$f_{v;0;rep}$	6,0	[N/mm^2]	EN 338
Elasticiteitsmodulus evenwijdig aan de vezel in de uiterste grenstoestand	$E_{0;u;rep}$	16.800	[N/mm^2]	EN 338
Elasticiteitsmodulus loodrecht op de vezel	$E_{90;ser;rep}$	1.330	[N/mm^2]	EN 338
Afschuivingmodulus	$G_{ser;rep}$	1.250	[N/mm^2]	EN 338
Stijfheid bij sterkte	$EI_{sterkte}$	1,604E+12	[N/mm^2]	EN 338
Stijfheid bij vervorming	$EI_{vervorming}$	1,909E+12	[N/mm^2]	EN 338

Rekenwaarde gevens houtsoort

buigsterkte evenwijdig aan de Vezel	$f_{m;0;d}$	26,9	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 art. 3.2-3.4 + form. 2.15
Elasticiteitsmodulus evenwijdig aan de vezel in de bruikbaarheidsgrenstoestand	$E_{0;ser;d}$	15.385	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 form. 2.15
Treksterkte evenwijdig aan de vezel	$f_{t;0;d}$	16,2	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 art. 3.2-3.4 + form. 2.15
Treksterkte loodrecht op de vezel	$f_{t;90;d}$	0,2	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 art. 3.2-3.4 + form. 2.15
Druksterkte evenwijdig aan de vezel	$f_{c;0;d}$	13,1	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 art. 3.2-3.4 + form. 2.15
Druksterkte loodrecht op de vezel	$f_{c;90;d}$	5,2	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 art. 3.2-3.4 + form. 2.15
Schuifsterkte	$f_{v;0;d}$	2,3	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 art. 3.2-3.4 + form. 2.15
Elasticiteitsmodulus evenwijdig aan de vezel in de uiterste grenstoestand	$E_{0;u;d}$	12.923	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 form. 2.15
Elasticiteitsmodulus loodrecht op de vezel	$E_{90;ser;d}$	1.023	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 form. 2.15
Afschuivingmodulus	$G_{ser;d}$	481	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 art. 3.2-3.4 + form. 2.15
Stijfheid bij sterkte	$EI_{sterkte}$	1,234E+12	[Nmm^2]	
Stijfheid bij vervorming	$EI_{vervorming}$	1,469E+12	[Nmm^2]	

Ingenieursburo Maters en de Koning

Bouwkunde, Weg- en Waterbouwkunde, Beton- en Staalconstructies, Grondmechanica

Project: **Herinrichting Haven Steenbergen** Datum: **8-9-2015**
Werknummer **15.089** Bijlage : **C.5**
Onderdeel: **Steiger B** Blad : **2**
Constructeur:

Maatgevende krachten				
Maximale normaalkracht	N_{max}	38,56	[kN]	D-Sheet Single Pile
Maximaal moment sterke as	$M_{max;y}$	0	[kNm]	D-Sheet Single Pile
Maximaal moment zwakke as	$M_{max;z}$	0	[kNm]	D-Sheet Single Pile
Maximale dwarskracht	V_{max}	0	[kN]	D-Sheet Single Pile
Maximale verplaatsing	U_{max}	0	[mm]	D-Sheet Single Pile

Maatgevende spanningen t.g.v. krachten					
Maximale normaalkracht	$\sigma_{c;0;d}$	1,1	[N/mm^2]	$\sigma_(c;0;d)=N_$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.2
Maximale buigspanning sterke as	$\sigma_{m;y;d}$	0,0	[N/mm^2]	$\sigma_(m;y;d)=M_(m$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.11 + 6.12
Maximale buigspanning zwakke as	$\sigma_{m;z;d}$	0,0	[N/mm^2]	$\sigma_(m;z;d)=M_(m$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.11 + 6.12
Maximale dwarskracht	τ_d	0,0	[N/mm^2]	$\tau_d=V_max/(h$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.13

Toetsing sterkte					
Druk evenwijdig aan de vezelrichting	0,09	< 1,0	VOLDOET	$\sigma_(c;0;d)<f_($	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.2
Buiging criterium 1	0,00	< 1,0	VOLDOET	$\sigma_(m;y;d)/f_(m;y;d$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.11
Buiging criterium 2	0,00	< 1,0	VOLDOET	$k_m\cdot\sigma_(m;y;d)/f_(m$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.12
Afschuiving	0,00	< 1,0	VOLDOET	$\tau_d<f_(v;($	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.13
Gecombineerde buig- en axiale drukspanningen	0,01	< 1,0	VOLDOET	$(\sigma_(c;0;d)/f_(c;0;d))^2+\sigma_(m;y;d)/f_(m;y;d)+k_m\cdot\sigma_(m;z;d)/f_($	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.19
Afschuiving	0,01	< 1,0	VOLDOET	$(\sigma_(c;0;d)/f_(c;0;d))^2+k_m\cdot\sigma_(m;y;d)/f_(m;y;d)+\sigma_(m;z;d)/f$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.20

Parameters ten behoeve van toetsing stabiliteit					
Traagheidsstraal	i	52,50	[mm]	$\sqrt(I_$	
Slankheid	λ	95,238	[-]	l_bu	
Relatieve slankheid sterke as = zwakke as	$\lambda_{rel;y;z}$	1,4	[-]	$\lambda_(y;z)/\pi\cdot\sqrt($	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.21 + 6.22
Instabiliteitsfactor sterke as = zwakke as	$k_{y;z}$	1,5	[-]	$0,5(1+\beta_c(\lambda_(rel;y;z)-0,3)+\lambda_(rel;$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.27+ 6.28
Instabiliteitsfactor sterke as = zwakke as	$K_{c;y;z;}$	0,446	[-]	$1/(k_(y;z)+\sqrt(k_(y;z)^$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.25 + 6.26

Toetsing stabiliteit					
Vergrote gecombineerde buig- en axiale druk-spanningen t.g.v. slankheid sterke as	0,19	< 1,0	VOLDOET	$\sigma_(c;0;d)/[\![k_(c;y)\cdot f]\!]_(c;0;d)+\sigma_(m;y;d)/f_(m;y;d)+k_m\cdot\sigma_(m;z$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.23
Vergrote gecombineerde buig- en axiale druk-spanningen t.g.v. slankheid zwakke as	0,19	< 1,0	VOLDOET	$\sigma_(c;0;d)/[\![k_(c;z)\cdot f]\!]_(c;0;d)+k_m\cdot\sigma_(m;y;d)/f_(m;y;d)+\sigma_(m;z;$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.24

Ingenieursburo Maters en de Koning

Bouwkunde, Weg- en Waterbouwkunde, Beton- en Staalconstructies, Grondmechanica

Project: **Herinrichting Haven Steenbergen** Datum: **8-9-2015**

Werknummer **15.089** Bijlage : **C.5**

Onderdeel: **Steiger B** Blad : **1**

Constructeur:

Hout controle	**Rond 215mm**	Versie 0.1; 12-03-2015
Berekening volgens NEN-EN 1995-1-1+C1+A1 & NEN-EN 1995-1-1+C1+A1/NB		Concept

Berekening houten meerpaal Rond 215mm

Gegevens houten meerpaal

Hout sterkteklasse	-		D70	[-]	EN 338
Materiaal	-		Gezaagd hout	[mm]	NEN-EN 1995-1-1 tab. 2.3
Afmeting	-	Rond	215	[mm]	Gemiddelde diameter door verloop palen
Kniklengte (b.k. paal tot inklemmingsmoment)	L_{buc}		5.000	mm	
Oppervlakte	A		36.305	[mm^2]	
Weerstandsmoment sterke as	W_y		4.538	[mm^3]	
Weerstandsmoment zwakke as	W_z		4.538	[mm^3]	
Oppervlakte traagheidsmoment sterke as	I_y		104.887.501	[mm^4]	
Oppervlakte traagheidsmoment zwakke as	I_z		104.887.501	[mm^4]	
Klimaatklasse	-		3	[-]	NEN-EN 1995-1-1 art.2.3.1.3
Belastingsduurklasse	-		Blijvend	[-]	NEN-EN 1995-1-1 tab. 2.2
Modificatiefactor	K_{mod}		0,50	[-]	NEN-EN 1995-1-1 tab. 3.1
Vervormingsfactor	K_{def}		2,00	[-]	NEN-EN 1995-1-1 tab. 3.2
Hoogtefactor	K_h		1,00	[-]	NEN-EN 1995-1-1 art. 3.2-3.4
Systeemsterktefactor	k_{sys}		1,00	[-]	NEN-EN 1995-1-1 art. 6.6
Herverdelingsfactor	k_m		1,00	[-]	NEN-EN 1995-1-1 art. 6.1.6
Factor voor invloed scheuren	k_{cr}		0,67	[-]	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.13a
Factor voor rechtheid	β_c		0,20	[-]	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.29
Materiaalfactor in UGT	$\gamma_{m;UGT}$		1,30	[-]	NEN-EN 1995-1-1 tab. 2.3
Materiaalfactor in BGT	$\gamma_{m;BGT}$		1,0	[-]	NEN-EN 1995-1-1 tab. 2.3

Karakteristieke gevens houtsoort

buigsterkte evenwijdig aan de Vezel	$f_{m;0;rep}$	70,0	[N/mm^2]	EN 338
Elasticiteitsmodulus evenwijdig aan de vezel in de bruikbaarheidsgrenstoestand	$E_{0;ser;rep}$	20.000	[N/mm^2]	EN 338
Volumieke massa	ρ_{rep}	900	[kg/m^3]	EN 338
Treksterkte evenwijdig aan de vezel	$f_{t;0;rep}$	42,0	[N/mm^2]	EN 338
Treksterkte loodrecht op de vezel	$f_{t;90;rep}$	0,6	[N/mm^2]	EN 338
Druksterkte evenwijdig aan de vezel	$f_{c;0;rep}$	34	[N/mm^2]	EN 338
Druksterkte loodrecht op de vezel	$f_{c;90;rep}$	13,5	[N/mm^2]	EN 338
Schuifsterkte	$f_{v;0;rep}$	6,0	[N/mm^2]	EN 338
Elasticiteitsmodulus evenwijdig aan de vezel in de uiterste grenstoestand	$E_{0;u;rep}$	16.800	[N/mm^2]	EN 338
Elasticiteitsmodulus loodrecht op de vezel	$E_{90;ser;rep}$	1.330	[N/mm^2]	EN 338
Afschuivingmodulus	$G_{ser;rep}$	1.250	[N/mm^2]	EN 338
Stijfheid bij sterkte	$EI_{sterkte}$	1,762E+12	[N/mm^2]	EN 338
Stijfheid bij vervorming	$EI_{vervorming}$	2,098E+12	[N/mm^2]	EN 338

Rekenwaarde gevens houtsoort

buigsterkte evenwijdig aan de Vezel	$f_{m;0;d}$	26,9	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 art. 3.2-3.4 + form. 2.15
Elasticiteitsmodulus evenwijdig aan de vezel in de bruikbaarheidsgrenstoestand	$E_{0;ser;d}$	15.385	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 form. 2.15
Treksterkte evenwijdig aan de vezel	$f_{t;0;d}$	16,2	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 art. 3.2-3.4 + form. 2.15
Treksterkte loodrecht op de vezel	$f_{t;90;d}$	0,2	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 art. 3.2-3.4 + form. 2.15
Druksterkte evenwijdig aan de vezel	$f_{c;0;d}$	13,1	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 art. 3.2-3.4 + form. 2.15
Druksterkte loodrecht op de vezel	$f_{c;90;d}$	5,2	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 art. 3.2-3.4 + form. 2.15
Schuifsterkte	$f_{v;0;d}$	2,3	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 art. 3.2-3.4 + form. 2.15
Elasticiteitsmodulus evenwijdig aan de vezel in de uiterste grenstoestand	$E_{0;u;d}$	12.923	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 form. 2.15
Elasticiteitsmodulus loodrecht op de vezel	$E_{90;ser;d}$	1.023	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 form. 2.15
Afschuivingmodulus	$G_{ser;d}$	481	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 art. 3.2-3.4 + form. 2.15
Stijfheid bij sterkte	$EI_{sterkte}$	1,355E+12	[Nmm^2]	
Stijfheid bij vervorming	$EI_{vervorming}$	1,614E+12	[Nmm^2]	

Ingenieursburo Maters en de Koning

Bouwkunde, Weg- en Waterbouwkunde, Beton- en Staalconstructies, Grondmechanica

Project: **Herinrichting Haven Steenbergen** Datum: **8-9-2015**
Werknummer **15.089** Bijlage : **C.5**
Onderdeel: **Steiger B** Blad : **2**
Constructeur:

Maatgevende krachten				
Maximale normaalkracht	N_{max}	189,09	[kN]	D-Sheet Single Pile
Maximaal moment sterke as	$M_{max;y}$	0	[kNm]	D-Sheet Single Pile
Maximaal moment zwakke as	$M_{max;z}$	0	[kNm]	D-Sheet Single Pile
Maximale dwarskracht	V_{max}	0	[kN]	D-Sheet Single Pile
Maximale verplaatsing	U_{max}	0	[mm]	D-Sheet Single Pile

Maatgevende spanningen t.g.v. krachten					
Maximale normaalkracht	$\sigma_{c;0;d}$	5,2	[N/mm^2]	$\sigma_(c;0;d)=N_$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.2
Maximale buigspanning sterke as	$\sigma_{m;y;d}$	0,0	[N/mm^2]	$\sigma_(m;y;d)=M_(m$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.11 + 6.12
Maximale buigspanning zwakke as	$\sigma_{m;z;d}$	0,0	[N/mm^2]	$\sigma_(m;z;d)=M_(m$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.11 + 6.12
Maximale dwarskracht	τ_d	0,0	[N/mm^2]	$\tau_d=V_max/(h$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.13

Toetsing sterkte					
Druk evenwijdig aan de vezelrichting	0,40	< 1,0	VOLDOET	$\sigma_(c;0;d)<f_($	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.2
Buiging criterium 1	0,00	< 1,0	VOLDOET	$\sigma_(m;y;d)/f_(m;y;d$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.11
Buiging criterium 2	0,00	< 1,0	VOLDOET	$k_m\cdot\sigma_(m;y;d)/f_(m$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.12
Afschuiving	0,00	< 1,0	VOLDOET	$\tau_d<f_(v;($	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.13
Gecombineerde buig- en axiale drukspanningen	0,16	< 1,0	VOLDOET	$(\sigma_(c;0;d)/f_(c;0;d))^2+\sigma_(m;y;d)/f_(m;y;d)+k_m\cdot\sigma_(m;z;d)/f_($	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.19
Afschuiving	0,16	< 1,0	VOLDOET	$(\sigma_(c;0;d)/f_(c;0;d))^2+k_m\cdot\sigma_(m;y;d)/f_(m;y;d)+\sigma_(m;z;d)/f$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.20

Parameters ten behoeve van toetsing stabiliteit					
Traagheidsstraal	i	53,75	[mm]	$\sqrt{(I/A)}$	
Slankheid	λ	93,023	[-]	l_buc/i	
Relatieve slankheid sterke as = zwakke as	$\lambda_{rel;y;z}$	1,3	[-]	$\lambda_(y;z)/\pi\cdot\sqrt{(f_(c;0;k)/E_0,05)}$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.21 + 6.22
Instabiliteitsfactor sterke as = zwakke as	$k_{y;z}$	1,5	[-]	$0,5(1+\beta_c(\lambda_(rel;y;z)-0,3)+\lambda_(rel;$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.27+ 6.28
Instabiliteitsfactor sterke as = zwakke as	$K_{c;y;z;}$	0,463	[-]	$1/(k_(y;z)+\sqrt{(k_(y;z)^$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.25 + 6.26

Toetsing stabiliteit					
Vergrote gecombineerde buig- en axiale druk-spanningen t.g.v. slankheid sterke as	0,86	< 1,0	VOLDOET	$\sigma_(c;0;d)/[\![k_(c;y)\cdot f]\!]_(c;0;d)+\sigma_(m;y;d)/f_(m;y;d)+k_m\cdot\sigma_(m;z$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.23
Vergrote gecombineerde buig- en axiale druk-spanningen t.g.v. slankheid zwakke as	0,86	< 1,0	VOLDOET	$\sigma_(c;0;d)/[\![k_(c;z)\cdot f]\!]_(c;0;d)+k_m\cdot\sigma_(m;y;d)/f_(m;y;d)+\sigma_(m;z;$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.24

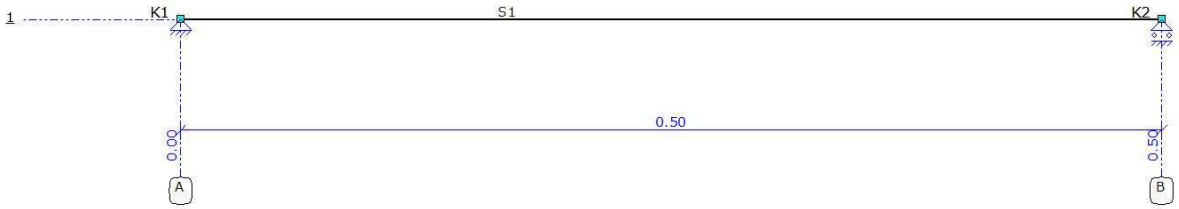
Bijlage D UITVOER BEREKENINGEN STEIGER C

- Bijlage D1: Berekening liggers 75 x 50mm (uitvoer Matrix Frame)

D.1 Berekening liggers 75 x 50mm (uitvoer Matrix Frame)

Projectnaam	Herinrichting haven Steenbergen	Projectnummer	15.089
Omschrijving		Constructeur	
Opdrachtgever	KWS Infra	Eenheden	m, kN, kNm
Bestand	Q:\Lopende_Projecten\2015\15.089 Herinrichting haven Steenbergen (Capelle)\RAPST-DO-001 Steigers\Steiger C\Liggers\Ligger 75x50 lg 500.mxf		

AFB. GEOMETRIE 1 STAVEN EN KNOPEN



STAVEN

Staaf	Knoop B	B	Scharnier E	Knoop E	Profiel	X-B	Z-B	X-E	Z-E	Lengte
S1	K1	NVM	NVM	K2	P1	0,000	0,000	0,500	0,000	0,500
-	-	-	-	-	-	m	m	m	m	m

PROFIELEN

Profiel	Profielnaam	Oppervlakte	Iy	Materiaal	Hoek
P1	R75x50	3.7500e-03	7.8125e-07	D70	0
-	-	m2	m4	-	°

PROFIELVORMEN

Profiel	Verl. h.	hB	hE	tf	tw	tf2	B	bL	bR	Raatl.	Hoogte
P1	Nee	0.050	0.050	0.000	0.000	0.000	0.075	0.000	0.000	Nee	0.000
-	-	m	m	m	m	m	m	m	m	-	m

MATERIALEN

Materiaal	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoeff
D70	10.80	2.0000e+07	50.0000e-07
-	kN/m3	kN/m2	C°m

AFB. GEOMETRIE 2 STAVEN EN KNOPEN

OPLEGGINGEN

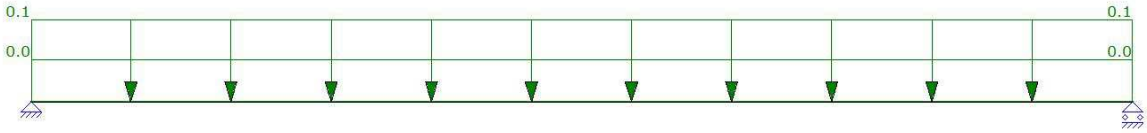
Oplegging	Knoop	X	Z	Yr	HoekYr
O11	K1	vast	vast	vrij	0
O12	K2	vrij	vast	vrij	0
-	-	kN/m	kN/m	kNmrad	°

BELASTINGSGEVALLEN TYPEN

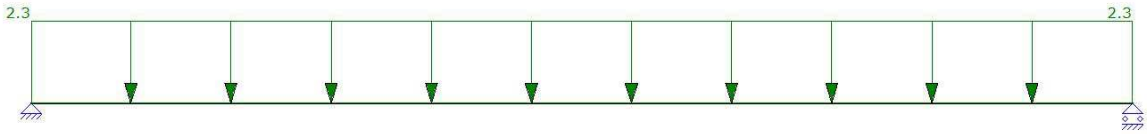
Oplegg.	Staven	B.G.Type	Gunstig/Ong.	Element	Niveau	Veld	Psi0	Psi1	Psi2	Cprob
B.G.1	Eigengewicht balken + dekdelen	Permanent	-		N.v.t.	N.v.t.				
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	Verdeelde veranderlijke belasting	-	Cat. A) Vloeren	1	1	0.40	0.50	0.30	1,00

Oplegg.	Staven	B.G.Type	Gunstig/Ong.	Element	Niveau	Veld	Psi0	Psi1	Psi2	Cprob
B.G.3	Geconcentreerde veranderlijke belasting	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	Cat. A) Vloeren	N.v.t.	N.v.t.	0.40	0.50	0.30	
B.G.4	Geconcentreerde veranderlijke belasting	Niet gedefinieerd			N.v.t.	N.v.t.				

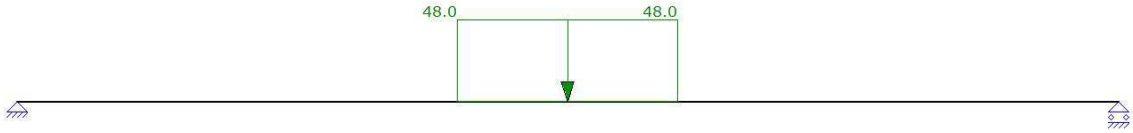
AFB. LASTEN B.G.1 EIGENGEWICHT BALKEN + DEKDELEN



AFB. LASTEN B.G.2 VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING



AFB. LASTEN B.G.3 GECONCENTREERDE VERANDERLIJKE BELASTING



AFB. LASTEN B.G.4 GECONCENTREERDE VERANDERLIJKE BELASTING

FUNDAMENTEEL BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fu.C.1	Fu.C.2	Fu.C.3	Fu.C.4	Fu.C.5	Fu.C.6	Fu.C.7
B.G.1	Eigengewicht balken + dekdelen	1.35	1.35	1.35	1.35	1.20	1.20	1.20
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	0.60	-	-	1.50	-	-
B.G.3	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	-	0.60	-	-	1.50	-
B.G.4	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	-	-	0.60	-	-	1.50

KARAKTERISTIEK BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Ka.C.(w1)	Ka.C.1	Ka.C.2	Ka.C.3
B.G.1	Eigengewicht balken + dekdelen	1.00	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	1.00	-	-
B.G.3	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	-	1.00	-
B.G.4	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	-	-	1.00

FREQUENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fr.C.(w1)	Fr.C.1	Fr.C.2	Fr.C.3
B.G.1	Eigengewicht balken + dekdelen	1.00	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	0.70	-	-
B.G.3	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	-	0.70	-
B.G.4	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	-	-	0.70

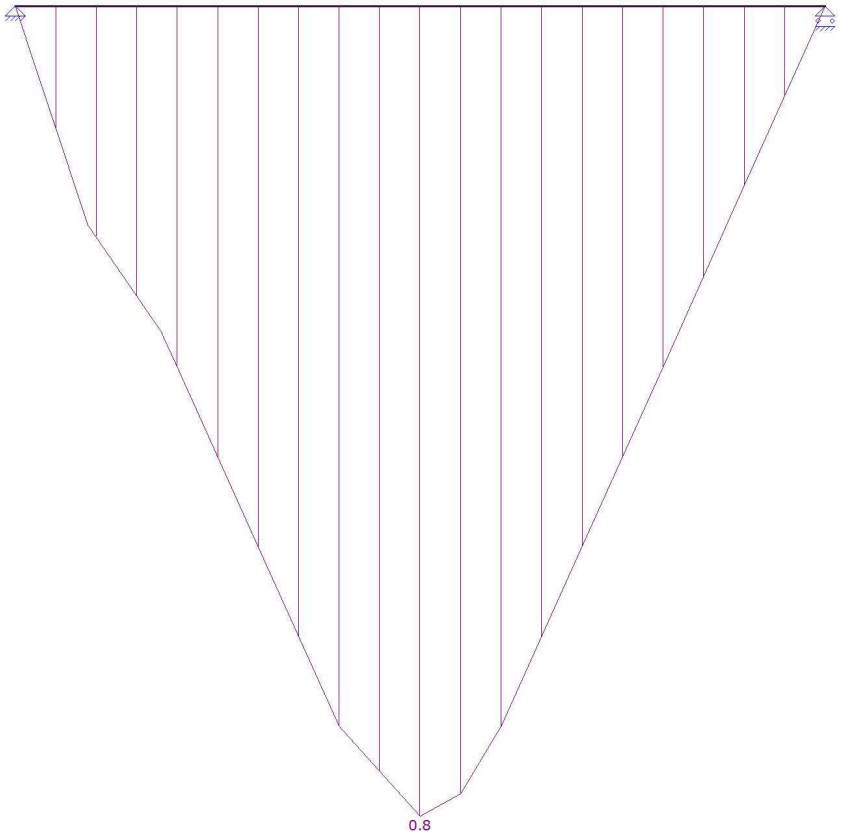
QUASI-PERMANENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

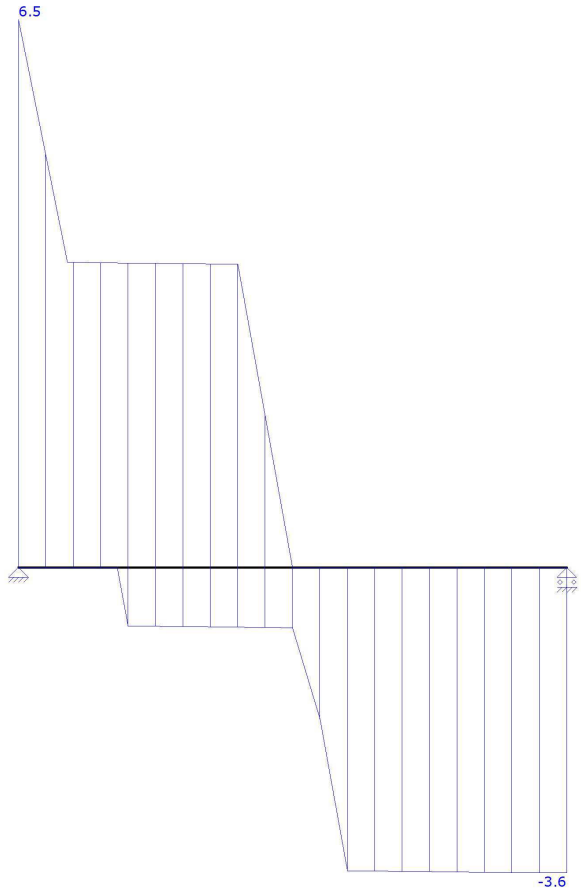
B.G.	Omschrijving	Qu.C.1	Qu.C.2	Qu.C.3	Qu.C.4
B.G.1	Eigengewicht balken + dekdelen	1.00	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	0.60	-	-
B.G.3	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	-	0.60	-
B.G.4	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	-	-	0.60

UITGANGSPUNTEN VAN DE ANALYSE

Lineaire Elastische Analyse uitgevoerd

AFB. FU.C. MOMENT (MY) OMHULLENDE — Fundamenteel Belastingscombinaties





FU.C. STAAFKRACHTEN

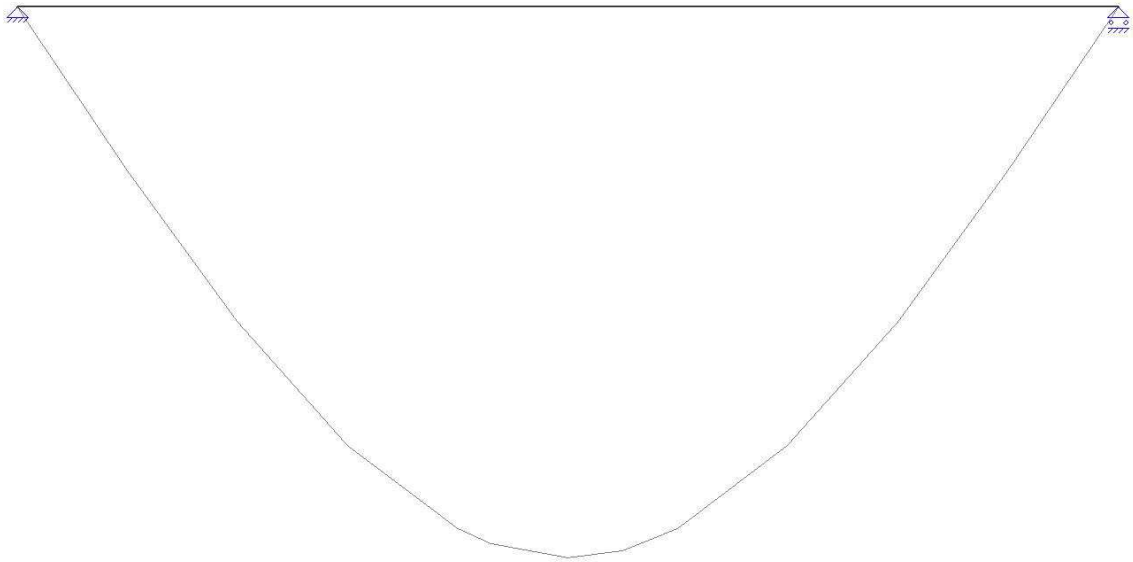
Staaf	B.C.	Mb	Mmax	xMmax	Me	x-M0	x-M0	T/D	Nmax	Vb	Vmax	Ve
S1	Fu.C.1	0.00	0.00	0.250	0.00	0.000	0.000	-	0.00	0.04	0.04	-0.04
	Fu.C.2	0.00	0.05	0.250	0.00	0.000	0.000	-	0.00	0.38	0.38	-0.38
	Fu.C.3	0.00	0.33	0.250	0.00	0.000	0.000	-	0.00	1.48	-1.48	-1.48
	Fu.C.4	0.00	0.12	0.091	0.00	0.000	0.000	-	0.00	2.63	2.63	-0.33
	Fu.C.5	0.00	0.11	0.250	0.00	0.000	0.000	-	0.00	0.88	-0.88	-0.88
	Fu.C.6	0.00	0.81	0.250	0.00	0.000	0.000	-	0.00	3.64	3.64	-3.64
	Fu.C.7	0.00	0.29	0.090	0.00	0.000	0.000	-	0.00	6.52	6.52	-0.76
-	-	kNm	kNm	m	kNm	m	m	-	kN	kN	kN	kN

FU.C. OPLEGREACTIES

B.C.	Oplegging	Knoop	X	Z	My
Fu.C.1	O11	K1	0.00	-0.04	0.00
	O12	K2	0.00	-0.04	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-0,08**	
	Som Lasten		**0.00**	**0.08**	
Fu.C.2	O11	K1	0.00	-0.38	0.00
	O12	K2	0.00	-0.38	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-0,75**	
	Som Lasten		**0.00**	**0.75**	
Fu.C.3	O11	K1	0.00	-1.48	0.00
	O12	K2	0.00	-1.48	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-2,96**	
	Som Lasten		**0.00**	**2.96**	
Fu.C.4	O11	K1	0.00	-2.63	0.00
	O12	K2	0.00	-0.33	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-2,96**	
	Som Lasten		**0.00**	**2.96**	
Fu.C.5	O11	K1	0.00	-0.88	0.00
	O12	K2	0.00	-0.88	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-1,76**	
	Som Lasten		**0.00**	**1.76**	
Fu.C.6	O11	K1	0.00	-3.64	0.00
	O12	K2	0.00	-3.64	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-7,27**	
	Som Lasten		**0.00**	**7.27**	
Fu.C.7	O11	K1	0.00	-6.52	0.00
	O12	K2	0.00	-0.76	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-7,27**	
	Som Lasten		**0.00**	**7.27**	
-	**-**	**-**	**kN**	**kN**	**kNm**

B.G. OPLEGREACTIES

B.C.	Oplegging	Knoop	X	Z	My
B.G.1	O11	K1	0.00	-0.03	0.00
	O12	K2	0.00	-0.03	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-0,06**	
	Som Lasten		**0.00**	**0.06**	
B.G.2	O11	K1	0.00	-0.56	0.00
	O12	K2	0.00	-0.56	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-1,13**	
	Som Lasten		**0.00**	**1.13**	
B.G.3	O11	K1	0.00	-2.40	0.00
	O12	K2	0.00	-2.40	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-4,80**	
	Som Lasten		**0.00**	**4.80**	
B.G.4	O11	K1	0.00	-4.32	0.00
	O12	K2	0.00	-0.48	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-4,80**	
	Som Lasten		**0.00**	**4.80**	
-	**-**	**-**	**kN**	**kN**	**kNm**

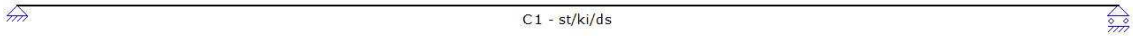


KA.C. KNOOPVERPLAATSINGEN

Knoop	B.C.	X	Z	Yr
K1	Ka.C.(w1)	0.0000	0.0000	-0.039e-03
	Ka.C.1	0.0000	0.0000	-0.789e-03
	Ka.C.2	0.0000	0.0000	-4.775e-03
	Ka.C.3	0.0000	0.0000	-2.113e-03
K2	Ka.C.(w1)	0.0000	0.0000	0.039e-03
	Ka.C.1	0.0000	0.0000	0.789e-03
	Ka.C.2	0.0000	0.0000	4.775e-03
	Ka.C.3	0.0000	0.0000	1.294e-03
-	-	m	m	rad

KA.C. EXTREME DOORBUIGINGEN

Staaf	B.C.	Knoop Begin		Staaf		Knoop Eind	
		X	Z	Z'afst	Z'	X	Z
S1	Ka.C.2	0,000	0,000	0.250	**0.0008**	0,000	0,000
-	-	m	m	m	m	m	m



SAMENSTELLING CONSTRUCTIEDELEN

Constructiedeel	Staaf/staven
C1	S1

STABILITEITSGEGEVENS

Staaf	Profiel	Y-As (assenstelsel)				Z-As(assenstelsel)			
		Lsys	Methode	Lkip	Lkip/Lsys	Methode	Lkip	Lkip/Lsys	

Staaf	Profiel	Y-As (assenstelsel)				Z-As(assenstelsel)		
		Lsys	Methode	Lkip	Lkip/Lsys	Methode	Lkip	Lkip/Lsys
C1 - V1 (0.000-0.500)	P1	0,500	Conservatief geschoord	0.500	1.00	Conservatief geschoord	0.500	1.00
-	-	m	-	m	-	-	m	-

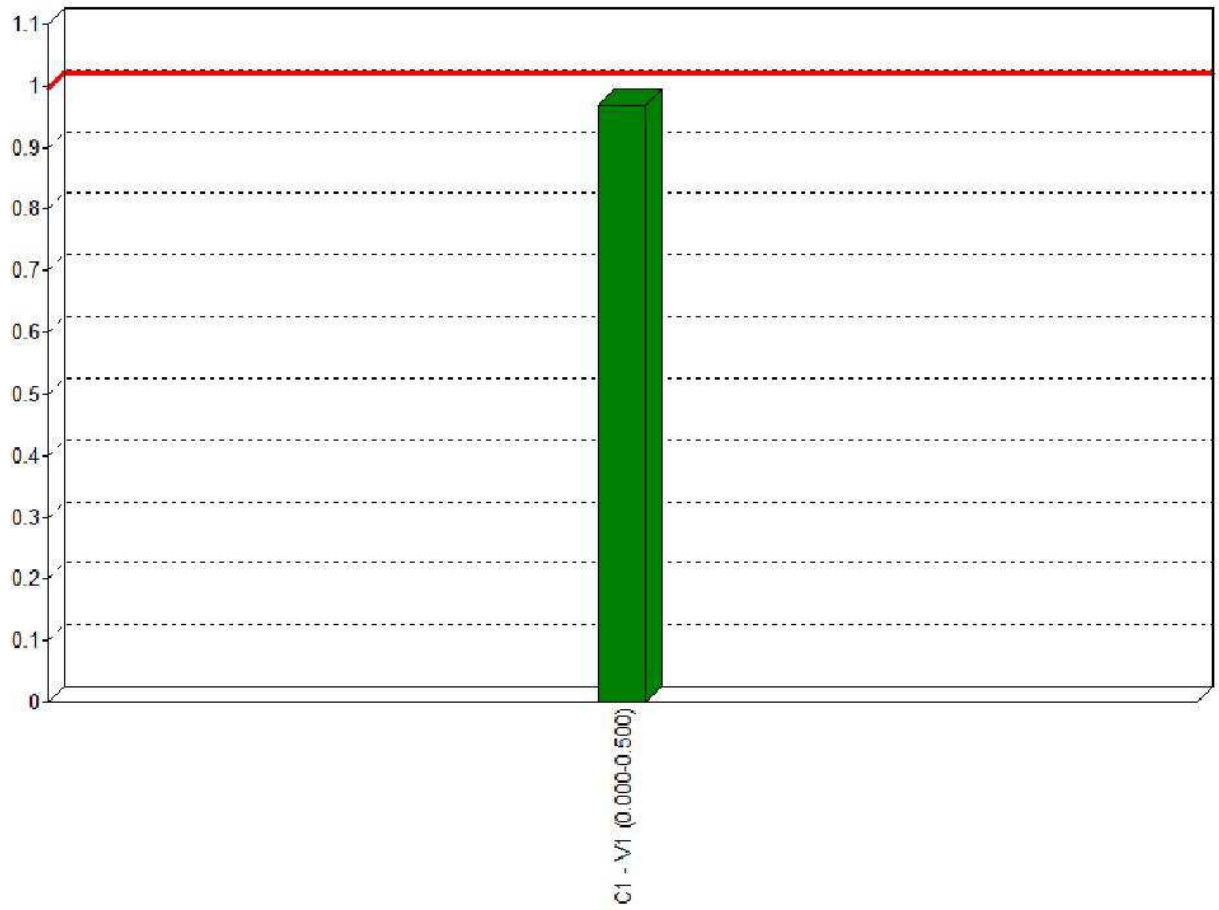
KIPSTEUNENGEGEVENS

Staaf	Profiel	Begin inklemming	Eind inklemming	Kipsteunen boven	Kipsteunen onder	Aangrijppunt last
C1 - V1 (0.000-0.500)	P1	Volledig vast	Volledig vast			Neutraal
-	-	-	-	m	m	-

DOORBUIGINGGEGEVENS

Staaf	Constr.type	Toetsingstype	Zeeg Y'	Zeeg Z'	Zeegvorm	Eis U;eind	Eis U;bij
C1 - V1 (0.000-0.500)	Vloer	Algemeen	0	0	Parabolisch	L/250	L/333
-	-	-	mm	mm	-	-	-

AFB. HOUT UC DIAGRAM



UNITY CHECK

Label	Toetsing	Combinatie	Artikel	UC max
C1	Doorsnede	Fu.C.7	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13) Vz	0,97
	Kip	Fu.C.6	NEN-EN1995-1-1#6.3.3 (6.33)	0,69

HOUTTOETS RESULTATEN NEN-EN1995-1-1:2011/NB:2013

DOORSNEDE GEGEVENS: R75X50 — C1 - V1 (0.000-0.500)

Breedte	b	0,075 m	Oppervlakte	A	3750e-06 m2
Hoogte	h	0,050 m	Dwarskracht oppervlakte	A;vy	3125e-06 m2
			Dwarskracht oppervlakte	A;vz	3125e-06 m2
Weerstandsmoment	Wx	4464e-08 m3	Traagheidsmoment	I;tor	1875e-09 m4
Weerstandsmoment	Wy	3125e-08 m3	Traagheidsmoment	I;y	7813e-10 m4
Weerstandsmoment	Wz	4688e-08 m3	Traagheidsmoment	I;z	1758e-09 m4

	C;w	3296e-13 m6		
Sterkteklasse		D70		
	f;m,0,k	70,0 N/mm2	f;c,0,k	34,0 N/mm2
	f;t,0,k	42,0 N/mm2	f;v,0,k	5,0 N/mm2
	E0.05	16.800,0 N/mm2	G0.05	1.050,0 N/mm2
	E;0,mean	20.000,0 N/mm2	G;mean	1.250,0 N/mm2
E-Modulus		20.000,0 N/mm2		

HOUT: DOORSNEDECONTROLE VOLGENS NEN-EN1995-1-1:2011/NB:2013 C1 - V1 (0.000-0.500)

Lastduurklasse	Klimaatklasse	Gamma;m	Beta;c	k;mod	k;h;y	k;h;z
IV (Korte Termijn)	Klasse III	1,30	0,20	0,70	1,00	1,00

Maatgevende krachten	N;Ed	Mx;Ed	My;Ed	Mz;Ed	Vy;Ed	Vz;Ed
Sigma	0,00	0,00	0,81	0,00	0,00	0,00
Tau	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,52
	kN	kN	kN	kN	kN	kN

Ontwerpspanning

Sigma;t,0,d	Sigma;c;0;d	Sigma;tor;d	Sigma;m;y;d	Sigma;m;z;d	Sigma;v;y;d	Sigma;v;z;d
0,0	0,0	0,0	26,1	0,0	0,0	2,6
N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2

Ontwerpsterkte

f;t,0,d	f;c;0;d	f;tor;d	f;m;y;d	f;m;z;d	f;v;0;d
22,6	18,3	0,0	37,7	37,7	2,7
N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2

Resultaten	Bel.comb.	Bel.duurkl.	Positie [m]	UC	Artikel
Sigma	Fu.C.6	IV (Korte Termijn)	0,250	0,69	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)
Tau	Fu.C.7	IV (Korte Termijn)	0,000	0,97	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13) Vz

NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13) Vz: UC = 0,97 < 1

HOUT: KIPCONTROLE VOLGENS NEN-EN1995-1-1:2011/NB:2013 C1 - V1 (0.000-0.500)

Lastduurklasse	Klimaatklasse	Gamma;m	Beta;c	k;mod	k;h
IV (Korte Termijn)	Klasse III	1,30	0,20	0,70	1,00

Kipsteun bovenflens: N.v.t.
Kipsteun onderflens: N.v.t.

Belastingstype	Bel.duurkl.	Bel.comb.	Aangrijppunt last
Kracht	IV (Korte Termijn)	Fu.C.6	Neutraal

Begin inklemming	Eind inklemming	Lsys	L;eff	Itor	Sigma,m,crit	Lambda;rel;m	k;crit
Volledig vast	Volledig vast	0,500	0,400	184e+04	1.897e+03	0,2	1,00
		m	m	mm4	N/mm2		

Rekenwaarden voor spanning en rek

Sigma;c;0;d	Sigma;m;y;d	Sigma;m;z;d	f;c;0;d	f;m;y;d	f;m;z;d
0,0	26,1	0,0	18,3	37,7	37,7
N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2

NEN-EN1995-1-1#6.3.3 (6.33): UC = 0,69 < 1

Bijlage E UITVOER BEREKENINGEN STEIGER D

- Bijlage E1: Belastingen T-ligger
- Bijlage E2: Berekening T-ligger (uitvoer Matrix Frame)
- Bijlage E3: Berekening funderingspalen (uitvoer D-Foundations)
- Bijlage E4: Houtcontrole funderingspalen (spreadsheet)

E.1 Belastingen T-ligger

Belasting op Liaspen:

e.g. Liggers = $\frac{0{,}12\ kN/m \times 3{,}75\ m \times 7\ st.}{2{,}80\ m}$ = 1,13 kN/m'

e.g. deeldelen = $5{,}12\ kN/m^3 \times 0{,}034 \times 3{,}75\ m$ = 0,65 kN/m'

G = 1,78 kN/m' *

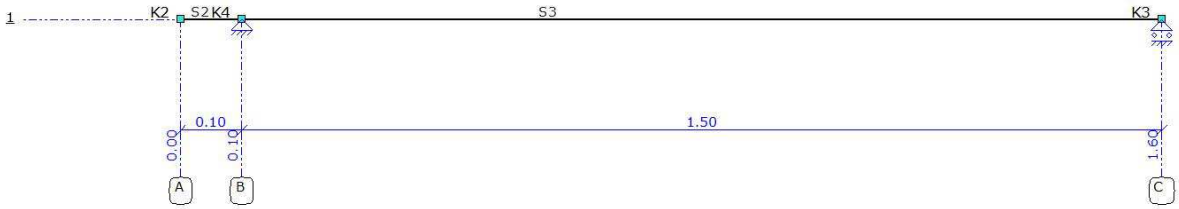
Veranderlijke belasting = $5\ kN/m^2 \times 3{,}75$ Q = 18,75 kN/m'

* Eigen gewicht volgens Matrix Frame

E.2 Berekening T-ligger (uitvoer Matrix Frame)

Projectnaam	Herinrichting haven Steenbergen	Projectnummer	15.089
Omschrijving		Constructeur	
Opdrachtgever	KWS Infra	Eenheden	m, kN, kNm
Bestand	Q:\Lopende_Projecten\2015\15.089 Herinrichting haven Steenbergen (Capelle)\Steiger B\T-ligger thv constr. 1\T-ligger 100x100x11 lg 1600.mxf		

AFB. GEOMETRIE 1 STAVEN EN KNOPEN



STAVEN

Staaf	Knoop B	B	Scharnier E	Knoop E	Profiel	X-B	Z-B	X-E	Z-E	Lengte
S2	K2	NVM	NVM	K4	P1	0,000	0,000	0,100	0,000	0,100
S3	K4	NVM	NVM	K3	P1	0,100	0,000	1,600	0,000	1,500
-	-	-	-	-	-	m	m	m	m	m

PROFIELEN

Profiel	Profielnaam	Oppervlakte	Iy	Materiaal	Hoek
P1	T44.5x44.5x100x11x11	2.0790e-03	1.9523e-06	S355	0
-	-	m2	m4	-	°

PROFIELVORMEN

Profiel	Verl. h.	hB	hE	tf	tw	tf2	B	bL	bR	Raatl.	Hoogte
P1	Nee	0.100	0.100	0.011	0.011	0.000	0.100	0.045	0.045	Nee	0.000
-	-	m	m	m	m	m	m	m	m	-	m

MATERIALEN

Materiaal	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoeff
S355	78.50	2.1000e+08	12.0000e-06
-	kN/m3	kN/m2	C°m

AFB. GEOMETRIE 2 STAVEN EN KNOPEN

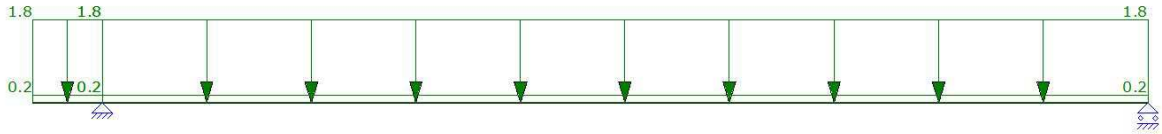
OPLEGGINGEN

Oplegging	Knoop	X	Z	Yr	HoekYr
O11	K4	vast	vast	vrij	0
O13	K3	vrij	vast	vrij	0
-	-	kN/m	kN/m	kNmrad	°

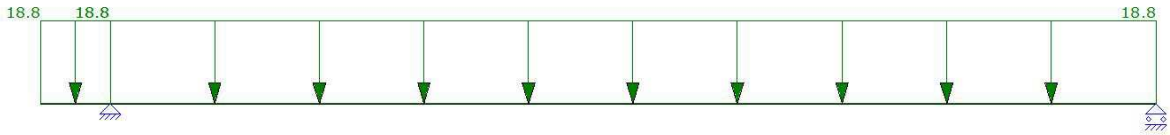
BELASTINGSGEVALLEN TYPEN

Oplegg.	Staven	B.G.Type	Gunstig/Ong.	Element	Niveau	Veld	Psi0	Psi1	Psi2	Cprob
B.G.1	Eigengewicht balken + dekdelen	Permanent	-		N.v.t.	N.v.t.				
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	Verdeelde veranderlijke belasting	-	Cat. C5) Grote menigte	1	1	0.60	0.70	0.60	1,00

AFB. LASTEN B.G.1 EIGENGEWICHT BALKEN + DEKDELEN



AFB. LASTEN B.G.2 VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING



FUNDAMENTEEL BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fu.C.1	Fu.C.2
B.G.1	Eigengewicht balken + dekdelen	1.35	1.20
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	0.60	1.50

KARAKTERISTIEK BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Ka.C.(w1)	Ka.C.1
B.G.1	Eigengewicht balken + dekdelen	1.00	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	1.00

FREQUENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

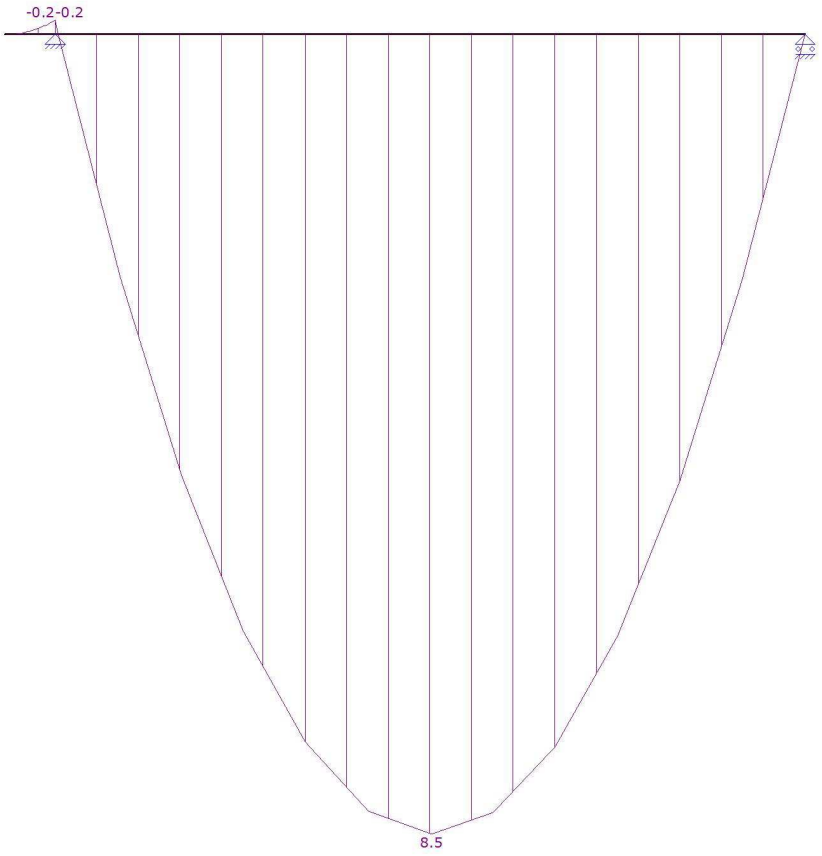
B.G.	Omschrijving	Fr.C.(w1)	Fr.C.1
B.G.1	Eigengewicht balken + dekdelen	1.00	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	0.70

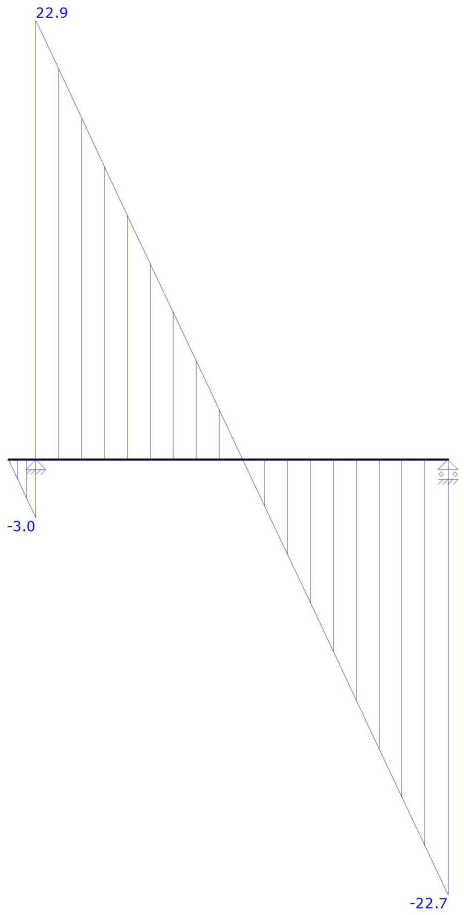
QUASI-PERMANENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Qu.C.1	Qu.C.2
B.G.1	Eigengewicht balken + dekdelen	1.00	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	0.60

UITGANGSPUNTEN VAN DE ANALYSE

Lineaire Elastische Analyse uitgevoerd


-0.2-0.2
8.5



FU.C. STAAFKRACHTEN

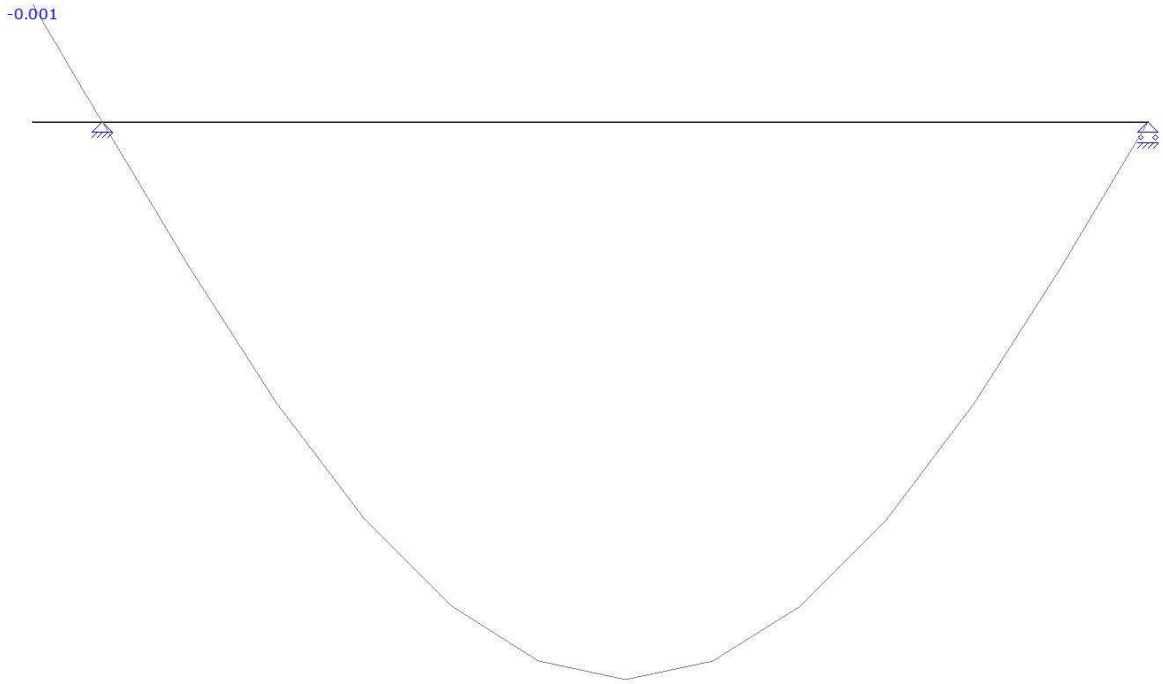
Staaf	B.C.	Mb	Mmax	xMmax	Me	x-M0	x-M0	T/D	Nmax	Vb	Vmax	Ve
S2	Fu.C.1	0.00			-0.07	0.000	0.000	-	0.00	0.00	-1.39	-1.39
	Fu.C.2	0.00			-0.15	0.000	0.000	-	0.00	0.00	-3.05	-3.05
S3	Fu.C.1	-0.07	3.87	0.753	0.00	0.007	0.000	-	0.00	10.45	10.45	-10.36
	Fu.C.2	-0.15	8.49	0.753	0.00	0.007	0.000	-	0.00	22.94	22.94	-22.74
-	**-**	**kNm**	**kNm**	**m**	**kNm**	**m**	**m**	**-**	**kN**	**kN**	**kN**	**kN**

FU.C. OPLEGREACTIES

B.C.	Oplegging	Knoop	X	Z	My
Fu.C.1	O11	K4	0.00	-11.84	0.00
	O13	K3	0.00	-10.36	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-22,20**	
	Som Lasten		**0.00**	**22.20**	
Fu.C.2	O11	K4	0.00	-25.99	0.00
	O13	K3	0.00	-22.74	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-48,73**	
	Som Lasten		**0.00**	**48.73**	
-	**-**	**-**	**kN**	**kN**	**kNm**

KA.C. OPLEGREACTIES

B.C.	Oplegging	Knoop	X	Z	My
Ka.C.(w1)	O11	K4	0.00	-1.66	0.00
	O13	K3	0.00	-1.45	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-3,11**	
	Som Lasten		**0.00**	**3.11**	
Ka.C.1	O11	K4	0.00	-17.66	0.00
	O13	K3	0.00	-15.45	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-33,11**	
	Som Lasten		**0.00**	**33.11**	
-	**-**	**-**	**kN**	**kN**	**kNm**



KA.C. KNOOPVERPLAATSINGEN

Knoop	B.C.	X	Z	Yr
K2	Ka.C.(w1)	0.0000	-0.0001	-0.654e-03
	Ka.C.1	0.0000	-0.0007	-6.963e-03
K3	Ka.C.(w1)	0.0000	0.0000	0.661e-03
	Ka.C.1	0.0000	0.0000	7.035e-03
K4	Ka.C.(w1)	0.0000	0.0000	-0.655e-03
	Ka.C.1	0.0000	0.0000	-6.972e-03
-	-	m	m	rad

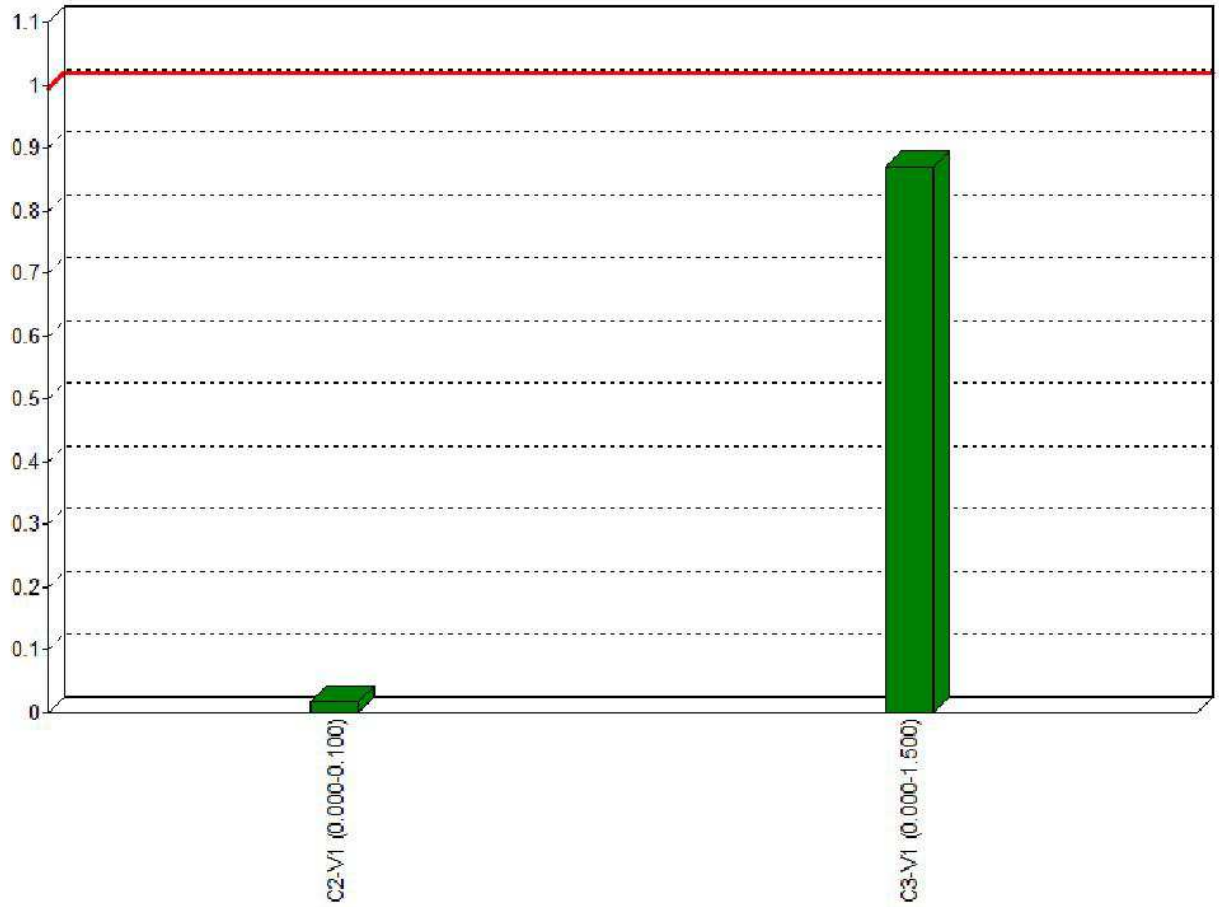
KA.C. EXTREME DOORBUIGINGEN

Staaf	B.C.	Knoop Begin		Staaf		Knoop Eind	
		X	Z	Z'afst	Z'	X	Z
S3	Ka.C.1	0,000	0,000	0.751	**0.0033**	0,000	0,000
-	-	m	m	m	m	m	m

UNITY CHECK NEN-EN1993-1-1:2009/NB:2011

Veld	Toetsing	Combinatie	Artikel	UC max
C2-V1 (0.000-0.100)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.17)	0,02
C2-V1 (0.000-0.100)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.1	NEN-EN|NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,00
C3-V1 (0.000-1.500)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,87
C3-V1 (0.000-1.500)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.1	NEN-EN|NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,55

AFB. STAAL UC DIAGRAM



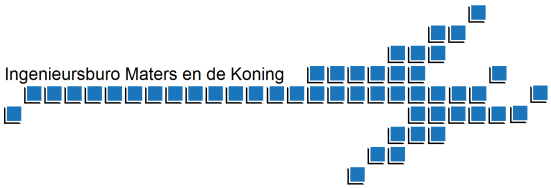
DOORBUIGINGGEGEVENS

Staaf	Constructietype	Toetsing	Zeeg Y'	Zeeg Z'	Zeegvorm	Eis U;eind	Eis U;bij
C2 - V1 (0.000-0.100)	Dak	Algemeen	0	0	3-Punt	L/250	L/250
C3 - V1 (0.000-1.500)	Dak	Algemeen	0	0	3-Punt	L/250	L/250
-	-	-	mm	mm	-	-	-

E.3 Berekening funderingspalen (uitvoer D-Foundations)

Rapport voor D-Foundations 14.1

Ontwerp en Verificatie volgens Eurocode 7 van Strook- en Paalfunderingen
Ontwikkeld door Deltares



Bedrijfsnaam:	Ingenieursburo Maters en de Koning
Datum van rapport:	8-9-2015
Tijd van rapport:	11:35:09
Datum van berekening:	8-9-2015
Tijd van berekening:	11:33:50
Bestandsnaam:	Q:\..\Steiger D\Palen onder steiger thv constr. 1\D-foundations R150
Projectbeschrijving:	Herinrichting haven Steenbergen Steiger D t.h.v. constructie 1 D-Foundations D-foundations R150

1 Inhoudsopgave

1 Inhoudsopgave 2
2 Invoergegevens 3
2.1 Algemene Invoergegevens 3
2.2 Rapportage Gegevens 3
2.3 Toepassingsgebied Model Bearing Piles 3
2.4 Bovenbouw 3
2.5 Algemene Sondeergegevens 3
2.5.1 Overzicht Sonderingen in Funderingsplan 3
2.6 Grondgegevens 4
2.6.1 Grondprofiel 8 4
2.6.2 Grondprofiel 9 5
2.6.3 Grondprofiel 10 5
2.7 Paaltypen 6
2.7.1 Paaltype : Taper 150 6
2.8 Funderingsplan 7
2.8.1 Overzicht Funderingsplan 7
2.9 Ontgravingsgegevens 7
2.10 Totale Belastingen (rekenwaarden) 8
2.11 Eisen 8
2.12 Opgegeven Parameters 8
2.13 Rekenopties 8
2.14 Model Opties 8
3 Bearing Piles (EC7-NL): Resultaten van de Optie Toetsing met Volledige Berekening 9
3.1 Opmerkingen 9
3.2 Rekenparameters 9
3.2.1 Factoren Paal 9
3.2.2 Paaltype : Taper 150 9
3.3 Toetsing Grenstoestand STR 9
3.4 Toetsing Grenstoestand GEO 10
3.5 Verificatie Bruikbaarheidsgrenstoestand 10
3.6 Aanvullende Informatie 10
3.6.1 De draagkracht schacht + punt bij Grenstoestand GEO 11
3.6.2 De draagkracht schacht + punt bij de Bruikbaarheidsgrenstoestand 11

2 Invoergegevens

2.1 Algemene Invoergegevens

Model	Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 Rapportage Gegevens

Geotechnisch adviseur :	Ingenieursburo Maters en de Koning
Constructeur bovenbouw :	KWS Infra
Opdrachtgever :	Gemeente Steenbergen
Titel 1 :	Herinrichting haven Steenbergen
Titel 2 :	Steiger D t.h.v. constructie 1
Titel 3 :	D-Foundations D-foundations R150
Nummer project :	-
Locatie project :	Steenbergen (NB)

2.3 Toepassingsgebied Model Bearing Piles

De toetsingen uitgevoerd door het model BEARING PILES van D-FOUNDATIONS hebben betrekking op paalfunderingen waarop statische of quasi-statische belastingen werken die drukkrachten in de palen veroorzaken met dien verstande dat de berekening van de paalkrachten en de vervormingen is gebaseerd op sonderingen. Eventuele rijzing van (trek-)palen en mogelijke horizontale verplaatsingen van palen zijn niet in deze toetsingen opgenomen.

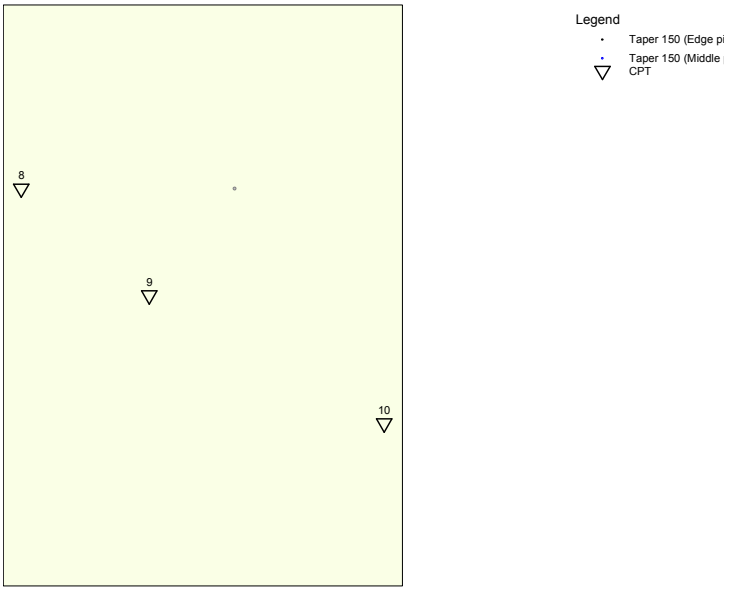
2.4 Bovenbouw

Stijfheidskarakteristiek :	Slap

2.5 Algemene Sondeergegevens

Aantal sonderingen :	3
Tijdstip sonderingen :	Sondering - Ontgraving - Installatie

2.5.1 Overzicht Sonderingen in Funderingsplan



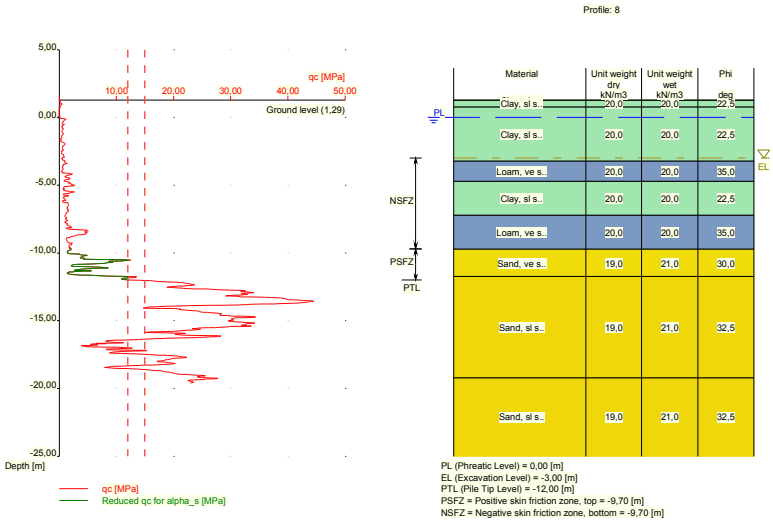
Nummer/naam sondering	Paalpunt-niveau [m R.N.]	Bovenkant pos. kleefzone [m R.N.]	Onderkant neg. kleefzone [m R.N.]	X-coor-dinaat [m]	Y-coor-dinaat [m]
1: 8	-12,00	-9,70	-9,70	80593,00	400274,00
2: 9	-12,00	-9,90	-9,90	80599,00	400269,00
3: 10	-12,00	-10,40	-10,40	80610,00	400263,00

2.6 Grondgegevens

Aantal grondprofielen (= aantal sonderingen) : 3

2.6.1 Grondprofiel 8

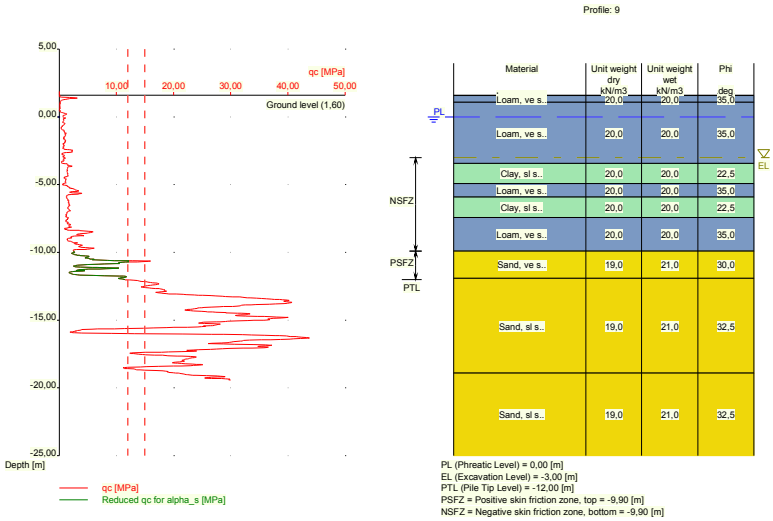
Behorende bij sondering	8
Maaiveldniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	1,29
Niveau grondwaterstand in [m. t.o.v. referentie niveau] :	0,00
Paalpuntniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-12,00
Bovenkant positieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-9,70
Onderkant negatieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-9,70
OCR-waarde draagkrachtige laag :	1,00
Verwachte maaiveldzakking in [m] :	0,11
Aantal lagen in profiel :	9



Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
1	1,290	20,00	20,00	22,50	Klei	--
2	1,270	20,00	20,00	22,50	Klei	--
3	0,770	20,00	20,00	22,50	Klei	--
4	-3,230	20,00	20,00	35,00	Leem	--
5	-4,730	20,00	20,00	22,50	Klei	--
6	-7,230	20,00	20,00	35,00	Leem	--
7	-9,730	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
8	-11,730	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200
9	-19,230	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200

2.6.2 Grondprofiel 9

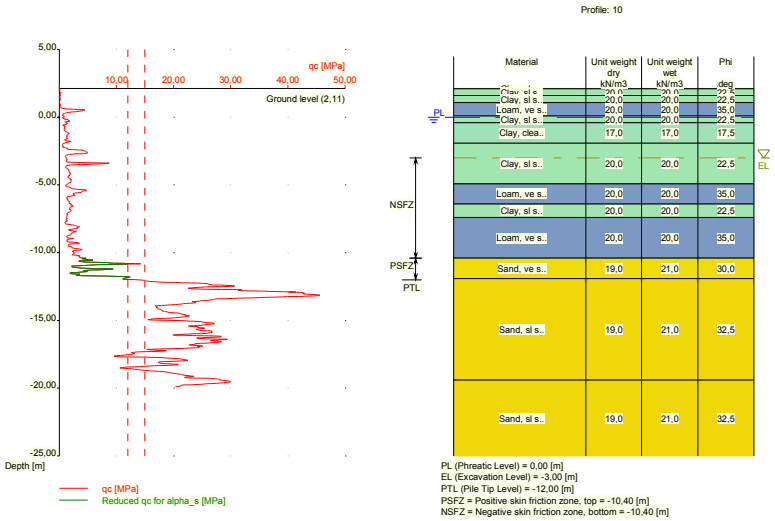
Behorende bij sondering	9
Maaiveldniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	1,60
Niveau grondwaterstand in [m. t.o.v. referentie niveau] :	0,00
Paalpuntniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-12,00
Bovenkant positieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-9,90
Onderkant negatieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-9,90
OCR-waarde draagkrachtige laag :	1,00
Verwachte maaiveldzakking in [m] :	0,11
Aantal lagen in profiel :	10



Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
1	1,600	20,00	20,00	35,00	Leem	--
2	1,580	20,00	20,00	35,00	Leem	--
3	1,080	20,00	20,00	35,00	Leem	--
4	-3,420	20,00	20,00	22,50	Klei	--
5	-4,920	20,00	20,00	35,00	Leem	--
6	-5,920	20,00	20,00	22,50	Klei	--
7	-7,420	20,00	20,00	35,00	Leem	--
8	-9,920	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
9	-11,920	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200
10	-18,920	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200

2.6.3 Grondprofiel 10

Behorende bij sondering	10
Maaiveldniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	2,11
Niveau grondwaterstand in [m. t.o.v. referentie niveau] :	0,00
Paalpuntniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-12,00
Bovenkant positieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-10,40
Onderkant negatieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-10,40
OCR-waarde draagkrachtige laag :	1,00
Verwachte maaiveldzakking in [m] :	0,11
Aantal lagen in profiel :	13



Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
1	2,110	20,00	20,00	22,50	Klei	--
2	2,090	20,00	20,00	22,50	Klei	--
3	1,590	20,00	20,00	22,50	Klei	--
4	1,090	20,00	20,00	35,00	Leem	--
5	0,090	20,00	20,00	22,50	Klei	--
6	-0,410	17,00	17,00	17,50	Klei	--
7	-1,910	20,00	20,00	22,50	Klei	--
8	-4,910	20,00	20,00	35,00	Leem	--
9	-6,410	20,00	20,00	22,50	Klei	--
10	-7,410	20,00	20,00	35,00	Leem	--
11	-10,410	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
12	-11,910	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200
13	-19,410	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200

2.7 Paaltypen

2.7.1 Paaltype : Taper 150

Paaltype : Houten paal, taps

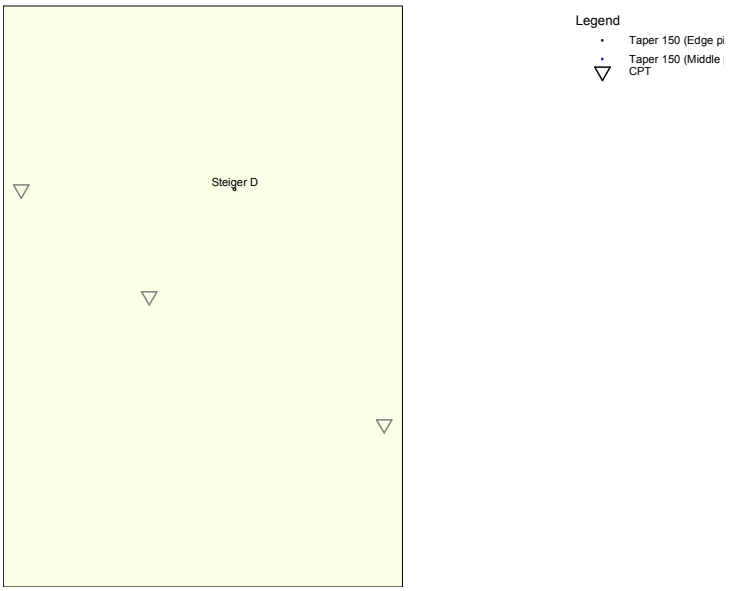
Materiaaltype paal : Hout
Gladheidsbehandeling voor paal : Geen gladheidsbehandeling
Paalvorm : Ronde paal, taps
beta (Paalvoetvormfactor) conform figuur 7i, NEN-EN 9997-1:2012.
s (factor voor de invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) conform NEN-EN 9997-1:2012.

Paalafmetingen :
Diameter paalpunt [m] : 0,150
Tapsheid [m/m] : 0,010

2.8 Funderingsplan

Aantal palen : 1
Aantal samenwerkende palen* : 1
* : 0 = niet ingevoerd, 1 = slappe bovenbouw, >1 = stijve bovenbouw

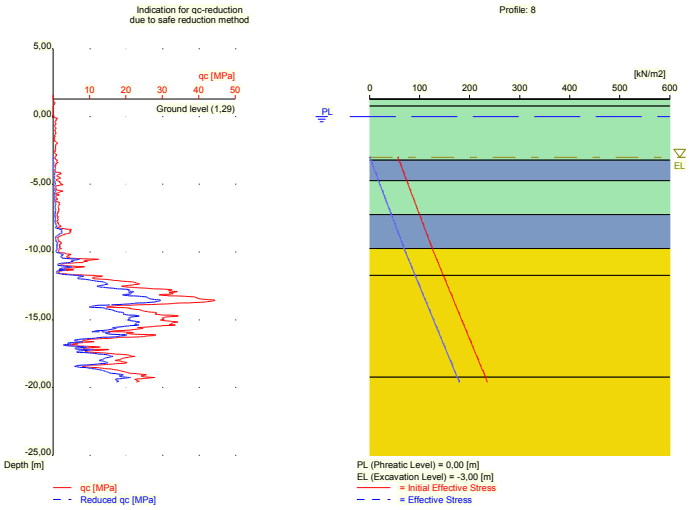
2.8.1 Overzicht Funderingsplan



Paal nr/naam	X-coor-dinaat [m]	Y-coor-dinaat [m]	Fc;d (STR/GEO) [kN]	Fc;d (BGT) [kN]	P0 [kN/m2]	Paalkop-niveau [m R.N.]
1: Steiger D	80603,00	400274,00	25,99	17,66	0,00	0,45

2.9 Ontgravingsgegevens

Niveau ontgraving in [m. t.o.v. referentie niveau] : -3,00
Reductie model : Safe (NEN)



2.10 Totale Belastingen (rekenwaarden)

Totale belasting op alle palen
In grenstoestand STR/GEO in [kN] : 25,99
In Bruikbaarheidsgrenstoestand in [kN] : 17,66

2.11 Eisen

Grenstoestand GEO
Maximaal toegestane zakking in [m] : 0,150
Maximaal toegestane (relatieve) rotatie : 1 / 100
Bruikbaarheidgrenstoestand
Maximaal toegestane zakking in [m] : 0,150
Maximaal toegestane (relatieve) rotatie : 1 / 300

2.12 Opgegeven Parameters

Alle parameters volgens de standaard.

2.13 Rekenopties

Onderdruk gebruik paalgroep (bij negatieve kleef)
Geen gebruik tussenresultatenfile
Pas reductie toe bij avegaar (standaard)
Gebruik de invloed van ontgravingen (standaard).

2.14 Model Opties

Geselecteerde paaltypen :
-Taper 150

Geselecteerde profielen :
-8
-9
-10

3 Bearing Piles (EC7-NL): Resultaten van de Optie Toetsing met Volledige Berekening

3.1 Opmerkingen

Het programma gaat bij de controle van het grondonderzoek, volgens NEN-EN 9997-1 art 3.2.3 lid (e), uit van het opgegeven testniveau. Het houdt geen rekening met eventueel verschillende paalpuntniveau's. Bij gebruikmaking van verschillende paalpuntniveau's dient de gebruiker zelf eventueel benodigd extra onderzoek te beoordelen.

Bij de controle volgens NEN-EN 9997-1 art 3.2.3 is rekening gehouden met een gemiddelde onderlinge afstand van 25 m.
Er wordt voldaan aan de eisen van dit artikel.

3.2 Rekenparameters

3.2.1 Factoren Paal

gamma;b (NEN-EN 9997-1:2012, bijlage A.6 A.7 A.8, Grenstoestand STR/GEO) :	1,20
gamma;b (NEN-EN 9997-1:2012, bijlage A.6 A.7 A.8, de Bruikbaarheidsgrenstoestand) :	1,00
gamma;s (NEN-EN 9997-1:2012, bijlage A.6 A.7 A.8, Grenstoestand STR/GEO) :	1,20
gamma;s (NEN-EN 9997-1:2012, bijlage A.6 A.7 A.8, de Bruikbaarheidsgrenstoestand) :	1,00
ksi3 (NEN-EN 9997-1:2012, bijlage A, tabel 10a, bij N = 3) :	1,30
ksi4 (NEN-EN 9997-1:2012, bijlage A, tabel 10a, bij N = 3) :	1,30

Hoewel toegestaan, is er geen gebruik gemaakt van het paalgroepmodel voor de berekening van negatieve kleef.

3.2.2 Paaltype : Taper 150

Paaltype :	Houten paal, taps
Materiaaltype paal :	Hout
Gladheidsbehandeling voor paal :	Geen gladheidsbehandeling
Paalvorm :	Ronde paal, taps
beta (Paalvoetvormfactor; figuur 7i, NEN-EN 1997 1:2005 par. 7.6.2.3(g): NEN-EN 9997-1) :	1,00
s (NEN-EN 1997 1:2005 par. 7.6.2.3(h), NEN-EN 9997-1 : factor voor invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) :	1,00
Paalafmetingen :	
Diameter paalpunt [m] :	0,150
Tapsheid [m/m] :	0,010

Sondering	Alpha_s Zand/ Grind	Alpha_s Klei/Leem Veen	Alpha_p
8	0,0120	0,0250	1,0000
9	0,0120	0,0250	1,0000
10	0,0120	0,0250	1,0000

3.3 Toetsing Grenstoestand STR

Eis volgens NEN-EN 9997-1:2012 par. 2.4.7 / 2.4.8: Ed <= Cd.
Slappe constructie dus vergelijking per paal.

Fc;d = 25,990 [kN]
Rc;d = 111,287 [kN]

Er wordt voldaan aan de eis van grenstoestand STR.

NB: Negatieve kleef maakt GEEN deel uit van de toetsing van Grenstoestand STR. De eventuele invloed van negatieve kleef wordt verwerkt in de toetsing van de grenstoestanden GEO en de Bruikbaarheidsgrenstoestand. De intermediate results bevatten het overzicht van de berekende waarden voor negatieve kleef.
Ter indicatie: de negatieve kleef loopt qua waarden uiteen van 46 [kN] tot 55 [kN] per paal.

3.4 Toetsing Grenstoestand GEO

Zakkingseis volgens NEN-EN 9997-1:2012 paragraaf 2.4.9; NEN-EN 9997-1: Sd <= Sreq.

Sd = 0,009 [m]
Sreq = 0,150 [m]

Er wordt voldaan aan de zakkingseis van grenstoestand GEO.

Bij 1 paal is er geen sprake van rotatie zoals bedoeld in NEN-EN.

3.5 Verificatie Bruikbaarheidsgrenstoestand

Zakkingseis volgens NEN-EN 9997-1:2012 paragraaf 2.4.9; NEN-EN 9997-1: Sd <= Sreq.
Voor woningen en woongebouwen geldt : Sreq = 0.05 m. Voor overige typen bovenbouw geldt deze eis eveneens tenzij er een nadere zakkingseis is gedefinieerd.

Sd = 0,007 [m]
Sreq = 0,150 [m]

Er wordt voldaan aan de zakkingseis van de Bruikbaarheidsgerenstoestand.

Bij 1 paal is er geen sprake van rotatie zoals bedoeld in NEN-EN.

3.6 Aanvullende Informatie

Rekenwaarden van de optredende maximale schachtspanningen (berekend op het scheidingsvlak tussen positieve en negatieve kleefzone)

Bij Grenstoestand STR, GEO :sigma = 3,11 [N/mm2]
Bij de Gebruiksgrenstoestand :sigma = 2,79 [N/mm2]

De maximale zakking werd gevonden bij :
Grenstoestand GEO
Sondering 10
Paalnaam: Steiger D

Componenten van deze maximale zakking zijn :
sneg = 0,000 [m]
sb = 0,005 [m]
sel;d = 0,005 [m]
s2 = 0,000 [m]

Bruikbaarheidsgrenstoestand
Sondering 10
Paalnaam: Steiger D

Componenten van deze maximale zakking zijn :
sneg = 0,000 [m]
sb = 0,002 [m]
sel;d = 0,004 [m]
s2 = 0,000 [m]

sneg is hierbij de zakking ten gevolge van de negatieve kleef indien de verwachte maaiveldzakking (mvz) is gelegen tussen de volgende grenzen : 0.02 < mvz <= 0.10 meter.

Bij maaiveldzakkingen buiten deze grenzen is sneg 0.

