


Berekening is akkoord
Er is een opmerking geplaatst
op het laatste blad van deze
berekening



10-06-2024

Project: Opvanglocatie
Berekening (tijdelijke) Loopbruggen
Locatie: Gerrit Bolkade

Status : Definitief

Opgesteld door : 



de Graaf GeoConstructies.

Kerkepad 35

3754 NP Eemdijk

Tel. +31 (0)6 82 13 52 59

Email : info@geoconstructies.nl

Web : www.degraafgeoconstructies.nl

Documentgegevens

Projectnaam	Loopbruggen Gerrit Bolkade Amsterdam
Projectnummer	2023-11-096
Documentnummer	DO-2023-11-096
Versienummer	0
Versiestatus	Definitief

Klantgegevens

Klant	Aannemings,- en Heiberdijf van de Berg
Adres	Loodsweg 21
Contactpersoon	Dhr. 1525 RH Westknollendam

Versiebeheer

Versie	Datum	Status	Wijziging	Opgesteld	Controle
0	29/11/2023	Definitief	-	CpG	
1	30/11/2023	Definitief	Railingwerk	CpG	

Op de opdracht is van toepassing de DNR 2011.

Alle rechten voorbehouden. Behoudens uitzonderingen door de wet gesteld, mag zonder schriftelijke toestemming van de rechthebbenden niets uit dit document worden veelevoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, digitale reproductie of anderszins.

Inhoudsopgave

1. INLEIDING.....	1
1.1. <i>Projectomschrijving.....</i>	<i>1</i>
2. UITGANGSPUNTEN BEREKENING.....	3
2.1. <i>Toetsing.....</i>	<i>3</i>
2.2. <i>Normen en voorschriften.....</i>	<i>3</i>
2.3. <i>Toegepaste programmatuur.....</i>	<i>3</i>
2.4. <i>Grondmechanische gegevens.....</i>	<i>3</i>
2.5. <i>Principe.....</i>	<i>4</i>
2.6. <i>Uitgangspunten.....</i>	<i>6</i>
3. SAMENVATTING BEREKENING.....	8
3.1. <i>Draagvermogen funderingspalen.....</i>	<i>8</i>
3.2. <i>Juk(ken).....</i>	<i>12</i>
3.3. <i>Railingwerk.....</i>	<i>15</i>

1. INLEIDING.

1.1. Projectomschrijving.

Om de toegang naar twee passagiersschepen mogelijk te maken zijn een aantal loopbruggen noodzakelijk.

De loopbruggen zijn tijdelijk en worden na de gebruikperiode verwijderd. De brugdelen bestaan uit een uit staal gevormd platform (zie principefoto bij hoofdstuk 2.5).

De maximale opneembare belasting op het brugdeel is vastgesteld op 45 Ton. Een controle van de brugdelen zelf valt buiten deze beschouwing.

De brugdelen worden gefundeerd op stalen buispalen met hiertussen een juk. Het juk bestaat uit een balk HEB300.

De loopbruggen zijn aan beide zijden voorzien van een railingwerk.

Deze rapportage bevat de berekening van het noodzakelijke inheinniveau van de buispalen alsmede de controle van de jukken en railing.

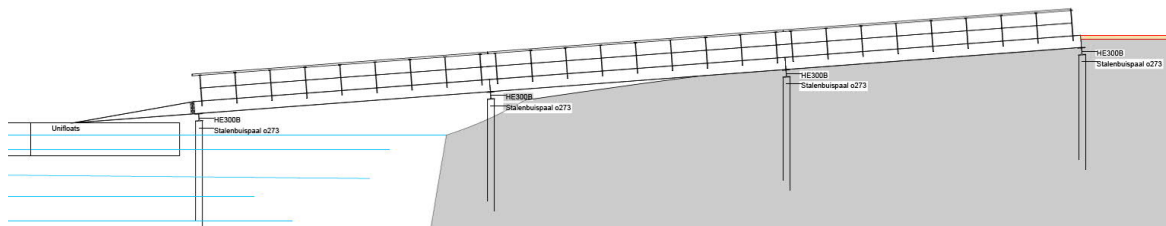
Horizontaalbelastingen zoals remkrachten treden niet op. Belastingen door wind zijn te verwaarlozen aangezien het eigen gewicht van het brugdeel (4,4 Ton) dusdanig groot is dat wind geen invloed hierop zal hebben.

De jukken zijn rondom afgelast aan de buispalen. De brugdelen zijn eveneens vastgelast aan de jukken.

Situatie:



Principe:



2. UITGANGSPUNTEN BEREKENING.

2.1. Toetsing.

Partiële belasting factoren

NEN-EN 1990	:	$\gamma_Q = 1,20$ (Vanuit eigen gewicht)
		$\gamma_Q = 1,50$ (Veranderlijke belasting vanuit personenbelasting)
NEN-EN 1993	:	$\gamma_m = 1,10$

2.2. Normen en voorschriften.

NEN-EN 1990/A1	Grondslagen constructief ontwerp
Eurocode 1	Belasting op constructies.
NEN-EN 1991-1-1 + NB	Dichtheden, eigen gewicht, opgelegde belastingen.
NEN-EN 1991-1-4 + NB	Algemene windbelastingen
NEN-EN 1991-1-5 +NB	Belastingen op constructies - Thermische belasting
NEN-EN 1991-1-7	Buitengewone belastingen.
NEN-EN 1991-2	Verkeersbelasting op bruggen
NEN-EN 1991-3	Belastingen veroorzaakt door kranen en machines.
Eurocode 3	Staalconstructies.
NEN-EN 1993-1-1 + NB	Ontwerp en berekeningen van staalconstructies
NEN-EN 1993-1-8 + NB	Ontwerp en berekening van staalconstructies - Verbindingen
Eurocode 7	Geotechnisch ontwerp.
NEN-EN 1997-1	Algemene regels.

