

STATISCHE BEREKENING

GEMEENTE HALDERBERGE

Passantenhaven Stampersgat

Opdrachtgever	Gemeente Halderberge
Contactpersoon	-
Telefoonnummer	-
Mailadres	-
Project nummer	AD22-0378
Documentnaam	AD22-0378-KW01-BER-901
Onderwerp	Berekening steigerconstructie en meerpalen
Revisie	00
Datum	08-02-2023

Opgesteld door
Vrijgegeven door



1 Inleiding

1.1 Projectomschrijving

Een bestaande steiger bestaande uit een vast gedeelte en drijvend gedeelte wordt opnieuw ingericht. De drijvende steiger inclusief onderdelen krijgt een nieuwe inrichting. Het vaste gedeelte wordt volledig vervangen voor een nieuwe houten steiger. In dit rapport wordt de constructieve toets van de nieuwe steiger uitgevoerd. Het project omvat de volgende onderdelen: Het aanbrengen een houten steiger inclusief reddingstrappen, reddingsboeikasten en bolders. Daarnaast worden er aanmeerpalen aangebracht.

1.2 Versiebeheer

In onderstaand overzicht is de historie van het rapport weergegeven. Wijzigingen ten opzichte van de voorgaande versie zijn beknopt weergegeven.

Versie	Datum	Wijzigingen	Opsteller	Controleur
00	08-02-23	Eindproduct	B.G.M. Grandia	J.W. Eskes

1.3 Tekeningen

De tekeningen zijn terug te vinden onder vermelding van:

- AD22-0378-KW01-TEK-001

Inhoudsopgave

1	Inleiding	2
1.1	Projectomschrijving	2
1.2	Versiebeheer	2
1.3	Tekeningen	2
2	Uitgangspunten	4
2.1	Referentie documenten	4
2.2	Normen, bepalingen en richtlijnen	4
2.3	Vervorming	4
2.3.1	HOUT.....	4
2.3.2	STAAL.....	4
2.3.3	OPDRACHTGEVER.....	4
3	Ontwerpgegevens	5
3.1	Geometrie	5
3.1.1	SITUATIE	5
3.1.2	KABELS EN LEIDINGEN.....	5
3.1.3	WATERSTAND	5
3.2	Gevolg klasse	5
3.3	Ontwerplevensduur.....	5
3.4	Materialen	5
3.4.1	STAAL.....	5
3.5	Geotechniek	5
3.6	Computerprogrammatuur	5
4	Belastingen en belastingcombinaties	6
4.1	Permanente belastingen	6
4.2	Veranderlijke belastingen	6
4.3	Gegevens maatgevend vaartuig	7
4.4	Ψ (combinatie) factoren.....	7
4.5	Belastingcombinaties	8
5	Berekening	9
5.1	Dek	9
5.2	Liggers	9
5.3	Kesp	9
5.3.1	HOUTVERBINDING KESP.....	10
5.4	Paalfundatie	10
5.5	Aanmeerpalen	11
6	Bijlagen	12

Symbolenlijst

ver = verticaal
 hor = horizontaal
 Ed = maximaal optredend
 Rd = maximaal opneembaar

2 Uitgangspunten

In dit hoofdstuk zijn voor het project de relevante uitgangspunten, eisen en randvoorwaarden opgenomen.

2.1 Referentie documenten

De volgende referentie documenten zijn beschikbaar gesteld:

Nr	Documentnaam	Opsteller	Datum	Revisie
[R1]	-			

2.2 Normen, bepalingen en richtlijnen

De berekening wordt opgesteld conform de Eurocode. De volgende normen zijn van toepassing op de berekening:

Code	Document	Documentnaam
[N0]	NEN-EN 1990	Grondslagen van het constructief ontwerp
[N1]	NEN-EN 1991	Belastingen op constructies
[N5]	NEN-EN 1995	Houtconstructies
[N7]	NEN-EN 1997	Geotechnisch ontwerp

Naast de Eurocode normen wordt de berekening ook opgesteld conform de volgende bepalingen en richtlijnen:

Code	Document	Documentnaam
[C1]	CUR 166	Damwandconstructies

2.3 Vervorming

2.3.1 HOUT

De grenswaarden voor doorbuiging voor hout is conform hoofdstuk 7.2 van NEN-EN 1995-2:

- Voetgangersbelasting of lage verkeersbelasting $l/200$

2.3.2 STAAL

Corrosie aanmeerpalen

De corrosiesnelheden op palen en damwanden wordt conform art. 4.4.1.2 van NEN-EN1993-5 aan gehouden. De aanbevolen waarde voor de afname van dikte in grond, met of zonder grondwater is:

Ontwerplevensduur	5 jaar	25 jaar	50 jaar	75 jaar	100 jaar
Ongeroerde schone bodem	0,00	0,30	0,60	0,90	1,20
Verontreinigde bodem, geroerde bodem	0,15	0,75	1,50	2,25	3,00
Zure bodem (veen)	0,20	1,00	1,75	2,50	3,25
Onverdichte bodem (klei, zand)	0,18	0,70	1,20	1,70	2,20
Onverdichte agressief bodem	0,50	2,00	3,25	4,50	5,75

In rekening gebrachte corrosie: 1,75 mm per zijde → Ø406x12,5 mm

2.3.3 OPDRACHTGEVER

Er zijn geen aanvullende vervormingseisen opgesteld van opdrachtgever.

3 Ontwerpgegevens

Het betreft een kunstwerk in de categorie: Steiger/Remmingwerk.

3.1 Geometrie

3.1.1 SITUATIE

Het project bevindt zich in de plaats in Stampersgat.

3.1.2 KABELS EN LEIDINGEN

In het ontwerp wordt rekening gehouden met de (bij ons bekende) kabels en leidingen, die zijn beschikbaar gesteld/ opgevraagd van:

- Klic melding.

De (bij ons bekende) kabels en leidingen worden op de palenplan weergegeven.

3.1.3 WATERSTAND

Het waterpeil is afkomstig van een grafiek die gegeven is door het waterschap Brabantse Delta. Er is beschikking over watergegevens van 1988 tot ca. 2022 ter plaatse van Stampersgat.

De volgende waterstanden zijn ingeschat aan de hand van de grafiek.

- | | |
|-----------------------|--------------|
| - Hoog gem. waterpeil | 0,20 m + NAP |
| - Laag gem. waterpeil | 0,10 m - NAP |

3.2 Gevolg klasse

Het project wordt geplaatst in de gevolg klasse CC1. Toelichting en voorbeelden hiervan is hieronder overgenomen vanuit tabel NB.21 van *NEN-EN 1990 NB.*:

- CC1 : De brug ligt niet in een economisch belangrijke route, het aantal vrachtwagens is minder dan 2000 per jaar per rijstrook en er is een beperkt risico op grote maatschappelijke of letselschade. Bruggen in landwegen, woonwijken enz.

3.3 Ontwerplevensduur

De ontwerplevensduur van het hout bedraagt 25 jaar.

3.4 Materialen

De volgende materialen dienen te worden toegepast in het project.

3.4.1 STAAL

De eigenschappen van de toe te passen staal:

Staalkwaliteit: S235JR (tenzij anders weergegeven)

3.5 Geotechniek

Er is een geotechnisch onderzoek uitgevoerd door derden. Het onderzoek is opgenomen in *bijlage 1*.

3.6 Computerprogrammatuur

Voor de berekening wordt gebruik gemaakt van de volgende computerprogrammatuur:

- Matrix 5.5, Frame en Tools;

4 Belastingen en belastingcombinaties

4.1 Permanente belastingen

De permanente belasting worden automatisch gegenereerd door het computer programma met uitzondering van de volgende belastingen:

- Hardhout 11,0 kN/m³

4.2 Veranderlijke belastingen

Conform referentie R1, nota van inlichtingen dienen de aanmeerpalen te worden berekend op CEMT I. De berekening van het aanmeerpalen wordt conform energievergelijking gemaakt. Hieronder volgt tabel met aanbevolen energiewaarde voor verschillende scheepvaartklasse 'NIC'.

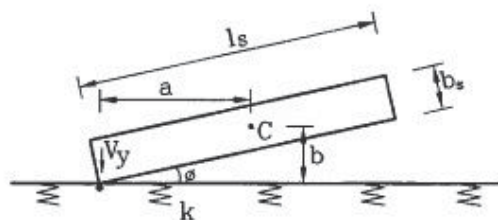
Scheepvaartklasse	Energiewaarde remmingwerk	Energiewaarde fuikconstructie	Energiewaarde meerpalen	Energiewaarde beschermipalen
I	15	25	25	50
II	25	40	40	70
III	50	60	60	100
IV	80	100	100	150
Va	80	100	100	150
Vb	100	120	120	150
VIa	120	150	150	150
VIb	150	200	200	200

Tabel 1-1 Energiewaarden in kNm per scheepvaartklasse

Het remmingswerk wordt berekend op basis van de belastingen die volgen uit de energievergelijking of voorgeschreven troskrachten. Dit houdt in dat de hoogste waarde van deze twee wordt toegepast voor de berekening.