3.6.1 De draagkracht schacht + punt bij Grenstoestand GEO

naam sondering	Draagkracht Schacht [kN] Rs;d	Draagkracht Punt [kN] Rb;d	Draagkracht Totaal [kN]
8	38,827	89,290	128,117
9	39,074	73,908	112,982
10	29,635	81,652	111,287

3.6.2 De draagkracht schacht + punt bij de Bruikbaarheidsgrenstoestand

naam sondering	Draagkracht Schacht [kN] Rs;d	Draagkracht Punt [kN] Rb;d	Draagkracht Totaal [kN]
8	46,593	107,148	153,741
9	46,889	88,689	135,578
10	35,562	97,983	133,545

Einde Rapport

E.4 Houtcontrole funderingspalen (spreadsheet)

Hout controle	Rond 212,5mm	Versie 0.1; 12-03-2015
Berekening volgens NEN-EN 1995-1-1+C1+A1 & NEN-EN 1995-1-1+C1+A1/NB		Concept

Berekening houten meerpaal Rond 212,5mm

Gegevens houten meerpaal

Hout sterkteklasse	-	D70	[-]	EN 338
Materiaal	-	Gezaagd hout	[mm]	NEN-EN 1995-1-1 tab. 2.3
Afmeting	-	Rond 213	[mm]	
Kniklengte (b.k. paal tot inklemmingsmoment)	L_{buc}	5.000	mm	
Oppervlakte	A	35.466	[mm^2]	
Weerstandsmoment sterke as	W_y	4.433	[mm^3]	
Weerstandsmoment zwakke as	W_z	4.433	[mm^3]	
Oppervlakte traagheidsmoment sterke as	I_y	100.093.445	[mm^4]	
Oppervlakte traagheidsmoment zwakke as	I_z	100.093.445	[mm^4]	
Klimaatklasse	-	3	[-]	NEN-EN 1995-1-1 art.2.3.1.3
Belastingsduurklasse	-	Blijvend	[-]	NEN-EN 1995-1-1 tab. 2.2
Modificatiefactor	K_{mod}	0,50	[-]	NEN-EN 1995-1-1 tab. 3.1
Vervormingsfactor	K_{def}	2,00	[-]	NEN-EN 1995-1-1 tab. 3.2
Hoogtefactor	K_h	1,00	[-]	NEN-EN 1995-1-1 art. 3.2-3.4
Systeemsterktefactor	k_{sys}	1,00	[-]	NEN-EN 1995-1-1 art. 6.6
Herverdelingsfactor	k_m	1,00	[-]	NEN-EN 1995-1-1 art. 6.1.6
Factor voor invloed scheuren	k_{cr}	0,67	[-]	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.13a
Factor voor rechtheid	β_c	0,20	[-]	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.29
Materiaalfactor in UGT	$\gamma_{m;UGT}$	1,30	[-]	NEN-EN 1995-1-1 tab. 2.3
Materiaalfactor in BGT	$\gamma_{m;BGT}$	1,0	[-]	NEN-EN 1995-1-1 tab. 2.3

Karakteristieke gevens houtsoort

buigsterkte evenwijdig aan de Vezel	$f_{m;0;rep}$	70,0	[N/mm^2]	EN 338
Elasticiteitsmodulus evenwijdig aan de vezel in de bruikbaarheidsgrenstoestand	$E_{0;ser;rep}$	20.000	[N/mm^2]	EN 338
Volumieke massa	ρ_{rep}	900	[kg/m^3]	EN 338
Treksterkte evenwijdig aan de vezel	$f_{t;0;rep}$	42,0	[N/mm^2]	EN 338
Treksterkte loodrecht op de vezel	$f_{t;90;rep}$	0,6	[N/mm^2]	EN 338
Druksterkte evenwijdig aan de vezel	$f_{c;0;rep}$	34	[N/mm^2]	EN 338
Druksterkte loodrecht op de vezel	$f_{c;90;rep}$	13,5	[N/mm^2]	EN 338
Schuifsterkte	$f_{v;0;rep}$	6,0	[N/mm^2]	EN 338
Elasticiteitsmodulus evenwijdig aan de vezel in de uiterste grenstoestand	$E_{0;u;rep}$	16.800	[N/mm^2]	EN 338
Elasticiteitsmodulus loodrecht op de vezel	$E_{90;ser;rep}$	1.330	[N/mm^2]	EN 338
Afschuivingmodulus	$G_{ser;rep}$	1.250	[N/mm^2]	EN 338
Stijfheid bij sterkte	$EI_{sterkte}$	1,682E+12	[N/mm^2]	EN 338
Stijfheid bij vervorming	$EI_{vervorming}$	2,002E+12	[N/mm^2]	EN 338

Rekenwaarde gevens houtsoort

buigsterkte evenwijdig aan de Vezel	$f_{m;0;d}$	26,9	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 art. 3.2-3.4 + form. 2.15
Elasticiteitsmodulus evenwijdig aan de vezel in de bruikbaarheidsgrenstoestand	$E_{0;ser;d}$	15.385	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 form. 2.15
Treksterkte evenwijdig aan de vezel	$f_{t;0;d}$	16,2	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 art. 3.2-3.4 + form. 2.15
Treksterkte loodrecht op de vezel	$f_{t;90;d}$	0,2	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 art. 3.2-3.4 + form. 2.15
Druksterkte evenwijdig aan de vezel	$f_{c;0;d}$	13,1	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 art. 3.2-3.4 + form. 2.15
Druksterkte loodrecht op de vezel	$f_{c;90;d}$	5,2	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 art. 3.2-3.4 + form. 2.15
Schuifsterkte	$f_{v;0;d}$	2,3	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 art. 3.2-3.4 + form. 2.15
Elasticiteitsmodulus evenwijdig aan de vezel in de uiterste grenstoestand	$E_{0;u;d}$	12.923	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 form. 2.15
Elasticiteitsmodulus loodrecht op de vezel	$E_{90;ser;d}$	1.023	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 form. 2.15
Afschuivingmodulus	$G_{ser;d}$	481	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 art. 3.2-3.4 + form. 2.15
Stijfheid bij sterkte	$EI_{sterkte}$	1,294E+12	[Nmm^2]	
Stijfheid bij vervorming	$EI_{vervorming}$	1,540E+12	[Nmm^2]	

Ingenieursburo Maters en de Koning

Bouwkunde, Weg- en Waterbouwkunde, Beton- en Staalconstructies, Grondmechanica

Project: **Herinrichting Haven Steenbergen** Datum: **8-9-2015**
Werknummer **15.089** Bijlage : **C.5**
Onderdeel: **Steiger B palen onder trede** Blad : **4**
Constructeur:

Maatgevende krachten				
Maximale normaalkracht	N_{max}	25,99	[kN]	D-Sheet Single Pile
Maximaal moment sterke as	$M_{max;y}$	0	[kNm]	D-Sheet Single Pile
Maximaal moment zwakke as	$M_{max;z}$	0	[kNm]	D-Sheet Single Pile
Maximale dwarskracht	V_{max}	0	[kN]	D-Sheet Single Pile
Maximale verplaatsing	U_{max}	0	[mm]	D-Sheet Single Pile

Maatgevende spanningen t.g.v. krachten					
Maximale normaalkracht	$\sigma_{c;0;d}$	0,7	[N/mm^2]	$\sigma_(c;0;d)=N_$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.2
Maximale buigspanning sterke as	$\sigma_{m;y;d}$	0,0	[N/mm^2]	$\sigma_(m;y;d)=M_(m$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.11 + 6.12
Maximale buigspanning zwakke as	$\sigma_{m;z;d}$	0,0	[N/mm^2]	$\sigma_(m;z;d)=M_(m$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.11 + 6.12
Maximale dwarskracht	τ_d	0,0	[N/mm^2]	$\tau_d=V_max/(h$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.13

Toetsing sterkte					
Druk evenwijdig aan de vezelrichting	0,06	< 1,0	VOLDOET	$\sigma_(c;0;d)<f_($	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.2
Buiging criterium 1	0,00	< 1,0	VOLDOET	$\sigma_(m;y;d)/f_(m;y;d$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.11
Buiging criterium 2	0,00	< 1,0	VOLDOET	$k_m\cdot\sigma_(m;y;d)/f_(m$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.12
Afschuiving	0,00	< 1,0	VOLDOET	$\tau_d<f_(v;($	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.13
Gecombineerde buig- en axiale drukspanningen	0,00	< 1,0	VOLDOET	$(\sigma_(c;0;d)/f_(c;0;d))^2+\sigma_(m;y;d)/f_(m;y;d)+k_m\cdot\sigma_(m;z;d)/f_($	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.19
Afschuiving	0,00	< 1,0	VOLDOET	$(\sigma_(c;0;d)/f_(c;0;d))^2+k_m\cdot\sigma_(m;y;d)/f_(m;y;d)+\sigma_(m;z;d)/f$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.20

Parameters ten behoeve van toetsing stabiliteit					
Traagheidsstraal	i	53,13	[mm]	$\sqrt(I_$	
Slankheid	λ	94,118	[-]	l_bu	
Relatieve slankheid sterke as = zwakke as	$\lambda_{rel;y;z}$	1,3	[-]	$\lambda_(y;z)/\pi\cdot\sqrt($	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.21 + 6.22
Instabiliteitsfactor sterke as = zwakke as	$k_{y;z}$	1,5	[-]	$0,5(1+\beta_c(\lambda_(rel;y;z)-0,3)+\lambda_(rel;$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.27+ 6.28
Instabiliteitsfactor sterke as = zwakke as	$K_{c;y;z;}$	0,454	[-]	$1/(k_(y;z)+\sqrt(k_(y;z)^$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.25 + 6.26

Toetsing stabiliteit					
Vergrote gecombineerde buig- en axiale druk-spanningen t.g.v. slankheid sterke as	0,12	< 1,0	VOLDOET	$\sigma_(c;0;d)/[\![k_(c;y)\cdot f]\!]_(c;0;d)+\sigma_(m;y;d)/f_(m;y;d)+k_m\cdot\sigma_(m;z$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.23
Vergrote gecombineerde buig- en axiale druk-spanningen t.g.v. slankheid zwakke as	0,12	< 1,0	VOLDOET	$\sigma_(c;0;d)/[\![k_(c;z)\cdot f]\!]_(c;0;d)+k_m\cdot\sigma_(m;y;d)/f_(m;y;d)+\sigma_(m;z;$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.24

Bijlage F LEEG

Bijlage G UITVOER BEREKENINGEN STEIGER F

- Bijlage G1: Belastingen op T-ligger
- Bijlage G2: Berekening T-ligger (uitvoer Matrix Frame)
- Bijlage G3: Berekening funderingspalen (uitvoer D-Foundations)
- Bijlage G4: Houtcontrole funderingspalen (spreadsheet)

G.1 Belastingen op T-ligger

Belasting op T-ligger

e.g. Liggers $= \dfrac{0{,}12\ kN/m \times 3{,}68\ m \times 6\ st.}{2{,}80\ m} = 0{,}95\ kN/m'$

e.g. dekdelen $= 5{,}12\ kN/m^3 \times 0{,}034 \times 3{,}68\ m = 0{,}64\ kN/m'$

$G = 1{,}59\ kN/m'$ *

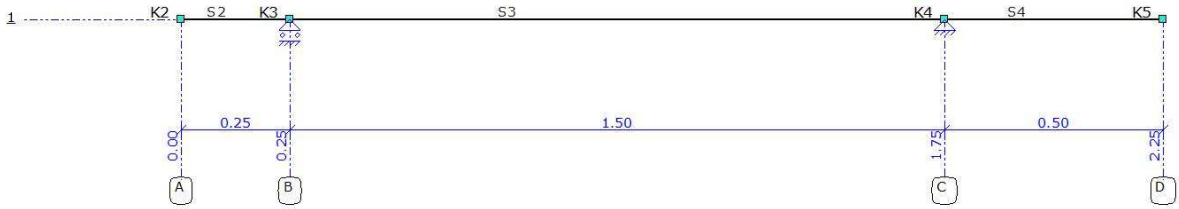
Veranderlijke belasting $= 5\ kN/m^2 \times 3{,}68$ $Q = 18{,}40\ kN/m'$

* Eigen gewicht volgens Matrix Frame

G.2 Berekening T-ligger (uitvoer Matrix Frame)

Projectnaam	Herinrichting haven Steenbergen	Projectnummer	15.089
Omschrijving		Constructeur	
Opdrachtgever	KWS Infra	Eenheden	m, kN, kNm
Bestand	Q:\Lopende_Projecten\2015\15.089 Herinrichting haven Steenbergen (Capelle)\RAPST-DO-001 Steigers\Steiger F\T-ligger\T-ligger 90x90x10 lg 2250.mxf		

AFB. GEOMETRIE 1 STAVEN EN KNOPEN



STAVEN

Staaf	Knoop B		Scharnier B	Scharnier E	Knoop E	Profiel	X-B	Z-B	X-E	Z-E	Lengte
S2	K2	NVM	NVM		K3	P1	0,000	0,000	0,250	0,000	0,250
S3	K3	NVM	NVM		K4	P1	0,250	0,000	1,750	0,000	1,500
S4	K4	NVM	NVM		K5	P1	1,750	0,000	2,250	0,000	0,500
-	-	-	-		-	-	m	m	m	m	m

PROFIELEN

Profiel	Profielnaam	Oppervlakte	Iy	Materiaal	Hoek
P1	T40x40x90x10x10	1.7000e-03	1.2918e-06	S355	0
-	-	m2	m4	-	°

PROFIELVORMEN

Profiel	Verl. h.	hB	hE	tf	tw	tf2	B	bL	bR	Raatl.	Hoogte
P1	Nee	0.090	0.090	0.010	0.010	0.000	0.090	0.040	0.040	Nee	0.000
-	-	m	m	m	m	m	m	m	m	-	m

MATERIALEN

Materiaal	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoeff
S355	78.50	2.1000e+08	12.0000e-06
-	kN/m3	kN/m2	C°m

AFB. GEOMETRIE 2 STAVEN EN KNOPEN

OPLEGGINGEN

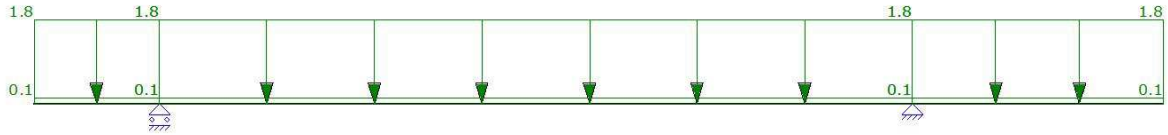
Oplegging	Knoop	X	Z	Yr	HoekYr
O11	K4	vast	vast	vrij	0
O13	K3	vrij	vast	vrij	0
-	-	kN/m	kN/m	kNmrad	°

BELASTINGSGEVALLEN TYPEN

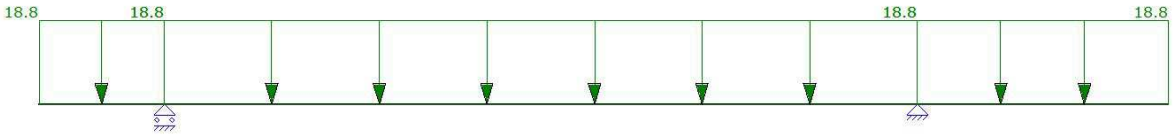
Oplegg.	Staven	B.G.Type	Gunstig/Ong.	Element	Niveau	Veld	Psi0	Psi1	Psi2	Cprob
B.G.1	Eigengewicht balken + dekdelen	Permanent	-		N.v.t.	N.v.t.				

Oplegg.	Staven	B.G.Type	Gunstig/Ong.	Element	Niveau	Veld	Psi0	Psi1	Psi2	Cprob
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	Verdeelde veranderlijke belasting	-	Cat. C5) Grote menigte	1	1	0.60	0.70	0.60	1,00

AFB. LASTEN B.G.1 EIGENGEWICHT BALKEN + DEKDELEN



AFB. LASTEN B.G.2 VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING



FUNDAMENTEEL BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fu.C.1	Fu.C.2
B.G.1	Eigengewicht balken + dekdelen	1.35	1.20
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	0.60	1.50

KARAKTERISTIEK BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Ka.C.(w1)	Ka.C.1
B.G.1	Eigengewicht balken + dekdelen	1.00	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	1.00

FREQUENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

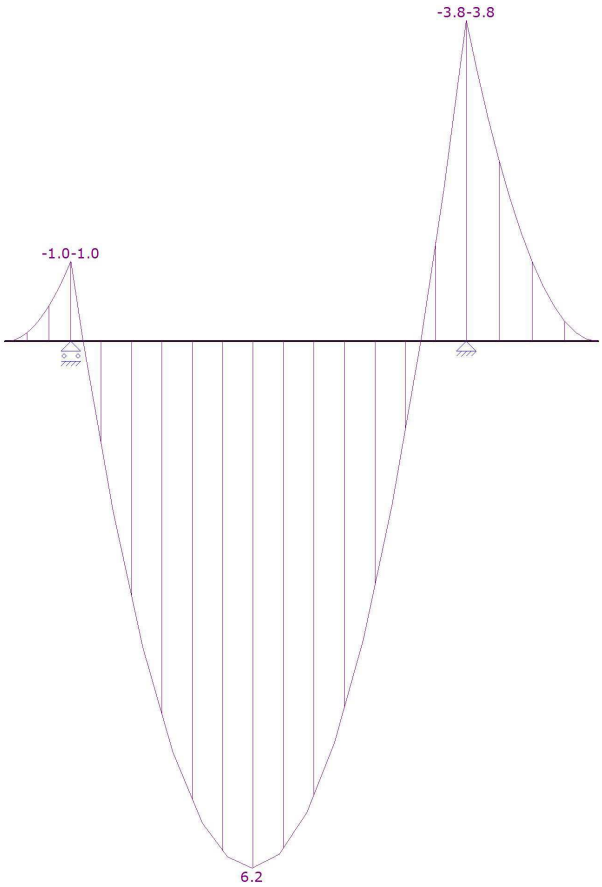
B.G.	Omschrijving	Fr.C.(w1)	Fr.C.1
B.G.1	Eigengewicht balken + dekdelen	1.00	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	0.70

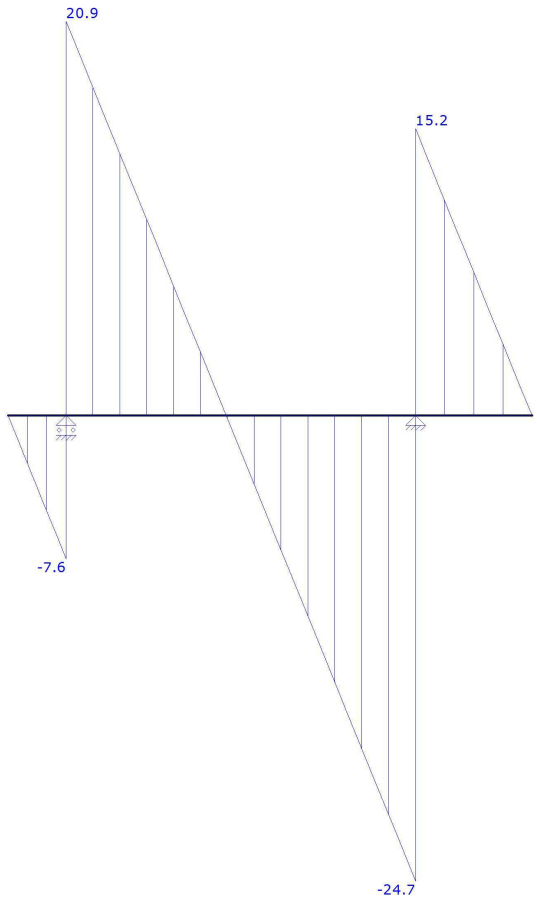
QUASI-PERMANENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Qu.C.1	Qu.C.2
B.G.1	Eigengewicht balken + dekdelen	1.00	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	0.60

UITGANGSPUNTEN VAN DE ANALYSE

Lineaire Elastische Analyse uitgevoerd


-3.8-3.8
-1.0-1.0
6.2



FU.C. STAAFKRACHTEN

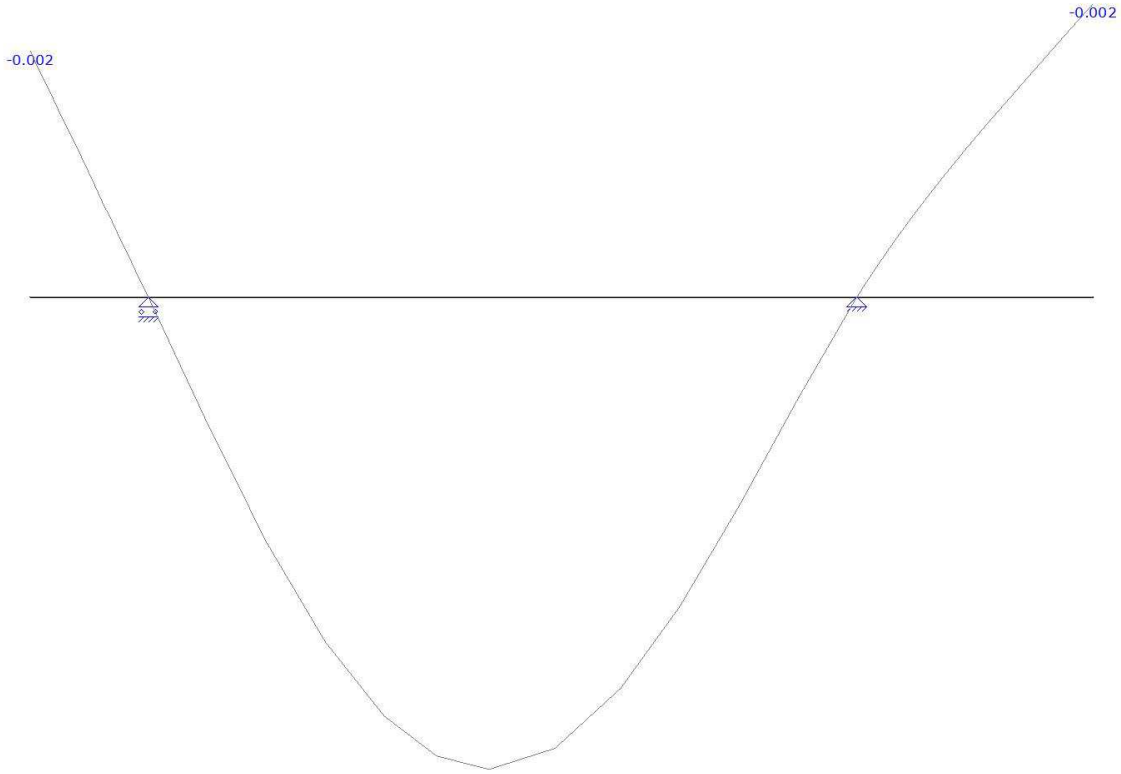
Staaf	B.C.	Mb	Mmax	xMmax	Me	x-M0	x-M0	T/D	Nmax	Vb	Vmax	Ve
S2	Fu.C.1	0.00			-0.43	0.000	0.000	-	0.00	0.00	-3.46	-3.46
	Fu.C.2	0.00			-0.95	0.000	0.000	-	0.00	0.00	-7.61	-7.61
S3	Fu.C.1	-0.43	2.84	0.687	-1.73	0.047	1.328	-	0.00	9.51	-11.24	-11.24
	Fu.C.2	-0.95	6.24	0.688	-3.80	0.047	1.328	-	0.00	20.91	-24.72	-24.72
S4	Fu.C.1	-1.73			0.00	0.500	0.000	-	0.00	6.92	6.92	0.00
	Fu.C.2	-3.80			0.00	0.500	0.000	-	0.00	15.21	15.21	0.00
-	-	kNm	kNm	m	kNm	m	m	-	kN	kN	kN	kN

FU.C. OPLEGREACTIES

B.C.	Oplegging	Knoop	X	Z	My
Fu.C.1	O11	K4	0.00	-18.16	0.00
	O13	K3	0.00	-12.97	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-31,12**	
	Som Lasten		**0.00**	**31.12**	
Fu.C.2	O11	K4	0.00	-39.93	0.00
	O13	K3	0.00	-28.52	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-68,45**	
	Som Lasten		**0.00**	**68.45**	
-	**-**	**-**	**kN**	**kN**	**kNm**

KA.C. OPLEGREACTIES

B.C.	Oplegging	Knoop	X	Z	My
Ka.C.(w1)	O11	K4	0.00	-2.51	0.00
	O13	K3	0.00	-1.79	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-4,31**	
	Som Lasten		**0.00**	**4.31**	
Ka.C.1	O11	K4	0.00	-27.12	0.00
	O13	K3	0.00	-19.37	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-46,49**	
	Som Lasten		**0.00**	**46.49**	
-	**-**	**-**	**kN**	**kN**	**kNm**



KA.C. KNOOPVERPLAATSINGEN

Knoop	B.C.	X	Z	Yr
K2	Ka.C.(w1)	0.0000	-0.0002	-0.643e-03
	Ka.C.1	0.0000	-0.0017	-6.943e-03
K3	Ka.C.(w1)	0.0000	0.0000	-0.661e-03
	Ka.C.1	0.0000	0.0000	-7.141e-03
K4	Ka.C.(w1)	0.0000	0.0000	0.496e-03
	Ka.C.1	0.0000	0.0000	5.356e-03
K5	Ka.C.(w1)	0.0000	-0.0002	0.349e-03
	Ka.C.1	0.0000	-0.0021	3.769e-03
-	-	m	m	rad

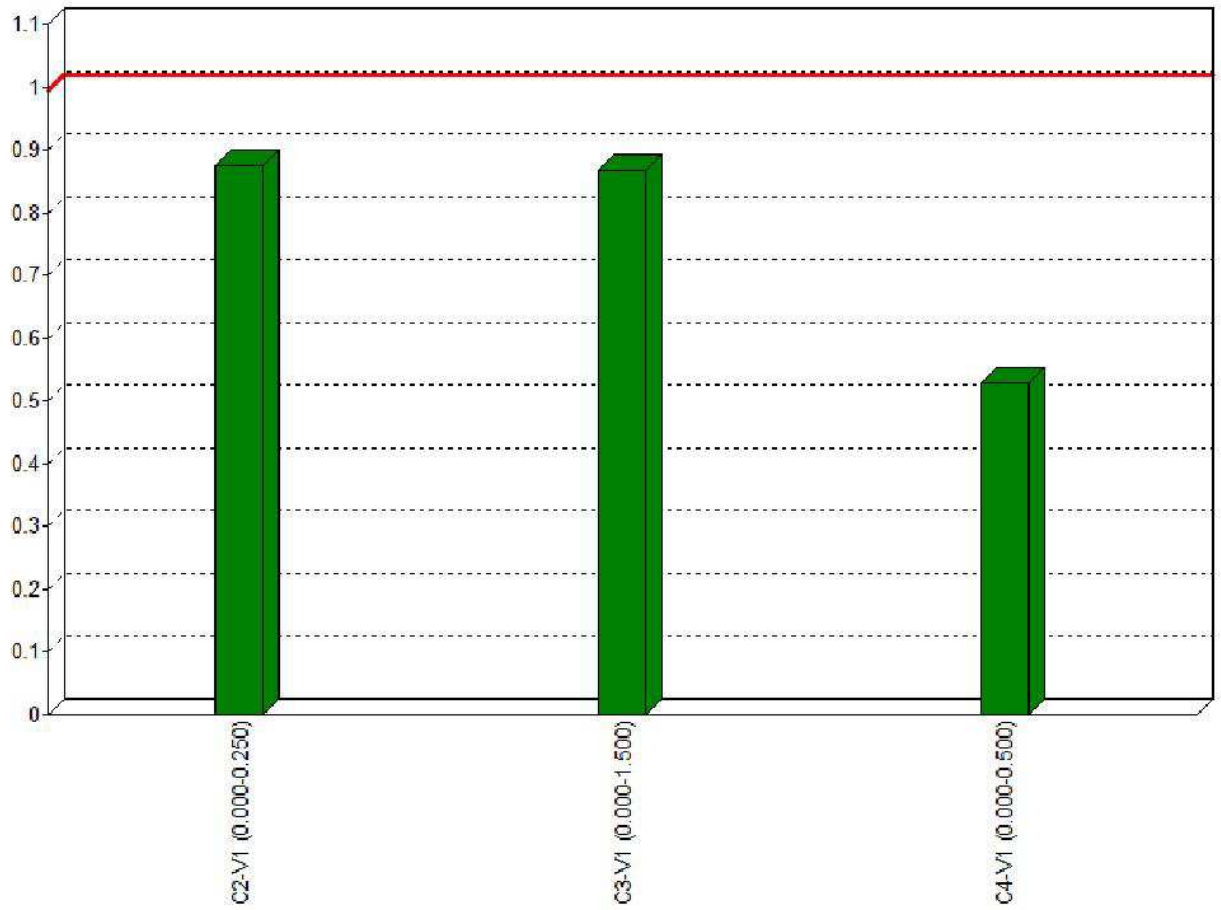
KA.C. EXTREME DOORBUIGINGEN

Staaf	B.C.	Knoop Begin		Staaf		Knoop Eind	
		X	Z	Z'afst	Z'	X	Z
S2	Ka.C.1	0,000	-0,002	0.157	**0.0000**	0,000	0,000
S3	Ka.C.1	0,000	0,000	0.721	**0.0034**	0,000	0,000
S4	Ka.C.1	0,000	0,000	0.185	**-0.0001**	0,000	-0,002
-	-	m	m	m	m	m	m

UNITY CHECK NEN-EN1993-1-1:2009/NB:2011

Veld	Toetsing	Combinatie	Artikel	UC max
C2-V1 (0.000-0.250)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,13
C2-V1 (0.000-0.250)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.1	NEN-EN|NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,87
C3-V1 (0.000-1.500)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,87
C3-V1 (0.000-1.500)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.1	NEN-EN|NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,56
C4-V1 (0.000-0.500)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,53
C4-V1 (0.000-0.500)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.1	NEN-EN|NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,52

AFB. STAAL UC DIAGRAM



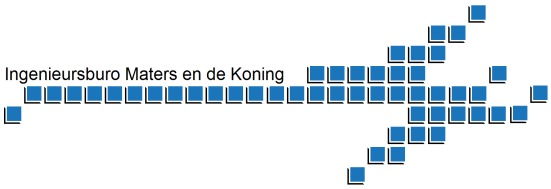
DOORBUIGINGGEGEVENS

Staaf	Constructietype	Toetsing	Zeeg Y'	Zeeg Z'	Zeegvorm	Eis U;eind	Eis U;bij
C2 - V1 (0.000-0.250)	Dak overstek	Algemeen	0	0	3-Punt	L/250	L/250
C3 - V1 (0.000-1.500)	Dak	Algemeen	0	0	3-Punt	L/250	L/250
C4 - V1 (0.000-0.500)	Dak overstek	Algemeen	0	0	Parabolisch	L/250	L/250
-	-	-	mm	mm	-	-	-

G.3 Berekening funderingspalen (uitvoer D-Foundations)

Rapport voor D-Foundations 14.1

Ontwerp en Verificatie volgens Eurocode 7 van Strook- en Paalfunderingen
Ontwikkeld door Deltares



Bedrijfsnaam:	Ingenieursburo Maters en de Koning
Datum van rapport:	8-9-2015
Tijd van rapport:	9:06:18
Datum van berekening:	7-9-2015
Tijd van berekening:	10:29:20
Bestandsnaam:	Q:\..\RAPST-DO-001 Steigers\Steiger F\Palen\D-foundations R150
Projectbeschrijving:	Herinrichting haven Steenbergen Steiger F D-Foundations D-foundations R150

1 Inhoudsopgave

1 Inhoudsopgave 2
2 Invoergegevens 3
2.1 Algemene Invoergegevens 3
2.2 Rapportage Gegevens 3
2.3 Toepassingsgebied Model Bearing Piles 3
2.4 Bovenbouw 3
2.5 Algemene Sondeergegevens 3
2.5.1 Overzicht Sonderingen in Funderingsplan 3
2.6 Grondgegevens 4
2.6.1 Grondprofiel 1 4
2.6.2 Grondprofiel 2 5
2.6.3 Grondprofiel 3 6
2.6.4 Grondprofiel 4 6
2.7 Paaltypen 7
2.7.1 Paaltype : Taper 150 7
2.8 Ontgravingsgegevens 8
2.9 Totale Belastingen (rekenwaarden) 8
2.10 Opgegeven Parameters 8
2.11 Rekenopties 8
2.12 Model Opties 8
3 Bearing Piles (EC7-NL): Resultaten van de Optie Toetsing met Volledige Berekening 10
3.1 Opmerkingen 10
3.2 Rekenparameters 10
3.2.1 Factoren Paal 10
3.2.2 Paaltype : Taper 150 10
3.3 Toetsing Grenstoestand STR 10
3.4 Toetsing Grenstoestand GEO 11
3.5 Verificatie Bruikbaarheidsgrenstoestand 11
3.6 Aanvullende Informatie 11
3.6.1 De draagkracht schacht + punt bij Grenstoestand GEO 11
3.6.2 De draagkracht schacht + punt bij de Bruikbaarheidsgrenstoestand 12

2 Invoergegevens

2.1 Algemene Invoergegevens

Model	Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 Rapportage Gegevens

Geotechnisch adviseur :	Ingenieursburo Maters en de Koning
Constructeur bovenbouw :	KWS Infra
Opdrachtgever :	Gemeente Steenbergen
Titel 1 :	Herinrichting haven Steenbergen
Titel 2 :	Steiger F
Titel 3 :	D-Foundations D-foundations R150
Nummer project :	15.089
Locatie project :	Steenbergen (NB)

2.3 Toepassingsgebied Model Bearing Piles

De toetsingen uitgevoerd door het model BEARING PILES van D-FOUNDATIONS hebben betrekking op paalfunderingen waarop statische of quasi-statische belastingen werken die drukkrachten in de palen veroorzaken met dien verstande dat de berekening van de paalkrachten en de vervormingen is gebaseerd op sonderingen. Eventuele rijzing van (trek-)palen en mogelijke horizontale verplaatsingen van palen zijn niet in deze toetsingen opgenomen.

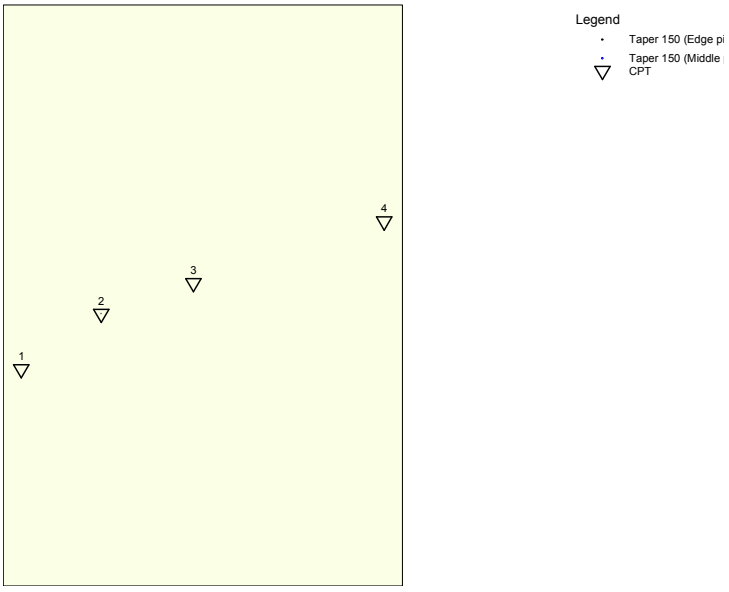
2.4 Bovenbouw

Stijfheidskarakteristiek :	Slap

2.5 Algemene Sondeergegevens

Aantal sonderingen :	4
Tijdstip sonderingen :	Sondering - Ontgraving - Installatie

2.5.1 Overzicht Sonderingen in Funderingsplan



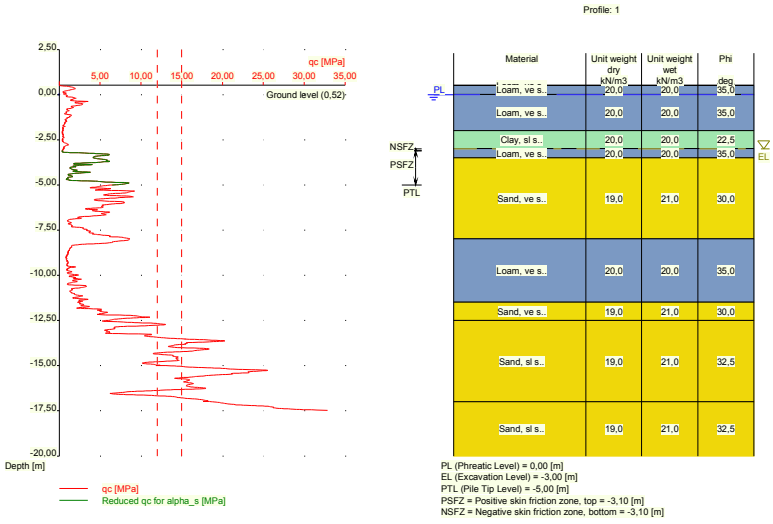
Nummer/naam sondering	Paalpunt-niveau [m R.N.]	Bovenkant pos. kleefzone [m R.N.]	Onderkant neg. kleefzone [m R.N.]	X-coor-dinaat [m]	Y-coor-dinaat [m]
1: 1	-5,00	-3,10	-3,10	80552,00	400555,00
2: 2	-5,00	-3,00	-3,00	80565,00	400564,00
3: 3	-5,00	-3,10	-3,10	80580,00	400569,00
4: 4	-5,00	-3,00	-3,00	80611,00	400579,00

2.6 Grondgegevens

Aantal grondprofielen (= aantal sonderingen) : 4

2.6.1 Grondprofiel 1

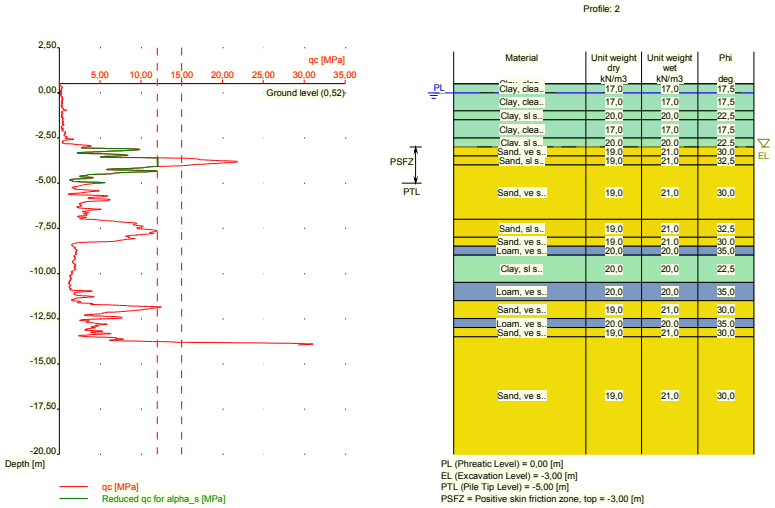
Behorende bij sondering	1
Maaiveldniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	0,52
Niveau grondwaterstand in [m. t.o.v. referentie niveau] :	0,00
Paalpuntniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-5,00
Bovenkant positieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-3,10
Onderkant negatieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-3,10
OCR-waarde draagkrachtige laag :	1,00
Verwachte maaiveldzakking in [m] :	0,11
Aantal lagen in profiel :	10



Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
1	0,520	20,00	20,00	35,00	Leem	--
2	0,510	20,00	20,00	35,00	Leem	--
3	0,010	20,00	20,00	35,00	Leem	--
4	-1,990	20,00	20,00	22,50	Klei	--
5	-2,990	20,00	20,00	35,00	Leem	--
6	-3,490	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
7	-7,990	20,00	20,00	35,00	Leem	--
8	-11,490	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
9	-12,490	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200
10	-16,990	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200

2.6.2 Grondprofiel 2

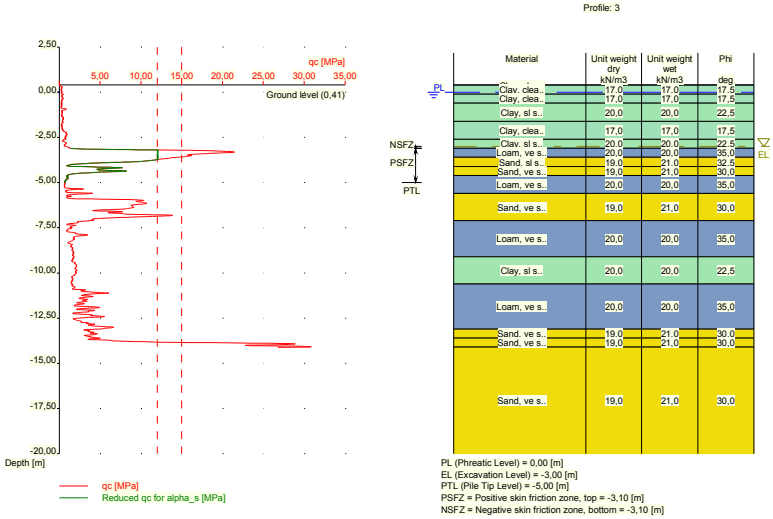
Behorende bij sondering	2
Maaiveldniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	0,52
Niveau grondwaterstand in [m. t.o.v. referentie niveau] :	0,00
Paalpuntniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-5,00
Bovenkant positieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-3,00
Onderkant negatieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-3,00
OCR-waarde draagkrachtige laag :	1,00
Verwachte maaiveldzakking in [m] :	0,11
Aantal lagen in profiel :	18



Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
1	0,520	17,00	17,00	17,50	Klei	--
2	0,510	17,00	17,00	17,50	Klei	--
3	0,010	17,00	17,00	17,50	Klei	--
4	-0,990	20,00	20,00	22,50	Klei	--
5	-1,490	17,00	17,00	17,50	Klei	--
6	-2,490	20,00	20,00	22,50	Klei	--
7	-2,990	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
8	-3,490	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200
9	-3,990	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
10	-6,990	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200
11	-7,990	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
12	-8,490	20,00	20,00	35,00	Leem	--
13	-8,990	20,00	20,00	22,50	Klei	--
14	-10,490	20,00	20,00	35,00	Leem	--
15	-11,490	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
16	-12,490	20,00	20,00	35,00	Leem	--
17	-12,990	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
18	-13,490	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200

2.6.3 Grondprofiel 3

Behorende bij sondering	3
Maaiveldniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	0,41
Niveau grondwaterstand in [m. t.o.v. referentie niveau] :	0,00
Paalpuntniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-5,00
Bovenkant positieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-3,10
Onderkant negatieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-3,10
OCR-waarde draagkrachtige laag :	1,00
Verwachte maaiveldzakking in [m] :	0,11
Aantal lagen in profiel :	17

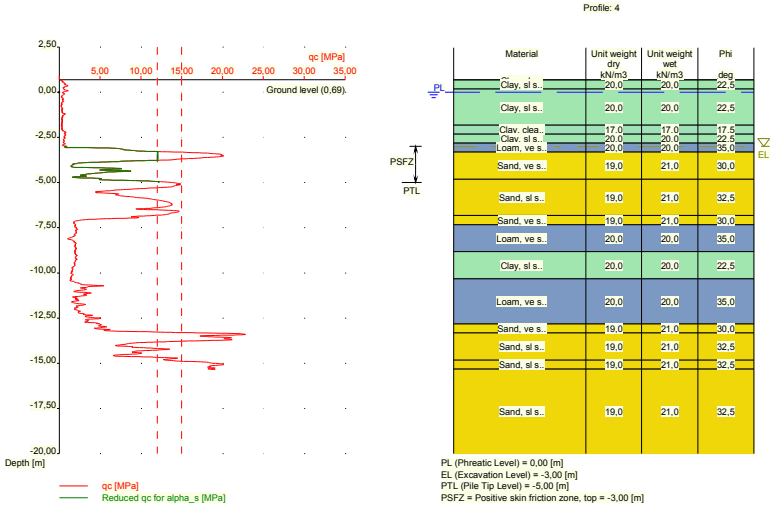


Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
1	0,410	17,00	17,00	17,50	Klei	--
2	0,400	17,00	17,00	17,50	Klei	--
3	-0,100	17,00	17,00	17,50	Klei	--
4	-0,600	20,00	20,00	22,50	Klei	--
5	-1,600	17,00	17,00	17,50	Klei	--
6	-2,600	20,00	20,00	22,50	Klei	--
7	-3,100	20,00	20,00	35,00	Leem	--
8	-3,600	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200
9	-4,100	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
10	-4,600	20,00	20,00	35,00	Leem	--
11	-5,600	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
12	-7,100	20,00	20,00	35,00	Leem	--
13	-9,100	20,00	20,00	22,50	Klei	--
14	-10,600	20,00	20,00	35,00	Leem	--
15	-13,100	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
16	-13,600	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
17	-14,100	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200

2.6.4 Grondprofiel 4

Behorende bij sondering	4
Maaiveldniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	0,69

Niveau grondwaterstand in [m. t.o.v. referentie niveau] :	0,00
Paalpuntniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-5,00
Bovenkant positieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-3,00
Onderkant negatieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-3,00
OCR-waarde draagkrachtige laag :	1,00
Verwachte maaiveldzakking in [m] :	0,11
Aantal lagen in profiel :	16



Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
1	0,690	20,00	20,00	22,50	Klei	--
2	0,680	20,00	20,00	22,50	Klei	--
3	0,180	20,00	20,00	22,50	Klei	--
4	-1,820	17,00	17,00	17,50	Klei	--
5	-2,320	20,00	20,00	22,50	Klei	--
6	-2,820	20,00	20,00	35,00	Leem	--
7	-3,320	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
8	-4,820	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200
9	-6,820	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
10	-7,320	20,00	20,00	35,00	Leem	--
11	-8,820	20,00	20,00	22,50	Klei	--
12	-10,320	20,00	20,00	35,00	Leem	--
13	-12,820	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
14	-13,320	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200
15	-14,820	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200
16	-15,320	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200

2.7 Paaltypen

2.7.1 Paaltype : Taper 150

Paaltype :	Houten paal, taps
Materiaaltype paal :	Hout
Gladheidsbehandeling voor paal :	Geen gladheidsbehandeling
Paalvorm :	Ronde paal, taps

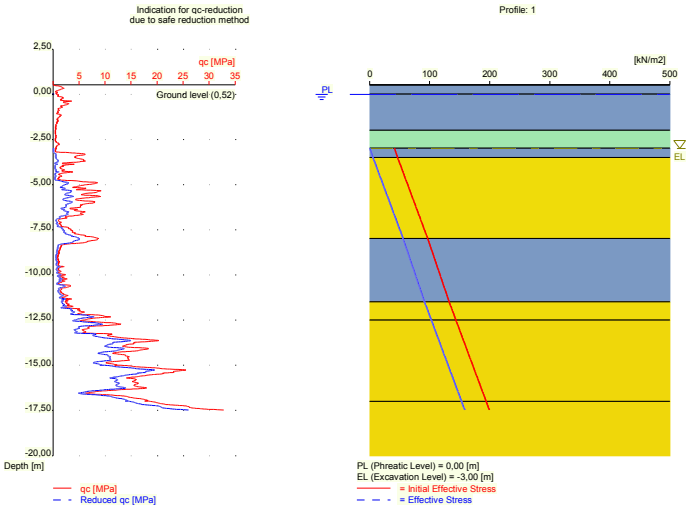
beta (Paalvoetvormfactor) conform figuur 7i, NEN-EN 9997-1:2012.
s (factor voor de invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) conform NEN-EN 9997-1:2012.

Paalafmetingen :

Diameter paalpunt [m] :	0,150
Tapsheid [m/m] :	0,010

2.8 Ontgravingsgegevens

Niveau ontgraving in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-3,00
Reductie model :	Safe (NEN)



2.9 Totale Belastingen (rekenwaarden)

Totale belasting op alle palen

In grenstoestand STR/GEO in [kN] :	39,90
In Bruikbaarheidsgrenstoestand in [kN] :	27,10

2.10 Opgegeven Parameters

Alle parameters volgens de standaard.

2.11 Rekenopties

Onderdruk gebruik paalgroep (bij negatieve kleef)
Geen gebruik tussenresultatenfile
Pas reductie toe bij avegaar (standaard)
Gebruik de invloed van ontgravingen (standaard).

2.12 Model Opties

Geselecteerde paaltypen :
-Taper 150

Geselecteerde profielen :
-1

-2
-3
-4

3 Bearing Piles (EC7-NL): Resultaten van de Optie Toetsing met Volledige Berekening

3.1 Opmerkingen

Het programma gaat bij de controle van het grondonderzoek, volgens NEN-EN 9997-1 art 3.2.3 lid (e), uit van het opgegeven testniveau. Het houdt geen rekening met eventueel verschillende paalpuntniveau's. Bij gebruikmaking van verschillende paalpuntniveau's dient de gebruiker zelf eventueel benodigd extra onderzoek te beoordelen.

3.2 Rekenparameters

3.2.1 Factoren Paal

gamma;b (NEN-EN 9997-1:2012, bijlage A.6 A.7 A.8, Grenstoestand STR/GEO) :	1,20
gamma;b (NEN-EN 9997-1:2012, bijlage A.6 A.7 A.8, de Bruikbaarheidsgrenstoestand) :	1,00
gamma;s (NEN-EN 9997-1:2012, bijlage A.6 A.7 A.8, Grenstoestand STR/GEO) :	1,20
gamma;s (NEN-EN 9997-1:2012, bijlage A.6 A.7 A.8, de Bruikbaarheidsgrenstoestand) :	1,00
ksi3 (NEN-EN 9997-1:2012, bijlage A, tabel 10a, bij N = 4) :	1,28
ksi4 (NEN-EN 9997-1:2012, bijlage A, tabel 10a, bij N = 4) :	1,03

Hoewel toegestaan, is er geen gebruik gemaakt van het paalgroepmodel voor de berekening van negatieve kleef.

3.2.2 Paaltype : Taper 150

Paaltype :	Houten paal, taps
Materiaaltype paal :	Hout
Gladheidsbehandeling voor paal :	Geen gladheidsbehandeling
Paalvorm :	Ronde paal, taps
beta (Paalvoetvormfactor; figuur 7i, NEN-EN 1997 1:2005 par. 7.6.2.3(g): NEN-EN 9997-1) :	1,00
s (NEN-EN 1997 1:2005 par. 7.6.2.3(h), NEN-EN 9997-1 : factor voor invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) :	1,00

Paalafmetingen :

Diameter paalpunt [m] :	0,150
Tapsheid [m/m] :	0,010

Sondering	Alpha_s Zand/ Grind	Alpha_s Klei/Leem Veen	Alpha_p
1	0,0120	0,0250	1,0000
2	0,0120	--	1,0000
3	0,0120	0,0250	1,0000
4	0,0120	0,0246	1,0000

3.3 Toetsing Grenstoestand STR

Eis volgens NEN-EN 9997-1:2012 par. 2.4.7 / 2.4.8: Ed <= Cd.
Slappe constructie dus vergelijking per paal.

Fc;d = 39,900 [kN]
Rc;d = 52,604 [kN]

Er wordt voldaan aan de eis van grenstoestand STR.

NB: Negatieve kleef maakt GEEN deel uit van de toetsing van Grenstoestand STR. De eventuele invloed van negatieve kleef wordt verwerkt in de toetsing van de grenstoestanden GEO en de Bruikbaarheidsgrenstoestand. De intermediate results bevatten het overzicht van de berekende waarden voor negatieve kleef.

In dit project speelt negatieve kleef geen rol.

3.4 Toetsing Grenstoestand GEO

Zakkingseis volgens NEN-EN 9997-1:2012 paragraaf 2.4.9; NEN-EN 9997-1: Sd <= Sreq.

Sd = 0,012 [m]
Sreq = 0,150 [m]

Er wordt voldaan aan de zakkingseis van grenstoestand GEO.

Bij 1 paal is er geen sprake van rotatie zoals bedoeld in NEN-EN.

3.5 Verificatie Bruikbaarheidsgrenstoestand

Zakkingseis volgens NEN-EN 9997-1:2012 paragraaf 2.4.9; NEN-EN 9997-1: Sd <= Sreq.
Voor woningen en woongebouwen geldt : Sreq = 0.05 m. Voor overige typen bovenbouw geldt deze eis eveneens tenzij er een nadere zakkingseis is gedefinieerd.

Sd = 0,003 [m]
Sreq = 0,150 [m]

Er wordt voldaan aan de zakkingseis van de Bruikbaarheidsgerenstoestand.

Bij 1 paal is er geen sprake van rotatie zoals bedoeld in NEN-EN.

3.6 Aanvullende Informatie

Rekenwaarden van de optredende maximale schachtspanningen (berekend op het scheidingsvlak tussen positieve en negatieve kleefzone)

Bij Grenstoestand STR, GEO :sigma = 1,44 [N/mm2]
Bij de Gebruiksgrenstoestand :sigma = 0,98 [N/mm2]

De maximale zakking werd gevonden bij :
Grenstoestand GEO
Sondering 1
Paalnaam: Steiger F

Componenten van deze maximale zakking zijn :
sneg = 0,000 [m]
sb = 0,010 [m]
sel;d = 0,002 [m]
s2 = 0,000 [m]

Bruikbaarheidsgrenstoestand
Sondering 1
Paalnaam: Steiger F

Componenten van deze maximale zakking zijn :
sneg = 0,000 [m]
sb = 0,002 [m]
sel;d = 0,001 [m]
s2 = 0,000 [m]

sneg is hierbij de zakking ten gevolge van de negatieve kleef indien de verwachte maaiveldzakking (mvz) is gelegen tussen de volgende grenzen : 0.02 < mvz <= 0.10 meter.

Bij maaiveldzakkingen buiten deze grenzen is sneg 0.

3.6.1 De draagkracht schacht + punt bij Grenstoestand GEO

naam sondering	Draagkracht Schacht [kN] Rs;d	Draagkracht Punt [kN] Rb;d	Draagkracht Totaal [kN]
1	22,516	19,814	42,330

naam sondering	Draagkracht Schacht [kN] Rs;d	Draagkracht Punt [kN] Rb;d	Draagkracht Totaal [kN]
2	33,434	11,685	45,119
3	65,133	6,746	71,879
4	46,540	33,259	79,799

3.6.2 De draagkracht schacht + punt bij de Bruikbaarheidsgrenstoestand

naam sondering	Draagkracht Schacht [kN] Rs;d	Draagkracht Punt [kN] Rb;d	Draagkracht Totaal [kN]
1	27,019	23,776	50,795
2	40,121	14,022	54,143
3	78,160	8,096	86,256
4	55,848	39,911	95,759

Einde Rapport

G.4 Houtcontrole funderingspalen (spreadsheet)

Ingenieursburo Maters en de Koning

Bouwkunde, Weg- en Waterbouwkunde, Beton- en Staalconstructies, Grondmechanica

Project: **Herinrichting Haven Steenbergen** Datum: **8-9-2015**

Werknummer **15.089** Bijlage :

Onderdeel: **Steiger F** Blad : **1**

Constructeur:

Hout controle	**Rond 177,5mm**	Versie 0.1; 12-03-2015
Berekening volgens NEN-EN 1995-1-1+C1+A1 & NEN-EN 1995-1-1+C1+A1/NB		Concept

Berekening houten meerpaal Rond 177,5mm

Gegevens houten meerpaal

Hout sterkteklasse	-	D70	[-]	EN 338
Materiaal	-	Gezaagd hout	[mm]	NEN-EN 1995-1-1 tab. 2.3
Afmeting	-	Rond 178	[mm]	
Kniklengte (b.k. paal tot inklemmingsmoment)	L_{buc}	5.000	mm	
Oppervlakte	A	24.745	[mm^2]	
Weerstandsmoment sterke as	W_y	3.093	[mm^3]	
Weerstandsmoment zwakke as	W_z	3.093	[mm^3]	
Oppervlakte traagheidsmoment sterke as	I_y	48.726.288	[mm^4]	
Oppervlakte traagheidsmoment zwakke as	I_z	48.726.288	[mm^4]	
Klimaatklasse	-	3	[-]	NEN-EN 1995-1-1 art.2.3.1.3
Belastingsduurklasse	-	Blijvend	[-]	NEN-EN 1995-1-1 tab. 2.2
Modificatiefactor	K_{mod}	0,50	[-]	NEN-EN 1995-1-1 tab. 3.1
Vervormingsfactor	K_{def}	2,00	[-]	NEN-EN 1995-1-1 tab. 3.2
Hoogtefactor	K_h	1,00	[-]	NEN-EN 1995-1-1 art. 3.2-3.4
Systeemsterktefactor	k_{sys}	1,00	[-]	NEN-EN 1995-1-1 art. 6.6
Herverdelingsfactor	k_m	1,00	[-]	NEN-EN 1995-1-1 art. 6.1.6
Factor voor invloed scheuren	k_{cr}	0,67	[-]	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.13a
Factor voor rechtheid	β_c	0,20	[-]	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.29
Materiaalfactor in UGT	$\gamma_{m;UGT}$	1,30	[-]	NEN-EN 1995-1-1 tab. 2.3
Materiaalfactor in BGT	$\gamma_{m;BGT}$	1,0	[-]	NEN-EN 1995-1-1 tab. 2.3

Karakteristieke gevens houtsoort

buigsterkte evenwijdig aan de Vezel	$f_{m;0;rep}$	70,0	[N/mm^2]	EN 338
Elasticiteitsmodulus evenwijdig aan de vezel in de bruikbaarheidsgrenstoestand	$E_{0;ser;rep}$	20.000	[N/mm^2]	EN 338
Volumieke massa	ρ_{rep}	900	[kg/m^3]	EN 338
Treksterkte evenwijdig aan de vezel	$f_{t;0;rep}$	42,0	[N/mm^2]	EN 338
Treksterkte loodrecht op de vezel	$f_{t;90;rep}$	0,6	[N/mm^2]	EN 338
Druksterkte evenwijdig aan de vezel	$f_{c;0;rep}$	34	[N/mm^2]	EN 338
Druksterkte loodrecht op de vezel	$f_{c;90;rep}$	13,5	[N/mm^2]	EN 338
Schuifsterkte	$f_{v;0;rep}$	6,0	[N/mm^2]	EN 338
Elasticiteitsmodulus evenwijdig aan de vezel in de uiterste grenstoestand	$E_{0;u;rep}$	16.800	[N/mm^2]	EN 338
Elasticiteitsmodulus loodrecht op de vezel	$E_{90;ser;rep}$	1.330	[N/mm^2]	EN 338
Afschuivingmodulus	$G_{ser;rep}$	1.250	[N/mm^2]	EN 338
Stijfheid bij sterkte	$EI_{sterkte}$	8,186E+11	[N/mm^2]	EN 338
Stijfheid bij vervorming	$EI_{vervorming}$	9,745E+11	[N/mm^2]	EN 338

Rekenwaarde gevens houtsoort

buigsterkte evenwijdig aan de Vezel	$f_{m;0;d}$	26,9	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 art. 3.2-3.4 + form. 2.15
Elasticiteitsmodulus evenwijdig aan de vezel in de bruikbaarheidsgrenstoestand	$E_{0;ser;d}$	15.385	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 form. 2.15
Treksterkte evenwijdig aan de vezel	$f_{t;0;d}$	16,2	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 art. 3.2-3.4 + form. 2.15
Treksterkte loodrecht op de vezel	$f_{t;90;d}$	0,2	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 art. 3.2-3.4 + form. 2.15
Druksterkte evenwijdig aan de vezel	$f_{c;0;d}$	13,1	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 art. 3.2-3.4 + form. 2.15
Druksterkte loodrecht op de vezel	$f_{c;90;d}$	5,2	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 art. 3.2-3.4 + form. 2.15
Schuifsterkte	$f_{v;0;d}$	2,3	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 art. 3.2-3.4 + form. 2.15
Elasticiteitsmodulus evenwijdig aan de vezel in de uiterste grenstoestand	$E_{0;u;d}$	12.923	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 form. 2.15
Elasticiteitsmodulus loodrecht op de vezel	$E_{90;ser;d}$	1.023	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 form. 2.15
Afschuivingmodulus	$G_{ser;d}$	481	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 art. 3.2-3.4 + form. 2.15
Stijfheid bij sterkte	$EI_{sterkte}$	6,297E+11	[Nmm^2]	
Stijfheid bij vervorming	$EI_{vervorming}$	7,496E+11	[Nmm^2]	

Ingenieursburo Maters en de Koning

Bouwkunde, Weg- en Waterbouwkunde, Beton- en Staalconstructies, Grondmechanica

Project: **Herinrichting Haven Steenbergen** Datum: **8-9-2015**
Werknummer **15.089** Bijlage :
Onderdeel: **Steiger F** Blad : **2**
Constructeur:

Maatgevende krachten				
Maximale normaalkracht	N_{max}	39,9	[kN]	D-Sheet Single Pile
Maximaal moment sterke as	$M_{max;y}$	0	[kNm]	D-Sheet Single Pile
Maximaal moment zwakke as	$M_{max;z}$	0	[kNm]	D-Sheet Single Pile
Maximale dwarskracht	V_{max}	0	[kN]	D-Sheet Single Pile
Maximale verplaatsing	U_{max}	0	[mm]	D-Sheet Single Pile

Maatgevende spanningen t.g.v. krachten					
Maximale normaalkracht	$\sigma_{c;0;d}$	1,6	[N/mm^2]	$\sigma_(c;0;d)=N_n$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.2
Maximale buigspanning sterke as	$\sigma_{m;y;d}$	0,0	[N/mm^2]	$\sigma_(m;y;d)=M_(m$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.11 + 6.12
Maximale buigspanning zwakke as	$\sigma_{m;z;d}$	0,0	[N/mm^2]	$\sigma_(m;z;d)=M_(m$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.11 + 6.12
Maximale dwarskracht	τ_d	0,0	[N/mm^2]	$\tau_d=V_max/(h$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.13

Toetsing sterkte					
Druk evenwijdig aan de vezelrichting	0,12	< 1,0	VOLDOET	$\sigma_(c;0;d)<f_($	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.2
Buiging criterium 1	0,00	< 1,0	VOLDOET	$\sigma_(m;y;d)/f_(m;y;d$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.11
Buiging criterium 2	0,00	< 1,0	VOLDOET	$k_m\cdot\sigma_(m;y;d)/f_(m$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.12
Afschuiving	0,00	< 1,0	VOLDOET	$\tau_d<f_(v;($	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.13
Gecombineerde buig- en axiale drukspanningen	0,02	< 1,0	VOLDOET	$(\sigma_(c;0;d)/f_(c;0;d))^2+\sigma_(m;y;d)/f_(m;y;d)+k_m\cdot\sigma_(m;z;d)/f_($	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.19
Afschuiving	0,02	< 1,0	VOLDOET	$(\sigma_(c;0;d)/f_(c;0;d))^2+k_m\cdot\sigma_(m;y;d)/f_(m;y;d)+\sigma_(m;z;d)/f$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.20

Parameters ten behoeve van toetsing stabiliteit					
Traagheidsstraal	i	44,38	[mm]	$\sqrt(I_$	
Slankheid	λ	112,68	[-]	l_bu	
Relatieve slankheid sterke as = zwakke as	$\lambda_{rel;y;z}$	1,6	[-]	$\lambda_(y;z)/\pi\cdot\sqrt($	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.21 + 6.22
Instabiliteitsfactor sterke as = zwakke as	$k_{y;z}$	1,9	[-]	$0,5(1+\beta_c(\lambda_(rel;y;z)-0,3)+\lambda_(rel;$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.27+ 6.28
Instabiliteitsfactor sterke as = zwakke as	$K_{c;y;z;}$	0,334	[-]	$1/(k_(y;z)+\sqrt(k_(y;z)^$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.25 + 6.26

Toetsing stabiliteit					
Vergrote gecombineerde buig- en axiale druk-spanningen t.g.v. slankheid sterke as	0,37	< 1,0	VOLDOET	$\sigma_(c;0;d)/[\![k_(c;y)\cdot f]\!]_(c;0;d)+\sigma_(m;y;d)/f_(m;y;d)+k_m\cdot\sigma_(m;z$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.23
Vergrote gecombineerde buig- en axiale druk-spanningen t.g.v. slankheid zwakke as	0,37	< 1,0	VOLDOET	$\sigma_(c;0;d)/[\![k_(c;z)\cdot f]\!]_(c;0;d)+k_m\cdot\sigma_(m;y;d)/f_(m;y;d)+\sigma_(m;z;$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.24

Bijlage H UITVOER BEREKENINGEN NUTSVOORZIENINGENKAST

- Bijlage H1: Belastingen op T-ligger
- Bijlage H2: Berekening T-ligger (uitvoer Matrix Frame)

H.1 Belastingen op T-ligger

Belasting op T-ligger

e.g. Liggers = $\frac{0{,}12 \text{ kN/m} \times \frac{4{,}2 \text{ m}}{2} \times 4 \text{ st.}}{1{,}08 \text{ m}}$ = 0,93 kN/m'

e.g. dekdelen = 5,12 kN/m³ × 0,034 × $\frac{4{,}2 \text{ m}}{2}$ = 0,37 kN/m'

Permanente belasting G = 1,30 kN/m' *

Veranderlijke belasting = 5 kN/m² × $\frac{4{,}2 \text{ m}}{2}$ Q = 10,50 kN/m'

* Eigen gewicht volgens Metrix Frame

Belasting op Hellijn

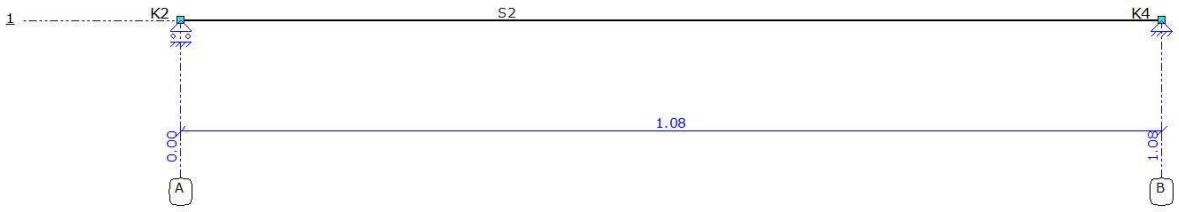
Permanente belasting G = $\frac{1{,}30 \text{ kN/m'}}{2}$ = 0,65 kN/m'

Veranderlijke belasting Q = $\frac{10{,}50 \text{ kN/m'}}{2}$ = 5,25 kN/m'

H.2 Berekening T-ligger (uitvoer Matrix Frame)

Projectnaam	Herinrichting haven Steenbergen	Projectnummer	15.089
Omschrijving		Constructeur	
Opdrachtgever	KWS Infra	Eenheden	m, kN, kNm
Bestand	Q:\Lopende_Projecten\2015\15.089 Herinrichting haven Steenbergen (Capelle)\RAPST-DO-001 Steigers\Steiger D\T-ligger betimmering constr. 2\T-ligger 80x80x9 lg 1080.mxf		

AFB. GEOMETRIE 1 STAVEN EN KNOPEN



STAVEN

Staaf	Knoop B		Scharnier B	Scharnier E	Knoop E	Profiel	X-B	Z-B	X-E	Z-E	Lengte
S2	K2	NVM	NVM		K4	P2	0,000	0,000	1,080	0,000	1,080
-	-	-	-		-	-	m	m	m	m	m

PROFIELEN

Profiel	Profielnaam	Oppervlakte	Iy	Materiaal	Hoek
P2	T35.5x35.5x80x9x9	1.3590e-03	8.1496e-07	S235	0
-	-	m2	m4	-	°

PROFIELVORMEN

Profiel	Verl. h.	hB	hE	tf	tw	tf2	B	bL	bR	Raatl.	Hoogte
P2	Nee	0.080	0.080	0.009	0.009	0.000	0.080	0.036	0.036	Nee	0.000
-	-	m	m	m	m	m	m	m	m	-	m

MATERIALEN

Materiaal	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoeff
S235	78.50	2.1000e+08	12.0000e-06
-	kN/m3	kN/m2	C°m

AFB. GEOMETRIE 2 STAVEN EN KNOPEN

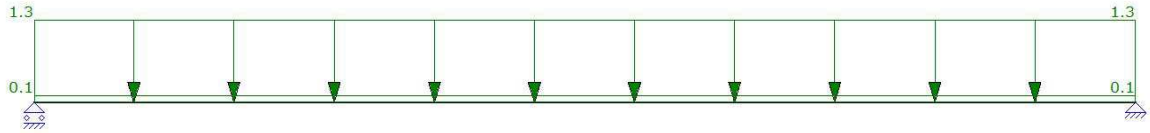
OPLEGGINGEN

Oplegging	Knoop	X	Z	Yr	HoekYr
O11	K4	vast	vast	vrij	0
O14	K2	vrij	vast	vrij	0
-	-	kN/m	kN/m	kNmrad	°

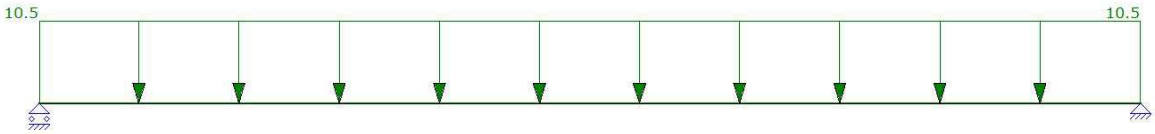
BELASTINGSGEVALLEN TYPEN

Oplegg.	Staven	B.G.Type	Gunstig/Ong.	Element	Niveau	Veld	Psi0	Psi1	Psi2	Cprob
B.G.1	Eigengewicht balken + dekdelen	Permanent	-		N.v.t.	N.v.t.				
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	Verdeelde veranderlijke belasting	-	Cat. C5) Grote menigte	1	1	0.60	0.70	0.60	1,00

AFB. LASTEN B.G.1 EIGENGEWICHT BALKEN + DEKDELEN



AFB. LASTEN B.G.2 VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING



FUNDAMENTEEL BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fu.C.1	Fu.C.2
B.G.1	Eigengewicht balken + dekdelen	1.35	1.20
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	0.60	1.50

KARAKTERISTIEK BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Ka.C.(w1)	Ka.C.1
B.G.1	Eigengewicht balken + dekdelen	1.00	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	1.00

FREQUENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

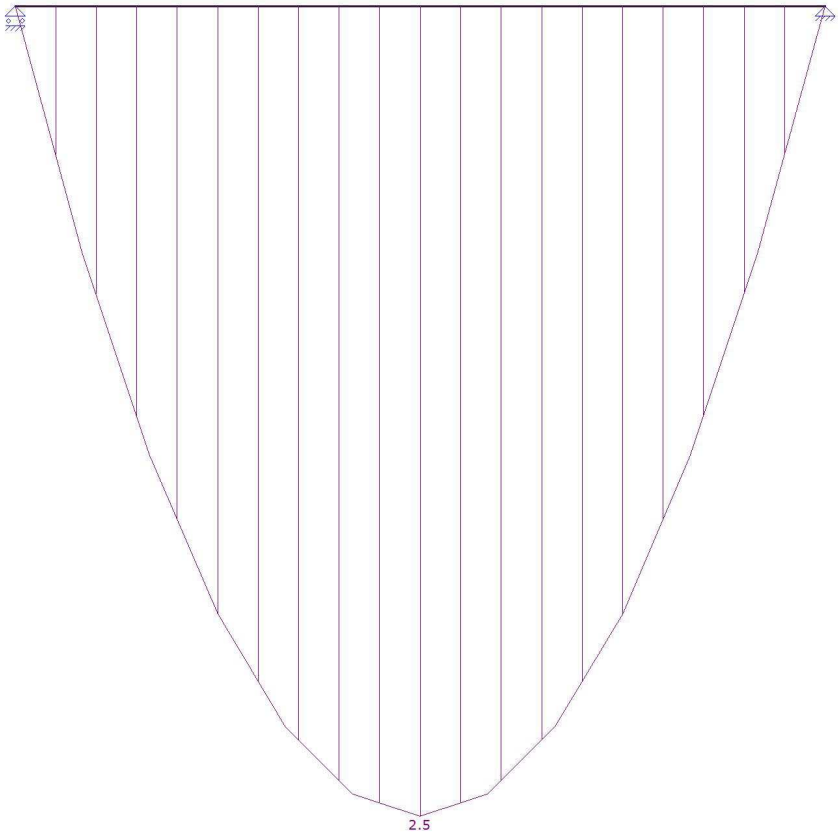
B.G.	Omschrijving	Fr.C.(w1)	Fr.C.1
B.G.1	Eigengewicht balken + dekdelen	1.00	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	0.70

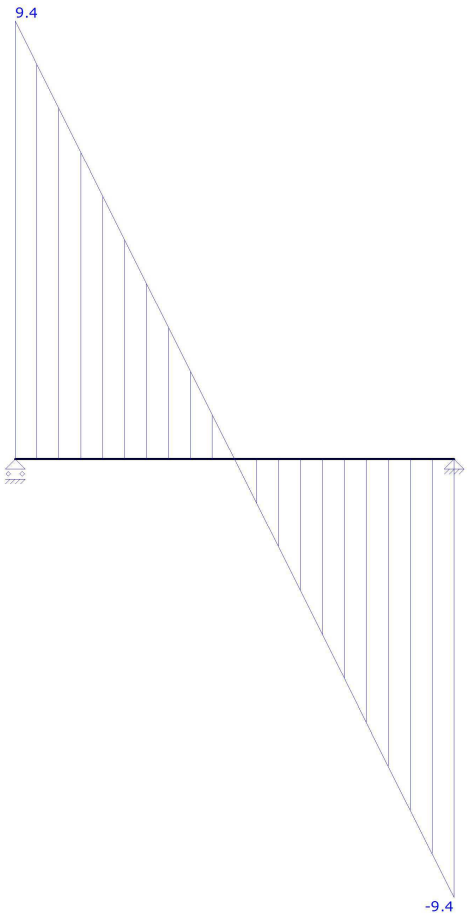
QUASI-PERMANENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Qu.C.1	Qu.C.2
B.G.1	Eigengewicht balken + dekdelen	1.00	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	0.60

UITGANGSPUNTEN VAN DE ANALYSE

Lineaire Elastische Analyse uitgevoerd


2.5



FU.C. STAAFKRACHTEN

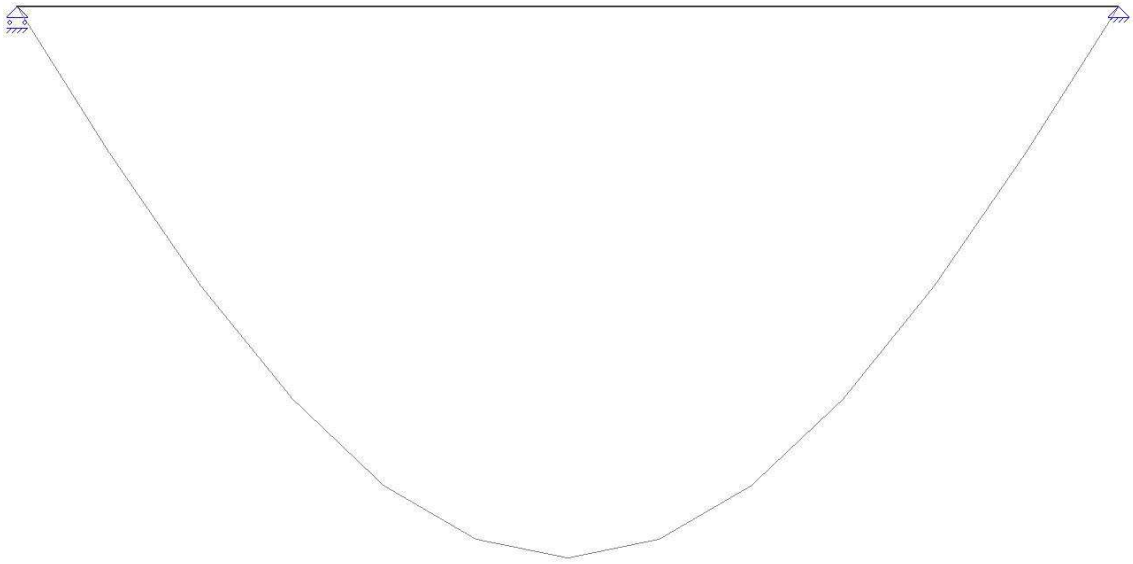
Staaf	B.C.	Mb	Mmax	xMmax	Me	x-M0	x-M0	T/D	Nmax	Vb	Vmax	Ve
S2	Fu.C.1	0.00	1.20	0.540	0.00	0.000	0.000	-	0.00	4.43	4.43	-4.43
	Fu.C.2	0.00	2.54	0.540	0.00	0.000	0.000	-	0.00	9.42	-9.42	-9.42
-	-	kNm	kNm	m	kNm	m	m	-	kN	kN	kN	kN

FU.C. OPLEGREACTIES

B.C.	Oplegging	Knoop	X	Z	My
Fu.C.1	O11	K4	0.00	-4.43	0.00
	O14	K2	0.00	-4.43	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-8,85**	
	Som Lasten		**0.00**	**8.85**	
Fu.C.2	O11	K4	0.00	-9.42	0.00
	O14	K2	0.00	-9.42	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-18,83**	
	Som Lasten		**0.00**	**18.83**	
-	**-**	**-**	**kN**	**kN**	**kNm**

KA.C. OPLEGREACTIES

B.C.	Oplegging	Knoop	X	Z	My
Ka.C.(w1)	O11	K4	0.00	-0.76	0.00
	O14	K2	0.00	-0.76	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-1,52**	
	Som Lasten		**0.00**	**1.52**	
Ka.C.1	O11	K4	0.00	-6.43	0.00
	O14	K2	0.00	-6.43	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-12,86**	
	Som Lasten		**0.00**	**12.86**	
-	**-**	**-**	**kN**	**kN**	**kNm**



KA.C. KNOOPVERPLAATSINGEN

Knoop	B.C.	X	Z	Yr
K2	Ka.C.(w1)	0.0000	0.0000	-0.431e-03
	Ka.C.1	0.0000	0.0000	-3.652e-03
K4	Ka.C.(w1)	0.0000	0.0000	0.431e-03
	Ka.C.1	0.0000	0.0000	3.652e-03
-	-	m	m	rad

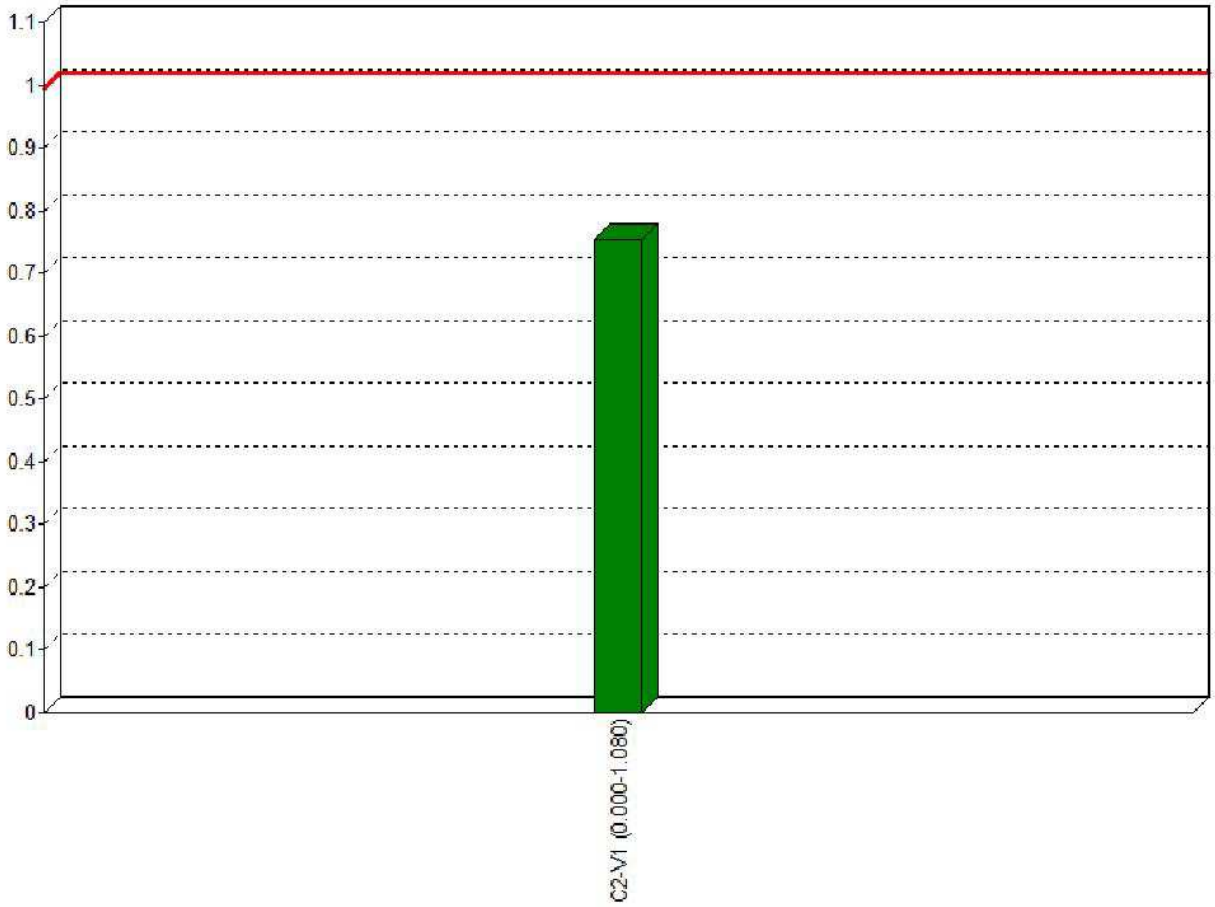
KA.C. EXTREME DOORBUIGINGEN

Staaf	B.C.	Knoop Begin		Staaf		Knoop Eind	
		X	Z	Z'afst	Z'	X	Z
S2	Ka.C.1	0,000	0,000	0.540	**0.0012**	0,000	0,000
-	-	m	m	m	m	m	m

UNITY CHECK NEN-EN1993-1-1:2009/NB:2011

Veld	Toetsing	Combinatie	Artikel	UC max
C2-V1 (0.000-1.080)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,75
C2-V1 (0.000-1.080)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.1	NEN-EN|NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,29

AFB. STAAL UC DIAGRAM



DOORBUIGINGGEGEVENS

Staaf	Constructietype	Toetsing	Zeeg Y'	Zeeg Z'	Zeegvorm	Eis U;eind	Eis U;bij
C2 - V1 (0.000-1.080)	Dak	Algemeen	0	0	3-Punt	L/250	L/250
-	-	-	mm	mm	-	-	-

STAALTOETS RESULTATEN NEN-EN1993-1-1:2009/NB:2011

Uitgangspunten berekening voor staalcontrole

Alpha;cr = 1000.00 > 10;

Doorsnedetoetsing C2-V1 (0.000-1.080)

Maatgevende combinatie: Fu.C.2 op 0,540 m

Profielklasse = 3

N;Ed = 0,0 kN	Vy;Ed = 0,0 kN	My;Ed = 2,5 kNm
	Vz;Ed = 0,0 kN	Mz;Ed = 0,0 kNm
N;Rd = 319,4 kN	Vy;Rd = 97,7 kN	MyRd = 3,4 kNm
	Vz;Rd = 78,0 kN	MzRd = 2,3 kNm

NEN-EN1993-1-1(6.12): UC = 0,75 < 1

Doorbuigingstoetsing Z' C2-V1 (0.000-1.080)

Constructietype : Dak

Toets type: Algemeen

w;c = 0,0 mm

Zeegvorm 3-Punt

w;1 = 0,1 mm (x = 0,540 mm; Ka.C.(w1))

w;2 = 0.0 mm

w;3 = 1,1 mm (x = 0,540 mm; Ka.C.1)

w;tot; = 1,2 mm

w;max = 1,2 mm

(w;2+w;3) = 1,1 mm

Limiet w;max = L/250 = 4,3 mm

Limiet (w;2+w;3) = L/250 = 4,3 mm

UC(w;max) = 0,3

UC(w;2+w;3) = 0,3

NEN-EN|NEN-EN1990/NB A1.4.2: UC = 0,29<1

Doorbuigingstoetsing Z" C2-V1 (0.000-1.080)

Constructietype : Dak
w;c = 0,0 mm
w;1 = 0,1 mm (x = 0,540 mm; Ka.C.(w1))
w;3 = 1,1 mm (x = 0,540 mm; Ka.C.1)
w;tot; = 1,2 mm
w;max = 1,2 mm
Limiet w;max = L/250 = 4,3 mm
UC(w;max) = 0,3
NEN-EN|NEN-EN1990/NB A1.4.2: UC = 0,29<1

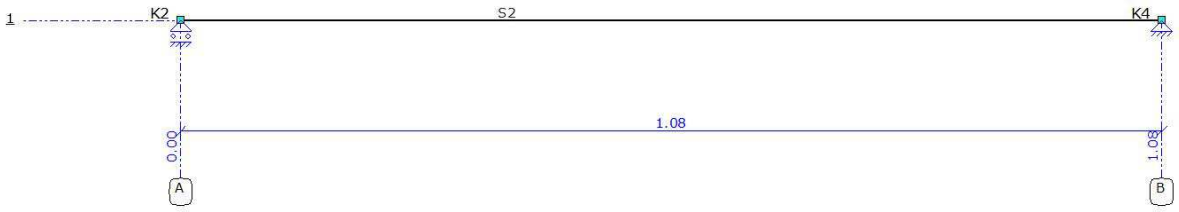
Toets type: Algemeen
Zeegvorm 3-Punt
w;2 = 0.0 mm

(w;2+w;3) = 1,1 mm
Limiet (w;2+w;3) = L/250 = 4,3 mm
UC(w;2+w;3) = 0,3

H.3 Berekening hoeklijn (uitvoer Matrix Frame)

Projectnaam	Herinrichting haven Steenbergen	Projectnummer	15.089
Omschrijving		Constructeur	
Opdrachtgever	KWS Infra	Eenheden	m, kN, kNm
Bestand	Q:\Lopende_Projecten\2015\15.089 Herinrichting haven Steenbergen (Capelle)\RAPST-DO-001 Steigers\Steiger D\T-ligger betimmering constr. 2\Hoeklijn 50x50x6 lg 1080.mxf		

AFB. GEOMETRIE 1 STAVEN EN KNOPEN



STAVEN

Staaf	Knoop B		Scharnier B	Scharnier E	Knoop E	Profiel	X-B	Z-B	X-E	Z-E	Lengte
S2	K2	NVM	NVM		K4	P3	0,000	0,000	1,080	0,000	1,080
-	-	-	-		-	-	m	m	m	m	m

PROFIELEN

Profiel	Profielnaam	Oppervlakte	Iy	Materiaal	Hoek
P3	L 50 x 50 x 6	5.6926e-04	1.2841e-07	S235	0
-	-	m2	m4	-	°

MATERIALEN

Materiaal	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoeff
S235	78.50	2.1000e+08	12.0000e-06
-	kN/m3	kN/m2	C°m

AFB. GEOMETRIE 2 STAVEN EN KNOPEN

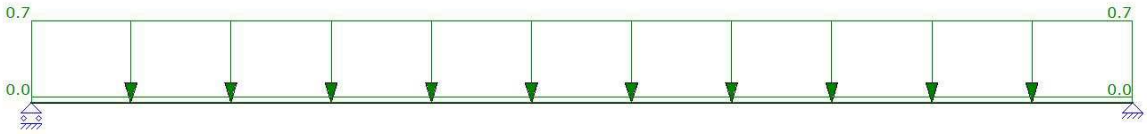
OPLEGGINGEN

Oplegging	Knoop	X	Z	Yr	HoekYr
O11	K4	vast	vast	vrij	0
O14	K2	vrij	vast	vrij	0
-	-	kN/m	kN/m	kNmrad	°

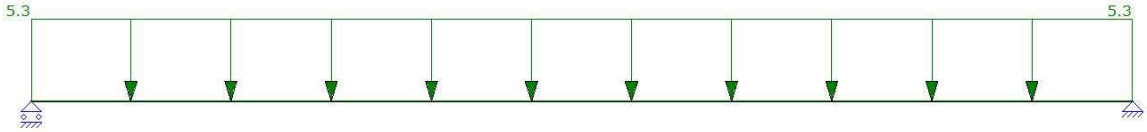
BELASTINGSGEVALLEN TYPEN

Oplegg.	Staven	B.G.Type	Gunstig/Ong.	Element	Niveau	Veld	Psi0	Psi1	Psi2	Cprob
B.G.1	Eigengewicht balken + dekdelen	Permanent	-		N.v.t.	N.v.t.				
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	Verdeelde veranderlijke belasting	-	Cat. C5) Grote menigte	1	1	0.60	0.70	0.60	1,00

AFB. LASTEN B.G.1 EIGENGEWICHT BALKEN + DEKDELEN



AFB. LASTEN B.G.2 VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING



FUNDAMENTEEL BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fu.C.1	Fu.C.2
B.G.1	Eigengewicht balken + dekdelen	1.35	1.20
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	0.60	1.50

KARAKTERISTIEK BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Ka.C.(w1)	Ka.C.1
B.G.1	Eigengewicht balken + dekdelen	1.00	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	1.00

FREQUENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

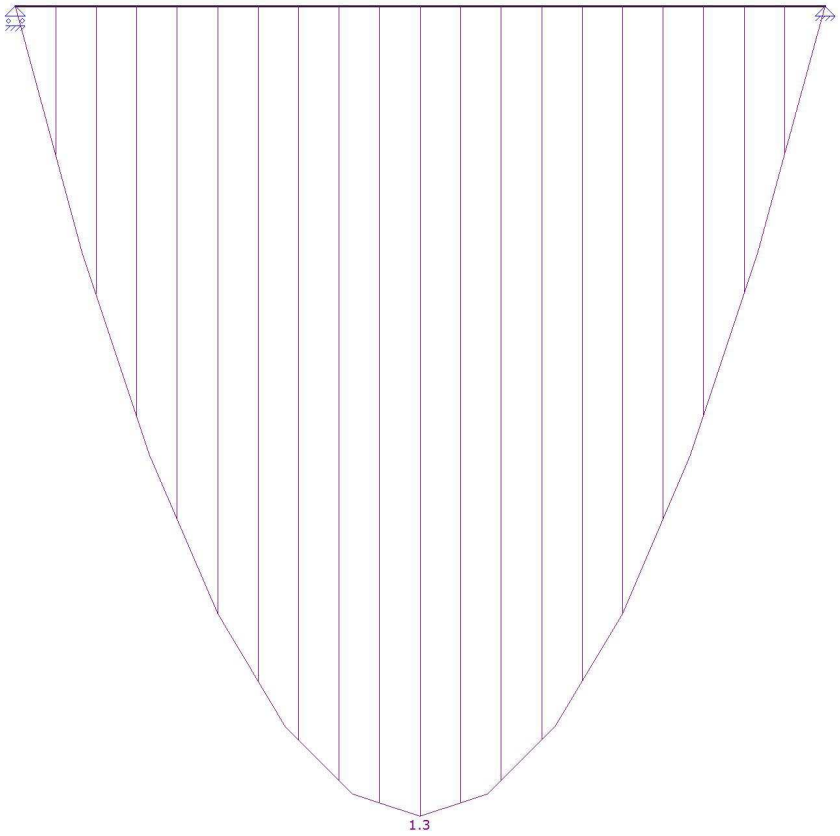
B.G.	Omschrijving	Fr.C.(w1)	Fr.C.1
B.G.1	Eigengewicht balken + dekdelen	1.00	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	0.70