2.3. Toegepaste programmatuur.

Voor de berekening van de reactiekrachten in de funderingspalen is gebruik gemaakt van EEM-modelering.

Softwareprogramma SCIA - Engineer (version 21.1.0023)

2.4. Grondmechanische gegevens.

Uitgangspunt voor de berekening van het draagvermogen van de buispalen zijn de door de opdrachtgever ter beschikking gestelde grondgegevens.

- Document	:	Geomechanica BV
- Nummer (ref.)	:	7630-23
- Datum	:	21/11/2023

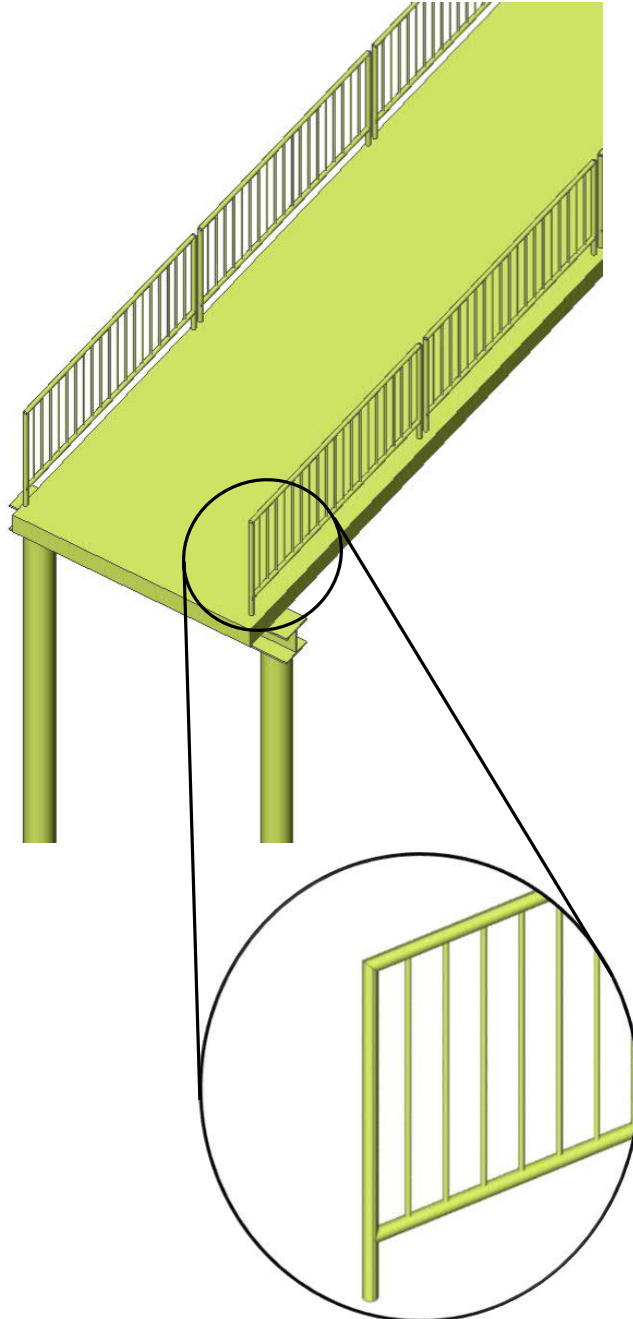
2.5. Principe.

De brugdekken bestaan uit drie stuks aaneengesloten uit staal gevormde schotten (zie foto) welke aan de einden en onder elk brugdeel worden ondersteund door een Juk met buispalen.

Principe:

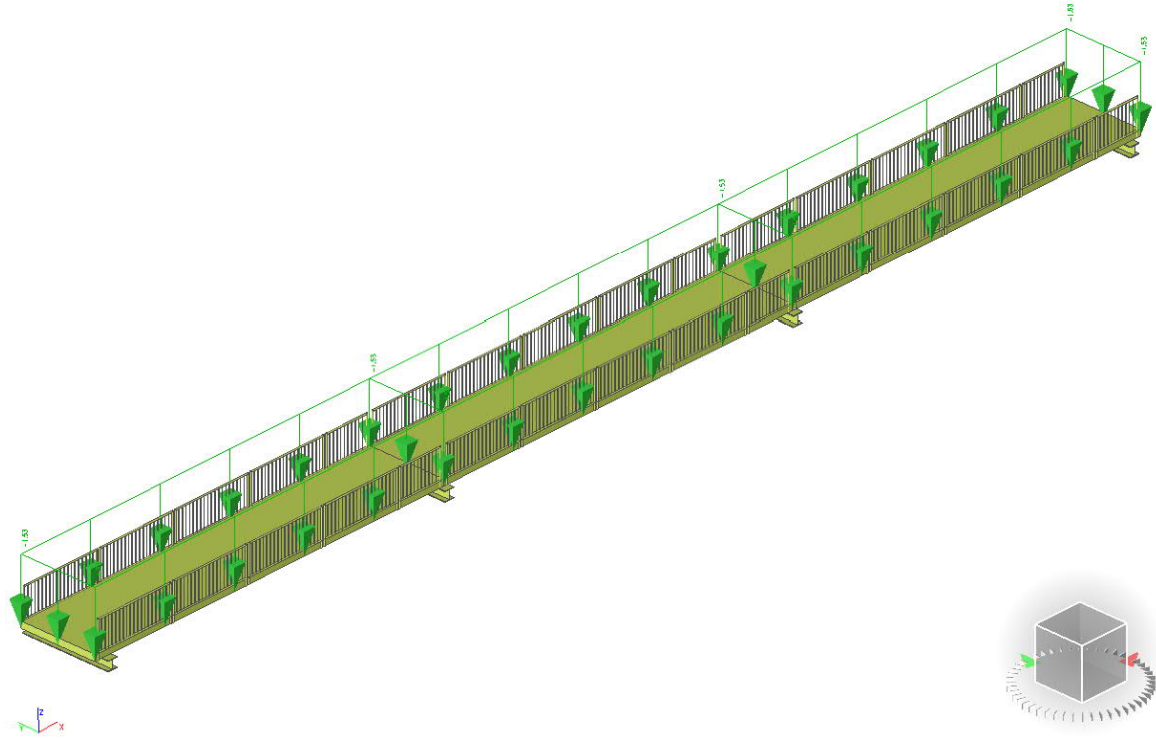


De railing wordt opgebouwd uit stalen 'dranghekken'. Deze dranghekken hebben een afmeting van BxH = 250 x110 cm en worden aan de onderzijde in twee stalen pennen geschoven. Deze pennen $\varnothing 30$ mm zijn weer op de brugdelen gelast.

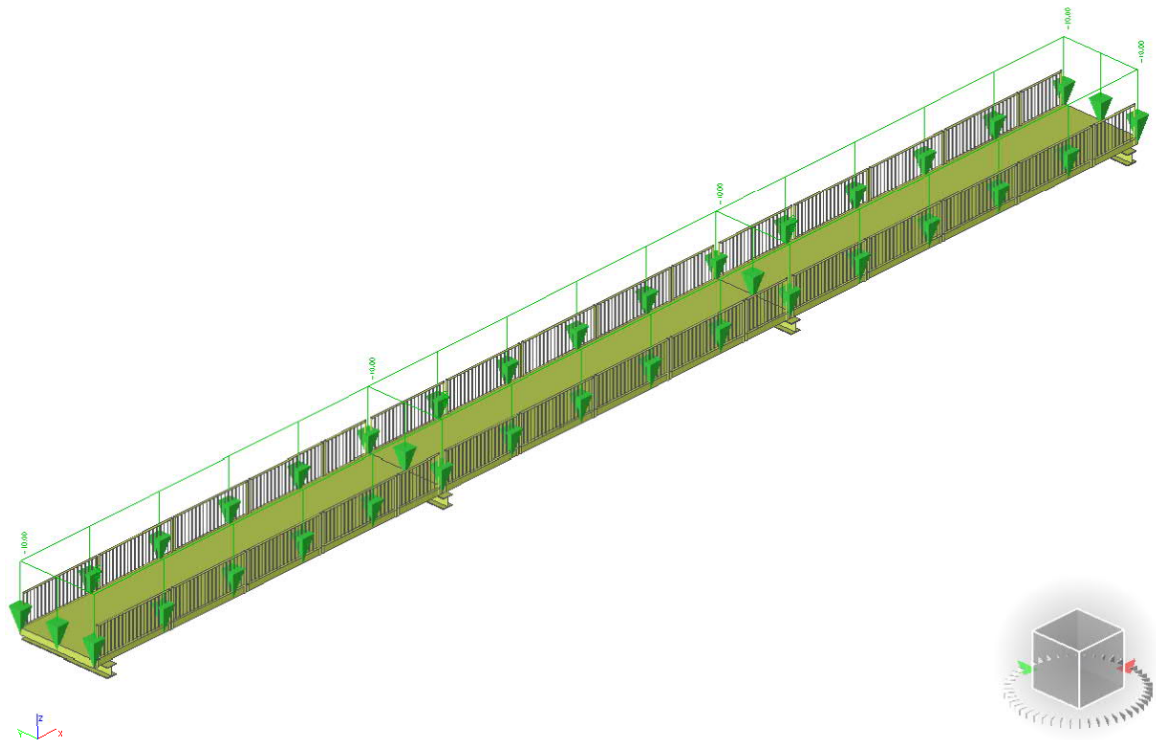


2.6. Uitgangspunten.

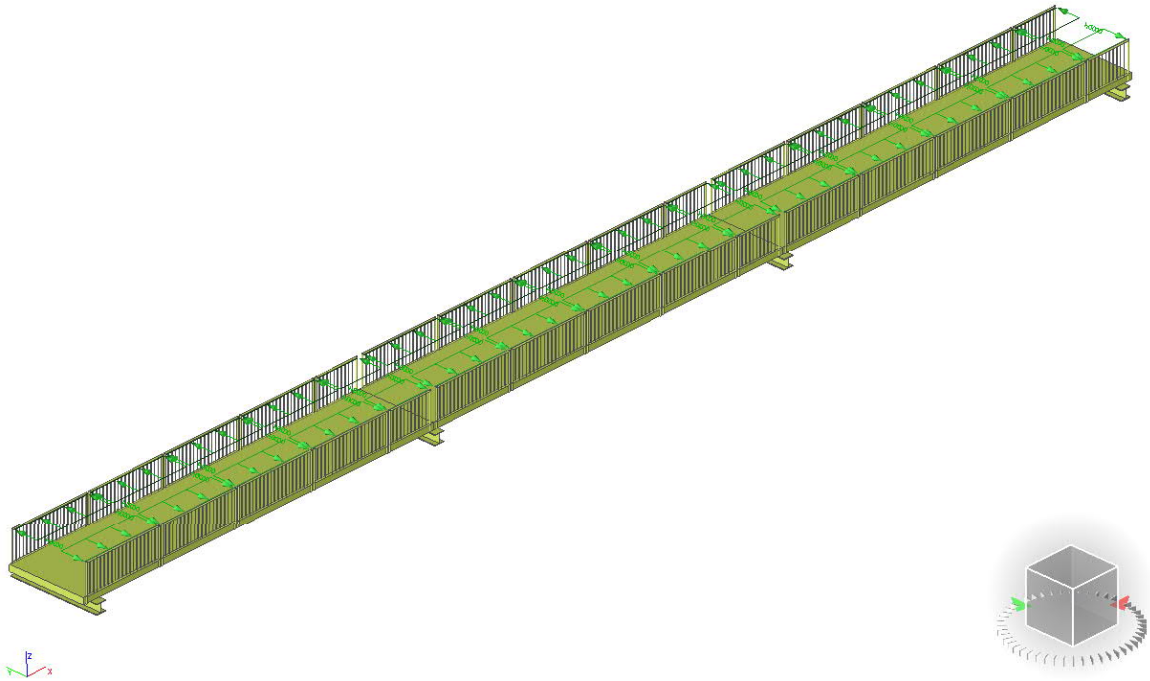
Elk brugdeel weegt 4400 kg. (1,50 kN/m²).