Energievergelijking

Bij de energievergelijking wordt het volgende belastingmodel geschematiseerd;



Hierbij geldt;

$$b = \frac{1}{2} (l_s \sin \varphi + b_s \cos \varphi)$$

$$r = \sqrt{a^2 + b^2}$$

$$k_f = 0,29 l_s$$

$$c_m = 1 + 2d_s / b_s$$

$$c_e = k_f^2 / (r^2 + k_f^2)$$

$$c_s = 0,95$$

$$m_m = c_m c_e c_s m_s$$

$$\omega = \sqrt{k / m_m}$$

$$E_y = m_m v_y \omega$$

$$y = F_y / k$$

$$F_y = \frac{1}{2} m_m v_y^2$$

$$E = \left(\frac{1}{2} c_e c_m c_s m_s v_d^2 \right)$$

Korte toelichting:

Doordat het schip een bepaalde diepgang, afmeting en vorm heeft, is er een bepaalde hoeveelheid energie nodig om het schip voort te bewegen (m/s). Met bovenstaande formules wordt de energie van het schip bepaald.

De aanvaarpaal is een veer die bij een aanvaring vervormd. Deze veer levert contra-energie om het schip tot "stilstand te brengen"/ in rechte banen te leiden). De energie kan worden omgezet naar een kracht wanneer de vervorming is berekend. Voor de berekening van de vervorming dient een kracht ingevoerd te worden. Dit is een interactieve berekening, waaruit een kracht en vervorming uitkomt die gelijk is aan de energie van het schip.

Indien de kracht die uit de energievergelijking volgt, kleiner is dan de bolderkracht klasse III (200 kN), wordt de bolderkracht als aanvaarbeveiliging gehanteerd.

4.3 Gegevens maatgevend vaartuig

Vaartuigaanduiding	CEMT I
- Lengte:	38,5 m
- Breedte:	5,05 m
- Diepgang:	2,50 m
- Gewicht:	486 ton
- Vaarsnelheid	1,50 m/s
- Aanvaarhoek	10 °
- Aanvaarhoogte	1,5 m + waterpeil (NEN1991-1-7 art. 4.6.2 rivier en kanaalverkeer)

4.4 Ψ (combinatie) factoren

De Ψ factoren zijn voor voetgangers- en fietsbruggen en weg- en langzaam verkeer bruggen samengevoegd tot één tabel. De Ψ factoren worden respectievelijk aangehouden conform Tabel NB.9 & NB.10 – A2 van NEN-EN 1990-NB. De samengevoegde tabel is hieronder weergegeven. Wanneer de berekening is opgesteld met Scia Engineer dienen de belastingen ingedeeld te worden in lastgroepen. De kolom met de keuze van de lastgroep is weergegeven in de tabel. Bij een lastgroep dient de keuze te worden gemaakt: belastingen in de groep treden altijd samen op (samen), mogen nooit samen optreden (exclusief) of dienen gecombineerd te worden, wel en niet samen (standaard).

Belasting	Symbol, omschrijving	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	Scia
Verkeersbelasting	gr1a BM1 Tandemstelsel (TS)	0,80	0,80	0,40	LG1
	Gelijkmatig verdeelde belasting (UDL)				
	Horizontale rem / leuning belasting				
	gr1b BM2 (enkele as)	0,00	0,80	0,00	LG2
	Verticale leuning belasting	0,00	0,80	0,00	
	gr5 BM3 speciale voertuigen	0,00	0,80	0,00	LG2
Voet-fietsbelasting	gr4 BM4 belasting door menigte	0,00	0,80	0,00	LG2
	gr1 Gelijkmatig verdeelde belasting	0,40	0,80	0,40	LG3
	Horizontaal belasting				
	gr2 Dienstvoertuig				
	Q _{fwk} Geconcentreerde belasting	0,00	0,80	0,00	LG2
	5.6.3 Onbedoeld voertuig	0,00	0,80	0,00	LG9
Windkrachten	F _w Blijvende ontwerpsituatie	0,30	0,60	0,00	LG4
Thermische belasting	T _k	0,30	0,80	0,30	LG5
Sneeuwbelasting	Q _{sn,k} Blijvende ontwerpsituatie	0,00	0,00	0,00	LG6
Belastingen tijdens bouw	Q _c	1,00	0,00	1,00	LG7
Waterdruk	Q _w	1,00	1,00	1,00	LG8
Groepen verkeersbelastingen hoeven niet met elkaar te zijn gecombineerd					