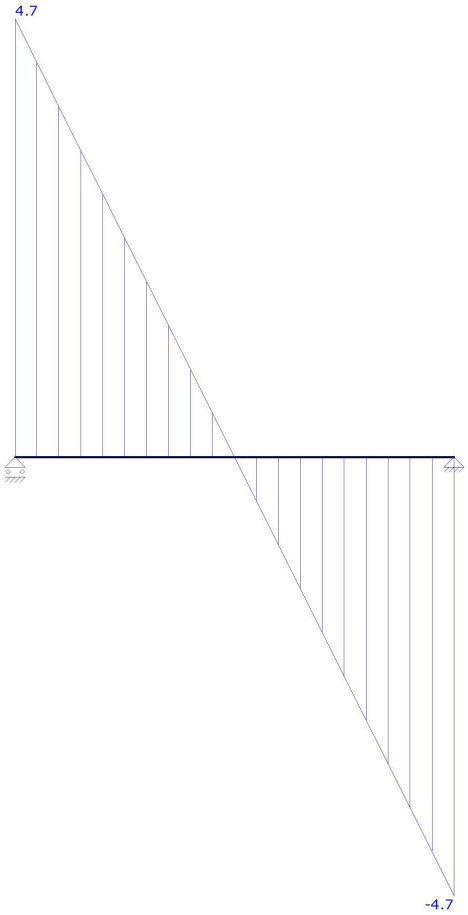
QUASI-PERMANENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Qu.C.1	Qu.C.2
B.G.1	Eigengewicht balken + dekdelen	1.00	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	0.60

UITGANGSPUNTEN VAN DE ANALYSE

Lineaire Elastische Analyse uitgevoerd


1.3



FU.C. STAAFKRACHTEN

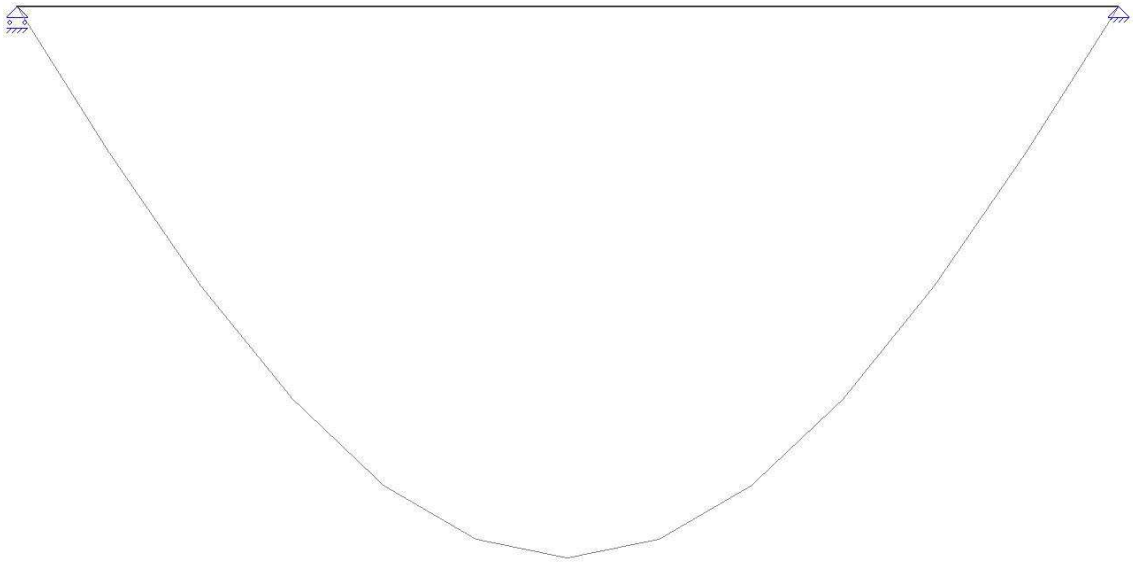
Staaf	B.C.	Mb	Mmax	xMmax	Me	x-M0	x-M0	T/D	Nmax	Vb	Vmax	Ve
S2	Fu.C.1	0.00	0.60	0.540	0.00	0.000	0.000	-	0.00	2.21	2.21	-2.21
	Fu.C.2	0.00	1.27	0.540	0.00	0.000	0.000	-	0.00	4.70	4.70	-4.70
-	-	kNm	kNm	m	kNm	m	m	-	kN	kN	kN	kN

FU.C. OPLEGREACTIES

B.C.	Oplegging	Knoop	X	Z	My
Fu.C.1	O11	K4	0.00	-2.21	0.00
	O14	K2	0.00	-2.21	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-4,41**	
	Som Lasten		**0.00**	**4.41**	
Fu.C.2	O11	K4	0.00	-4.70	0.00
	O14	K2	0.00	-4.70	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-9,41**	
	Som Lasten		**0.00**	**9.41**	
-	**-**	**-**	**kN**	**kN**	**kNm**

KA.C. OPLEGREACTIES

B.C.	Oplegging	Knoop	X	Z	My
Ka.C.(w1)	O11	K4	0.00	-0.38	0.00
	O14	K2	0.00	-0.38	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-0,75**	
	Som Lasten		**0.00**	**0.75**	
Ka.C.1	O11	K4	0.00	-3.21	0.00
	O14	K2	0.00	-3.21	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-6,42**	
	Som Lasten		**0.00**	**6.42**	
-	**-**	**-**	**kN**	**kN**	**kNm**



KA.C. KNOOPVERPLAATSINGEN

Knoop	B.C.	X	Z	Yr
K2	Ka.C.(w1)	0.0000	0.0000	-1.352e-03
	Ka.C.1	0.0000	0.0000	-11.571e-03
K4	Ka.C.(w1)	0.0000	0.0000	1.352e-03
	Ka.C.1	0.0000	0.0000	11.571e-03
-	-	m	m	rad

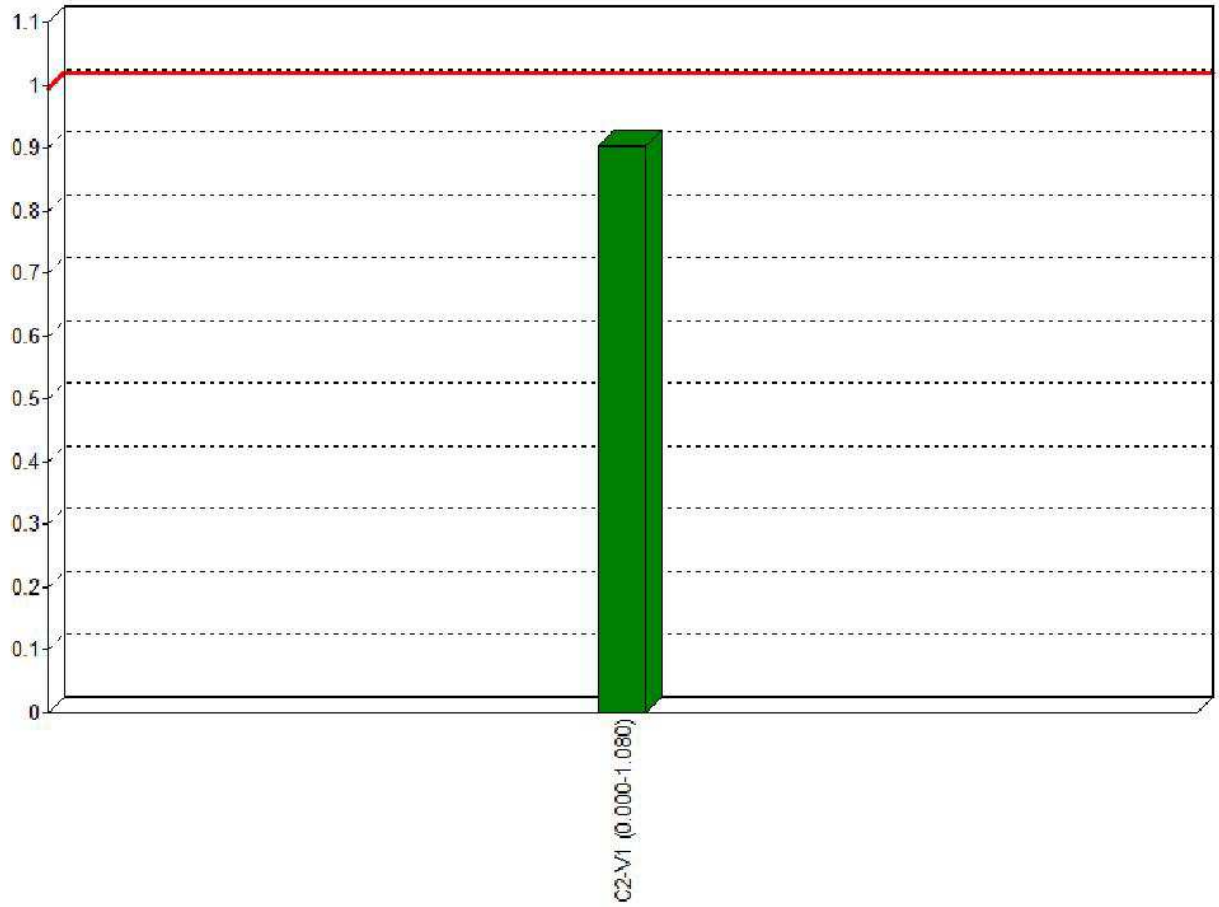
KA.C. EXTREME DOORBUIGINGEN

Staaf	B.C.	Knoop Begin		Staaf		Knoop Eind	
		X	Z	Z'afst	Z'	X	Z
S2	Ka.C.1	0,000	0,000	0.540	**0.0039**	0,000	0,000
-	-	m	m	m	m	m	m

UNITY CHECK NEN-EN1993-1-1:2009/NB:2011

Veld	Toetsing	Combinatie	Artikel	UC max
C2-V1 (0.000-1.080)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,82
C2-V1 (0.000-1.080)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.1	NEN-EN|NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,90

AFB. STAAL UC DIAGRAM



DOORBUIGINGGEGEVENS

Staaf	Constructietype	Toetsing	Zeeg Y'	Zeeg Z'	Zeegvorm	Eis U;eind	Eis U;bij
C2 - V1 (0.000-1.080)	Dak	Algemeen	0	0	3-Punt	L/250	L/250
-	-	-	mm	mm	-	-	-

Bijlage I UITVOER BEREKENINGEN TRIBUNE 1 DE

- Bijlage I1: Berekening prefab (uitvoer SCIA Engineer)
- Bijlage I2: Belastingen T-ligger
- Bijlage I3: Berekening T-ligger (uitvoer SCIA Engineer)
- Bijlage I4: Berekening funderingspalen (uitvoer D-Foundations)
- Bijlage I5: Houtcontrole funderingspalen (spreadsheet)
- Bijlage I6: Berekening houten zitvlak tribune (uitvoer Matrix Frame)

I.1 Belasting prefab tribune 1 DE (uitvoer SCIA Engineer)

1. Inhoudsopgave

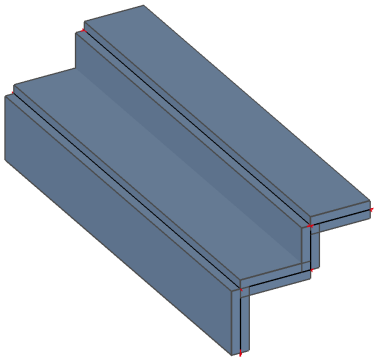
1. Inhoudsopgave 1
2. Algemeen 2
2.1. Project 2
2.1.1. Project 2
2.2. Materialen 3
2.3. Solver- en netinstellingen 3
3. Model 4
3.1. Knopen 4
3.2. 2D-elementen 4
3.3. Knoopondersteuningen 4
3.4. Ondersteuningen op 2D elementranden 4
3.5. Integratiestrook 4
4. Belastingen 5
4.1. Vrije oppervlakte last 5
4.2. Vlaklast 5
4.3. Belastingsgevallen 5
4.3.1. Belastingsgevallen - BG1 5
4.3.2. Belastingsgevallen - BG2 5
4.3.3. Belastingsgevallen - BG3 6
4.3.4. Belastingsgevallen - BG4 6
4.3.5. Belastingsgevallen - BG5 7
4.3.6. Belastingsgevallen - BG6 7
4.3.7. Belastingsgevallen - BG7 7
4.3.8. Belastingsgevallen - BG8 8
4.3.9. Belastingsgevallen - BG9 8
4.3.10. Belastingsgevallen - BG10 9
4.3.11. Belastingsgevallen - BG11 9
4.3.12. Belastingsgevallen - BG12 9
4.3.13. Belastingsgevallen - BG13 10
4.3.14. Belastingsgevallen - BG14 10
4.3.15. Belastingsgevallen - BG15 11
4.3.16. Belastingsgevallen - BG16 11
4.3.17. Belastingsgevallen - BG17 11
4.4. Combinaties 13
4.5. Resultaatklasses 14
5. Resultaten 15
5.1. Interne krachten in staaf UGT 15
5.2. Interne krachten in staaf BGT 15
5.3. Interne krachten in staaf; My UGT 15
5.4. Interne krachten in staaf; Mz UGT 16
5.5. Interne krachten in staaf; Vz UGT 16
5.6. Interne krachten in staaf; N UGT 16
5.7. Reacties UGT 17
5.8. Reacties BGT 17
5.9. Reacties; Rx, Ry, Rz UGT 17

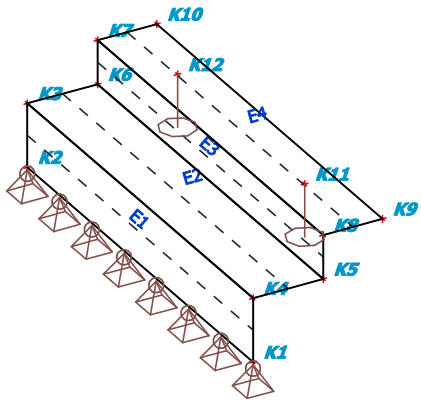
2. Algemeen

2.1. Project

2.1.1. Project

Licentienaam	Ingenieursburo Maters en de Koning
Project	Herinrichting haven Steenbergen
Onderdeel	B2B3 Tribune steiger D thv constructie 1
Auteur	BEJK
Datum	31. 07. 2015
Constructie	Algemeen XYZ
Aantal knopen :	12
Aantal staven :	0
Aantal platen :	4
Aantal vaste lichamen :	0
Aantal gebruikte doorsneden :	0
Aantal belastingsgevallen :	17
Aantal gebruikte materialen :	1
Gravitatieversnelling [m/s^2]	9,810
Nationale norm	EC - EN





2.2. Materialen

Beton EC2

Naam	Type	Massa eenheid [kg/m³]	E-mod [MPa]	Poisson - nu	Thermisch uitz. [m/mK]	Karakteristieke cylinderdruksterkte fck(28) [MPa]
C30/37	Beton	2500,0	3,2800e+04	0.2	0,00	30,00

2.3. Solver- en netinstellingen

Voer één niet-lineare combinatie uit	✗
Negeer dwarskrachtvervormingen (Ay, Az >> A)	✗
Verdeling op consoles en variabele staven	5
Netverfijning volgens het liggertype	Geen
Buigtheorie van plaat/schaal berekening	Mindlin
Type solver	Direct
Aantal diktes van plaatrib	20
Aantal sneden op gemiddelde staaf	10
Waarschuwing als maximaal toelaatbare verplaatsing groter is dan [mm]	1000,0
Waarschuwing als maximaal toelaatbare rotatie groter is dan [mrad]	100,0
Minimum afstand tussen twee punten [m]	0.001
Gemiddelde grootte van 2D element/gekromd element [m]	1,000
Gemiddeld aantal tussenpunten op 1D element	1
Minimum lengte van staafelement [m]	0,100
Maximum lengte van staafelement [m]	1000,000
Gemiddelde grootte van kabels, staven op elastische bedding, niet-lineaire grondveer [m]	1,000
Generatie van knopen op staven	✓
Generatie van knopen bij puntlasten op staven	✓
Generatie van excentrische elementen op staven met variabele hoogte	✗
Genereren vooraf gedefinieerd net	✓
Rand van vooraf gedefinieerd net vloeiend maken	✗
Maximale hoek uit het vlak van vierhoekig element [mrad]	30,0
Verh. voorgedefinieerd net	1.5
Wapeningscoëfficiënt	1
Zwevende knopen voor voorspanning	✓

3. Model

3.1. Knopen

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K1	0,000	0,000	0,000
K2	0,000	4,575	0,000
K3	0,000	4,575	0,725
K4	0,000	0,000	0,725
K5	0,800	0,000	0,725
K6	0,800	4,575	0,725

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K7	0,800	4,575	1,225
K8	0,800	0,000	1,225
K9	1,475	0,000	1,225
K10	1,475	4,575	1,225
K11	1,150	1,000	1,225
K12	1,150	3,575	1,225

3.2. 2D-elementen

Naam	Type	Materiaal	D. [mm]
E1	wand (80)	C30/37	200
E2	vloer (90)	C30/37	200
E3	wand (80)	C30/37	200
E4	vloer (90)	C30/37	200

3.3. Knoopondersteuningen

Naam	Knoop	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn1	K11	Vrij	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn2	K12	Vrij	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij

3.4. Ondersteuningen op 2D elementranden

Naam	2D-element Rand	Oors Coör	Pos x_1 Pos x_2	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sle1	E1	Vanaf begin	0.000	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
	1	Rela	1.000						

3.5. Integratiestrook

Naam	2D-element	Effectieve breedte geometrie	Effectieve breedte definitie	Breedte (totaal) [mm]
CM1	E4	Constant symmetrisch	Breedte	675,0
CM2	E2	Constant symmetrisch	Breedte	800,0
CM3	E3	Constant symmetrisch	Breedte	500,0
CM4	E1	Constant symmetrisch	Breedte	725,0

4. Belastingen

4.1. Vrije oppervlakte last

Naam	Belastingsgeval	Rich	Type	Verdeling	q [kN/m²]	Geldigheid	Selecteer	Systeem	Locatie
FF1	BG2 - Gewicht dekdelen	Z	Kracht	Gelijkmatig	0,10	Alle	Auto	Element LCS	Lengte
FF2	BG4 - Gelijkmatig verdeelde belasting 2	Z	Kracht	Gelijkmatig	-5,00	Alle	Auto	Element LCS	Lengte
FF3	BG4 - Gelijkmatig verdeelde belasting 2	Z	Kracht	Gelijkmatig	-5,00	Alle	Auto	Element LCS	Lengte
FF4	BG4 - Gelijkmatig verdeelde belasting 2	Z	Kracht	Gelijkmatig	-5,00	Alle	Auto	Element LCS	Lengte
FF5	BG5 - Gelijkmatig verdeelde belasting 3	Z	Kracht	Gelijkmatig	-5,00	Alle	Auto	Element LCS	Lengte
FF7	BG5 - Gelijkmatig verdeelde belasting 3	Z	Kracht	Gelijkmatig	-5,00	Alle	Auto	Element LCS	Lengte
FF8	BG5 - Gelijkmatig verdeelde belasting 3	Z	Kracht	Gelijkmatig	-5,00	Alle	Auto	Element LCS	Lengte
FF9	BG6 - Gelijkmatig verdeelde belasting 4	Z	Kracht	Gelijkmatig	-5,00	Alle	Auto	Element LCS	Lengte
FF10	BG6 - Gelijkmatig verdeelde belasting 4	Z	Kracht	Gelijkmatig	-5,00	Alle	Auto	Element LCS	Lengte
FF11	BG7 - Gelijkmatig verdeelde belasting 5	Z	Kracht	Gelijkmatig	-5,00	Alle	Auto	Element LCS	Lengte
FF12	BG7 - Gelijkmatig verdeelde belasting 5	Z	Kracht	Gelijkmatig	-5,00	Alle	Auto	Element LCS	Lengte
FF13	BG13 - Geconcentreerde belasting 6	Z	Kracht	Gelijkmatig	-700,00	Alle	Auto	Element LCS	Lengte
FF14	BG12 - Geconcentreerde belasting 5	Z	Kracht	Gelijkmatig	-700,00	Alle	Auto	Element LCS	Lengte
FF15	BG11 - Geconcentreerde belasting 4	Z	Kracht	Gelijkmatig	-700,00	Alle	Auto	Element LCS	Lengte
FF16	BG10 - Geconcentreerde belasting 3	Z	Kracht	Gelijkmatig	-700,00	Alle	Auto	Element LCS	Lengte
FF17	BG9 - Geconcentreerde belasting 2	Z	Kracht	Gelijkmatig	-700,00	Alle	Auto	Element LCS	Lengte
FF18	BG8 - Geconcentreerde belasting 1	Z	Kracht	Gelijkmatig	-700,00	Alle	Auto	Element LCS	Lengte
FF19	BG14 - Geconcentreerde belasting 7	Z	Kracht	Gelijkmatig	-700,00	Alle	Auto	Element LCS	Lengte
FF20	BG15 - Geconcentreerde belasting 8	Z	Kracht	Gelijkmatig	-700,00	Alle	Auto	Element LCS	Lengte
FF21	BG16 - Geconcentreerde belasting 9	Z	Kracht	Gelijkmatig	-700,00	Alle	Auto	Element LCS	Lengte
FF22	BG17 - Geconcentreerde belasting 10	Z	Kracht	Gelijkmatig	-700,00	Alle	Auto	Element LCS	Lengte

4.2. Vlaklast

Naam	Rich	Waarde [kN/m²]	2D-element
SF1	Z	-0,26	E4
SF2	Z	-0,26	E2

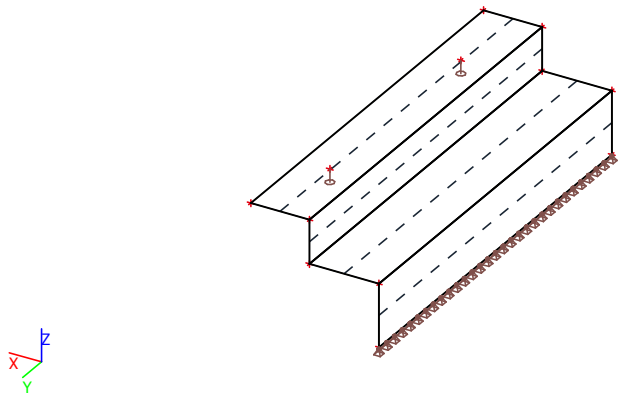
Naam	Rich	Waarde [kN/m²]	2D-element
SF3	Z	0,10	E3
SF4	Z	-5,00	E4

Naam	Rich	Waarde [kN/m²]	2D-element
SF5	Z	-5,00	E2

4.3. Belastingsgevallen

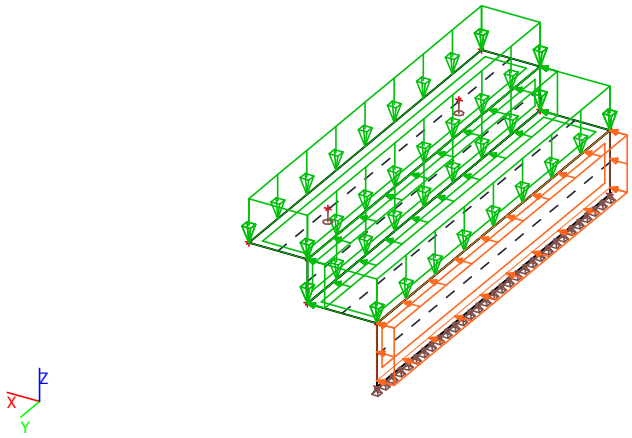
4.3.1. Belastingsgevallen - BG1

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype
BG1	Eigen gewicht	Permanent	LG1	Eigen gewicht



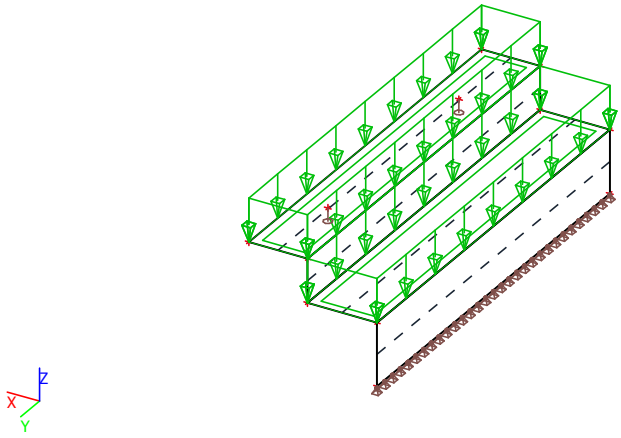
4.3.2. Belastingsgevallen - BG2

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype
BG2	Gewicht dekdelen	Permanent	LG1	Standaard



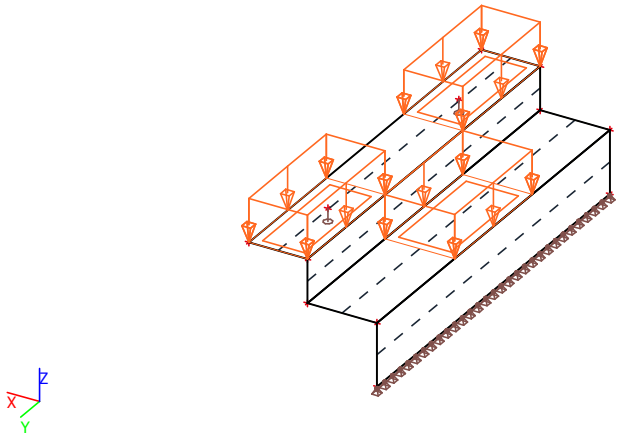
4.3.3. Belastingsgevallen - BG3

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype
BG3	Gelijkmatig verdeelde belasting 1	Variabel	LG2	Statisch



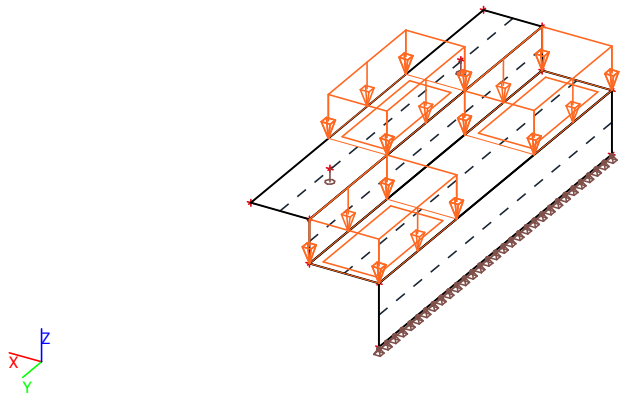
4.3.4. Belastingsgevallen - BG4

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype
BG4	Gelijkmatig verdeelde belasting 2	Variabel	LG2	Statisch



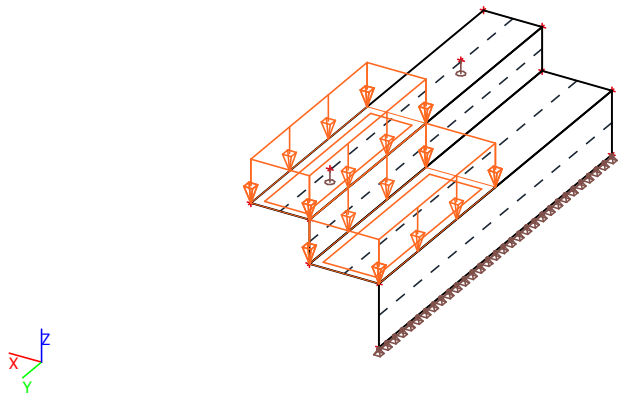
4.3.5. Belastingsgevallen - BG5

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype
BG5	Gelijkmatig verdeelde belasting 3	Variabel	LG2	Statisch



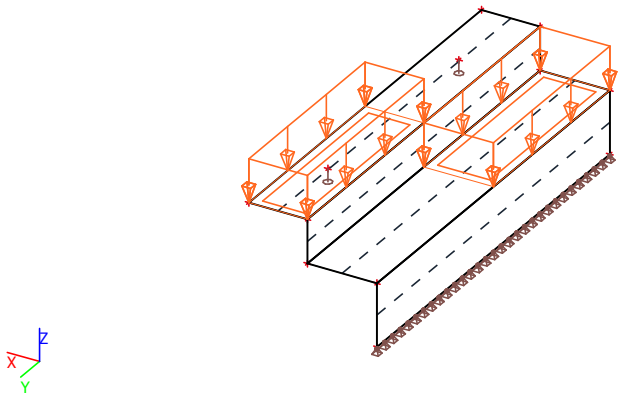
4.3.6. Belastingsgevallen - BG6

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype
BG6	Gelijkmatig verdeelde belasting 4	Variabel	LG2	Statisch



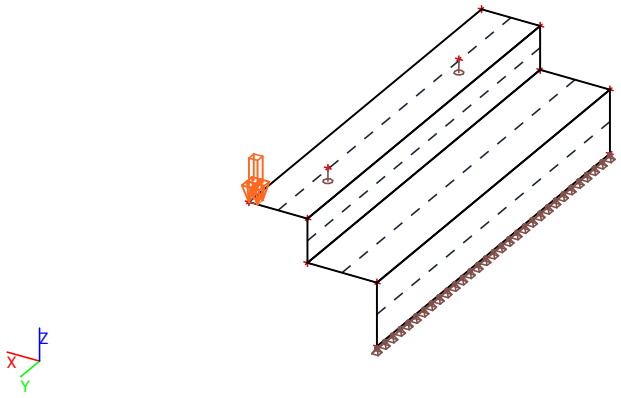
4.3.7. Belastingsgevallen - BG7

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype
BG7	Gelijkmatig verdeelde belasting 5	Variabel	LG2	Statisch



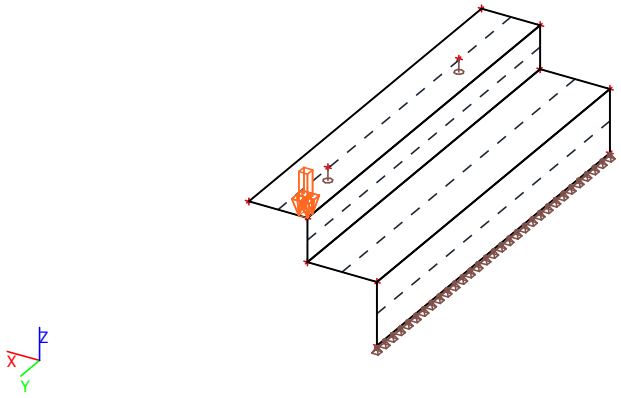
4.3.8. Belastingsgevallen - BG8

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype
BG8	Geconcentreerde belasting 1	Variabel	LG2	Statisch



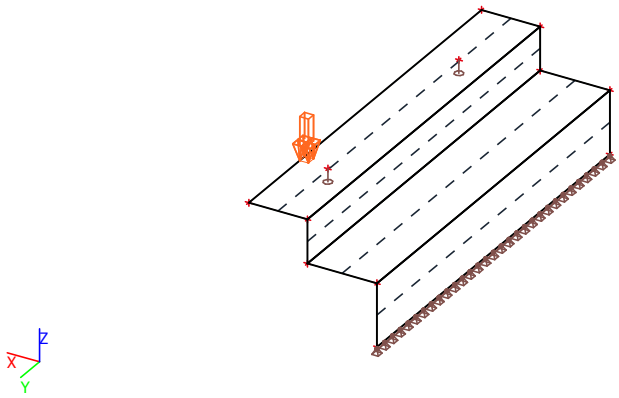
4.3.9. Belastingsgevallen - BG9

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype
BG9	Geconcentreerde belasting 2	Variabel	LG2	Statisch



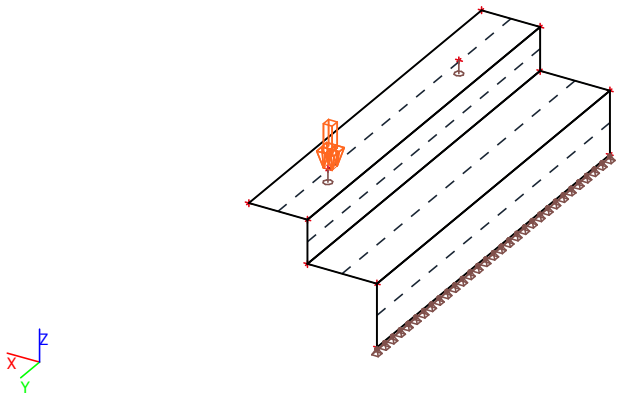
4.3.10. Belastingsgevallen - BG10

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype
BG10	Geconcentreerde belasting 3	Variabel	LG2	Statisch



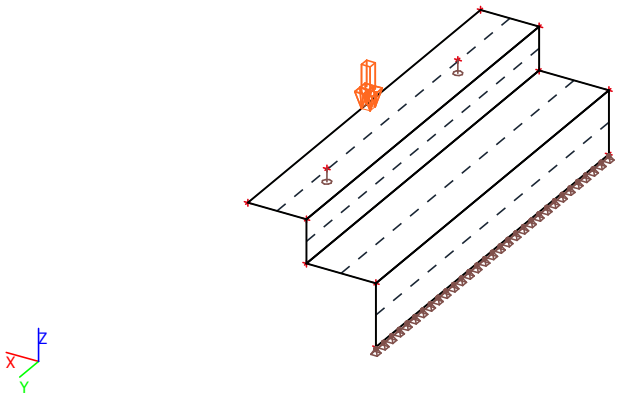
4.3.11. Belastingsgevallen - BG11

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype
BG11	Geconcentreerde belasting 4	Variabel	LG2	Statisch



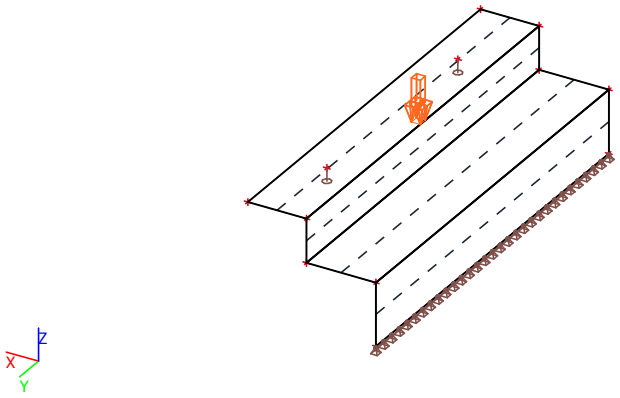
4.3.12. Belastingsgevallen - BG12

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype
BG12	Geconcentreerde belasting 5	Variabel	LG2	Statisch



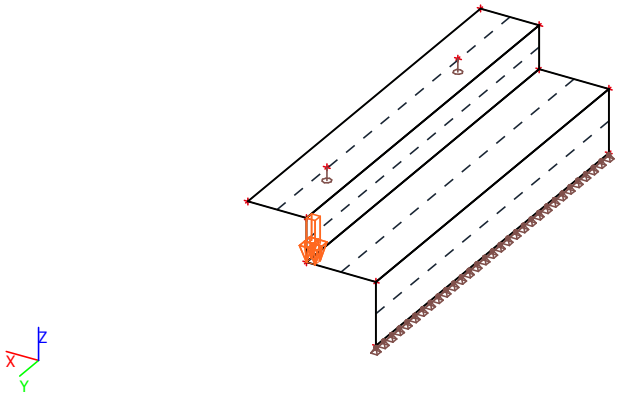
4.3.13. Belastingsgevallen - BG13

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype
BG13	Geconcentreerde belasting 6	Variabel	LG2	Statisch



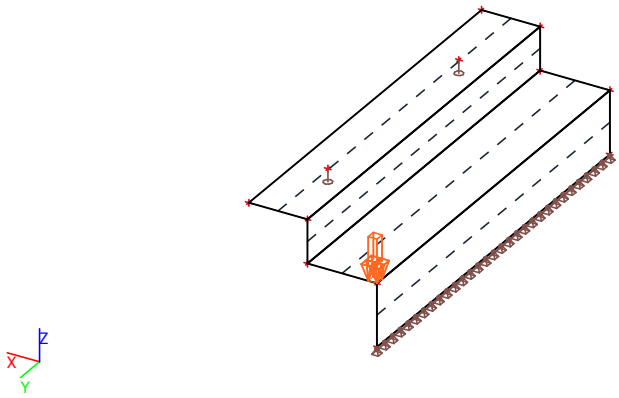
4.3.14. Belastingsgevallen - BG14

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype
BG14	Geconcentreerde belasting 7	Variabel	LG2	Statisch



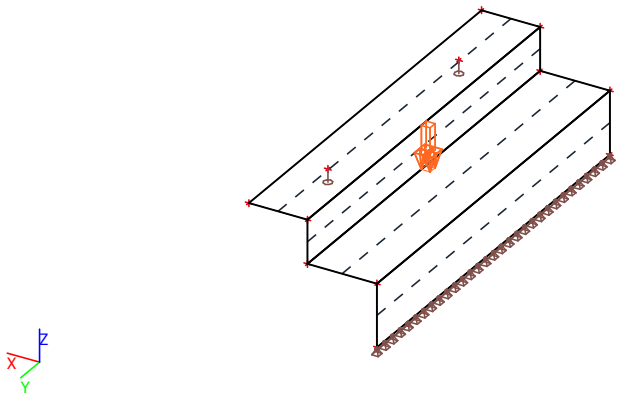
4.3.15. Belastingsgevallen - BG15

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype
BG15	Geconcentreerde belasting 8	Variabel	LG2	Statisch



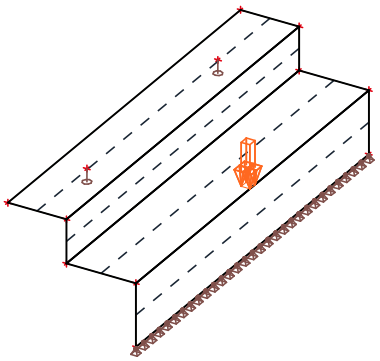
4.3.16. Belastingsgevallen - BG16

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype
BG16	Geconcentreerde belasting 9	Variabel	LG2	Statisch



4.3.17. Belastingsgevallen - BG17

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype
BG17	Geconcentreerde belasting 10	Variabel	LG2	Statisch



Z
X
Y

4.4. Combinaties

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
Combi1	UGT	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht	1,35
			BG2 - Gewicht dekdelen	1,35
Combi2	UGT	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht	0,90
			BG2 - Gewicht dekdelen	0,90
Combi3	UGT	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht	1,20
			BG2 - Gewicht dekdelen	1,20
Combi4	UGT	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht	1,35
			BG2 - Gewicht dekdelen	1,35
			BG3 - Gelijkmatig verdeelde belasting 1	0,90
			BG4 - Gelijkmatig verdeelde belasting 2	0,90
			BG5 - Gelijkmatig verdeelde belasting 3	0,90
			BG6 - Gelijkmatig verdeelde belasting 4	0,90
			BG7 - Gelijkmatig verdeelde belasting 5	0,90
			BG8 - Geconcentreerde belasting 1	0,90
			BG9 - Geconcentreerde belasting 2	0,90
			BG10 - Geconcentreerde belasting 3	0,90
			BG11 - Geconcentreerde belasting 4	0,90
			BG12 - Geconcentreerde belasting 5	0,90
			BG13 - Geconcentreerde belasting 6	0,90
			BG14 - Geconcentreerde belasting 7	0,90
			BG15 - Geconcentreerde belasting 8	0,90
			BG16 - Geconcentreerde belasting 9	0,90
			BG17 - Geconcentreerde belasting 10	0,90
Combi5	UGT	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht	0,90
			BG2 - Gewicht dekdelen	0,90
			BG3 - Gelijkmatig verdeelde belasting 1	0,90
			BG4 - Gelijkmatig verdeelde belasting 2	0,90
			BG5 - Gelijkmatig verdeelde belasting 3	0,90
			BG6 - Gelijkmatig verdeelde belasting 4	0,90
			BG7 - Gelijkmatig verdeelde belasting 5	0,90
			BG8 - Geconcentreerde belasting 1	0,90
			BG9 - Geconcentreerde belasting 2	0,90
			BG10 - Geconcentreerde belasting 3	0,90
			BG11 - Geconcentreerde belasting 4	0,90
			BG12 - Geconcentreerde belasting 5	0,90
			BG13 - Geconcentreerde belasting 6	0,90
			BG14 - Geconcentreerde belasting 7	0,90
			BG15 - Geconcentreerde belasting 8	0,90
			BG16 - Geconcentreerde belasting 9	0,90
			BG17 - Geconcentreerde belasting 10	0,90
Combi6	UGT	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht	1,20
			BG2 - Gewicht dekdelen	1,20
			BG3 - Gelijkmatig verdeelde belasting 1	1,50
			BG4 - Gelijkmatig verdeelde belasting 2	1,50
			BG5 - Gelijkmatig verdeelde belasting 3	1,50
			BG6 - Gelijkmatig verdeelde belasting 4	1,50
			BG7 - Gelijkmatig verdeelde belasting 5	1,50
			BG8 - Geconcentreerde belasting 1	1,50
			BG9 - Geconcentreerde belasting 2	1,50
			BG10 - Geconcentreerde belasting 3	1,50
			BG11 - Geconcentreerde belasting 4	1,50
			BG12 - Geconcentreerde belasting 5	1,50
			BG13 - Geconcentreerde belasting 6	1,50
			BG14 - Geconcentreerde belasting 7	1,50
			BG15 - Geconcentreerde belasting 8	1,50
			BG16 - Geconcentreerde belasting 9	1,50
			BG17 - Geconcentreerde belasting 10	1,50
Combi7	UGT	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht	0,90
			BG2 - Gewicht dekdelen	0,90
			BG3 - Gelijkmatig verdeelde belasting 1	1,50
			BG4 - Gelijkmatig verdeelde belasting 2	1,50
			BG5 - Gelijkmatig verdeelde belasting 3	1,50
			BG6 - Gelijkmatig verdeelde belasting 4	1,50
			BG7 - Gelijkmatig verdeelde belasting 5	1,50
			BG8 - Geconcentreerde belasting 1	1,50
			BG9 - Geconcentreerde belasting 2	1,50
			BG10 - Geconcentreerde belasting 3	1,50
			BG11 - Geconcentreerde belasting 4	1,50
			BG12 - Geconcentreerde belasting 5	1,50
			BG13 - Geconcentreerde belasting 6	1,50
			BG14 - Geconcentreerde belasting 7	1,50
			BG15 - Geconcentreerde belasting 8	1,50

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG16 - Geconcentreerde belasting 9	1,50
			BG17 - Geconcentreerde belasting 10	1,50
Combi8	BGT kar.	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigen gewicht	1,00
			BG2 - Gewicht dekdelen	1,00
Combi9	BGT kar.	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigen gewicht	1,00
			BG2 - Gewicht dekdelen	1,00
			BG3 - Gelijkmatig verdeelde belasting 1	1,00
			BG4 - Gelijkmatig verdeelde belasting 2	1,00
			BG5 - Gelijkmatig verdeelde belasting 3	1,00
			BG6 - Gelijkmatig verdeelde belasting 4	1,00
			BG7 - Gelijkmatig verdeelde belasting 5	1,00
			BG8 - Geconcentreerde belasting 1	1,00
			BG9 - Geconcentreerde belasting 2	1,00
			BG10 - Geconcentreerde belasting 3	1,00
			BG11 - Geconcentreerde belasting 4	1,00
			BG12 - Geconcentreerde belasting 5	1,00
			BG13 - Geconcentreerde belasting 6	1,00
			BG14 - Geconcentreerde belasting 7	1,00
			BG15 - Geconcentreerde belasting 8	1,00
			BG16 - Geconcentreerde belasting 9	1,00
			BG17 - Geconcentreerde belasting 10	1,00
Combi10	BGT freq.	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigen gewicht	1,00
			BG2 - Gewicht dekdelen	1,00
Combi11	BGT freq.	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigen gewicht	1,00
			BG2 - Gewicht dekdelen	1,00
			BG3 - Gelijkmatig verdeelde belasting 1	0,70
			BG4 - Gelijkmatig verdeelde belasting 2	0,70
			BG5 - Gelijkmatig verdeelde belasting 3	0,70
			BG6 - Gelijkmatig verdeelde belasting 4	0,70
			BG7 - Gelijkmatig verdeelde belasting 5	0,70
			BG8 - Geconcentreerde belasting 1	0,70
			BG9 - Geconcentreerde belasting 2	0,70
			BG10 - Geconcentreerde belasting 3	0,70
			BG11 - Geconcentreerde belasting 4	0,70
			BG12 - Geconcentreerde belasting 5	0,70
			BG13 - Geconcentreerde belasting 6	0,70
			BG14 - Geconcentreerde belasting 7	0,70
			BG15 - Geconcentreerde belasting 8	0,70
			BG16 - Geconcentreerde belasting 9	0,70
			BG17 - Geconcentreerde belasting 10	0,70

4.5. Resultaatklasses

Naam	Lijst
RC1 ALLE UGT	Combi1 - Omhullende - uiterst
	Combi2 - Omhullende - uiterst
	Combi3 - Omhullende - uiterst
	Combi4 - Omhullende - uiterst
	Combi5 - Omhullende - uiterst
	Combi6 - Omhullende - uiterst
	Combi7 - Omhullende - uiterst
RC1 ALLE BGT	Combi8 - Omhullende - bruikbaarheid
	Combi9 - Omhullende - bruikbaarheid
	Combi10 - Omhullende - bruikbaarheid
	Combi11 - Omhullende - bruikbaarheid
RC1 ALLE UGT+BGT	Combi1 - Omhullende - uiterst
	Combi2 - Omhullende - uiterst
	Combi3 - Omhullende - uiterst
	Combi4 - Omhullende - uiterst
	Combi5 - Omhullende - uiterst
	Combi6 - Omhullende - uiterst
	Combi7 - Omhullende - uiterst
	Combi8 - Omhullende - bruikbaarheid
	Combi9 - Omhullende - bruikbaarheid
	Combi10 - Omhullende - bruikbaarheid
	Combi11 - Omhullende - bruikbaarheid

5. Resultaten

5.1. Interne krachten in staaf UGT

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd, Rib / Integratiestrook
Selectie : Alle
Klasse : RC1 ALLE UGT

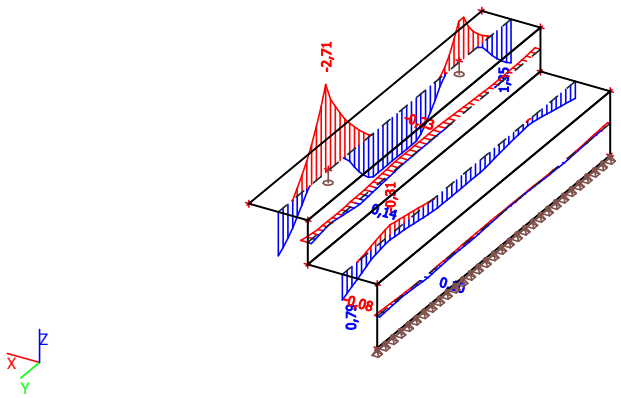
Staaf	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
CM4	0,000	Combi6/1	**-14,34**	2,16	-0,13	-0,12	0,07	1,08
CM1	0,000	Combi6/2	**7,36**	2,47	-0,34	-1,12	0,75	1,86
CM3	1,867	Combi6/3	3,73	**-7,82**	0,45	-0,28	-0,02	1,03
CM3	0,000	Combi6/2	-4,10	**11,87**	-1,18	-0,61	0,06	1,12
CM1	0,840	Combi6/3	2,04	2,79	**-7,26**	-1,37	-2,16	3,03
CM1	1,027	Combi6/4	2,03	-1,80	**5,51**	0,91	-1,15	-0,05
CM1	0,093	Combi6/3	5,28	3,97	0,02	**-1,84**	0,48	1,93
CM1	1,774	Combi6/4	-2,32	-1,67	3,29	**1,22**	1,16	-1,38
CM1	0,934	Combi6/3	0,86	2,58	-7,02	-1,29	**-2,71**	**3,09**
CM1	4,575	Combi6/5	4,48	-3,00	1,20	0,96	**1,35**	1,17
CM1	1,961	Combi6/4	-3,06	-1,20	2,21	0,90	1,27	**-1,43**

5.2. Interne krachten in staaf BGT

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd, Rib / Integratiestrook
Selectie : Alle
Klasse : RC1 ALLE BGT

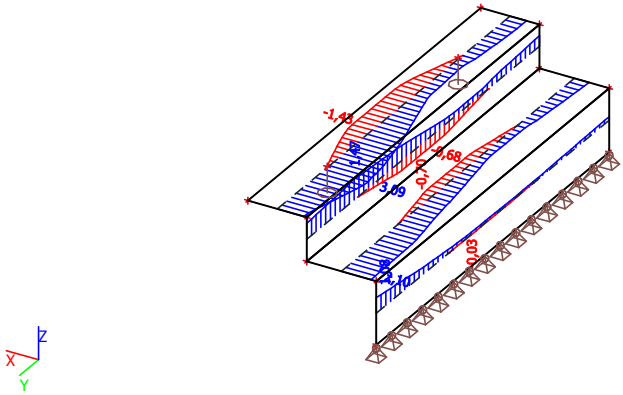
Staaf	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
CM4	0,000	Combi9/15	**-10,11**	1,34	-0,08	-0,09	0,04	0,75
CM1	0,000	Combi9/16	**5,30**	1,91	-0,32	-0,84	0,62	1,34
CM3	1,867	Combi9/17	2,40	**-5,80**	0,32	-0,18	-0,04	0,67
CM3	0,000	Combi9/16	-2,75	**8,47**	-0,89	-0,43	0,02	0,82
CM1	0,840	Combi9/17	1,40	1,87	**-5,24**	-0,89	-1,52	2,10
CM1	1,027	Combi9/18	1,41	-1,31	**4,15**	0,64	-0,88	0,03
CM1	0,093	Combi9/17	3,87	2,87	-0,15	**-1,31**	0,42	1,39
CM1	1,774	Combi9/18	-1,65	-1,27	2,49	**0,91**	0,88	-0,95
CM1	0,934	Combi9/17	0,59	1,70	-5,03	-0,82	**-1,92**	**2,14**
CM1	4,575	Combi9/19	3,38	-2,26	0,90	0,73	**1,02**	0,88
CM1	1,961	Combi9/18	-2,19	-0,91	1,67	0,67	0,97	**-0,99**

5.3. Interne krachten in staaf; My UGT

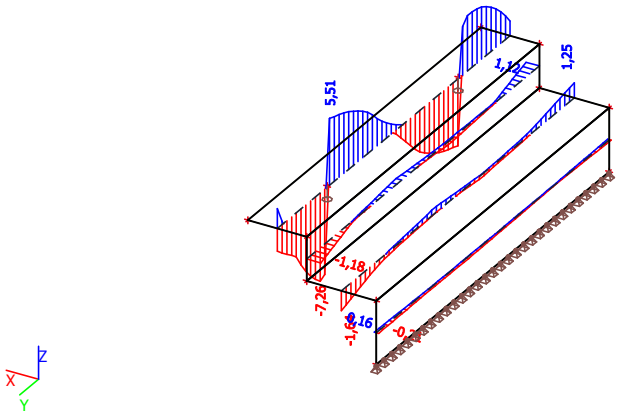


NEMETSCHEK Scia

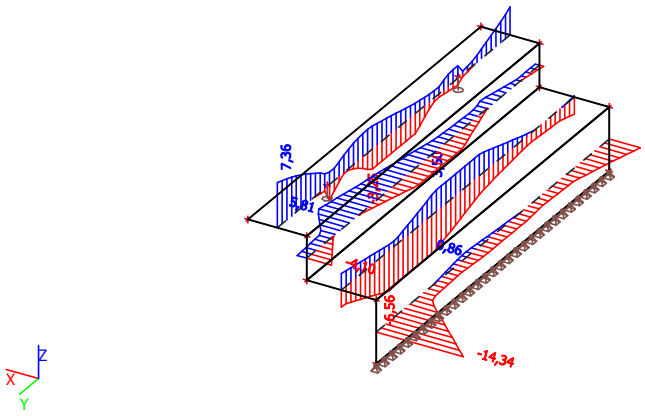
5.4. Interne krachten in staaf; Mz UGT



5.5. Interne krachten in staaf; Vz UGT



5.6. Interne krachten in staaf; N UGT



5.7. Reacties UGT

Lineaire berekening, Extreem : Knoop
Selectie : Alle
Klasse : RC1 ALLE UGT

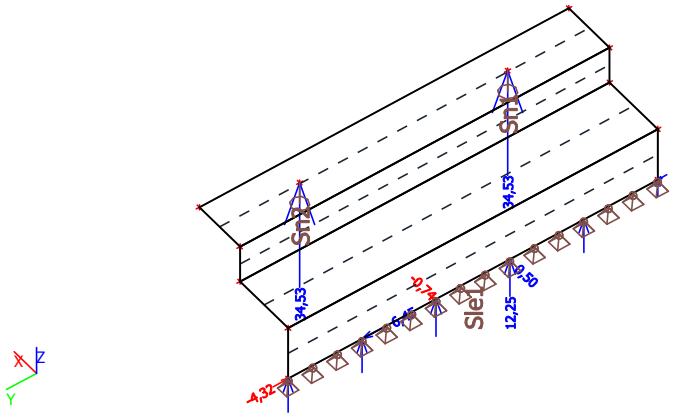
Steunpunt	BG	dx [m]	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/K11	Combi1/20		0,00	0,00	20,55	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn1/K11	Combi7/9		0,00	0,00	10,60	0,00	0,00	0,00
Sn1/K11	Combi6/5		0,00	0,00	**34,53**	0,00	0,00	0,00
Sn2/K12	Combi1/20		0,00	0,00	20,55	0,00	0,00	0,00
Sn2/K12	Combi2/21		0,00	0,00	13,70	0,00	0,00	0,00
Sn2/K12	Combi6/5		0,00	0,00	34,53	0,00	0,00	0,00
Sle1/E1	Combi7/9	2,745	**-0,74**	-0,89	3,40	0,00	0,00	0,00
Sle1/E1	Combi6/4	1,830	**0,50**	0,51	8,55	0,00	0,00	0,00
Sle1/E1	Combi6/1	4,575	-0,38	**-4,32**	11,01	0,00	0,00	0,00
Sle1/E1	Combi6/1	3,660	0,04	**6,45**	11,14	0,00	0,00	0,00
Sle1/E1	Combi7/22	0,000	-0,31	0,84	**1,77**	0,00	0,00	0,00
Sle1/E1	Combi6/23	1,830	0,02	1,13	12,25	0,00	0,00	0,00
Sle1/E1	Combi1/20	0,000	-0,13	1,93	4,11	0,00	0,00	0,00

5.8. Reacties BGT

Lineaire berekening, Extreem : Knoop
Selectie : Alle
Klasse : RC1 ALLE BGT

Steunpunt	BG	dx [m]	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/K11	Combi8/24		0,00	0,00	15,22	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn1/K11	Combi9/17		0,00	0,00	13,16	0,00	0,00	0,00
Sn1/K11	Combi9/19		0,00	0,00	**26,04**	0,00	0,00	0,00
Sn2/K12	Combi8/24		0,00	0,00	15,22	0,00	0,00	0,00
Sn2/K12	Combi9/19		0,00	0,00	26,04	0,00	0,00	0,00
Sle1/E1	Combi9/17	2,745	**-0,48**	-0,69	4,95	0,00	0,00	0,00
Sle1/E1	Combi9/18	1,830	**0,35**	0,39	7,03	0,00	0,00	0,00
Sle1/E1	Combi9/15	4,575	-0,27	**-3,17**	7,95	0,00	0,00	0,00
Sle1/E1	Combi9/15	3,660	-0,01	**4,48**	8,66	0,00	0,00	0,00
Sle1/E1	Combi9/18	0,000	-0,25	1,13	**2,40**	0,00	0,00	0,00
Sle1/E1	Combi9/25	1,830	0,02	0,80	9,50	0,00	0,00	0,00
Sle1/E1	Combi8/24	0,000	-0,10	1,43	3,04	0,00	0,00	0,00

5.9. Reacties; Rx, Ry, Rz UGT



NEMETSCHEK Scia

I.2 Belastingen T-ligger

Belastingen T-Ligger tpv beton elementen

e.g. Liggers : $\frac{9,50\ kN/m^3 \times 0,12\ m \times 0,02\ m \times 3\ st. \times 3,68\ m}{0,8\ m} = 0,31\ kN/m'$

e.g. dekdelen : $5,12\ kN/m^3 \times 0,034\ m \times 3,68\ m = 0,64\ kN/m'$

e.g. beton : $\frac{25\ kN/m^3 \times 0,38\ m^2 \times 3,68\ m}{0,8\ m} = 43,7\ kN/m'$

$G = 44,65\ kN/m'$ *

veranderlijke belasting : $5\ kN/m^2 \times 3,68\ m$ $Q = 18,40\ kN/m'$

* Eigengewicht volgens Matrix Frame

Belastingen T-Ligger tpv steiger E

e.g. Liggers = $\frac{9,50\ kN/m^3 \times 0,10\ m \times 0,15\ m \times 6\ st \times 3,68\ m}{2,175\ m} = 1,45\ kN/m'$

e.g. dekdelen : $5,12\ kN/m^3 \times 0,034 \times 3,68\ m = 0,64\ kN/m'$

$G = 2,09\ kN/m'$

veranderlijke belasting : $5\ kN/m^2 \times 3,68\ m$ $Q = 18,4\ kN/m'$

I.3 Berekening T-ligger (uitvoer SCIA Engineer)

1. Inhoudsopgave

1. Inhoudsopgave 1
2. Algemeen 2
2.1. Project 2
2.1.1. Project 2
2.1.1.1. Knopen en staven 2
2.1.1.2. 3D model 2
2.2. Materialen 3
2.3. Solver- en netinstellingen 3
3. Model 4
3.1. Knopen 4
3.2. Staven 4
3.3. Knoopondersteuningen 4
4. Belastingen 5
4.1. Puntlast op knoop 5
4.2. Lijnlast 5
4.3. Combinaties 6
4.4. Resultaatklasses 6
5. Resultaten 7
5.1. Interne krachten T-ligger 7
5.1.1. Interne krachten UGT 7
5.1.2. Interne krachten BGT 7
5.2. Verbindingskrachten 7
5.2.1. Locaties verbindingskrachten 7
5.2.2. Verbindingskrachten FC1 UGT 7
5.2.3. Verbindingskrachten FC1 BGT 7
5.2.4. Verbindingskrachten FC2 UGT 8
5.2.5. Verbindingskrachten FC2 BGT 8
5.2.6. Verbindingskrachten FC3 UGT 8
5.2.7. Verbindingskrachten FC3 BGT 8
5.3. Oplegreacties 9
5.3.1. Reacties UGT 9
5.3.2. Reacties BGT 9
5.3.3. Reacties; Rx UGT 9
5.3.4. Reacties; Rz UGT 9
6. Toetsing 10
6.1. Staalcontrole korte uitvoer 10
6.2. Staalcontrole uitgebreide uitvoer 10

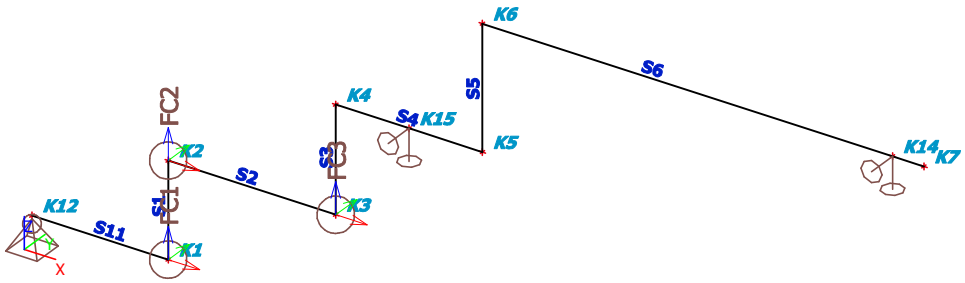
2. Algemeen

2.1. Project

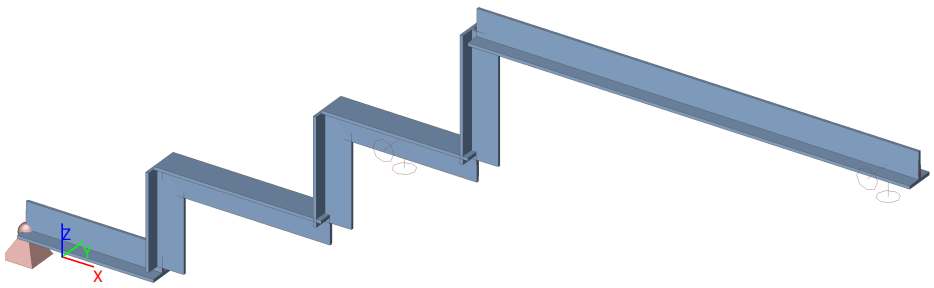
2.1.1. Project

Licentienaam	Ingenieursburo Maters en de Koning
Project	Herinrichting haven Steenbergen
Onderdeel	B2B3 Tribune 1 DE
Auteur	BEJK
Datum	22. 07. 2015
Constructie	Algemeen XYZ
Aantal knopen :	10
Aantal staven :	7
Aantal platen :	0
Aantal vaste lichamen :	0
Aantal gebruikte doorsneden :	1
Aantal belastingsgevallen :	3
Aantal gebruikte materialen :	1
Gravitatieversnelling [m/s^2]	9,810
Nationale norm	EC - EN

2.1.1.1. Knopen en staven



2.1.1.2. 3D model



NEMETSCHEK Scia

2.2. Materialen

Staal EC3

Naam	Massa eenheid [kg/m³]	E-mod [MPa] G-mod [MPa]	Poisson - nu Thermisch uitz. [m/mK]	Onderlimiet [mm]	Bovenlimiet [mm]	Fy (bereik) [MPa]	Fu (bereik) [MPa]
S 235	7850,0	2,1000e+05	0.3	0	40	235,0	360,0
		8,0769e+04	0,00	40	80	215,0	360,0

2.3. Solver- en netinstellingen

Negeer dwarskrachtvervormingen (Ay, Az >> A)	✗
Verdeling op consoles en variabele staven	5
Netverfijning volgens het liggertype	Geen
Buigtheorie van plaat/schaal berekening	Mindlin
Type solver	Direct
Aantal diktes van plaatrib	20
Aantal sneden op gemiddelde staaf	10
Waarschuwing als maximaal toelaatbare verplaatsing groter is dan [mm]	1000,0
Waarschuwing als maximaal toelaatbare rotatie groter is dan [mrad]	100,0
Minimum afstand tussen twee punten [m]	0.001
Gemiddelde grootte van 2D element/gekromd element [m]	1,000
Gemiddeld aantal tussenpunten op 1D element	1
Minimum lengte van staafelement [m]	0,100
Maximum lengte van staafelement [m]	1000,000
Gemiddelde grootte van kabels, staven op elastische bedding, niet-lineaire grondveer [m]	1,000
Generatie van knopen op staven	✓
Generatie van knopen bij puntlasten op staven	✓
Generatie van excentrische elementen op staven met variabele hoogte	✗
Genereren vooraf gedefinieerd net	✓
Rand van vooraf gedefinieerd net vloeiend maken	✗
Maximale hoek uit het vlak van vierhoekig element [mrad]	30,0
Verh. voorgedefinieerd net	1.5
Wapeningscoëfficiënt	1
Zwevende knopen voor voorspanning	✓

3. Model

3.1. Knopen

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K1	0,000	0,000	0,000
K2	0,000	0,000	0,450
K3	0,800	0,000	0,450
K4	0,800	0,000	0,950
K5	1,500	0,000	0,950

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K6	1,500	0,000	1,533
K7	3,608	0,000	1,533
K12	-0,650	0,000	0,000
K14	3,458	0,000	1,533
K15	1,150	0,000	0,950

3.2. Staven

Naam	Doorsnede	Laag	Lengte [m]	Vorm	Beginknoop Eindknoop	Type EEM-type
S1	CS1 - T140	Laag1	0,450	Lijn	K1 K2	Algemeen (0) standaard
S2	CS1 - T140	Laag1	0,800	Lijn	K2 K3	Algemeen (0) standaard
S3	CS1 - T140	Laag1	0,500	Lijn	K3 K4	Algemeen (0) standaard
S4	CS1 - T140	Laag1	0,700	Lijn	K4 K5	Algemeen (0) standaard
S5	CS1 - T140	Laag1	0,583	Lijn	K5 K6	Algemeen (0) standaard
S6	CS1 - T140	Laag1	2,108	Lijn	K6 K7	Algemeen (0) standaard
S11	CS1 - T140	Laag1	0,650	Lijn	K1 K12	Algemeen (0) standaard

3.3. Knoopondersteuningen

Naam	Knoop	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn1	K12	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn2	K15	Vrij	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn3	K14	Vrij	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij

4. Belastingen

4.1. Puntlast op knoop

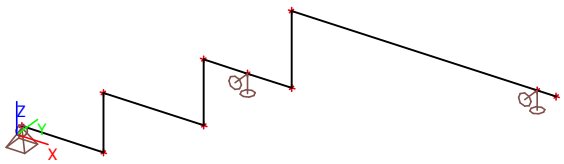
Naam	Knoop	Belastingsgeval	Systeem	Rich	Type	Waarde - F [kN]
Puntlast1	K2	BG2 - Permanent	GCS	Z	Kracht	-0,74
Puntlast2	K4	BG2 - Permanent	GCS	Z	Kracht	-0,74
Puntlast3	K6	BG2 - Permanent	GCS	Z	Kracht	-0,74

4.2. Lijnlast

Naam	Staaf Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Coör Loc	Oors	Exc ey [m] Exc ez [m]
Lijnlast4	S6 BG2 - Permanent	Kracht LCS	Z Gelijkmatig	-2,09	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf begin	0,000 0,000
Lijnlast5	S4 BG2 - Permanent	Kracht LCS	Z Gelijkmatig	-44,65	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf begin	0,000 0,000
Lijnlast6	S2 BG2 - Permanent	Kracht LCS	Z Gelijkmatig	-44,65	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf begin	0,000 0,000
Lijnlast7	S11 BG3 - Veranderlijk	Kracht LCS	Z Gelijkmatig	-18,40	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf begin	0,000 0,000
Lijnlast8	S2 BG3 - Veranderlijk	Kracht LCS	Z Gelijkmatig	-18,40	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf begin	0,000 0,000
Lijnlast9	S4 BG3 - Veranderlijk	Kracht LCS	Z Gelijkmatig	-18,40	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf begin	0,000 0,000
Lijnlast10	S6 BG3 - Veranderlijk	Kracht LCS	Z Gelijkmatig	-18,40	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf begin	0,000 0,000

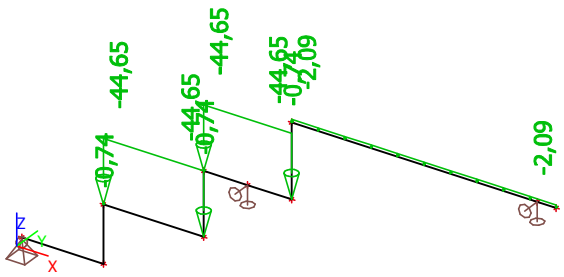
Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype
BG1		Permanent	LG1	Eigen gewicht

Afbeelding in het document



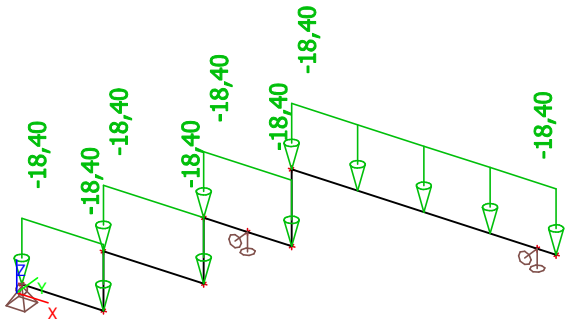
Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype
BG2	Permanent	Permanent	LG1	Standaard

Afbeelding in het document



Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype
BG3	Veranderlijk	Variabel	LG2	Statisch

Afbeelding in het document



4.3. Combinaties

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
Combi1		Omhullende - uiterst	BG1	1,35
			BG2 - Permanent	1,35
Combi2		Omhullende - uiterst	BG1	1,00
			BG2 - Permanent	1,00
Combi3		Omhullende - uiterst	BG1	1,15
			BG2 - Permanent	1,15
Combi4		Omhullende - uiterst	BG1	1,35
			BG2 - Permanent	1,35
			BG3 - Veranderlijk	0,90
Combi5		Omhullende - uiterst	BG1	1,00
			BG2 - Permanent	1,00
			BG3 - Veranderlijk	0,90
Combi6		Omhullende - uiterst	BG1	1,15
			BG2 - Permanent	1,15
			BG3 - Veranderlijk	1,50
Combi7		Omhullende - uiterst	BG1	1,00
			BG2 - Permanent	1,00
			BG3 - Veranderlijk	1,50
Combi8		Omhullende - bruikbaarheid	BG1	1,00
			BG2 - Permanent	1,00
Combi9		Omhullende - bruikbaarheid	BG1	1,00
			BG2 - Permanent	1,00
			BG3 - Veranderlijk	1,00

4.4. Resultaatklasses

Naam	Lijst
Alle UGT	Combi1 - Omhullende - uiterst
	Combi2 - Omhullende - uiterst
	Combi3 - Omhullende - uiterst
	Combi4 - Omhullende - uiterst
	Combi5 - Omhullende - uiterst
	Combi6 - Omhullende - uiterst
	Combi7 - Omhullende - uiterst
Alle BGT	Combi8 - Omhullende - bruikbaarheid
	Combi9 - Omhullende - bruikbaarheid

5. Resultaten

5.1. Interne krachten T-ligger

5.1.1. Interne krachten UGT

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT

Staaf	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S5	CS1 - T140	0,000	Combi6/1	**-34,16**	0,00	0,00	0,00	6,97	0,00
S3	CS1 - T140	0,500	Combi6/1	**51,10**	0,00	0,00	0,00	0,74	0,00
S4	CS1 - T140	0,175	Combi6/1	0,00	**0,00**	65,81	0,00	11,04	0,00
S1	CS1 - T140	0,000	Combi6/1	-13,46	**0,00**	0,00	**0,00**	-14,65	**0,00**
S4	CS1 - T140	0,350	Combi6/1	0,00	0,00	**-61,88**	0,00	23,77	0,00
S4	CS1 - T140	0,350	Combi6/1	0,00	0,00	**79,68**	0,00	**23,77**	0,00
S2	CS1 - T140	0,114	Combi6/1	0,00	0,00	-3,39	0,00	**-15,56**	0,00

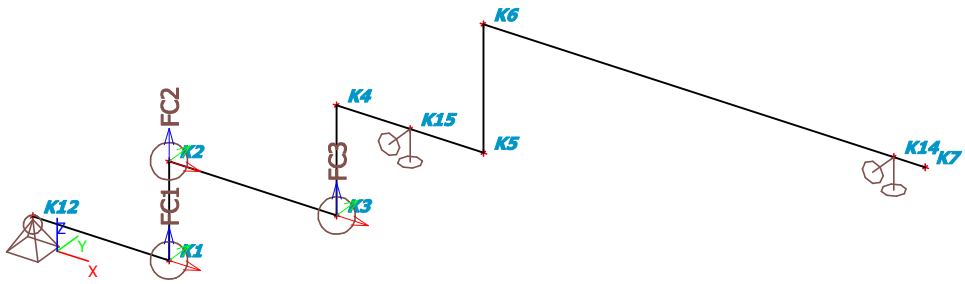
5.1.2. Interne krachten BGT

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle BGT

Staaf	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S5	CS1 - T140	0,000	Combi9/2	**-24,03**	0,00	0,00	0,00	5,62	0,00
S3	CS1 - T140	0,500	Combi9/2	**39,85**	0,00	0,00	0,00	-0,18	0,00
S1	CS1 - T140	0,000	Combi9/2	-11,87	**0,00**	0,00	**0,00**	-11,67	**0,00**
S4	CS1 - T140	0,350	Combi9/2	0,00	0,00	**-46,21**	0,00	17,91	0,00
S4	CS1 - T140	0,350	Combi9/2	0,00	0,00	**62,77**	0,00	**17,91**	0,00
S2	CS1 - T140	0,229	Combi9/2	0,00	0,00	3,50	0,00	**-12,52**	0,00

5.2. Verbindingskrachten

5.2.1. Locaties verbindingskrachten



5.2.2. Verbindingskrachten FC1 UGT

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : FC1
Klasse : Alle UGT

BG	Verbinding	Knoop	Liggers	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Combi1/3	FC1	K1	S11	**0,00**	0,00	**16,66**	**0,00**	10,91	0,00
Combi7/4	FC1	K1	S11	**0,00**	0,00	**11,63**	0,00	13,46	0,00
Combi2/5	FC1	K1	S11	0,00	**0,00**	12,34	0,00	**8,08**	0,00
Combi6/1	FC1	K1	S11	0,00	0,00	13,46	0,00	**14,65**	**0,00**

5.2.3. Verbindingskrachten FC1 BGT

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : FC1
Klasse : Alle BGT

BG	Verbinding	Knoop	Liggers	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Combi8/5	FC1	K1	S11	**0,00**	**0,00**	**12,34**	**0,00**	**8,08**	0,00
Combi9/2	FC1	K1	S11	**0,00**	0,00	**11,87**	0,00	**11,67**	**0,00**

5.2.4. Verbindingskrachten FC2 UGT

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : FC2
Klasse : Alle UGT

BG	Verbinding	Knoop	Liggers	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Combi1/3	FC2	K2	S1	**0,00**	0,00	**16,47**	0,00	10,91	0,00
Combi7/4	FC2	K2	S1	**0,00**	0,00	**11,49**	0,00	13,46	0,00
Combi2/5	FC2	K2	S1	0,00	**0,00**	12,20	**0,00**	**8,08**	0,00
Combi6/1	FC2	K2	S1	0,00	0,00	13,30	0,00	**14,65**	**0,00**

5.2.5. Verbindingskrachten FC2 BGT

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : FC2
Klasse : Alle BGT

BG	Verbinding	Knoop	Liggers	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Combi8/5	FC2	K2	S1	**0,00**	**0,00**	**12,20**	**0,00**	**8,08**	0,00
Combi9/2	FC2	K2	S1	**0,00**	0,00	**11,73**	0,00	**11,67**	**0,00**

5.2.6. Verbindingskrachten FC3 UGT

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : FC3
Klasse : Alle UGT

BG	Verbinding	Knoop	Liggers	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Combi1/3	FC3	K3	S2	**0,00**	0,00	-33,09	0,00	**3,87**	0,00
Combi7/4	FC3	K3	S2	**0,00**	0,00	-47,30	0,00	**-1,16**	0,00
Combi6/1	FC3	K3	S2	0,00	**0,00**	**-50,92**	0,00	-0,74	**0,00**
Combi2/5	FC3	K3	S2	0,00	0,00	**-24,51**	**0,00**	2,86	0,00

5.2.7. Verbindingskrachten FC3 BGT

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : FC3
Klasse : Alle BGT

BG	Verbinding	Knoop	Liggers	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Combi8/5	FC3	K3	S2	**0,00**	0,00	**-24,51**	**0,00**	**2,86**	0,00
Combi9/2	FC3	K3	S2	**0,00**	**0,00**	**-39,70**	0,00	**0,18**	**0,00**

5.3. Oplegreacties

5.3.1. Reacties UGT

Lineaire berekening, Extreem : Knoop
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT

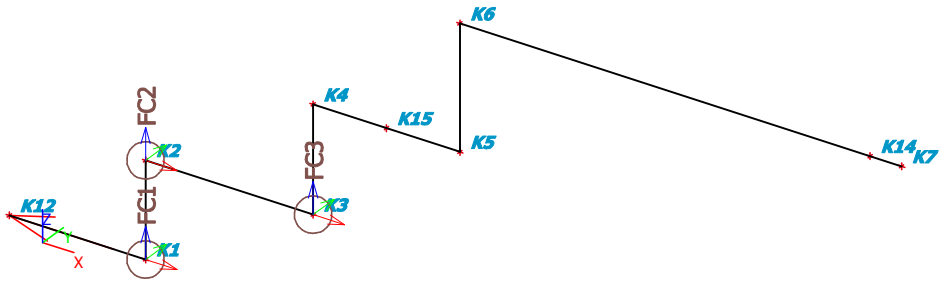
Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/K12	Combi1/3	**0,00**	0,00	16,93	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn1/K12	Combi7/4	**0,00**	0,00	29,77	0,00	0,00	0,00
Sn1/K12	Combi2/5	0,00	**0,00**	**12,54**	0,00	0,00	0,00
Sn1/K12	Combi6/1	0,00	0,00	**31,63**	0,00	0,00	0,00
Sn2/K15	Combi1/3	**0,00**	0,00	84,04	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn2/K15	Combi2/5	0,00	**0,00**	**62,25**	0,00	0,00	0,00
Sn2/K15	Combi6/1	0,00	0,00	**141,56**	0,00	0,00	0,00
Sn3/K14	Combi1/3	**0,00**	0,00	0,81	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn3/K14	Combi2/5	0,00	**0,00**	**0,60**	0,00	0,00	0,00
Sn3/K14	Combi6/1	0,00	0,00	**30,88**	0,00	0,00	0,00

5.3.2. Reacties BGT

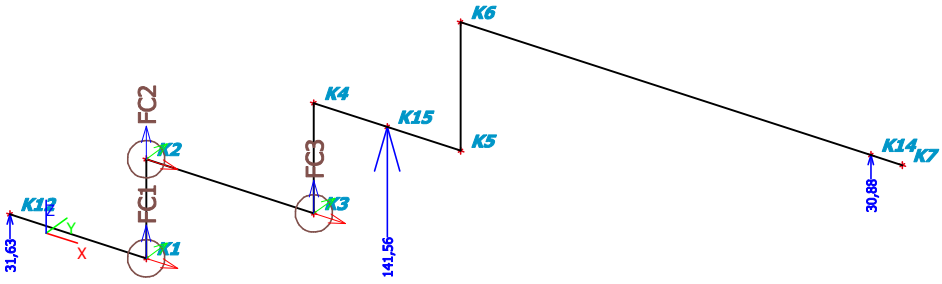
Lineaire berekening, Extreem : Knoop
Selectie : Alle
Klasse : Alle BGT

Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/K12	Combi8/5	**0,00**	**0,00**	**12,54**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn1/K12	Combi9/2	**0,00**	0,00	**24,03**	0,00	0,00	0,00
Sn2/K15	Combi8/5	**0,00**	**0,00**	**62,25**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn2/K15	Combi9/2	0,00	0,00	**108,98**	0,00	0,00	0,00
Sn3/K14	Combi8/5	**0,00**	**0,00**	**0,60**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn3/K14	Combi9/2	0,00	0,00	**20,73**	0,00	0,00	0,00

5.3.3. Reacties; Rx UGT



5.3.4. Reacties; Rz UGT



NEMETSCHEK Scia

6. Toetsing

6.1. Staalcontrole korte uitvoer

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT

Staaf	css	mat	BG	dx [m]	Algehele toetsing [-]	Doorsnedetoetsing [-]	Stabiliteittoetsing [-]
S4	CS1 - T140	S 235	Combi6/1	0,350	0,86	0,82	0,86

6.2. Staalcontrole uitgebreide uitvoer

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT

Staaf S4	0,700 m	T140	S 235	Combi6/1	0,86 -

Partiële veiligheidsfactoren	
Gamma M0 voor weerstand van doorsneden	1,00
Gamma M1 voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
Gamma M2 voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal		
Vloeisterkte fy	235,0	MPa
Uiterste sterkte fu	360,0	MPa
Bouwwijze	Gewalst	

...::DOORSNEDE CONTROLE::...

Classificatie voor doorsnede-ontwerp
Volgens EN 1993-1-1 artikel 5.5.2
Classificatie van uitkragende flenzen
Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 2

Maximale breedte/dikte-verhouding	3,17
Grenswaarde klasse 1	9,00
Grenswaarde klasse 2	10,00
Grenswaarde klasse 3	15,85

=> Doorsnede geclassificeerd als klasse 1 voor doorsnede-ontwerp

Kritische controle op positie 0.350 m

Interne krachten	Berekende	Eenheid
N,Ed	0,00	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	-61,88	kN
T,Ed	0,00	kNm
My,Ed	23,77	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

Controle buigend moment voor My
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

Wpl,y	1,2349e-04	m^3
Mpl,y,Rd	29,02	kNm
Eenheidscontrole	0,82	-

Dwarskrachtcontrole voor Vz
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

Eta	1,20	
Av	2,2275e-03	m^2
Vpl,z,Rd	302,22	kN
Eenheidscontrole	0,20	-

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

...::STABILITEITSCONTROLE::...
Classificatie voor staafknikontwerp
Beslissende positie voor stabiliteitsclassificatie: 0,000 m
Classificatie van uitkragende flenzen
Volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 2

Maximale breedte/dikte-verhouding	3,17
Grenswaarde klasse 1	9,00
Grenswaarde klasse 2	10,00
Grenswaarde klasse 3	15,85

=> Doorsnede geclassificeerd als klasse 1 voor staafknikontwerp

Kipcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.1 & 6.3.2.2 en formule (6.54)

Kip parameters		
Methode voor Kipcurve	Algemeen geval	
Plastische modulus van de doorsnede Wpl,y	1,2349e-04	m^3
Elastisch kritisch moment Mcr	437,29	kNm
Relatieve slankheid Lambda,rel,LT	0,26	
Limietslankheid Lambda,rel,LT,0	0,20	
Kipcurve	d	
Imperfectie Alpha,LT	0,76	
Reductie factor Chi,LT	0,96	
Rekenwaarde knikweerstand Mb,Rd	27,72	kNm
Eenheidscontrole	0,86	-

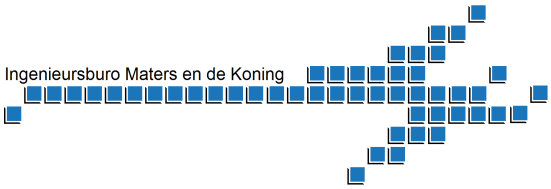
Mcr Parameters		
LTB lengte L	0,350	m
Invloed van lastpositie	geen invloed	
Correctiefactor k	1,00	
Correctiefactor kw	1,00	
Kip moment factor C1	1,59	
Kip moment factor C2	0,03	
Kip moment factor C3	1,00	
Afschuif middenafstand d,z	-32	mm
Afstand tot lastoepassing z,g	0	mm
Mono-symmetrische constante beta,y	91	mm
Mono-symmetrische constante z,j	-46	mm

Opmerking: C parameters zijn bepaald volgens de ECCS 119 2006 / Galea 2002.
De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

I.4 Berekening funderingspalen (uitvoer D-Foundations)

Rapport voor D-Foundations 14.1

Ontwerp en Verificatie volgens Eurocode 7 van Strook- en Paalfunderingen
Ontwikkeld door Deltares



Bedrijfsnaam:	Ingenieursburo Maters en de Koning
Datum van rapport:	28-9-2015
Tijd van rapport:	15:16:43
Datum van berekening:	28-9-2015
Tijd van berekening:	15:16:17
Bestandsnaam:	Q:\..\Documenten\RAPST-DO-001 Steigers\Tribune 1 DE\D-foundations R150
Projectbeschrijving:	Herinrichting haven Steenbergen Steiger D palen onder prefab elementen D-Foundations D-foundations R150

1 Inhoudsopgave

1 Inhoudsopgave 2
2 Invoergegevens 3
2.1 Algemene Invoergegevens 3
2.2 Rapportage Gegevens 3
2.3 Toepassingsgebied Model Bearing Piles 3
2.4 Bovenbouw 3
2.5 Algemene Sondeergegevens 3
2.5.1 Overzicht Sonderingen in Funderingsplan 3
2.6 Grondgegevens 4
2.6.1 Grondprofiel 8 4
2.6.2 Grondprofiel 9 5
2.6.3 Grondprofiel 10 5
2.7 Paaltypen 6
2.7.1 Paaltype : Taper 150 6
2.8 Funderingsplan 7
2.8.1 Overzicht Funderingsplan 7
2.9 Ontgravingsgegevens 7
2.10 Totale Belastingen (rekenwaarden) 8
2.11 Eisen 8
2.12 Opgegeven Parameters 8
2.13 Rekenopties 8
2.14 Model Opties 8
3 Bearing Piles (EC7-NL): Resultaten van de Optie Toetsing met Volledige Berekening 9
3.1 Opmerkingen 9
3.2 Rekenparameters 9
3.2.1 Factoren Paal 9
3.2.2 Paaltype : Taper 150 9
3.3 Toetsing Grenstoestand STR 9
3.4 Toetsing Grenstoestand GEO 10
3.5 Verificatie Bruikbaarheidsgrenstoestand 10
3.6 Aanvullende Informatie 10
3.6.1 De draagkracht schacht + punt bij Grenstoestand GEO 11
3.6.2 De draagkracht schacht + punt bij de Bruikbaarheidsgrenstoestand 11

2 Invoergegevens

2.1 Algemene Invoergegevens

Model	Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 Rapportage Gegevens

Geotechnisch adviseur :	Ingenieursburo Maters en de Koning
Constructeur bovenbouw :	KWS Infra
Opdrachtgever :	Gemeente Steenbergen
Titel 1 :	Herinrichting haven Steenbergen
Titel 2 :	Steiger D palen onder prefab elementen
Titel 3 :	D-Foundations D-foundations R150
Nummer project :	-
Locatie project :	Steenbergen (NB)

2.3 Toepassingsgebied Model Bearing Piles

De toetsingen uitgevoerd door het model BEARING PILES van D-FOUNDATIONS hebben betrekking op paalfunderingen waarop statische of quasi-statische belastingen werken die drukkrachten in de palen veroorzaken met dien verstande dat de berekening van de paalkrachten en de vervormingen is gebaseerd op sonderingen. Eventuele rijzing van (trek-)palen en mogelijke horizontale verplaatsingen van palen zijn niet in deze toetsingen opgenomen.