Als gelijkmatig verdeelde voetgangersbelasting op het gehele dek wordt een belasting van 10 kN/m² aangehouden.



Als gelijkmatig verdeelde belasting op het gehele hekwerk wordt een belasting van 100 kg/m^1 toegepast. ($1,00 \text{ kN/m}^1$)



3. SAMENVATTING BEREKENING.

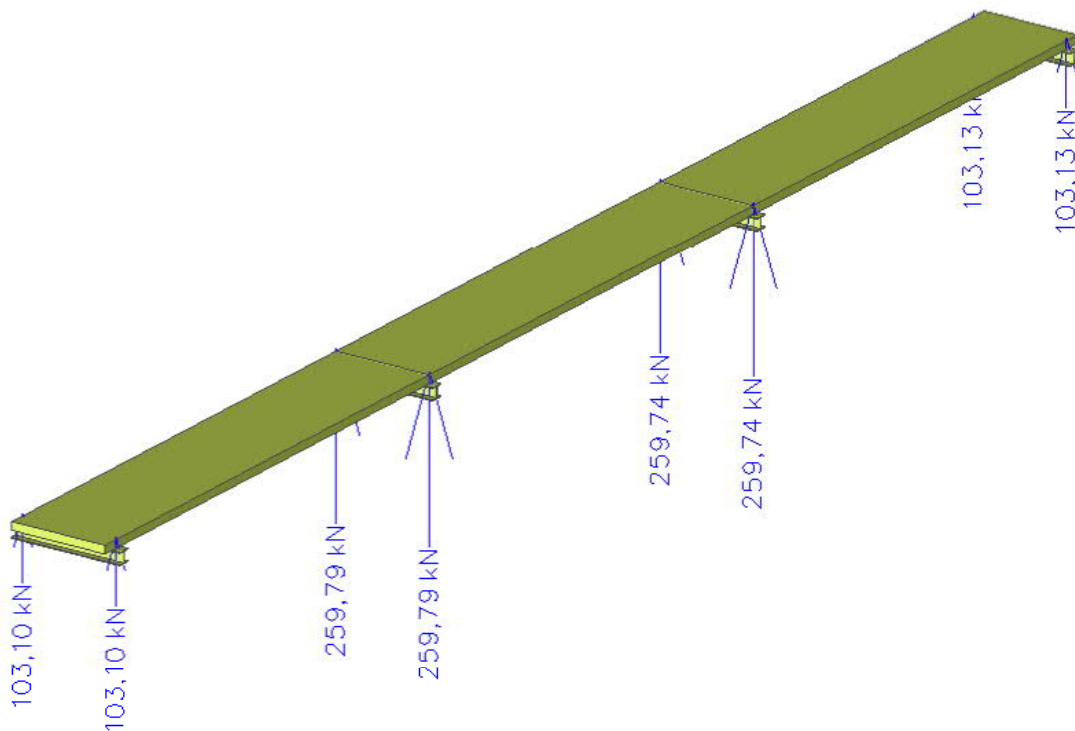
3.1. Draagvermogen funderingspalen.

Per juk worden twee 'open' stalen buispalen $\text{Ø}219 \times 7,9$ mm toegepast.

Uit de elementenberekening volgt dat er een maximale belasting van 103 kN per buispaal voor de 'eindjukken' en 260 kN per buispaal voor de 'middenjukken' optreedt.

Voor de 'eindjukken' komt het teenniveau van de buispaal op 11,50 -NAP en voor de 'middenjukken' komt het teenniveau van de buispaal op 15,00 -NAP

Reactiekracht Fz.



Controle 'Eindiukken':

Uiterste draagkracht op basis van grondonderzoek (conform NEN 9997-1)

Project	: Tijdelijke Loopbruggen Gerrit Bolkade Amsterdam	
Onderdeel	: Buispalen "Eindiukken"	
Belasting	: Draagkracht	
Datum	: 30-nov-23	
Constructeur	: [REDACTED]	

Invoer:

Paaltype	=	Open stalen buispaal	
Sondering	=	DSKM1	
D	=	219,0 [mm]	Buitendiameter
t	=	7,9 [mm]	Wanddikte
d	=	203,2 [mm]	Binnendiameter
$O_{s,\Delta L;gem;bui}$	=	0,688 [m]	Gemiddelde omtrek paal (Buitenzijde)
$O_{s,\Delta L;gem;bi}$	=	0,638 [m]	Gemiddelde omtrek paal (Binnenzijde)
A_b	=	0,005 [m ²]	Oppervlakte paalpunt
$A_{b;plug}$	=	0,038 [m ²]	Oppervlakte "pluggende" paalpunt
ppn	=	-11,50 [m]	Paalpuntniveau
niveau	=	N.A.P.	Paalpuntniveau ten opzichte van:
F_d	=	103 [kN]	Rekenwaarde voor de belasting (per paal)

Maximale puntweerstand paal:

D_{eq}	=	0,22 [m]	Equivalente paalpuntmiddellijn
$0,7 * D_{eq}$	=	0,15 [m]	Traject I
$4 * D_{eq}$	=	0,88 [m]	Traject II
$8 * D_{eq}$	=	1,75 [m]	Traject II
$q_{c,I;gem}$	=	4,0 [MPa]	Gemiddelde waarde conusweerstand over traject I
$q_{c,II;gem}$	=	5,0 [MPa]	Gemiddelde waarde conusweerstand over traject II
$q_{c,III;gem}$	=	5,0 [MPa]	Gemiddelde waarde conusweerstand over traject III
α_p	=	0,7 [-]	Paalklassefactor
β	=	1,0 [-]	Paalvoetvormfactor
s	=	1,0 [-]	Factor vorm dwarsdoorsnede
$q_{b;max}$	=	3,325 [N/mm ²]	Maximale puntweerstand
$R_{b;cal;max}$	=	17 [kN]	Maximale punt draagkracht

Maximale puntweerstand paal (pluggend):

α_p	=	1,0 [-]	Paalklassefactor
β	=	0,8 [-]	Paalvoetvormfactor
s	=	1,0 [-]	Factor vorm dwarsdoorsnede
$q_{b;max}$	=	3,8 [N/mm ²]	Maximale puntweerstand
$R_{b;cal;max}$	=	143 [kN]	Maximale punt draagkracht "pluggend"

Maximale schachtwrijving buitenwand:

α_s	=	0,0060 [-]	Factor schachtwrijving
Δ_L	=	5,50 [m]	Totale lengte waarvoor schachtwrijving geldt
$q_{c;za}$	=	5,00 [MPa]	Conusweerstand
$q_{s;max;z}$	=	0,03 [N/mm ²]	Maximale paalschachtwrijving
$R_{s;cal;max;bui}$	=	114 [kN]	Maximale schachtwrijvingskracht ($O_{s,\Delta L;gem;bui} * \Delta_L * q_{s;max;z}$)

Maximale schachtwrijving binnenwand:

α_s	=	0,0060 [-]	Factor schachtwrijving
Δ_L	=	5,50 [m]	Totale lengte waarvoor schachtwrijving geldt
$q_{c;za}$	=	2,50 [MPa]	Conusweerstand
$q_{s;max;z}$	=	0,015 [N/mm ²]	Maximale paalschachtwrijving
$R_{s;cal;max;bi}$	=	53 [kN]	Maximale schachtwrijvingskracht ($O_{s,\Delta L;gem;bi} * \Delta_L * q_{s;max;z}$) < $R_{b;cal;max}$ "Pluggend"

Uiterste draagkracht:

$R_{c;cal}$	=	184 [kN]	Maximale draagkracht per paal
ξ	=	1,39 [-]	Correlatiefactor conform Tabel A.10a
$R_{c;k}$	=	132 [kN]	Karakteristieke waarde van de weerstand op druk per paal
γ_t	=	1,20 [-]	Partiële weerstandsfactor op totale/gecombineerde weerstand
$R_{c;d}$	=	110 [kN]	Rekenwaarde waarde van de weerstand op druk per paal

Unity check:

$F_d / R_{c;cal;d}$	=	0,94	accoord
---------------------	---	------	---------

Controle 'Middenjukken':

Uiterste draagkracht op basis van grondonderzoek (conform NEN 9997-1)

Project	: Tijdelijke Loopbruggen Gerrit Bolkade Amsterdam	
Onderdeel	: Buispalen "Middenjukken"	
Belasting	: Draagkracht	
Datum	: 30-nov-23	
Constructeur	: [REDACTED]	

Invoer:

Paaltype	=	Open stalen buispaal	
Sondering	=	DSKM1	
D	=	219,0 [mm]	Buitendiameter
t	=	7,9 [mm]	Wanddikte
d	=	203,2 [mm]	Binnendiameter
$O_{s,\Delta L,gem;bui}$	=	0,688 [m]	Gemiddelde omtrek paal (Buitenzijde)
$O_{s,\Delta L,gem;bi}$	=	0,638 [m]	Gemiddelde omtrek paal (Binnenzijde)
A_b	=	0,005 [m ²]	Oppervlakte paalpunt
$A_{b,plug}$	=	0,038 [m ²]	Oppervlakte "pluggende" paalpunt
ppn	=	-14,00 [m]	Paalpuntniveau
niveau	=	N.A.P.	Paalpuntniveau ten opzichte van:
F_d	=	260 [kN]	Rekenwaarde voor de belasting (per paal)

Maximale puntweerstand paal:

D_{eq}	=	0,22 [m]	Equivalenten paalpuntmiddellijn
$0,7 * D_{eq}$	=	0,15 [m]	Traject I
$4 * D_{eq}$	=	0,88 [m]	Traject II
$8 * D_{eq}$	=	1,75 [m]	Traject II
$q_{c,I,gem}$	=	4,0 [MPa]	Gemiddelde waarde conusweerstand over traject I
$q_{c,II,gem}$	=	10,0 [MPa]	Gemiddelde waarde conusweerstand over traject II
$q_{c,III,gem}$	=	6,0 [MPa]	Gemiddelde waarde conusweerstand over traject III
α_p	=	0,7 [-]	Paalklassefactor
β	=	1,0 [-]	Paalvoetvormfactor
s	=	1,0 [-]	Factor vorm dwarsdoorsnede
$q_{b,max}$	=	4,55 [N/mm ²]	Maximale puntweerstand
$R_{b,cal,max}$	=	24 [kN]	Maximale punt draagkracht

Maximale puntweerstand paal (pluggend):

α_p	=	1,0 [-]	Paalklassefactor
β	=	0,8 [-]	Paalvoetvormfactor
s	=	1,0 [-]	Factor vorm dwarsdoorsnede
$q_{b,max}$	=	5,2 [N/mm ²]	Maximale puntweerstand
$R_{b,cal,max}$	=	196 [kN]	Maximale punt draagkracht "pluggend"