4.5 Belastingcombinaties

De belastingfactoren worden aangehouden conform Tabel NB.13 – A2.4(B) van *NEN-EN 1990-NB*. De tabel is hieronder overgenomen:

Gevolgsklasse	β	G			Q verkeer	Q overig
		$\gamma_{Gj,sup}$	$\xi \gamma_{Gj,sup}$	$\gamma_{Gj,inf}$		
		6.10a	6.10b	6.10a/b		
RC1, CC1	3,3	1,20	1,10	0,90	1,20	1,35
RC2, CC2	3,8	1,30	1,20	0,90	1,35	1,50
RC3, CC3	4,3	1,40	1,25	0,90	1,50	1,65

$\gamma = 0$ voor gunstig werkende veranderlijke belastingen

* bij een scia berekening is het basis getal conform RC2 waarbij er een K_{Fi} factor wordt toegepast conform *NEN-EN 1990 Tabel B3*: RC1 = 0,9; RC2 = 1,0; RC3 = 1,1 waardoor de belastingfactoren af kunnen wijken van bovenstaande tabel.

De belastingcombinaties worden aangehouden conform *de NEN-EN 1990-NB*. De tabel is hieronder overgenomen:

Tabel NB.12 – A2.4(B) Rekenwaarden voor belastingen UGT combinaties

Blijvende en tijdelijke ontwerp situaties	Blijvende belastingen		Overheersende veranderlijke belastingen^a	Tegelijkertijd optredende veranderlijke belastingen^a	
	Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste	Andere
Vlg. 6.10a	$\gamma_{Gj,sup} G_{k,j,sup}$	$\gamma_{Gj,inf} G_{k,j,inf}$		$\gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1}$	$\gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$
Vlg. 6.10b	$\xi \gamma_{Gj,sup} G_{k,j,sup}$	$G_{k,j,inf}$	$\gamma_{Q,1} Q_{k,1}$		$\gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$

Voor omschrijving ^a zie desbetreffende norm. Voor de berekening betreft de omschrijving toegevoegde waarde.

Tabel NB.19 – A2.5 Rekenwaarden voor belastingen voor gebruik in buitengewone combinaties

Blijvende en tijdelijke ontwerp situaties	Blijvende belastingen		Voorspanning	Buitengewone belasting	Begeleidende veranderlijke belastingen^b	
	Ongunstig	Gunstig			Belangrijkste	Andere
Buitengewoon ^a	$G_{k,j,sup}$	$G_{k,j,inf}$	P	A_d	$\psi_{1,1} Q_{k,1}$	$\psi_{2,i} Q_{k,i}$; $i > 1$
Aardbeving ^c	$G_{k,j,sup}$	$G_{k,j,inf}$	P	$A_{Ed} = \gamma A_{EK}$	$\psi_{2,1} Q_{k,1}$	$\psi_{2,i} Q_{k,i}$; $i \geq 1$

Voor omschrijving ^{a,b,c} zie desbetreffende norm. Voor de berekening betreft de omschrijving toegevoegde waarde.

Tabel A2.6 Rekenwaarden voor gebruik (BGT) in de belastingen combinaties

Blijvende en tijdelijke ontwerp situaties	Blijvende belastingen	Overheersende veranderlijke belastingen	Andere veranderlijke belastingen
Karakteristiek 6.14	$\Gamma \cdot G_{k,j,sup}$	$\Gamma \cdot Q_{k,1}$	$\Gamma \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$
Frequent 6.15	$\Gamma \cdot G_{k,j,sup}$	$\Gamma \cdot \psi_{1,i} \cdot Q_{k,1}$	$\Gamma \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$
Quasi-permanent 6.16	$\Gamma \cdot G_{k,j,sup}$	$\Gamma \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,1}$	$\Gamma \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$

$\Gamma = 1,0$

5 Berekening

5.1 Dek

De berekening van het dek is opgenomen in *bijlage 2*. Toegepast dient te worden:

- Brugdek planken 190x45 (D50)

De dekplanken dienen conform NEN-EN berekend te zijn als ligger op twee steunpunten, ook als zij op meer dan twee steunpunten rusten.