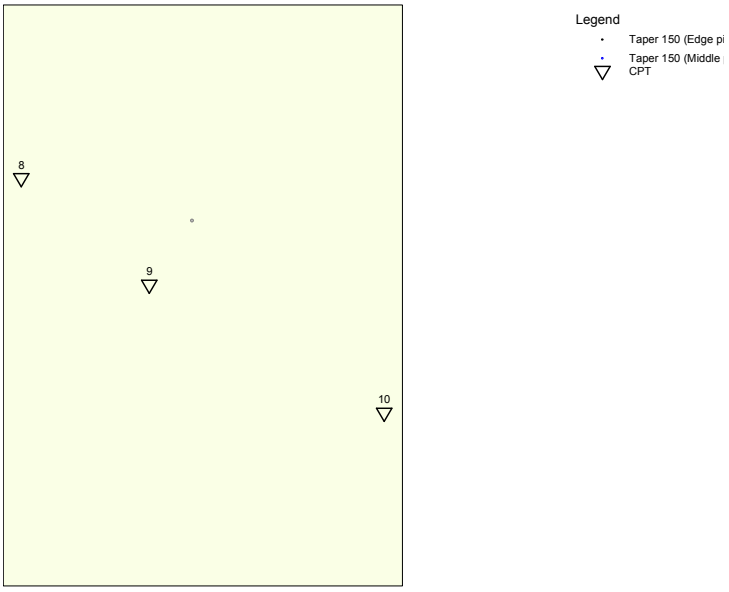
2.4 Bovenbouw

Stijfheidskarakteristiek :	Slap

2.5 Algemene Sondeergegevens

Aantal sonderingen :	3
Tijdstip sonderingen :	Sondering - Ontgraving - Installatie

2.5.1 Overzicht Sonderingen in Funderingsplan



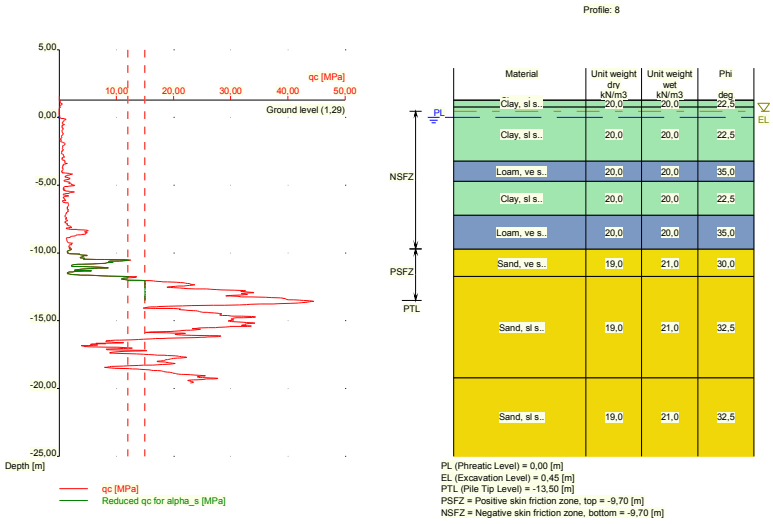
Nummer/naam sondering	Paalpunt-niveau [m R.N.]	Bovenkant pos. kleefzone [m R.N.]	Onderkant neg. kleefzone [m R.N.]	X-coor-dinaat [m]	Y-coor-dinaat [m]
1: 8	-13,50	-9,70	-9,70	80593,00	400274,00
2: 9	-13,50	-9,90	-9,90	80599,00	400269,00
3: 10	-13,50	-10,40	-10,40	80610,00	400263,00

2.6 Grondgegevens

Aantal grondprofielen (= aantal sonderingen) : 3

2.6.1 Grondprofiel 8

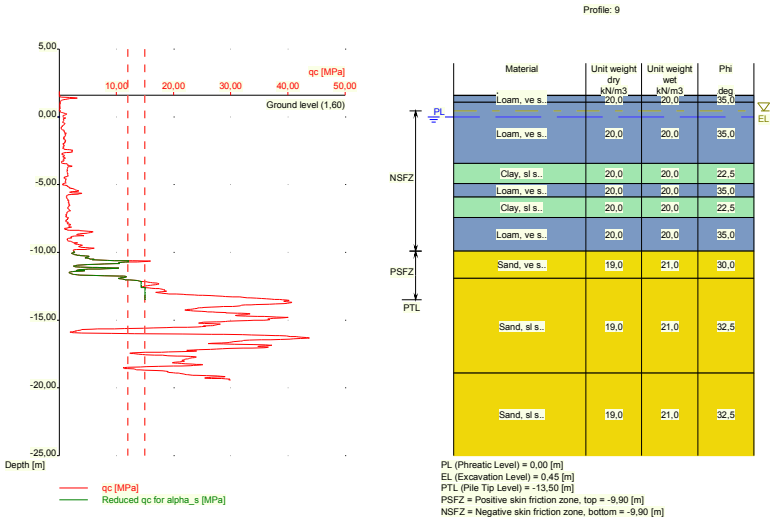
Behorende bij sondering	8
Maaiveldniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	1,29
Niveau grondwaterstand in [m. t.o.v. referentie niveau] :	0,00
Paalpuntniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-13,50
Bovenkant positieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-9,70
Onderkant negatieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-9,70
OCR-waarde draagkrachtige laag :	1,00
Verwachte maaiveldzakking in [m] :	0,11
Aantal lagen in profiel :	9



Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
1	1,290	20,00	20,00	22,50	Klei	--
2	1,270	20,00	20,00	22,50	Klei	--
3	0,770	20,00	20,00	22,50	Klei	--
4	-3,230	20,00	20,00	35,00	Leem	--
5	-4,730	20,00	20,00	22,50	Klei	--
6	-7,230	20,00	20,00	35,00	Leem	--
7	-9,730	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
8	-11,730	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200
9	-19,230	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200

2.6.2 Grondprofiel 9

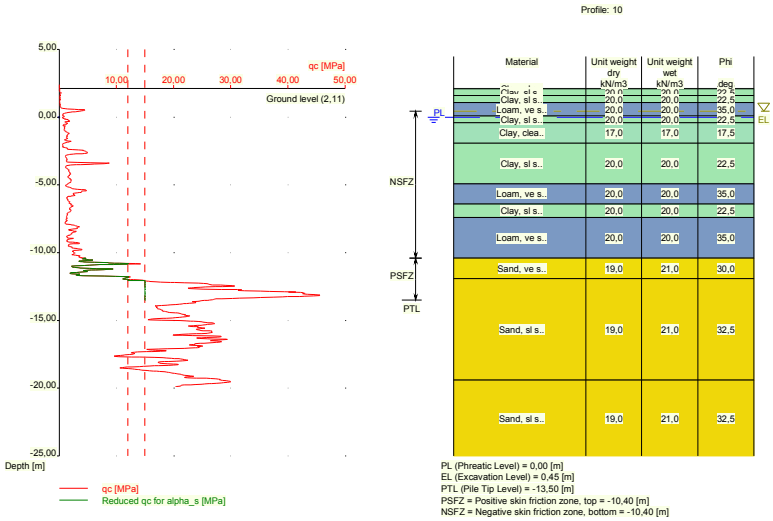
Behorende bij sondering	9
Maaiveldniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	1,60
Niveau grondwaterstand in [m. t.o.v. referentie niveau] :	0,00
Paalpuntniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-13,50
Bovenkant positieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-9,90
Onderkant negatieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-9,90
OCR-waarde draagkrachtige laag :	1,00
Verwachte maaiveldzakking in [m] :	0,11
Aantal lagen in profiel :	10



Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
1	1,600	20,00	20,00	35,00	Leem	--
2	1,580	20,00	20,00	35,00	Leem	--
3	1,080	20,00	20,00	35,00	Leem	--
4	-3,420	20,00	20,00	22,50	Klei	--
5	-4,920	20,00	20,00	35,00	Leem	--
6	-5,920	20,00	20,00	22,50	Klei	--
7	-7,420	20,00	20,00	35,00	Leem	--
8	-9,920	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
9	-11,920	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200
10	-18,920	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200

2.6.3 Grondprofiel 10

Behorende bij sondering	10
Maaiveldniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	2,11
Niveau grondwaterstand in [m. t.o.v. referentie niveau] :	0,00
Paalpuntniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-13,50
Bovenkant positieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-10,40
Onderkant negatieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-10,40
OCR-waarde draagkrachtige laag :	1,00
Verwachte maaiveldzakking in [m] :	0,11
Aantal lagen in profiel :	13



Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
1	2,110	20,00	20,00	22,50	Klei	--
2	2,090	20,00	20,00	22,50	Klei	--
3	1,590	20,00	20,00	22,50	Klei	--
4	1,090	20,00	20,00	35,00	Leem	--
5	0,090	20,00	20,00	22,50	Klei	--
6	-0,410	17,00	17,00	17,50	Klei	--
7	-1,910	20,00	20,00	22,50	Klei	--
8	-4,910	20,00	20,00	35,00	Leem	--
9	-6,410	20,00	20,00	22,50	Klei	--
10	-7,410	20,00	20,00	35,00	Leem	--
11	-10,410	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
12	-11,910	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200
13	-19,410	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200

2.7 Paaltypen

2.7.1 Paaltype : Taper 150

Paaltype : Houten paal, taps

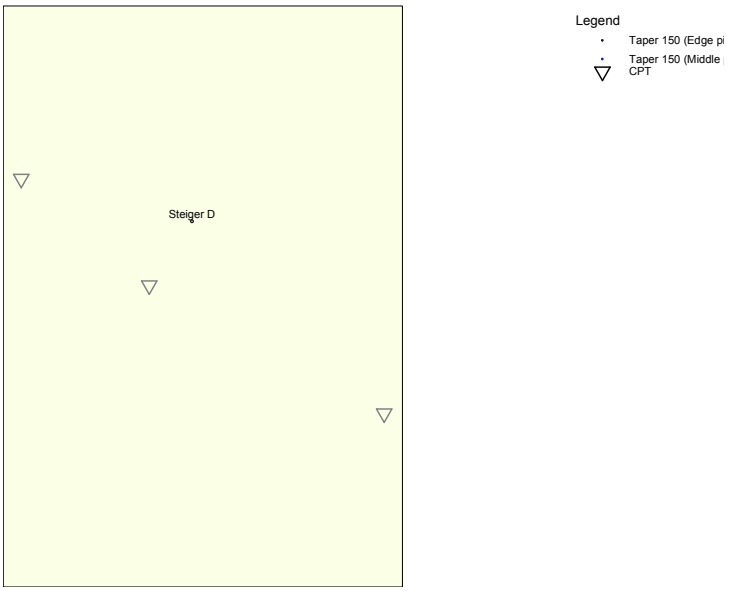
Materiaaltype paal : Hout
Gladheidsbehandeling voor paal : Geen gladheidsbehandeling
Paalvorm : Ronde paal, taps
beta (Paalvoetvormfactor) conform figuur 7i, NEN-EN 9997-1:2012.
s (factor voor de invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) conform NEN-EN 9997-1:2012.

Paalafmetingen :
Diameter paalpunt [m] : 0,150
Tapsheid [m/m] : 0,010

2.8 Funderingsplan

Aantal palen : 1
Aantal samenwerkende palen* : 1
* : 0 = niet ingevoerd, 1 = slappe bovenbouw, >1 = stijve bovenbouw

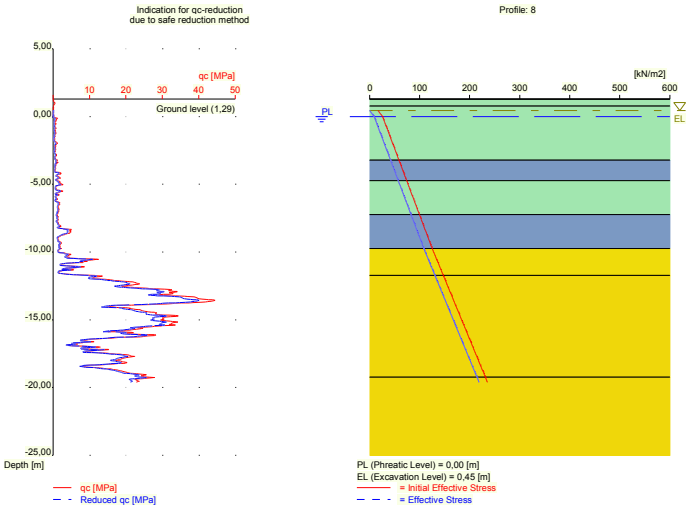
2.8.1 Overzicht Funderingsplan



Paal nr/naam	X-coor-dinaat [m]	Y-coor-dinaat [m]	Fc;d (STR/GEO) [kN]	Fc;d (BGT) [kN]	P0 [kN/m2]	Paalkop-niveau [m R.N.]
1: Steiger D	80601,00	400272,00	141,56	108,98	0,00	1,49

2.9 Ontgravingsgegevens

Niveau ontgraving in [m. t.o.v. referentie niveau] : 0,45
Reductie model : Safe (NEN)



2.10 Totale Belastingen (rekenwaarden)

Totale belasting op alle palen
In grenstoestand STR/GEO in [kN] : 141,56
In Bruikbaarheidsgrenstoestand in [kN] : 108,98

2.11 Eisen

Grenstoestand GEO
Maximaal toegestane zakking in [m] : 0,150
Maximaal toegestane (relatieve) rotatie : 1 / 100
Bruikbaarheidgrenstoestand
Maximaal toegestane zakking in [m] : 0,150
Maximaal toegestane (relatieve) rotatie : 1 / 300

2.12 Opgegeven Parameters

Alle parameters volgens de standaard.

2.13 Rekenopties

Onderdruk gebruik paalgroep (bij negatieve kleef)
Geen gebruik tussenresultatenfile
Pas reductie toe bij avegaar (standaard)
Gebruik de invloed van ontgravingen (standaard).

2.14 Model Opties

Geselecteerde paaltypen :
-Taper 150

Geselecteerde profielen :
-8
-9
-10

3 Bearing Piles (EC7-NL): Resultaten van de Optie Toetsing met Volledige Berekening

3.1 Opmerkingen

Het programma gaat bij de controle van het grondonderzoek, volgens NEN-EN 9997-1 art 3.2.3 lid (e), uit van het opgegeven testniveau. Het houdt geen rekening met eventueel verschillende paalpuntniveau's. Bij gebruikmaking van verschillende paalpuntniveau's dient de gebruiker zelf eventueel benodigd extra onderzoek te beoordelen.

Bij de controle volgens NEN-EN 9997-1 art 3.2.3 is rekening gehouden met een gemiddelde onderlinge afstand van 25 m.
Er wordt voldaan aan de eisen van dit artikel.

3.2 Rekenparameters

3.2.1 Factoren Paal

gamma;b (NEN-EN 9997-1:2012, bijlage A.6 A.7 A.8, Grenstoestand STR/GEO) :	1,20
gamma;b (NEN-EN 9997-1:2012, bijlage A.6 A.7 A.8, de Bruikbaarheidsgrenstoestand) :	1,00
gamma;s (NEN-EN 9997-1:2012, bijlage A.6 A.7 A.8, Grenstoestand STR/GEO) :	1,20
gamma;s (NEN-EN 9997-1:2012, bijlage A.6 A.7 A.8, de Bruikbaarheidsgrenstoestand) :	1,00
ksi3 (NEN-EN 9997-1:2012, bijlage A, tabel 10a, bij N = 3) :	1,30
ksi4 (NEN-EN 9997-1:2012, bijlage A, tabel 10a, bij N = 3) :	1,30

Hoewel toegestaan, is er geen gebruik gemaakt van het paalgroepmodel voor de berekening van negatieve kleef.

3.2.2 Paaltype : Taper 150

Paaltype :	Houten paal, taps
Materiaaltype paal :	Hout
Gladheidsbehandeling voor paal :	Geen gladheidsbehandeling
Paalvorm :	Ronde paal, taps
beta (Paalvoetvormfactor; figuur 7i, NEN-EN 1997 1:2005 par. 7.6.2.3(g): NEN-EN 9997-1) :	1,00
s (NEN-EN 1997 1:2005 par. 7.6.2.3(h), NEN-EN 9997-1 : factor voor invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) :	1,00
Paalafmetingen :	
Diameter paalpunt [m] :	0,150
Tapsheid [m/m] :	0,010

Sondering	Alpha_s Zand/ Grind	Alpha_s Klei/Leem Veen	Alpha_p
8	0,0120	0,0250	1,0000
9	0,0120	0,0250	1,0000
10	0,0120	0,0250	1,0000

3.3 Toetsing Grenstoestand STR

Eis volgens NEN-EN 9997-1:2012 par. 2.4.7 / 2.4.8: Ed <= Cd.
Slappe constructie dus vergelijking per paal.

Fc;d = 141,560 [kN]
Rc;d = 299,224 [kN]

Er wordt voldaan aan de eis van grenstoestand STR.

NB: Negatieve kleef maakt GEEN deel uit van de toetsing van Grenstoestand STR. De eventuele invloed van negatieve kleef wordt verwerkt in de toetsing van de grenstoestanden GEO en de Bruikbaarheidsgrenstoestand. De intermediate results bevatten het overzicht van de berekende waarden voor negatieve kleef.
Ter indicatie: de negatieve kleef loopt qua waarden uiteen van 144 [kN] tot 150 [kN] per paal.

3.4 Toetsing Grenstoestand GEO

Zakkingseis volgens NEN-EN 9997-1:2012 paragraaf 2.4.9; NEN-EN 9997-1: Sd <= Sreq.

Sd = 0,029 [m]
Sreq = 0,150 [m]

Er wordt voldaan aan de zakkingseis van grenstoestand GEO.

Bij 1 paal is er geen sprake van rotatie zoals bedoeld in NEN-EN.

3.5 Verificatie Bruikbaarheidsgrenstoestand

Zakkingseis volgens NEN-EN 9997-1:2012 paragraaf 2.4.9; NEN-EN 9997-1: Sd <= Sreq.
Voor woningen en woongebouwen geldt : Sreq = 0.05 m. Voor overige typen bovenbouw geldt deze eis eveneens tenzij er een nadere zakkingseis is gedefinieerd.

Sd = 0,019 [m]
Sreq = 0,150 [m]

Er wordt voldaan aan de zakkingseis van de Bruikbaarheidsgerenstoestand.

Bij 1 paal is er geen sprake van rotatie zoals bedoeld in NEN-EN.

3.6 Aanvullende Informatie

Rekenwaarden van de optredende maximale schachtspanningen (berekend op het scheidingsvlak tussen positieve en negatieve kleefzone)

Bij Grenstoestand STR, GEO :sigma = 8,26 [N/mm2]
Bij de Gebruiksgrenstoestand :sigma = 7,34 [N/mm2]

De maximale zakking werd gevonden bij :
Grenstoestand GEO
Sondering 10
Paalnaam: Steiger D

Componenten van deze maximale zakking zijn :
sneg = 0,000 [m]
sb = 0,013 [m]
sel;d = 0,016 [m]
s2 = 0,000 [m]

Bruikbaarheidsgrenstoestand
Sondering 10
Paalnaam: Steiger D

Componenten van deze maximale zakking zijn :
sneg = 0,000 [m]
sb = 0,004 [m]
sel;d = 0,015 [m]
s2 = 0,000 [m]

sneg is hierbij de zakking ten gevolge van de negatieve kleef indien de verwachte maaiveldzakking (mvz) is gelegen tussen de volgende grenzen : 0.02 < mvz <= 0.10 meter.

Bij maaiveldzakkingen buiten deze grenzen is sneg 0.

3.6.1 De draagkracht schacht + punt bij Grenstoestand GEO

naam sondering	Draagkracht Schacht [kN] Rs;d	Draagkracht Punt [kN] Rb;d	Draagkracht Totaal [kN]
8	144,365	169,918	314,283
9	139,471	169,918	309,389
10	129,307	169,918	299,225

3.6.2 De draagkracht schacht + punt bij de Bruikbaarheidsgrenstoestand

naam sondering	Draagkracht Schacht [kN] Rs;d	Draagkracht Punt [kN] Rb;d	Draagkracht Totaal [kN]
8	173,238	203,901	377,139
9	167,365	203,901	371,266
10	155,168	203,901	359,069

Einde Rapport

I.5 Houtcontrole funderingspalen (spreadsheet)

Ingenieursburo Maters en de Koning

Bouwkunde, Weg- en Waterbouwkunde, Beton- en Staalconstructies, Grondmechanica

Project: **Herinrichting Haven Steenbergen** Datum: **28-9-2015**

Werknummer **15.089** Bijlage : **I5**

Onderdeel: **Palen onder tribune 1 DE** Blad : **1**

Constructeur:

Hout controle	**Rond 200mm**	Versie 0.1; 12-03-2015
Berekening volgens NEN-EN 1995-1-1+C1+A1 & NEN-EN 1995-1-1+C1+A1/NB		Concept

Berekening houten meerpaal Rond 200mm

Gegevens houten meerpaal

Hout sterkteklasse	-	D50	[-]	EN 338
Materiaal	-	Gezaagd hout	[mm]	NEN-EN 1995-1-1 tab. 2.3
Afmeting	-	Rond 200	[mm]	
Kniklengte (b.k. paal tot inklemmingsmoment)	L_{buc}	4.000	mm	
Oppervlakte	A	31.416	[mm^2]	
Weerstandsmoment sterke as	W_y	3.927	[mm^3]	
Weerstandsmoment zwakke as	W_z	3.927	[mm^3]	
Oppervlakte traagheidsmoment sterke as	I_y	78.539.816	[mm^4]	
Oppervlakte traagheidsmoment zwakke as	I_z	78.539.816	[mm^4]	
Klimaatklasse	-	3	[-]	NEN-EN 1995-1-1 art.2.3.1.3
Belastingsduurklasse	-	Blijvend	[-]	NEN-EN 1995-1-1 tab. 2.2
Modificatiefactor	K_{mod}	0,50	[-]	NEN-EN 1995-1-1 tab. 3.1
Vervormingsfactor	K_{def}	2,00	[-]	NEN-EN 1995-1-1 tab. 3.2
Hoogtefactor	K_h	1,00	[-]	NEN-EN 1995-1-1 art. 3.2-3.4
Systeemsterktefactor	k_{sys}	1,00	[-]	NEN-EN 1995-1-1 art. 6.6
Herverdelingsfactor	k_m	1,00	[-]	NEN-EN 1995-1-1 art. 6.1.6
Factor voor invloed scheuren	k_{cr}	0,67	[-]	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.13a
Factor voor rechtheid	β_c	0,20	[-]	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.29
Materiaalfactor in UGT	$\gamma_{m;UGT}$	1,30	[-]	NEN-EN 1995-1-1 tab. 2.3
Materiaalfactor in BGT	$\gamma_{m;BGT}$	1,0	[-]	NEN-EN 1995-1-1 tab. 2.3

Karakteristieke gevens houtsoort

buigsterkte evenwijdig aan de Vezel	$f_{m;0;rep}$	50,0	[N/mm^2]	EN 338
Elasticiteitsmodulus evenwijdig aan de vezel in de bruikbaarheidsgrenstoestand	$E_{0;ser;rep}$	14.000	[N/mm^2]	EN 338
Volumieke massa	ρ_{rep}	650	[kg/m^3]	EN 338
Treksterkte evenwijdig aan de vezel	$f_{t;0;rep}$	30,0	[N/mm^2]	EN 338
Treksterkte loodrecht op de vezel	$f_{t;90;rep}$	0,6	[N/mm^2]	EN 338
Druksterkte evenwijdig aan de vezel	$f_{c;0;rep}$	29	[N/mm^2]	EN 338
Druksterkte loodrecht op de vezel	$f_{c;90;rep}$	9,7	[N/mm^2]	EN 338
Schuifsterkte	$f_{v;0;rep}$	4,6	[N/mm^2]	EN 338
Elasticiteitsmodulus evenwijdig aan de vezel in de uiterste grenstoestand	$E_{0;u;rep}$	11.800	[N/mm^2]	EN 338
Elasticiteitsmodulus loodrecht op de vezel	$E_{90;ser;rep}$	930	[N/mm^2]	EN 338
Afschuivingmodulus	$G_{ser;rep}$	880	[N/mm^2]	EN 338
Stijfheid bij sterkte	$EI_{sterkte}$	9,268E+11	[Nmm^2]	EN 338
Stijfheid bij vervorming	$EI_{vervorming}$	1,100E+12	[Nmm^2]	EN 338

Rekenwaarde gevens houtsoort

buigsterkte evenwijdig aan de Vezel	$f_{m;0;d}$	19,2	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 art. 3.2-3.4 + form. 2.15
Elasticiteitsmodulus evenwijdig aan de vezel in de bruikbaarheidsgrenstoestand	$E_{0;ser;d}$	10.769	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 form. 2.15
Treksterkte evenwijdig aan de vezel	$f_{t;0;d}$	11,5	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 art. 3.2-3.4 + form. 2.15
Treksterkte loodrecht op de vezel	$f_{t;90;d}$	0,2	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 art. 3.2-3.4 + form. 2.15
Druksterkte evenwijdig aan de vezel	$f_{c;0;d}$	11,2	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 art. 3.2-3.4 + form. 2.15
Druksterkte loodrecht op de vezel	$f_{c;90;d}$	3,7	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 art. 3.2-3.4 + form. 2.15
Schuifsterkte	$f_{v;0;d}$	1,8	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 art. 3.2-3.4 + form. 2.15
Elasticiteitsmodulus evenwijdig aan de vezel in de uiterste grenstoestand	$E_{0;u;d}$	9.077	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 form. 2.15
Elasticiteitsmodulus loodrecht op de vezel	$E_{90;ser;d}$	715	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 form. 2.15
Afschuivingmodulus	$G_{ser;d}$	338	[N/mm^2]	NEN-EN 1995-1-1 art. 3.2-3.4 + form. 2.15
Stijfheid bij sterkte	$EI_{sterkte}$	7,129E+11	[Nmm^2]	
Stijfheid bij vervorming	$EI_{vervorming}$	8,458E+11	[Nmm^2]	

Ingenieursburo Maters en de Koning

Bouwkunde, Weg- en Waterbouwkunde, Beton- en Staalconstructies, Grondmechanica

Project: **Herinrichting Haven Steenbergen** Datum: **28-9-2015**
Werknummer **15.089** Bijlage : **I5**
Onderdeel: **Palen onder tribune 1 DE** Blad : **2**
Constructeur:

Maatgevende krachten				
Maximale normaalkracht	N_{max}	141,56	[kN]	D-Sheet Single Pile
Maximaal moment sterke as	$M_{max;y}$	0	[kNm]	D-Sheet Single Pile
Maximaal moment zwakke as	$M_{max;z}$	0	[kNm]	D-Sheet Single Pile
Maximale dwarskracht	V_{max}	0	[kN]	D-Sheet Single Pile
Maximale verplaatsing	U_{max}	0	[mm]	D-Sheet Single Pile

Maatgevende spanningen t.g.v. krachten					
Maximale normaalkracht	$\sigma_{c;0;d}$	4,5	[N/mm^2]	$\sigma_(c;0;d)=N_$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.2
Maximale buigspanning sterke as	$\sigma_{m;y;d}$	0,0	[N/mm^2]	$\sigma_(m;y;d)=M_($	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.11 + 6.12
Maximale buigspanning zwakke as	$\sigma_{m;z;d}$	0,0	[N/mm^2]	$\sigma_(m;z;d)=M_($	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.11 + 6.12
Maximale dwarskracht	τ_d	0,0	[N/mm^2]	$\tau_d=V_max/(h$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.13

Toetsing sterkte					
Druk evenwijdig aan de vezelrichting	0,40	< 1,0	VOLDOET	$\sigma_(c;0;d)<f_($	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.2
Buiging criterium 1	0,00	< 1,0	VOLDOET	$\sigma_(m;y;d)/f_(m;y;d$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.11
Buiging criterium 2	0,00	< 1,0	VOLDOET	$k_m\cdot\sigma_(m;y;d)/f_(m$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.12
Afschuiving	0,00	< 1,0	VOLDOET	$\tau_d<f_(v;($	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.13
Gecombineerde buig- en axiale drukspanningen	0,16	< 1,0	VOLDOET	$(\sigma_(c;0;d)/f_(c;0;d))^2+\sigma_(m;y;d)/f_(m;y;d)+k_m\cdot\sigma_(m;z;d)/f_($	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.19
Afschuiving	0,16	< 1,0	VOLDOET	$(\sigma_(c;0;d)/f_(c;0;d))^2+k_m\cdot\sigma_(m;y;d)/f_(m;y;d)+\sigma_(m;z;d)/f$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.20

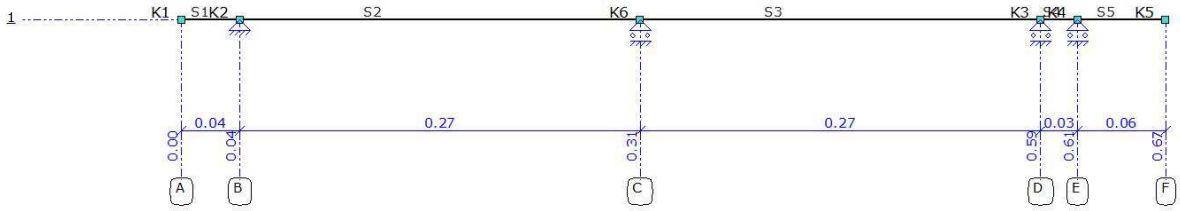
Parameters ten behoeve van toetsing stabiliteit					
Traagheidsstraal	i	50,00	[mm]	$\sqrt(I_$	
Slankheid	λ	80	[-]	l_bu	
Relatieve slankheid sterke as = zwakke as	$\lambda_{rel;y;z}$	1,3	[-]	$\lambda_(y;z)/\pi\cdot\sqrt($	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.21 + 6.22
Instabiliteitsfactor sterke as = zwakke as	$k_{y;z}$	1,4	[-]	$0,5(1+\beta_c(\lambda_(rel;y;z)-0,3)+\lambda_(rel;$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.27+ 6.28
Instabiliteitsfactor sterke as = zwakke as	$K_{c;y;z;}$	0,505	[-]	$1/(k_(y;z)+\sqrt(k_(y;z)^$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.25 + 6.26

Toetsing stabiliteit					
Vergrote gecombineerde buig- en axiale druk-spanningen t.g.v. slankheid sterke as	0,80	< 1,0	VOLDOET	$\sigma_(c;0;d)/[\![k_(c;y)\cdot f]\!]_(c;0;d)+\sigma_(m;y;d)/f_(m;y;d)+k_m\cdot\sigma_(m;z$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.23
Vergrote gecombineerde buig- en axiale druk-spanningen t.g.v. slankheid zwakke as	0,80	< 1,0	VOLDOET	$\sigma_(c;0;d)/[\![k_(c;z)\cdot f]\!]_(c;0;d)+k_m\cdot\sigma_(m;y;d)/f_(m;y;d)+\sigma_(m;z;$	NEN-EN 1995-1-1 form. 6.24

I.6 Berekening houten zitvlak (uitvoer Matrix Frame)

Projectnaam	Herinrichting haven Steenbergen	Projectnummer	15.089
Omschrijving	Planken zitelement	Constructeur	
Opdrachtgever	KWS Infra	Eenheden	m, kN, kNm
Bestand	Q:\Lopende_Projecten\2015\15.089 Herinrichting haven steenbergen\Documenten\RAPST-DO-001 Steigers\Tribune D-E\Latjes zitvlak.mxf		

AFB. GEOMETRIE 1 STAVEN EN KNOPEN



STAVEN

Staaf	Knoop B	B	Scharnier E	Knoop E	Profiel	X-B	Z-B	X-E	Z-E	Lengte
S1	K1	NVM	NVM	K2	P1	0,000	0,000	0,040	0,000	0,040
S2	K2	NVM	NVM	K6	P1	0,040	0,000	0,313	0,000	0,273
S3	K6	NVM	NVM	K3	P1	0,313	0,000	0,586	0,000	0,273
S4	K3	NVM	NVM	K4	P1	0,586	0,000	0,611	0,000	0,025
S5	K4	NVM	NVM	K5	P1	0,611	0,000	0,671	0,000	0,060
-	-	-	-	-	-	m	m	m	m	m

PROFIELEN

Profiel	Profielnaam	Oppervlakte	Iy	Materiaal	Hoek
P1	R50x30	1.5000e-03	1.1250e-07	C24	0
-	-	m2	m4	-	°

PROFIELVORMEN

Profiel	Verl. h.	hB	hE	tf	tw	tf2	B	bL	bR	Raatl.	Hoogte
P1	Nee	0.030	0.030	0.000	0.000	0.000	0.050	0.000	0.000	Nee	0.000
-	-	m	m	m	m	m	m	m	m	-	m

MATERIALEN

Materiaal	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoeff
C24	4.20	1.1000e+07	50.0000e-07
-	kN/m3	kN/m2	C°m

AFB. GEOMETRIE 2 STAVEN EN KNOPEN

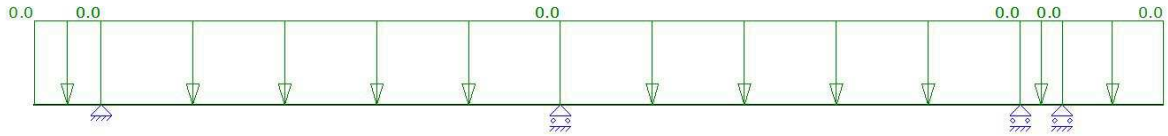
OPLEGGINGEN

Oplegging	Knoop	X	Z	Yr	HoekYr
O1	K2	vast	vast	vrij	0
O2	K3	vrij	vast	vrij	0
O3	K4	vrij	vast	vrij	0
O4	K6	vrij	vast	vrij	0
-	-	kN/m	kN/m	kNmrad	°

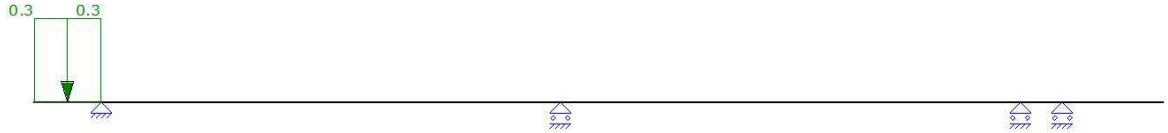
BELASTINGSGEVALLEN TYPEN

Oplegg.	Staven	B.G.Type	Gunstig/Ong.	Element	Niveau	Veld	Psi0	Psi1	Psi2	Cprob
B.G.1	Permanent	Permanent	-		N.v.t.	N.v.t.				
B.G.2	Variabel	Variabel			N.v.t.	N.v.t.				1,00
B.G.3	Variabel	Variabel			N.v.t.	N.v.t.				1,00
B.G.4	Variabel	Variabel			N.v.t.	N.v.t.				1,00
B.G.5	Variabel	Variabel			N.v.t.	N.v.t.				1,00
B.G.6	Variabel	Variabel			N.v.t.	N.v.t.				1,00
B.G.7	Variabel	Variabel			N.v.t.	N.v.t.				1,00
B.G.8	Variabel	Variabel			N.v.t.	N.v.t.				1,00
B.G.9	Variabel	Variabel			N.v.t.	N.v.t.				1,00
B.G.10	Variabel	Variabel			N.v.t.	N.v.t.				1,00
B.G.11	Variabel	Variabel			N.v.t.	N.v.t.				1,00

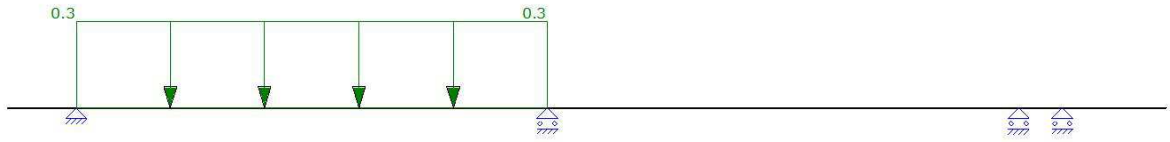
AFB. LASTEN B.G.1 PERMANENT



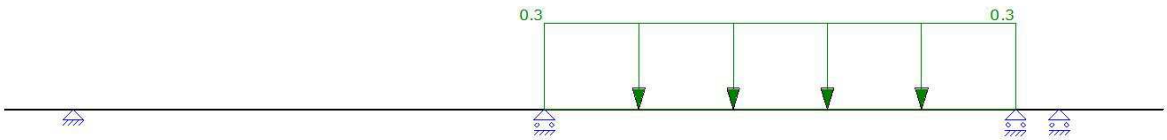
AFB. LASTEN B.G.2 VARIABEL



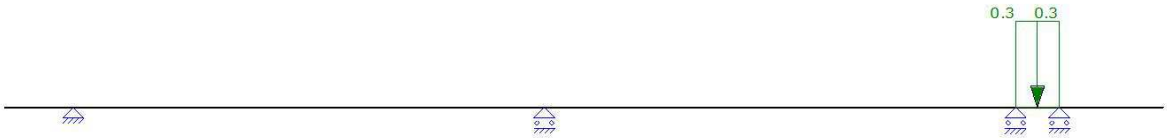
AFB. LASTEN B.G.3 VARIABEL



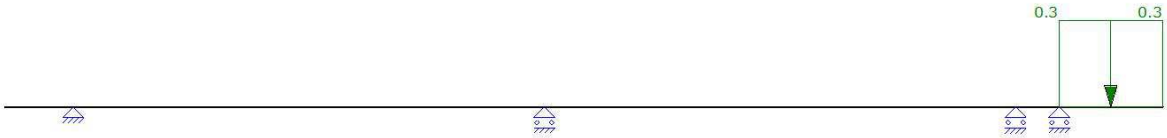
AFB. LASTEN B.G.4 VARIABEL



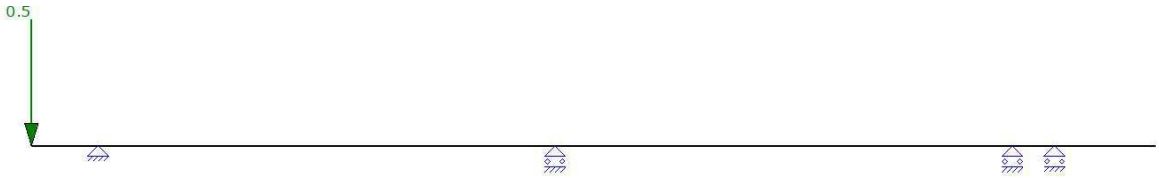
AFB. LASTEN B.G.5 VARIABEL



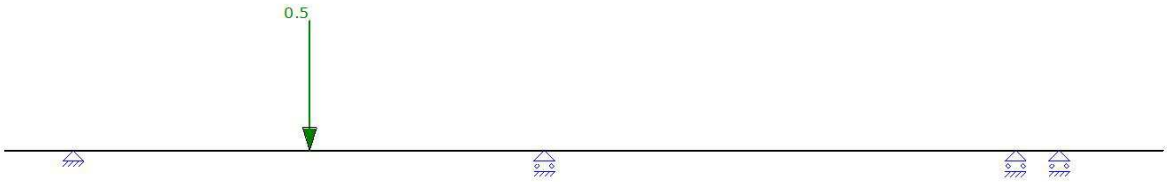
AFB. LASTEN B.G.6 VARIABEL



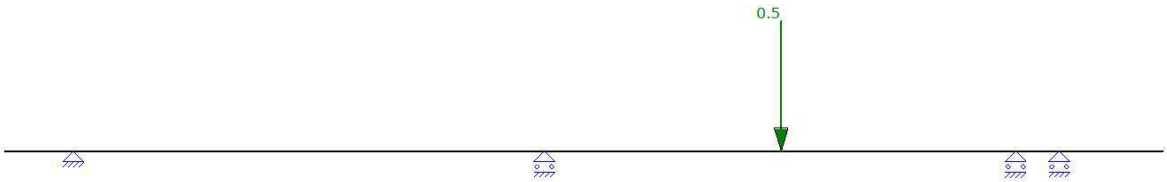
AFB. LASTEN B.G.7 VARIABEL



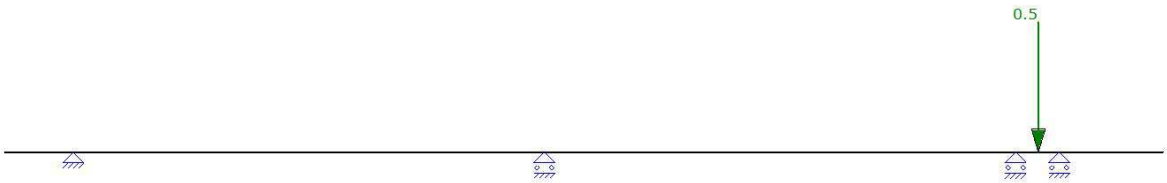
AFB. LASTEN B.G.8 VARIABEL



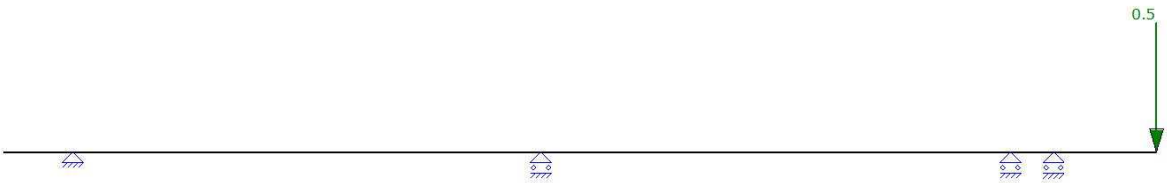
AFB. LASTEN B.G.9 VARIABEL



AFB. LASTEN B.G.10 VARIABEL



AFB. LASTEN B.G.11 VARIABEL



FUNDAMENTEEL BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fu.C.1	Fu.C.2	Fu.C.3	Fu.C.4	Fu.C.5	Fu.C.6	Fu.C.7	Fu.C.8
B.G.1	Permanent	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
B.G.2	Variabel	-	1.50	-	-	-	-	-	-

B.G.3	Variabel	-	-	1.50	-	-	-	-	-
B.G.4	Variabel	-	-	-	1.50	-	-	-	-
B.G.5	Variabel	-	-	-	-	1.50	-	-	-
B.G.6	Variabel	-	-	-	-	-	1.50	-	-
B.G.7	Variabel	-	-	-	-	-	-	1.50	-
B.G.8	Variabel	-	-	-	-	-	-	-	1.50
B.G.9	Variabel	-	-	-	-	-	-	-	-
B.G.10	Variabel	-	-	-	-	-	-	-	-
B.G.11	Variabel	-	-	-	-	-	-	-	-

B.G.	Omschrijving	Fu.C.9	Fu.C.10	Fu.C.11
B.G.1	Permanent	1.20	1.20	1.20
B.G.2	Variabel	-	-	-
B.G.3	Variabel	-	-	-
B.G.4	Variabel	-	-	-
B.G.5	Variabel	-	-	-
B.G.6	Variabel	-	-	-
B.G.7	Variabel	-	-	-
B.G.8	Variabel	-	-	-
B.G.9	Variabel	1.50	-	-
B.G.10	Variabel	-	1.50	-
B.G.11	Variabel	-	-	1.50

KARAKTERISTIEK BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Ka.C.(w1)	Ka.C.1	Ka.C.2	Ka.C.3	Ka.C.4	Ka.C.5	Ka.C.6	Ka.C.7
B.G.1	Permanent	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Variabel	-	1.00	-	-	-	-	-	-
B.G.3	Variabel	-	-	1.00	-	-	-	-	-
B.G.4	Variabel	-	-	-	1.00	-	-	-	-
B.G.5	Variabel	-	-	-	-	1.00	-	-	-
B.G.6	Variabel	-	-	-	-	-	1.00	-	-
B.G.7	Variabel	-	-	-	-	-	-	1.00	-
B.G.8	Variabel	-	-	-	-	-	-	-	1.00
B.G.9	Variabel	-	-	-	-	-	-	-	-
B.G.10	Variabel	-	-	-	-	-	-	-	-
B.G.11	Variabel	-	-	-	-	-	-	-	-

B.G.	Omschrijving	Ka.C.8	Ka.C.9	Ka.C.10
B.G.1	Permanent	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Variabel	-	-	-
B.G.3	Variabel	-	-	-
B.G.4	Variabel	-	-	-
B.G.5	Variabel	-	-	-
B.G.6	Variabel	-	-	-
B.G.7	Variabel	-	-	-
B.G.8	Variabel	-	-	-
B.G.9	Variabel	1.00	-	-
B.G.10	Variabel	-	1.00	-
B.G.11	Variabel	-	-	1.00

FREQUENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fr.C.(w1)	Fr.C.1	Fr.C.2	Fr.C.3	Fr.C.4	Fr.C.5	Fr.C.6	Fr.C.7
B.G.1	Permanent	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Variabel	-	0.70	-	-	-	-	-	-
B.G.3	Variabel	-	-	0.70	-	-	-	-	-
B.G.4	Variabel	-	-	-	0.70	-	-	-	-
B.G.5	Variabel	-	-	-	-	0.70	-	-	-
B.G.6	Variabel	-	-	-	-	-	0.70	-	-
B.G.7	Variabel	-	-	-	-	-	-	0.70	-
B.G.8	Variabel	-	-	-	-	-	-	-	0.70
B.G.9	Variabel	-	-	-	-	-	-	-	-
B.G.10	Variabel	-	-	-	-	-	-	-	-
B.G.11	Variabel	-	-	-	-	-	-	-	-

B.G.	Omschrijving	Fr.C.8	Fr.C.9	Fr.C.10
B.G.1	Permanent	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Variabel	-	-	-
B.G.3	Variabel	-	-	-
B.G.4	Variabel	-	-	-
B.G.5	Variabel	-	-	-
B.G.6	Variabel	-	-	-

B.G.7	Variabel	-	-	-
B.G.8	Variabel	-	-	-
B.G.9	Variabel	0.70	-	-
B.G.10	Variabel	-	0.70	-
B.G.11	Variabel	-	-	0.70

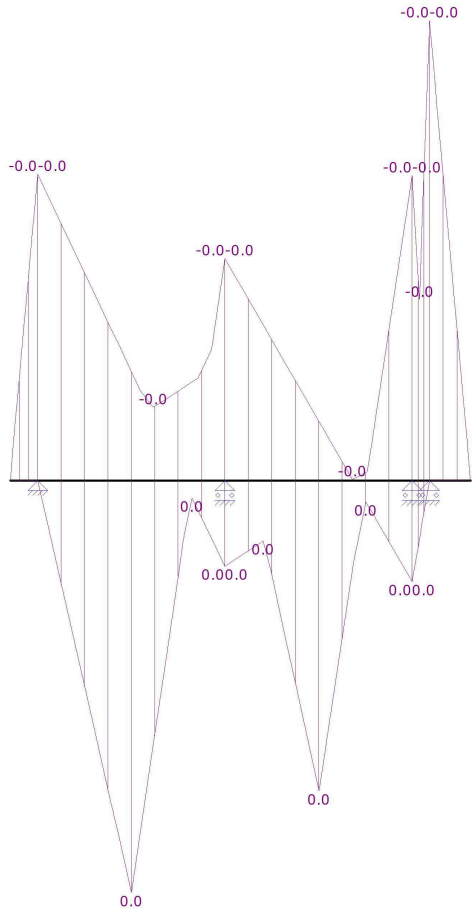
QUASI-PERMANENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

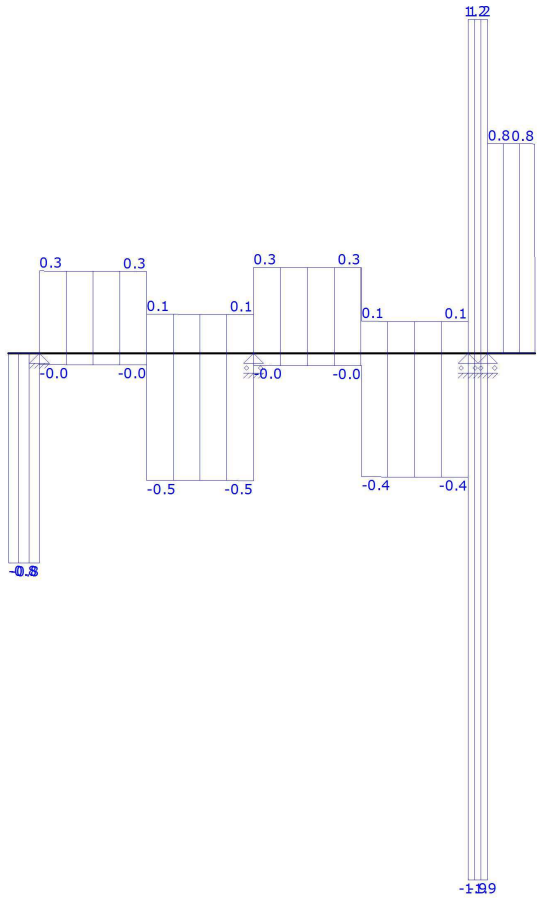
B.G.	Omschrijving	Qu.C.1	Qu.C.2	Qu.C.3	Qu.C.4	Qu.C.5	Qu.C.6	Qu.C.7	Qu.C.8
B.G.1	Permanent	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Variabel	-	0.60	-	-	-	-	-	-
B.G.3	Variabel	-	-	0.60	-	-	-	-	-
B.G.4	Variabel	-	-	-	0.60	-	-	-	-
B.G.5	Variabel	-	-	-	-	0.60	-	-	-
B.G.6	Variabel	-	-	-	-	-	0.60	-	-
B.G.7	Variabel	-	-	-	-	-	-	0.60	-
B.G.8	Variabel	-	-	-	-	-	-	-	0.60
B.G.9	Variabel	-	-	-	-	-	-	-	-
B.G.10	Variabel	-	-	-	-	-	-	-	-
B.G.11	Variabel	-	-	-	-	-	-	-	-

B.G.	Omschrijving	Qu.C.9	Qu.C.10	Qu.C.11
B.G.1	Permanent	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Variabel	-	-	-
B.G.3	Variabel	-	-	-
B.G.4	Variabel	-	-	-
B.G.5	Variabel	-	-	-
B.G.6	Variabel	-	-	-
B.G.7	Variabel	-	-	-
B.G.8	Variabel	-	-	-
B.G.9	Variabel	0.60	-	-
B.G.10	Variabel	-	0.60	-
B.G.11	Variabel	-	-	0.60

UITGANGSPUNTEN VAN DE ANALYSE

Lineaire Elastische Analyse uitgevoerd

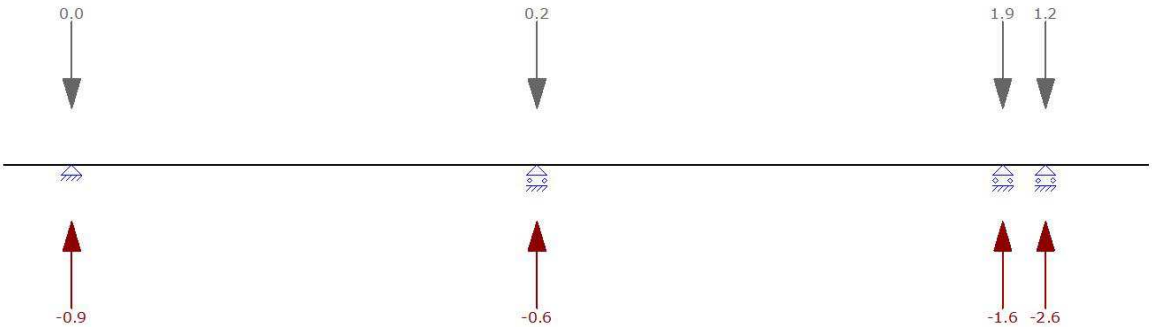

-0.0-0.0
-0.0-0.0
-0.0-0.0
-0.0-0.0
-0.0
-0.0
-0.0
0.0
0.0
0.0
0.0
0.00.0
0.00.0
0.0



FU.C. STAAFKRACHTEN

Staaf	B.C.	Mb	Mmax	xMmax	Me	x-M0	x-M0 T/D	Nmax	Vb	Vmax	Ve
S1	Fu.C.1	0.00			0.00	0.000	0.000 -	0.00	0.00	0.00	0.00
	Fu.C.2	0.00			0.00	0.000	0.000 -	0.00	0.00	-0.02	-0.02
	Fu.C.3	0.00			0.00	0.000	0.000 -	0.00	0.00	0.00	0.00
	Fu.C.4	0.00			0.00	0.000	0.000 -	0.00	0.00	0.00	0.00
	Fu.C.5	0.00			0.00	0.000	0.000 -	0.00	0.00	0.00	0.00
	Fu.C.6	0.00			0.00	0.000	0.000 -	0.00	0.00	0.00	0.00
	Fu.C.7	0.00			-0.03	0.000	0.000 -	0.00	-0.75	-0.75	-0.75
	Fu.C.8	0.00			0.00	0.000	0.000 -	0.00	0.00	0.00	0.00
	Fu.C.9	0.00			0.00	0.000	0.000 -	0.00	0.00	0.00	0.00
	Fu.C.10	0.00			0.00	0.000	0.000 -	0.00	0.00	0.00	0.00
	Fu.C.11	0.00			0.00	0.000	0.000 -	0.00	0.00	0.00	0.00
S2	Fu.C.1	0.00	0.00	0.110	0.00	0.007	0.213 -	0.00	0.00	0.00	0.00
	Fu.C.2	0.00			0.00	0.212	0.000 -	0.00	0.00	0.00	0.00
	Fu.C.3	0.00	0.00	0.117	0.00	0.000	0.234 -	0.00	0.04	-0.06	-0.06
	Fu.C.4	0.00			0.00	0.000	0.000 -	0.00	0.00	-0.01	-0.01
	Fu.C.5	0.00	0.00	0.111	0.00	0.007	0.214 -	0.00	0.00	0.00	0.00
	Fu.C.6	0.00	0.00	0.107	0.00	0.008	0.205 -	0.00	0.00	0.00	0.00

Staaf	B.C.	Mb	Mmax	xMmax	Me	x-M0	x-M0	T/D	Nmax	Vb	Vmax	Ve
S2	Fu.C.7	-0.03			0.01	0.213	0.000	-	0.00	0.14	0.14	0.14
	Fu.C.8	0.00	0.04	0.137	-0.02	0.000	0.225	-	0.00	0.29	-0.46	-0.46
	Fu.C.9	0.00			-0.01	0.000	0.000	-	0.00	-0.04	-0.04	-0.04
	Fu.C.10	0.00	0.00	0.150	0.00	0.005	0.000	-	0.00	0.00	0.00	0.00
	Fu.C.11	0.00			0.00	0.000	0.000	-	0.00	0.00	0.00	0.00
S3	Fu.C.1	0.00	0.00	0.148	0.00	0.070	0.225	-	0.00	0.00	0.00	0.00
	Fu.C.2	0.00	0.00	0.088	0.00	0.208	0.000	-	0.00	0.00	0.00	0.00
	Fu.C.3	0.00			0.00	0.186	0.000	-	0.00	0.01	0.01	0.01
	Fu.C.4	0.00	0.00	0.121	0.00	0.028	0.214	-	0.00	0.05	-0.06	-0.06
	Fu.C.5	0.00	0.00	0.146	0.00	0.071	0.222	-	0.00	0.00	0.00	0.00
	Fu.C.6	0.00	0.00	0.167	0.00	0.067	0.267	-	0.00	0.00	0.00	0.00
	Fu.C.7	0.01			0.00	0.188	0.000	-	0.00	-0.04	-0.05	-0.05
	Fu.C.8	-0.02			0.01	0.187	0.000	-	0.00	0.12	0.12	0.11
	Fu.C.9	-0.01	0.03	0.137	-0.03	0.038	0.206	-	0.00	0.31	-0.44	-0.44
	Fu.C.10	0.00			0.00	0.041	0.000	-	0.00	0.00	0.00	0.00
	Fu.C.11	0.00			0.00	0.056	0.000	-	0.00	0.01	0.01	0.01
S4	Fu.C.1	0.00			0.00	0.000	0.000	-	0.00	0.00	0.00	0.00
	Fu.C.2	0.00			0.00	0.000	0.000	-	0.00	0.00	0.00	0.00
	Fu.C.3	0.00			0.00	0.025	0.000	-	0.00	-0.04	-0.04	-0.04
	Fu.C.4	0.00			0.00	0.000	0.000	-	0.00	0.11	0.11	0.11
	Fu.C.5	0.00	0.00	0.015	0.00	0.010	0.020	-	0.00	0.01	0.01	0.00
	Fu.C.6	0.00			0.00	0.000	0.000	-	0.00	-0.03	-0.03	-0.03
	Fu.C.7	0.00			0.00	0.000	0.000	-	0.00	0.16	0.16	0.16
	Fu.C.8	0.01			0.00	0.025	0.000	-	0.00	-0.40	-0.40	-0.40
	Fu.C.9	-0.03			0.00	0.000	0.000	-	0.00	1.19	1.19	1.19
	Fu.C.10	0.00	0.00	0.013	0.00	0.001	0.025	-	0.00	0.37	-0.38	-0.38
	Fu.C.11	0.00			-0.05	0.001	0.000	-	0.00	-1.88	-1.88	-1.88
S5	Fu.C.1	0.00			0.00	0.000	0.000	-	0.00	0.00	0.00	0.00
	Fu.C.2	0.00			0.00	0.000	0.000	-	0.00	0.00	0.00	0.00
	Fu.C.3	0.00			0.00	0.000	0.000	-	0.00	0.00	0.00	0.00
	Fu.C.4	0.00			0.00	0.000	0.000	-	0.00	0.00	0.00	0.00
	Fu.C.5	0.00			0.00	0.000	0.000	-	0.00	0.00	0.00	0.00
	Fu.C.6	0.00			0.00	0.000	0.000	-	0.00	0.02	0.02	0.00
	Fu.C.7	0.00			0.00	0.000	0.000	-	0.00	0.00	0.00	0.00
	Fu.C.8	0.00			0.00	0.000	0.000	-	0.00	0.00	0.00	0.00
	Fu.C.9	0.00			0.00	0.000	0.000	-	0.00	0.00	0.00	0.00
	Fu.C.10	0.00			0.00	0.000	0.000	-	0.00	0.00	0.00	0.00
	Fu.C.11	-0.05			0.00	0.000	0.000	-	0.00	0.75	0.75	0.75
-	-	kNm	kNm	m	kNm	m	m	-	kN	kN	kN	kN



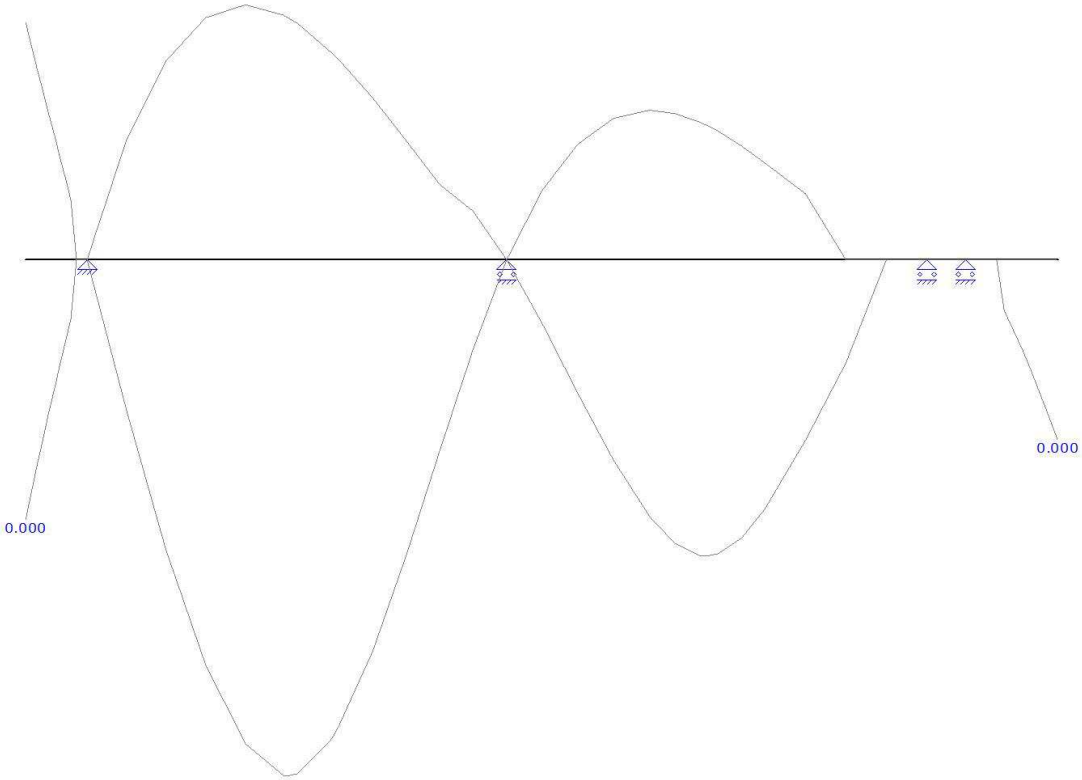
FU.C. OPLEGREACTIES

B.C.	Oplegging	Knoop	X	Z	My
Fu.C.1	O1	K2	0.00	0.00	0.00

B.C.	Oplegging	Knoop	X	Z	My
Fu.C.1	O2	K3	0.00	0.00	0.00
	O3	K4	0.00	0.00	0.00
	O4	K6	0.00	0.00	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-0,01**	
	Som Lasten		**0.00**	**0.01**	
Fu.C.2	O1	K2	0.00	-0.02	0.00
	O2	K3	0.00	0.00	0.00
	O3	K4	0.00	0.00	0.00
	O4	K6	0.00	0.00	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-0,02**	
	Som Lasten		**0.00**	**0.02**	
Fu.C.3	O1	K2	0.00	-0.05	0.00
	O2	K3	0.00	0.04	0.00
	O3	K4	0.00	-0.04	0.00
	O4	K6	0.00	-0.07	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-0,11**	
	Som Lasten		**0.00**	**0.11**	
Fu.C.4	O1	K2	0.00	0.00	0.00
	O2	K3	0.00	-0.17	0.00
	O3	K4	0.00	0.11	0.00
	O4	K6	0.00	-0.05	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-0,11**	
	Som Lasten		**0.00**	**0.11**	
Fu.C.5	O1	K2	0.00	0.00	0.00
	O2	K3	0.00	-0.01	0.00
	O3	K4	0.00	0.00	0.00
	O4	K6	0.00	0.00	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-0,01**	
	Som Lasten		**0.00**	**0.01**	
Fu.C.6	O1	K2	0.00	0.00	0.00
	O2	K3	0.00	0.03	0.00
	O3	K4	0.00	-0.05	0.00
	O4	K6	0.00	0.00	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-0,03**	
	Som Lasten		**0.00**	**0.03**	
Fu.C.7	O1	K2	0.00	-0.89	0.00
	O2	K3	0.00	-0.20	0.00
	O3	K4	0.00	0.16	0.00
	O4	K6	0.00	0.18	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-0,76**	
	Som Lasten		**0.00**	**0.76**	
Fu.C.8	O1	K2	0.00	-0.30	0.00
	O2	K3	0.00	0.51	0.00
	O3	K4	0.00	-0.40	0.00
	O4	K6	0.00	-0.57	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-0,76**	
	Som Lasten		**0.00**	**0.76**	
Fu.C.9	O1	K2	0.00	0.04	0.00
	O2	K3	0.00	-1.64	0.00
	O3	K4	0.00	1.19	0.00
	O4	K6	0.00	-0.35	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-0,76**	
	Som Lasten		**0.00**	**0.76**	
Fu.C.10	O1	K2	0.00	0.00	0.00
	O2	K3	0.00	-0.38	0.00
	O3	K4	0.00	-0.38	0.00
	O4	K6	0.00	0.00	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-0,76**	
	Som Lasten		**0.00**	**0.76**	
Fu.C.11	O1	K2	0.00	0.00	0.00
	O2	K3	0.00	1.89	0.00
	O3	K4	0.00	-2.63	0.00
	O4	K6	0.00	-0.01	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-0,76**	
	Som Lasten		**0.00**	**0.76**	
-	**-**	**-**	**kN**	**kN**	**kNm**

B.G. OPLEGREACTIES

B.C.	Oplegging	Knoop	X	Z	My
B.G.1	O1	K2	0.00	0.00	0.00
	O2	K3	0.00	0.00	0.00
	O3	K4	0.00	0.00	0.00
	O4	K6	0.00	0.00	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**0,00**	
	Som Lasten		**0.00**	**0.00**	
B.G.2	O1	K2	0.00	-0.01	0.00
	O2	K3	0.00	0.00	0.00
	O3	K4	0.00	0.00	0.00
	O4	K6	0.00	0.00	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-0,01**	
	Som Lasten		**0.00**	**0.01**	
B.G.3	O1	K2	0.00	-0.03	0.00
	O2	K3	0.00	0.03	0.00
	O3	K4	0.00	-0.02	0.00
	O4	K6	0.00	-0.05	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-0,07**	
	Som Lasten		**0.00**	**0.07**	
B.G.4	O1	K2	0.00	0.00	0.00
	O2	K3	0.00	-0.11	0.00
	O3	K4	0.00	0.07	0.00
	O4	K6	0.00	-0.03	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-0,07**	
	Som Lasten		**0.00**	**0.07**	
B.G.5	O1	K2	0.00	0.00	0.00
	O2	K3	0.00	0.00	0.00
	O3	K4	0.00	0.00	0.00
	O4	K6	0.00	0.00	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-0,01**	
	Som Lasten		**0.00**	**0.01**	
B.G.6	O1	K2	0.00	0.00	0.00
	O2	K3	0.00	0.02	0.00
	O3	K4	0.00	-0.03	0.00
	O4	K6	0.00	0.00	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-0,01**	
	Som Lasten		**0.00**	**0.02**	
B.G.7	O1	K2	0.00	-0.59	0.00
	O2	K3	0.00	-0.13	0.00
	O3	K4	0.00	0.10	0.00
	O4	K6	0.00	0.12	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-0,50**	
	Som Lasten		**0.00**	**0.50**	
B.G.8	O1	K2	0.00	-0.20	0.00
	O2	K3	0.00	0.34	0.00
	O3	K4	0.00	-0.27	0.00
	O4	K6	0.00	-0.38	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-0,50**	
	Som Lasten		**0.00**	**0.50**	
B.G.9	O1	K2	0.00	0.03	0.00
	O2	K3	0.00	-1.09	0.00
	O3	K4	0.00	0.80	0.00
	O4	K6	0.00	-0.23	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-0,50**	
	Som Lasten		**0.00**	**0.50**	
B.G.10	O1	K2	0.00	0.00	0.00
	O2	K3	0.00	-0.25	0.00
	O3	K4	0.00	-0.25	0.00
	O4	K6	0.00	0.00	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-0,50**	
	Som Lasten		**0.00**	**0.50**	
B.G.11	O1	K2	0.00	0.00	0.00
	O2	K3	0.00	1.26	0.00
	O3	K4	0.00	-1.76	0.00
	O4	K6	0.00	-0.01	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-0,50**	
	Som Lasten		**0.00**	**0.50**	
-	**-**	**-**	**kN**	**kN**	**kNm**



KA.C. KNOOPVERPLAATSINGEN

Knoop	B.C.	X	Z	Yr
K1	Ka.C.(w1)	0.0000	0.0000	-0.002e-03
	Ka.C.1	0.0000	0.0000	0.013e-03
	Ka.C.2	0.0000	0.0000	-0.125e-03
	Ka.C.3	0.0000	0.0000	0.024e-03
	Ka.C.4	0.0000	0.0000	-0.002e-03
	Ka.C.5	0.0000	0.0000	-0.002e-03
	Ka.C.6	0.0000	0.0001	1.584e-03
	Ka.C.7	0.0000	-0.0001	-1.350e-03
	Ka.C.8	0.0000	0.0000	0.285e-03
	Ka.C.9	0.0000	0.0000	-0.004e-03
	Ka.C.10	0.0000	0.0000	0.011e-03
K2	Ka.C.(w1)	0.0000	0.0000	-0.002e-03
	Ka.C.1	0.0000	0.0000	0.011e-03
	Ka.C.2	0.0000	0.0000	-0.125e-03
	Ka.C.3	0.0000	0.0000	0.024e-03
	Ka.C.4	0.0000	0.0000	-0.002e-03
	Ka.C.5	0.0000	0.0000	-0.002e-03
	Ka.C.6	0.0000	0.0000	1.261e-03
	Ka.C.7	0.0000	0.0000	-1.350e-03
	Ka.C.8	0.0000	0.0000	0.285e-03
	Ka.C.9	0.0000	0.0000	-0.004e-03
	Ka.C.10	0.0000	0.0000	0.011e-03
K3	Ka.C.(w1)	0.0000	0.0000	0.000e-03
	Ka.C.1	0.0000	0.0000	0.000e-03
	Ka.C.2	0.0000	0.0000	-0.004e-03
	Ka.C.3	0.0000	0.0000	0.012e-03
	Ka.C.4	0.0000	0.0000	0.000e-03
	Ka.C.5	0.0000	0.0000	0.002e-03
	Ka.C.6	0.0000	0.0000	0.018e-03

Knoop	B.C.	X	Z	Yr
K3	Ka.C.7	0.0000	0.0000	-0.044e-03
	Ka.C.8	0.0000	0.0000	0.134e-03
	Ka.C.9	0.0000	0.0000	-0.014e-03
	Ka.C.10	0.0000	0.0000	0.092e-03
K4	Ka.C.(w1)	0.0000	0.0000	-0.000e-03
	Ka.C.1	0.0000	0.0000	-0.000e-03
	Ka.C.2	0.0000	0.0000	0.002e-03
	Ka.C.3	0.0000	0.0000	-0.006e-03
	Ka.C.4	0.0000	0.0000	-0.000e-03
	Ka.C.5	0.0000	0.0000	-0.003e-03
	Ka.C.6	0.0000	0.0000	-0.009e-03
	Ka.C.7	0.0000	0.0000	0.022e-03
	Ka.C.8	0.0000	0.0000	-0.067e-03
	Ka.C.9	0.0000	0.0000	0.015e-03
	Ka.C.10	0.0000	0.0000	-0.197e-03
K5	Ka.C.(w1)	0.0000	0.0000	-0.000e-03
	Ka.C.1	0.0000	0.0000	-0.000e-03
	Ka.C.2	0.0000	0.0000	0.002e-03
	Ka.C.3	0.0000	0.0000	-0.006e-03
	Ka.C.4	0.0000	0.0000	-0.000e-03
	Ka.C.5	0.0000	0.0000	-0.011e-03
	Ka.C.6	0.0000	0.0000	-0.009e-03
	Ka.C.7	0.0000	0.0000	0.022e-03
	Ka.C.8	0.0000	0.0000	-0.067e-03
	Ka.C.9	0.0000	0.0000	0.015e-03
	Ka.C.10	0.0000	0.0000	-0.925e-03
K6	Ka.C.(w1)	0.0000	0.0000	0.000e-03
	Ka.C.1	0.0000	0.0000	-0.003e-03
	Ka.C.2	0.0000	0.0000	0.075e-03
	Ka.C.3	0.0000	0.0000	-0.052e-03
	Ka.C.4	0.0000	0.0000	0.001e-03
	Ka.C.5	0.0000	0.0000	0.000e-03
	Ka.C.6	0.0000	0.0000	-0.320e-03
	Ka.C.7	0.0000	0.0000	0.821e-03
	Ka.C.8	0.0000	0.0000	-0.574e-03
	Ka.C.9	0.0000	0.0000	0.004e-03
	Ka.C.10	0.0000	0.0000	-0.026e-03
-	-	m	m	rad

KA.C. EXTREME DOORBUIGINGEN

Staaf	B.C.	Knoop Begin		Staaf		Knoop Eind	
		X	Z	Z'afst	Z'	X	Z
S1	Ka.C.6	0,000	0,000	0.023	**0.0000**	0,000	0,000
S2	Ka.C.6	0,000	0,000	0.103	**-0.0001**	0,000	0,000
S2	Ka.C.7	0,000	0,000	0.130	**0.0001**	0,000	0,000
S3	Ka.C.7	0,000	0,000	0.093	**0.0000**	0,000	0,000
S3	Ka.C.8	0,000	0,000	0.130	**0.0001**	0,000	0,000
S5	Ka.C.10	0,000	0,000	0.025	**0.0000**	0,000	0,000
-	-	m	m	m	m	m	m

AFB. HOUTCONTROLE

SAMENSTELLING CONSTRUCTIEDELEN

Constructiedeel	Staaf/staven
C1	S1
C2	S2
C3	S3

C4 S4

C5 S5

STABILITEITSGEGEVENS

Staaf	Profiel	Y-As (assenstelsel)			Z-As(assenstelsel)		
		Lsys	Methode	Lkip	Lkip/Lsys	Methode	Lkip	Lkip/Lsys
C1 - V1 (0.000-0.040)	P1	0,040	Conservatief geschoord	0.040	1.00	Conservatief geschoord	0.040	1.00
C2 - V1 (0.000-0.273)	P1	0,273	Conservatief geschoord	0.273	1.00	Conservatief geschoord	0.273	1.00
C3 - V1 (0.000-0.273)	P1	0,273	Conservatief geschoord	0.273	1.00	Conservatief geschoord	0.273	1.00
C4 - V1 (0.000-0.025)	P1	0,025	Conservatief geschoord	0.025	1.00	Conservatief geschoord	0.025	1.00
C5 - V1 (0.000-0.060)	P1	0,060	Conservatief geschoord	0.060	1.00	Conservatief geschoord	0.060	1.00
-	-	m	-	m	-	-	m	-

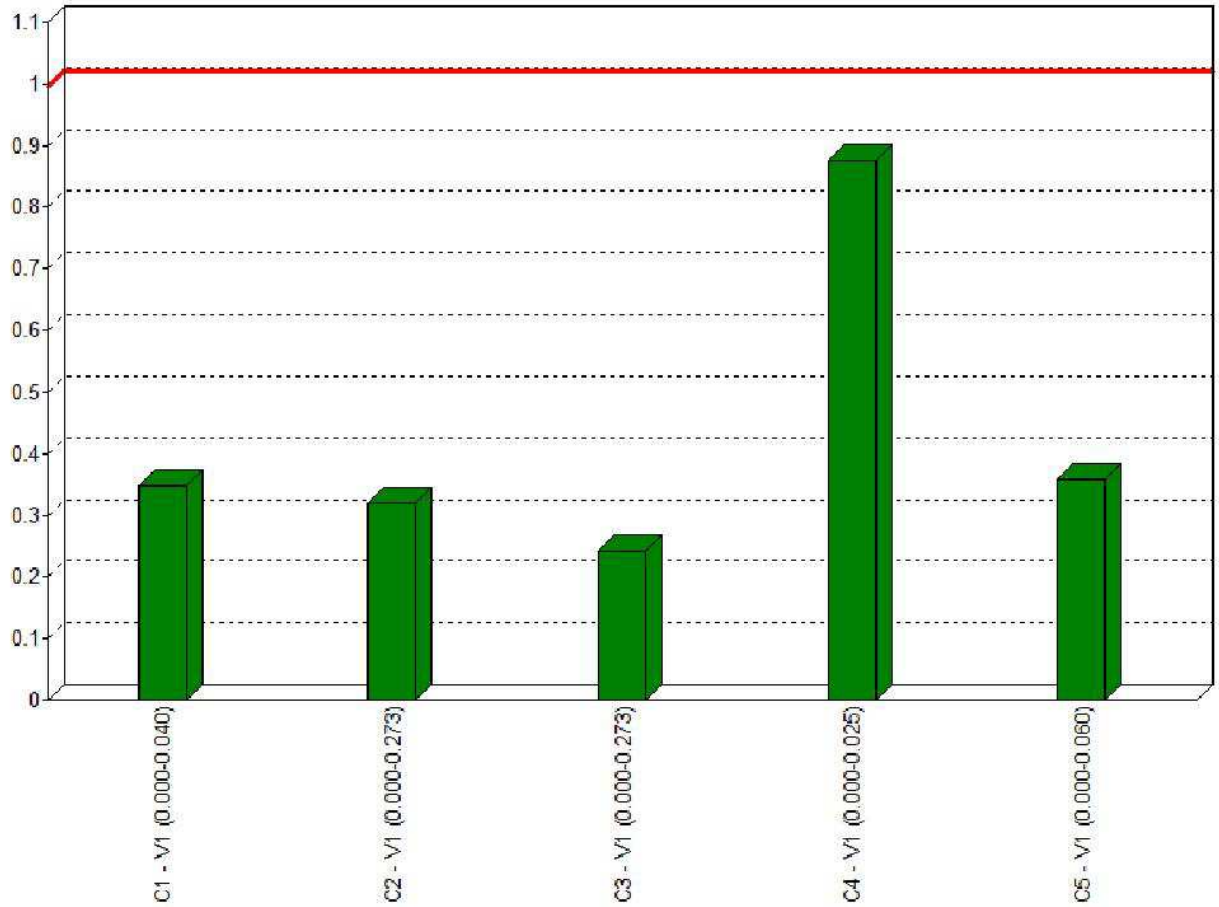
KIPSTEUNENGEGEVENS

Staaf	Profiel	Begin inklemming	Eind inklemming	Kipsteunen boven	Kipsteunen onder	Aangrijppunt last
C1 - V1 (0.000-0.040)	P1	Overstek	Volledig vast			Neutraal
C2 - V1 (0.000-0.273)	P1	Volledig vast	Volledig vast			Neutraal
C3 - V1 (0.000-0.273)	P1	Volledig vast	Volledig vast			Neutraal
C4 - V1 (0.000-0.025)	P1	Volledig vast	Volledig vast			Neutraal
C5 - V1 (0.000-0.060)	P1	Volledig vast	Overstek			Neutraal
-	-	-	-	m	m	-

DOORBUIGINGGEGEVENS

Staaf	Constr.type	Toetsingstype	Zeeg Y'	Zeeg Z'	Zeegvorm	Eis U;eind	Eis U;bij
C1 - V1 (0.000-0.040)	Vloer	Algemeen	0	0	Parabolisch	L/250	L/333
C2 - V1 (0.000-0.273)	Vloer	Algemeen	0	0	Parabolisch	L/250	L/333
C3 - V1 (0.000-0.273)	Vloer	Algemeen	0	0	Parabolisch	L/250	L/333
C4 - V1 (0.000-0.025)	Vloer	Algemeen	0	0	Parabolisch	L/250	L/333
C5 - V1 (0.000-0.060)	Vloer	Algemeen	0	0	Parabolisch	L/250	L/333
-	-	-	mm	mm	-	-	-

AFB. HOUT UC DIAGRAM



UNITY CHECK

Label	Toetsing	Combinatie	Artikel	UC max
C1	Doorsnede	Fu.C.7	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13) Vz	0,35
	Kip	Fu.C.7	NEN-EN1995-1-1#6.3.3 (6.33)	0,24
	Doorbuiging	Ka.C.6	NEN-EN1995#7.2|NEN-EN1990#A1.4.3(4)	0,03
C2	Doorsnede	Fu.C.8	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	0,32
	Kip	Fu.C.8	NEN-EN1995-1-1#6.3.3 (6.33)	0,32
	Doorbuiging	Ka.C.7	NEN-EN1995#7.2|NEN-EN1990#A1.4.3(4)	0,31
C3	Doorsnede	Fu.C.9	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	0,24
	Kip	Fu.C.9	NEN-EN1995-1-1#6.3.3 (6.33)	0,24
	Doorbuiging	Ka.C.8	NEN-EN1995#7.2|NEN-EN1990#A1.4.3(4)	0,18
C4	Doorsnede	Fu.C.11	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13) Vz	0,87
	Kip	Fu.C.11	NEN-EN1995-1-1#6.3.3 (6.33)	0,36
	Doorbuiging	Ka.C.10	NEN-EN1995#7.2|NEN-EN1990#A1.4.3(4)	0,03
C5	Doorsnede	Fu.C.11	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	0,36
	Kip	Fu.C.11	NEN-EN1995-1-1#6.3.3 (6.33)	0,36
	Doorbuiging	Ka.C.10	NEN-EN1995#7.2|NEN-EN1990#A1.4.3(4)	0,07

HOUTTOETS RESULTATEN NEN-EN1995-1-1:2011/NB:2013

DOORSNEDE GEGEVENS: R50X30 — C1 - V1 (0.000-0.040)

Breedte	b	0,050 m	Oppervlakte	A	1500e-06 m2
Hoogte	h	0,030 m	Dwarskracht oppervlakte	A;vy	1250e-06 m2
			Dwarskracht oppervlakte	A;vz	1250e-06 m2
Weerstandsmoment	Wx	1103e-08 m3	Traagheidsmoment	I;tor	2880e-10 m4
Weerstandsmoment	Wy	7500e-09 m3	Traagheidsmoment	I;y	1125e-10 m4
Weerstandsmoment	Wz	1250e-08 m3	Traagheidsmoment	I;z	3125e-10 m4
	C;w	2109e-14 m6			
Sterkteklasse		C24			
	f;m,0,k	24,0 N/mm2		f;c,0,k	21,0 N/mm2
	f;t,0,k	14,0 N/mm2		f;v,0,k	4,0 N/mm2
	E0.05	7.400,0 N/mm2		G0.05	462,5 N/mm2
	E;0,mean	11.000,0 N/mm2		G;mean	690,0 N/mm2

E-Modulus 11.000,0 N/mm2

HOUT: DOORSNEDECONTROLE VOLGENS NEN-EN1995-1-1:2011/NB:2013 C1 - V1 (0.000-0.040)

Lastduurklasse	Klimaatklasse	Gamma;m	Beta;c	k;mod	k;h;y	k;h;z
IV (Korte Termijn)	Klasse III	1,30	0,20	0,70	1,30	1,25

Maatgevende krachten	N;Ed	Mx;Ed	My;Ed	Mz;Ed	Vy;Ed	Vz;Ed
Sigma	0,00	0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00
Tau	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,75
	kN	kN	kN	kN	kN	kN

Ontwerpspanning

Sigma;t,0,d	Sigma;c;0;d	Sigma;tor;d	Sigma;m;y;d	Sigma;m;z;d	Sigma;v;y;d	Sigma;v;z;d
0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0	0,8
N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2

Ontwerpsterkte

f;t,0,d	f;c;0;d	f;tor;d	f;m;y;d	f;m;z;d	f;v;0;d
9,4	11,3	0,0	16,8	16,1	2,2
N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2

Resultaten	Bel.comb.	Bel.duurkl.	Positie [m]	UC	Artikel
Sigma	Fu.C.7	IV (Korte Termijn)	0,040	0,24	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)
Tau	Fu.C.7	IV (Korte Termijn)	0,040	0,35	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13) Vz

NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13) Vz: UC = 0,35 < 1

HOUT: KIPCONTROLE VOLGENS NEN-EN1995-1-1:2011/NB:2013 C1 - V1 (0.000-0.040)

Lastduurklasse	Klimaatklasse	Gamma;m	Beta;c	k;mod	k;h
IV (Korte Termijn)	Klasse III	1,30	0,20	0,70	1,25

Kipsteun bovenflens: N.v.t.
Kipsteun onderflens: N.v.t.

Belastingstype	Bel.duurkl.	Bel.comb.	Aangrijppunt last
Verdeeld	IV (Korte Termijn)	Fu.C.7	Neutraal

Begin inklemming	Eind inklemming	Lsys	L;eff	Itor	Sigma,m,crit	Lambda;rel;m	k;crit
Overstek	Volledig vast	0,040	0,020	282e+03	2.405e+04	0,0	1,00
		m	m	mm4	N/mm2		

Rekenwaarden voor spanning en rek

Sigma;c;0;d	Sigma;m;y;d	Sigma;m;z;d	f;c;0;d	f;m;y;d	f;m;z;d
0,0	4,0	0,0	11,3	16,8	16,1
N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2

NEN-EN1995-1-1#6.3.3 (6.33): UC = 0,24 < 1

TOETSING DOORBUIGING HOUT VOLGENS NEN-EN1990#A1.4.2(2):2011 C1 - V1 (0.000-0.040)

Lastduurklasse	Klimaatklasse	Bel.duurkl.	Toetsingstype	Constr.type
IV (Korte Termijn)	Klasse III	IV (Korte Termijn)	Algemeen	Vloer

Doorbuigingen Z'

E;0;ser;d;inst = E;mean		11.000 N/mm2	E;0;ser;d;cr = E,mean / Kdef	11.000 / 2,00	5.500	N/mm2
w;c		0,0 mm	E-Mod / E;0;ser;d;cr	11.000/5.500	2,000	
w;1 (x = 0,023 m; Ka.C.(w1))	0,0 * 1,000	0,0 mm				
w;2 (x = 0,023 m; Qu.C.7)	0,0 * 2,000	0,0 mm				
w;3 (x = 0,023 m; Ka.C.6)	0,0 * 1,000	0,0 mm				
w;tot		0,0 mm				
w;max		0,0 mm	(w;2+w;3)	0,0 + 0,0	0,0	mm
Limiet w;max = L/250		0,2 mm	Limiet (w;2+w;3) = L/333		0,1	mm
UC(w;max)	0,0/0,2	0,02	UC(w;2+w;3)	0,0/0,1	0,03	
NEN-EN1995#7.2|NEN-EN1990#A1.4.3(4): UC = 0,03 < 1						

Doorbuigingen Z"

E;0;ser;d;inst = E;mean		11.000 N/mm2	E;0;ser;d;cr = E,mean / Kdef	11.000 / 2,00	5.500	N/mm2
w;c		0,0 mm	E-Mod / E;0;ser;d;cr	11.000/5.500	2,000	
w;1 (x = 0,023 m; Ka.C.(w1))	0,0 * 1,000	0,0 mm				
w;2 (x = 0,023 m; Qu.C.7)	0,0 * 2,000	0,0 mm				
w;3 (x = 0,023 m; Ka.C.6)	0,0 * 1,000	0,0 mm				
w;tot		0,0 mm				
w;max		0,0 mm	(w;2+w;3)	0,0 + 0,0	0,0	mm
Limiet w;max = L/250		0,2 mm	Limiet (w;2+w;3) = L/333		0,1	mm
UC(w;max)	0,0/0,2	0,02	UC(w;2+w;3)	0,0/0,1	0,03	
NEN-EN1995#7.2|NEN-EN1990#A1.4.3(4): UC = 0,03 < 1						

DOORSNEDE GEGEVENS: R50X30 C2 - V1 (0.000-0.273)

Breedte	b	0,050 m	Oppervlakte	A	1500e-06 m2
Hoogte	h	0,030 m	Dwarskracht oppervlakte	A;vy	1250e-06 m2
			Dwarskracht oppervlakte	A;vz	1250e-06 m2
Weerstandsmoment	Wx	1103e-08 m3	Traagheidsmoment	I;tor	2880e-10 m4
Weerstandsmoment	Wy	7500e-09 m3	Traagheidsmoment	I;y	1125e-10 m4
Weerstandsmoment	Wz	1250e-08 m3	Traagheidsmoment	I;z	3125e-10 m4
	C;w	2109e-14 m6			
Sterkteklasse		C24			
	f;m,0,k	24,0 N/mm2		f;c,0,k	21,0 N/mm2
	f;t,0,k	14,0 N/mm2		f;v,0,k	4,0 N/mm2
	E0.05	7.400,0 N/mm2		G0.05	462,5 N/mm2
	E;0,mean	11.000,0 N/mm2		G;mean	690,0 N/mm2
E-Modulus		11.000,0 N/mm2			

HOUT: DOORSNEDECONTROLE VOLGENS NEN-EN1995-1-1:2011/NB:2013 C2 - V1 (0.000-0.273)

Lastduurklasse	Klimaatklasse	Gamma;m	Beta;c	k;mod	k;h;y	k;h;z
IV (Korte Termijn)	Klasse III	1,30	0,20	0,70	1,30	1,25

Maatgevende krachten	N;Ed	Mx;Ed	My;Ed	Mz;Ed	Vy;Ed	Vz;Ed
Sigma	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00
Tau	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,46
	kN	kN	kN	kN	kN	kN

Ontwerpspanning

Sigma;t,0,d	Sigma;c;0;d	Sigma;tor;d	Sigma;m;y;d	Sigma;m;z;d	Sigma;v;y;d	Sigma;v;z;d
0,0	0,0	0,0	5,4	0,0	0,0	0,5
N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2

Ontwerpsterkte

f;t,0,d	f;c;0;d	f;tor;d	f;m;y;d	f;m;z;d	f;v;0;d
9,4	11,3	0,0	16,8	16,1	2,2
N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2

Resultaten	Bel.comb.	Bel.duurkl.	Positie [m]	UC	Artikel
Sigma	Fu.C.8	IV (Korte Termijn)	0,137	0,32	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)
Tau	Fu.C.8	IV (Korte Termijn)	0,273	0,21	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13) Vz

NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11): UC = 0,32 < 1

HOUT: KIPCONTROLE VOLGENS NEN-EN1995-1-1:2011/NB:2013 C2 - V1 (0.000-0.273)

Lastduurklasse	Klimaatklasse	Gamma;m	Beta;c	k;mod	k;h
IV (Korte Termijn)	Klasse III	1,30	0,20	0,70	1,25

Kipsteun bovenflens: N.v.t.
Kipsteun onderflens: N.v.t.