Maximale schachtwrijving buitenwand:

α_s	=	0,0060 [-]	Factor schachtwrijving
Δ_L	=	8,00 [m]	Totale lengte waarvoor schachtwrijving geldt
$q_{c;za}$	=	10,00 [MPa]	Conusweerstand
$q_{s,max;z}$	=	0,06 [N/mm ²]	Maximale paalschachtwrijving
$R_{s;cal,max;bui}$	=	330 [kN]	Maximale schachtwrijvingskracht ($O_{s,\Delta L,gem;bui} * \Delta_L * q_{s,max;z}$)

Maximale schachtwrijving binnenwand:

α_s	=	0,0060 [-]	Factor schachtwrijving
Δ_L	=	8,00 [m]	Totale lengte waarvoor schachtwrijving geldt
$q_{c;za}$	=	5,00 [MPa]	Conusweerstand
$q_{s,max;z}$	=	0,03 [N/mm ²]	Maximale paalschachtwrijving
$R_{s;cal,max;bi}$	=	153 [kN]	Maximale schachtwrijvingskracht ($O_{s,\Delta L,gem;bi} * \Delta_L * q_{s,max;z}$) < $R_{b,cal,max}$ "Pluggend"

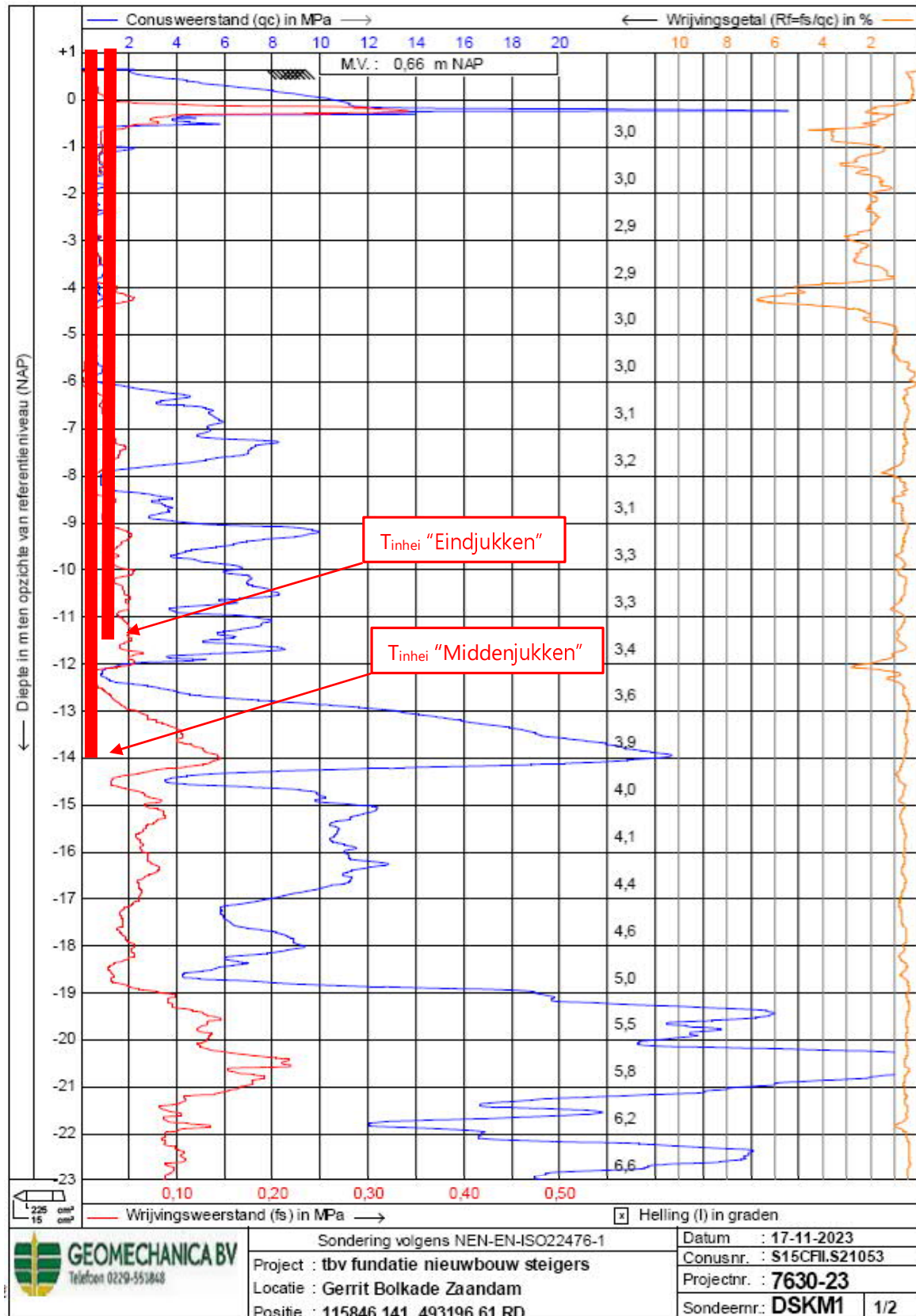
Uiterste draagkracht:

$R_{c;cal}$	=	507 [kN]	Maximale draagkracht per paal
ξ	=	1,39 [-]	Correlatiefactor conform Tabel A.10a
$R_{c;k}$	=	365 [kN]	Karakteristieke waarde van de weerstand op druk per paal
γ_t	=	1,20 [-]	Partiële weerstandsfactor op totale/gecombineerde weerstand
$R_{c;d}$	=	304 [kN]	Rekenwaarde waarde van de weerstand op druk per paal

Unity check:

$F_d / R_{c;cal;d}$	=	0,85	accoord
---------------------	---	------	---------

Relevante sondering

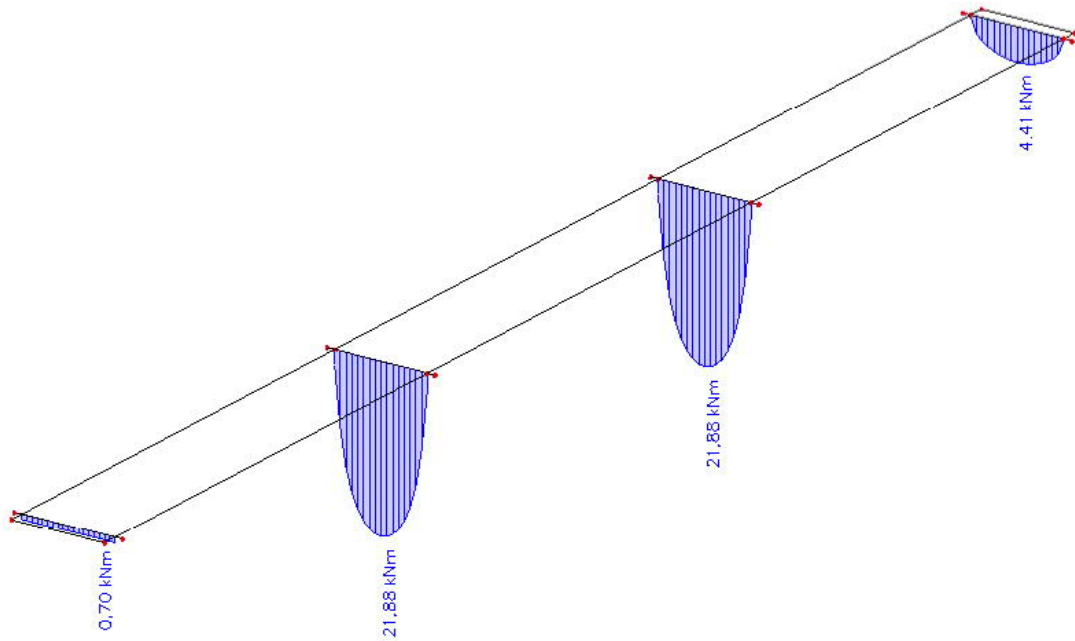


3.2. Juk(ken).

Het Juk bestaat uit een HEB300 (S235).

Uit de elementenberekening volgt dat er een maximaal moment ontstaat van 21,9 kNm.

Interne kracht M_y .



Controle:

Profielgegevens:		gecorrigeerde eigenschappen rekening houdend met corrosie:	
profiel =	HE 300 B		
Staalsoort =	235 [N/mm ²]	vloeispanning materiaal	
doorsnedeklasse =	1 [-]		$t_{f,corr} / t_f = 1,00 [-]$
h =	300 [mm]	hoogte gording	$h_{corr} = 300 [mm]$
b =	300 [mm]	breedte gording	$b_{corr} = 300 [mm]$
A =	14.908 [mm ²]	oppervlak	$A_{corr} = 14.908 [mm^2]$
A _w =	5.978 [mm ²]	oppervlak lijf	$A_{w,corr} = 5.978 [mm^2]$
W _{pl,min} =	1.869 [cm ³]	plast. weerstandsmoment	$W_{pl,corr} = 1.869 [cm^3]$
W _{el,min} =	1.678 [cm ³]	plast. weerstandsmoment	$W_{el,corr} = 1.678 [cm^3]$
I _y =	25.166 [cm ⁴]	traagheidsmoment	$I_{y,corr} = 25.166 [cm^4]$
t _f =	19,0 [mm]	dikte flens	$t_{f,corr} = 19,0 [mm]$
t _w =	11,0 [mm]	dikte lijf	$t_{w,corr} = 11,0 [mm]$
r =	27 [mm]	straal	$r_{corr} = 27 [mm]$

Berekeningsresultaten:		
N _{Ed} =	0 [kN]	rekenwaarde normaalkracht in gording
M _{y,Ed} =	22 [kNm]	rekenwaarde maximaal optredend moment in gording
V _{Ed} =	50 [kN]	rekenwaarde maximale dwarskracht in de gordingen
N _{c,Rd} =	3.503 [kNm]	rekenwaarde max. opneembare druknormaalkracht waarbij Vloei optreedt
M _{c,Rd} =	439 [kNm]	rekenwaarde max. opneembaar moment
V _{c,Rd} =	811 [kN]	uiterst opneembare dwarskracht dat door het lijf (A _w) kan worden geleverd

Controle gording:	
0,00	accoord Normaalkracht
0,05	accoord Buiging
0,06	accoord Afschuiving

TOETSING KRACHTSINLEIDING IN JUK
Vloeien van het lijf (volgens art. 6.5.3.2 van NEN-EN 1993-1-1+C2/NB)

$$F_{1,Rd} = (c+d_1) \cdot t_w \cdot f_y \cdot n = \boxed{1.119} \text{ [kN]} \quad \text{formule (NB.81)}$$

Met:

$$c = t_b / \sin(\alpha) + 2 \cdot d_{kp} = 18,0 \text{ [mm]} \quad \text{meewerkende breedte}$$

$$d_1 = 2 \cdot t_f \cdot \sqrt{(b_f/t_w) \cdot \sqrt{1 - (\sigma_{f,Ed}/f_y)^2}} = 198,4 \text{ [mm]} \quad \text{formule (NB.83)}$$

$$n = 2 \text{ [-]} \quad \text{aantal contactvlakken}$$

Toetsing

$$F_{Ed,L} / F_{1,Rd} = \mathbf{0,29} \quad \text{akkoord} \quad \text{formule (NB.79)}$$