Belastinggeval	Berekende overspanning
Gelijkmatige bel.	600 mm
Geconcentreerde bel.	600 mm

Toetsing

M_{ed}	=	1,00kNm	σ	=	15,5N/mm ²
V_{ed}	=	7,30kN	τ	=	1,28N/mm ²

5.2 Liggers

De berekening van de liggers is opgenomen in *bijlage 3*. Toegepast dient te worden:

- Liggerbalken steigers 200x80 (h·b); (D70)
- Liggerbalken piertjes 200x70 (h·b); (D70)

Voor de overspanning is de lengte gehanteerd van kesp tot kesp. De liggerbalk van de steigers is maatgevend omdat deze het grootste belastingoppervlakte heeft.

Belastinggeval	Berekende overspanning (hart tot hart paal bedraagt hier 5,525m);
Gelijkmatige bel.	5300 mm
Geconcentreerde bel	5300 mm

Toetsing

M_{ed}	=	14,4kNm
V_{ed}	=	10,9kN
$U_{optredend}$	=	29mm

De doorbuiging overschrijdt de waarden van 1/200 van de overspanning met 2,40mm. Dit is beschouwd op de grootste overspanning die maar eenmalig voorkomt in het project. Aangezien de doorbuiging klein is wordt dit als acceptabel gezien.

5.3 Kesp

In de berekening is de kesp doorgerekend als een ligger op twee steunpunten belast met 2 puntlasten. De twee buitenste liggers verwaarloosd. Deze werken namelijk gunstig op de momentopname van de kesp. In de toetsing van de bouten van de kesp en de fundatie worden deze wel in rekening gebracht. De berekening van de liggers is opgenomen in *bijlage 4*. Toegepast dient te worden:

- balken 150x80 (h·b); (D50)

Belastinggeval	Belastinglengte
Gelijkmatige bel.	5,530m/2·0,600m
Geconcentreerde bel	5,530m/2·0,600m

Toetsing

M_{ed}	=	5,1kNm
V_{ed}	=	15kN

5.3.1 HOUTVERBINDING KESP

De belasting wordt uitgerekend voor 1 paal.

Variabele belasting

$$\begin{aligned} Q_{qk} &= 1,92\text{m}/2 \cdot 5,53\text{m} \cdot 5\text{kN}/\text{m}^2 &= 26,7\text{kN} \\ Q_{qd} &= Q_{qk} \cdot \gamma &= 26,7\text{kN} \cdot 1,20 &= 32,1\text{kN} \end{aligned}$$

Permanente belasting

$$\begin{aligned} Q_{pdek} &= 0,045\text{m} \cdot 1,92\text{m}/2 \cdot 5,53\text{m} \cdot 11\text{kN}/\text{m}^3 &= 2,63\text{kN} \\ Q_{pligger} &= 0,08\text{m} \cdot 0,20\text{m} \cdot 5,53\text{m} \cdot 11\text{kN}/\text{m}^3 \cdot 2 &= 1,95\text{kN} \\ Q_{pkesp} &= 0,08\text{m} \cdot 0,15\text{m} \cdot 1,92\text{m} \cdot 11\text{kN}/\text{m}^3 \cdot 2 &= 0,51\text{kN} \\ \text{Totaal} & &= 5,10\text{kN} \\ Q_{pd} &= Q_{pk} \cdot \gamma &= 5,10\text{kN} \cdot 1,1 &= 5,60\text{kN} \end{aligned}$$

Belasting totaal

Karakteristieke belasting

$$Q_{ktotaal} = 26,7\text{kN} + 5,10\text{kN} = 31,8\text{kN}$$

UGT belasting

$$Q_{dtotaal} = 32,1\text{kN} + 5,60\text{kN} = 37,7\text{kN}$$

De totale belasting van de paal wordt middels twee kespen overgedragen op de paal. Om deze reden wordt de helft van de belasting $Q_{dtotaal}$ genomen voor de boutverbinding van de kesp. De berekening van de bouten is opgenomen in [bijlage 4](#). Toegepast dient te worden: 2xM12 (8.8) per paal

Toetsing

$$\begin{aligned} V_{ed}/2 &\leq F_{V,ef;rd} = \text{krachtopname bout} \\ 37,7\text{kN} / 2 &= 18,9 \leq 12,50\text{kN} \cdot 2 = 25,0\text{kN} \end{aligned}$$

5.4 Paalfundatie

De belasting op de palen is gelijk met de ingevoerde belasting op de boutverbinding.