Belastingstype	Bel.duurkl.	Bel.comb.	Aangrijppunt last
Kracht	IV (Korte Termijn)	Fu.C.8	Neutraal

Begin inklemming	Eind inklemming	Lsys	L;eff	Itor	Sigma,m,crit	Lambda;rel;m	k;crit
Volledig vast	Volledig vast	0,273	0,218	282e+03	2.202e+03	0,1	1,00
		m	m	mm4	N/mm2		

Rekenwaarden voor spanning en rek

Sigma;c;0;d	Sigma;m;y;d	Sigma;m;z;d	f;c;0;d	f;m;y;d	f;m;z;d
0,0	5,4	0,0	11,3	16,8	16,1
N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2

NEN-EN1995-1-1#6.3.3 (6.33): UC = 0,32 < 1

TOETSING DOORBUIGING HOUT VOLGENS NEN-EN1990#A1.4.2(2):2011 C2 - V1 (0.000-0.273)

Lastduurklasse	Klimaatklasse	Bel.duurkl.	Toetsingstype	Constr.type
IV (Korte Termijn)	Klasse III	IV (Korte Termijn)	Algemeen	Vloer

Doorbuigingen Z'

E;0;ser;d;inst = E;mean		11.000 N/mm2	E;0;ser;d;cr = E,mean / Kdef	11.000 / 2,00	5.500 N/mm2
w;c		0,0 mm	E-Mod / E;0;ser;d;cr	11.000/5.500	2,000
w;1 (x = 0,130 m; Ka.C.(w1))	0,0 * 1,000	0,0 mm			
w;2 (x = 0,130 m; Qu.C.8)	0,1 * 2,000	0,1 mm			
w;3 (x = 0,130 m; Ka.C.7)	0,1 * 1,000	0,1 mm			
w;tot		0,3 mm			
w;max		0,3 mm	(w;2+w;3)	0,1 + 0,1	0,3 mm
Limiet w;max = L/250		1,1 mm	Limiet (w;2+w;3) = L/333		0,8 mm
UC(w;max)	0,3/1,1	0,24	UC(w;2+w;3)	0,3/0,8	0,31

NEN-EN1995#7.2|NEN-EN1990#A1.4.3(4): UC = 0,31 < 1

Doorbuigingen Z"

E;0;ser;d;inst = E;mean		11.000 N/mm2	E;0;ser;d;cr = E,mean / Kdef	11.000 / 2,00	5.500 N/mm2
w;c		0,0 mm	E-Mod / E;0;ser;d;cr	11.000/5.500	2,000
w;1 (x = 0,130 m; Ka.C.(w1))	0,0 * 1,000	0,0 mm			
w;2 (x = 0,130 m; Qu.C.8)	0,1 * 2,000	0,1 mm			
w;3 (x = 0,130 m; Ka.C.7)	0,1 * 1,000	0,1 mm			
w;tot		0,3 mm			
w;max		0,3 mm	(w;2+w;3)	0,1 + 0,1	0,3 mm
Limiet w;max = L/250		1,1 mm	Limiet (w;2+w;3) = L/333		0,8 mm
UC(w;max)	0,3/1,1	0,24	UC(w;2+w;3)	0,3/0,8	0,31

NEN-EN1995#7.2|NEN-EN1990#A1.4.3(4): UC = 0,31 < 1

DOORSNEDE GEGEVENS: R50X30 C3 - V1 (0.000-0.273)

Breedte	b	0,050 m	Oppervlakte	A	1500e-06 m2
Hoogte	h	0,030 m	Dwarskracht oppervlakte	A;vy	1250e-06 m2
			Dwarskracht oppervlakte	A;vz	1250e-06 m2
Weerstandsmoment	Wx	1103e-08 m3	Traagheidsmoment	I;tor	2880e-10 m4
Weerstandsmoment	Wy	7500e-09 m3	Traagheidsmoment	I;y	1125e-10 m4
Weerstandsmoment	Wz	1250e-08 m3	Traagheidsmoment	I;z	3125e-10 m4
	C;w	2109e-14 m6			
Sterkteklasse		C24			
	f;m,0,k	24,0 N/mm2		f;c,0,k	21,0 N/mm2
	f;t,0,k	14,0 N/mm2		f;v,0,k	4,0 N/mm2
	E0.05	7.400,0 N/mm2		G0.05	462,5 N/mm2
	E;0,mean	11.000,0 N/mm2		G;mean	690,0 N/mm2
E-Modulus		11.000,0 N/mm2			

HOUT: DOORSNEDECONTROLE VOLGENS NEN-EN1995-1-1:2011/NB:2013 C3 - V1 (0.000-0.273)

Lastduurklasse	Klimaatklasse	Gamma;m	Beta;c	k;mod	k;h;y	k;h;z
IV (Korte Termijn)	Klasse III	1,30	0,20	0,70	1,30	1,25

Maatgevende krachten	N;Ed	Mx;Ed	My;Ed	Mz;Ed	Vy;Ed	Vz;Ed
Sigma	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00
Tau	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,44
	kN	kN	kN	kN	kN	kN

Ontwerpspanning

Sigma;t,0,d	Sigma;c;0;d	Sigma;tor;d	Sigma;m;y;d	Sigma;m;z;d	Sigma;v;y;d	Sigma;v;z;d
0,0	0,0	0,0	4,1	0,0	0,0	0,4
N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2

Ontwerpsterkte

f;t,0,d	f;c;0;d	f;tor;d	f;m;y;d	f;m;z;d	f;v;0;d
9,4	11,3	0,0	16,8	16,1	2,2
N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2

Resultaten	Bel.comb.	Bel.duurkl.	Positie [m]	UC	Artikel
Sigma	Fu.C.9	IV (Korte Termijn)	0,137	0,24	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)
Tau	Fu.C.9	IV (Korte Termijn)	0,273	0,21	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13) Vz

NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11): UC = 0,24 < 1

HOUT: KIPCONTROLE VOLGENS NEN-EN1995-1-1:2011/NB:2013 C3 - V1 (0.000-0.273)

Lastduurklasse	Klimaatklasse	Gamma;m	Beta;c	k;mod	k;h
IV (Korte Termijn)	Klasse III	1,30	0,20	0,70	1,25

Kipsteun bovenflens: N.v.t.
Kipsteun onderflens: N.v.t.

Belastingstype	Bel.duurkl.	Bel.comb.	Aangrijppunt last
Kracht	IV (Korte Termijn)	Fu.C.9	Neutraal

Begin inklemming	Eind inklemming	Lsys	L;eff	Itor	Sigma,m,crit	Lambda;rel;m	k;crit
Volledig vast	Volledig vast	0,273	0,218	282e+03	2.202e+03	0,1	1,00
		m	m	mm4	N/mm2		

Rekenwaarden voor spanning en rek

Sigma;c;0;d	Sigma;m;y;d	Sigma;m;z;d	f;c;0;d	f;m;y;d	f;m;z;d
0,0	4,1	0,0	11,3	16,8	16,1
N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2

NEN-EN1995-1-1#6.3.3 (6.33): UC = 0,24 < 1

TOETSING DOORBUIGING HOUT VOLGENS NEN-EN1990#A1.4.2(2):2011 C3 - V1 (0.000-0.273)

Lastduurklasse	Klimaatklasse	Bel.duurkl.	Toetsingstype	Constr.type
IV (Korte Termijn)	Klasse III	IV (Korte Termijn)	Algemeen	Vloer

Doorbuigingen Z'

E;0;ser;d;inst = E;mean		11.000 N/mm2	E;0;ser;d;cr = E,mean / Kdef	11.000 / 2,00	5.500	N/mm2
w;c		0,0 mm	E-Mod / E;0;ser;d;cr	11.000/5.500	2,000	
w;1 (x = 0,130 m; Ka.C.(w1))	0,0 * 1,000	0,0 mm				
w;2 (x = 0,130 m; Qu.C.9)	0,0 * 2,000	0,1 mm				
w;3 (x = 0,130 m; Ka.C.8)	0,1 * 1,000	0,1 mm				
w;tot		0,1 mm				
w;max		0,1 mm	(w;2+w;3)	0,1 + 0,1	0,1	mm
Limiet w;max = L/250		1,1 mm	Limiet (w;2+w;3) = L/333		0,8	mm
UC(w;max)	0,1/1,1	0,14	UC(w;2+w;3)	0,1/0,8	0,18	

NEN-EN1995#7.2|NEN-EN1990#A1.4.3(4): UC = 0,18 < 1

Doorbuigingen Z"

E;0;ser;d;inst = E;mean		11.000 N/mm2	E;0;ser;d;cr = E,mean / Kdef	11.000 / 2,00	5.500	N/mm2
w;c		0,0 mm	E-Mod / E;0;ser;d;cr	11.000/5.500	2,000	
w;1 (x = 0,130 m; Ka.C.(w1))	0,0 * 1,000	0,0 mm				
w;2 (x = 0,130 m; Qu.C.9)	0,0 * 2,000	0,1 mm				
w;3 (x = 0,130 m; Ka.C.8)	0,1 * 1,000	0,1 mm				
w;tot		0,1 mm				
w;max		0,1 mm	(w;2+w;3)	0,1 + 0,1	0,1	mm
Limiet w;max = L/250		1,1 mm	Limiet (w;2+w;3) = L/333		0,8	mm
UC(w;max)	0,1/1,1	0,14	UC(w;2+w;3)	0,1/0,8	0,18	

NEN-EN1995#7.2|NEN-EN1990#A1.4.3(4): UC = 0,18 < 1

DOORSNEDE GEGEVENS: R50X30 C4 - V1 (0.000-0.025)

Breedte	b	0,050 m	Oppervlakte	A	1500e-06 m2
Hoogte	h	0,030 m	Dwarskracht oppervlakte	A;vy	1250e-06 m2
			Dwarskracht oppervlakte	A;vz	1250e-06 m2
Weerstandsmoment	Wx	1103e-08 m3	Traagheidsmoment	I;tor	2880e-10 m4
Weerstandsmoment	Wy	7500e-09 m3	Traagheidsmoment	I;y	1125e-10 m4
Weerstandsmoment	Wz	1250e-08 m3	Traagheidsmoment	I;z	3125e-10 m4
	C;w	2109e-14 m6			
Sterkteklasse		C24			
	f;m,0,k	24,0 N/mm2		f;c,0,k	21,0 N/mm2
	f;t,0,k	14,0 N/mm2		f;v,0,k	4,0 N/mm2
	E0.05	7.400,0 N/mm2		G0.05	462,5 N/mm2
	E;0,mean	11.000,0 N/mm2		G;mean	690,0 N/mm2
E-Modulus		11.000,0 N/mm2			

HOUT: DOORSNEDECONTROLE VOLGENS NEN-EN1995-1-1:2011/NB:2013 C4 - V1 (0.000-0.025)

Lastduurklasse	Klimaatklasse	Gamma;m	Beta;c	k;mod	k;h;y	k;h;z
IV (Korte Termijn)	Klasse III	1,30	0,20	0,70	1,30	1,25

Maatgevende krachten	N;Ed	Mx;Ed	My;Ed	Mz;Ed	Vy;Ed	Vz;Ed
Sigma	0,00	0,00	-0,05	0,00	0,00	0,00
Tau	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,88
	kN	kN	kN	kN	kN	kN

Ontwerpspanning

Sigma;t,0,d	Sigma;c;0;d	Sigma;tor;d	Sigma;m;y;d	Sigma;m;z;d	Sigma;v;y;d	Sigma;v;z;d
0,0	0,0	0,0	6,0	0,0	0,0	1,9
N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2

Ontwerpsterkte

f;t,0,d	f;c;0;d	f;tor;d	f;m;y;d	f;m;z;d	f;v;0;d
9,4	11,3	0,0	16,8	16,1	2,2
N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2

Resultaten	Bel.comb.	Bel.duurkl.	Positie [m]	UC	Artikel
Sigma	Fu.C.11	IV (Korte Termijn)	0,025	0,36	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)
Tau	Fu.C.11	IV (Korte Termijn)	0,025	0,87	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13) Vz

NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13) Vz: UC = 0,87 < 1

HOUT: KIPCONTROLE VOLGENS NEN-EN1995-1-1:2011/NB:2013 C4 - V1 (0.000-0.025)

Lastduurklasse	Klimaatklasse	Gamma;m	Beta;c	k;mod	k;h
IV (Korte Termijn)	Klasse III	1,30	0,20	0,70	1,25

Kipsteun bovenflens: N.v.t.
Kipsteun onderflens: N.v.t.

Belastingstype	Bel.duurkl.	Bel.comb.	Aangrijppunt last

Kracht IV (Korte Termijn) Fu.C.11 Neutraal

Begin inklemming	Eind inklemming	Lsys	L;eff	Itor	Sigma,m,crit	Lambda;rel;m	k;crit
Volledig vast	Volledig vast	0,025	0,020	282e+03	2.405e+04	0,0	1,00
		m	m	mm4	N/mm2		

Rekenwaarden voor spanning en rek

Sigma;c;0;d	Sigma;m;y;d	Sigma;m;z;d	f;c;0;d	f;m;y;d	f;m;z;d
0,0	6,0	0,0	11,3	16,8	16,1
N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2

NEN-EN1995-1-1#6.3.3 (6.33): UC = 0,36 < 1

TOETSING DOORBUIGING HOUT VOLGENS NEN-EN1990#A1.4.2(2):2011 C4 - V1 (0.000-0.025)

Lastduurklasse	Klimaatklasse	Bel.duurkl.	Toetsingstype	Constr.type
IV (Korte Termijn)	Klasse III	IV (Korte Termijn)	Algemeen	Vloer

Doorbuigingen Z'

E;0;ser;d;inst = E;mean		11.000 N/mm2	E;0;ser;d;cr = E,mean / Kdef	11.000 / 2,00	5.500	N/mm2
w;c		0,0 mm	E-Mod / E;0;ser;d;cr	11.000/5.500	2,000	
w;1 (x = 0,015 m; Ka.C.(w1))	0,0 * 1,000	0,0 mm				
w;2 (x = 0,015 m; Qu.C.11)	0,0 * 2,000	0,0 mm				
w;3 (x = 0,015 m; Ka.C.10)	0,0 * 1,000	0,0 mm				
w;tot		0,0 mm				
w;max		0,0 mm	(w;2+w;3)	0,0 + 0,0	0,0	mm
Limiet w;max = L/250		0,1 mm	Limiet (w;2+w;3) = L/333		0,1	mm
UC(w;max)	0,0/0,1	0,02	UC(w;2+w;3)	0,0/0,1	0,03	

NEN-EN1995#7.2|NEN-EN1990#A1.4.3(4): UC = 0,03 < 1

Doorbuigingen Z"

E;0;ser;d;inst = E;mean		11.000 N/mm2	E;0;ser;d;cr = E,mean / Kdef	11.000 / 2,00	5.500	N/mm2
w;c		0,0 mm	E-Mod / E;0;ser;d;cr	11.000/5.500	2,000	
w;1 (x = 0,015 m; Ka.C.(w1))	0,0 * 1,000	0,0 mm				
w;2 (x = 0,015 m; Qu.C.11)	0,0 * 2,000	0,0 mm				
w;3 (x = 0,015 m; Ka.C.10)	0,0 * 1,000	0,0 mm				
w;tot		0,0 mm				
w;max		0,0 mm	(w;2+w;3)	0,0 + 0,0	0,0	mm
Limiet w;max = L/250		0,1 mm	Limiet (w;2+w;3) = L/333		0,1	mm
UC(w;max)	0,0/0,1	0,02	UC(w;2+w;3)	0,0/0,1	0,03	

NEN-EN1995#7.2|NEN-EN1990#A1.4.3(4): UC = 0,03 < 1

DOORSNEDE GEGEVENS: R50X30 C5 - V1 (0.000-0.060)

Breedte	b	0,050 m	Oppervlakte	A	1500e-06 m2
Hoogte	h	0,030 m	Dwarskracht oppervlakte	A;vy	1250e-06 m2
			Dwarskracht oppervlakte	A;vz	1250e-06 m2
Weerstandsmoment	Wx	1103e-08 m3	Traagheidsmoment	I;tor	2880e-10 m4
Weerstandsmoment	Wy	7500e-09 m3	Traagheidsmoment	I;y	1125e-10 m4
Weerstandsmoment	Wz	1250e-08 m3	Traagheidsmoment	I;z	3125e-10 m4
	C;w	2109e-14 m6			
Sterkteklasse		C24			
	f;m,0,k	24,0 N/mm2		f;c,0,k	21,0 N/mm2
	f;t,0,k	14,0 N/mm2		f;v,0,k	4,0 N/mm2
	E0.05	7.400,0 N/mm2		G0.05	462,5 N/mm2
	E;0,mean	11.000,0 N/mm2		G;mean	690,0 N/mm2
E-Modulus		11.000,0 N/mm2			

HOUT: DOORSNEDECONTROLE VOLGENS NEN-EN1995-1-1:2011/NB:2013 C5 - V1 (0.000-0.060)

Lastduurklasse	Klimaatklasse	Gamma;m	Beta;c	k;mod	k;h;y	k;h;z
IV (Korte Termijn)	Klasse III	1,30	0,20	0,70	1,30	1,25

Maatgevende krachten	N;Ed	Mx;Ed	My;Ed	Mz;Ed	Vy;Ed	Vz;Ed
Sigma	0,00	0,00	-0,05	0,00	0,00	0,00
Tau	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75
	kN	kN	kN	kN	kN	kN

Ontwerpspanning

Sigma;t,0,d	Sigma;c;0;d	Sigma;tor;d	Sigma;m;y;d	Sigma;m;z;d	Sigma;v;y;d	Sigma;v;z;d
0,0	0,0	0,0	6,0	0,0	0,0	0,8
N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2

Ontwerpsterkte

f;t,0,d	f;c;0;d	f;tor;d	f;m;y;d	f;m;z;d	f;v;0;d
9,4	11,3	0,0	16,8	16,1	2,2
N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2

Resultaten	Bel.comb.	Bel.duurkl.	Positie [m]	UC	Artikel
Sigma	Fu.C.11	IV (Korte Termijn)	0,000	0,36	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)

Tau	Fu.C.11	IV (Korte Termijn)	0,000	0,35	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13) Vz

NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11): UC = 0,36 < 1

HOUT: KIPCONTROLE VOLGENS NEN-EN1995-1-1:2011/NB:2013 C5 - V1 (0.000-0.060)

Lastduurklasse	Klimaatklasse	Gamma;m	Beta;c	k;mod	k;h
IV (Korte Termijn)	Klasse III	1,30	0,20	0,70	1,25

Kipsteun bovenflens: N.v.t.
Kipsteun onderflens: N.v.t.

Belastingstype	Bel.duurkl.	Bel.comb.	Aangrijppunt last
Verdeeld	IV (Korte Termijn)	Fu.C.11	Neutraal

Begin inklemming	Eind inklemming	Lsys	L;eff	Itor	Sigma,m,crit	Lambda;rel;m	k;crit
Volledig vast	Overstek	0,060	0,030	282e+03	1.603e+04	0,0	1,00
		m	m	mm4	N/mm2		

Rekenwaarden voor spanning en rek

Sigma;c;0;d	Sigma;m;y;d	Sigma;m;z;d	f;c;0;d	f;m;y;d	f;m;z;d
0,0	6,0	0,0	11,3	16,8	16,1
N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2

NEN-EN1995-1-1#6.3.3 (6.33): UC = 0,36 < 1

TOETSING DOORBUIGING HOUT VOLGENS NEN-EN1990#A1.4.2(2):2011 C5 - V1 (0.000-0.060)

Lastduurklasse	Klimaatklasse	Bel.duurkl.	Toetsingstype	Constr.type
IV (Korte Termijn)	Klasse III	IV (Korte Termijn)	Algemeen	Vloer

Doorbuigingen Z'

E;0;ser;d;inst = E;mean		11.000 N/mm2	E;0;ser;d;cr = E,mean / Kdef	11.000 / 2,00	5.500	N/mm2
w;c		0,0 mm	E-Mod / E;0;ser;d;cr	11.000/5.500	2,000	
w;1 (x = 0,025 m; Ka.C.(w1))	0,0 * 1,000	0,0 mm				
w;2 (x = 0,025 m; Qu.C.11)	0,0 * 2,000	0,0 mm				
w;3 (x = 0,025 m; Ka.C.10)	0,0 * 1,000	0,0 mm				
w;tot		0,0 mm				
w;max		0,0 mm	(w;2+w;3)	0,0 + 0,0	0,0	mm
Limiet w;max = L/250		0,2 mm	Limiet (w;2+w;3) = L/333		0,2	mm
UC(w;max)	0,0/0,2	0,05	UC(w;2+w;3)	0,0/0,2	0,07	

NEN-EN1995#7.2|NEN-EN1990#A1.4.3(4): UC = 0,07 < 1

Doorbuigingen Z"

E;0;ser;d;inst = E;mean		11.000 N/mm2	E;0;ser;d;cr = E,mean / Kdef	11.000 / 2,00	5.500	N/mm2
w;c		0,0 mm	E-Mod / E;0;ser;d;cr	11.000/5.500	2,000	
w;1 (x = 0,025 m; Ka.C.(w1))	0,0 * 1,000	0,0 mm				
w;2 (x = 0,025 m; Qu.C.11)	0,0 * 2,000	0,0 mm				
w;3 (x = 0,025 m; Ka.C.10)	0,0 * 1,000	0,0 mm				
w;tot		0,0 mm				
w;max		0,0 mm	(w;2+w;3)	0,0 + 0,0	0,0	mm
Limiet w;max = L/250		0,2 mm	Limiet (w;2+w;3) = L/333		0,2	mm
UC(w;max)	0,0/0,2	0,05	UC(w;2+w;3)	0,0/0,2	0,07	

NEN-EN1995#7.2|NEN-EN1990#A1.4.3(4): UC = 0,07 < 1

Bijlage J UITVOER BEREKENINGEN TRIBUNE 3 DE

- Bijlage J1: Berekening PE-blokken (uitvoer MathCAD)

J.1 Berekening PE-blokken (uitvoer MathCAD)

Soortelijkgewicht zand $\gamma_{zand} := 18 \ \frac{kN}{m^3}$

Soortelijkgewicht beton $\gamma_{beton} := 25 \ \frac{kN}{m^3}$

Dragend oppervlak betonelement: $A_{beton} := 52.2 \ m^2$

Gewicht betonelement 2 zitvlakken lg. 4,4m: $G_{b;2zv} := 0.61 \ m^2 \cdot 4.4 \ m \cdot \gamma_{beton} = 67.1 \ kN$

Gewicht betonelement 3 zitvlakken lg. 12,2m: $G_{b;3zv} := 0.98 \ m^2 \cdot 12.2 \ m \cdot \gamma_{beton} = 298.9 \ kN$

Gewicht werkvloer 2 zitvlakken lg. 4,4m: $G_{wv;2zv} := 2.23 \ m \cdot 0.05 \ m \cdot 4.4 \ m \cdot \gamma_{beton} = 12.265 \ kN$

Gewicht werkvloer 3 zitvlakken lg. 12,2m: $G_{wv;3zv} := 2.83 \ m \cdot 0.05 \ m \cdot 12.2 \ m \cdot \gamma_{beton} = 43.158 \ kN$

Gewicht stellaag 2 zitvlakken lg. 4,4m: $G_{sl;2zv} := 2.23 \ m \cdot 0.05 \ m \cdot 4.4 \ m \cdot \gamma_{zand} = 8.831 \ kN$

Gewicht stellaag 3 zitvlakken lg. 12,2m: $G_{sl;3zv} := 2.83 \ m \cdot 0.05 \ m \cdot 12.2 \ m \cdot \gamma_{zand} = 31.073 \ kN$

Totaal gewicht per m2 dragend oppervlak betonelement: $G := \frac{G_{b;2zv} + G_{b;3zv} + G_{wv;2zv} + G_{wv;3zv} + G_{sl;2zv} + G_{sl;3zv}}{A_{beton}}$

$G = 8.838 \ \frac{kN}{m^2}$

Benodigde hoogte EPS in bodem: $h_{EPS} := \frac{G}{\gamma_{zand}} = 0.491 \ m$ --> aanbrengen EPS 0.50m onder maaiveld

Bijlage K UITVOER BEREKENINGEN L-WAND

- Bijlage K1: Berekening console (spreadsheet)

K.1 Console berekening (spreadsheet)

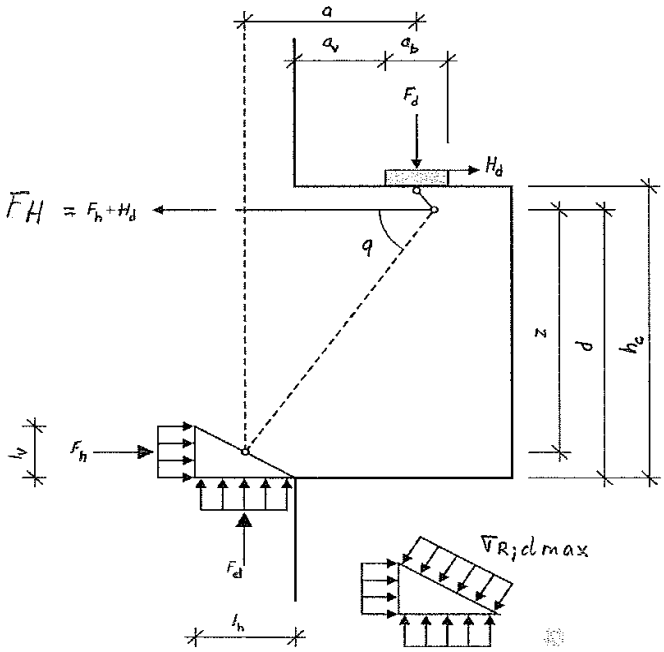
PROJECT: 15.089 Herinrichting haven Steenbergen

ONDERDEEL: Console t.b.v. bevestiging leuning op L-wand

Datum: 12 augustus 2015

NAAM:

Berekening Korte console (EC2 NEN-EN-1992-1-1:2005+C1 2008: + artikel Cement 4/2010)



Beton

Betonkwaliteit	=	C30/37	
f_{ck}	=	30,00	N/mm^2
f_{cd}	=	20,00	N/mm^2
f_{cm}	=	38,00	N/mm^2
f_{ctm}	=	2,90	N/mm^2
E_{cm}	=	32837	N/mm^2

Staal

		B500B	
f_{yk}	=	500	N/mm^2
f_{yd}	=	435	N/mm^2

Krachten op de console

Fd	=	7	kN	
Hd	=	4	kN	Hd-extern = kN
wijvingscoef.	=	0,50	-	type oplegmateriaal: beton

Afmetingen console

Bereken Console

L	=	200	mm	
h_c	=	250	mm	
a_b	=	164	mm	
a_v	=	0	mm	
b	=	1000	mm	
c_{nom}	=	30	mm	(art. 4.4 en algemeen deel)
$s_{Rd,max}$	=	10,56	N/mm2	(formule 6.56)
l_h	=	1	mm	Fd / (b x sRd,max)
a	=	82	mm	av + 1/2ab + (0,5ab of 0,25L of 0,25hc (kleinste waarde))
d	=	220	mm	hc - cnom
FH	=	7	kN	
FH incl kopmom	=	86	kN	Kopmoment = 8 kNm
lv	=	0	mm	lv = FH - Hd / (b x sRd;max)
z	=	220	mm	z = d - 1/2 lv
Tan q	=	69	graden	hc verkleinen!
As	=	16	mm^2	FH / fyd
As incl kopmom	=	197	mm^2	FH / fyd
Fhrep	=	66	kN	Milieukl. XD3 --> ssd < 200 N/mm2 Zie tabel 7.3N art. 7.3.3 Wk=0,2mm en staafafstand > 150mm.
As incl scheurvorming	=	330	mm^2	

	n	diam [mm]		
Toegepaste Wapening -->	5	10	As =	**393** mm2

PROJECT: 15.089 Herinrichting haven Steenbergen

ONDERDEEL: Console t.b.v. bevestiging leuning op L-wand

Datum: 12 augustus 2015

NAAM:

Berekening Korte console (EC2 NEN-EN-1992-1-1:2005+C1 2008: + artikel Cement 4/2010)

Controle flankwapening of beugelwapening:

Bij een korte console dient men voor minimaal 25% flankwapening aan te brengen. Bijlage J art. J3

Men spreekt van een korte console als: ac / hc = (av + 1/2ab) / hc < 0,5 --> Deze console is 0,33

Flankwapening is:

$As_{,lnk}$ = 49 mm2 As,lnk > k1 x Asmain --> 0,25 x As

Indien ac / hc = (av + 1/2ab) / hc > 0,5 en $F_{Ed} > V_{Rd,c}$ Dan dient men beugels toe te passen

ac / hc = 0,33 en

F_{Ed} = 7 kN > $V_{Rd,c}$ = 72 kN

Beugelwapening is:

$As_{,lnk}$ = 9 mm2 As,lnk > k2 x F_{Ed} / f_{yd} --> 0,5 x F_{Ed} / fyd

Controle maximaal opneembare dwarskracht door beton

$V_{Rd;max}$ = 1161 kN $V_{Rd;max} = a_{cw}\, b_w\, z\, v_1\, f_{cd} / (\cot\theta + \tan\theta)$ $a_{cw} = 1,0$

$V_{Ed;max}$ = 7 kN $v_1 = 0,6(1-f_{ck}/250)$

$\theta = 45$

uc = 0,01 < 1,0 akkoord

Controle knoop voor opname trekkracht door wapening

$s_{Rd,max}$ = 15,0 N/mm2 k2 v' fcd = 0,85 (1-fck/250) fcd (formule 6.61)

Indien aan 1 van de volgende eisen is voldaan mag men de toelaatbare spanning met 10% verhogen. art. 6.5.4. (5)

* drie-assige druk is verzekerd
* Alle hoeken tussen druk- en trekstaven zijn > 55 graden
* De spanningen die optreden bij opleggingen of bij puntlasten zijn gelijkmatig en de knoop is omsloten door beugels.
* De wapening is in verschillende lagen aangebracht
* Het knooppunt is deugdelijk omsloten door oplegvoorzieningen of door wrijving

Tan q = 69 > 55 graden verhoging toegestaan

Controle van de horizontale trekkracht op de knoop.

Fh = 86 kN FH - Hd

h knp benodigd = 6 mm Fh / (b x sRd,max)

h knp aanwezig = 60 mm h knp aanwezig = 2 x Cnom akkoord

Basis Verankeringslengte Art. 8.4 NEN-EN 1992-1-1

Toegepaste Wapening --> 5 10 As = 392,699 mm2

s_{sd} = 218 N/mm2

Staafdiameter = 10 mm

$l_{b,rqd}$ = 193 mm $l_{b,rqd} = (f/4) \times (s_{sd} / f_{bd})$

Bijlage L LEEG

Bijlage M UITVOER BEREKENINGEN RVS-LEUNING

- Bijlage M1: Controle leuning (uitvoer SCIA Engineer)
- Bijlage M2: Controle voetplaat (uitvoer Matrix Toolbox)
- Bijlage M3: Controle verankering (uitvoer Hilti)
- Bijlage M4: Berekening blinde bevestiging steiger (uitvoer SCIA Engineer)
- Bijlage M5: Berekening verbindingen leuningwerk

M.1 Controle leuning (uitvoer SCIA Engineer)

1. Inhoudsopgave

1. Inhoudsopgave 1
2. Algemeen 2
2.1. Project 2
2.1.1. Project 2
2.1.1.1. Rekenmodel 2
2.1.1.2. Rekenmodel 2
2.2. Materialen 3
2.3. Doorsneden 3
2.4. Solver- en netinstellingen 5
3. Model 6
3.1. Staven 6
3.2. Knopen 6
3.3. 2D-elementen 7
3.4. Knoopondersteuningen 7
4. Belastingen 8
4.1. Lijnlast 8
4.2. Belastingsgevallen 8
4.2.1. Belastingsgevallen - BG1 8
4.2.1.1. BG1 8
4.2.2. Belastingsgevallen - BG2 8
4.2.2.1. BG1 8
4.2.3. Belastingsgevallen - BG3 9
4.2.3.1. BG1 9
4.3. Combinaties 9
4.4. Resultaatklasses 9
5. Resultaten staanders 10
5.1. Interne krachten in staaf 10
5.2. Interne krachten in staaf 10
5.3. Interne krachten in staaf; Mz UGT 11
5.4. Interne krachten in staaf; Vy UGT 11
5.5. Interne krachten in staaf; N UGT 12
6. Resultaten verjonging staanders (massieve staaf) 13
6.1. Interne krachten in staaf 13
6.2. Interne krachten in staaf 13
6.3. Interne krachten in staaf; Mz UGT 14
6.4. Interne krachten in staaf; My UGT 14
6.5. Interne krachten in staaf; Vz UGT 15
6.6. Interne krachten in staaf; Vy UGT 15
6.7. Interne krachten in staaf; N UGT 16
7. Resultaten leuning 17
7.1. Interne krachten in staaf 17
7.2. Interne krachten in staaf 17
7.3. Interne krachten in staaf; Mz UGT 17
7.4. Interne krachten in staaf; My UGT 18
7.5. Interne krachten in staaf; Vz UGT 18
7.6. Interne krachten in staaf; Vy UGT 19
7.7. Interne krachten in staaf; N UGT 19
8. Resultaten boven en onder regel (t.b.v. spijlen) 20
8.1. Interne krachten in staaf 20
8.2. Interne krachten in staaf 20
8.3. Interne krachten in staaf; Mz UGT 20
8.4. Interne krachten in staaf; My UGT 21
8.5. Interne krachten in staaf; Vz UGT 21
8.6. Interne krachten in staaf; Vy UGT 22
8.7. Interne krachten in staaf; N UGT 22
9. Resultaten spijlen (massieve staaf) 23
9.1. Interne krachten in staaf 23
9.2. Interne krachten in staaf 23
9.3. Interne krachten in staaf; Mz UGT 24
9.4. Interne krachten in staaf; Vy 24
10. Controles 24
10.1. Samenvatting staalcontroles 25
10.2. Staalcontrole staanders 26
10.3. Staalcontrole verjonging staanders (massieve staaf) 29
10.4. Staalcontrole leuning 32
10.5. Staalcontrole boven en onder regel (t.b.v. spijlen) 35
10.6. Staalcontrole spijlen (massieve staaf) 37

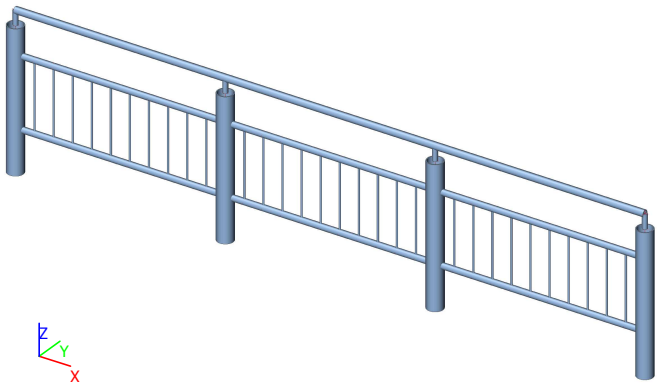
2. Algemeen

2.1. Project

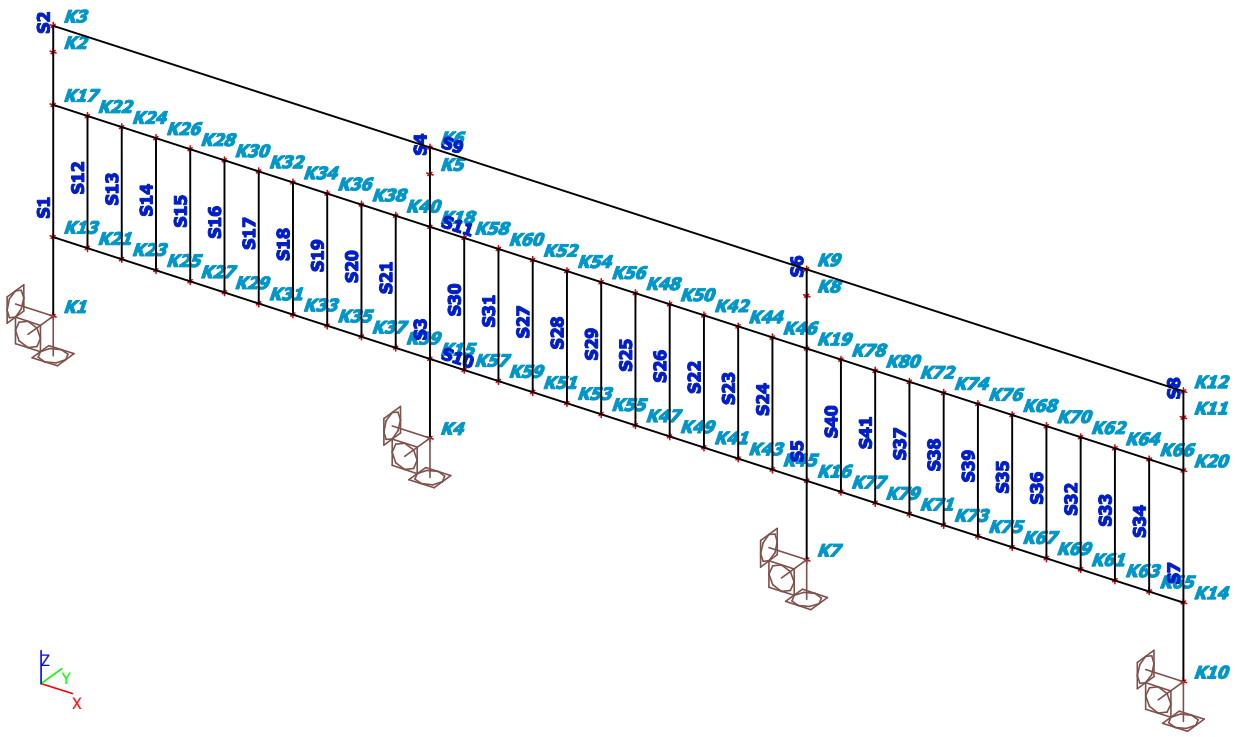
2.1.1. Project

Licentienaam	Ingenieusburo Maters en de Koning
Project	Herinrichting haven Steenbergen
Onderdeel	B3
Omschrijving	RVS Leuning
Auteur	BEJK
Datum	19-06-2015
Constructie	Algemeen XYZ
Aantal knopen :	80
Aantal staven :	41
Aantal platen :	0
Aantal vaste lichamen	0
Aantal gebruikte doorsneden	5
Aantal belastingsgevallen	3
Aantal gebruikte materialen	1
Gravitatieversnelling [m/s^2]	9,810
Nationale norm	EC - EN

2.1.1.1. Rekenmodel



2.1.1.2. Rekenmodel



NEMETSCHEK Scia

2.2. Materialen

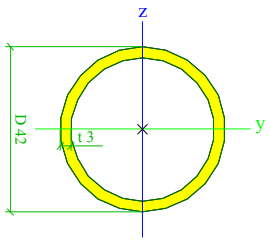
Staal EC3

Naam	Massa eenheid [kg/m³]	E-mod [MPa] G-mod [MPa]	Poisson - nu Thermisch uitz. [m/mK]	Onderlimiet [mm]	Bovenlimiet [mm]	Fy (bereik) [MPa]	Fu (bereik) [MPa]
rvs 1.4404 AISI 316L	7850,0	1,9500e+05	0.3	0	40	180,0	490,0
		7,5000e+04	0,00	40	80	180,0	490,0

2.3. Doorsneden

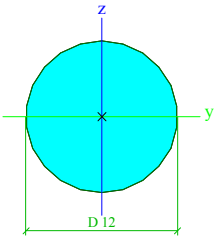
Buis 42,16 x 2,77		
Type	Buis	
Uitgebreid	42; 3	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	rvs 1.4404 AISI 316L	
Knik y-y, Knik z-z	d	d
A [m²]	3,4278e-04	
Iy [m⁴], Iz [m⁴]	6,6810e-08	6,6810e-08
Wely [m³], Welz [m³]	3,1693e-06	3,1693e-06
Wply [m³], Wplz [m³]	4,3049e-06	4,3049e-06
Iw [m⁶], It [m⁴]	5,1060e-24	1,3045e-07
Mply+ [Nm], Mply- [Nm]	7,75e+02	7,75e+02
Mplz+ [Nm], Mplz- [Nm]	7,75e+02	7,75e+02

Afbeelding



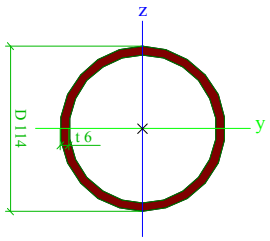
Massieve staaf rond 12		
Type	Cirkel	
Uitgebreid	12	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	rvs 1.4404 AISI 316L	
Knik y-y, Knik z-z	d	d
A [m²]	1,1310e-04	
Iy [m⁴], Iz [m⁴]	1,0179e-09	1,0179e-09
Wely [m³], Welz [m³]	1,6965e-07	1,6965e-07
Wply [m³], Wplz [m³]	2,8800e-07	2,8800e-07
Iw [m⁶], It [m⁴]	1,5306e-24	2,0400e-09
Mply+ [Nm], Mply- [Nm]	5,18e+01	5,18e+01
Mplz+ [Nm], Mplz- [Nm]	5,18e+01	5,18e+01

Afbeelding



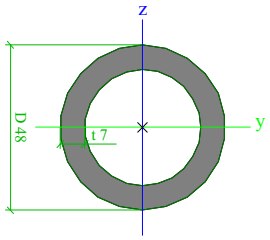
Buis 114,30 x 6,02		
Type	Buis	
Uitgebreid	114; 6	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	rvs 1.4404 AISI 316L	
Knik y-y, Knik z-z	d	d
A [m²]	2,0478e-03	
Iy [m⁴], Iz [m⁴]	3,0105e-06	3,0105e-06
Wely [m³], Welz [m³]	5,2678e-05	5,2678e-05
Wply [m³], Wplz [m³]	7,0655e-05	7,0655e-05
Iw [m⁶], It [m⁴]	6,2668e-25	5,9419e-06
Mply+ [Nm], Mply- [Nm]	1,27e+04	1,27e+04
Mplz+ [Nm], Mplz- [Nm]	1,27e+04	1,27e+04

Afbeelding



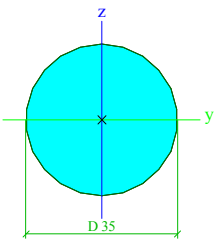
Buis 48,26 x 7,14		
Type	Buis	
Uitgebreid	48; 7	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	rvs 1.4404 AISI 316L	
Knik y-y, Knik z-z	d	d
A [m²]	9,2236e-04	
Iy [m⁴], Iz [m⁴]	2,0083e-07	2,0083e-07
Wely [m³], Welz [m³]	8,3226e-06	8,3226e-06
Wply [m³], Wplz [m³]	1,2194e-05	1,2194e-05
Iw [m⁶], It [m⁴]	2,6518e-24	3,9817e-07
Mply+ [Nm], Mply- [Nm]	2,19e+03	2,19e+03
Mplz+ [Nm], Mplz- [Nm]	2,19e+03	2,19e+03

Afbeelding



Massieve staar rond 35		
Type	Cirkel	
Uitgebreid	35	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	rvs 1.4404 AISI 316L	
Knik y-y, Knik z-z	d	d
A [m²]	9,6211e-04	
Iy [m⁴], Iz [m⁴]	7,3662e-08	7,3662e-08
Wely [m³], Welz [m³]	4,2092e-06	4,2092e-06
Wply [m³], Wplz [m³]	7,1458e-06	7,1458e-06
Iw [m⁶], It [m⁴]	1,1978e-21	1,4758e-07
Mply+ [Nm], Mply- [Nm]	1,29e+03	1,29e+03
Mplz+ [Nm], Mplz- [Nm]	1,29e+03	1,29e+03

Afbeelding



2.4. Solver- en netinstellingen

Voer één niet-lineare combinatie ui	✗
Negeer dwarskrachtvervormingen (Ay, Az >> A)	✗
Verdeling op consoles en variabele stavei	5
Netverfijning volgens het liggertype	Geen
Buigtheorie van plaat/schaal berekening	Mindlin
Type solver	Direct
Aantal diktes van plaatrit	20
Aantal sneden op gemiddelde staa	10
Waarschuwing als maximaal toelaatbare verplaatsing groter is dan [mm]	1000,0
Waarschuwing als maximaal toelaatbare rotatie groter is dan [mrad]	100,0
Minimum afstand tussen twee punten [m]	0.001
Gemiddelde grootte van 2D element/gekromd element [m]	1,000
Gemiddeld aantal tussenpunten op 1D element	1
Minimum lengte van staafelement [m]	0,100
Maximum lengte van staafelement [m]	1000,000
Gemiddelde grootte van kabels, staven op elastische bedding, niet-lineaire grondveer [m]	1,000
Generatie van knopen op staven	✓
Generatie van knopen bij puntlasten op staven	✓
Generatie van excentrische elementen op staven met variabele hoogte	✗
Genereren vooraf gedefinieerd net	✓
Rand van vooraf gedefinieerd net vloeiend maken	✗
Maximale hoek uit het vlak van vierhoekig element [mrad]	30,0
Verh. voorgedefinieerd ne	1.5
Wapeningscoëfficiënt	1
Zwevende knopen voor voorspanning	✓

3. Model

3.1. Staven

Naam	Doorsnede	Laag	Lengte [m]	Vorm	Beginknoop	Eindknoop	Type	EEM-type
S1	Buis 114,30 x 6,02 - Buis (114; 6)	Laag1	1,000	Lijn	K1	K2	Algemeen (0)	standaard
S2	Massieve staar rond 35 - Cirkel (35)	Laag1	0,100	Lijn	K2	K3	Algemeen (0)	standaard
S3	Buis 114,30 x 6,02 - Buis (114; 6)	Laag1	1,000	Lijn	K4	K5	Algemeen (0)	standaard
S4	Massieve staar rond 35 - Cirkel (35)	Laag1	0,100	Lijn	K5	K6	Algemeen (0)	standaard
S5	Buis 114,30 x 6,02 - Buis (114; 6)	Laag1	1,000	Lijn	K7	K8	Algemeen (0)	standaard
S6	Massieve staar rond 35 - Cirkel (35)	Laag1	0,100	Lijn	K8	K9	Algemeen (0)	standaard
S7	Buis 114,30 x 6,02 - Buis (114; 6)	Laag1	1,000	Lijn	K10	K11	Algemeen (0)	standaard
S8	Massieve staar rond 35 - Cirkel (35)	Laag1	0,100	Lijn	K11	K12	Algemeen (0)	standaard
S9	Buis 48,26 x 7,14 - Buis (48; 7)	Laag1	4,500	Lijn	K3	K12	Algemeen (0)	standaard
S10	Buis 42,16 x 2,77 - Buis (42; 3)	Laag1	4,500	Lijn	K13	K14	Algemeen (0)	standaard
S11	Buis 42,16 x 2,77 - Buis (42; 3)	Laag1	4,500	Lijn	K17	K20	Algemeen (0)	standaard
S12	Massieve staaf rond 12 - Cirkel (12)	Laag1	0,500	Lijn	K21	K22	Algemeen (0)	standaard
S13	Massieve staaf rond 12 - Cirkel (12)	Laag1	0,500	Lijn	K23	K24	Algemeen (0)	standaard
S14	Massieve staaf rond 12 - Cirkel (12)	Laag1	0,500	Lijn	K25	K26	Algemeen (0)	standaard
S15	Massieve staaf rond 12 - Cirkel (12)	Laag1	0,500	Lijn	K27	K28	Algemeen (0)	standaard
S16	Massieve staaf rond 12 - Cirkel (12)	Laag1	0,500	Lijn	K29	K30	Algemeen (0)	standaard
S17	Massieve staaf rond 12 - Cirkel (12)	Laag1	0,500	Lijn	K31	K32	Algemeen (0)	standaard
S18	Massieve staaf rond 12 - Cirkel (12)	Laag1	0,500	Lijn	K33	K34	Algemeen (0)	standaard
S19	Massieve staaf rond 12 - Cirkel (12)	Laag1	0,500	Lijn	K35	K36	Algemeen (0)	standaard
S20	Massieve staaf rond 12 - Cirkel (12)	Laag1	0,500	Lijn	K37	K38	Algemeen (0)	standaard
S21	Massieve staaf rond 12 - Cirkel (12)	Laag1	0,500	Lijn	K39	K40	Algemeen (0)	standaard
S22	Massieve staaf rond 12 - Cirkel (12)	Laag1	0,500	Lijn	K41	K42	Algemeen (0)	standaard
S23	Massieve staaf rond 12 - Cirkel (12)	Laag1	0,500	Lijn	K43	K44	Algemeen (0)	standaard
S24	Massieve staaf rond 12 - Cirkel (12)	Laag1	0,500	Lijn	K45	K46	Algemeen (0)	standaard
S25	Massieve staaf rond 12 - Cirkel (12)	Laag1	0,500	Lijn	K47	K48	Algemeen (0)	standaard
S26	Massieve staaf rond 12 - Cirkel (12)	Laag1	0,500	Lijn	K49	K50	Algemeen (0)	standaard
S27	Massieve staaf rond 12 - Cirkel (12)	Laag1	0,500	Lijn	K51	K52	Algemeen (0)	standaard
S28	Massieve staaf rond 12 - Cirkel (12)	Laag1	0,500	Lijn	K53	K54	Algemeen (0)	standaard
S29	Massieve staaf rond 12 - Cirkel (12)	Laag1	0,500	Lijn	K55	K56	Algemeen (0)	standaard
S30	Massieve staaf rond 12 - Cirkel (12)	Laag1	0,500	Lijn	K57	K58	Algemeen (0)	standaard
S31	Massieve staaf rond 12 - Cirkel (12)	Laag1	0,500	Lijn	K59	K60	Algemeen (0)	standaard
S32	Massieve staaf rond 12 - Cirkel (12)	Laag1	0,500	Lijn	K61	K62	Algemeen (0)	standaard
S33	Massieve staaf rond 12 - Cirkel (12)	Laag1	0,500	Lijn	K63	K64	Algemeen (0)	standaard
S34	Massieve staaf rond 12 - Cirkel (12)	Laag1	0,500	Lijn	K65	K66	Algemeen (0)	standaard
S35	Massieve staaf rond 12 - Cirkel (12)	Laag1	0,500	Lijn	K67	K68	Algemeen (0)	standaard
S36	Massieve staaf rond 12 - Cirkel (12)	Laag1	0,500	Lijn	K69	K70	Algemeen (0)	standaard
S37	Massieve staaf rond 12 - Cirkel (12)	Laag1	0,500	Lijn	K71	K72	Algemeen (0)	standaard
S38	Massieve staaf rond 12 - Cirkel (12)	Laag1	0,500	Lijn	K73	K74	Algemeen (0)	standaard
S39	Massieve staaf rond 12 - Cirkel (12)	Laag1	0,500	Lijn	K75	K76	Algemeen (0)	standaard
S40	Massieve staaf rond 12 - Cirkel (12)	Laag1	0,500	Lijn	K77	K78	Algemeen (0)	standaard
S41	Massieve staaf rond 12 - Cirkel (12)	Laag1	0,500	Lijn	K79	K80	Algemeen (0)	standaard

3.2. Knopen

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K1	0,000	0,000	-0,100
K2	0,000	0,000	0,900
K3	0,000	0,000	1,000
K4	1,500	0,000	-0,100
K5	1,500	0,000	0,900
K6	1,500	0,000	1,000
K7	3,000	0,000	-0,100
K8	3,000	0,000	0,900
K9	3,000	0,000	1,000
K10	4,500	0,000	-0,100
K11	4,500	0,000	0,900
K12	4,500	0,000	1,000
K13	0,000	0,000	0,200
K14	4,500	0,000	0,200

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K15	1,500	0,000	0,200
K16	3,000	0,000	0,200
K17	0,000	0,000	0,700
K18	1,500	0,000	0,700
K19	3,000	0,000	0,700
K20	4,500	0,000	0,700
K21	0,136	0,000	0,200
K22	0,136	0,000	0,700
K23	0,273	0,000	0,200
K24	0,273	0,000	0,700
K25	0,409	0,000	0,200
K26	0,409	0,000	0,700
K27	0,545	0,000	0,200
K28	0,545	0,000	0,700

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K29	0,682	0,000	0,200
K30	0,682	0,000	0,700
K31	0,818	0,000	0,200
K32	0,818	0,000	0,700
K33	0,955	0,000	0,200
K34	0,955	0,000	0,700
K35	1,091	0,000	0,200
K36	1,091	0,000	0,700
K37	1,227	0,000	0,200
K38	1,227	0,000	0,700
K39	1,364	0,000	0,200
K40	1,364	0,000	0,700
K41	2,591	0,000	0,200
K42	2,591	0,000	0,700
K43	2,727	0,000	0,200
K44	2,727	0,000	0,700
K45	2,864	0,000	0,200
K46	2,864	0,000	0,700
K47	2,318	0,000	0,200
K48	2,318	0,000	0,700
K49	2,455	0,000	0,200
K50	2,455	0,000	0,700
K51	1,909	0,000	0,200
K52	1,909	0,000	0,700
K53	2,045	0,000	0,200
K54	2,045	0,000	0,700

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K55	2,182	0,000	0,200
K56	2,182	0,000	0,700
K57	1,636	0,000	0,200
K58	1,636	0,000	0,700
K59	1,773	0,000	0,200
K60	1,773	0,000	0,700
K61	4,091	0,000	0,200
K62	4,091	0,000	0,700
K63	4,227	0,000	0,200
K64	4,227	0,000	0,700
K65	4,364	0,000	0,200
K66	4,364	0,000	0,700
K67	3,818	0,000	0,200
K68	3,818	0,000	0,700
K69	3,955	0,000	0,200
K70	3,955	0,000	0,700
K71	3,409	0,000	0,200
K72	3,409	0,000	0,700
K73	3,545	0,000	0,200
K74	3,545	0,000	0,700
K75	3,682	0,000	0,200
K76	3,682	0,000	0,700
K77	3,136	0,000	0,200
K78	3,136	0,000	0,700
K79	3,273	0,000	0,200
K80	3,273	0,000	0,700

3.3. 2D-elementen

Lege tabel

3.4. Knoopondersteuningen

Naam	Knoop	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn1	K1	Vast	Vast	Vast	Vast	Vast	Vast
Sn2	K4	Vast	Vast	Vast	Vast	Vast	Vast
Sn3	K7	Vast	Vast	Vast	Vast	Vast	Vast
Sn4	K10	Vast	Vast	Vast	Vast	Vast	Vast

4. Belastingen

4.1. Lijnlast

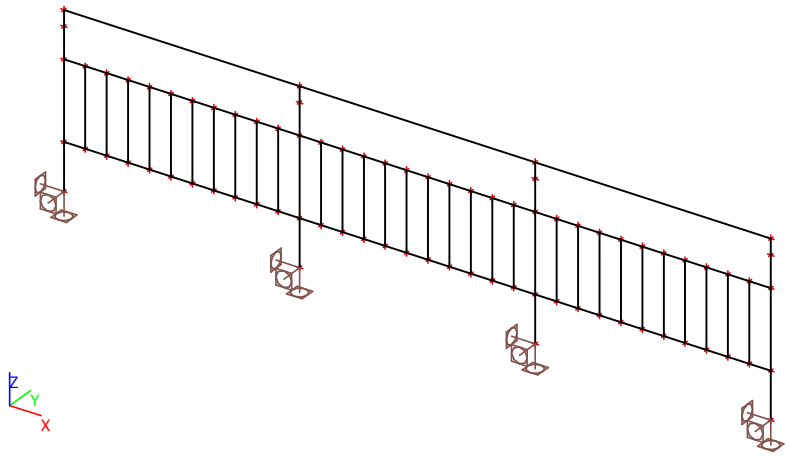
Naam	Staaf Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Coör Loc	Oors	Exc ey [m] Exc ez [m]
Lijnlast1	S9	Kracht	Y	3,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG2 - qrep horizontaal	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast2	S9	Kracht	Z	-3,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG3 - qrep verticaal	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000

4.2. Belastingsgevallen

4.2.1. Belastingsgevallen - BG1

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype
BG1		Permanent	LG1	Eigen gewicht

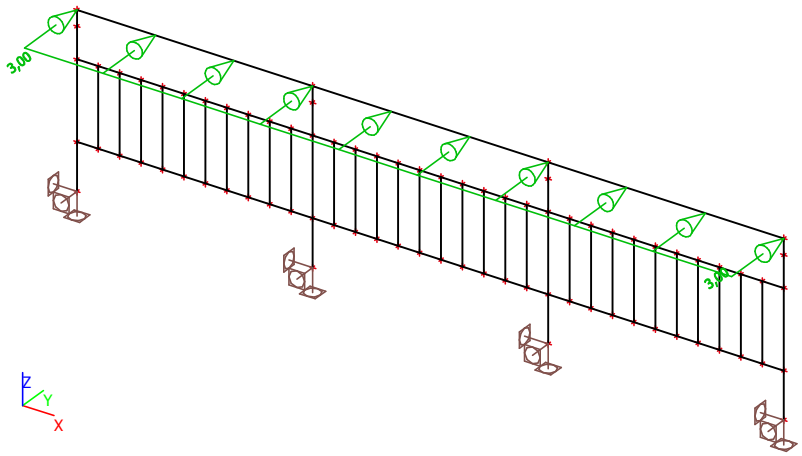
4.2.1.1. BG1



4.2.2. Belastingsgevallen - BG2

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype
BG2	qrep horizontaal	Variabel	LG2	Statisch

4.2.2.1. BG1

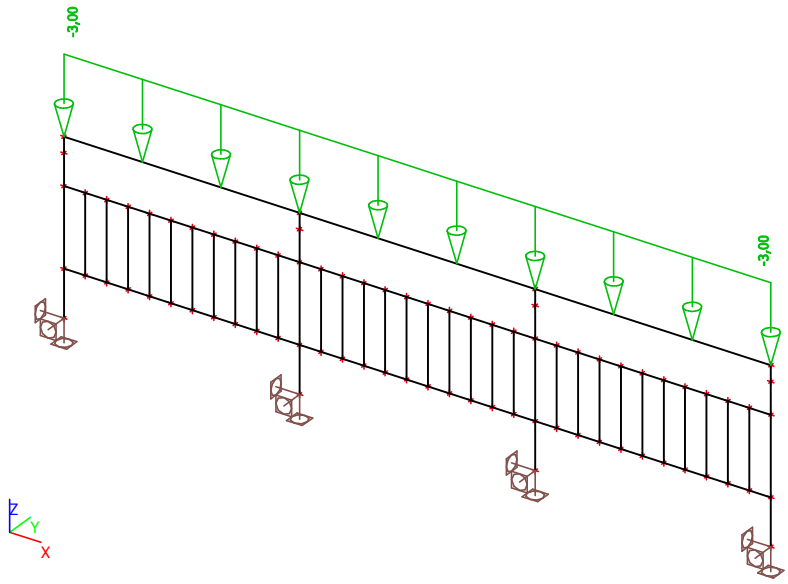


NEMETSCHEK Scia

4.2.3. Belastingsgevallen - BG3

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype
BG3	qrep verticaal	Variabel	LG2	Statisch

4.2.3.1. BG1



4.3. Combinaties

Naam	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
Combi1	Omhullende - uiterst	BG1	1,35
Combi2	Omhullende - uiterst	BG1	0,90
Combi3	Omhullende - uiterst	BG1	1,20
Combi4	Omhullende - uiterst	BG1	1,35
		BG2 - qrep horizontaal	0,90
		BG3 - qrep verticaal	0,90
Combi5	Omhullende - uiterst	BG1	0,90
		BG2 - qrep horizontaal	0,90
		BG3 - qrep verticaal	0,90

Naam	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
Combi6	Omhullende - uiterst	BG1	1,20
		BG2 - qrep horizontaal	1,50
		BG3 - qrep verticaal	1,50
Combi7	Omhullende - uiterst	BG1	0,90
		BG2 - qrep horizontaal	1,50
		BG3 - qrep verticaal	1,50
Combi8	Omhullende - bruikbaarheid	BG1	1,00
Combi9	Omhullende - bruikbaarheid	BG1	1,00
		BG2 - qrep horizontaal	1,00
		BG3 - qrep verticaal	1,00

4.4. Resultaatklassen

Naam	Lijst
Alle UGT	Combi1 - Omhullende - uiterst
	Combi2 - Omhullende - uiterst
	Combi3 - Omhullende - uiterst
	Combi4 - Omhullende - uiterst
	Combi5 - Omhullende - uiterst
	Combi6 - Omhullende - uiterst
	Combi7 - Omhullende - uiterst
Alle BGT	Combi8 - Omhullende - bruikbaarheid
	Combi9 - Omhullende - bruikbaarheid
Alle UGT+BGT	Combi1 - Omhullende - uiterst
	Combi2 - Omhullende - uiterst
	Combi3 - Omhullende - uiterst
	Combi4 - Omhullende - uiterst
	Combi5 - Omhullende - uiterst
	Combi6 - Omhullende - uiterst
	Combi7 - Omhullende - uiterst
	Combi8 - Omhullende - bruikbaarheid
	Combi9 - Omhullende - bruikbaarheid

5. Resultaten staanders

5.1. Interne krachten in staaf

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT
Doorsnede : Buis 114,30 x 6,02 - Buis (114; 6)

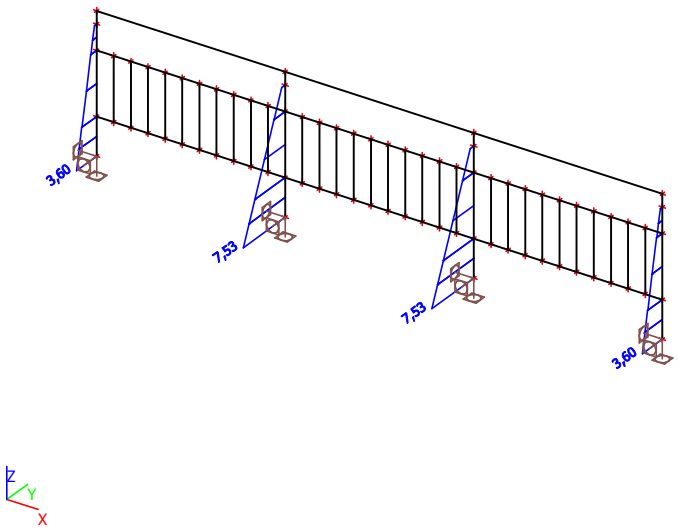
Staaf	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S3	Buis 114,30 x 6,02 - Buis	0,000	Combi6/1	**-7,49**	**0,00**	-0,18	0,00	0,07	**0,00**
S1	Buis 114,30 x 6,02 - Buis	1,000	Combi2/2	**-0,05**	0,00	-0,04	0,00	0,00	0,00
S3	Buis 114,30 x 6,02 - Buis	0,800	Combi6/3	-0,18	**-6,98**	0,02	0,01	0,00	2,02
S1	Buis 114,30 x 6,02 - Buis	0,000	Combi1/4	-0,37	0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00
S1	Buis 114,30 x 6,02 - Buis	0,800	Combi6/1	-3,21	0,00	**-2,38**	0,00	0,15	0,00
S7	Buis 114,30 x 6,02 - Buis	0,800	Combi6/1	-3,21	0,00	**2,38**	0,00	-0,15	0,00
S1	Buis 114,30 x 6,02 - Buis	0,300	Combi6/3	-0,24	-3,18	-0,02	**-0,54**	0,01	2,63
S7	Buis 114,30 x 6,02 - Buis	0,300	Combi6/3	-0,24	-3,18	0,02	**0,54**	-0,01	2,63
S1	Buis 114,30 x 6,02 - Buis	1,000	Combi6/1	-3,17	0,00	-2,38	0,00	**-0,33**	0,00
S7	Buis 114,30 x 6,02 - Buis	1,000	Combi6/1	-3,17	0,00	2,38	0,00	**0,33**	0,00
S3	Buis 114,30 x 6,02 - Buis	0,000	Combi6/3	-0,48	-6,94	0,00	-0,03	0,00	**7,53**

5.2. Interne krachten in staaf

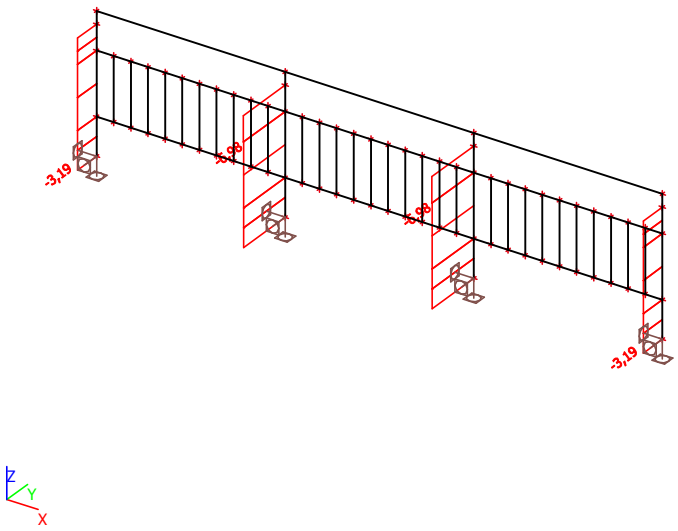
Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle BGT
Doorsnede : Buis 114,30 x 6,02 - Buis (114; 6)

Staaf	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S3	Buis 114,30 x 6,02 - Buis	0,000	Combi9/5	**-5,07**	**0,00**	-0,12	0,00	0,05	**0,00**
S1	Buis 114,30 x 6,02 - Buis	1,000	Combi8/6	**-0,06**	0,00	-0,05	0,00	0,00	0,00
S3	Buis 114,30 x 6,02 - Buis	0,800	Combi9/7	-0,15	**-4,65**	0,02	0,01	0,00	1,34
S1	Buis 114,30 x 6,02 - Buis	0,000	Combi8/6	-0,28	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00
S1	Buis 114,30 x 6,02 - Buis	0,800	Combi9/5	-2,16	0,00	**-1,60**	0,00	0,10	0,00
S7	Buis 114,30 x 6,02 - Buis	0,800	Combi9/5	-2,16	0,00	**1,60**	0,00	-0,10	0,00
S1	Buis 114,30 x 6,02 - Buis	0,300	Combi9/7	-0,20	-2,12	-0,02	**-0,36**	0,01	1,75
S7	Buis 114,30 x 6,02 - Buis	0,300	Combi9/7	-0,20	-2,12	0,02	**0,36**	-0,01	1,75
S1	Buis 114,30 x 6,02 - Buis	1,000	Combi9/5	-2,12	0,00	-1,60	0,00	**-0,22**	0,00
S7	Buis 114,30 x 6,02 - Buis	1,000	Combi9/5	-2,12	0,00	1,60	0,00	**0,22**	0,00
S3	Buis 114,30 x 6,02 - Buis	0,000	Combi9/7	-0,40	-4,62	0,00	-0,02	0,00	**5,02**

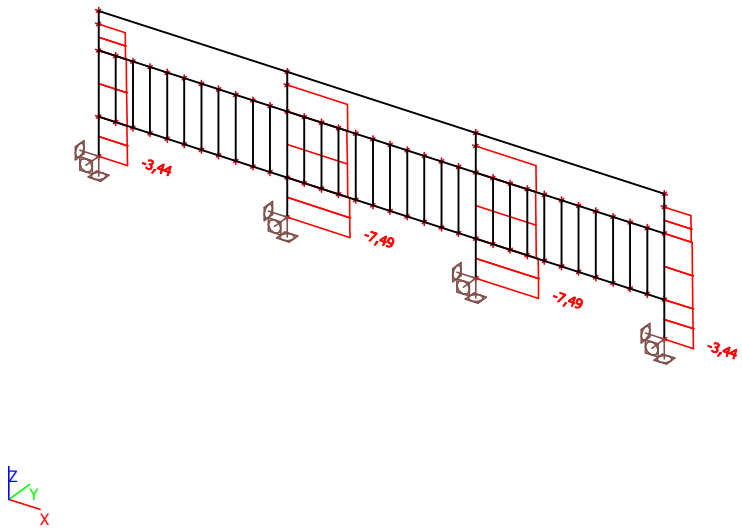
5.3. Interne krachten in staaf; Mz UGT



5.4. Interne krachten in staaf; Vy UGT



5.5. Interne krachten in staaf; N UGT



NEMETSCHEK Scia

6. Resultaten verjonging staanders (massieve staaf)

6.1. Interne krachten in staaf

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT
Doorsnede : Massieve staar rond 35 - Cirkel (35)

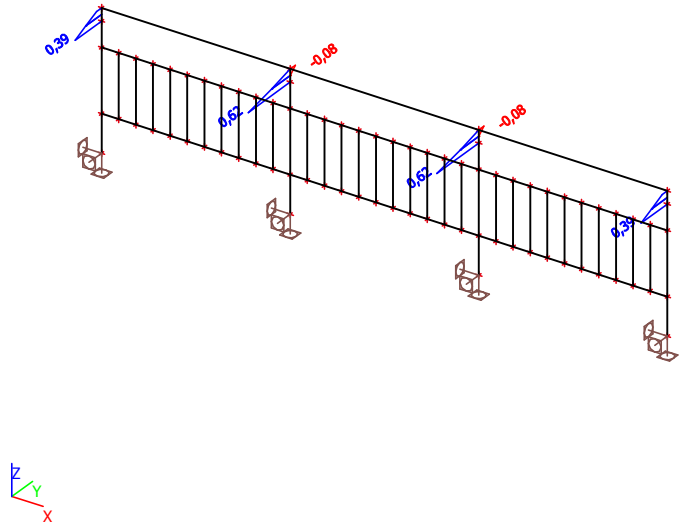
Staaf	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S4	Massieve staar rond 35 - Cirkel	0,000	Combi6/1	**-7,16**	**0,00**	1,08	0,00	0,00	0,00
S2	Massieve staar rond 35 - Cirkel	0,100	Combi2/2	**-0,04**	0,00	-0,04	0,00	-0,01	0,00
S4	Massieve staar rond 35 - Cirkel	0,000	Combi6/3	-0,14	**-6,98**	0,02	0,01	0,00	**0,62**
S2	Massieve staar rond 35 - Cirkel	0,000	Combi1/4	-0,08	0,00	-0,06	0,00	-0,01	0,00
S2	Massieve staar rond 35 - Cirkel	0,000	Combi6/1	-3,17	0,00	**-2,38**	0,00	-0,33	0,00
S8	Massieve staar rond 35 - Cirkel	0,000	Combi6/1	-3,17	0,00	**2,38**	0,00	0,33	0,00
S2	Massieve staar rond 35 - Cirkel	0,000	Combi6/3	-0,07	-3,15	-0,06	**-0,52**	-0,01	0,39
S8	Massieve staar rond 35 - Cirkel	0,000	Combi6/3	-0,07	-3,15	0,06	**0,52**	0,01	0,39
S2	Massieve staar rond 35 - Cirkel	0,100	Combi6/1	-3,16	0,00	-2,38	0,00	**-0,57**	0,00
S8	Massieve staar rond 35 - Cirkel	0,100	Combi6/1	-3,16	0,00	2,38	0,00	**0,57**	0,00
S4	Massieve staar rond 35 - Cirkel	0,100	Combi6/3	-0,13	-6,98	0,02	0,01	0,00	**-0,08**

6.2. Interne krachten in staaf

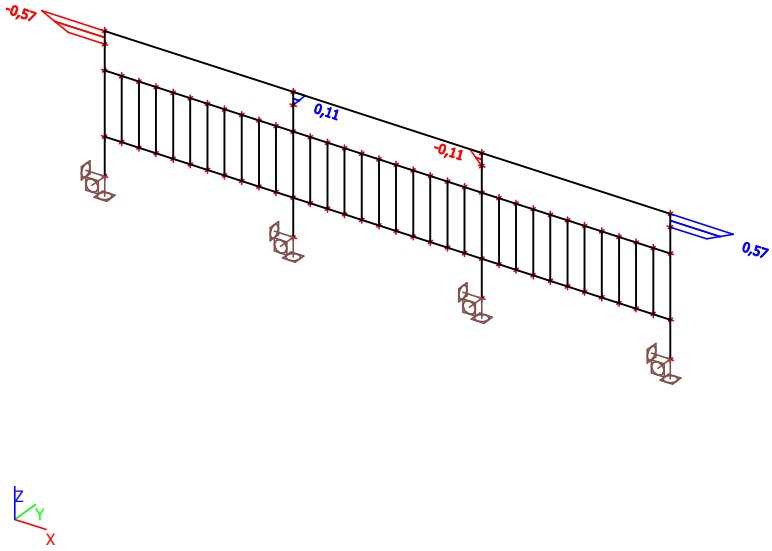
Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle BGT
Doorsnede : Massieve staar rond 35 - Cirkel (35)

Staaf	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S4	Massieve staar rond 35 - Cirkel	0,000	Combi9/5	**-4,80**	**0,00**	0,73	0,00	0,00	0,00
S2	Massieve staar rond 35 - Cirkel	0,100	Combi8/6	**-0,05**	0,00	-0,05	0,00	-0,01	0,00
S4	Massieve staar rond 35 - Cirkel	0,000	Combi9/7	-0,12	**-4,65**	0,02	0,01	0,00	**0,41**
S2	Massieve staar rond 35 - Cirkel	0,000	Combi8/6	-0,06	0,00	-0,05	0,00	0,00	0,00
S2	Massieve staar rond 35 - Cirkel	0,000	Combi9/5	-2,12	0,00	**-1,60**	0,00	-0,22	0,00
S8	Massieve staar rond 35 - Cirkel	0,000	Combi9/5	-2,12	0,00	**1,60**	0,00	0,22	0,00
S2	Massieve staar rond 35 - Cirkel	0,000	Combi9/7	-0,06	-2,10	-0,05	**-0,35**	0,00	0,26
S8	Massieve staar rond 35 - Cirkel	0,000	Combi9/7	-0,06	-2,10	0,05	**0,35**	0,00	0,26
S2	Massieve staar rond 35 - Cirkel	0,100	Combi9/5	-2,12	0,00	-1,60	0,00	**-0,38**	0,00
S8	Massieve staar rond 35 - Cirkel	0,100	Combi9/5	-2,12	0,00	1,60	0,00	**0,38**	0,00
S4	Massieve staar rond 35 - Cirkel	0,100	Combi9/7	-0,11	-4,65	0,02	0,01	0,00	**-0,05**

6.3. Interne krachten in staaf; Mz UGT

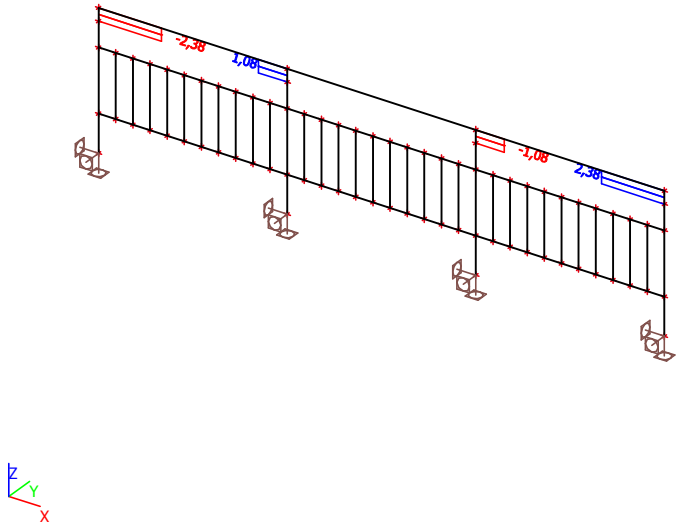


6.4. Interne krachten in staaf; My UGT

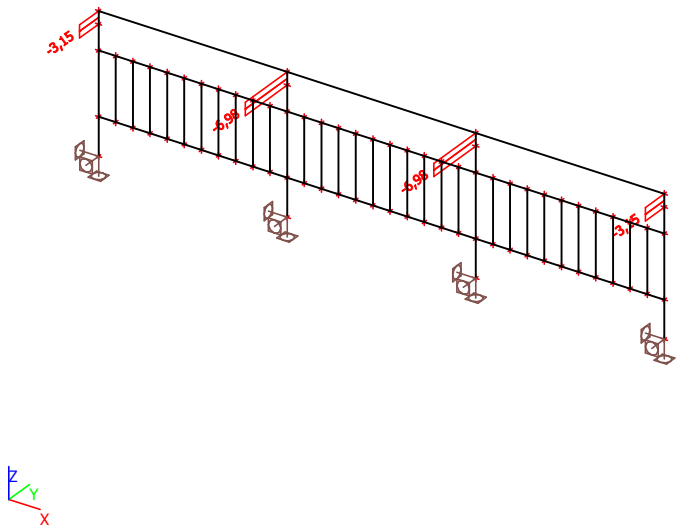


NEMETSCHEK Scia

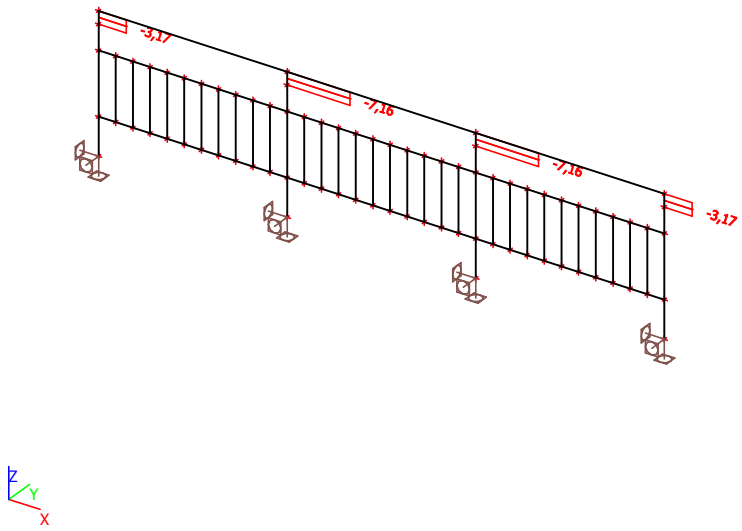
6.5. Interne krachten in staaf; Vz UGT



6.6. Interne krachten in staaf; Vy UGT



6.7. Interne krachten in staaf; N UGT



7. Resultaten leuning

7.1. Interne krachten in staaf

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT
Doorsnede : Buis 48,26 x 7,14 - Buis (48; 7)

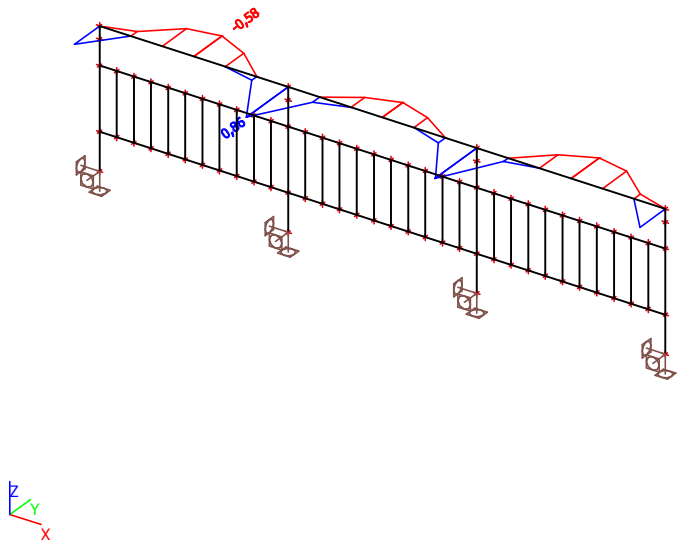
Staaf	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S9	Buis 48,26 x 7,14 - Buis	0,000	Combi6/1	**-2,38**	0,00	3,16	0,00	-0,57	0,00
S9	Buis 48,26 x 7,14 - Buis	1,500	Combi2/2	**-0,03**	0,00	0,05	0,00	-0,01	0,00
S9	Buis 48,26 x 7,14 - Buis	3,000	Combi6/3	-0,06	**-3,60**	0,07	**-0,08**	-0,02	**0,86**
S9	Buis 48,26 x 7,14 - Buis	1,500	Combi6/3	-0,06	**3,60**	-0,07	**0,08**	-0,02	0,86
S9	Buis 48,26 x 7,14 - Buis	1,500	Combi6/1	-2,38	0,00	**-3,72**	0,00	**-0,98**	0,00
S9	Buis 48,26 x 7,14 - Buis	3,000	Combi6/1	-2,38	0,00	**3,72**	0,00	-0,98	0,00
S9	Buis 48,26 x 7,14 - Buis	0,000	Combi6/3	-0,06	-3,15	0,06	0,08	-0,01	0,52
S9	Buis 48,26 x 7,14 - Buis	3,750	Combi6/1	-2,38	0,00	0,28	0,00	**0,52**	0,00
S9	Buis 48,26 x 7,14 - Buis	0,750	Combi6/3	-0,06	0,23	0,00	0,08	0,01	**-0,58**

7.2. Interne krachten in staaf

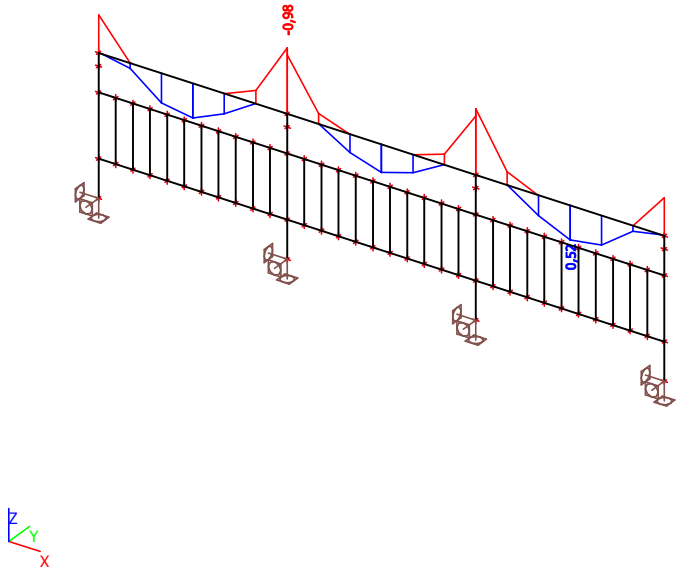
Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle BGT
Doorsnede : Buis 48,26 x 7,14 - Buis (48; 7)

Staaf	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S9	Buis 48,26 x 7,14 - Buis	0,000	Combi9/5	**-1,60**	0,00	2,12	0,00	-0,38	0,00
S9	Buis 48,26 x 7,14 - Buis	1,500	Combi8/6	**-0,03**	0,00	0,05	0,00	-0,01	0,00
S9	Buis 48,26 x 7,14 - Buis	3,000	Combi9/7	-0,05	**-2,40**	0,06	**-0,05**	-0,02	**0,57**
S9	Buis 48,26 x 7,14 - Buis	1,500	Combi9/7	-0,05	**2,40**	-0,06	**0,05**	-0,02	0,57
S9	Buis 48,26 x 7,14 - Buis	1,500	Combi9/5	-1,60	0,00	**-2,49**	0,00	**-0,66**	0,00
S9	Buis 48,26 x 7,14 - Buis	3,000	Combi9/5	-1,60	0,00	**2,49**	0,00	-0,66	0,00
S9	Buis 48,26 x 7,14 - Buis	0,000	Combi9/7	-0,05	-2,10	0,05	0,05	-0,01	0,35
S9	Buis 48,26 x 7,14 - Buis	3,750	Combi9/5	-1,60	0,00	0,19	0,00	**0,35**	0,00
S9	Buis 48,26 x 7,14 - Buis	0,750	Combi9/7	-0,05	0,15	0,00	0,05	0,01	**-0,38**

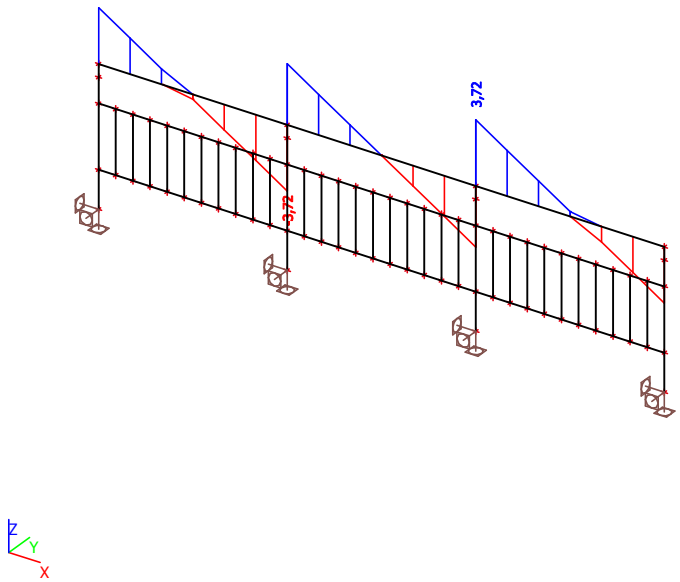
7.3. Interne krachten in staaf; Mz UGT



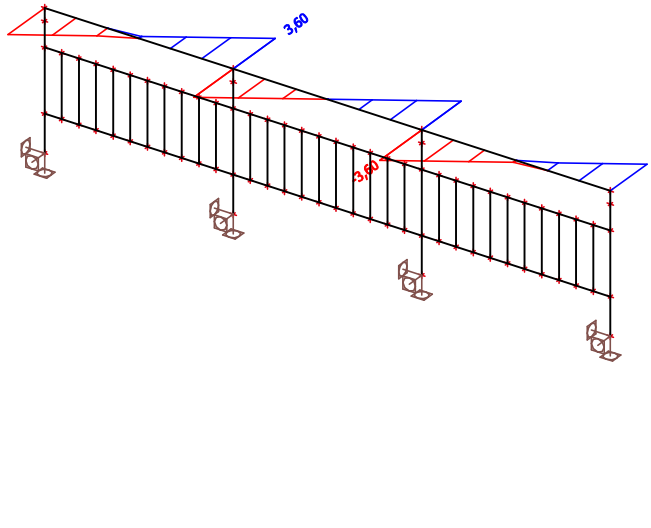
7.4. Interne krachten in staaf; My UGT



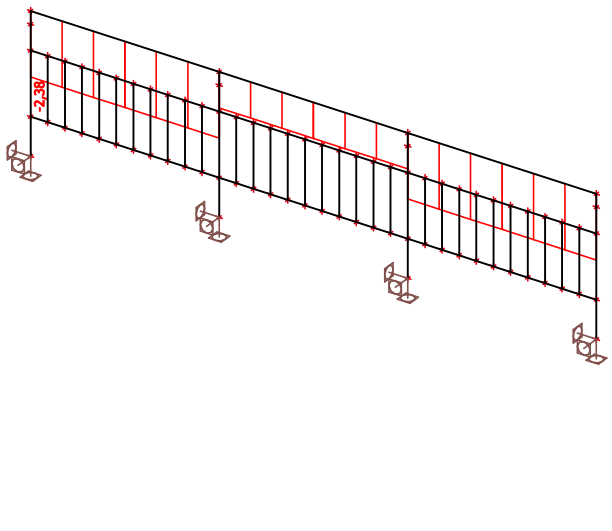
7.5. Interne krachten in staaf; Vz UGT



7.6. Interne krachten in staaf; Vy UGT



7.7. Interne krachten in staaf; N UGT



8. Resultaten boven en onder regel (t.b.v. spijlen)

8.1. Interne krachten in staaf

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT
Doorsnede : Buis 42,16 x 2,77 - Buis (42; 3)