Lokaal plooiën van het lijf (volgens art. 6.5.3.3 van NEN-EN 1993-1-1+C2/NB)

$$F_{2,Rd} = 0,5 \cdot t_w^2 \cdot \sqrt{E \cdot f_y} \cdot \left[\sqrt{t_f/t_w} + 3 \cdot (t_w/t_f) \cdot (c/(h-2 \cdot t_f)) \right] \cdot n = \boxed{1.219} \text{ [kN]} \quad \text{formule (NB.86)}$$

Met:

$$c/(h-2 \cdot t_f) = 0,07 \text{ [-]} \quad \text{maar } \leq 0,20$$

$$n = 2 \text{ [-]} \quad \text{aantal contactoppervlakken}$$

Toetsing

$$F_{Ed,L} / F_{2,Rd} = \mathbf{0,27} \quad \text{akkoord} \quad \text{formule (NB.79)}$$

Globaal plooiën van het lijf (volgens art. 6.5.3.4 van NEN-EN 1993-1-1+C2/NB)

$$F_{3,Rd} = \chi \cdot b_{eff} \cdot t_w \cdot f_y \cdot n = \boxed{834} \text{ [kN]} \quad \text{formule (6.47)}$$

Met:

$$b_{eff,1} = \sqrt{h^2 + c^2} = 301 \text{ [mm]} \quad \text{NEN-EN 1993-1-1+C2/NB fig. NB.10}$$

$$n = 2 \text{ [-]} \quad \text{aantal contactoppervlakken}$$

Bepaling reductiefactor voor knikkromme (χ):

$$\chi = 1 / (\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \lambda^2}) = 0,54 \quad \text{reductiefactor voor knikkromme (formule 6.49)}$$

Met:

$$\Phi = 0,5 \cdot [1 + \alpha(\lambda - 0,2) + \lambda^2] = 1,20 \text{ [-]} \quad \text{par. 6.3.1.2 van NEN-EN 1993-1-1+C2}$$

$$\alpha = 0,49 \text{ [-]} \quad \text{tabel 6.1 NEN-EN 1993-1-1+C2} \rightarrow \text{knikkromme c}$$

$$\lambda = \sqrt{N_{b,Rd} / N_{cr}} = 1,01 \text{ [-]} \quad \text{relatieve slankheid}$$

$$N_{b,Rd} = A \cdot f_y = 777 \text{ [kN]} \quad \text{rekenwaarde van de weerstand tegen knik van een staaf op druk}$$

$$A = b_{eff} \cdot t_w = 3.306 \text{ [mm}^2\text{]} \quad \text{oppervlakte van de dwarsdoorsnede}$$

$$N_{cr} = \pi^2 \cdot E \cdot I / L_{cr}^2 = 768 \text{ [kN]} \quad \text{kritische elastische kracht gebaseerd op de brutodoorsnede}$$

$$I = 1/12 \cdot b_{eff} \cdot t_w^3 = 33.335 \text{ [mm}^4\text{]} \quad \text{traagheidsmoment}$$

$$L_{cr} = h = 300 \text{ [mm]} \quad \text{kniklengte}$$

Toetsing

$$F_{Ed,L} / F_{3,Rd} = \mathbf{0,39} \quad \text{akkoord} \quad \text{formule (NB.79)}$$

Controle krachtsinleiding conform formule NB.80 van NEN-EN 1993-1-1+C2/NB
Toetsing

$$F_{Ed,L} / (1,5 \cdot F_{2,Rd}) + M_{y,Ed} / (1,5 \cdot M_{y,Rd}) = \mathbf{0,18} \quad \text{akkoord} \quad \text{formule (NB.80)}$$

3.3. Railingwerk.

Op het railinghekwerk staat een kracht van 100 kg/m^1 .
Het optredend moment per hekwerk is: $1,0 \times 1,2 \times 1,1 = 1,32 \text{ kNm/m}^1$.

Elk hekwerk staat met twee pennen aan de brugdelen gelast. Per 'pen' ontstaat dus een moment van $1,32 \times 2,5 = 3,3 \text{ kNm}$.

De noodzakelijke keelkoogte van de las voor de pennen is 8 mm.

Berekening hoeklasverbinding volgens Eurocode 1993-1-8 art. 4.	
Project	Tijdelijke Loopbruggen Gerrit Bolkade Amsterdam
Berekeningsonderdeel	Penverbinding Railingwerk
Constructeur	
Invoer:	
Staalsoort = S235 [-]	zwakst verbonden onderdeel
$\gamma_{m2} = 1,25$	partiële veiligheidsfactor voor weerstand van de lassen
$f_u = 360 \text{ [N/mm}^2\text{]}$	nominale treksterkte zwakste verbonden deel
$\beta_w = 0,8 \text{ [-]}$	correlatiefactor
$n = 1 \text{ [-]}$	aantal lassen
$a = 8 \text{ [mm]}$	keeldoorsnede
$l_{eff} = 120 \text{ [mm]}$	effectieve laslengte
$t = 30 \text{ [mm]}$	hart op hart afstand van de lassen
$t^* = 38 \text{ [mm]}$	$t^* = t + (2/3 \times a \times \sqrt{2})$
$F_z = 2,5 \text{ [kN]}$	puntlast in de z-richting
$F_x = 2,5 \text{ [kN]}$	puntlast in de x-richting
$F_y = 0 \text{ [kN]}$	puntlast in de y-richting
$M_x = 3,3 \text{ [kNm]}$	moment om de x-as
$M_y = 0 \text{ [kNm]}$	moment om de y-as
$M_z = 0 \text{ [kNm]}$	moment om de z-as
$f_{vw,d} = 208 \text{ [N/mm}^2\text{]}$	rekenwaarde van de schuifsterkte van de las
Som van de gecombineerde spanningsmethode:	
142 [N/mm²]	
Toetsing (formule 4.1):	
0,69 <i>accord</i>	