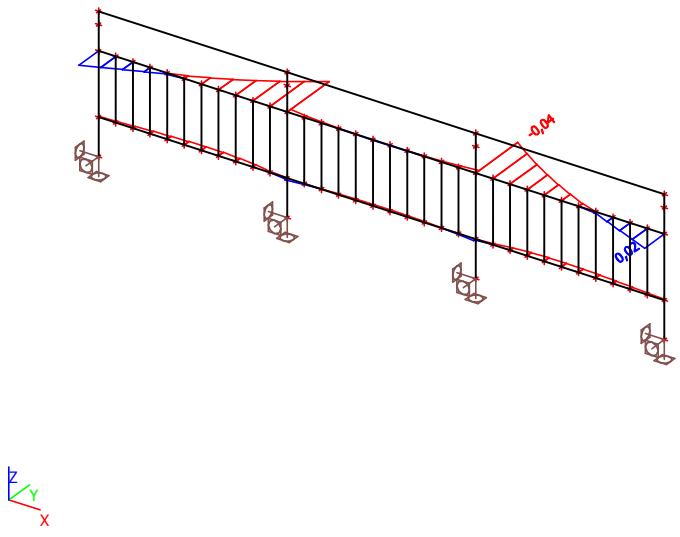
Staaf	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S10	Buis 42,16 x 2,77 - Buis	0,000	Combi2/2	**0,00**	0,00	0,03	0,00	-0,01	0,00
S11	Buis 42,16 x 2,77 - Buis	0,000	Combi6/1	**2,38**	0,00	0,10	0,00	-0,02	0,00
S11	Buis 42,16 x 2,77 - Buis	1,364	Combi6/3	0,04	**-0,06**	-0,03	**0,02**	0,00	-0,03
S11	Buis 42,16 x 2,77 - Buis	3,000	Combi6/3	0,04	**0,06**	0,03	**-0,02**	-0,01	**-0,04**
S10	Buis 42,16 x 2,77 - Buis	3,000	Combi6/1	0,42	0,00	**-0,17**	0,00	-0,02	0,00
S10	Buis 42,16 x 2,77 - Buis	1,500	Combi6/1	0,42	0,00	**0,17**	0,00	**-0,02**	0,00
S11	Buis 42,16 x 2,77 - Buis	1,500	Combi7/8	0,81	0,00	-0,11	0,00	**0,01**	0,00
S11	Buis 42,16 x 2,77 - Buis	4,500	Combi6/3	0,04	0,03	-0,04	-0,02	-0,01	**0,02**

8.2. Interne krachten in staaf

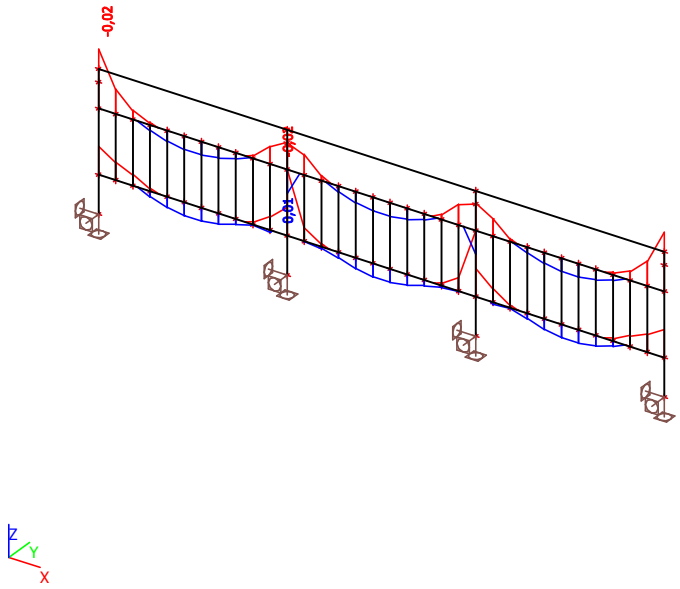
Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle BGT
Doorsnede : Buis 42,16 x 2,77 - Buis (42; 3)

Staaf	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S10	Buis 42,16 x 2,77 - Buis	0,000	Combi8/6	**0,00**	0,00	0,03	0,00	-0,01	0,00
S11	Buis 42,16 x 2,77 - Buis	0,000	Combi9/5	**1,59**	0,00	0,07	0,00	-0,02	0,00
S11	Buis 42,16 x 2,77 - Buis	1,364	Combi9/7	0,03	**-0,04**	-0,03	**0,01**	0,00	-0,02
S11	Buis 42,16 x 2,77 - Buis	3,000	Combi9/7	0,03	**0,04**	0,03	**-0,01**	-0,01	**-0,03**
S10	Buis 42,16 x 2,77 - Buis	3,000	Combi9/5	0,28	0,00	**-0,12**	0,00	-0,02	0,00
S10	Buis 42,16 x 2,77 - Buis	1,500	Combi9/5	0,28	0,00	**0,12**	0,00	**-0,02**	0,00
S10	Buis 42,16 x 2,77 - Buis	2,318	Combi9/5	0,28	0,00	0,00	0,00	**0,00**	0,00
S11	Buis 42,16 x 2,77 - Buis	4,500	Combi9/7	0,03	0,02	-0,03	-0,01	-0,01	**0,01**

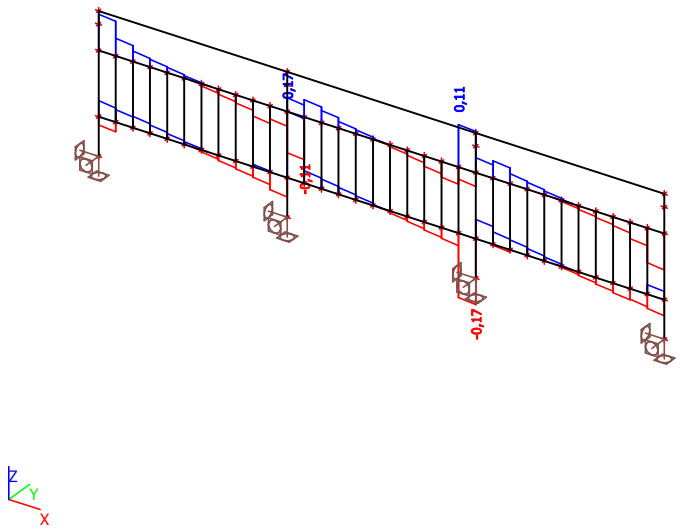
8.3. Interne krachten in staaf; Mz UGT



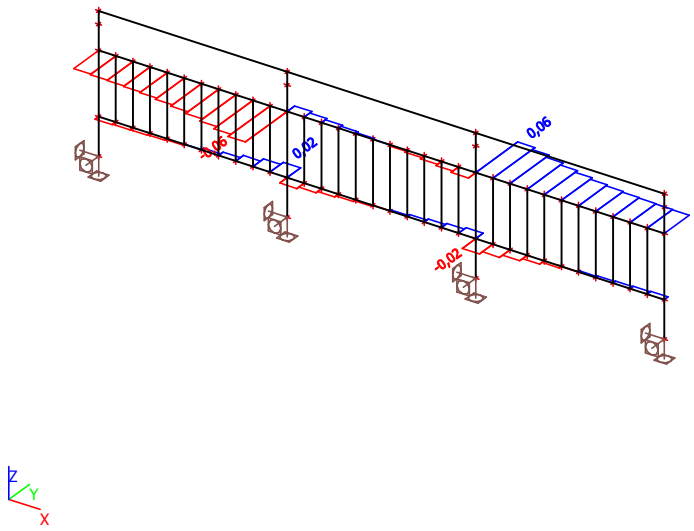
8.4. Interne krachten in staaf; My UGT



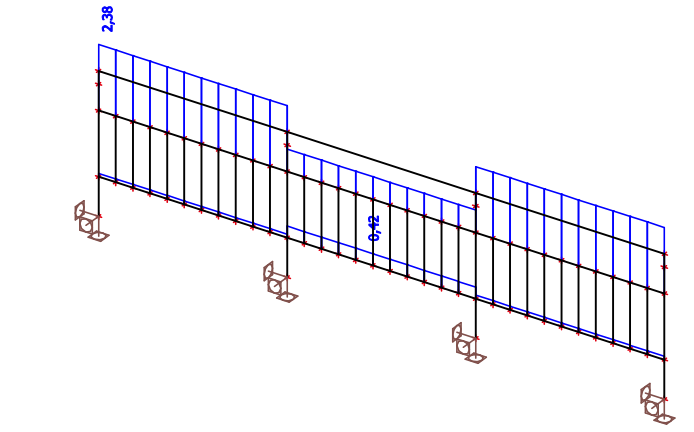
8.5. Interne krachten in staaf; Vz UGT



8.6. Interne krachten in staaf; Vy UGT



8.7. Interne krachten in staaf; N UGT



9. Resultaten spijlen (massieve staaf)

9.1. Interne krachten in staaf

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT
Doorsnede : Massieve staaf rond 12 - Cirkel (12)

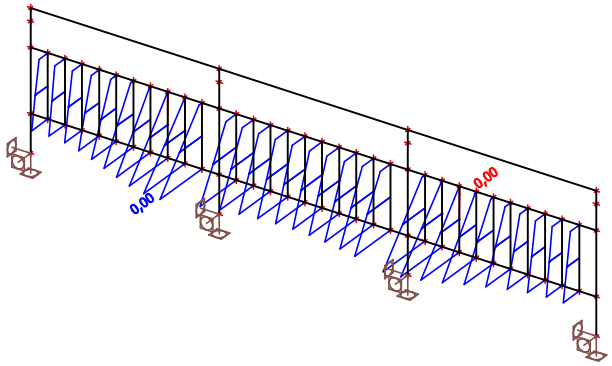
Staaf	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S30	Massieve staaf rond 12 - Cirkel	0,000	Combi6/1	**-0,16**	**0,00**	0,00	0,00	0,00	0,00
S34	Massieve staaf rond 12 - Cirkel	0,500	Combi6/1	**0,04**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
S20	Massieve staaf rond 12 - Cirkel	0,000	Combi6/3	0,00	**0,00**	0,00	0,00	0,00	0,00
S12	Massieve staaf rond 12 - Cirkel	0,000	Combi1/4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
S14	Massieve staaf rond 12 - Cirkel	0,000	Combi6/1	0,00	0,00	**0,00**	0,00	0,00	0,00
S32	Massieve staaf rond 12 - Cirkel	0,000	Combi6/1	0,00	0,00	**0,00**	0,00	0,00	0,00
S16	Massieve staaf rond 12 - Cirkel	0,000	Combi6/3	0,00	0,00	0,00	**0,00**	0,00	0,00
S35	Massieve staaf rond 12 - Cirkel	0,000	Combi6/3	0,00	0,00	0,00	**0,00**	0,00	0,00
S14	Massieve staaf rond 12 - Cirkel	0,500	Combi6/1	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,00**	0,00
S32	Massieve staaf rond 12 - Cirkel	0,500	Combi6/1	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,00**	0,00
S37	Massieve staaf rond 12 - Cirkel	0,500	Combi6/3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,00**
S21	Massieve staaf rond 12 - Cirkel	0,000	Combi6/3	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,00**

9.2. Interne krachten in staaf

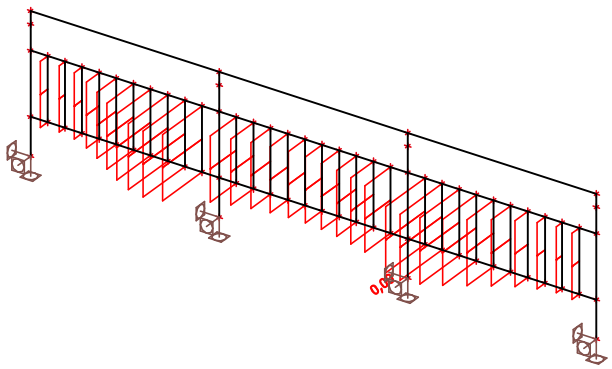
Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle BGT
Doorsnede : Massieve staaf rond 12 - Cirkel (12)

Staaf	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S30	Massieve staaf rond 12 - Cirkel	0,000	Combi9/5	**-0,10**	**0,00**	0,00	0,00	0,00	0,00
S34	Massieve staaf rond 12 - Cirkel	0,500	Combi9/5	**0,03**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
S20	Massieve staaf rond 12 - Cirkel	0,000	Combi9/7	0,00	**0,00**	0,00	0,00	0,00	0,00
S12	Massieve staaf rond 12 - Cirkel	0,000	Combi8/6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
S14	Massieve staaf rond 12 - Cirkel	0,000	Combi9/5	0,00	0,00	**0,00**	0,00	0,00	0,00
S32	Massieve staaf rond 12 - Cirkel	0,000	Combi9/5	0,00	0,00	**0,00**	0,00	0,00	0,00
S16	Massieve staaf rond 12 - Cirkel	0,000	Combi9/7	0,00	0,00	0,00	**0,00**	0,00	0,00
S35	Massieve staaf rond 12 - Cirkel	0,000	Combi9/7	0,00	0,00	0,00	**0,00**	0,00	0,00
S14	Massieve staaf rond 12 - Cirkel	0,500	Combi9/5	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,00**	0,00
S32	Massieve staaf rond 12 - Cirkel	0,500	Combi9/5	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,00**	0,00
S37	Massieve staaf rond 12 - Cirkel	0,500	Combi9/7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,00**
S21	Massieve staaf rond 12 - Cirkel	0,000	Combi9/7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,00**

9.3. Interne krachten in staaf; Mz UGT



9.4. Interne krachten in staaf; Vy



10. Controles

10.1. Samenvatting staalcontroles

Lineaire berekening, Extreem : Doorsnede
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT

Staaf	css	mat	BG	dx [m]	Algehele toetsing [-]	Doorsnedetoetsing [-]	Stabiliteittoetsing [-]
S3	Buis 114,30 x 6,02 - Buis	rvs 1.4404 AISI 316L	Combi6/3	0,000	0,80	0,80	0,32
S4	Massieve staar rond 35 - Cirkel	rvs 1.4404 AISI 316L	Combi6/3	0,000	**0,82**	**0,82**	0,33
S9	Buis 48,26 x 7,14 - Buis	rvs 1.4404 AISI 316L	Combi6/1	1,500	0,74	0,67	**0,74**
S11	Buis 42,16 x 2,77 - Buis	rvs 1.4404 AISI 316L	Combi6/3	3,000	0,09	0,09	**0,00**
S21	Massieve staaf rond 12 - Cirkel	rvs 1.4404 AISI 316L	Combi6/3	0,000	**0,07**	**0,07**	0,06

10.2. Staalcontrole staanders

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT
Doorsnede : Buis 114,30 x 6,02 - Buis (114; 6)

Staaf S3	1,000 m	Buis (114; 6)	rvs 1.4404 AISI 316L	Combi6/3	0,80 -

Partiële veiligheidsfactoren	
Gamma M0 voor weerstand van doorsneden	1,00
Gamma M1 voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
Gamma M2 voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal		
Vloeisterkte fy	180,0	MPa
Uiterste sterkte fu	490,0	MPa
Bouwwijze	Gewalst	

Waarschuwing: Sterktereductie gerelateerd aan de dikte wordt niet ondersteund voor dit type doorsnede.

...::DOORSNEDE CONTROLE::...

Classificatie voor doorsnede-ontwerp
Volgens EN 1993-1-1 artikel 5.5.2
Waarschuwing: Classificatie wordt niet ondersteund voor dit type doorsnede.
De doorsnede wordt gecontroleerd als elastisch, klasse 3.

Kritische controle op positie 0.000 m

Interne krachten	Berekende	Eenheid
N,Ed	-0,48	kN
Vy,Ed	-6,94	kN
Vz,Ed	0,00	kN
T,Ed	-0,03	kNm
My,Ed	0,00	kNm
Mz,Ed	7,53	kNm

Drukcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.4 en formule (6.9)

A	2,0478e-03	m^2
Nc,Rd	368,61	kN
Eenheidscontrole	0,00	-

Controle buigend moment voor My
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.14)

Wel,y,min	5,2678e-05	m^3
Mel,y,Rd	9,48	kNm
Eenheidscontrole	0,00	-

Controle buigend moment voor Mz
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.14)

Wel,z,min	5,2678e-05	m^3
Mel,z,Rd	9,48	kNm
Eenheidscontrole	0,79	-

Dwarskrachtcontrole voor Vy
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.19)

Tau,Vy,Ed	6,8	MPa
Tau,Rd	103,9	MPa
Eenheidscontrole	0,07	-

Opmerking: Er is geen dwarskrachtoppervlak gegeven voor deze doorsnede/bouwwijze, waardoor de plastische dwarskrachtweerstand niet kan worden bepaald. Het gevolg is dat de elastische dwarskrachtweerstand volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6(4) wordt getoetst.

Dwarskrachtcontrole voor Vz
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.19)

Tau,Vz,Ed	0,0	MPa
Tau,Rd	103,9	MPa
Eenheidscontrole	0,00	-

Opmerking: Er is geen dwarskrachtoppervlak gegeven voor deze doorsnede/bouwwijze, waardoor de plastische dwarskrachtweerstand niet kan worden bepaald. Het gevolg is dat de elastische dwarskrachtweerstand volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6(4) wordt getoetst.

Torsiecontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.7 en formule (6.23)

Tau,t,Ed	0,3	MPa
Tau,Rd	103,9	MPa
Eenheidscontrole	0,00	-

Opmerking: De eenheidscontrole voor torsie is lager dan de grenswaarde van 0,05. Hierdoor wordt torsie beschouwd als niet-significant en wordt deze genegeerd in de gecombineerde controles.

Controle voor gecombineerde buiging, axiale kracht en Dwarskracht
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1(5) en formule (6.1)

Elastische toetsing		
Vezel	16	
Sigma,N,Ed	0,2	MPa
Sigma,My,Ed	0,0	MPa
Sigma,Mz,Ed	143,0	MPa
Sigma,tot,Ed	143,2	MPa
Tau,Vy,Ed	0,0	MPa
Tau,Vz,Ed	0,0	MPa
Tau,t,Ed	0,3	MPa
Tau,tot,Ed	0,3	MPa
Sigma,von Mises,Ed	143,2	MPa
Eenheidscontrole	0,80	-

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

...::STABILITEITSCONTROLE::...

Buigingsknikcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)

Knikparameters	yy	zz	
Zijd. flex. type	Zijdelings flexibel	Zijdelings stijf	
Systeemlengte L	1,100	1,100	m
Knikfactor k	1,05	0,69	
Kniklengte Lcr	1,150	0,760	m
Kritische Euler last Ncr	4380,53	10037,09	kN
Slankheid Lambda	30,00	19,82	
Relatieve slankheid Lambda,rel	0,29	0,19	
Limietslankheid Lambda,rel,0	0,20	0,20	

Opmerking: De slankheid of compressie kracht is zodanig dat Buigknik effecten kunnen worden genegeerd volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.2(4).

Torsieknikcontrole
Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. en formule (6.46)

Tabel van waarden		
Torsieknik lengte	1.100	m
Ncr,T	151598.41	kN
Ncr,TF	4380.53	kN
Relatieve slankheid Lambda,T	0.29	
Limiet slankheid Lambda,0	0.20	

De slankheid of de normaalkracht is van die aard dat Torsie (-Buig) Knik effecten mogen verwaarloosd worden volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.2(4)

Kipcontrole
Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. en formule (6.54)

Kip Parameters		
Methode voor kipcurve	Art. 6.3.2.2.	
Wy	5.2678e-05	m^3
Elastisch critisch moment Mcr	2218.66	kNm
Relatieve slankheid Lambda,LT	0.07	
Limiet slankheid Lambda,LT,0	0.40	

Mcr Parameters		
Kiplengte	1.100	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.52	
C2	1.07	
C3	0.41	

De slankheid of het buigend moment is van die aard dat een kiptoetsing niet dient uitgevoerd te worden volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.2(4)

Controle druk en buiging
Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.3. en formule (6.61), (6.62)
Interactie Methode 2

Tabel van waarden		
kyy	0.900	
kyz	0.400	
kzy	1.000	
kzz	0.400	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	2.0478e-03	m^2
Wy	5.2678e-05	m^3

Tabel van waarden		
Wz	5.2678e-05	m^3
NRk	368.61	kN
My,Rk	9.48	kNm
Mz,Rk	9.48	kNm
My,Ed	0.00	kNm
Mz,Ed	-7.53	kNm
Interactie Methode 2		
Psi y	0.631	
Psi z	-0.010	
Cmy	0.900	
Cmz	0.400	
CmLT	0.842	

Eenheidscontrole (6.61) = 0.00 + 0.00 + 0.32 = 0.32
Eenheidscontrole (6.62) = 0.00 + 0.00 + 0.32 = 0.32

De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

10.3. Staalcontrole verjonging staanders (massieve staaf)

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT
Doorsnede : Massieve staar rond 35 - Cirkel (35)

Staaf S4	0,100 m	Cirkel (35)	rvs 1.4404 AISI 316L	Combi6/3	0,82 -

Partiële veiligheidsfactoren	
Gamma M0 voor weerstand van doorsneden	1,00
Gamma M1 voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
Gamma M2 voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal		
Vloeisterkte fy	180,0	MPa
Uiterste sterkte fu	490,0	MPa
Bouwwijze	Gewalst	

Waarschuwing: Sterktereductie gerelateerd aan de dikte wordt niet ondersteund voor dit type doorsnede.

...::DOORSNEDE CONTROLE::...

Classificatie voor doorsnede-ontwerp
Volgens EN 1993-1-1 artikel 5.5.2
Waarschuwing: Classificatie wordt niet ondersteund voor dit type doorsnede.
De doorsnede wordt gecontroleerd als elastisch, klasse 3.

Kritische controle op positie 0.000 m

Interne krachten	Berekende	Eenheid
N,Ed	-0,14	kN
Vy,Ed	-6,98	kN
Vz,Ed	0,02	kN
T,Ed	0,01	kNm
My,Ed	0,00	kNm
Mz,Ed	0,62	kNm

Drukcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.4 en formule (6.9)

A	9,6211e-04	m^2
Nc,Rd	173,18	kN
Eenheidscontrole	0,00	-

Controle buigend moment voor My
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.14)

Wel,y,min	4,2092e-06	m^3
Mel,y,Rd	0,76	kNm
Eenheidscontrole	0,00	-

Controle buigend moment voor Mz
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.14)

Wel,z,min	4,2092e-06	m^3
Mel,z,Rd	0,76	kNm
Eenheidscontrole	0,82	-

Dwarskrachtcontrole voor Vy
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.19)

Tau,Vy,Ed	9,7	MPa
Tau,Rd	103,9	MPa
Eenheidscontrole	0,09	-

Opmerking: Er is geen dwarskrachtoppervlak gegeven voor deze doorsnede/bouwwijze, waardoor de plastische dwarskrachtweerstand niet kan worden bepaald. Het gevolg is dat de elastische dwarskrachtweerstand volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6(4) wordt getoetst.

Dwarskrachtcontrole voor Vz
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.19)

Tau,Vz,Ed	0,0	MPa
Tau,Rd	103,9	MPa
Eenheidscontrole	0,00	-

Opmerking: Er is geen dwarskrachtoppervlak gegeven voor deze doorsnede/bouwwijze, waardoor de plastische dwarskrachtweerstand niet kan worden bepaald. Het gevolg is dat de elastische dwarskrachtweerstand volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6(4) wordt getoetst.

Torsiecontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.7 en formule (6.23)

Tau,t,Ed	1,5	MPa
Tau,Rd	103,9	MPa
Eenheidscontrole	0,01	-

Opmerking: De eenheidscontrole voor torsie is lager dan de grenswaarde van 0,05. Hierdoor wordt torsie beschouwd als niet-significant en wordt deze genegeerd in de gecombineerde controles.

Controle voor gecombineerde buiging, axiale kracht en Dwarskracht
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1(5) en formule (6.1)

Elastische toetsing		
Vezel	6	
Sigma,N,Ed	0,1	MPa
Sigma,My,Ed	0,0	MPa
Sigma,Mz,Ed	147,7	MPa
Sigma,tot,Ed	147,9	MPa
Tau,Vy,Ed	0,0	MPa
Tau,Vz,Ed	0,0	MPa
Tau,t,Ed	1,5	MPa
Tau,tot,Ed	1,5	MPa
Sigma,von Mises,Ed	147,9	MPa
Eenheidscontrole	0,82	-

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

...::STABILITEITSCONTROLE::...

Buigingsknikcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)

Knikparameters	yy	zz	
Zijd. flex. type	Zijdelings flexibel	Zijdelings stijf	
Systeemlengte L	1,100	1,100	m
Knikfactor k	1,05	0,69	
Kniklengte Lcr	1,150	0,760	m
Kritische Euler last Ncr	107,18	245,59	kN
Slankheid Lambda	131,45	86,84	
Relatieve slankheid Lambda,rel	1,27	0,84	
Limietslankheid Lambda,rel,0	0,20	0,20	

Opmerking: De slankheid of compressie kracht is zodanig dat Buigknik effecten kunnen worden genegeerd volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.2(4).

Torsieknikcontrole
Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. en formule (6.46)

Tabel van waarden		
Torsieknik lengte	1.100	m
Ncr,T	72299.26	kN
Ncr,TF	107.18	kN
Relatieve slankheid Lambda,T	1.27	
Limiet slankheid Lambda,0	0.20	

De slankheid of de normaalkracht is van die aard dat Torsie (-Buig) Knik effecten mogen verwaarloosd worden volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.2(4)

Kipcontrole
Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. en formule (6.54)

Kip Parameters		
Methode voor kipcurve	Art. 6.3.2.2.	
Wy	4.2092e-06	m^3
Elastisch critisch moment Mcr	54.69	kNm
Relatieve slankheid Lambda,LT	0.12	
Limiet slankheid Lambda,LT,0	0.40	

Mcr Parameters		
Kiplengte	1.100	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.52	
C2	1.07	
C3	0.41	

De slankheid of het buigend moment is van die aard dat een kiptoetsing niet dient uitgevoerd te worden volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.2(4)

Controle druk en buiging
Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.3. en formule (6.61), (6.62)
Interactie Methode 2

Tabel van waarden		
kyy	0.900	
kyz	0.400	
kzy	1.000	
kzz	0.400	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	9.6211e-04	m^2
Wy	4.2092e-06	m^3

Tabel van waarden		
Wz	4.2092e-06	m^3
NRk	173.18	kN
My,Rk	0.76	kNm
Mz,Rk	0.76	kNm
My,Ed	0.00	kNm
Mz,Ed	-0.62	kNm
Interactie Methode 2		
Psi y	0.631	
Psi z	-0.010	
Cmy	0.900	
Cmz	0.400	
CmLT	0.842	

Eenheidscontrole (6.61) = 0.00 + 0.00 + 0.33 = 0.33
Eenheidscontrole (6.62) = 0.00 + 0.00 + 0.33 = 0.33

De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

10.4. Staalcontrole leuning

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT
Doorsnede : Buis 48,26 x 7,14 - Buis (48; 7)

Staaf S9	**4,500 m**	**Buis (48; 7)**	**rvs 1.4404 AISI 316L**	**Combi6/1**	**0,74 -**

Partiële veiligheidsfactoren	
Gamma M0 voor weerstand van doorsneden	1,00
Gamma M1 voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
Gamma M2 voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal		
Vloeisterkte fy	180,0	MPa
Uiterste sterkte fu	490,0	MPa
Bouwwijze	Gewalst	

Waarschuwing: Sterktereductie gerelateerd aan de dikte wordt niet ondersteund voor dit type doorsnede.

...::DOORSNEDE CONTROLE::...

Classificatie voor doorsnede-ontwerp
Volgens EN 1993-1-1 artikel 5.5.2
Waarschuwing: Classificatie wordt niet ondersteund voor dit type doorsnede.
De doorsnede wordt gecontroleerd als elastisch, klasse 3.

Kritische controle op positie 1.500 m

Interne krachten	Berekende	Eenheid
N,Ed	-2,38	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	-3,72	kN
T,Ed	0,00	kNm
My,Ed	-0,98	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

Drukcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.4 en formule (6.9)

A	9,2236e-04	m^2
Nc,Rd	166,03	kN
Eenheidscontrole	0,01	-

Controle buigend moment voor My
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.14)

Wel,y,min	8,3226e-06	m^3
Mel,y,Rd	1,50	kNm
Eenheidscontrole	0,66	-

Dwarskrachtcontrole voor Vz
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.19)

Tau,Vz,Ed	7,9	MPa
Tau,Rd	103,9	MPa
Eenheidscontrole	0,08	-

Opmerking: Er is geen dwarskrachtoppervlak gegeven voor deze doorsnede/bouwwijze, waardoor de plastische dwarskrachtweerstand niet kan worden bepaald. Het gevolg is dat de elastische dwarskrachtweerstand volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6(4) wordt getoetst.

Controle voor gecombineerde buiging, axiale kracht en Dwarskracht
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1(5) en formule (6.1)

Elastische toetsing		
Vezel	11	
Sigma,N,Ed	2,6	MPa
Sigma,My,Ed	118,1	MPa
Sigma,Mz,Ed	0,0	MPa
Sigma,tot,Ed	120,7	MPa
Tau,Vy,Ed	0,0	MPa
Tau,Vz,Ed	0,0	MPa
Tau,t,Ed	0,0	MPa
Tau,tot,Ed	0,0	MPa
Sigma,von Mises,Ed	120,7	MPa
Eenheidscontrole	0,67	-

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

...::STABILITEITSCONTROLE::...

Buigingsknikcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)

Knikparameters	yy	zz	
Zijd. flex. type	Zijdelings flexibel	Zijdelings stijf	
Systeemlengte L	1,500	4,500	m
Knikfactor k	1,35	0,74	
Kniklengte Lcr	2,018	3,323	m
Kritische Euler last Ncr	94,91	35,00	kN
Slankheid Lambda	136,77	225,23	
Relatieve slankheid Lambda,rel	1,32	2,18	
Limietslankheid Lambda,rel,0	0,20	0,20	
Knikcurve	d	d	
Imperfectie Alfa	0,76	0,76	
Reductie factor Chi	0,33	0,15	
Knikweerstand Nb,Rd	54,90	25,46	kN

Waarschuwing: Slankheid 225,23 is groter dan de limietwaarde van 200,00.

Buigingsknikverificatie		
Oppervlakte van de doorsnede A	9,2236e-04	m^2
Knikweerstand Nb,Rd	25,46	kN
Eenheidscontrole	0,09	-

Torsieknikcontrole
Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. en formule (6.46)

Tabel van waarden		
Torsieknik lengte	4.500	m
Ncr,T	68591.50	kN
Ncr,TF	35.00	kN
Relatieve slankheid Lambda,T	2.18	
Limiet slankheid Lambda,0	0.20	
Knikkromme	d	
Imperfectie Alpha	0.76	
A	9.2236e-04	m^2
Reductie factor Chi	0.15	
Knikweerstand Nb,Rd	25.47	kN
Eenheidscontrole	0.09	-

Kipcontrole
Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. en formule (6.54)

Kip Parameters		
Methode voor kipcurve	Art. 6.3.2.2.	
Wy	8.3226e-06	m^3
Elastisch critisch moment Mcr	41.21	kNm
Relatieve slankheid Lambda,LT	0.19	
Limiet slankheid Lambda,LT,0	0.40	

Mcr Parameters		
Kiplengte	4.500	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.73	
C2	1.20	
C3	0.41	

De slankheid of het buigend moment is van die aard dat een kiptoetsing niet dient uitgevoerd te worden volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.2(4)

Controle druk en buiging
Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.3. en formule (6.61), (6.62)
Interactie Methode 2

Tabel van waarden		
kyy	0.923	
kyz	1.056	
kzy	0.989	
kzz	1.056	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	9.2236e-04	m^2
Wy	8.3226e-06	m^3
Wz	8.3226e-06	m^3
NRk	166.03	kN
My,Rk	1.50	kNm

Tabel van waarden		
Mz,Rk	1.50	kNm
My,Ed	-0.98	kNm
Mz,Ed	0.00	kNm
Interactie Methode 2		
Psi y	0.576	
Psi z	1.000	
Cmy	0.900	
Cmz	1.000	
CmLT	0.686	

Eenheidscontrole (6.61) = 0.04 + 0.61 + 0.00 = 0.65
Eenheidscontrole (6.62) = 0.09 + 0.65 + 0.00 = 0.74

De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

10.5. Staalcontrole boven en onder regel (t.b.v. spijlen)

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT
Doorsnede : Buis 42,16 x 2,77 - Buis (42; 3)

Staaf S11	4,500 m	Buis (42; 3)	rvs 1.4404 AISI 316L	Combi6/3	0,09 -

Partiële veiligheidsfactoren	
Gamma M0 voor weerstand van doorsneden	1,00
Gamma M1 voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
Gamma M2 voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal		
Vloeisterkte fy	180,0	MPa
Uiterste sterkte fu	490,0	MPa
Bouwwijze	Gewalst	

Waarschuwing: Sterktereductie gerelateerd aan de dikte wordt niet ondersteund voor dit type doorsnede.

...::DOORSNEDE CONTROLE::...

Classificatie voor doorsnede-ontwerp
Volgens EN 1993-1-1 artikel 5.5.2
Waarschuwing: Classificatie wordt niet ondersteund voor dit type doorsnede.
De doorsnede wordt gecontroleerd als elastisch, klasse 3.

Kritische controle op positie 3.000 m

Interne krachten	Berekende	Eenheid
N,Ed	0,04	kN
Vy,Ed	0,06	kN
Vz,Ed	0,03	kN
T,Ed	-0,02	kNm
My,Ed	-0,01	kNm
Mz,Ed	-0,04	kNm

Trekcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.3 en formule (6.5)

A	3,4278e-04	m^2
Npl,Rd	61,70	kN
Nu,Rd	120,93	kN
Nt,Rd	61,70	kN
Eenheidscontrole	0,00	-

Controle buigend moment voor My
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.14)

Wel,y,min	3,1693e-06	m^3
Mel,y,Rd	0,57	kNm
Eenheidscontrole	0,02	-

Controle buigend moment voor Mz
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.14)

Wel,z,min	3,1693e-06	m^3
Mel,z,Rd	0,57	kNm
Eenheidscontrole	0,07	-

Dwarskrachtcontrole voor Vy
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.19)

Tau,Vy,Ed	0,3	MPa
Tau,Rd	103,9	MPa
Eenheidscontrole	0,00	-

Opmerking: Er is geen dwarskrachtoppervlak gegeven voor deze doorsnede/bouwwijze, waardoor de plastische dwarskrachtweerstand niet kan worden bepaald. Het gevolg is dat de elastische dwarskrachtweerstand volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6(4) wordt getoetst.

Dwarskrachtcontrole voor Vz
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.19)

Tau,Vz,Ed	0,2	MPa
Tau,Rd	103,9	MPa
Eenheidscontrole	0,00	-

Opmerking: Er is geen dwarskrachtoppervlak gegeven voor deze doorsnede/bouwwijze, waardoor de plastische dwarskrachtweerstand niet kan worden bepaald. Het gevolg is dat de elastische dwarskrachtweerstand volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6(4) wordt getoetst.

Torsiecontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.7 en formule (6.23)

Tau,t,Ed	3,7	MPa
Tau,Rd	103,9	MPa
Eenheidscontrole	0,04	-

Opmerking: De eenheidscontrole voor torsie is lager dan de grenswaarde van 0,05. Hierdoor wordt torsie beschouwd als niet-significant en wordt deze genegeerd in de gecombineerde controles.

Controle voor gecombineerde buiging, axiale kracht en Dwarskracht
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1(5) en formule (6.1)

Elastische toetsing		
Vezel	17	
Sigma,N,Ed	-0,1	MPa
Sigma,My,Ed	-0,5	MPa
Sigma,Mz,Ed	-13,1	MPa
Sigma,tot,Ed	-13,7	MPa
Tau,Vy,Ed	0,0	MPa
Tau,Vz,Ed	0,2	MPa
Tau,t,Ed	3,7	MPa
Tau,tot,Ed	3,9	MPa
Sigma,von Mises,Ed	15,4	MPa
Eenheidscontrole	0,09	-

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

...::STABILITEITSCONTROLE::...

Kipcontrole
Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. en formule (6.54)

Kip Parameters		
Methode voor kipcurve	Art. 6.3.2.2.	
Wy	3.1693e-06	m^3
Elastisch critisch moment Mcr	24.67	kNm
Relatieve slankheid Lambda,LT	0.15	
Limiet slankheid Lambda,LT,0	0.40	

Mcr Parameters		
Kiplengte	4.500	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	3.13	
C2	2.17	
C3	0.41	

De slankheid of het buigend moment is van die aard dat een kiptoetsing niet dient uitgevoerd te worden volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.2(4)

De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

10.6. Staalcontrole spijlen (massieve staaf)

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT
Doorsnede : Massieve staaf rond 12 - Cirkel (12)

Staaf S21	0,500 m	Cirkel (12)	rvs 1.4404 AISI 316L	Combi6/3	0,07 -

Partiële veiligheidsfactoren	
Gamma M0 voor weerstand van doorsneden	1,00
Gamma M1 voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
Gamma M2 voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal		
Vloeisterkte fy	180,0	MPa
Uiterste sterkte fu	490,0	MPa
Bouwwijze	Gewalst	

Waarschuwing: Sterktereductie gerelateerd aan de dikte wordt niet ondersteund voor dit type doorsnede.

...::DOORSNEDE CONTROLE::...

Classificatie voor doorsnede-ontwerp
Volgens EN 1993-1-1 artikel 5.5.2
Waarschuwing: Classificatie wordt niet ondersteund voor dit type doorsnede.
De doorsnede wordt gecontroleerd als elastisch, klasse 3.

Kritische controle op positie 0.000 m

Interne krachten	Berekende	Eenheid
N,Ed	-0,01	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	0,00	kN
T,Ed	0,00	kNm
My,Ed	0,00	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

Drukcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.4 en formule (6.9)

A	1,1310e-04	m^2
Nc,Rd	20,36	kN
Eenheidscontrole	0,00	-

Controle buigend moment voor My
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.14)

Wel,y,min	1,6965e-07	m^3
Mel,y,Rd	0,03	kNm
Eenheidscontrole	0,01	-

Controle buigend moment voor Mz
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.14)

Wel,z,min	1,6965e-07	m^3
Mel,z,Rd	0,03	kNm
Eenheidscontrole	0,07	-

Dwarskrachtcontrole voor Vy
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.19)

Tau,Vy,Ed	0,0	MPa
Tau,Rd	103,9	MPa
Eenheidscontrole	0,00	-

Opmerking: Er is geen dwarskrachtoppervlak gegeven voor deze doorsnede/bouwwijze, waardoor de plastische dwarskrachtweerstand niet kan worden bepaald. Het gevolg is dat de elastische dwarskrachtweerstand volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6(4) wordt getoetst.

Dwarskrachtcontrole voor Vz
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.19)

Tau,Vz,Ed	0,0	MPa
Tau,Rd	103,9	MPa
Eenheidscontrole	0,00	-

Opmerking: Er is geen dwarskrachtoppervlak gegeven voor deze doorsnede/bouwwijze, waardoor de plastische dwarskrachtweerstand niet kan worden bepaald. Het gevolg is dat de elastische dwarskrachtweerstand volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6(4) wordt getoetst.

Torsiecontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.7 en formule (6.23)

Tau,t,Ed	0,4	MPa
Tau,Rd	103,9	MPa
Eenheidscontrole	0,00	-

Opmerking: De eenheidscontrole voor torsie is lager dan de grenswaarde van 0,05. Hierdoor wordt torsie beschouwd als niet-significant en wordt deze genegeerd in de gecombineerde controles.

Controle voor gecombineerde buiging, axiale kracht en Dwarskracht
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1(5) en formule (6.1)

Elastische toetsing		
Vezel	6	
Sigma,N,Ed	0,0	MPa
Sigma,My,Ed	0,0	MPa
Sigma,Mz,Ed	12,7	MPa
Sigma,tot,Ed	12,7	MPa
Tau,Vy,Ed	0,0	MPa
Tau,Vz,Ed	0,0	MPa
Tau,t,Ed	0,4	MPa
Tau,tot,Ed	0,4	MPa
Sigma,von Mises,Ed	12,7	MPa
Eenheidscontrole	0,07	-

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

...::STABILITEITSCONTROLE::...

Buigingsknikcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)

Knikparameters	yy	zz	
Zijd. flex. type	Zijdelings flexibel	Zijdelings stijf	
Systeemlengte L	0,500	0,500	m
Knikfactor k	1,02	0,53	
Kniklengte Lcr	0,512	0,263	m
Kritische Euler last Ncr	7,48	28,26	kN
Slankheid Lambda	170,65	87,77	
Relatieve slankheid Lambda,rel	1,65	0,85	
Limietslankheid Lambda,rel,0	0,20	0,20	

Opmerking: De slankheid of compressie kracht is zodanig dat Buigknik effecten kunnen worden genegeerd volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.2(4).

Torsieknikcontrole
Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. en formule (6.46)

Tabel van waarden		
Torsieknik lengte	0.500	m
Ncr,T	8501.62	kN
Ncr,TF	7.48	kN
Relatieve slankheid Lambda,T	1.65	
Limiet slankheid Lambda,0	0.20	

De slankheid of de normaalkracht is van die aard dat Torsie (-Buig) Knik effecten mogen verwaarloosd worden volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.2(4)

Kipcontrole
Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. en formule (6.54)

Kip Parameters		
Methode voor kipcurve	Art. 6.3.2.2.	
Wy	1.6965e-07	m^3
Elastisch critisch moment Mcr	2.80	kNm
Relatieve slankheid Lambda,LT	0.10	
Limiet slankheid Lambda,LT,0	0.40	

Mcr Parameters		
Kiplengte	0.500	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	2.56	
C2	0.00	
C3	0.00	

De slankheid of het buigend moment is van die aard dat een kiptoetsing niet dient uitgevoerd te worden volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.2(4)

Controle druk en buiging
Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.3. en formule (6.61), (6.62)
Interactie Methode 2

Tabel van waarden		
kyy	0.900	
kyz	0.702	
kzy	1.000	
kzz	0.702	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	1.1310e-04	m^2
Wy	1.6965e-07	m^3

Tabel van waarden		
Wz	1.6965e-07	m^3
NRk	20.36	kN
My,Rk	0.03	kNm
Mz,Rk	0.03	kNm
My,Ed	0.00	kNm
Mz,Ed	0.00	kNm
Interactie Methode 2		
Psi y	-0.992	
Psi z	0.068	
Cmy	0.900	
Cmz	0.702	
CmLT	0.400	

Eenheidscontrole (6.61) = 0.00 + 0.00 + 0.05 = 0.05
Eenheidscontrole (6.62) = 0.00 + 0.01 + 0.05 = 0.06

De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

M.2 Controle voetplaat (uitvoer Matrix Toolbox)

Project:		Project Nr.:	
Onderdeel:		Constructeur:	
Opdrachtgever:		Eenheden:	m, kN, kNm
Bestand:	Q:\Lopende_Projecten\2015\15.089 Herinrichting haven Steenbergen (Capelle)\RAPST-DO-001 Steigers\RVS Leuning\Voetplaat matrix.mxft		

1. VPL (NEN-EN 1993-1-8:2009/NB:2011)

ALGEMEEN

Verbindings type	Voetplaatverbinding	
Kolom	N101.6/8	(b = 102, h = 102, Ft = 8.0, Wt = 8.0)
Materiaal	S235H(EN 10210-1)	
Raamwerk	Statisch bepaald	
Horizontale stijfheid	Geschoord raamwerk	
Milieu	Niet corrosief	
Laskwaliteit	S235	

VERBINDINGSONDERDELEN

	Breedte	Hoogte	Dikte	Las (h)
Plaat	225	225	18.0	6
	mm	mm	mm	mm

ANKERS: M20

Sterkte	8.8 (Gesneden)
Afstand	150 mm
d;g;nom	22 mm

	Afstand	Totale afstand		Afstand	Totale afstand
Randafstand boutrij 1	38	38	Steek boutrijen 1 - 2	150	188
	mm	mm		mm	mm

FUNDERING

Hoogte	600.00 mm	voegdikte	0.00 mm
d1	225.00 mm	b1	225.00 mm
d2	225.00 mm	b2	225.00 mm
d	225.00 mm	b	225.00 mm
Materiaal	C30/37		

BELASTINGEN

BC 1	N;3;Ed	0.00 kN	M;3;Ed	7.53 kNm	V;3;Ed	0.00 kN

BOUTGRENSWEERSTAND NEN-EN1993-1-8 TABEL 3.4

Stuikweerstand	F;b;Rd	Kopplaat; t = 18 mm	147.27 kN
Dwarskrachtcapaciteit (voor alle bouten)	F;v;Rd		167.91 kN
Trekcapaciteit	min(F;t;Rd, B;p;Rd)		119.95 kN

OVERZICHT CONTROLES PER BELASTINGSGEVAL

BC 1	Ok

1. VPL (NEN-EN 1993-1-8:2009/NB:2011)

ALGEMEEN

Verbindings type	Voetplaatverbinding	
Kolom	N101.6/8	(b = 102, h = 102, Ft = 8.0, Wt = 8.0)
Materiaal	S235H(EN 10210-1)	
Raamwerk	Statisch bepaald	
Horizontale stijfheid	Geschoord raamwerk	
Milieu	Niet corrosief	
Laskwaliteit	S235	

VERBINDINGSONDERDELEN

	Breedte	Hoogte	Dikte	Las (h)

Plaat	225	225	18.0	6
	mm	**mm**	**mm**	**mm**

ANKERS: M20

Sterkte	8.8 (Gesneden)				
Afstand	150 mm				
d;g;nom	22 mm				
	Afstand	**Totale afstand**		**Afstand**	**Totale afstand**
Randafstand boutrij 1	38	38	Steek boutrijen 1 - 2	150	188
	mm	**mm**		**mm**	**mm**

FUNDERING

Hoogte	600.00 mm	voegdikte	0.00 mm
d1	225.00 mm	b1	225.00 mm
d2	225.00 mm	b2	225.00 mm
d	225.00 mm	b	225.00 mm
Materiaal	C30/37		

BELASTINGEN

BC 1	N;3;Ed	0.00 kN	M;3;Ed	7.53 kNm	V;3;Ed	0.00 kN

BOUTGRENSWEERSTAND NEN-EN1993-1-8 TABEL 3.4

Stuikweerstand	F;b;Rd	Kopplaat; t = 18 mm	147.27 kN
Dwarskrachtcapaciteit (voor alle bouten)	F;v;Rd		167.91 kN
Trekcapaciteit	min(F;t;Rd, B;p;Rd)		119.95 kN

OVERZICHT CONTROLES PER BELASTINGSGEVAL

BC 1	Ok

1. VPL (NEN-EN 1993-1-8:2009/NB:2011)

ALGEMEEN

Verbindings type	Voetplaatverbinding	
Kolom	N101.6/8	(b = 102, h = 102, Ft = 8.0, Wt = 8.0)
Materiaal	S235H(EN 10210-1)	
Raamwerk	Statisch bepaald	
Horizontale stijfheid	Geschoord raamwerk	
Milieu	Niet corrosief	
Laskwaliteit	S235	

VERBINDINGSONDERDELEN

	Breedte	**Hoogte**	**Dikte**	**Las (h)**
Plaat	225	225	18.0	6
	mm	**mm**	**mm**	**mm**

ANKERS: M20

Sterkte	8.8 (Gesneden)				
Afstand	150 mm				
d;g;nom	22 mm				
	Afstand	**Totale afstand**		**Afstand**	**Totale afstand**
Randafstand boutrij 1	38	38	Steek boutrijen 1 - 2	150	188
	mm	**mm**		**mm**	**mm**

TUSSENAFSTANDEN VOLGENS NEN-EN 1993-1-8 TABEL 3.3

	Evenwijdig aan kracht		**Loodrecht op kracht**	
	minimaal	maximaal	minimaal	maximaal
Randafstand	26	Ongelimiteerd	26	Ongelimiteerd
Tussenafstand	48	200	53	200
	mm	**mm**	**mm**	**mm**

FUNDERING

Hoogte	600.00 mm	voegdikte	0.00 mm
d1	225.00 mm	b1	225.00 mm
d2	225.00 mm	b2	225.00 mm
d	225.00 mm	b	225.00 mm
Materiaal	C30/37		

BELASTINGEN

BC 1	N;3;Ed	0.00 kN	M;3;Ed	7.53 kNm	V;3;Ed	0.00 kN

BOUTGRENSWEERSTAND NEN-EN1993-1-8 TABEL 3.4

Stuikweerstand	F;b;Rd	Kopplaat; t = 18 mm	147.27 kN
Dwarskrachtcapaciteit (voor alle bouten)	F;v;Rd		167.91 kN
Trekcapaciteit	min(F;t;Rd, B;p;Rd)		119.95 kN

LASSEN

Laslengte			0.00 mm
Schuifspanning loodrecht op de as van de las		Tau;1	0.00 N/mm²
Axiale spanning loodrecht op de keel		Sigma;1	138.02 N/mm²
Huber-Hencky-Von Mises	NEN-EN 1993-1-8 (4.1)	Sigma;HH,Ed	159.37 N/mm²
Rekencapaciteit las		f;u / (Beta;w * Gamma;M2)	360.00 N/mm²
Toegestane trekspanning		0.9 * f;u / Gamma;M2	259.20 N/mm²

STUIKOPPERVLAKTE

Diameter min	Diameter max	oppervlakte
0.00 mm	190.52 mm	14253.61 mm

VOETPLAAT CONTROLE

Vergrotingsfactor	NEN-EN1992-1-1 (6.63)	(Ac1/Ac0)½	1.00 -
Anker rij trekkracht		F;T;1;Ed	64.23 kN
Resulterende betondrukkracht		F;C;r;Ed	-64.23 kN
Rekenwaarde druksterkte van de fundering beton		f;cd	20.00 N/mm²
Rekenwaarde voor de druksterkte		f;jd	13.33 N/mm²
Toegevoegde stuik breedte		c	43.63 mm
Rekenwaarde van de weerstand betondruk		F;C;Rd	190.05 kN
Rekenwaarde van de weerstand anker rij trek		F;T;1;Rd	79.33 kN
Minimale voetplaatdikte		t;min	6.00 mm

ANKERLENGTE

Totale ankerlengte			350 mm
Ankerlengte in beton			350 mm
Anker diameter			20 mm
		eta;1	1.00 -
		eta;2	1.00 -
Beton treksterkte	NEN-EN 1992-1-1 (3.16)	f;ctd	1.35 N/mm²
Uiterste hechtspanning	NEN-EN 1992-1-1 (8.2)	f;bd	3.04 N/mm²
Ontwerp spanning van anker		sigma;sd	102.22 N/mm²
Fundamenteel benodigde ankerlengte	NEN-EN 1992-1-1 (8.3)	l;b;rqd	336 mm
Minimum ankerlengte	NEN-EN 1992-1-1 (8.6)	l;b;min	200 mm
	NEN-EN 1992-1-1 Figuur 8.3	c;d	26 mm
	NEN-EN 1992-1-1 tabel 8.2	alfa;1	1.00 -
	NEN-EN 1992-1-1 tabel 8.2	alfa;2	0.95 -
	NEN-EN 1992-1-1 tabel 8.2	alfa;3	1.00 -
	NEN-EN 1992-1-1 tabel 8.2	alfa;4	1.00 -
	NEN-EN 1992-1-1 tabel 8.2	alfa;5	1.00 -
Glad staal factor			2 -
Ankerlengte	NEN-EN 1992-1-1 (8.4)	l;bd	321 mm

Fyb > 300 N/mm^2 NEN-EN 1993-1-8 #6.2.6.12(5) - ankerplaat moet gebruikt worden

EINDCONTROLE VOETPLAAT EN KOLOM

Las UC	Sigma;w;Rd / f;w;u;d <= 1	138.02 / 259.20	0.53	Ok
	t;min / t <= 1	6.00 / 18.00	0.33	Ok
	F;C;r;Ed / F;C;Rd <= 1	64.23 / 190.05	0.34	Ok
	V3 / F;v;Rd <= 1	0.00 / 167.91	0.00	Ok
	F;T;1;Ed / F;T;1;Rd <= 1	64.23 / 79.33	0.81	Ok
	F;t;Ed / F;t;Rd <= 1	32.11 / 119.95	0.27	Ok
	F;t;Ed / B;p;Rd <= 1	32.11 / 200.77	0.16	Ok
Ankerlengte		320.99 / 349.50	0.92	Ok

OVERZICHT CONTROLES PER BELASTINGSGEVAL

BC 1 Ok

1. VPL (NEN-EN 1993-1-8:2009/NB:2011)

ALGEMEEN

Verbindings type	Voetplaatverbinding	
Kolom	N101.6/8	(b = 102, h = 102, Ft = 8.0, Wt = 8.0)
Materiaal	S235H(EN 10210-1)	
Raamwerk	Statisch bepaald	
Horizontale stijfheid	Geschoord raamwerk	
Milieu	Niet corrosief	
Laskwaliteit	S235	

VERBINDINGSONDERDELEN

	Breedte	Hoogte	Dikte	Las (h)
Plaat	225	225	18.0	6
	mm	**mm**	**mm**	**mm**

ANKERS: M20

Sterkte	8.8 (Gesneden)
Afstand	150 mm
d;g;nom	22 mm

	Afstand	Totale afstand		Afstand	Totale afstand
Randafstand boutrij 1	38	38	Steek boutrijen 1 - 2	150	188
	mm	**mm**		**mm**	**mm**

TUSSENAFSTANDEN VOLGENS NEN-EN 1993-1-8 TABEL 3.3

	Evenwijdig aan kracht		Loodrecht op kracht	
	minimaal	maximaal	minimaal	maximaal
Randafstand	26	Ongelimiteerd	26	Ongelimiteerd
Tussenafstand	48	200	53	200
	mm	**mm**	**mm**	**mm**

FUNDERING

Hoogte	600.00 mm	voegdikte	0.00 mm
d1	225.00 mm	b1	225.00 mm
d2	225.00 mm	b2	225.00 mm
d	225.00 mm	b	225.00 mm
Materiaal	C30/37		

BELASTINGEN

BC 1	N;3;Ed	0.00 kN	M;3;Ed	7.53 kNm	V;3;Ed	0.00 kN

BOUTGRENSWEERSTAND NEN-EN1993-1-8 TABEL 3.4

Stuikweerstand	F;b;Rd	Kopplaat; t = 18 mm	147.27 kN
Dwarskrachtcapaciteit (voor alle bouten)	F;v;Rd		167.91 kN
Trekcapaciteit	min(F;t;Rd, B;p;Rd)		119.95 kN

LASSEN

Laslengte			0.00	mm
Schuifspanning loodrecht op de as van de las		Tau;1	0.00	N/mm²
Axiale spanning loodrecht op de keel		Sigma;1	138.02	N/mm²
Huber-Hencky-Von Mises	NEN-EN 1993-1-8 (4.1)	Sigma;HH,Ed	159.37	N/mm²
Rekencapaciteit las		f;u / (Beta;w * Gamma;M2)	360.00	N/mm²
Toegestane trekspanning		0.9 * f;u / Gamma;M2	259.20	N/mm²

STUIKOPPERVLAKTE

Diameter min	Diameter max	oppervlakte
0.00 mm	190.52 mm	14253.61 mm

VOETPLAAT CONTROLE

Vergrotingsfactor	NEN-EN1992-1-1 (6.63)	(Ac1/Ac0)½	1.00	-
Anker rij trekkracht		F;T;1;Ed	64.23	kN
Resulterende betondrukkracht		F;C;r;Ed	-64.23	kN
Rekenwaarde druksterkte van de fundering beton		f;cd	20.00	N/mm²
Rekenwaarde voor de druksterkte		f;jd	13.33	N/mm²
Toegevoegde stuik breedte		c	43.63	mm
Rekenwaarde van de weerstand betondruk		F;C;Rd	190.05	kN
Rekenwaarde van de weerstand anker rij trek		F;T;1;Rd	79.33	kN
Minimale voetplaatdikte		t;min	6.00	mm

ANKERLENGTE

Totale ankerlengte			350	mm
Ankerlengte in beton			350	mm
Anker diameter			20	mm
		eta;1	1.00	-
		eta;2	1.00	-
Beton treksterkte	NEN-EN 1992-1-1 (3.16)	f;ctd	1.35	N/mm²
Uiterste hechtspanning	NEN-EN 1992-1-1 (8.2)	f;bd	3.04	N/mm²
Ontwerp spanning van anker		sigma;sd	102.22	N/mm²
Fundamenteel benodigde ankerlengte	NEN-EN 1992-1-1 (8.3)	l;b;rqd	336	mm
Minimum ankerlengte	NEN-EN 1992-1-1 (8.6)	l;b;min	200	mm
	NEN-EN 1992-1-1 Figuur 8.3	c;d	26	mm
	NEN-EN 1992-1-1 tabel 8.2	alfa;1	1.00	-
	NEN-EN 1992-1-1 tabel 8.2	alfa;2	0.95	-
	NEN-EN 1992-1-1 tabel 8.2	alfa;3	1.00	-
	NEN-EN 1992-1-1 tabel 8.2	alfa;4	1.00	-
	NEN-EN 1992-1-1 tabel 8.2	alfa;5	1.00	-
Glad staal factor			2	-
Ankerlengte	NEN-EN 1992-1-1 (8.4)	l;bd	321	mm

Fyb > 300 N/mm^2 NEN-EN 1993-1-8 #6.2.6.12(5) - ankerplaat moet gebruikt worden

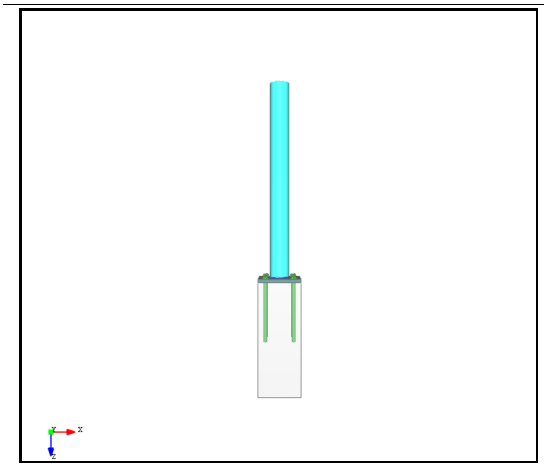
EINDCONTROLE VOETPLAAT EN KOLOM

Las UC	Sigma;w;Rd / f;w;u;d <= 1	138.02 / 259.20	0.53	Ok
	t;min / t <= 1	6.00 / 18.00	0.33	Ok
	F;C;r;Ed / F;C;Rd <= 1	64.23 / 190.05	0.34	Ok
	V3 / F;v;Rd <= 1	0.00 / 167.91	0.00	Ok
	F;T;1;Ed / F;T;1;Rd <= 1	64.23 / 79.33	0.81	Ok
	F;t;Ed / F;t;Rd <= 1	32.11 / 119.95	0.27	Ok
	F;t;Ed / B;p;Rd <= 1	32.11 / 200.77	0.16	Ok
Ankerlengte		320.99 / 349.50	0.92	Ok

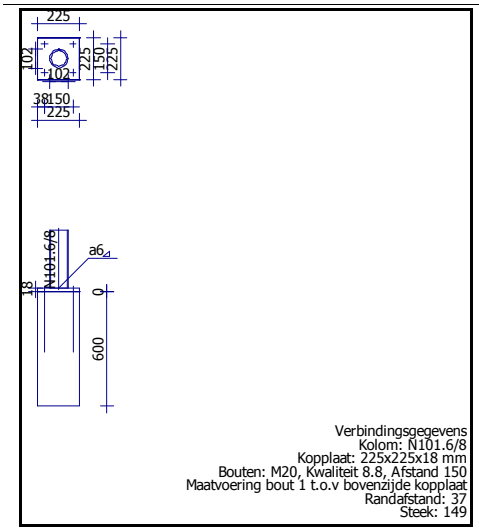
OVERZICHT CONTROLES PER BELASTINGSGEVAL

BC 1	Ok

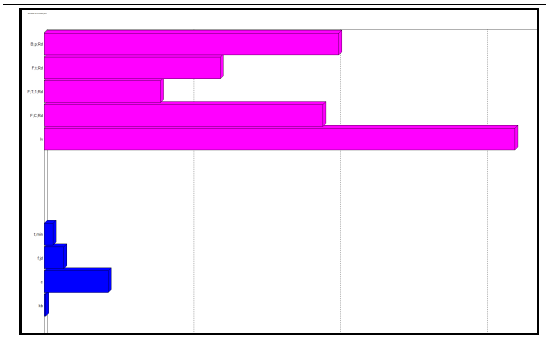
1. VPL VIRTUEEL MODEL



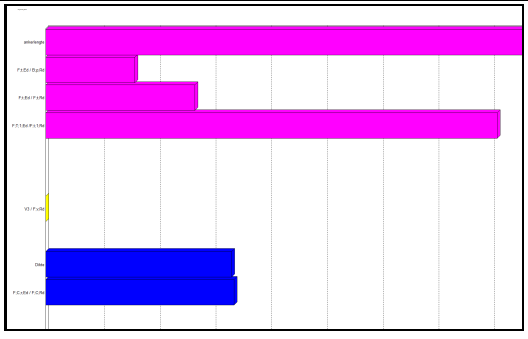
1. VPL TEKENING



AFB. 1. VPL REKENWAARDE VAN DE WEERSTAND GRAFIEK BC1



AFB. 1. VPL UNITYCHECK GRAFIEK BC 1



M.3 Controle verankering (uitvoer Hilti)

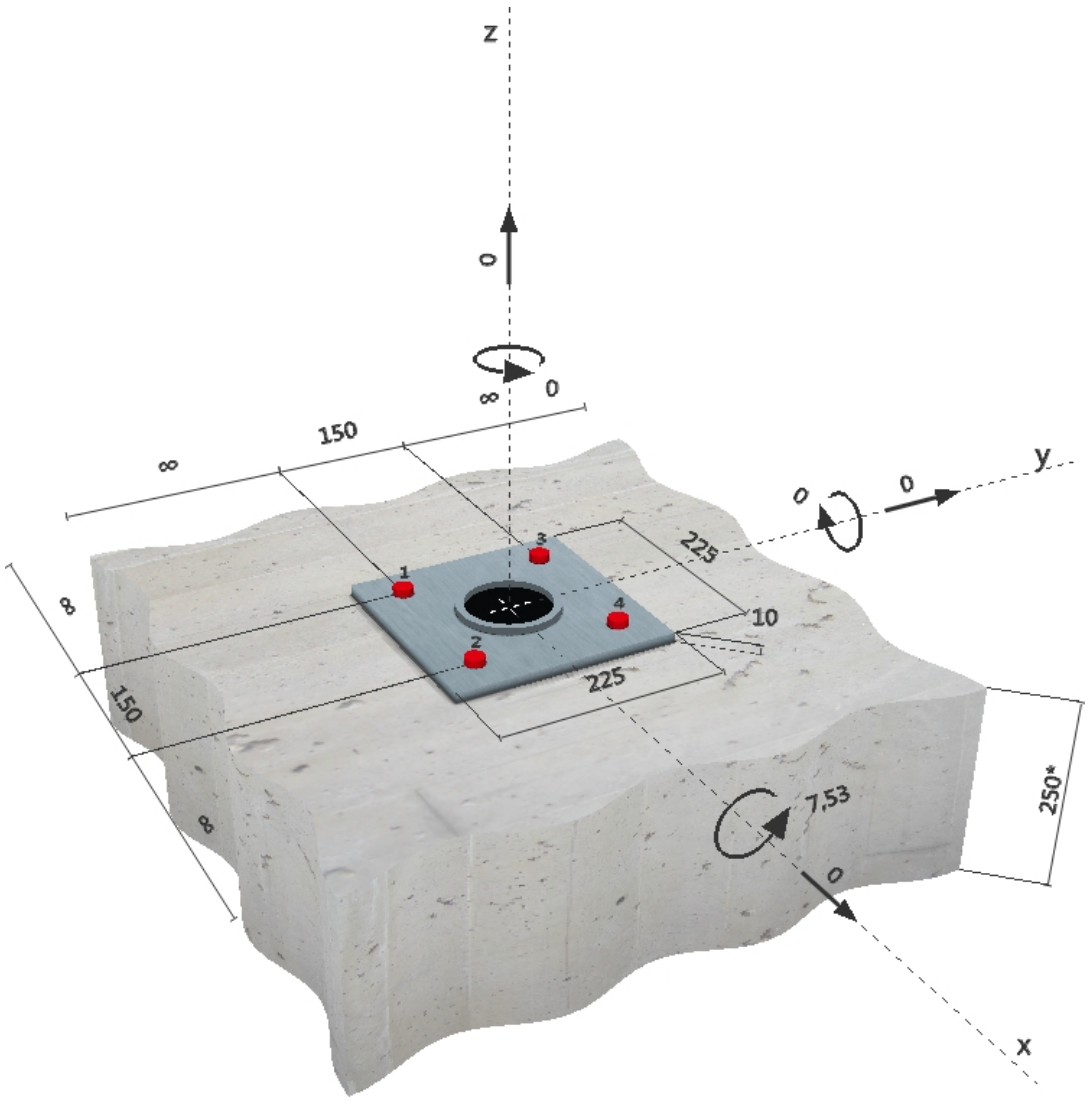
Firma:	Ingenieursburo Maters en de Koning	Bladzijde:	1
Constructeur:		Project:	Haven Steenbergen
Adres:	Multatulilaan 8	Sub-Project I Pos. Nr.:	Voetplaat leuningwerk
Tel. I Fax:	0165-524524 |	Datum:	12-8-2015
E-mail:			

Opmerkingen van de constructeur:

1 Invoergegevens

Ankertype en -afmeting:	**HST-R M20**
Effectieve verankeringsdiepte:	h_{ef} = 101 mm, h_{nom} = 117 mm
Materiaal:	A4
Goedkeuring nr.:	ETA 98/0001
Uitgegeven I Geldig:	8-5-2013 | 20-2-2018
Aantoning:	rekenmethode ETAG 001, Annex C(2010)
Afstandsmontage:	e_b = 0 mm (geen afstandsmontage); t = 10 mm
Ankerplaat:	l_x x l_y x t = 225 mm x 225 mm x 10 mm; (Aanbevolen ankerplaatdikte: niet berekend
Staalprofiel:	Buisprofiel; (L x B x D) = 102 mm x 102 mm x 8 mm
Ondergrond:	gescheurd beton, C30/37, f_{cc} = 37,00 N/mm^2; h = 250 mm
Wapening:	Geen wapening of wapening met staafafstand >= 150 mm (elke Ø) of >= 100 (Ø <= 10mm) geen rechte randwapening Wapening tegen splijten volgens ETAG 001, Annex C, 5.2.2.6 is aanwezig.

Geometrie [mm] & Belastingen [kN, kNm]

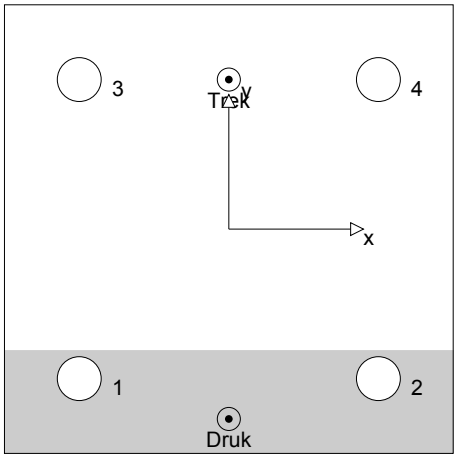


PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is een geregistreerd handelsmerk van Hilti AG, Schaan

Firma:	Ingenieursburo Maters en de Koning	Bladzijde:	2
Constructeur:		Project:	Haven Steenbergen
Adres:	Multatulilaan 8	Sub-Project I Pos. Nr.:	Voetplaat leuningwerk
Tel. I Fax:	0165-524524 |	Datum:	12-8-2015
E-mail:			

2 Belastingsituatie/Resulterende ankerlasten

Belastingsituatie: Rekenwaarden belasting



Ankerreacties [kN]
Trekkracht: (+ Trek, - Druk)

Anker	Trekkracht	Afschuifkracht	Afschuifkracht x	Afschuifkracht y
1	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,000	0,000	0,000	0,000
3	22,118	0,000	0,000	0,000
4	22,118	0,000	0,000	0,000

max. stuik van het beton: 0,25 [‰]
max. betondrukspanning: 7,59 [N/mm^2]
resulterende trekkracht in (x/y)=(0/75): 44,236 [kN]
resulterende drukkracht in (x/y)=(0/-95): 44,236 [kN]

3 Treklast (ETAG, Annex C, paragraaf 5.2.2)

	Belasting [kN]	Capaciteit [kN]	Benutting β_N [%]	Status
Staalbreuk*	22,118	63,006	36	OK
Uittrekken*	22,118	24,331	91	OK
Betonkegelbreuk**	44,236	44,308	100	OK
Splijten**	N.V.T.	N.V.T.	N.V.T.	N.V.T.

* ongunstigste anker **ankergroep (ankers onder trekbelasting)

3.1 Staalbreuk

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
109,000	1,730	63,006	22,118

3.2 Uittrekken

$N_{Rk,p}$ [kN]	ψ_c	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
30,000	1,217	1,500	24,331	22,118

3.3 Betonkegelbreuk

$A_{c,N}$ [mm^2]	$A^0_{c,N}$ [mm^2]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]
137259	91809	152	303

$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	k_1
0	1,000	0	1,000	1,000	1,000	7,200

$N^0_{Rk,c}$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
44,454	1,500	44,308	44,236

Invoergegevens en resultaten moeten worden gecontroleerd op overeenstemming met de realiteit en op waarschijnlijkheid!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is een geregistreerd handelsmerk van Hilti AG, Schaan

Firma:	Ingenieursburo Maters en de Koning	Bladzijde:	3
Constructeur:		Project:	Haven Steenbergen
Adres:	Multatulilaan 8	Sub-Project I Pos. Nr.:	Voetplaat leuningwerk
Tel. I Fax:	0165-524524 |	Datum:	12-8-2015
E-mail:			

4 Afschuifbelasting (ETAG, Annex C, paragraaf 5.2.3)

	Belasting [kN]	Capaciteit [kN]	Benutting β_V [%]	Status
Staalbreuk (zonder hefboomsarm)*	N.V.T.	N.V.T.	N.V.T.	N.V.T.
Staalbreuk (met hefboomsarm)*	N.V.T.	N.V.T.	N.V.T.	N.V.T.
Betonachteruitbreken*	N.V.T.	N.V.T.	N.V.T.	N.V.T.
Betonrandbreuk in richting **	N.V.T.	N.V.T.	N.V.T.	N.V.T.

* ongunstigste anker **ankergroep (geactiveerde ankers)

5 Verplaatsingen (hoogst belaste anker)

Kortdurende belastingen

N_{Sk} = 16,384 [kN] δ_N = 1,260 [mm]

V_{Sk} = 0,000 [kN] δ_V = 0,000 [mm]

δ_{NV} = 1,260 [mm]

Langeduur-belastingen

N_{Sk} = 16,384 [kN] δ_N = 1,375 [mm]

V_{Sk} = 0,000 [kN] δ_V = 0,000 [mm]

δ_{NV} = 1,375 [mm]

NB: Verplaatsingen t.g.v. trekbelasting zijn gebaseerd op de helft van het vereiste aandraaimoment voor ongescheurd beton! Verplaatsingen t.g.v. afschuiving zijn bepaald zonder inachtneming van wrijving tussen beton en ankerplaat! De speling als gevolg van toleranties in boorgatdiameter en gatdiameter in ankerplaat wordt niet beschouwd in deze berekening!

Hoeveel verplaatsing toelaatbaar is, hangt af van de verbinding en dient door de constructeur te worden bepaald!

6 Waarschuwingen

- De ankerplaat wordt verondersteld voldoende stijf te zijn zodat geen vervorming optreedt onder invloed van de optredende belastingen!
- De overdracht van de belastingen in de ondergrond moet worden gecontroleerd volgens ETAG paragraaf 7!
- De berekening is enkel geldig indien het boutgat in de ankerplaat niet groter is dan de waarde die is opgegeven in Tabel 4.1 van ETAG 001, Annex C! Voor grotere boutgatdiameters zie Hoofdstuk 1.1 van ETAG 001, Annec C!
- De lijst van benodigdheden is slechts ter informatie voor de gebruiker. In elk geval, dienen de gebruiksinstructies behorende bij het produkt opgevolgd te worden om een juiste installatie te bewerkstelligen.

Verbinding is VEILIG!

Invoergegevens en resultaten moeten worden gecontroleerd op overeenstemming met de realiteit en op waarschijnlijkheid!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is een geregistreerd handelsmerk van Hilti AG, Schaan

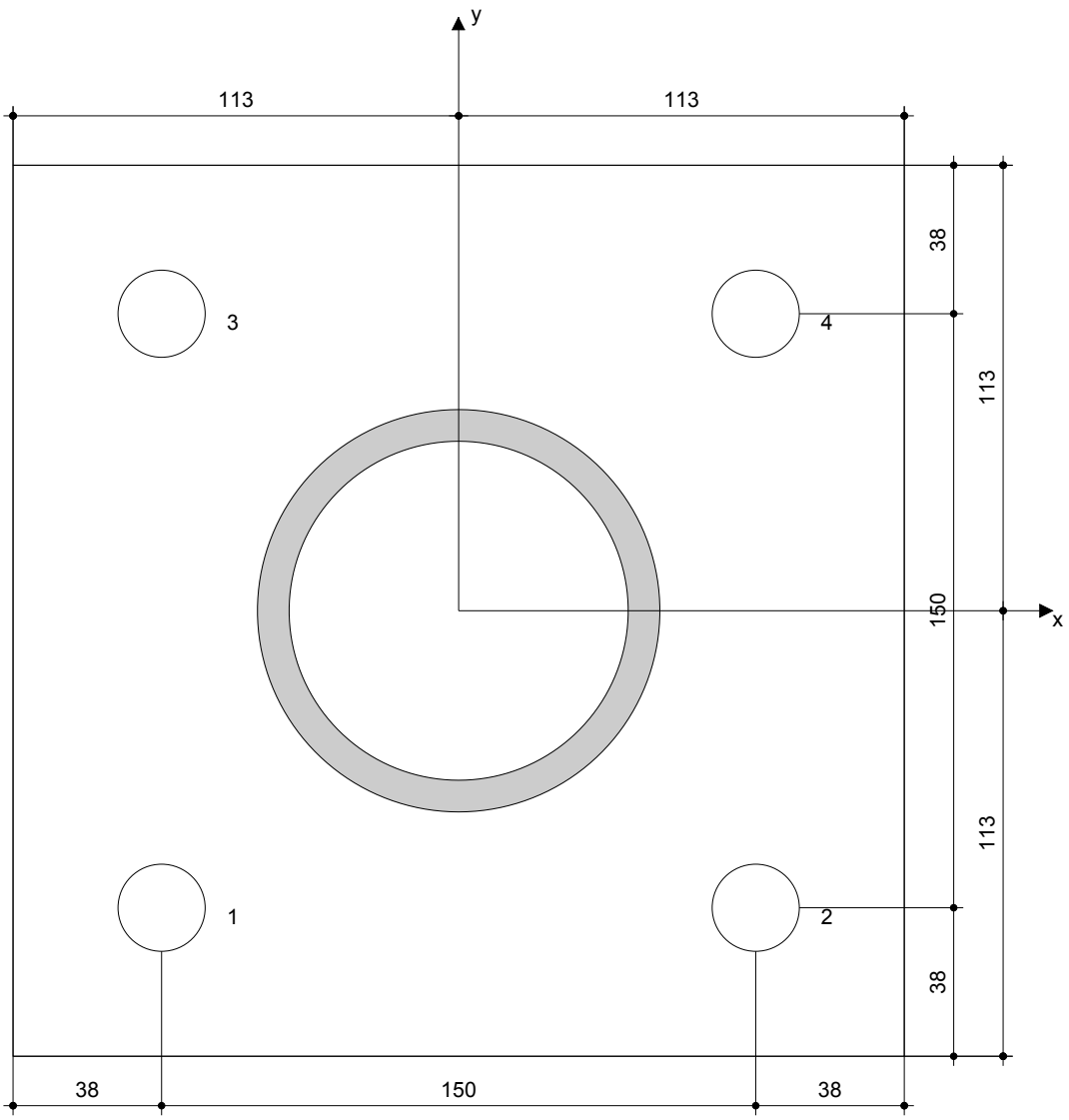
Firma:	Ingenieursburo Maters en de Koning	Bladzijde:	4
Constructeur:		Project:	Haven Steenbergen
Adres:	laan 8	Sub-Project I Pos. Nr.:	Voetplaat leuningwerk
Tel. I Fax:	0165-524524 |	Datum:	12-8-2015
E-mail:			

7 Plaatsingsgegevens

Ankerplaat, staal: -
Staalprofiel: Buisprofiel; 102 x 102 x 8 mm
Gatdiameter in ankerplaat: d_f = 22 mm
Ankerplaatdikte (invoer): 10 mm
Aanbevolen ankerplaatdikte: niet berekend
Ankertype en -afmeting: HST-R M20
Aandraaimoment: 0,240 kNm
Boorgatdiameter: 20 mm
Boorgatdiepte in ondergrond: 140 mm
Minimale dikte van de ondergrond: 200 mm
Boorgatreiniging: Handmatige reiniging van het boorgat volgens de gebruiksaanwijzing is vereist

7.1 Vereiste toebehoren

Boren	Boorgatreiniging	Plaatsing
• Hamerboormachine	• Handblaaspomp	• Momentsleutel
• Juiste boordiameter		• Hamer



Ankercoördinaten [mm]

Anker	x	y	c_{-x}	c_{+x}	c_{-y}	c_{+y}
1	-75	-75	-	-	-	-
2	75	-75	-	-	-	-
3	-75	75	-	-	-	-
4	75	75	-	-	-	-

PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is een geregistreerd handelsmerk van Hilti AG, Schaan

Firma:	Ingenieursburo Maters en de Koning	Bladzijde:	5
Constructeur:		Project:	Haven Steenbergen
Adres:	Multatulilaan 8	Sub-Project I Pos. Nr.:	Voetplaat leuningwerk
Tel. I Fax:	0165-524524 |	Datum:	12-8-2015
E-mail:			

8 Opmerkingen

- Alle informatie en data die deel uitmaken van de Software hebben uitsluitend betrekking op het gebruik van Hilti producten en zijn gebaseerd op de principes, formules en beveiligingsregels zoals die van kracht zijn op technische richtlijnen die Hilti hanteert en de instructies voor gebruik, montage, assemblage enz. die strikt dienen te worden nageleefd door de gebruiker. Alle in die informatie genoemde cijfers zijn gemiddelden, wat wil zeggen dat op de specifieke toepassing toegesneden tests nodig kunnen zijn voordat een product van Hilti daadwerkelijk in gebruik wordt genomen. De uitkomsten van met behulp van de Software uitgevoerde berekeningen zijn in essentie niet los te zien van de door u als gebruiker ingevoerde gegevens. Eventuele fouten in die berekeningen zijn dan ook niet aan de Software toe te schrijven, maar, waar van toepassing, het gevolg van mogelijke onvolledigheid of irrelevantie van de door u ingevoerde gegevens. Daarnaast bent u ook als enige verantwoordelijk voor het laten controleren en bevestigen van zulke berekeningen en de uitkomsten daarvan door een terzake deskundige, met name waar het gaat om conformering aan geldende normen en voorschriften, voordat u deze toepast binnen uw organisatie. De Software is uitsluitend bedoeld als hulpmiddel bij de interpretatie van zulke normen en voorschriften, zonder dat garanties worden verleend ten aanzien van volledige correctheid en relevantie van de resultaten, noch ten aanzien van geschiktheid voor een specifieke toepassing.
- U bent persoonlijk verantwoordelijk voor binnen de grenzen van het redelijke te nemen stappen en maatregelen ter voorkoming van schade die het gevolg kan zijn van gebruik van de Software. Dat wil onder meer zeggen dat u zorg dient te dragen voor regelmatige backups van programmatuur en gegevens, en implementatie van updates op de Software die door Hilti ter beschikking worden gesteld. Als u ervoor kiest geen gebruik te maken van de AutoUpdate functie die in de Software beschikbaar is, dient u zeker te stellen dat u in alle gevallen met de actuele, op dat moment nieuwste versie van de Software werkt door middel van handmatige updates via de Hilti Website. Hilti is niet aansprakelijk voor schadelijke gevolgen, bijvoorbeeld in de vorm van gegevensverlies, gegevenscorruptie of schade aan programmatuur, van het op de genoemde punten in gebreke blijven door de gebruiker.

PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is een geregistreerd handelsmerk van Hilti AG, Schaan

M.4 Berekening blinde bevestiging steiger (uitvoer SCIA Engineer)

1. Inhoudsopgave

1. Inhoudsopgave 1
2. Algemeen 2
2.1. Project 2
2.1.1. Project 2
2.1.1.1. Rekenmodel 2
2.1.1.2. Rekenmodel 2
2.2. Materialen 3
2.3. Doorsneden 3
2.4. Solver- en netinstellingen 3
3. Model 4
3.1. Staven 4
3.2. Knopen 4
3.3. 2D-elementen 4
3.4. Knoopondersteuningen 4
4. Belastingen 5
4.1. Puntlast op knoop 5
4.2. Moment in knoop 5
4.3. Belastingsgevallen 5
4.3.1. Belastingsgevallen - BG1 5
4.3.1.1. BG2 / Totale waarde 5
4.3.2. Belastingsgevallen - BG2 5
4.3.2.1. BG2 / Totale waarde 5
4.4. Combinaties 6
4.5. Resultaatklasses 6
5. Resultaten 7
5.1. Interne krachten in staaf 7
5.2. Interne krachten in staaf 7
5.3. Interne krachten in staaf; My UGT 7
5.4. Interne krachten in staaf; Vz UGT 7
5.5. Interne krachten in staaf; N UGT 8
6. Controles 9
6.1. Samenvatting staalcontroles 9
6.2. Staalcontrole staanders 10

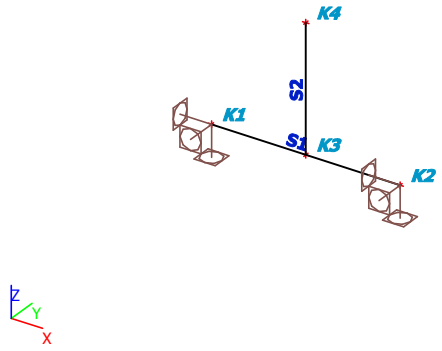
2. Algemeen

2.1. Project

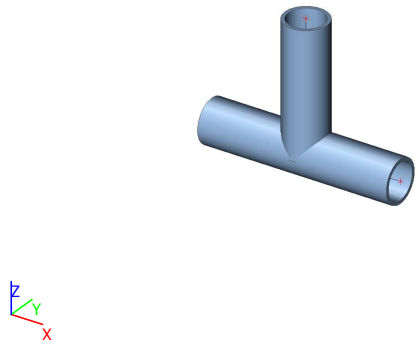
2.1.1. Project

Licentienaam	Ingenieusburo Maters en de Koning
Project	Herinrichting haven Steenbergen
Onderdeel	B3 RVS Leuning - blinde bevestiging steiger
Auteur	
Datum	12-08-2015
Constructie	Algemeen XYZ
Aantal knopen :	4
Aantal staven :	2
Aantal platen :	0
Aantal vaste lichamen	0
Aantal gebruikte doorsneden	1
Aantal belastingsgevallen	2
Aantal gebruikte materialen	1
Gravitatieversnelling [m/s^2]	9,810
Nationale norm	EC - EN

2.1.1.1. Rekenmodel



2.1.1.2. Rekenmodel



NEMETSCHEK Scia

2.2. Materialen

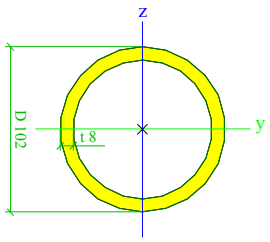
Staal EC3

Naam	Massa eenheid [kg/m³]	E-mod [MPa] G-mod [MPa]	Poisson - nu Thermisch uitz. [m/mK]	Onderlimiet [mm]	Bovenlimiet [mm]	Fy (bereik) [MPa]	Fu (bereik) [MPa]
rvs 1.4301 AISI 304	7850,0	1,9500e+05	0.3	0	40	180,0	490,0
		7,5000e+04	0,00	40	80	180,0	490,0

2.3. Doorsneden

Buis 42,16 x 2,77		
Type	Buis	
Uitgebreid	102; 8	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	rvs 1.4301 AISI 304	
Knik y-y, Knik z-z	d	d
A [m²]	2,3739e-03	
Iy [m⁴], Iz [m⁴]	2,6147e-06	2,6147e-06
Wely [m³], Welz [m³]	5,1470e-05	5,1470e-05
Wply [m³], Wplz [m³]	7,0843e-05	7,0843e-05
Iw [m⁶], It [m⁴]	8,5750e-22	5,1098e-06
Mply+ [Nm], Mply- [Nm]	1,27e+04	1,27e+04
Mplz+ [Nm], Mplz- [Nm]	1,27e+04	1,27e+04

Afbeelding



2.4. Solver- en netinstellingen

Voer één niet-lineare combinatie ui	✗
Negeer dwarskrachtvervormingen (Ay, Az >> A)	✗
Verdeling op consoles en variabele staver	5
Netverfijning volgens het liggertype	Geen
Buigtheorie van plaat/schaal berekening	Mindlin
Type solver	Direct
Aantal diktes van plaatrit	20
Aantal sneden op gemiddelde staa	10
Waarschuwing als maximaal toelaatbare verplaatsing groter is dan [mm]	1000,0
Waarschuwing als maximaal toelaatbare rotatie groter is dan [mrad]	100,0
Minimum afstand tussen twee punten [m]	0.001
Gemiddelde grootte van 2D element/gekromd element [m]	1,000
Gemiddeld aantal tussenpunten op 1D element	1
Minimum lengte van staafelement [m]	0,100
Maximum lengte van staafelement [m]	1000,000
Gemiddelde grootte van kabels, staven op elastische bedding, niet-lineaire grondveer [m]	1,000
Generatie van knopen op staven	✓
Generatie van knopen bij puntlasten op staven	✓
Generatie van excentrische elementen op staven met variabele hoogte	✗
Genereren vooraf gedefinieerd net	✓
Rand van vooraf gedefinieerd net vloeiend maken	✗
Maximale hoek uit het vlak van vierhoekig element [mrad]	30,0
Verh. voorgedefinieerd ne	1.5
Wapeningscoëfficiënt	1
Zwevende knopen voor voorspanning	✓

3. Model

3.1. Staven

Naam	Doorsnede	Laag	Lengte [m]	Vorm	Beginknoop	Eindknoop	Type	EEM-type
S1	Buis 42,16 x 2,77 - Buis (102; 8)	Laag1	0,450	Lijn	K1	K2	Algemeen (0)	standaard
S2	Buis 42,16 x 2,77 - Buis (102; 8)	Laag1	0,300	Lijn	K3	K4	Algemeen (0)	standaard

3.2. Knopen

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K1	0,023	0,587	0,000
K2	0,473	0,587	0,000
K3	0,248	0,587	0,000
K4	0,248	0,587	0,300

3.3. 2D-elementen

Lege tabel

3.4. Knoopondersteuningen

Naam	Knoop	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn1	K1	Vast	Vast	Vast	Vast	Vast	Vast
Sn2	K2	Vast	Vast	Vast	Vast	Vast	Vast

4. Belastingen

4.1. Puntlast op knoop

Naam	Knoop	Belastingsgeval	Systeem	Rich	Type	Waarde - F [kN]
Puntlast1	K4	BG2 - Belasting uit leuning rep.	GCS	Z	Kracht	-4,50

4.2. Moment in knoop

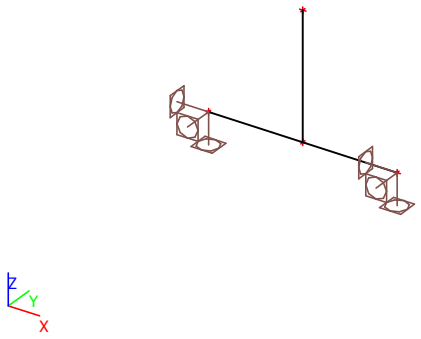
Naam	Knoop	Belastingsgeval	Systeem	Rich	Type	Waarde - M [kNm]
M1	K4	BG2 - Belasting uit leuning rep.	GCS	My	Moment	5,02

4.3. Belastingsgevallen

4.3.1. Belastingsgevallen- BG1

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype
BG1		Permanent	LG1	Eigen gewicht

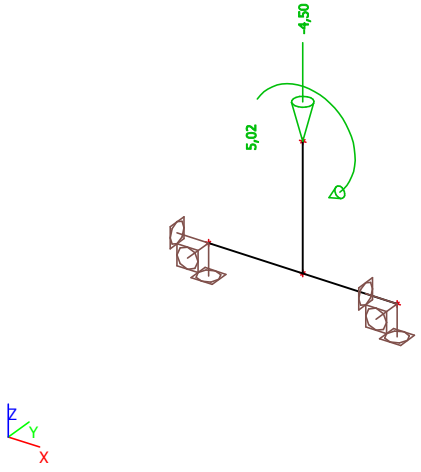
4.3.1.1. BG2 / Totale waarde



4.3.2. Belastingsgevallen- BG2

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype
BG2	Belasting uit leuning rep.	Variabel	LG2	Statisch

4.3.2.1. BG2 / Totale waarde



NEMETSCHEK Scia

4.4. Combinaties

Naam	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
Combi1	Omhullende - uiterst	BG1	1,20
		BG2 - Belasting uit leuning rep.	1,50
Combi2	Omhullende - bruikbaarheid	BG1	1,00
		BG2 - Belasting uit leuning rep.	1,00

4.5. Resultaatklasses

Naam	Lijst
Alle UGT	Combi1 - Omhullende - uiterst
Alle BGT	Combi2 - Omhullende - bruikbaarheid
Alle UGT+BGT	Combi1 - Omhullende - uiterst
	Combi2 - Omhullende - bruikbaarheid

5. Resultaten

5.1. Interne krachten in staaf

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT

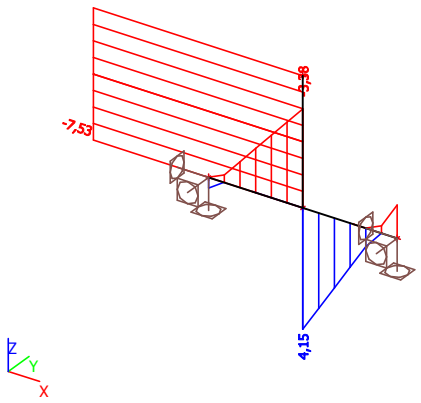
Staaf	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S2	Buis 42,16 x 2,77 - Buis	0,000	Combi1/1	**-6,82**	**0,00**	0,00	**0,00**	**-7,53**	**0,00**
S1	Buis 42,16 x 2,77 - Buis	0,000	Combi1/2	**0,00**	0,00	**0,08**	0,00	-0,01	**0,00**
S1	Buis 42,16 x 2,77 - Buis	0,450	Combi1/1	0,00	0,00	**-23,53**	0,00	-1,14	0,00
S1	Buis 42,16 x 2,77 - Buis	0,225	Combi1/1	0,00	0,00	-23,48	0,00	**4,15**	0,00

5.2. Interne krachten in staaf

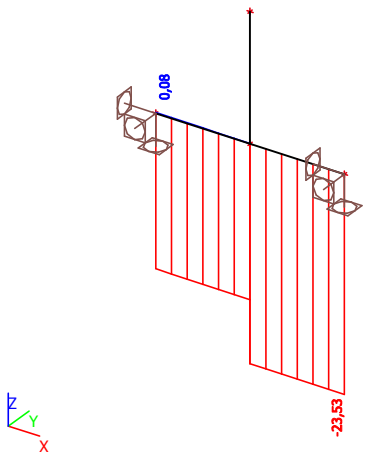
Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle BGT

Staaf	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S2	Buis 42,16 x 2,77 - Buis	0,000	Combi2/3	**-4,55**	**0,00**	0,00	**0,00**	**-5,02**	**0,00**
S1	Buis 42,16 x 2,77 - Buis	0,000	Combi2/4	**0,00**	0,00	**0,07**	0,00	-0,01	**0,00**
S1	Buis 42,16 x 2,77 - Buis	0,450	Combi2/3	0,00	0,00	**-15,70**	0,00	-0,76	0,00
S1	Buis 42,16 x 2,77 - Buis	0,225	Combi2/3	0,00	0,00	-15,66	0,00	**2,77**	0,00

5.3. Interne krachten in staaf; My UGT

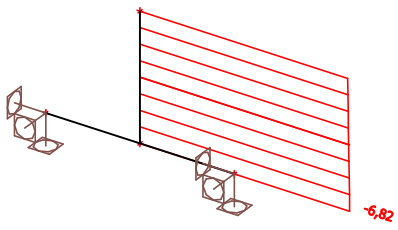


5.4. Interne krachten in staaf; Vz UGT



NEMETSCHEK Scia

5.5. Interne krachten in staaf; N UGT



6. Controles

6.1. Samenvatting staalcontroles

Lineaire berekening, Extreem : Nee
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT

Staaf	css	mat	BG	dx [m]	Algehele toetsing [-]	Doorsnedetoetsing [-]	Stabiliteittoetsing [-]
S1	Buis 42,16 x 2,77 - Buis	rvs 1.4301 AISI 304	Combi1/1	0,000	**0,13**	**0,13**	**0,00**
S1	Buis 42,16 x 2,77 - Buis	rvs 1.4301 AISI 304	Combi1/1	0,037	0,13	0,13	0,00
S1	Buis 42,16 x 2,77 - Buis	rvs 1.4301 AISI 304	Combi1/1	0,075	0,13	0,13	0,00
S1	Buis 42,16 x 2,77 - Buis	rvs 1.4301 AISI 304	Combi1/1	0,113	0,16	0,16	0,00
S1	Buis 42,16 x 2,77 - Buis	rvs 1.4301 AISI 304	Combi1/1	0,150	0,23	0,23	0,00
S1	Buis 42,16 x 2,77 - Buis	rvs 1.4301 AISI 304	Combi1/1	0,188	0,30	0,30	0,00
S1	Buis 42,16 x 2,77 - Buis	rvs 1.4301 AISI 304	Combi1/1	0,225	0,36	0,36	0,00
S1	Buis 42,16 x 2,77 - Buis	rvs 1.4301 AISI 304	Combi1/1	0,225	0,45	0,45	0,00
S1	Buis 42,16 x 2,77 - Buis	rvs 1.4301 AISI 304	Combi1/1	0,263	0,35	0,35	0,00
S1	Buis 42,16 x 2,77 - Buis	rvs 1.4301 AISI 304	Combi1/1	0,300	0,26	0,26	0,00
S1	Buis 42,16 x 2,77 - Buis	rvs 1.4301 AISI 304	Combi1/1	0,338	0,19	0,19	0,00
S1	Buis 42,16 x 2,77 - Buis	rvs 1.4301 AISI 304	Combi1/1	0,375	0,19	0,19	0,00
S1	Buis 42,16 x 2,77 - Buis	rvs 1.4301 AISI 304	Combi1/1	0,412	0,19	0,19	0,00
S1	Buis 42,16 x 2,77 - Buis	rvs 1.4301 AISI 304	Combi1/1	0,450	0,19	0,19	0,00
S2	Buis 42,16 x 2,77 - Buis	rvs 1.4301 AISI 304	Combi1/1	0,000	**0,83**	**0,83**	**0,83**
S2	Buis 42,16 x 2,77 - Buis	rvs 1.4301 AISI 304	Combi1/1	0,037	0,83	0,83	0,83
S2	Buis 42,16 x 2,77 - Buis	rvs 1.4301 AISI 304	Combi1/1	0,075	0,83	0,83	0,83
S2	Buis 42,16 x 2,77 - Buis	rvs 1.4301 AISI 304	Combi1/1	0,112	0,83	0,83	0,83
S2	Buis 42,16 x 2,77 - Buis	rvs 1.4301 AISI 304	Combi1/1	0,150	0,83	0,83	0,83
S2	Buis 42,16 x 2,77 - Buis	rvs 1.4301 AISI 304	Combi1/1	0,150	0,83	0,83	0,83
S2	Buis 42,16 x 2,77 - Buis	rvs 1.4301 AISI 304	Combi1/1	0,188	0,83	0,83	0,83
S2	Buis 42,16 x 2,77 - Buis	rvs 1.4301 AISI 304	Combi1/1	0,225	0,83	0,83	0,83
S2	Buis 42,16 x 2,77 - Buis	rvs 1.4301 AISI 304	Combi1/1	0,263	0,83	0,83	0,83
S2	Buis 42,16 x 2,77 - Buis	rvs 1.4301 AISI 304	Combi1/1	0,300	0,83	0,83	0,83

6.2. Staalcontrole staanders

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT

Staaf S2	0,300 m	Buis (102; 8)	rvs 1.4301 AISI 304	Combi1/1	0,83 -

Partiële veiligheidsfactoren	
Gamma M0 voor weerstand van doorsneden	1,00
Gamma M1 voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
Gamma M2 voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal		
Vloeisterkte fy	180,0	MPa
Uiterste sterkte fu	490,0	MPa
Bouwwijze	Gewalst	

Waarschuwing: Sterktereductie gerelateerd aan de dikte wordt niet ondersteund voor dit type doorsnede.

...::DOORSNEDE CONTROLE::...

Classificatie voor doorsnede-ontwerp
Volgens EN 1993-1-1 artikel 5.5.2
Waarschuwing: Classificatie wordt niet ondersteund voor dit type doorsnede.
De doorsnede wordt gecontroleerd als elastisch, klasse 3.

Kritische controle op positie 0.000 m

Interne krachten	Berekende	Eenheid
N,Ed	-6,82	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	0,00	kN
T,Ed	0,00	kNm
My,Ed	-7,53	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

Drukcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.4 en formule (6.9)

A	2,3739e-03	m^2
Nc,Rd	427,31	kN
Eenheidscontrole	0,02	-

Controle buigend moment voor My
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.14)

Wel,y,min	5,1470e-05	m^3
Mel,y,Rd	9,26	kNm
Eenheidscontrole	0,81	-

Controle voor gecombineerde buiging, axiale kracht en Dwarskracht
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1(5) en formule (6.1)

Elastische toetsing		
Vezel	11	
Sigma,N,Ed	2,9	MPa
Sigma,My,Ed	146,3	MPa
Sigma,Mz,Ed	0,0	MPa
Sigma,tot,Ed	149,2	MPa
Tau,Vy,Ed	0,0	MPa
Tau,Vz,Ed	0,0	MPa
Tau,t,Ed	0,0	MPa
Tau,tot,Ed	0,0	MPa
Sigma,von Mises,Ed	149,2	MPa
Eenheidscontrole	0,83	-

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

...::STABILITEITSCONTROLE::...

Buigingsknikcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)

Knikparameters	yy	zz	
Zijd. flex. type	Zijdelings flexibel	Zijdelings stijf	
Systeemlengte L	0,300	0,300	m
Knikfactor k	2,34	0,87	
Kniklengte Lcr	0,702	0,261	m
Kritische Euler last Ncr	10200,93	73971,25	kN
Slankheid Lambda	21,17	7,86	
Relatieve slankheid Lambda,rel	0,20	0,08	
Limietslankheid Lambda,rel,0	0,20	0,20	

Opmerking: De slankheid of compressie kracht is zodanig dat Buigknik effecten kunnen worden genegeerd volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.2(4).

Torsieknikcontrole
Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. en formule (6.46)

Tabel van waarden		
Torsieknik lengte	0.300	m
Ncr,T	174009.18	kN
Ncr,TF	10200.93	kN
Relatieve slankheid Lambda,T	0.20	
Limiet slankheid Lambda,0	0.20	

De slankheid of de normaalkracht is van die aard dat Torsie (-Buig) Knik effecten mogen verwaarloosd worden volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.2(4)

Kipcontrole
Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. en formule (6.54)

Kip Parameters		
Methode voor kipcurve	Art. 6.3.2.2.	
Wy	5.1470e-05	m^3
Elastisch critisch moment Mcr	4628.97	kNm
Relatieve slankheid Lambda,LT	0.04	
Limiet slankheid Lambda,LT,0	0.40	

Mcr Parameters		
Kiplengte	0.300	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.00	
C2	0.00	
C3	1.00	

De slankheid of het buigend moment is van die aard dat een kiptoetsing niet dient uitgevoerd te worden volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.2(4)

Controle druk en buiging
Volgens artikel EN 1993-1-1 : 6.3.3. en formule (6.61), (6.62)
Interactie Methode 2

Tabel van waarden		
kyy	0.902	
kyz	1.001	
kzy	1.000	
kzz	1.001	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	2.3739e-03	m^2
Wy	5.1470e-05	m^3
Wz	5.1470e-05	m^3
NRk	427.31	kN
My,Rk	9.26	kNm
Mz,Rk	9.26	kNm
My,Ed	-7.53	kNm
Mz,Ed	0.00	kNm
Interactie Methode 2		
Psi y	1.000	
Psi z	1.000	
Cmy	0.900	
Cmz	1.000	
CmLT	1.000	

Eenheidscontrole (6.61) = 0.02 + 0.73 + 0.00 = 0.75
Eenheidscontrole (6.62) = 0.02 + 0.81 + 0.00 = 0.83

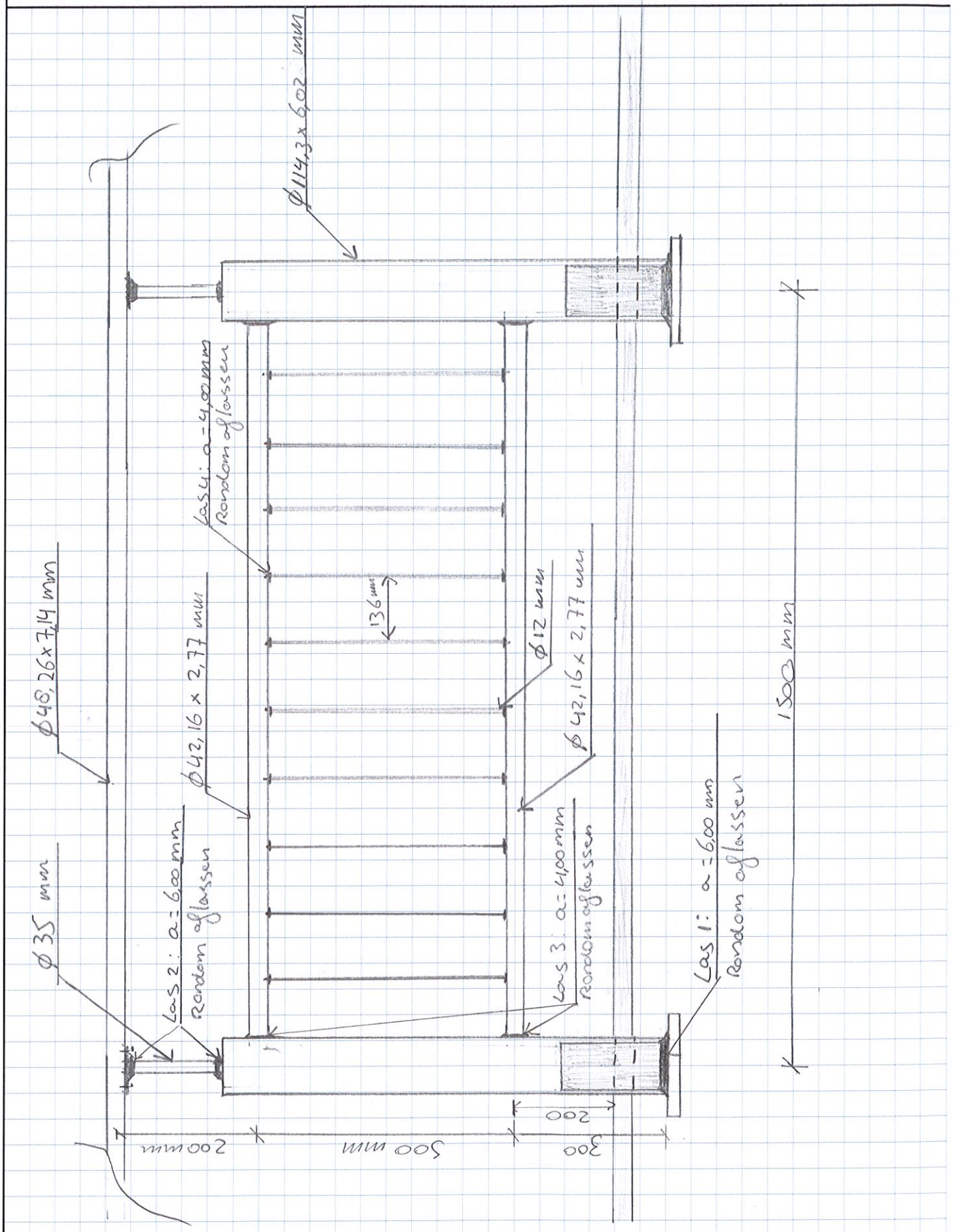
De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

M.5 Berekening verbindingen leuningwerk

Ingenieursburo Maters en de Koning

Bouwkunde, Weg- en Waterbouwkunde, Beton- en Staalconstructies, Grondmechanica

Datum:	19-06-2015
Projekt nr.:	1508g
Bladzijde:	1



Berekening profielen:

voor de berekening van de profielen zie uitvoer SCIA Engineer

Berekening lassen:

Las 1: verbinding staander aan voetplaat
Las 2: verbinding verjonging aan staander
Las 3: verbinding boven/onderregel aan staander
Las 4: verbinding spijlen aan boven/onderregel

Krachten in lassen (uit berekening SCIA Engineer)

Las 1: M_x = 7,53 kN/m
R_y = 6,94 kN
R_z = 7,49 kN
→ toepassen • a = 6,00 mm
• Rondom aflassen
uc = 0,92 ← akkoord

Las 2: M_x = 0,62 kN/m
R_y = 6,98 kN
R_z = 7,16 kN
→ toepassen • a = 6,00 mm
• Rondom aflassen
uc = 0,90 ← akkoord

Las 3: M_y = 0,02 kN/m
R_x = 2,38 kN
R_z = 0,10 kN
→ toepassen • a = 4,00 mm
• Rondom aflassen
uc = 0,22 ← akkoord

Las 4: R_z = 0,16 kN
→ toepassen • a = 4,00 mm
• Rondom aflassen
uc = 0,34 ← akkoord

Ingenieursburo Maters en de Koning		**Datum :**	19-jun-15	**Bijlage :**
Multatulilaan 8 4707 LZ	**Bouwkunde**	**Werknummer :**	**15.089**	**Bladnummer : 3**
tel. : 0165 - 524524	**Weg- en Waterbouwkunde**	**Constr. :**		**Rev :** 3.0
fax : 0165 - 524525	**Grondmechanica**	**Werk :**	**Haven Steenbergen**	

Berekening hoeklas op stijve plaat (gelijkmatige spanningsverdeling verondersteld) **Gecombineerde spanningsmethode volgens NEN EN 1993-1-8 art. 4.5.3.2**	**Onderdeel:** **Leuning las 1 (staander - voetplaat)**

Materiaal

Staalkwaliteit	RVS 1,4404 AISI **316L**		Materiaalnorm t.b.v. f_u:	Minimale treksterkte uit de diverse normen
Treksterkte	f_u	180 N/mm2	*[NEN-EN 1993-1-1 Tabel 3.1]*	
Correlatiefactor	β_w	0,80 [-]	*[NEN-EN 1993-1-8 Tabel 4.1]*	

Geometrie

Keeldoorsnede las	a	**6,00** [mm]
Enkele eff. lengte van de las	l_{eff}	**180** [mm]
Aantal zijden lassen	n	**2** [-zijdig]
Dikte van de plaat / element	t_{plaat}	**6** [mm]
Partiële factor voor de weerstand	γ_{M2}	1,25 [-]

Belastingen

Afschuiving haaks op las	F_{xd}	**0,0** [kN]
Afschuiving in lengte las	F_{yd}	**6,9** [kN]
Trek	F_{zd}	**0,0** [kN]
moment om x-as	M_{xd}	**7,5** [kNm]
moment om y-as	M_{yd}	**0,0** [kNm]
moment om z-as	M_{zd}	**0,0** [kNm]

Resultaten

Vergelijkspanning	$\sigma_{vgl.d}$	165,3 [N/mm^2]
U.C.		0,92 **akkoord**

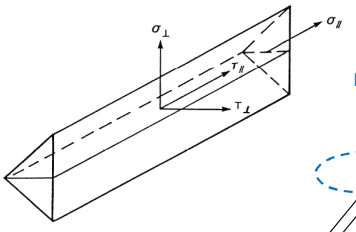


Fig. 1 Spanningen keeldoorsnede

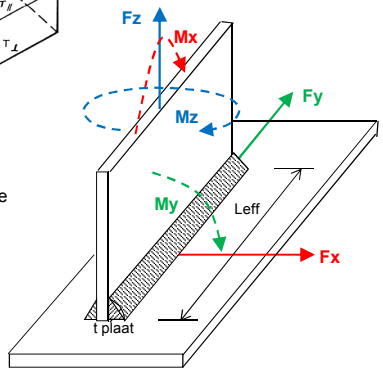


Fig. 2 Definitie krachten

Spanningen in de las [N/mm2]

	F_x	F_y	F_z	M_x	M_y	M_z	**Totaal**
$\sigma_\perp$	0,0	0,0	0,0	82,6	0,0	0,0	**82,6**
$\tau_\perp$	0,0	0,0	0,0	82,6	0,0	0,0	**82,6**
$\tau_{//}$	0,0	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	**3,2**

Formules superpositie (Totaal)
$\sigma_{\perp;Fx} + \sigma_{\perp;Fy} + \sigma_{\perp;Fz} + \sigma_{\perp;Mx} + \sigma_{\perp;My} + \sigma_{\perp;Mz}$
$\tau_{\perp;Fx} + \tau_{\perp;Fy} + \tau_{\perp;Fz} + \tau_{\perp;Mx} + \tau_{\perp;My} + \tau_{\perp;Mz}$
$\tau_{//;Fx} + \tau_{//;Fy} + \tau_{//;Fz} + \tau_{//;Mx} + \tau_{//;My} + \tau_{//;Mz}$

Toetsing van de las

vergelijkspanning	$\sigma_{vgl.d}$	165,3 N/mm^2	$\sqrt{[\sigma_\perp{}^2+3*(\tau_\perp{}^2+\tau_{//}{}^2)]}$	
toel. spanning in UGT	f_{Rd}	180,0 N/mm^2	$f_u / (\beta_w * \gamma_{M2})$	
u.c. gecombineerde 3D spanning		0,92 **akkoord**	$\sigma_{vgl.d} / f_{Rd}$	*[NEN-EN 1993-1-8 art. 4.5.3.2 (6)]*
u.c. trekspanning haaks op keel		0,64 **akkoord**	$\sigma_\perp / (0,9\, f_u/\gamma_{M2})$	*[NEN-EN 1993-1-8 art. 4.5.3.2 (6)]*
Geldigheid Mz		0,20 **akkoord**	l_{eff} <= 150*a	

Opgesteld 19 november 2013 volgens de NEN-EN 1993-1-8+C2:2011

Overzicht formules in tabel

$\sigma_{\perp;Fx}$	0,00 N/mm^2	$F_{xd}*10^3*\sqrt{2} / (2*n*a*l_{eff})$	
$\sigma_{\perp;Fy}$	0,00 N/mm^2	0	
$\sigma_{\perp;Fz}$	0,00 N/mm^2	$F_{zd}*10^3*\sqrt{2} / (2*n*a*l_{eff})$	
$\sigma_{\perp;Mx}$	82,63 N/mm^2	$6*\sqrt{2}*M_{xd}*10^6 / (2*n*a*l_{eff}{}^2)$	
$\sigma_{\perp;My}$	0,00 N/mm^2	$M_{yd}*10^6 / (\sqrt{2}*a*l_{eff}*b)$; $b = t_{plaat}+2/3*a*\sqrt{2}$	
$\sigma_{\perp a;Mz}$	0,00 N/mm^2	0	(a: twee-krachtenmethode, voor l_{eff} <= 2 t_{plaat} en l_{eff} <= 150 a)
$\sigma_{\perp b;Mz}$	0,00 N/mm^2	$6*\sqrt{2}*M_{zd}*10^6 / (2*n*a*l_{eff}{}^2)$	(b: twee-momentenmethode, voor l_{eff} > 2 t_{plaat} en l_{eff} <= 150 a)
$\tau_{\perp;Fx}$	0,00 N/mm^2	$\sigma_{\perp;Fx}$	
$\tau_{\perp;Fy}$	0,00 N/mm^2	0	
$\tau_{\perp;Fz}$	0,00 N/mm^2	$\sigma_{\perp;Fz}$	
$\tau_{\perp;Mx}$	82,63 N/mm^2	$\sigma_{\perp;Mx}$	
$\tau_{\perp;My}$	0,00 N/mm^2	$\sigma_{\perp;My}$	
$\tau_{\perp a;Mz}$	0,00 N/mm^2	$\sigma_{\perp a;Mz} = 0$	(a: twee-krachtenmethode, voor l_{eff} <= 2 t_{plaat} en l_{eff} <= 150 a)
$\tau_{\perp b;Mz}$	0,00 N/mm^2	$\sigma_{\perp b;Mz}$	(b: twee-momentenmethode, voor l_{eff} > 2 t_{plaat} en l_{eff} <= 150 a)
$\tau_{//;Fx}$	0,00 N/mm^2	0	
$\tau_{//;Fy}$	3,22 N/mm^2	$F_{yd}*10^3 / (n*a*l_{eff})$	
$\tau_{//;Fz}$	0,00 N/mm^2	0	
$\tau_{//;Mx}$	0,00 N/mm^2	0	
$\tau_{//;My}$	0,00 N/mm^2	0	
$\tau_{//a;Mz}$	0,00 N/mm^2	$(M_{zd}*10^6/b) / (n*a*l_{eff})$; $b = t_{plaat}+2/3*a*\sqrt{2}$	(a: twee-krachtenmethode, voor l_{eff} <= 2 t_{plaat} en l_{eff} <= 150 a)
$\tau_{//b;Mz}$	0,00 N/mm^2	0	(b: twee-momentenmethode, voor l_{eff} > 2 t_{plaat} en l_{eff} <= 150 a)

Opgesteld 19 november 2013 volgens de NEN-EN 1993-1-8+C2:2011

Ingenieursburo Maters en de Koning	**Datum :**	19-jun-15	**Bijlage :**
Multatulilaan 8 4707 LZ **Bouwkunde**	**Werknummer :**	**15.089**	**Bladnummer : 4**
tel. : 0165 - 524524 Weg- en Waterbouwkunde	**Constr. :**		**Rev :** 3.0
fax : 0165 - 524525 Grondmechanica	**Werk :**	**Haven Steenbergen**	

Berekening hoeklas op stijve plaat (gelijkmatige spanningsverdeling verondersteld) **Gecombineerde spanningsmethode volgens NEN EN 1993-1-8 art. 4.5.3.2**	**Onderdeel:** **Leuning las 2 (verjonging - staander)**

Materiaal

Staalkwaliteit	RVS 1,4404 AISI **316L**		Materiaalnorm t.b.v. f_u:	Minimale treksterkte uit de diverse normen
Treksterkte	f_u	180 N/mm2	*[NEN-EN 1993-1-1 Tabel 3.1]*	
Correlatiefactor	β_w	0,80 [-]	*[NEN-EN 1993-1-8 Tabel 4.1]*	

Geometrie

Keeldoorsnede las	a	**6,00** [mm]
Enkele eff. lengte van de las	l_{eff}	**55** [mm]
Aantal zijden lassen	n	**2** [-zijdig]
Dikte van de plaat / element	t_{plaat}	**6** [mm]
Partiële factor voor de weerstand	γ_{M2}	1,25 [-]

Belastingen

Afschuiving haaks op las	F_{xd}	**0,0** [kN]
Afschuiving in lengte las	F_{yd}	**7,0** [kN]
Trek	F_{zd}	**7,2** [kN]
moment om x-as	M_{xd}	**0,6** [kNm]
moment om y-as	M_{yd}	**0,0** [kNm]
moment om z-as	M_{zd}	**0,0** [kNm]

Resultaten

Vergelijkspanning	$\sigma_{vgl.d}$	161,3 [N/mm^2]
U.C.		0,90 **akkoord**

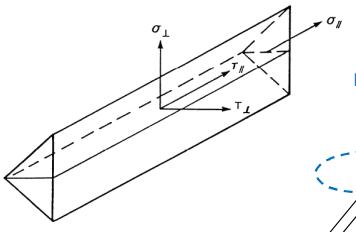


Fig. 1 Spanningen keeldoorsnede

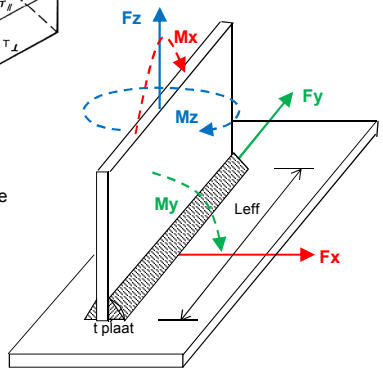


Fig. 2 Definitie krachten

Spanningen in de las [N/mm2]

	F_x	F_y	F_z	M_x	M_y	M_z	**Totaal**
$\sigma_\perp$	0,0	0,0	7,7	72,5	0,0	0,0	**80,1**
$\tau_\perp$	0,0	0,0	7,7	72,5	0,0	0,0	**80,1**
$\tau_{//}$	0,0	10,6	0,0	0,0	0,0	0,0	**10,6**

Formules superpositie (Totaal)
$\sigma_{\perp;Fx} + \sigma_{\perp;Fy} + \sigma_{\perp;Fz} + \sigma_{\perp;Mx} + \sigma_{\perp;My} + \sigma_{\perp;Mz}$
$\tau_{\perp;Fx} + \tau_{\perp;Fy} + \tau_{\perp;Fz} + \tau_{\perp;Mx} + \tau_{\perp;My} + \tau_{\perp;Mz}$
$\tau_{//;Fx} + \tau_{//;Fy} + \tau_{//;Fz} + \tau_{//;Mx} + \tau_{//;My} + \tau_{//;Mz}$

Toetsing van de las

vergelijkspanning	$\sigma_{vgl.d}$	161,3 N/mm^2	$\sqrt{[\sigma_\perp{}^2+3*(\tau_\perp{}^2+\tau_{//}{}^2)]}$	
toel. spanning in UGT	f_{Rd}	180,0 N/mm^2	$f_u / (\beta_w * \gamma_{M2})$	
u.c. gecombineerde 3D spanning		0,90 **akkoord**	$\sigma_{vgl.d} / f_{Rd}$	*[NEN-EN 1993-1-8 art. 4.5.3.2 (6)]*
u.c. trekspanning haaks op keel		0,62 **akkoord**	$\sigma_\perp / (0,9\, f_u/\gamma_{M2})$	*[NEN-EN 1993-1-8 art. 4.5.3.2 (6)]*
Geldigheid Mz		0,06 **akkoord**	$l_{eff} <= 150*a$	

Overzicht formules in tabel

$\sigma_{\perp;Fx}$	0,00 N/mm^2	$F_{xd}*10^3*\sqrt{2} / (2*n*a*l_{eff})$	
$\sigma_{\perp;Fy}$	0,00 N/mm^2	0	
$\sigma_{\perp;Fz}$	7,67 N/mm^2	$F_{zd}*10^3*\sqrt{2} / (2*n*a*l_{eff})$	
$\sigma_{\perp;Mx}$	72,46 N/mm^2	$6*\sqrt{2}*M_{xd}*10^6 / (2*n*a*l_{eff}{}^2)$	
$\sigma_{\perp;My}$	0,00 N/mm^2	$M_{yd}*10^6 / (\sqrt{2}*a*l_{eff}*b)$; $b = t_{plaat}+2/3*a*\sqrt{2}$	
$\sigma_{\perp a;Mz}$	0,00 N/mm^2	0	(a: twee-krachtenmethode, voor $l_{eff} <= 2\, t_{plaat}$ en $l_{eff} <= 150$ a)
$\sigma_{\perp b;Mz}$	0,00 N/mm^2	$6*\sqrt{2}*M_{zd}*10^6 / (2*n*a*l_{eff}{}^2)$	(b: twee-momentenmethode, voor $l_{eff} > 2\, t_{plaat}$ en $l_{eff} <= 150$ a)
$\tau_{\perp;Fx}$	0,00 N/mm^2	$\sigma_{\perp;Fx}$	
$\tau_{\perp;Fy}$	0,00 N/mm^2	0	
$\tau_{\perp;Fz}$	7,67 N/mm^2	$\sigma_{\perp;Fz}$	
$\tau_{\perp;Mx}$	72,46 N/mm^2	$\sigma_{\perp;Mx}$	
$\tau_{\perp;My}$	0,00 N/mm^2	$\sigma_{\perp;My}$	
$\tau_{\perp a;Mz}$	0,00 N/mm^2	$\sigma_{\perp a;Mz} = 0$	(a: twee-krachtenmethode, voor $l_{eff} <= 2\, t_{plaat}$ en $l_{eff} <= 150$ a)
$\tau_{\perp b;Mz}$	0,00 N/mm^2	$\sigma_{\perp b;Mz}$	(b: twee-momentenmethode, voor $l_{eff} > 2\, t_{plaat}$ en $l_{eff} <= 150$ a)
$\tau_{//;Fx}$	0,00 N/mm^2	0	
$\tau_{//;Fy}$	10,58 N/mm^2	$F_{yd}*10^3 / (n*a*l_{eff})$	
$\tau_{//;Fz}$	0,00 N/mm^2	0	
$\tau_{//;Mx}$	0,00 N/mm^2	0	
$\tau_{//;My}$	0,00 N/mm^2	0	
$\tau_{//a;Mz}$	0,00 N/mm^2	$(M_{zd}*10^6/b) / (n*a*l_{eff})$; $b = t_{plaat}+2/3*a*\sqrt{2}$	(a: twee-krachtenmethode, voor $l_{eff} <= 2\, t_{plaat}$ en $l_{eff} <= 150$ a)
$\tau_{//b;Mz}$	0,00 N/mm^2	0	(b: twee-momentenmethode, voor $l_{eff} > 2\, t_{plaat}$ en $l_{eff} <= 150$ a)

Opgesteld 19 november 2013 volgens de NEN-EN 1993-1-8+C2:2011

Ingenieursburo Maters en de Koning		**Datum :**	19-jun-15	**Bijlage :**
Multatulilaan 8 4707 LZ	**Bouwkunde**	**Werknummer :**	**15.089**	**Bladnummer : 5**
tel. : 0165 - 524524	**Weg- en Waterbouwkunde**	**Constr. :**		**Rev :** 3.0
fax : 0165 - 524525	**Grondmechanica**	**Werk :**	**Haven Steenbergen**	

Berekening hoeklas op stijve plaat (gelijkmatige spanningsverdeling verondersteld) **Gecombineerde spanningsmethode volgens NEN EN 1993-1-8 art. 4.5.3.2**	**Onderdeel:** **Leuning las 3 (boven/oncer regel - staander)**

Materiaal				
Staalkwaliteit	RVS 1,4404 AISI **316L**		Materiaalnorm t.b.v. f_u:	Minimale treksterkte uit de diverse normen
Treksterkte	f_u	180 N/mm2	*[NEN-EN 1993-1-1 Tabel 3.1]*	
Correlatiefactor	β_w	0,80 [-]	*[NEN-EN 1993-1-8 Tabel 4.1]*	

Geometrie		
Keeldoorsnede las	a	**4,00** [mm]
Enkele eff. lengte van de las	l_{eff}	**132** [mm]
Aantal zijden lassen	n	**2** [-zijdig]
Dikte van de plaat / element	t_{plaat}	**3** [mm]
Partiële factor voor de weerstand	γ_{M2}	1,25 [-]

Belastingen		
Afschuiving haaks op las	F_{xd}	**2,4** [kN]
Afschuiving in lengte las	F_{yd}	**0,0** [kN]
Trek	F_{zd}	**0,1** [kN]
moment om x-as	M_{xd}	**0,0** [kNm]
moment om y-as	M_{yd}	**0,0** [kNm]
moment om z-as	M_{zd}	**0,0** [kNm]

Resultaten		
Vergelijkspanning	$\sigma_{vgl.d}$	4,5 [N/mm^2]
U.C.		0,03 **akkoord**

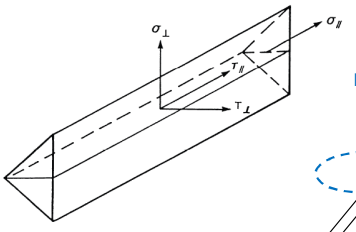


Fig. 1 Spanningen keeldoorsnede

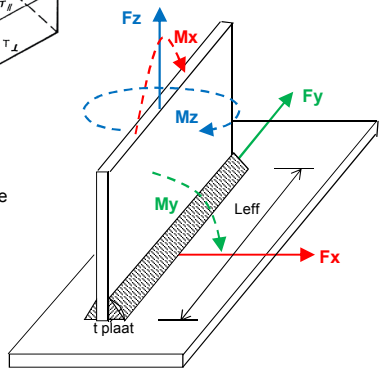


Fig. 2 Definitie krachten

Spanningen in de las [N/mm2]

	F_x	F_y	F_z	M_x	M_y	M_z	**Totaal**	Formules superpositie (Totaal)
$\sigma_\perp$	1,6	0,0	0,1	0,6	0,0	0,0	**2,3**	$\sigma_{\perp;Fx} + \sigma_{\perp;Fy} + \sigma_{\perp;Fz} + \sigma_{\perp;Mx} + \sigma_{\perp;My} + \sigma_{\perp;Mz}$
$\tau_\perp$	1,6	0,0	0,1	0,6	0,0	0,0	**2,3**	$\tau_{\perp;Fx} + \tau_{\perp;Fy} + \tau_{\perp;Fz} + \tau_{\perp;Mx} + \tau_{\perp;My} + \tau_{\perp;Mz}$
$\tau_{//}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	**0,0**	$\tau_{//;Fx} + \tau_{//;Fy} + \tau_{//;Fz} + \tau_{//;Mx} + \tau_{//;My} + \tau_{//;Mz}$

Toetsing van de las

			Formules	
vergelijkspanning	$\sigma_{vgl.d}$	4,5 N/mm^2	$\sqrt{[\sigma_\perp{}^2+3*(\tau_\perp{}^2+\tau_{//}{}^2)]}$	
toel. spanning in UGT	f_{Rd}	180,0 N/mm^2	$f_u / (\beta_w * \gamma_{M2})$	
u.c. gecombineerde 3D spanning	0,03	**akkoord**	$\sigma_{vgl.d} / f_{Rd}$	*[NEN-EN 1993-1-8 art. 4.5.3.2 (6)]*
u.c. trekspanning haaks op keel	0,02	**akkoord**	$\sigma_\perp / (0,9\, f_u/\gamma_{M2})$	*[NEN-EN 1993-1-8 art. 4.5.3.2 (6)]*
Geldigheid Mz	0,22	**akkoord**	l_{eff} <= 150*a	

Opgesteld 19 november 2013 volgens de NEN-EN 1993-1-8+C2:2011

Overzicht formules in tabel

$\sigma_{\perp;Fx}$	1,59 N/mm^2	$F_{xd}*10^3*\sqrt{2} / (2*n*a*l_{eff})$	
$\sigma_{\perp;Fy}$	0,00 N/mm^2	0	
$\sigma_{\perp;Fz}$	0,07 N/mm^2	$F_{zd}*10^3*\sqrt{2} / (2*n*a*l_{eff})$	
$\sigma_{\perp;Mx}$	0,61 N/mm^2	$6*\sqrt{2}*M_{xd}*10^6 / (2*n*a*l_{eff}{}^2)$	
$\sigma_{\perp;My}$	0,00 N/mm^2	$M_{yd}*10^6 / (\sqrt{2}*a*l_{eff}*b)$; $b = t_{plaat}+2/3*a*\sqrt{2}$	
$\sigma_{\perp a;Mz}$	0,00 N/mm^2	0	(a: twee-krachtenmethode, voor l_{eff} <= 2 t_{plaat} en l_{eff} <= 150 a)
$\sigma_{\perp b;Mz}$	0,00 N/mm^2	$6*\sqrt{2}*M_{zd}*10^6 / (2*n*a*l_{eff}{}^2)$	(b: twee-momentenmethode, voor l_{eff} > 2 t_{plaat} en l_{eff} <= 150 a)
$\tau_{\perp;Fx}$	1,59 N/mm^2	$\sigma_{\perp;Fx}$	
$\tau_{\perp;Fy}$	0,00 N/mm^2	0	
$\tau_{\perp;Fz}$	0,07 N/mm^2	$\sigma_{\perp;Fz}$	
$\tau_{\perp;Mx}$	0,61 N/mm^2	$\sigma_{\perp;Mx}$	
$\tau_{\perp;My}$	0,00 N/mm^2	$\sigma_{\perp;My}$	
$\tau_{\perp a;Mz}$	0,00 N/mm^2	$\sigma_{\perp a;Mz} = 0$	(a: twee-krachtenmethode, voor l_{eff} <= 2 t_{plaat} en l_{eff} <= 150 a)
$\tau_{\perp b;Mz}$	0,00 N/mm^2	$\sigma_{\perp b;Mz}$	(b: twee-momentenmethode, voor l_{eff} > 2 t_{plaat} en l_{eff} <= 150 a)
$\tau_{//;Fx}$	0,00 N/mm^2	0	
$\tau_{//;Fy}$	0,00 N/mm^2	$F_{yd}*10^3 / (n*a*l_{eff})$	
$\tau_{//;Fz}$	0,00 N/mm^2	0	
$\tau_{//;Mx}$	0,00 N/mm^2	0	
$\tau_{//;My}$	0,00 N/mm^2	0	
$\tau_{//a;Mz}$	0,00 N/mm^2	$(M_{zd}*10^6/b) / (n*a*l_{eff})$; $b = t_{plaat}+2/3*a*\sqrt{2}$	(a: twee-krachtenmethode, voor l_{eff} <= 2 t_{plaat} en l_{eff} <= 150 a)
$\tau_{//b;Mz}$	0,00 N/mm^2	0	(b: twee-momentenmethode, voor l_{eff} > 2 t_{plaat} en l_{eff} <= 150 a)

Opgesteld 19 november 2013 volgens de NEN-EN 1993-1-8+C2:2011

Ingenieursburo Maters en de Koning		**Datum :**	19-jun-15	**Bijlage :**
Multatulilaan 8 4707 LZ	**Bouwkunde**	**Werknummer :**	**15.089**	**Bladnummer : 6**
tel. : 0165 - 524524	**Weg- en Waterbouwkunde**	**Constr. :**		**Rev :** 3.0
fax : 0165 - 524525	**Grondmechanica**	**Werk :**	**Haven Steenbergen**	

Berekening hoeklas op stijve plaat (gelijkmatige spanningsverdeling verondersteld) **Gecombineerde spanningsmethode volgens NEN EN 1993-1-8 art. 4.5.3.2**	**Onderdeel:** **Leuning las 4 (spijlen - boven/onder regel)**

Materiaal

Staalkwaliteit	RVS 1,4404 AISI **316L**		Materiaalnorm t.b.v. f_u:	Minimale treksterkte uit de diverse normen
Treksterkte	f_u	180 N/mm2	*[NEN-EN 1993-1-1 Tabel 3.1]*	
Correlatiefactor	β_w	0,80 [-]	*[NEN-EN 1993-1-8 Tabel 4.1]*	

Geometrie

Keeldoorsnede las	a	**4,00** [mm]
Enkele eff. lengte van de las	l_{eff}	**19** [mm]
Aantal zijden lassen	n	**2** [-zijdig]
Dikte van de plaat / element	t_{plaat}	**3** [mm]
Partiële factor voor de weerstand	γ_{M2}	1,25 [-]

Belastingen

Afschuiving haaks op las	F_{xd}	**0,0** [kN]
Afschuiving in lengte las	F_{yd}	**0,0** [kN]
Trek	F_{zd}	**0,2** [kN]
moment om x-as	M_{xd}	**0,0** [kNm]
moment om y-as	M_{yd}	**0,0** [kNm]
moment om z-as	M_{zd}	**0,0** [kNm]

Resultaten

Vergelijkspanning	$\sigma_{vgl.d}$	61,5 [N/mm^2]
U.C.		0,34 **akkoord**

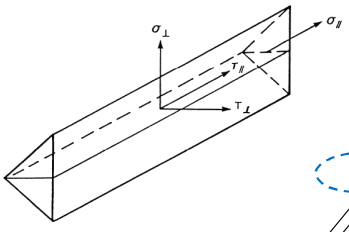


Fig. 1 Spanningen keeldoorsnede

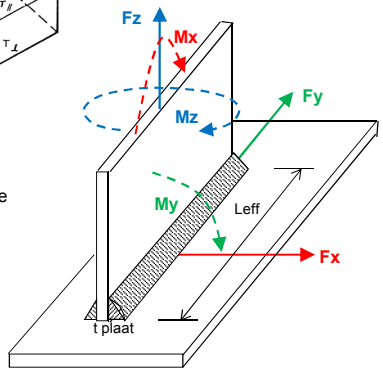


Fig. 2 Definitie krachten

Spanningen in de las [N/mm2]

	F_x	F_y	F_z	M_x	M_y	M_z	**Totaal**
$\sigma_\perp$	0,0	0,0	0,8	30,0	0,0	0,0	**30,8**
$\tau_\perp$	0,0	0,0	0,8	30,0	0,0	0,0	**30,8**
$\tau_{//}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	**0,0**

Formules superpositie (Totaal)
$\sigma_{\perp;Fx} + \sigma_{\perp;Fy} + \sigma_{\perp;Fz} + \sigma_{\perp;Mx} + \sigma_{\perp;My} + \sigma_{\perp;Mz}$
$\tau_{\perp;Fx} + \tau_{\perp;Fy} + \tau_{\perp;Fz} + \tau_{\perp;Mx} + \tau_{\perp;My} + \tau_{\perp;Mz}$
$\tau_{//;Fx} + \tau_{//;Fy} + \tau_{//;Fz} + \tau_{//;Mx} + \tau_{//;My} + \tau_{//;Mz}$

Toetsing van de las

vergelijkspanning	$\sigma_{vgl.d}$	61,5 N/mm^2	$\sqrt{[\sigma_\perp{}^2+3*(\tau_\perp{}^2+\tau_{//}{}^2)]}$	
toel. spanning in UGT	f_{Rd}	180,0 N/mm^2	$f_u / (\beta_w * \gamma_{M2})$	
u.c. gecombineerde 3D spanning		0,34 **akkoord**	$\sigma_{vgl.d} / f_{Rd}$	*[NEN-EN 1993-1-8 art. 4.5.3.2 (6)]*
u.c. trekspanning haaks op keel		0,24 **akkoord**	$\sigma_\perp / (0,9\, f_u/\gamma_{M2})$	*[NEN-EN 1993-1-8 art. 4.5.3.2 (6)]*
Geldigheid Mz		0,03 **akkoord**	l_{eff} <= 150*a	

Opgesteld 19 november 2013 volgens de NEN-EN 1993-1-8+C2:2011

Overzicht formules in tabel

$\sigma_{\perp;Fx}$	0,00 N/mm^2	$F_{xd}*10^3*\sqrt{2} / (2*n*a*l_{eff})$	
$\sigma_{\perp;Fy}$	0,00 N/mm^2	0	
$\sigma_{\perp;Fz}$	0,75 N/mm^2	$F_{zd}*10^3*\sqrt{2} / (2*n*a*l_{eff})$	
$\sigma_{\perp;Mx}$	30,01 N/mm^2	$6*\sqrt{2}*M_{xd}*10^6 / (2*n*a*l_{eff}{}^2)$	
$\sigma_{\perp;My}$	0,00 N/mm^2	$M_{yd}*10^6 / (\sqrt{2}*a*l_{eff}*b)$; $b = t_{plaat}+2/3*a*\sqrt{2}$	
$\sigma_{\perp a;Mz}$	0,00 N/mm^2	0	(a: twee-krachtenmethode, voor l_{eff} <= 2 t_{plaat} en l_{eff} <= 150 a)
$\sigma_{\perp b;Mz}$	0,00 N/mm^2	$6*\sqrt{2}*M_{zd}*10^6 / (2*n*a*l_{eff}{}^2)$	(b: twee-momentenmethode, voor l_{eff} > 2 t_{plaat} en l_{eff} <= 150 a)
$\tau_{\perp;Fx}$	0,00 N/mm^2	$\sigma_{\perp;Fx}$	
$\tau_{\perp;Fy}$	0,00 N/mm^2	0	
$\tau_{\perp;Fz}$	0,75 N/mm^2	$\sigma_{\perp;Fz}$	
$\tau_{\perp;Mx}$	30,01 N/mm^2	$\sigma_{\perp;Mx}$	
$\tau_{\perp;My}$	0,00 N/mm^2	$\sigma_{\perp;My}$	
$\tau_{\perp a;Mz}$	0,00 N/mm^2	$\sigma_{\perp a;Mz} = 0$	(a: twee-krachtenmethode, voor l_{eff} <= 2 t_{plaat} en l_{eff} <= 150 a)
$\tau_{\perp b;Mz}$	0,00 N/mm^2	$\sigma_{\perp b;Mz}$	(b: twee-momentenmethode, voor l_{eff} > 2 t_{plaat} en l_{eff} <= 150 a)
$\tau_{//;Fx}$	0,00 N/mm^2	0	
$\tau_{//;Fy}$	0,00 N/mm^2	$F_{yd}*10^3 / (n*a*l_{eff})$	
$\tau_{//;Fz}$	0,00 N/mm^2	0	
$\tau_{//;Mx}$	0,00 N/mm^2	0	
$\tau_{//;My}$	0,00 N/mm^2	0	
$\tau_{//a;Mz}$	0,00 N/mm^2	$(M_{zd}*10^6/b) / (n*a*l_{eff})$; $b = t_{plaat}+2/3*a*\sqrt{2}$	(a: twee-krachtenmethode, voor l_{eff} <= 2 t_{plaat} en l_{eff} <= 150 a)
$\tau_{//b;Mz}$	0,00 N/mm^2	0	(b: twee-momentenmethode, voor l_{eff} > 2 t_{plaat} en l_{eff} <= 150 a)

Opgesteld 19 november 2013 volgens de NEN-EN 1993-1-8+C2:2011

Controle boutverbinding leuning

Uitgangspunten:

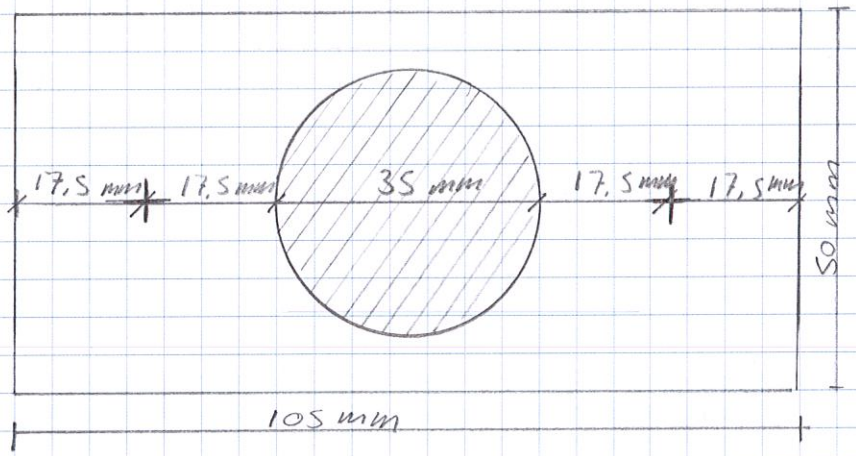
Austenitische materiaal kwaliteit : A4

sterkte klasse : 80

vloeispanning f_{yb} : 600 N/mm²

Trek sterkte f_{ub} : 800 N/mm²

aantal bouten per standaard : 2 stuks M5



krachten:

horizontaal : 6,98 kN (afschuiving)

verticaal : 7,16 kN (Trek)

Controle op afschuiving:

$F_{v;Ed} = 6,98 \text{ kN} / 2 = 3,49 \text{ kN}$

$F_{v;Rd} = \frac{\alpha_v \times f_{ub} \times A}{\gamma_{M2}} = \frac{0,5 \times 800 \times 14,2}{1,25} = 4,54 \text{ kN}$

$\alpha_v = 0,5$

$\gamma_{M2} = 1,25$

unity check $= \frac{F_{v;Ed}}{F_{v;Rd}} = \frac{3,49\ kN}{41,54\ kN} = 0,77 < 1,00$ voldoet.

Controle op trek:

$F_{t;Ed} = 7,16\ kN/2 = 3,58\ kN$

$F_{t;Rd} = \frac{k_2 \times f_{ub} \times A_s}{\gamma_{M2}} = \frac{0,63 \times 800 \times 141,2}{1,25} = 5,73\ kN$

$k_2 = 0,63$ voor bouten met verzonken kop

$\gamma_{M2} = 1,25$

unity check $= \frac{F_{t;Ed}}{F_{t;Rd}} = \frac{3,58\ kN}{5,73\ kN} = 0,62 < 1,00$ voldoet

Controle op stuik:

$F_{b;Ed} = 6,98\ kN/2 = 3,49\ kN$

$F_{b;Rd} = \frac{k_1 \times \alpha_b \times f_u \times d \times t}{\gamma_{M2}} = \frac{1,66 \times 0,40 \times 180 \times 5 \times 8}{1,25} = 4,8\ kN$

$k_1 = \min \begin{cases} 2,8 \times \frac{(1,2 \times 5\ mm)}{5\ mm} - 1,7 = 1,66 \\ 1,4 \times \frac{(2,4 \times 5\ mm)}{5\ mm} - 1,7 = 1,66 \\ 2,5 \end{cases}$

$k_1 = 1,66$

$\alpha_b = \min \begin{cases} f_{ub}/f_u = 800/180\ N/mm^2 = 4,44 \\ 1,0 \\ (1,2 \times 5\ mm)/3 \times 5\ mm = 0,40 \end{cases}$

$\alpha_b = 0,40$

unity check = $\frac{F_{b;Ed}}{F_{b;Rd}} = \frac{3,5\ kN}{4,8\ kN} = 0,73 < 1,00$ voldoet

Conclusie

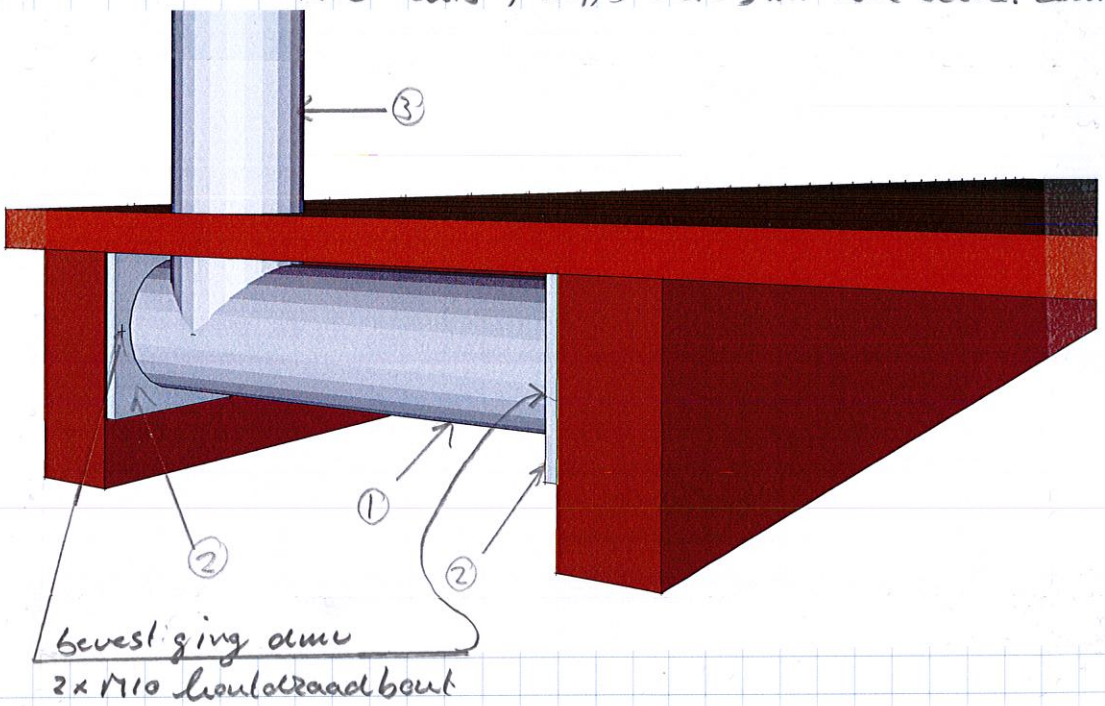
Bevestiging van de leuning aan de staanders voldoet bij toepassen van 2x M5 bout.

als kopplaat voldoet een RVS strip van 105 x 50 x 8 (L x b x h).

Verbinding voetplaat.

Om de leuning blind te bevestigen en de houten liggers (onder de deklelen) te vrijwaren van torsie momenten, wordt de volgende oplossing toegepast:

bestaande uit: - RVS buis ϕ 114,3 x 6,03 mm tussen liggers ①
- RVS kopplaten 150 x 150 x 10 ②
- RVS buis ϕ 114,3 x 6,03 mm voor bevest. leuning ③



de verbinding wordt doormiddel van 2 x M10 kraalkraad-bout per kopplaat vast gebout aan de houten liggers.
alle lassen dienen a: 6,0 mm te zijn en Rondom afgelast.

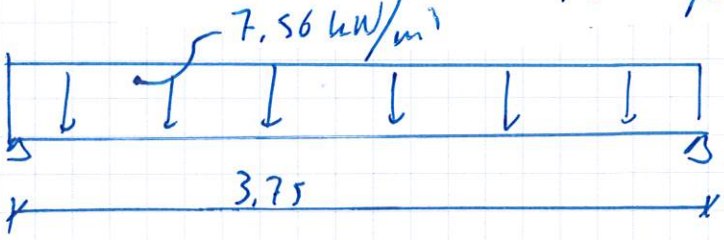
Ingenieursburo Maters en de Koning

Bouwkunde, Weg- en Waterbouwkunde, Beton- en Staalconstructies, Grondmechanica

Project nr.:	15.089
Project:	Haversteenbergen
Onderdeel:	Controle liggers RVS leuning
Datum:	09-11-15
Bladzijde:	1

Reactie kracht uit leuning = $\frac{3{,}0\ kN \times (1{,}0\ m + 0{,}1 + 0{,}034\ m)}{0{,}45\ m}$

$= 7{,}56\ kN/m'$



Maximaal Moment $= \frac{1}{8} \cdot q \cdot L^2 = \frac{1}{8} \times 7{,}56 \times 3{,}75^2 \times 1{,}5$

$= 19{,}9\ kNm$

opneembaar Moment $= f_{yd} \times W$

$= 40{,}4\ N/mm^2 \times 500.000\ mm^3 = 20{,}2\ kNm$

$UC = \frac{19{,}9}{20{,}2} = 0{,}996$

1. Invoer gegevens boutverbinding

1.1 Algemene gegevens toegepaste boutverbinding

Bouten

Bout M24: $d := 10\ mm$ corrosie over 35j: $C := 0.0\ mm$ (RVS BOUTEN)

Gecorrodeerde diameter $d_{cor} := d - 2\ C = 10\ mm$

Oppervlak bout: $A_s := 0.25 \cdot \pi \cdot d^2 = 79\ mm^2$

Correctiefactor corrosie $\gamma_c := \frac{0.25 \cdot \pi \cdot \langle d_{cor} \rangle^2}{0.25 \cdot \pi \cdot d^2} = 1.00$

Nominale gat diameter: $d_0 := 10.5\ mm$

Correctiefactor m.b.t. boutkop: $k_2 := 0.9$ (verzonken = 0.63, anders = 0.9)

Karakteristieke vloeigrens: $f_{y;k} := 450\ MPa$

RVS A4 sterkte klasse 70

Karakteristieke treksterkte: $f_{u;k} := 700\ MPa$

Karakteristieke waarde vloeimoment: $M_{y;Rk} := 0.3 \cdot \frac{f_{u;k}}{MPa} \cdot \left\langle \frac{d}{mm} \right\rangle^{2.6} = 83603$

$M_{y;Rk} := M_{y;Rk} \cdot Nmm = 83603\ Nmm$

Sluitring

Buitendiameter: $D_s := 20\ mm$

Binnendiameter: $d_s := 10.5\ mm$

Contactoppervlak: $A_{sluitring} := \left(0.25 \cdot \pi \cdot D_s^{\ 2}\right) - \left(0.25 \cdot \pi \cdot d_s^{\ 2}\right) = 228\ mm^2$

Aantal boutrijen en bouten

Totaal aantal bouten: $n_{totaal} := 1$

Aantal bouten in één rij op regel: $n_{regel} := 1$

Hoek belasting en vezelrichting: $\alpha := 0\ °$

Boutafstanden houten regels

Tussen- en randafstanden hout:

Minimale tussenafstand bouten: $a_{1;min} := (4 + |\cos(\alpha)|) \cdot d = 50\ mm$

Tussenafstand bouten (kleinste): $a_1 := 20012\ mm$ $a_{1;min} < a_1$ Voldoet

Maximale eindafstand bouten: $a_{3;min} := \max(7 \cdot d, 80\ mm) = 80\ mm$

Eindafstand: $a_3 := 80\ mm$ $a_{3;min} < a_3$ Voldoet

Tussen- en randafstanden staal:

Minimale tussenafstand bouten: $p_{1;0;min} := 2.2 \cdot d_0 = 23.1\ mm$

Maximale tussenafstand bouten: $p_{1;0;max} := min(14 \cdot t, 200\ mm) = 200\ mm$

Tussenafstand bouten (kleinste): $p_{1;0} := 200\ mm$ $p_{1;0;min} > p_{1;0} > p_{1;0;max}$ Voldoet

Minimale eindafstand bouten: $e_{3.4;min} := 1.5 \cdot d_0 = 15.75\ mm$

Eindafstand: $e_3 := 80\ mm$ $e_{3.4;min} < e_3$ Voldoet

$e_4 := 50\ mm + 0.5\ d_0$
$e_4 = 55.25\ mm$ $e_{3.4;min} < e_4$ Voldoet

Aantal meewerkende bouten: $n_{ef;regel} := \min\left(n_{regel}, n_{regel}^{0.9} \cdot \sqrt[4]{\frac{a_1}{13 \cdot d}}\right) = 1$

1.2 Eigenschappen houten regel:

Dikte houten regel $t_{1;regel} := 75\ mm$

Karakeristieke volumieke massa (Azobé): $\rho_k := 0.90\ \frac{kN}{m^3}$

Druksterkte loodrecht op de vezel: $f_{c;90;k} := 13.5\ MPa$

Karakteristieke stuiksterkte evenwijdig aan de vezelrichting houten regel (Azobé): $f_{h;k} := 0.082 \cdot \left(1 - \frac{0.01\ d}{mm}\right) \cdot \rho_k \cdot 10^6\ m = 66.42\ \frac{N}{mm^2}$

1.4 Eigenschappen stalen plaat:

Dikte plaat: $t_2 := 10\ mm$

Staalkwaliteit: $RVS304$

Vloeispanning: $f_y := 180\ MPa$

Treksterkte: $f_u := 490\ MPa$

Veiligheidsfactor: $\gamma_{M2} := 1.25$

2. Sterkte verbindingsmiddelen en optredende belastingen houten regel

2.1 Karakteristieke sterkte verbindingsmiddelen

Classificering dikte plaat: $0.5 \cdot d_{cor} = 5\ mm$ $< t_2$ --> dikke staalplaat

Uittrekkracht bout: $bout := f_{u;k} \cdot A_s = 54.98\ kN$

Uittrekkracht sluitring: $sluitring := 3 \cdot f_{c;90;k} \cdot A_{sluitring} = 9.22\ kN$

Axiale uittrekkracht: $F_{ax;Rk} := min\left(0.25 \cdot 1.15 \cdot \sqrt{2 \cdot M_{y;Rk} \cdot f_{h;k} \cdot d}\ , min\left(bout , sluitring\right)\right)$

$F_{ax;Rk} = 3.03\ kN$

Karakteristieke afschuifsterkte verbindingsmiddel:

$c := f_{h;k} \cdot t_{1;regel} \cdot d = 49.82\ kN$

$e := 2.3 \cdot \sqrt{\left\langle M_{y;Rk} \cdot f_{h;k} \cdot d \right\rangle} + \frac{F_{ax;Rk}}{4} = 17.9\ kN$

$d := f_{h;k} \cdot t_{1;regel} \cdot d \cdot \left| \sqrt{2 + \frac{4 \cdot M_{y;Rk}}{f_{h;k} \cdot d \cdot t_{1;regel}^{\ 2}}} - 1 \right| + \frac{F_{ax;Rk}}{4} = 52.75\ kN$

$F_{v;Rk} := min\left(c , d , e\right) = 17.9\ kN$

Effectieve karakteristieke afschuifsterkte in één rij: $F_{v;ef;Rk} := n_{ef;regel} \cdot F_{v;Rk} = 17.9\ kN$ [NEN-EN 1995 art. 8.1.2.]

Rekenwaarde afschuifsterkte in één rij:

$F_{v;ef;Rd;regel} := \frac{F_{v;ef;Rk}}{\gamma_{M2}} \cdot \gamma_c = 14.32\ kN$

$F_{t;Rd;regel} := \frac{k_2 \cdot f_{u;k} \cdot A_s}{\gamma_{M2}} \cdot n_{regel} \cdot \gamma_c = 39.58\ kN$

2.2 Rekenwaarde optredende belastingen:

Afschuifkracht: $F_{v;Ed;regel} := \frac{14.0\ kN}{n_{totaal}} \cdot n_{regel} = 14\ kN$ totale trekkracht op boutenrij

Trekkracht: $F_{t;Ed;regel} := \frac{0.0\ kN}{n_{totaal}}\ n_{regel} = 0\ kN$ totale trekkracht op boutenrij

3. Controle

3.1 Controle boutverbinding op afschuiving:

Bouten in houten regel

Optredende afschuifkracht op boutenrij: $F_{v;Ed;regel} = 14\ kN$

Rekenwaarde afschuifsterkte in één rij: $F_{v;ef;Rd;regel} = 14.32\ kN$

Unity Check bouten in regel: $\frac{F_{v;Ed;regel}}{F_{v;ef;Rd;regel}} = 0.98$ <1.0 Voldoet

3.2 Controle boutverbinding op trek:

Bouten in houten regel

Optredende trekkracht op boutenrij: $F_{t;Ed;regel} = 0\ kN$

Rekenwaarde treksterkte in één rij: $F_{t;Rd;regel} = 39.58\ kN$

Unity Check bouten in huid $\frac{F_{t;Ed;regel}}{F_{t;Rd;regel}} = 0$ <1.0 Voldoet

3.3 Controle boutverbinding op gecombineerde afschuiving en trek:

Bouten in houten regel

Optredende afschuifkracht op boutenrij: $F_{v;Ed;regel} = 14\ kN$

Optredende trekkracht op boutenrij: $F_{t;Ed;regel} = 0\ kN$

Rekenwaarde afschuifsterkte in één rij: $F_{v;ef;Rd;regel} = 14.32\ kN$

Rekenwaarde treksterkte in één rij: $F_{t;Rd;regel} = 39.58\ kN$

Unity Check bouten in regel $\frac{F_{v;Ed;regel}}{F_{v;ef;Rd;regel}} + \frac{F_{t;Ed;regel}}{1.4\ F_{t;Rd;regel}} = 0.98$ < 1.0 Voldoet

Bijlage N UITVOER TOEGANGSLUIKEN

- Bijlage N1: Berekening toegangsluiken (MathCAD)
- Bijlage N2: Berekening liggers in luik (uitvoer Matrix Frame)
- Bijlage N3: Berekening HEA-ligger (uitvoer Matrix Frame)
- Bijlage N4: Berekening funderingspalen (D-Foundations)

N.1 Berekening toegangsluiken (MathCAD)

Berekening toegangsluiken steiger D

Het toegangsluik van 4,0m bij 1,5m (l x b) wordt verdeeld in 3 kleinere luiken i.v.m. het gewicht.
Er worden 2 luiken van 1,25m bij 1,5m (l x b) en 1 luik van 1,5m bij 1,5m (l x b) aangebracht.
In deze berekening wordt het maatgevende toegangsluik van 1,5m bij 1,5m berekend.
Alle stalen onderdelen worden berekend met een staalkwaliteit **S355**

Constructie onderdelen

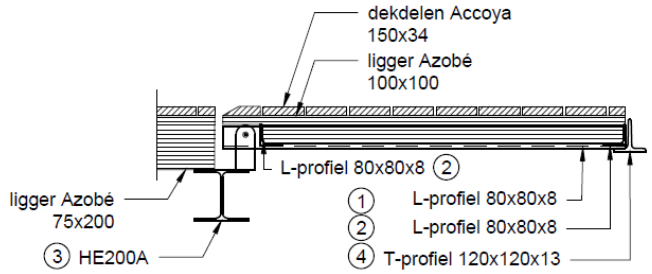
1. Hoekstaal frame luiken lengte richting

2. Hoekstaal frame luiken breedte richting

3. HEA ligger

4. T-ligger oplegging luik

5. Hoekstaal oplegging liggers steiger grenzend aan luik



Algemene uitgangspunten

Gewicht Accoya dekdelen $\gamma_{accoya} := 5.10 \ \frac{kN}{m^3}$

Gewicht Azobé $\gamma_{azobe} := 11 \ \frac{kN}{m^3}$

Gewicht staal $\gamma_s := 7850 \ \frac{kg}{m^3}$

Verankerlijke belasting $q_{fk} := 5 \ \frac{kN}{m^2}$

Staalkwaliteit $\sigma_s := 355 \ \frac{N}{mm^2}$

1. Stalen hoekstaal-frame luiken (lengte richting = 1490mm)

Belasting:

Effectieve overspanning (lengte maatgevend luik)

$$l_{eff} := 1490\ mm - 85\ mm = 1405\ mm$$

Effectieve overspanning (breedte maatgevend luik)

$$b_{eff} := 1480\ mm$$

Eigen gewicht dekdelen

$$G_{dek;rep} := \frac{\gamma_{accoya} \cdot 34\ mm \cdot b_{eff}}{2} = 0.128\ \frac{kN}{m}$$

Eigen gewicht hoekstaal 80x80x8

$$G_{frame;rep} := 96.3\ \frac{N}{m} = 0.096\ \frac{kN}{m}$$

Totaal permanente belasting

$$G_{totaal;rep} := G_{dek;rep} + G_{frame;rep} = 0.225\ \frac{kN}{m}$$

Veranderlijke belasting gelijkmatig verdeeld

$$q_{rep} := \frac{5\ \frac{kN}{m^2} \cdot \frac{(1500\ mm \cdot 1500\ mm)}{2}}{l_{eff}} = 4.004\ \frac{kN}{m}$$

Veranderlijke belasting geconcentreerde puntlast

$$Q_{rep} := 7\ kN$$

Krachten

Optredend moment is max. van

$$M_{Ed;1} := \frac{1}{8} \cdot \left(1.2 \cdot G_{totaal;rep} + 1.5 \cdot q_{rep}\right) \cdot l_{eff}^{\ 2} = 1.548\ kNm$$

OF

$$M_{Ed;2} := \frac{1}{8} \cdot \left(1.2 \cdot G_{totaal;rep}\right) \cdot l_{eff}^{\ 2} + \frac{1}{4} \cdot \left(1.5 \cdot Q_{rep}\right) \cdot l_{eff} = 3.755\ kNm$$

$$M_{Ed} := M_{Ed;2} = 3.755\ kNm$$

Optrede dwarskracht is max. van

$$V_{Ed;1} := \frac{1}{2} \cdot \left(1.2 \cdot G_{totaal;rep} + 1.5 \cdot q_{rep}\right) \cdot l_{eff} = 4.408\ kN$$

OF

$$V_{Ed;2} := Q_{rep} = 7\ kN$$

$$V_{Ed} := V_{Ed;2} = 7\ kN$$

Toetsing moment

Benodigd weerstandsmoment

$$W_{ben} := \frac{M_{Ed}}{\sigma_s} = 10.576\ cm^3$$

--> Toepassen L 80x80x8

Toegepast weerstandsmoment

$$W_{toe} := 12.57\ cm^3$$

Unity Check	$\frac{W_{ben}}{W_{toe}} < 1.00$	$\frac{W_{ben}}{W_{toe}} = 0.841$	<1.00 Voldoet

Toetsing dwarskracht

Oppervlakte lijf $A_w := 80\ mm \cdot 8\ mm = 640\ mm^2$

Optredende schuifspanning $\tau_{Ed} := \frac{V_{Ed}}{A_w} = 10.938\ \frac{N}{mm^2}$

Unity Check	$\frac{\tau_{Ed}}{\sqrt{3} \cdot \sigma_s} < 1.00$	$\frac{\tau_{Ed}}{\sqrt{3} \cdot \sigma_s} = 0.018$	<1.00 Voldoet

2. Stalen hoekstaal-frame luiken (breedte richting = 1480mm of 1245mm)

Belasting:

Effectieve overspanning (lengte maatgevend luik) $l_{eff} := 1405\ mm$

Effectieve overspanning (breedte maatgevend luik) $b_{eff} := 1480\ mm$

Eigen gewicht dekdelen $G_{dek;rep} := \frac{\gamma_{accoya} \cdot 34\ mm \cdot l_{eff}}{2} = 0.122\ \frac{kN}{m}$

Aantal Azobé liggers per luik $n := 3$

Maximale lengte liggers $l_{eff;ligger} := 1400\ mm$

Eigen gewicht liggers $G_{liggers;rep} := \frac{\gamma_{azobe} \cdot 100\ mm \cdot 100\ mm \cdot \frac{l_{eff;ligger}}{2} \cdot n}{b_{eff}}$

$G_{liggers;rep} = 0.156\ \frac{kN}{m}$

Eigen gewicht hoekstaal $G_{L;rep} := 96.3\ \frac{N}{m} = 0.096\ \frac{kN}{m}$

Totaal permanente belasting $G_{totaal;rep} := G_{dek;rep} + G_{liggers;rep} + G_{L;rep} = 0.374\ \frac{kN}{m}$

Veranderlijke belasting gelijkmatig verdeeld $q_{rep} := \frac{5\ \frac{kN}{m^2} \cdot \frac{(1500\ mm \cdot 1500\ mm)}{2}}{b_{eff}} = 3.801\ \frac{kN}{m}$

Veranderlijke belasting geconcentreerde puntlast $Q_{rep} := 7\ kN$

Krachten

Optredend moment is max. van $M_{Ed;1} := \frac{1}{8} \cdot \left(1.2 \cdot G_{totaal;rep} + 1.5 \cdot q_{rep}\right) \cdot b_{eff}^{\ 2} = 1.684\ kNm$

OF

$M_{Ed;2} := \frac{1}{8} \cdot \left(1.2 \cdot G_{totaal;rep}\right) \cdot b_{eff}^{\ 2} + \frac{1}{4} \cdot \left(1.5 \cdot Q_{rep}\right) \cdot b_{eff} = 4.008\ kNm$

$M_{Ed} := M_{Ed;2} = 4.008\ kNm$

Optrede dwarskracht is max. van $V_{Ed;1} := \frac{1}{2} \cdot \left(1.2 \cdot G_{totaal;rep} + 1.5 \cdot q_{rep}\right) \cdot b_{eff} = 4.551\ kN$

OF

$V_{Ed;2} := Q_{rep} = 7\ kN$

$V_{Ed} := V_{Ed;2} = 7\ kN$

Toetsing moment

Benodigd weerstandsmoment $W_{ben} := \frac{M_{Ed}}{\sigma_s} = 11.29\ cm^3$

--> Toepassen L 80x80x8

Toegepast weerstandsmoment $W_{toe} := 12.57\ cm^3$

Unity Check $\frac{W_{ben}}{W_{toe}} < 1.00 \qquad \frac{W_{ben}}{W_{toe}} = 0.898$ <1.00 Voldoet

Toetsing dwarskracht

Oppervlakte lijf $A_w := 80\ mm \cdot 8\ mm = 640\ mm^2$

Optredende schuifspanning $\tau_{Ed} := \frac{V_{Ed}}{A_w} = 10.938\ \frac{N}{mm^2}$

Unity Check $\frac{\tau_{Ed}}{\sqrt{3} \cdot \sigma_s} < 1.00 \qquad \frac{\tau_{Ed}}{\sqrt{3} \cdot \sigma_s} = 0.018$ <1.00 Voldoet

3. HEA ligger

Belasting:

Totaal breedte toegangsluik (=3 separate luiken tezamen) $b := 4000\ mm$

Totaal lengte toegangsluik $l := 1500\ mm$

Effectieve overspanning (lengte luiken) $l_{luik;eff} := 1490\ mm$

Effectieve overspanning (breedte luik 1,5mx1,5m) $b_{luik1;eff} := 1480\ mm$

Effectieve overspanning (breedte luik 1,25mx1,5m) $b_{luik2;eff} := 1245\ mm$

Aantal Azobé liggers per 3 luiken $n := 9$

Maximale lengte Azobé liggers luiken $l_{ligger;luik;eff} := 1400\ mm$

Aantal Azobé liggers steiger over de lengte van 4 meter $n := 9$

Maximale lengte Azobé liggers steiger over de lengte van het luik $l_{ligger;steiger;eff} := 3750\ mm$

<u>Eigen gewicht luik 4x1,5m</u>

- L-profiel lengte richting $G_{L1;rep} := 96.3\ \frac{N}{m} \cdot \langle 6 \cdot l_{luik;eff} \rangle = 0.861\ kN$

- L-profiel breedte richting $G_{L2;rep} := 96.3\ \frac{N}{m} \cdot \langle 4 \cdot b_{luik2;eff} + 2 \cdot b_{luik1;eff} \rangle = 0.765\ kN$

- Azobé liggers $G_{ligger;rep} := \gamma_{azobe} \cdot 100\ mm \cdot 100\ mm \cdot l_{ligger;luik;eff} \cdot n$

$G_{ligger;rep} = 1.386\ kN$

- dekdelen $G_{dek;rep} := \gamma_{accoya} \cdot 34\ mm \cdot 4000\ mm \cdot 1500\ mm = 1.04\ kN$

Totaal gewicht 3st. luiken $G_{luiken;rep} := \frac{G_{L1;rep} + G_{L2;rep} + G_{ligger;rep} + G_{dek;rep}}{b}$

$G_{luiken;rep} = 1.013\ \frac{kN}{m}$

<u>Eigen gewicht uit steiger 4x 1875m (=3,75m/2)</u>

- Eigen gewicht dekdelen steiger $G_{dek;rep} := \gamma_{accoya} \cdot 34\ mm \cdot \left| \frac{l_{ligger;steiger;eff}}{2} \right| = 0.325\ \frac{kN}{m}$

- Eigen gewicht liggers steiger $G_{liggers;rep} := \frac{\gamma_{azobe} \cdot 75\ mm \cdot 150\ mm \cdot \frac{l_{ligger;steiger;eff}}{2} \cdot n}{b}$

$G_{liggers;rep} = 0.522\ \frac{kN}{m}$

Totaal gewicht steiger per m1 $G_{steiger;rep} := G_{dek;rep} + G_{liggers;rep} = 0.847\ \frac{kN}{m}$

Totaal permanente belasting $G_{totaal;rep} := G_{luiken;rep} + G_{steiger;rep}$

$G_{totaal;rep} = 1.86\ \frac{kN}{m}$

Veranderlijke belasting gelijkmatig verdeeld $q_{rep} := 5\ \frac{kN}{m^2} \cdot \frac{\langle l_{ligger;steiger;eff} + l \rangle}{2} = 13.125\ \frac{kN}{m}$

Veranderlijke belasting geconcentreerde puntlast $Q_{rep} := 7\ kN$

De controle c.q. toetsing van de HEA ligger geschied in Matrix Frame. Zie bijlage N3.

3. T-ligger oplegging luiken

Belasting:

Totaal breedte toegangsluik (=3 separate luiken tezamen) $b := 4000\ mm$

Totaal lengte toegangsluik $l := 1500\ mm$

Effectieve overspanning (lengte luiken) $l_{luik;eff} := 1490\ mm$

Effectieve overspanning (breedte luik 1,5mx1,5m) $b_{luik1;eff} := 1480\ mm$

Effectieve overspanning (breedte luik 1,25mx1,5m) $b_{luik2;eff} := 1245\ mm$

Aantal Azobé liggers per luik $n := 3 \cdot 3 = 9$

Maximale lengte Azobé liggers luiken $l_{ligger;luik;eff} := 1400\ mm$

Aantal Azobé liggers steiger over de lengte van het luik $n := 9$

Maximale lengte Azobé liggers steiger over de lengte van het luik $l_{ligger;steiger;eff} := 3750\ mm$

Eigen gewicht luik 4x1,5m

- L-profiel lengte richting $G_{L1;rep} := 96.3\ \frac{N}{m} \cdot \left(6 \cdot l_{luik;eff}\right) = 0.861\ kN$

- L-profiel breedte richting $G_{L2;rep} := 96.3\ \frac{N}{m} \cdot \left(4 \cdot b_{luik2;eff} + 2 \cdot b_{luik1;eff}\right) = 0.765\ kN$

- Azobé liggers $G_{ligger;rep} := \gamma_{azobe} \cdot 100\ mm \cdot 100\ mm \cdot l_{ligger;luik;eff} \cdot n$

$G_{ligger;rep} = 1.386\ kN$

- dekdelen $G_{dek;rep} := \gamma_{accoya} \cdot 34\ mm \cdot 4000\ mm \cdot 1500\ mm = 1.04\ kN$

Totaal gewicht 3st. luiken $G_{luiken;rep} := \frac{G_{L1;rep} + G_{L2;rep} + G_{ligger;rep} + G_{dek;rep}}{b}$

$G_{luiken;rep} = 1.013\ \frac{kN}{m}$

Totaal permanente belasting $G_{totaal;rep} := G_{luiken;rep} = 1.013\ \frac{kN}{m}$

Veranderlijke belasting gelijkmatig verdeeld $q_{rep} := 5\ \frac{kN}{m^2} \cdot \frac{l}{2} = 3.75\ \frac{kN}{m}$

Veranderlijke belasting geconcentreerde puntlast $Q_{rep} := 7\ kN$

Krachten

Optredend moment is max. van $M_{Ed;1} := \frac{1}{8} \cdot \left(1.2 \cdot G_{totaal;rep} + 1.5 \cdot q_{rep}\right) \cdot b^2 = 13.681\ kNm$

OF

$M_{Ed;2} := \frac{1}{8} \cdot \left(1.2 \cdot G_{totaal;rep}\right) \cdot b^2 + \frac{1}{4} \cdot \left(1.5 \cdot Q_{rep}\right) \cdot b = 12.931\ kNm$

$M_{Ed} := M_{Ed;1} = 13.681\ kNm$

Optrede dwarskracht is max. van $V_{Ed;1} := \frac{1}{2} \cdot \left(1.2 \cdot G_{totaal;rep} + 1.5 \cdot q_{rep}\right) \cdot b = 13.681\ kN$

OF

$V_{Ed;2} := Q_{rep} = 7\ kN$

$V_{Ed} := V_{Ed;1} = 13.681\ kN$

Toetsing

Benodigd weerstandsmoment $W_{ben} := \frac{M_{Ed}}{\sigma_s} = 38.538\ cm^3$

--> Toepassen T 120x120x13

Toegepast weerstandsmoment $W_{toe} := 42\ cm^3$

Unity Check $\frac{W_{ben}}{W_{toe}} < 1.00 \qquad \frac{W_{ben}}{W_{toe}} = 0.918$ <1.00 Voldoet

Toetsing dwarskracht

Oppervlakte lijf $A_w := 120\ mm \cdot 13\ mm = \left(1.56 \cdot 10^3\right)\ mm^2$

Optredende schuifspanning $\tau_{Ed} := \frac{V_{Ed}}{A_w} = 8.77\ \frac{N}{mm^2}$

Unity Check $\frac{\tau_{Ed}}{\sqrt{3} \cdot \sigma_s} < 1.00 \qquad \frac{\tau_{Ed}}{\sqrt{3} \cdot \sigma_s} = 0.014$ <1.00 Voldoet

5. Hoekstaal oplegging liggers steiger grenzend aan luik

Belasting:

Effectieve overspanning (= lengte luik) $l_{eff} := 1500\ mm$

Maximale ligger lengte van de steiger (=hoekstaal tot damwand) $l_{ligger} := 2800\ mm$

Aantal Azobé liggers steiger over de lengte van de ligger $n := 4$

- Eigen gewicht dekdelen steiger $G_{dek;rep} := \gamma_{accoya} \cdot 34\ mm \cdot \left(\frac{l_{ligger}}{2} \right) = 0.243\ \frac{kN}{m}$

- Eigen gewicht ligger tbv bevestiging einde dekdelen $G_{eindligger;rep} := \gamma_{azobe} \cdot 75\ mm \cdot 150\ mm$

$G_{eindligger;rep} = 0.124\ \frac{kN}{m}$

- Eigen gewicht liggers steiger 4 st. $G_{liggers;rep} := \frac{\gamma_{azobe} \cdot 75\ mm \cdot 150\ mm \cdot \frac{l_{ligger}}{2} \cdot n}{l_{eff}}$

$G_{liggers;rep} = 0.462\ \frac{kN}{m}$

Totaal permanente belasting $G_{totaal;rep} := G_{dek;rep} + G_{eindligger;rep} + G_{liggers;rep}$

$G_{totaal;rep} = 0.829\ \frac{kN}{m}$

Veranderlijke belasting gelijkmatig verdeeld $q_{rep} := 5\ \frac{kN}{m^2} \cdot \frac{(2800\ mm)}{2} = 7\ \frac{kN}{m}$

Veranderlijke belasting geconcentreerde puntlast $Q_{rep} := 7\ kN$

Krachten

Optredend moment is max. van $M_1 := \frac{1}{8} \cdot (1.2 \cdot G_{totaal;rep} + 1.5 \cdot q_{rep}) \cdot l_{eff}^{\ 2} = 3.233\ kNm$

OF

$M_2 := \frac{1}{8} \cdot (1.2 \cdot G_{totaal;rep}) \cdot l_{eff}^{\ 2} + \frac{1}{4} \cdot (1.5 \cdot Q_{rep}) \cdot l_{eff} = 4.217\ kNm$

Toetsing moment

Benodigd weerstandsmoment $W_{ben} := \frac{M_2}{\sigma_s} = 11.879\ cm^3$

--> Toepassen L 80x80x8

Toegepast weerstandsmoment $W_{toe} := 12.57\ cm^3$

Unity Check $\frac{W_{ben}}{W_{toe}} < 1.00 \qquad \frac{W_{ben}}{W_{toe}} = 0.945$ <1.00 Voldoet

Toetsing dwarskracht

Oppervlakte lijf $A_w := 80\ mm \cdot 8\ mm = 640\ mm^2$

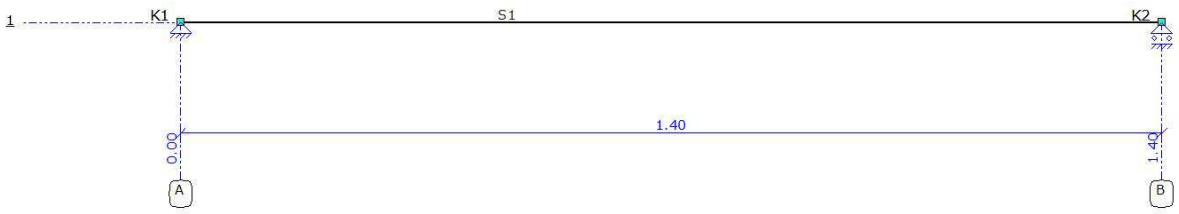
Optredende schuifspanning $\tau_{Ed} := \frac{V_{Ed}}{A_w} = 21.377\ \frac{N}{mm^2}$

Unity Check $\frac{\tau_{Ed}}{\sqrt{3} \cdot \sigma_s} < 1.00 \qquad \frac{\tau_{Ed}}{\sqrt{3} \cdot \sigma_s} = 0.035$ <1.00 Voldoet

N.2 Berekening liggers in luik (uitvoer Matrix Frame)

Projectnaam	Herinrichting haven Steenbergen	Projectnummer	15.089
Omschrijving	Liggers in luiken	Constructeur	
Opdrachtgever	KWS Infra	Eenheden	m, kN, kNm
Bestand	T:\Lopende_Projecten\2015\15.089 Herinrichting haven steenbergen\Documenten\RAPST-DO-001 Steigers\Toegangsluik\Ligger 100x100 lg 1400.mxf		

AFB. GEOMETRIE 1 STAVEN EN KNOPEN



STAVEN

Staaf	Knoop B	B	Scharnier E	Knoop E	Profiel	X-B	Z-B	X-E	Z-E	Lengte
S1	K1	NVM	NVM	K2	P1	0,000	0,000	1,400	0,000	1,400
-	-	-	-	-	-	m	m	m	m	m

PROFIELEN

Profiel	Profielnaam	Oppervlakte	Iy	Materiaal	Hoek
P1	R100x100	1.0000e-02	8.3333e-06	D70	0
-	-	m2	m4	-	°

PROFIELVORMEN

Profiel	Verl. h.	hB	hE	tf	tw	tf2	B	bL	bR	Raatl.	Hoogte
P1	Nee	0.100	0.100	0.000	0.000	0.000	0.100	0.000	0.000	Nee	0.000
-	-	m	m	m	m	m	m	m	m	-	m

MATERIALEN

Materiaal	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoeff
D70	10.80	2.0000e+07	50.0000e-07
-	kN/m3	kN/m2	C°m

AFB. GEOMETRIE 2 STAVEN EN KNOPEN

OPLEGGINGEN

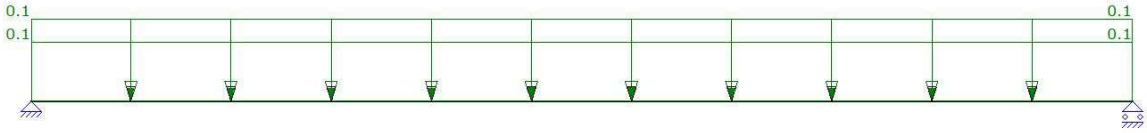
Oplegging	Knoop	X	Z	Yr	HoekYr
O11	K1	vast	vast	vrij	0
O12	K2	vrij	vast	vrij	0
-	-	kN/m	kN/m	kNmrad	°

BELASTINGSGEVALLEN TYPEN

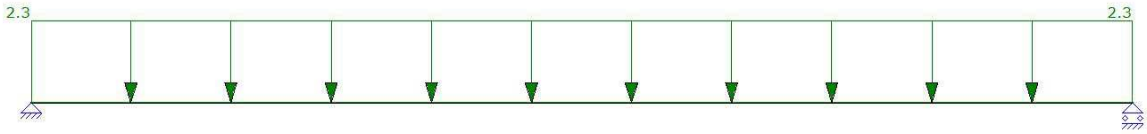
Oplegg.	Staven	B.G.Type	Gunstig/Ong.	Element	Niveau	Veld	Psi0	Psi1	Psi2	Cprob
B.G.1	Eigengewicht balken + dekdelen	Permanent	-		N.v.t.	N.v.t.				
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	Verdeelde veranderlijke belasting	-	Cat. A) Vloeren	1	1	0.40	0.50	0.30	1,00

Oplegg.	Staven	B.G.Type	Gunstig/Ong.	Element	Niveau	Veld	Psi0	Psi1	Psi2	Cprob
B.G.3	Geconcentreerde veranderlijke belasting	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	Cat. A) Vloeren	N.v.t.	N.v.t.	0.40	0.50	0.30	

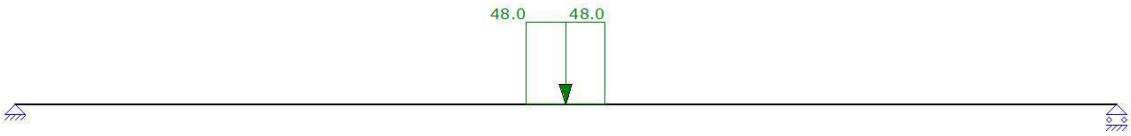
AFB. LASTEN B.G.1 EIGENGEWICHT BALKEN + DEKDELEN



AFB. LASTEN B.G.2 VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING



AFB. LASTEN B.G.3 GECONCENTREERDE VERANDERLIJKE BELASTING



FUNDAMENTEEL BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fu.C.1	Fu.C.2	Fu.C.3	Fu.C.4	Fu.C.5
B.G.1	Eigengewicht balken + dekdelen	1.35	1.35	1.35	1.20	1.20
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	0.60	-	1.50	-
B.G.3	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	-	0.60	-	1.50

KARAKTERISTIEK BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Ka.C.(w1)	Ka.C.1	Ka.C.2
B.G.1	Eigengewicht balken + dekdelen	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	1.00	-
B.G.3	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	-	1.00

FREQUENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fr.C.(w1)	Fr.C.1	Fr.C.2
B.G.1	Eigengewicht balken + dekdelen	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	0.70	-
B.G.3	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	-	0.70

QUASI-PERMANENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

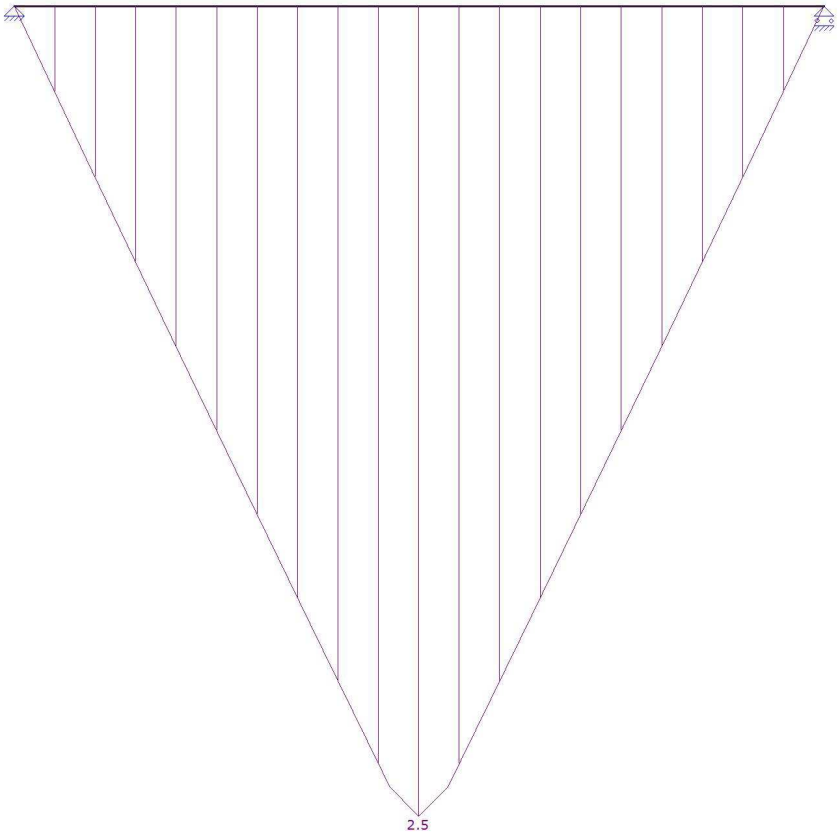
B.G.	Omschrijving	Qu.C.1	Qu.C.2	Qu.C.3
B.G.1	Eigengewicht balken + dekdelen	1.00	1.00	1.00

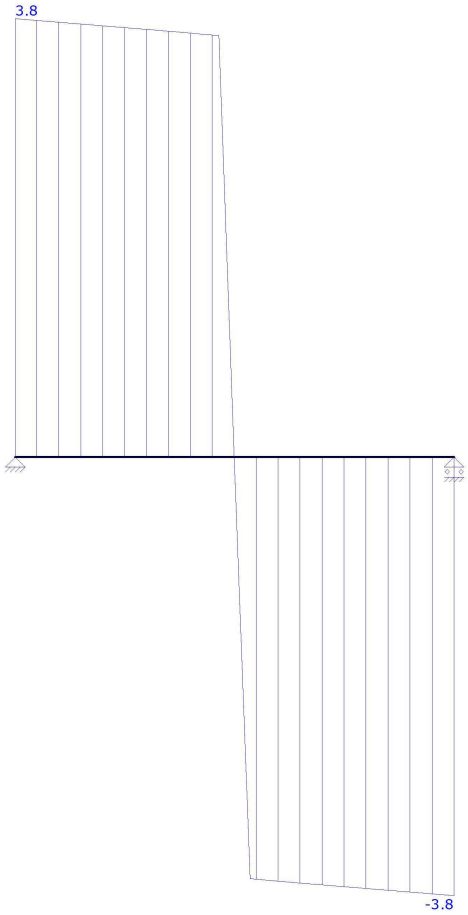
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	0.60	-
B.G.3	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	-	0.60

UITGANGSPUNTEN VAN DE ANALYSE

Lineaire Elastische Analyse uitgevoerd

AFB. FU.C. MOMENT (MY) OMHULLENDE — Fundamenteel Belastingscombinaties





FU.C. STAAFKRACHTEN

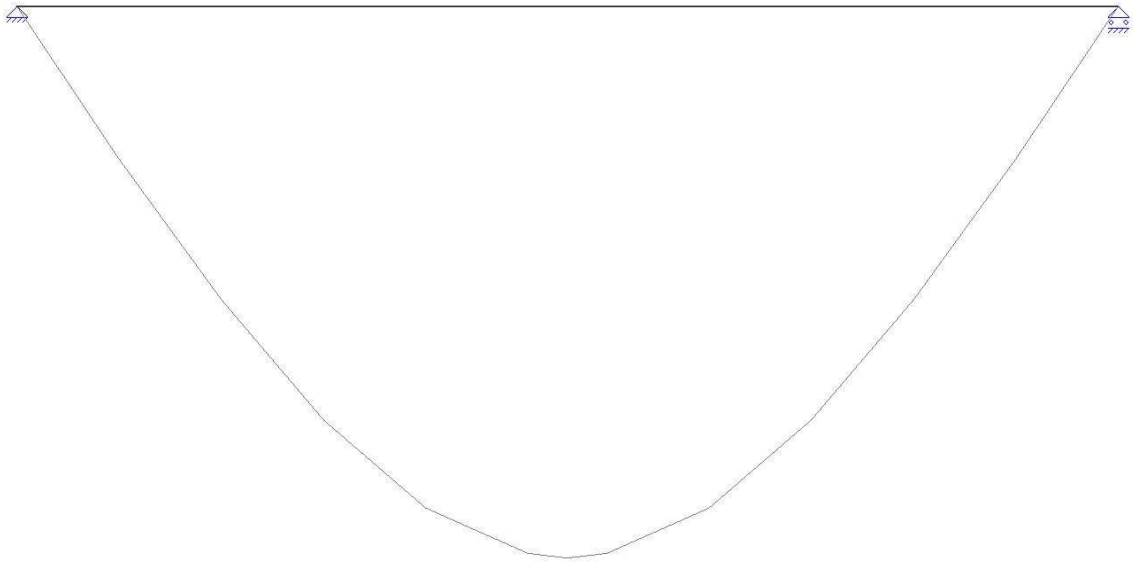
Staaf	B.C.	Mb	Mmax	xMmax	Me	x-M0	x-M0	T/D	Nmax	Vb	Vmax	Ve
S1	Fu.C.1	0.00	0.06	0.700	0.00	0.000	0.000	-	0.00	0.18	0.18	-0.18
	Fu.C.2	0.00	0.39	0.700	0.00	0.000	0.000	-	0.00	1.12	-1.12	-1.12
	Fu.C.3	0.00	1.03	0.700	0.00	0.000	0.000	-	0.00	1.62	-1.62	-1.62
	Fu.C.4	0.00	0.88	0.700	0.00	0.000	0.000	-	0.00	2.52	-2.52	-2.52
	Fu.C.5	0.00	2.48	0.700	0.00	0.000	0.000	-	0.00	3.76	-3.76	-3.76
-	**-**	**kNm**	**kNm**	**m**	**kNm**	**m**	**m**	**-**	**kN**	**kN**	**kN**	**kN**

FU.C. OPLEGREACTIES

B.C.	Oplegging	Knoop	X	Z	My
Fu.C.1	O11	K1	0.00	-0.18	0.00
	O12	K2	0.00	-0.18	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-0,35**	
	Som Lasten		**0.00**	**0.35**	
Fu.C.2	O11	K1	0.00	-1.12	0.00
	O12	K2	0.00	-1.12	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-2,24**	
	Som Lasten		**0.00**	**2.24**	
Fu.C.3	O11	K1	0.00	-1.62	0.00
	O12	K2	0.00	-1.62	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-3,23**	
	Som Lasten		**0.00**	**3.23**	
Fu.C.4	O11	K1	0.00	-2.52	0.00
	O12	K2	0.00	-2.52	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-5,04**	
	Som Lasten		**0.00**	**5.04**	
Fu.C.5	O11	K1	0.00	-3.76	0.00
	O12	K2	0.00	-3.76	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-7,51**	
	Som Lasten		**0.00**	**7.51**	
-	**-**	**-**	**kN**	**kN**	**kNm**

B.G. OPLEGREACTIES

B.C.	Oplegging	Knoop	X	Z	My
B.G.1	O11	K1	0.00	-0.13	0.00
	O12	K2	0.00	-0.13	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-0,26**	
	Som Lasten		**0.00**	**0.26**	
B.G.2	O11	K1	0.00	-1.58	0.00
	O12	K2	0.00	-1.58	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-3,15**	
	Som Lasten		**0.00**	**3.15**	
B.G.3	O11	K1	0.00	-2.40	0.00
	O12	K2	0.00	-2.40	0.00
	Som Reacties		**0.00**	**-4,80**	
	Som Lasten		**0.00**	**4.80**	
-	**-**	**-**	**kN**	**kN**	**kNm**



KA.C. KNOOPVERPLAATSINGEN

Knoop	B.C.	X	Z	Yr
K1	Ka.C.(w1)	0.0000	0.0000	-0.128e-03
	Ka.C.1	0.0000	0.0000	-1.671e-03
	Ka.C.2	0.0000	0.0000	-3.650e-03
K2	Ka.C.(w1)	0.0000	0.0000	0.128e-03
	Ka.C.1	0.0000	0.0000	1.671e-03
	Ka.C.2	0.0000	0.0000	3.650e-03
-	-	m	m	rad

KA.C. EXTREME DOORBUIGINGEN

Staaf	B.C.	Knoop Begin		Staaf		Knoop Eind	
		X	Z	Z'afst	Z'	X	Z
S1	Ka.C.2	0,000	0,000	0.700	**0.0017**	0,000	0,000
-	-	m	m	m	m	m	m

SAMENSTELLING CONSTRUCTIEDELEN

Constructiedeel	Staaf/staven
C1	S1

STABILITEITSGEGEVENS

Staaf	Profiel	Y-As (assenstelsel)				Z-As(assenstelsel)		
		Lsys	Methode	Lkip	Lkip/Lsys	Methode	Lkip	Lkip/Lsys
C1 - V1 (0.000-1.400)	P1	1,400	Conservatief geschoord	1.400	1.00	Conservatief geschoord	1.400	1.00

-	-	m	-	m	-	-	m	-	

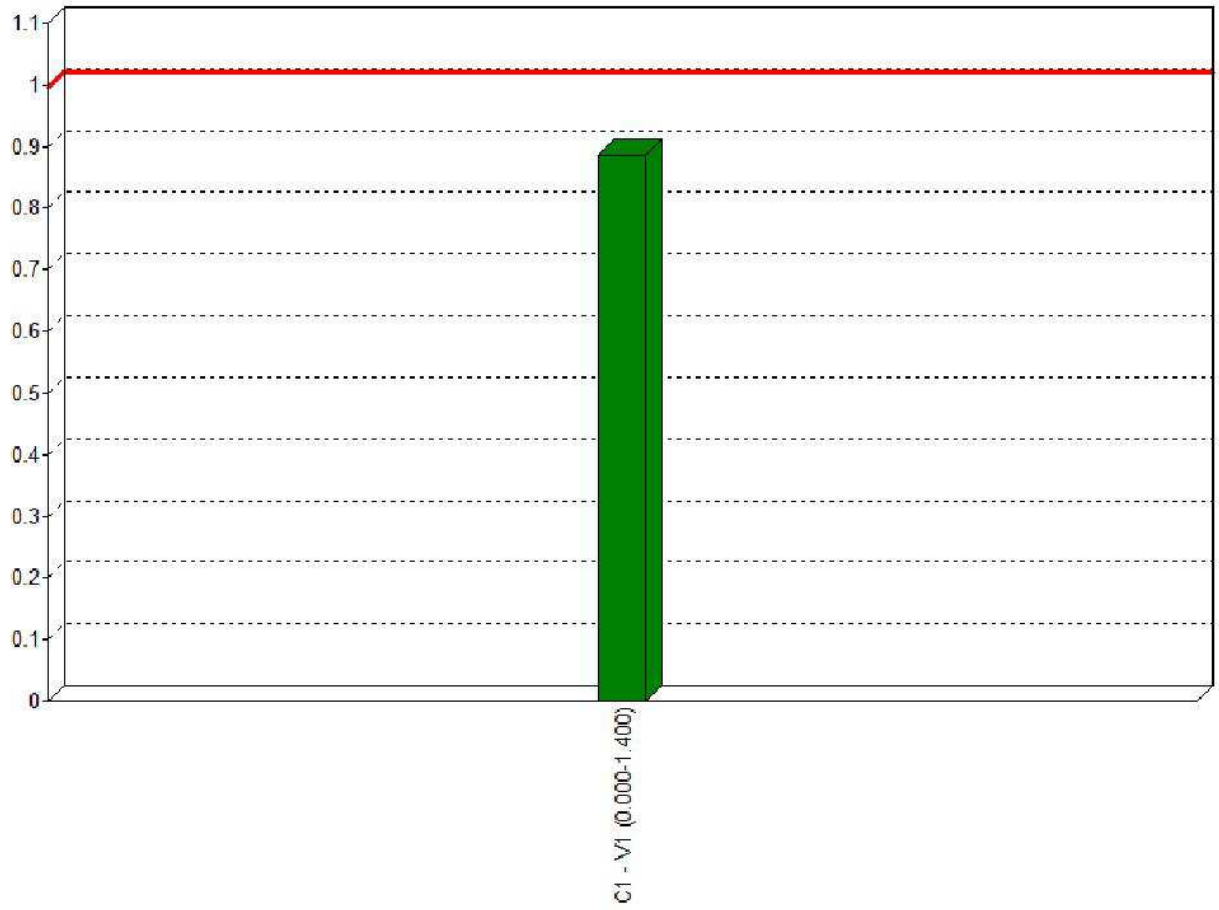
KIPSTEUNENGEGEVENS

Staaf	Profiel	Begin inklemming	Eind inklemming	Kipsteunen boven	Kipsteunen onder	Aangrijppunt last
C1 - V1 (0.000-1.400)	P1	Volledig vast	Volledig vast			Neutraal
-	-	-	-	m	m	-

DOORBUIGINGGEGEVENS

Staaf	Constr.type	Toetsingstype	Zeeg Y'	Zeeg Z'	Zeegvorm	Eis U;eind	Eis U;bij
C1 - V1 (0.000-1.400)	Vloer	Algemeen	0	0	Parabolisch	L/250	L/333
-	-	-	mm	mm	-	-	-

AFB. HOUT UC DIAGRAM



UNITY CHECK

Label	Toetsing	Combinatie	Artikel	UC max
C1	Doorsnede	Fu.C.5	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	0,43
	Kip	Fu.C.5	NEN-EN1995-1-1#6.3.3 (6.33)	0,43
	Doorbuiging	Ka.C.2	NEN-EN1995#7.2|NEN-EN1990#A1.4.3(4)	0,89

HOUTTOETS RESULTATEN NEN-EN1995-1-1:2011/NB:2013

DOORSNEDE GEGEVENS: R100X100 — C1 - V1 (0.000-1.400)

Breedte	b	0,100 m	Oppervlakte	A	1000e-05 m2
Hoogte	h	0,100 m	Dwarskracht oppervlakte	A;vy	8333e-06 m2
			Dwarskracht oppervlakte	A;vz	8333e-06 m2
Weerstandsmoment	Wx	2083e-07 m3	Traagheidsmoment	I;tor	1333e-08 m4
Weerstandsmoment	Wy	1667e-07 m3	Traagheidsmoment	I;y	8333e-09 m4
Weerstandsmoment	Wz	1667e-07 m3	Traagheidsmoment	I;z	8333e-09 m4
	C;w	6250e-12 m6			
Sterkteklasse		D70			
	f;m,0,k	70,0 N/mm2		f;c,0,k	34,0 N/mm2

	f;t,0,k	42,0 N/mm2	f;v,0,k	5,0 N/mm2
	E0.05	16.800,0 N/mm2	G0.05	1.050,0 N/mm2
	E;0,mean	20.000,0 N/mm2	G;mean	1.250,0 N/mm2
E-Modulus		20.000,0 N/mm2		

HOUT: DOORSNEDECONTROLE VOLGENS NEN-EN1995-1-1:2011/NB:2013 C1 - V1 (0.000-1.400)

Lastduurklasse	Klimaatklasse	Gamma;m	Beta;c	k;mod	k;h;y	k;h;z
II (Lange Termijn)	Klasse III	1,30	0,20	0,65	1,00	1,00

Maatgevende krachten	N;Ed	Mx;Ed	My;Ed	Mz;Ed	Vy;Ed	Vz;Ed
Sigma	0,00	0,00	2,48	0,00	0,00	0,00
Tau	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,76
	kN	kN	kN	kN	kN	kN

Ontwerpspanning

Sigma;t,0,d	Sigma;c;0;d	Sigma;tor;d	Sigma;m;y;d	Sigma;m;z;d	Sigma;v;y;d	Sigma;v;z;d
0,0	0,0	0,0	14,9	0,0	0,0	0,6
N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2

Ontwerpsterkte

f;t,0,d	f;c;0;d	f;tor;d	f;m;y;d	f;m;z;d	f;v;0;d
21,0	17,0	0,0	35,0	35,0	2,5
N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2

Resultaten	Bel.comb.	Bel.duurkl.	Positie [m]	UC	Artikel
Sigma	Fu.C.5	III (Middellange Termijn)	0,700	0,43	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)
Tau	Fu.C.5	III (Middellange Termijn)	1,400	0,23	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13) Vz

NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11): UC = 0,43 < 1

HOUT: KIPCONTROLE VOLGENS NEN-EN1995-1-1:2011/NB:2013 C1 - V1 (0.000-1.400)

Lastduurklasse	Klimaatklasse	Gamma;m	Beta;c	k;mod	k;h
II (Lange Termijn)	Klasse III	1,30	0,20	0,65	1,00

Kipsteun bovenflens: N.v.t.
Kipsteun onderflens: N.v.t.

Belastingstype	Bel.duurkl.	Bel.comb.	Aangrijppunt last
Kracht	III (Middellange Termijn)	Fu.C.5	Neutraal

Begin inklemming	Eind inklemming	Lsys	L;eff	Itor	Sigma,m,crit	Lambda;rel;m	k;crit
Volledig vast	Volledig vast	1,400	1,120	140e+05	7.635e+02	0,3	1,00
		m	m	mm4	N/mm2		

Rekenwaarden voor spanning en rek

Sigma;c;0;d	Sigma;m;y;d	Sigma;m;z;d	f;c;0;d	f;m;y;d	f;m;z;d
0,0	14,9	0,0	17,0	35,0	35,0
N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2

NEN-EN1995-1-1#6.3.3 (6.33): UC = 0,43 < 1

TOETSING DOORBUIGING HOUT VOLGENS NEN-EN1990#A1.4.2(2):2011 C1 - V1 (0.000-1.400)

Lastduurklasse	Klimaatklasse	Bel.duurkl.	Toetsingstype	Constr.type
II (Lange Termijn)	Klasse III	III (Middellange Termijn)	Algemeen	Vloer

Doorbuigingen Z'

E;0;ser;d;inst = E;mean		20.000 N/mm2	E;0;ser;d;cr = E,mean / Kdef	20.000 / 2,00	10.000	N/mm2
w;c		0,0 mm	E-Mod / E;0;ser;d;cr	20.000/10.000	2,000	
w;1 (x = 0,700 m; Ka.C.(w1))	0,1 * 1,000	0,1 mm				
w;2 (x = 0,700 m; Qu.C.3)	1,0 * 2,000	2,1 mm				
w;3 (x = 0,700 m; Ka.C.2)	1,6 * 1,000	1,6 mm				
w;tot		3,8 mm				
w;max		3,8 mm	(w;2+w;3)	2,1 + 1,6	3,7	mm
Limiet w;max = L/250		5,6 mm	Limiet (w;2+w;3) = L/333		4,2	mm
UC(w;max)	3,8/5,6	0,68	UC(w;2+w;3)	3,7/4,2	0,89	

NEN-EN1995#7.2|NEN-EN1990#A1.4.3(4): UC = 0,89 < 1

Doorbuigingen Z"

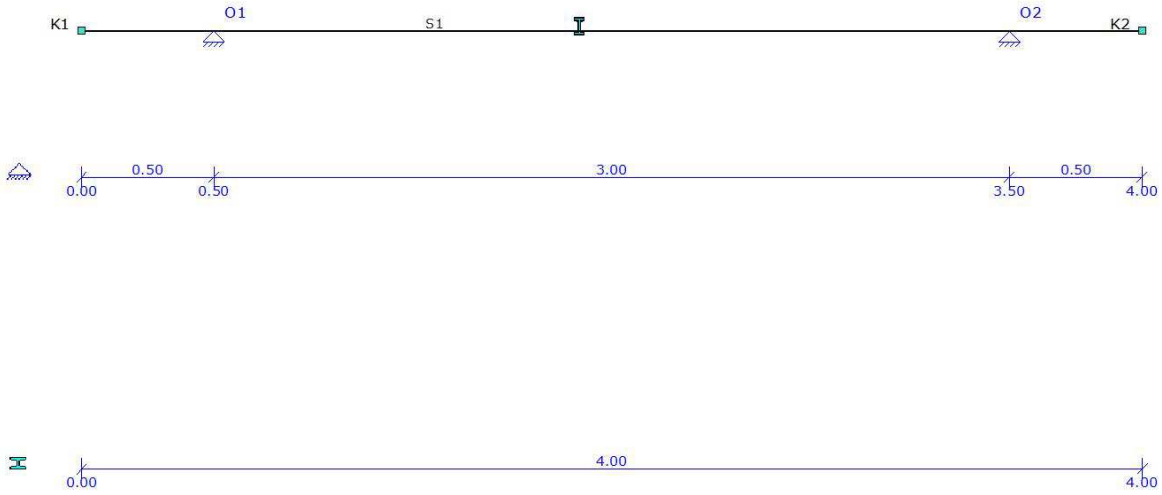
E;0;ser;d;inst = E;mean		20.000 N/mm2	E;0;ser;d;cr = E,mean / Kdef	20.000 / 2,00	10.000	N/mm2
w;c		0,0 mm	E-Mod / E;0;ser;d;cr	20.000/10.000	2,000	
w;1 (x = 0,700 m; Ka.C.(w1))	0,1 * 1,000	0,1 mm				
w;2 (x = 0,700 m; Qu.C.3)	1,0 * 2,000	2,1 mm				
w;3 (x = 0,700 m; Ka.C.2)	1,6 * 1,000	1,6 mm				
w;tot		3,8 mm				

w;max		3,8 mm	(w;2+w;3)	2,1 + 1,6	3,7 mm
Limiet w;max = L/250		5,6 mm	Limiet (w;2+w;3) = L/333		4,2 mm
UC(w;max)	3,8/5,6	0,68	UC(w;2+w;3)	3,7/4,2	0,89
NEN-EN1995#7.2|NEN-EN1990#A1.4.3(4): UC = 0,89 < 1					

N.3 Berekening HEA-ligger (uitvoer Matrix Frame)

Projectnaam	Herinrichting haven Steenbergen	Projectnummer	15.089
Omschrijving	HEA ligger luik	Constructeur	
Opdrachtgever	KWS Infra	Eenheden	m, kN, kNm
Bestand	Q:\Lopende_Projecten\2015\15.089 Herinrichting haven steenbergen (Capelle)\Documenten\RAPST-DO-001 Steigers\Toegangsluik\		

AFB. GEOMETRIE RAAMWERK



BALKGEOMETRIE

Positie	Profielnaam	Hoek	Traagheidsmoment	Materiaal	E-Modulus	Uitzettingcoeff	Gewicht
0,000 - L(4,000)	HE200A	0	3.6922e-05	S235	2.1000e+08	12.0000e-06	0.42
m -		**°**	**m4 -**		**kN/m2**	**C°m**	**kN/m**

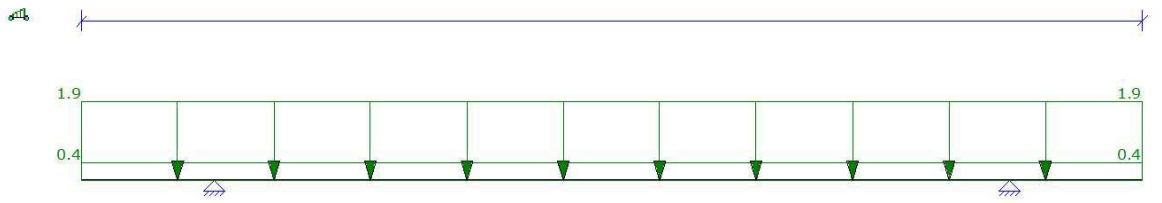
OPLEGGINGEN

Oplegging	Positie	Z	Yr
O1	0,500	vast	vrij
O2	3,500	vast	vrij
-	**m**	**kN/m**	**kNmrad**

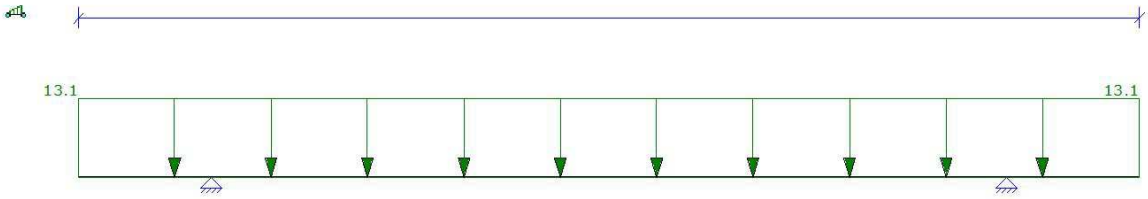
BELASTINGSGEVALLEN TYPEN

Oplegg.	Staven	B.G.Type	Gunstig/Ong.	Element	Niveau	Veld	Psi0	Psi1	Psi2	Cprob
B.G.1	Permanent	Permanent	-		N.v.t.	N.v.t.				
B.G.2	Variabel	Variabel			N.v.t.	N.v.t.				1,00
B.G.3	geconcentreerde puntlast	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	Cat. A) Vloeren	N.v.t.	N.v.t.	0.40	0.50	0.30	

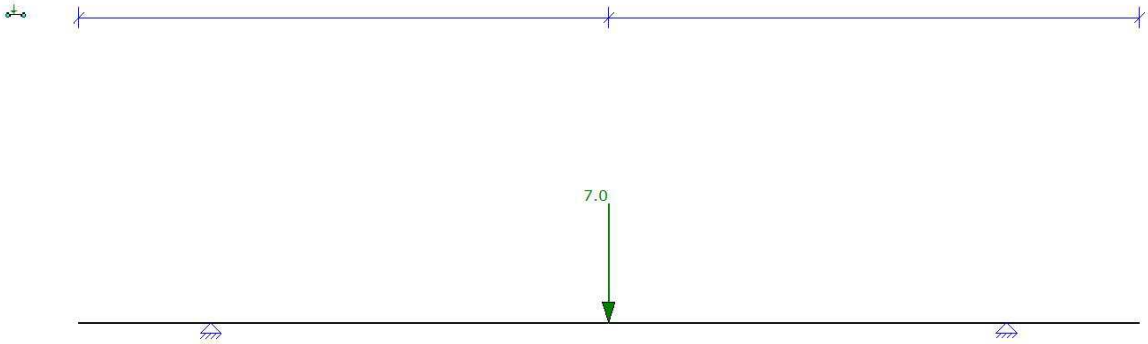
AFB. LASTEN B.G.1 PERMANENT



AFB. LASTEN B.G.2 VARIABEL



AFB. LASTEN B.G.3 GECONCENTREERDE PUNTLAST



FUNDAMENTEEL BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fu.C.1	Fu.C.2	Fu.C.3	Fu.C.4	Fu.C.5
B.G.1	Permanent	1.35	1.35	1.35	1.20	1.20
B.G.2	Variabel	-	0.60	-	1.50	-
B.G.3	geconcentreerde puntlast	-	-	0.60	-	1.50

KARAKTERISTIEK BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Ka.C.(w1)	Ka.C.1	Ka.C.2
B.G.1	Permanent	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Variabel	-	1.00	-
B.G.3	geconcentreerde puntlast	-	-	1.00

FREQUENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

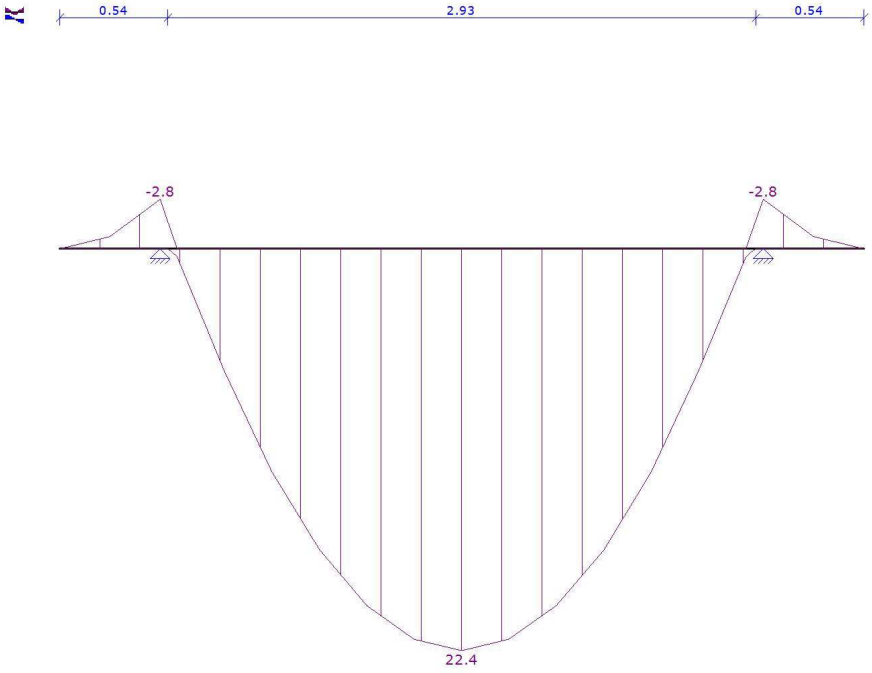
B.G.	Omschrijving	Fr.C.(w1)	Fr.C.1	Fr.C.2
B.G.1	Permanent	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Variabel	-	0.70	-
B.G.3	geconcentreerde puntlast	-	-	0.70

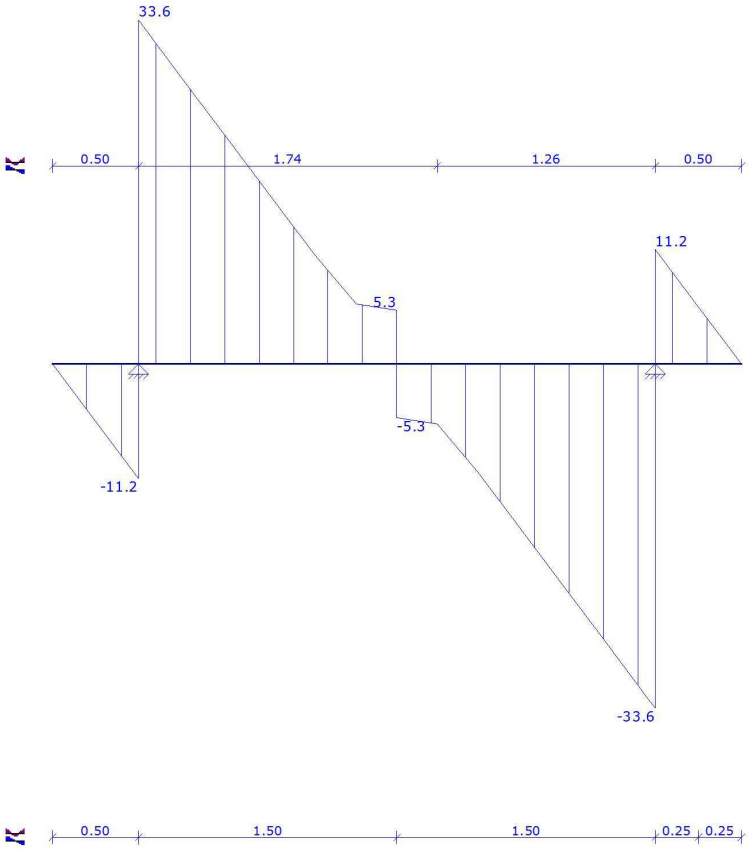
QUASI-PERMANENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Qu.C.1	Qu.C.2	Qu.C.3
B.G.1	Permanent	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Variabel	-	0.60	-
B.G.3	geconcentreerde puntlast	-	-	0.60

UITGANGSPUNTEN VAN DE ANALYSE

Lineaire Elastische Analyse uitgevoerd


0.54
2.93
0.54
-2.8
-2.8
22.4
0.82
2.59
0.59



FU.C. STAAFKRACHTEN

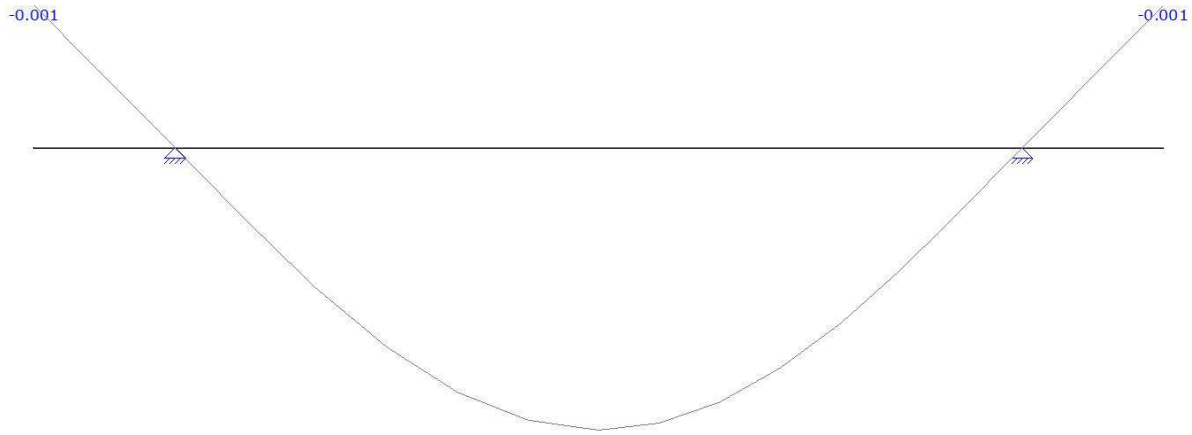
Veld	Positie	B.G.	Mb	Mmax	xMmax	Me	x-M0	x-M0	Vb	Vmax	Ve
Veld 1	0,000 - 0,500	Fu.C.1	0.00			-0.39	0.000	0.000	0.00	-1.54	-1.54
	0,000 - 0,500	Fu.C.2	0.00			-1.37	0.000	0.000	0.00	-5.48	-5.48
	0,000 - 0,500	Fu.C.3	0.00			-0.39	0.000	0.000	0.00	-1.54	-1.54
	0,000 - 0,500	Fu.C.4	0.00			-2.80	0.000	0.000	0.00	-11.21	-11.21
	0,000 - 0,500	Fu.C.5	0.00			-0.34	0.000	0.000	0.00	-1.37	-1.37
Veld 2	0,500 - 3,500	Fu.C.1	-0.39	3.08	2.000	-0.39	0.586	3.414	4.62	-4.62	-4.62
	0,500 - 3,500	Fu.C.2	-1.37	10.96	2.000	-1.37	0.586	3.414	16.43	-16.43	-16.43
	0,500 - 3,500	Fu.C.3	-0.39	6.23	2.000	-0.39	0.558	3.442	6.72	-6.72	-6.72
	0,500 - 3,500	Fu.C.4	-2.80	22.43	2.000	-2.80	0.586	3.414	33.64	33.64	-33.64
	0,500 - 3,500	Fu.C.5	-0.34	10.61	2.000	-0.34	0.537	3.463	9.36	9.36	-9.36
Veld 3	3,500 - 4,000	Fu.C.1	-0.39			0.00	0.000	0.000	1.54	1.54	0.00
	3,500 - 4,000	Fu.C.2	-1.37			0.00	0.000	0.000	5.48	5.48	0.00
	3,500 - 4,000	Fu.C.3	-0.39			0.00	0.000	0.000	1.54	1.54	0.00
	3,500 - 4,000	Fu.C.4	-2.80			0.00	0.000	0.000	11.21	11.21	0.00
	3,500 - 4,000	Fu.C.5	-0.34			0.00	0.000	0.000	1.37	1.37	0.00
-	**m**	**-**	**kNm**	**kNm**	**m**	**kNm**	**m**	**m**	**kN**	**kN**	**kN**

FU.C. OPLEGREACTIES

B.C.	Oplegging	Positie	Z	Yr	Z	My
Fu.C.1	O1	0.500	vast	vrij	-6.16	0.00
Fu.C.1	O2	3.500	vast	vrij	-6.16	0.00
	Som Reacties				**-12.33**	
	Som Lasten				**12.33**	
Fu.C.2	O1	0.500	vast	vrij	-21.91	0.00
Fu.C.2	O2	3.500	vast	vrij	-21.91	0.00
	Som Reacties				**-43.83**	
	Som Lasten				**43.83**	
Fu.C.3	O1	0.500	vast	vrij	-8.26	0.00
Fu.C.3	O2	3.500	vast	vrij	-8.26	0.00
	Som Reacties				**-16.53**	
	Som Lasten				**16.53**	
Fu.C.4	O1	0.500	vast	vrij	-44.85	0.00
Fu.C.4	O2	3.500	vast	vrij	-44.85	0.00
	Som Reacties				**-89.71**	
	Som Lasten				**89.71**	
Fu.C.5	O1	0.500	vast	vrij	-10.73	0.00
Fu.C.5	O2	3.500	vast	vrij	-10.73	0.00
	Som Reacties				**-21.46**	
	Som Lasten				**21.46**	
-	**-**	**m**	**kN/m**	**kNmrad**	**kN**	**kNm**

B.G. OPLEGREACTIES

B.C.	Oplegging	Positie	Z	Yr	Z	My
B.G.1	O1	0.500	vast	vrij	-4.57	0.00
B.G.1	O2	3.500	vast	vrij	-4.57	0.00
	Som Reacties				**-9.13**	
	Som Lasten				**9.13**	
B.G.2	O1	0.500	vast	vrij	-26.25	0.00
B.G.2	O2	3.500	vast	vrij	-26.25	0.00
	Som Reacties				**-52.50**	
	Som Lasten				**52.50**	
B.G.3	O1	0.500	vast	vrij	-3.50	0.00
B.G.3	O2	3.500	vast	vrij	-3.50	0.00
	Som Reacties				**-7.00**	
	Som Lasten				**7.00**	
-	**-**	**m**	**kN/m**	**kNmrad**	**kN**	**kNm**



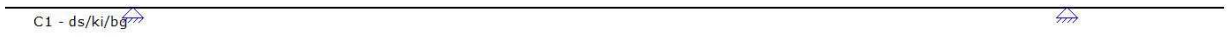
KA.C. KNOOPVERPLAATSINGEN

Knoop	B.C.	Z	Yr
K1	Ka.C.(w1)	-0.0001	-0.270e-03
	Ka.C.1	-0.0009	-1.822e-03
	Ka.C.2	-0.0004	-0.778e-03
K2	Ka.C.(w1)	-0.0001	0.270e-03
	Ka.C.1	-0.0009	1.822e-03
	Ka.C.2	-0.0004	0.778e-03
-	-	m	rad

KA.C. EXTREME DOORBUIGINGEN

Veld	Positie	B.C.	Veld Begin	Veld		Veld Eind
			Z	Z'afst	Z'	Z
Veld 1	0,000 - 0,500	Ka.C.1	-0.0009	0.315	**0.0000**	0.0000
Veld 2	0,500 - 3,500	Ka.C.1	0.0000	2.000	**0.0018**	0.0000
Veld 3	3,500 - 4,000	Ka.C.1	0.0000	3.685	**0.0000**	-0.0009
-	m	-	m	m	m	m

AFB. STAALCONTROLE



SAMENSTELLING CONSTRUCTIEDELEN

Constructiedeel	Staaf/staven
C1	S1

KIPSTEUNENGEGEVENS

Staaf	Profiel	Begin:	Eind:	Kipsteunen boven	Kipsteunen onder	Aangrijphoogte
C1 - V1 (0.000-0.500)	P1	Overstek	Gesteund			Bovenflens
C1 - V2 (0.500-3.500)	P1	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
C1 - V3 (3.500-4.000)	P1	Gesteund	Overstek			Bovenflens
-	-	-	-	m	m	-

DOORBUIGINGGEGEVENS

Staaf	Constructietype	Toetsing	Zeeg Y'	Zeeg Z'	Zeegvorm	Eis U;eind	Eis U;bij
C1 - V1 (0.000-0.500)	Vloer	Algemeen	0	0	Parabolisch	L/250	L/333
C1 - V2 (0.500-3.500)	Vloer	Algemeen	0	0	Parabolisch	L/250	L/333
C1 - V3 (3.500-4.000)	Vloer	Algemeen	0	0	Parabolisch	L/250	L/333
-	-	-	mm	mm	-	-	-

STAALTOETS RESULTATEN MET PROFIELGEGEVENS NEN-EN1993-1-1:2009/NB:2011

Profielgegevens staaf C1-V1 (0.000-0.500)

HE200A	Analyse	Staal S235 fyd(toegepast) = 235 N/mm2	
h = 190,0 mm	A = 5,38e-03 m2	Wy;el = 388.7e-06 m3	Wy;pl = 429.5e-06 m3
b = 200,0 mm	Iy = 369.2e-07 m4	Wz;el = 133.6e-06 m3	Wz;pl = 203.8e-06 m3
tf = 10,0 mm	Iz = 133.6e-07 m4	Aw;y;el = 4.28e-03 m2	Aw;y;pl = 4.28e-03 m2
tw = 6,5 mm	Massa/m = 42,3 kg/m	Aw;z;el = 1.81e-03 m2	Aw;z;pl = 1.81e-03 m2
r = 18,0 mm		It = 209.8e-09 m4	Iwa = 108.0e-09 m6

Doorsnedetoetsing C1-V1 (0.000-0.500)

Maatgevende combinatie: Fu.C.4 op 0,500 m		Profielklasse = 1
N;Ed = 0,0 kN	Vy;Ed = 0,0 kN	My;Ed = -2,8 kNm
	Vz;Ed = -11,2 kN	Mz;Ed = 0,0 kNm
N;Rd = 1.265,0 kN	Vy;Rd = 580,4 kN	MyRd = 100,9 kNm
	Vz;Rd = 245,3 kN	MzRd = 47,9 kNm

NEN-EN1993-1-1(6.17): UC = 0,05 < 1

Kiptoetsing C1-V1 (0.000-0.500)

Equi. profiel: HE200A

Maatgevende combinatie: Fu.C.5 — Instab. curve Kip:a

Aangrijphoogte van de last: -0,090 m vanaf hart profiel

Kipsteun bovenflens: N.v.t.

Kipsteun onderflens: N.v.t.

Inklem. begin: Overstek	Beperk. eind: Gesteund	b-eff(Begin) = 0,000	b-eff(Eind) = 0,000
Tabel gebruikt NB 6.6	q = 2,7kN/m	= 0,0	
Bovenflens maatgevend	Xb;lst = 0,000 m	Xe;lst = 0,500 m	lst = 0,410 m
Lsys = 0,500 m	Lg = 0,500 m	S = 1,157 m	Iwa = 1.0800e-07 m6
C1 = 1,68	C2 = 0,78 (tabel)	C2(toegepast) = 0,00	C = 38,72
Mcr = 16.884,8 kNm	kred = 1.0	Lam-rel = 0,20	Profielklasse 1
Chi;LT(Fu.C.5) = 1,00	M;Ed = 0,0 kNm		UC(y) = 0,00
Chi;LT,Z = 1,00	lkip = 0,500 m		UC(z) = 0,00
My;begin = 0,0 kNm	My;eind = -0,3 kNm		

Controle op Alfa;cr kan worden genegeerd omdat er geen drukspanning optreedt
NEN-EN1993-1-1(6.54): UC = 0,00 < 1 Kip N/B, ivm Lambda;LT <= 0.4

Doorbuigingstoetsing Z' C1-V1 (0.000-0.500)

Constructietype : Vloer	Toets type: Algemeen
w;c = 0,0 mm	Zeegvorm Parabolisch
w;1 = 0,0 mm (x = 0,315 mm; Fr.C.(w1))	w;2 = 0.0 mm
w;3 = 0,0 mm (x = 0,315 mm; Qu.C.2)	w;3 = 0,0 mm (x = 0,315 mm; Fr.C.1)
w;tot; = 0,0 mm	
w;max = 0,0 mm	
Limiet w;max = L/250 = 2,0 mm	Limiet (w;2+w;3) = L/333 = 1,5 mm
UC(w;max) = 0,0	UC(w;2+w;3) = 0,0

NEN-EN|NEN-EN1990/NB A1.4.2: UC = 0,00<1

Profielgegevens staaf C1-V2 (0.500-3.500)

HE200A	Analyse	Staal S235 fyd(toegepast) = 235 N/mm2	
h = 190,0 mm	A = 5,38e-03 m2	Wy;el = 388.7e-06 m3	Wy;pl = 429.5e-06 m3
b = 200,0 mm	Iy = 369.2e-07 m4	Wz;el = 133.6e-06 m3	Wz;pl = 203.8e-06 m3
tf = 10,0 mm	Iz = 133.6e-07 m4	Aw;y;el = 4.28e-03 m2	Aw;y;pl = 4.28e-03 m2
tw = 6,5 mm	Massa/m = 42,3 kg/m	Aw;z;el = 1.81e-03 m2	Aw;z;pl = 1.81e-03 m2
r = 18,0 mm		It = 209.8e-09 m4	Iwa = 108.0e-09 m6

Doorsnedetoetsing C1-V2 (0.500-3.500)

Maatgevende combinatie: Fu.C.4 op 1,500 m		Profielklasse = 1
N;Ed = 0,0 kN	Vy;Ed = 0,0 kN	My;Ed = 22,4 kNm
	Vz;Ed = 0,0 kN	Mz;Ed = 0,0 kNm
N;Rd = 1.265,0 kN	Vy;Rd = 580,4 kN	MyRd = 100,9 kNm
	Vz;Rd = 245,3 kN	MzRd = 47,9 kNm

NEN-EN1993-1-1(6.12): UC = 0,22 < 1

Kiptoetsing C1-V2 (0.500-3.500)

Equi. profiel: HE200A			
Maatgevende combinatie: Fu.C.5		Instab. curve Kip:a	
Aangrijphoogte van de last: -0,090 m vanaf hart profiel			
Kipsteun bovenflens: N.v.t.			
Kipsteun onderflens: N.v.t.			
Inklem. begin: Gesteund	Beperk. eind: Gesteund	b-eff(Begin) = 0,000	b-eff(Eind) = 0,000
Tabel gebruikt NB 8.2	= 0,0kN/m	= 0,0	
Bovenflens maatgevend	Xb;Ist = 0,000 m	Xe;Ist = 3,000 m	Ist = 3,000 m
Lsys = 3,000 m	Lg = 3,000 m	S = 1,157 m	Iwa = 1.0800e-07 m6
C1 = 1,70	C2 = 1,42 (tabel)	C2(toegepast) = 0,00	C = 8,39
Mcr = 609,7 kNm	kred = 1.0	Lam-rel = 0,41	Profielklasse 1
Chi;LT(Fu.C.5) = 0,95	M;Ed = 10,6 kNm		UC(y) = 0,11
Chi;LT,Z = 1,00	Ikip = 3,000 m		UC(z) = 0,00
My;begin = -0,3 kNm	My;eind = -0,3 kNm		

Controle op Alfa;cr kan worden genegeerd omdat er geen drukspanning optreedt
NEN-EN1993-1-1(6.54): UC = 0,11 < 1

Doorbuigingstoetsing Z' C1-V2 (0.500-3.500)

Constructietype : Vloer	Toets type: Algemeen
w;c = 0,0 mm	Zeegvorm Parabolisch
w;1 = 0,3 mm (x = 1,500 mm; Fr.C.(w1))	w;2 = 0.0 mm
w;3 = 0,9 mm (x = 1,500 mm; Qu.C.2)	w;3 = 1,1 mm (x = 1,500 mm; Fr.C.1)
w;tot; = 1,2 mm	
w;max = 1,2 mm	
Limiet w;max = L/250 = 12,0 mm	Limiet (w;2+w;3) = L/333 = 9,0 mm
UC(w;max) = 0,1	UC(w;2+w;3) = 0,1

NEN-EN|NEN-EN1990/NB A1.4.2: UC = 0,12<1

Profielgegevens staaf C1-V3 (3.500-4.000)

HE200A	Analyse	Staal S235 fyd(toegepast) = 235 N/mm2	
h = 190,0 mm	A = 5,38e-03 m2	Wy;el = 388.7e-06 m3	Wy;pl = 429.5e-06 m3
b = 200,0 mm	Iy = 369.2e-07 m4	Wz;el = 133.6e-06 m3	Wz;pl = 203.8e-06 m3
tf = 10,0 mm	Iz = 133.6e-07 m4	Aw;y;el = 4.28e-03 m2	Aw;y;pl = 4.28e-03 m2
tw = 6,5 mm	Massa/m = 42,3 kg/m	Aw;z;el = 1.81e-03 m2	Aw;z;pl = 1.81e-03 m2
r = 18,0 mm		It = 209.8e-09 m4	Iwa = 108.0e-09 m6

Doorsnedetoetsing C1-V3 (3.500-4.000)

Maatgevende combinatie: Fu.C.4 op 0,000 m		Profielklasse = 1
N;Ed = 0,0 kN	Vy;Ed = 0,0 kN	My;Ed = -2,8 kNm
	Vz;Ed = 11,2 kN	Mz;Ed = 0,0 kNm
N;Rd = 1.265,0 kN	Vy;Rd = 580,4 kN	MyRd = 100,9 kNm
	Vz;Rd = 245,3 kN	MzRd = 47,9 kNm

NEN-EN1993-1-1(6.17): UC = 0,05 < 1

Kiptoetsing C1-V3 (3.500-4.000)

Equi. profiel: HE200A			
Maatgevende combinatie: Fu.C.5		Instab. curve Kip:a	
Aangrijphoogte van de last: -0,090 m vanaf hart profiel			
Kipsteun bovenflens: N.v.t.			
Kipsteun onderflens: N.v.t.			
Inklem. begin: Gesteund	Beperk. eind: Overstek	b-eff(Begin) = 0,000	b-eff(Eind) = 0,000
Tabel gebruikt NB 6.6	q = 2,7kN/m	= 0,0	
Bovenflens maatgevend	Xb;Ist = 0,000 m	Xe;Ist = 0,500 m	Ist = 0,410 m

Lsys = 0,500 m	Lg = 0,500 m	S = 1,157 m	Iwa = 1.0800e-07 m6
C1 = 1,68	C2 = 0,78 (tabel)	C2(toegepast) = 0,00	C = 38,72
Mcr = 16.884,8 kNm	kred = 1.0	Lam-rel = 0,20	Profielklasse 1
Chi;LT(Fu.C.5) = 1,00	M;Ed = 0,0 kNm		UC(y) = 0,00
Chi;LT,Z = 1,00	lkip = 0,500 m		UC(z) = 0,00
My;begin = -0,3 kNm	My;eind = 0,0 kNm		

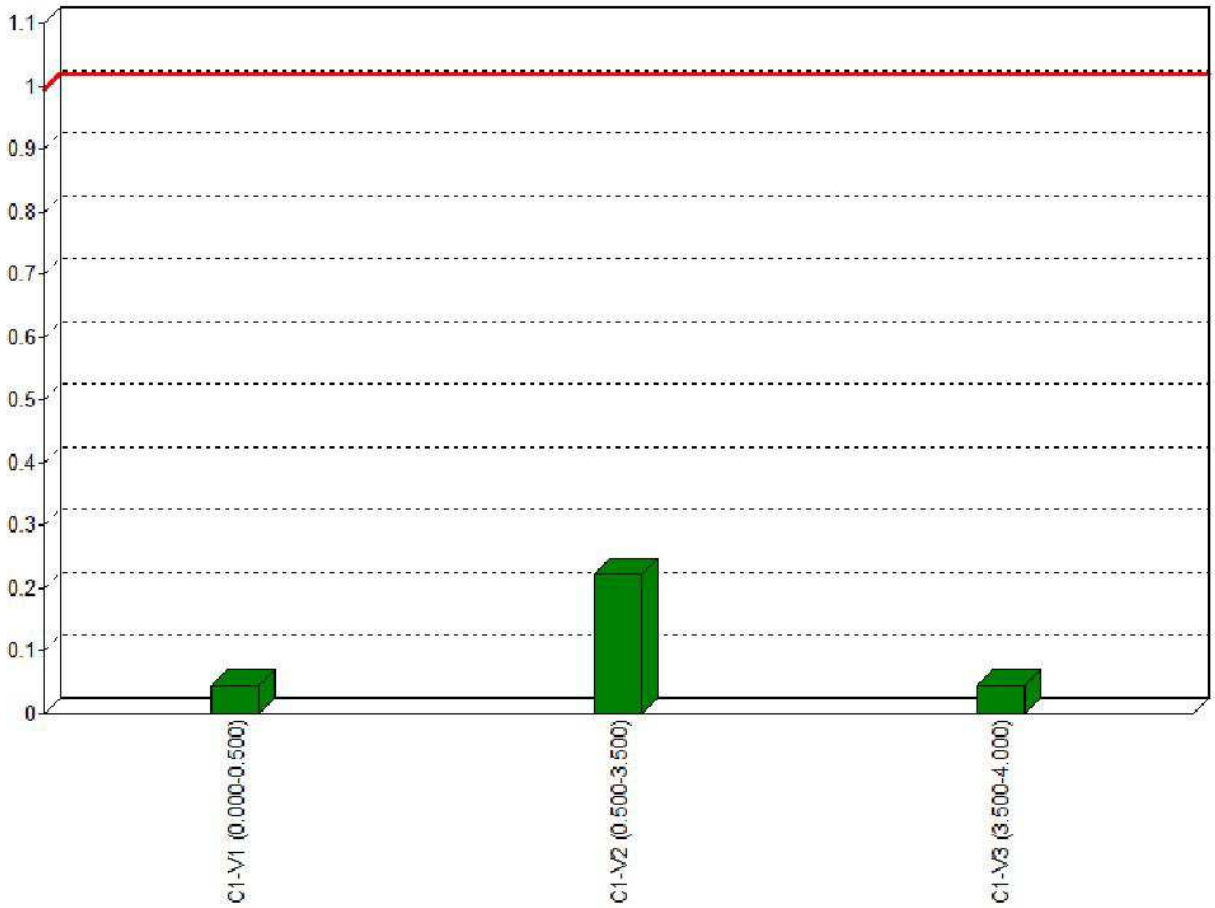
Controle op Alfa;cr kan worden genegeerd omdat er geen drukspanning optreedt
NEN-EN1993-1-1(6.54): UC = 0,00 < 1 Kip N/B, ivm Lambda;LT <= 0.4

Doorbuigingstoetsing Z' C1-V3 (3.500-4.000)

Constructietype : Vloer	Toets type: Algemeen
w;c = 0,0 mm	Zeegvorm Parabolisch
w;1 = 0,0 mm (x = 0,185 mm; Fr.C.(w1))	w;2 = 0.0 mm
w;3 = 0,0 mm (x = 0,185 mm; Qu.C.2)	w;3 = 0,0 mm (x = 0,250 mm; Fr.C.1)
w;tot; = 0,0 mm	
w;max = 0,0 mm	
Limiet w;max = L/250 = 2,0 mm	Limiet (w;2+w;3) = L/333 = 1,5 mm
UC(w;max) = 0,0	UC(w;2+w;3) = 0,0

NEN-EN|NEN-EN1990/NB A1.4.2: UC = 0,00<1

AFB. STAAL UC DIAGRAM



UNITY CHECK NEN-EN1993-1-1:2009/NB:2011

Veld	Toetsing	Combinatie	Artikel	UC max
C1-V1 (0.000-0.500)	Doorsnede	Fu.C.4	NEN-EN1993-1-1(6.17)	0,05
C1-V1 (0.000-0.500)	Kiptoetsing	Fu.C.5	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,00
C1-V1 (0.000-0.500)	Doorbuigingstoetsing	Fr.C.1	NEN-EN|NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,00
C1-V2 (0.500-3.500)	Doorsnede	Fu.C.4	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,22
C1-V2 (0.500-3.500)	Kiptoetsing	Fu.C.5	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,11

Veld	Toetsing	Combinatie	Artikel	UC max
C1-V2 (0.500-3.500)	Doorbuigingstoetsing	Fr.C.1	NEN-EN|NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,12
C1-V3 (3.500-4.000)	Doorsnede	Fu.C.4	NEN-EN1993-1-1(6.17)	0,05
C1-V3 (3.500-4.000)	Kiptoetsing	Fu.C.5	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,00
C1-V3 (3.500-4.000)	Doorbuigingstoetsing	Fr.C.1	NEN-EN|NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,00

GEWICHT STAALCONSTRUCTIE

Staaf	Profiel	Lsys	Massa
C1-V1 (0.000-0.500)	HE200A	0,500	21,129
C1-V2 (0.500-3.500)	HE200A	3,000	126,773
C1-V3 (3.500-4.000)	HE200A	0,500	21,129
Subtotaal:	**HE200A**	**4,000**	**169,030**
Totaal:		**4,000**	**169,030**
		m	**kg**

N.4 Berekening funderingspalen (uitvoer D-Foundations)

Rapport voor D-Foundations 15.1

Ontwerp en Verificatie volgens Eurocode 7 van Strook- en Paalfunderingen
Ontwikkeld door Deltares

Datum van rapport:	29-9-2015
Tijd van rapport:	9:26:50
Datum van berekening:	29-9-2015
Tijd van berekening:	9:26:19
Bestandsnaam:	Q:\..\Documenten\RAPST-DO-001 Steigers\Toegangsluik\H-profiel
Projectbeschrijving:	Herinrichting haven Steenbergen Paal - ankerbok constructie 3 D-Foundations H-profiel

1 Inhoudsopgave

1 Inhoudsopgave 2
2 Invoergegevens 3
2.1 Algemene Invoergegevens 3
2.2 Rapportage Gegevens 3
2.3 Toepassingsgebied Model Bearing Piles 3
2.4 Bovenbouw 3
2.5 Algemene Sondeergegevens 3
2.5.1 Overzicht Sonderingen in Funderingsplan 3
2.6 Grondgegevens 4
2.6.1 Grondprofiel 10 4
2.6.2 Grondprofiel 11 5
2.6.3 Grondprofiel 12 5
2.7 Paaltypen 6
2.7.1 Paaltype : HolOpen 324 6
2.7.2 Paaltype : HShaped 340x340 7
2.7.3 Paaltype : HShaped 200x200 7
2.8 Funderingsplan 7
2.8.1 Overzicht Funderingsplan 8
2.9 Ontgravingsgegevens 8
2.10 Totale Belastingen (rekenwaarden) 9
2.11 Eisen 9
2.12 Opgegeven Parameters 9
2.13 Rekenopties 9
2.14 Model Opties 9
3 Bearing Piles (EC7-NL): Resultaten van de Optie Toetsing met Volledige Berekening 10
3.1 Fouten en waarschuwingen 10
3.2 Opmerkingen 10
3.3 Rekenparameters 10
3.3.1 Factoren Paal 10
3.3.2 Paaltype : HShaped 200x200 10
3.4 Toetsing Grenstoestand STR 11
3.5 Toetsing Grenstoestand GEO 11
3.6 Verificatie Bruikbaarheidsgrenstoestand 11
3.7 Aanvullende Informatie 11
3.7.1 De draagkracht schacht + punt bij Grenstoestand GEO 12
3.7.2 De draagkracht schacht + punt bij de Bruikbaarheidsgrenstoestand 12

2 Invoergegevens

2.1 Algemene Invoergegevens

Model	Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 Rapportage Gegevens

Geotechnisch adviseur :	Ingenieursbureau Maters en de koning
Constructeur bovenbouw :	Ingenieursbureau Maters en de koning
Opdrachtgever :	KWS Infra
Titel 1 :	Herinrichting haven Steenbergen
Titel 2 :	Paal - ankerbok constructie 3
Titel 3 :	D-Foundations H-profiel
Nummer project :	-
Locatie project :	Steenbergen (NB)

2.3 Toepassingsgebied Model Bearing Piles

De toetsingen uitgevoerd door het model BEARING PILES van D-FOUNDATIONS hebben betrekking op paalfunderingen waarop statische of quasi-statische belastingen werken die drukkrachten in de palen veroorzaken met dien verstande dat de berekening van de paalkrachten en de vervormingen is gebaseerd op sonderingen. Eventuele rijzing van (trek-)palen en mogelijke horizontale verplaatsingen van palen zijn niet in deze toetsingen opgenomen.

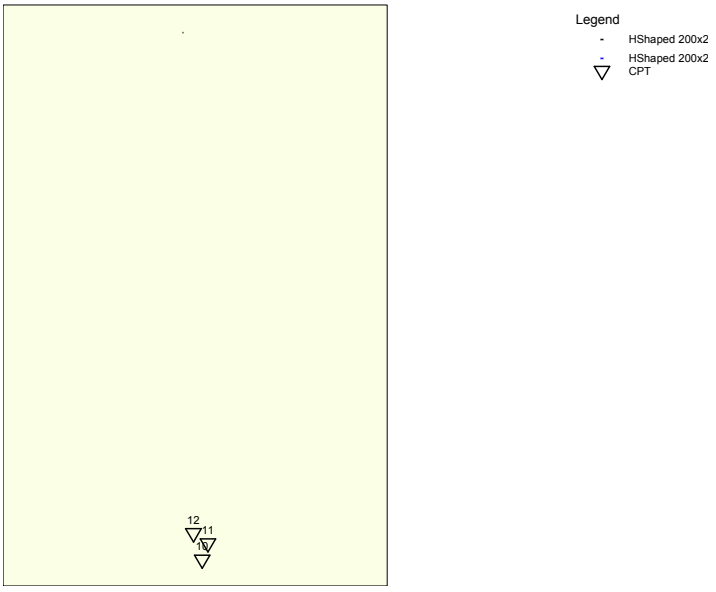
2.4 Bovenbouw

Stijfheidskarakteristiek :	Slap

2.5 Algemene Sondeergegevens

Aantal sonderingen :	3
Tijdstip sonderingen :	Sondering - Ontgraving - Installatie

2.5.1 Overzicht Sonderingen in Funderingsplan



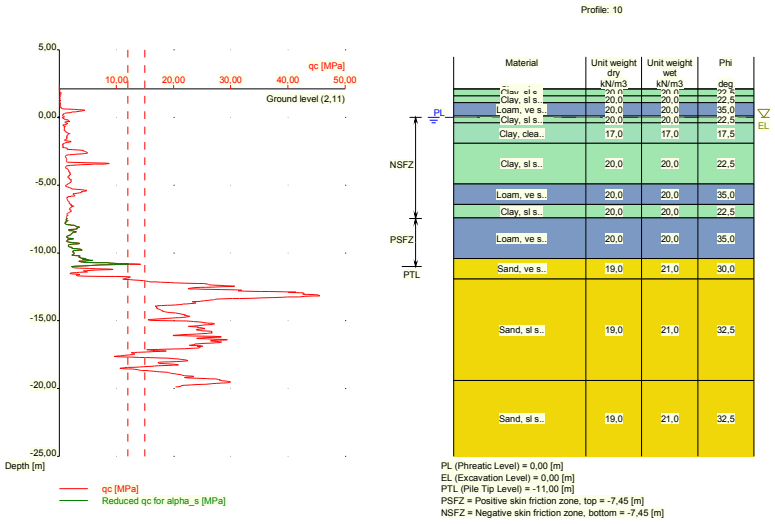
Nummer/naam sondering	Paalpunt-niveau [m R.N.]	Bovenkant pos. kleefzone [m R.N.]	Onderkant neg. kleefzone [m R.N.]	X-coor-dinaat [m]	Y-coor-dinaat [m]
1: 10	-11,00	-7,45	-7,45	80626,00	400263,00
2: 11	-11,00	-7,75	-7,75	80630,00	400274,00
3: 12	-11,00	-7,35	-7,35	80620,00	400281,00

2.6 Grondgegevens

Aantal grondprofielen (= aantal sonderingen) : 3

2.6.1 Grondprofiel 10

Behorende bij sondering	10
Maaiveldniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	2,11
Niveau grondwaterstand in [m. t.o.v. referentie niveau] :	0,00
Paalpuntniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-11,00
Bovenkant positieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-7,45
Onderkant negatieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-7,45
OCR-waarde draagkrachtige laag :	1,00
Verwachte maaiveldzakking in [m] :	0,11
Aantal lagen in profiel :	13

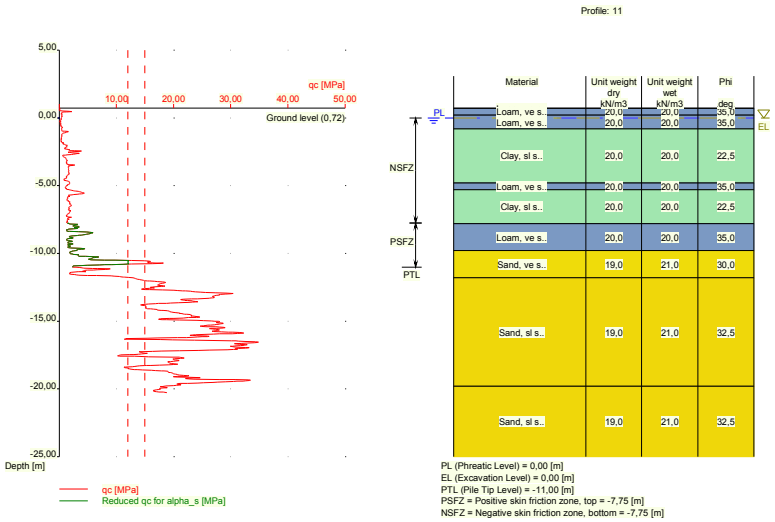


Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
1	2,110	20,00	20,00	22,50	Klei	--
2	2,090	20,00	20,00	22,50	Klei	--
3	1,590	20,00	20,00	22,50	Klei	--
4	1,090	20,00	20,00	35,00	Leem	--
5	0,090	20,00	20,00	22,50	Klei	--
6	-0,410	17,00	17,00	17,50	Klei	--
7	-1,910	20,00	20,00	22,50	Klei	--
8	-4,910	20,00	20,00	35,00	Leem	--
9	-6,410	20,00	20,00	22,50	Klei	--
10	-7,410	20,00	20,00	35,00	Leem	--
11	-10,410	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200

Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
12	-11,910	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200
13	-19,410	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200

2.6.2 Grondprofiel 11

Behorende bij sondering	11
Maaiveldniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	0,72
Niveau grondwaterstand in [m. t.o.v. referentie niveau] :	0,00
Paalpuntniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-11,00
Bovenkant positieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-7,75
Onderkant negatieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-7,75
OCR-waarde draagkrachtige laag :	1,00
Verwachte maaiveldzakking in [m] :	0,11
Aantal lagen in profiel :	10

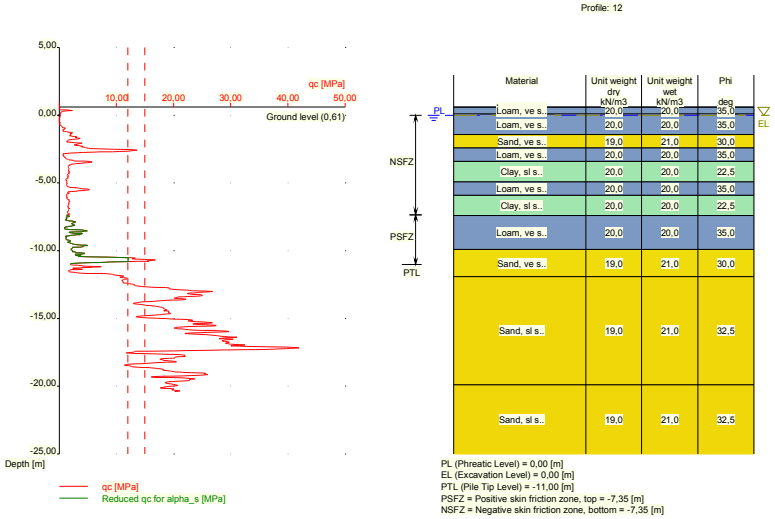


Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
1	0,720	20,00	20,00	35,00	Leem	--
2	0,700	20,00	20,00	35,00	Leem	--
3	0,200	20,00	20,00	35,00	Leem	--
4	-0,800	20,00	20,00	22,50	Klei	--
5	-4,800	20,00	20,00	35,00	Leem	--
6	-5,300	20,00	20,00	22,50	Klei	--
7	-7,800	20,00	20,00	35,00	Leem	--
8	-9,800	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
9	-11,800	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200
10	-19,800	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200

2.6.3 Grondprofiel 12

Behorende bij sondering	12
Maaiveldniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	0,61
Niveau grondwaterstand in [m. t.o.v. referentie niveau] :	0,00
Paalpuntniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	-11,00

Bovenkant positieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] : -7,35
Onderkant negatieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] : -7,35
OCR-waarde draagkrachtige laag : 1,00
Verwachte maaiveldzakking in [m] : 0,11
Aantal lagen in profiel : 12



Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
1	0,610	20,00	20,00	35,00	Leem	--
2	0,590	20,00	20,00	35,00	Leem	--
3	0,090	20,00	20,00	35,00	Leem	--
4	-1,410	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
5	-2,410	20,00	20,00	35,00	Leem	--
6	-3,410	20,00	20,00	22,50	Klei	--
7	-4,910	20,00	20,00	35,00	Leem	--
8	-5,910	20,00	20,00	22,50	Klei	--
9	-7,410	20,00	20,00	35,00	Leem	--
10	-9,910	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
11	-11,910	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200
12	-19,910	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200

2.7 Paaltypen

2.7.1 Paaltype : HolOpen 324

Paaltype : Stalen buispaal met open punt

Materiaaltype paal : Staal
Gladheidsbehandeling voor paal : Geen gladheidsbehandeling
Paalvorm : Ronde holle paal met open einde
beta (Paalvoetvormfactor) conform figuur 7i, NEN-EN 9997-1:2012.
s (factor voor de invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) conform NEN-EN 9997-1:2012.

Paalafmetingen :
Diameter punt [m] : 0,324
Dikte wand [mm] : 10,0

2.7.2 Paaltype : HShaped 340x340

Paaltype :	Stalen profiel
Materiaaltype paal :	Staal
Gladheidsbehandeling voor paal :	Geen gladheidsbehandeling
Paalvorm :	Stalen H-profiel

beta (Paalvoetvormfactor) conform figuur 7i, NEN-EN 9997-1:2012.
s (factor voor de invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) conform NEN-EN 9997-1:2012.

Paalafmetingen :

Hoogte H-profiel [m] :	0,340
Breedte H-profiel [m] :	0,340
Dikte lijf H-profiel [mm] :	12,0
Dikte flens H-profiel [mm] :	21,5

2.7.3 Paaltype : HShaped 200x200

Paaltype :	Stalen profiel
Materiaaltype paal :	Staal
Gladheidsbehandeling voor paal :	Geen gladheidsbehandeling
Paalvorm :	Stalen H-profiel

beta (Paalvoetvormfactor) conform figuur 7i, NEN-EN 9997-1:2012.
s (factor voor de invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) conform NEN-EN 9997-1:2012.

Paalafmetingen :

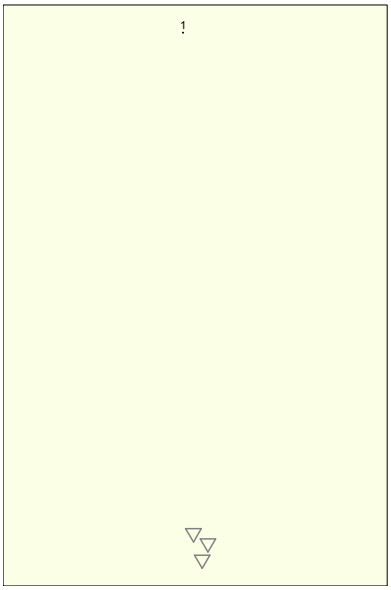
Hoogte H-profiel [m] :	0,200
Breedte H-profiel [m] :	0,200
Dikte lijf H-profiel [mm] :	9,0
Dikte flens H-profiel [mm] :	15,0

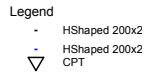
2.8 Funderingsplan

Aantal palen :	1
Aantal samenwerkende palen* :	1

* : 0 = niet ingevoerd, 1 = slappe bovenbouw, >1 = stijve bovenbouw

2.8.1 Overzicht Funderingsplan

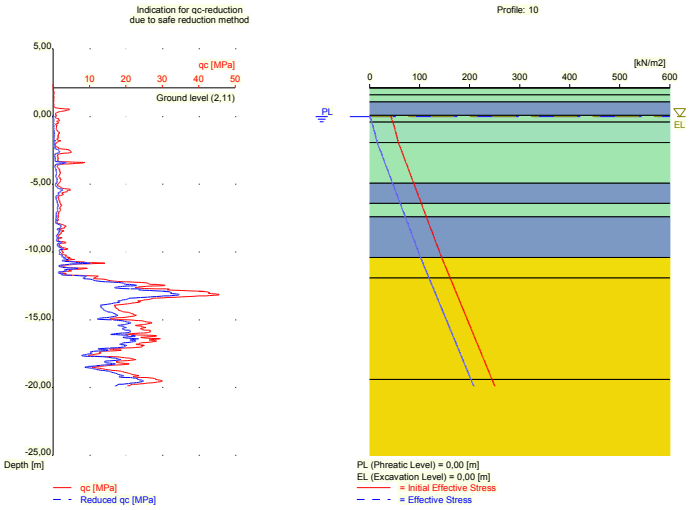




Paal nr/naam	X-coor-dinaat [m]	Y-coor-dinaat [m]	Fc;d (STR/GEO) [kN]	Fc;d (BGT) [kN]	P0 [kN/m2]	Paalkop-niveau [m R.N.]
1: 1	80613,00	400622,00	44,85	30,82	0,00	0,28

2.9 Ontgravingsgegevens

Niveau ontgraving in [m. t.o.v. referentie niveau] : 0,00
Reductie model : Safe (NEN)



2.10 Totale Belastingen (rekenwaarden)

Totale belasting op alle palen
In grenstoestand STR/GEO in [kN] : 44,85
In Bruikbaarheidsgrenstoestand in [kN] : 30,82

2.11 Eisen

Grenstoestand GEO
Maximaal toegestane zakking in [m] : 0,150
Maximaal toegestane (relatieve) rotatie : 1 / 100
Bruikbaarheidgrenstoestand
Maximaal toegestane zakking in [m] : 0,150
Maximaal toegestane (relatieve) rotatie : 1 / 300

2.12 Opgegeven Parameters

Alle parameters volgens de standaard.

2.13 Rekenopties

Onderdruk gebruik paalgroep (bij negatieve kleef)
Geen gebruik tussenresultatenfile
Pas reductie toe bij avegaar (standaard)
Gebruik de invloed van ontgravingen (standaard).

2.14 Model Opties

Geselecteerde paaltypen :
-HShaped 200x200

Geselecteerde profielen :
-10
-11
-12

3 Bearing Piles (EC7-NL): Resultaten van de Optie Toetsing met Volledige Berekening

3.1 Fouten en waarschuwingen

De sonderingen voldoen niet aan de eisen zoals gesteld in
NEN-EN 9997-1 par 3.2.3 omdat :
- niet alle alle palen binnen het voorgeschreven gebied per sondering vallen.

3.2 Opmerkingen

Het programma gaat bij de controle van het grondonderzoek, volgens NEN-EN 9997-1 art 3.2.3 lid (e), uit van het opgegeven testniveau. Het houdt geen rekening met eventueel verschillende paalpuntniveau's. Bij gebruikmaking van verschillende paalpuntniveau's dient de gebruiker zelf eventueel benodigd extra onderzoek te beoordelen.

Bij de controle volgens NEN-EN 9997-1 art 3.2.3 is rekening gehouden met een gemiddelde onderlinge afstand van 25 m.

Er wordt voldaan aan de eisen van NEN-EN 9997-1 art 3.3.3. De variantie (2,10%) is goed (<= 12%).

3.3 Rekenparameters

3.3.1 Factoren Paal

gamma;b (NEN-EN 9997-1:2012, bijlage A.6 A.7 A.8, Grenstoestand STR/GEO) :	1,20
gamma;b (NEN-EN 9997-1:2012, bijlage A.6 A.7 A.8, de Bruikbaarheidsgrenstoestand) :	1,00
gamma;s (NEN-EN 9997-1:2012, bijlage A.6 A.7 A.8, Grenstoestand STR/GEO) :	1,20
gamma;s (NEN-EN 9997-1:2012, bijlage A.6 A.7 A.8, de Bruikbaarheidsgrenstoestand) :	1,00
ksi3 (NEN-EN 9997-1:2012, bijlage A, tabel 10a, bij N = 3) :	1,30
ksi4 (NEN-EN 9997-1:2012, bijlage A, tabel 10a, bij N = 3) :	1,30

Ksi 4 is gebruikt.

Hoewel toegestaan, is er geen gebruik gemaakt van het paalgroepmodel voor de berekening van negatieve kleef.

3.3.2 Paaltype : HShaped 200x200

Paaltype :	Stalen profiel
Materiaaltype paal :	Staal
Gladheidsbehandeling voor paal :	Geen gladheidsbehandeling
Paalvorm :	Stalen H-profiel
beta (Paalvoetvormfactor; figuur 7i, NEN-EN 1997 1:2005 par. 7.6.2.3(g): NEN-EN 9997-1) :	1,00
s (NEN-EN 1997 1:2005 par. 7.6.2.3(h), NEN-EN 9997-1 : factor voor invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) :	1,00
Paalafmetingen :	
Hoogte H-profiel [m] :	0,200
Breedte H-profiel [m] :	0,200
Dikte lijf H-profiel [mm] :	9,0
Dikte flens H-profiel [mm] :	15,0

Sondering	Alpha_s Zand/ Grind	Alpha_s Klei/Leem Veen	Alpha_p
10	0,0060	0,0250	1,0000
11	0,0060	0,0249	1,0000

Sondering	Alpha_s Zand/ Grind	Alpha_s Klei/Leem Veen	Alpha_p
12	0,0060	0,0249	1,0000

3.4 Toetsing Grenstoestand STR

Eis volgens NEN-EN 9997-1:2012 par. 2.4.7 / 2.4.8: Ed <= Cd.
Slappe constructie dus vergelijking per paal.

Fc;d = 44,850 [kN]
Rc;d = 142,191 [kN]

Er wordt voldaan aan de eis van grenstoestand STR.

NB: Negatieve kleef maakt GEEN deel uit van de toetsing van Grenstoestand STR. De eventuele invloed van negatieve kleef wordt verwerkt in de toetsing van de grenstoestanden GEO en de Bruikbaarheidsgrenstoestand. De intermediate results bevatten het overzicht van de berekende waarden voor negatieve kleef.
Ter indicatie: de negatieve kleef loopt qua waarden uiteen van 74 [kN] tot 89 [kN] per paal.

3.5 Toetsing Grenstoestand GEO

Zakkingseis volgens NEN-EN 9997-1:2012 paragraaf 2.4.9; NEN-EN 9997-1: Sd <= Sreq.

Sd = 0,009 [m]
Sreq = 0,150 [m]

Er wordt voldaan aan de zakkingseis van grenstoestand GEO.

Bij 1 paal is er geen sprake van rotatie zoals bedoeld in NEN-EN.

3.6 Verificatie Bruikbaarheidsgrenstoestand

Zakkingseis volgens NEN-EN 9997-1:2012 paragraaf 2.4.9; NEN-EN 9997-1: Sd <= Sreq.
Voor woningen en woongebouwen geldt : Sreq = 0.05 m. Voor overige typen bovenbouw geldt deze eis eveneens tenzij er een nadere zakkingseis is gedefinieerd.

Sd = 0,004 [m]
Sreq = 0,150 [m]

Er wordt voldaan aan de zakkingseis van de Bruikbaarheidsgerenstoestand.

Bij 1 paal is er geen sprake van rotatie zoals bedoeld in NEN-EN.

3.7 Aanvullende Informatie

Rekenwaarden van de optredende maximale schachtspanningen (berekend op het scheidingsvlak tussen positieve en negatieve kleefzone)

Bij Grenstoestand STR, GEO :sigma = 17,78 [N/mm2]
Bij de Gebruiksgrenstoestand :sigma = 15,91 [N/mm2]

De maximale zakking werd gevonden bij :
Grenstoestand GEO
Sondering 11
Paalnaam: 1

Componenten van deze maximale zakking zijn :
sneg = 0,000 [m]
sb = 0,008 [m]
sel;d = 0,001 [m]
s2 = 0,000 [m]

Bruikbaarheidsgrenstoestand
Sondering 11
Paalnaam: 1

Componenten van deze maximale zakking zijn :

sneg =	0,000 [m]
sb =	0,003 [m]
sel;d =	0,001 [m]
s2 =	0,000 [m]

sneg is hierbij de zakking ten gevolge van de negatieve kleef indien de verwachte maaiveldzakking (mvz) is gelegen tussen de volgende grenzen : 0.02 < mvz <= 0.10 meter.

Bij maaiveldzakkingen buiten deze grenzen is sneg 0.

3.7.1 De draagkracht schacht + punt bij Grenstoestand GEO

naam sondering	Draagkracht Schacht [kN] Rs;d	Draagkracht Punt [kN] Rb;d	Draagkracht Totaal [kN]
10	139,222	8,955	148,177
11	130,809	11,382	142,191
12	135,220	8,957	144,177

3.7.2 De draagkracht schacht + punt bij de Bruikbaarheidsgrenstoestand

naam sondering	Draagkracht Schacht [kN] Rs;d	Draagkracht Punt [kN] Rb;d	Draagkracht Totaal [kN]
10	167,066	10,746	177,812
11	156,970	13,659	170,629
12	162,264	10,748	173,012

Einde Rapport