Resultaat

De geotechnische berekening zit in [bijlage 5](#). De paal moet minimaal over de volgende constructieve eigenschappen beschikken.

Paal:	140x140
Kop:	+0,09m N.A.P.
Puntniveau:	-5,41m N.A.P.
Lengte paal:	5,50m

5.5 Aanmeerpalen

De aanmeerpalen wordt berekend in *bijlage 6*. Om tot een zo hoog mogelijke belasting te komen op de aanmeerpalen wordt voor de berekening van de interne krachten geen corrosie in rekening gebracht. Voor de controle van de doorsnede wordt wel corrosie in rekening gebracht.

In Matrix kan geen buis profiel ingevoerd worden enkel als een ronde staf. De buisprofiel wordt omgerekend qua stijfheid naar een ronde staf:

- Ø406x12 $EI = 2,10 \cdot 10^5 \cdot 288,5 \cdot 10^6 = 606 \cdot 10^{11}$
- Ø406 $EI = E \cdot 1334 \cdot 10^6 = 606 \cdot 10^{11} \rightarrow E = 45423 \text{ N/mm}^2$

Aanvaarenergie

$$E = \left(\frac{1}{2} C_e C_m C_s m_s v_d^2 \right)$$

De formule met de uitgangspunten zijn hier onder uitgeschreven.

l_s	= lengte schip	= 38,5 m	
b_s	= breedte schip	= 5,05 m	
d_s	= diepgang	= 2,50 m	
v_d	= snelheid	= 1,50 m/s	
φ	= aanvaarhoek	= 15°	
m_s	= massa schip	= 486 ton	
a	= $\frac{1}{2} (l_s \cos \varphi - b_s \sin \varphi) = 0,5 (110 \cdot \sin 15 + 7,25 \cdot \cos 15)$		= 17,94
b	= $\frac{1}{2} (l_s \sin \varphi + b_s \cos \varphi) = 0,5 (110 \cdot \sin 15 + 7,25 \cdot \cos 15)$		= 7,42
r	= $\sqrt{a^2 + b^2} = \sqrt{52,19^2 + 17,74^2}$		= 11,17
k_r	= $0,29 l_s = 0,29 \cdot 110$		= 1,99
C_m	= $1 + 2d_s / b_s = 1 + 2 \cdot 1,90 / 7,25$		= 1,99
C_e	= $k_r^2 / (r^2 + k_r^2) = 31,9^2 / (55,1^2 + 31,9^2)$		= 0,25
C_s	=		= 0,95
E	= $(\frac{1}{2} \cdot 0,25 \cdot 1,99 \cdot 0,95 \cdot 486 \cdot 1,50^2)$		= 17,21 kNm

Vanuit de berekening volgt:

- Energie uitwendig = Arbeid inwendig
- Vervorming 0,203 m
- Belasting 170 kN
- $A_{inw} = 0,5 \cdot F \cdot u$ kNm
- $A_{inw} = 41,2$ kNm

Voor de berekening wordt uitgegaan van de sondering S2 (maatgevende sondering). Hierbij worden ook de interne krachten weergegeven:

- $M_{Ed} = 667$ kNm
- $V_{Ed} = 170$ kN

De aanvaring betreft een buitengewone belasting (stootbelasting vanuit schepen NEN1991-1-7), hierdoor worden er geen veiligheidsfactoren in rekening gebracht. Er wordt een grotere dikte aangehouden dan in de berekening is aangehouden in verband met de corrosie. In de berekening is er gerekend met het gecorrodeerde profiel. Dit is maatgevend ten op zichte van de beginsituatie waarbij er nog geen corrosie is ontstaan.

Toegepast dient te worden:

- Stalen buispaal Ø406x16 S355
- Bovenkant paal +1,48m N.A.P.
- Lengte van 9,0 m

Inheiveau = 7,52 m - NAP

6 Bijlagen

Bijlage 1 Sonderingen

Bijlage 2 Dekplanken

Bijlage 3 Liggers

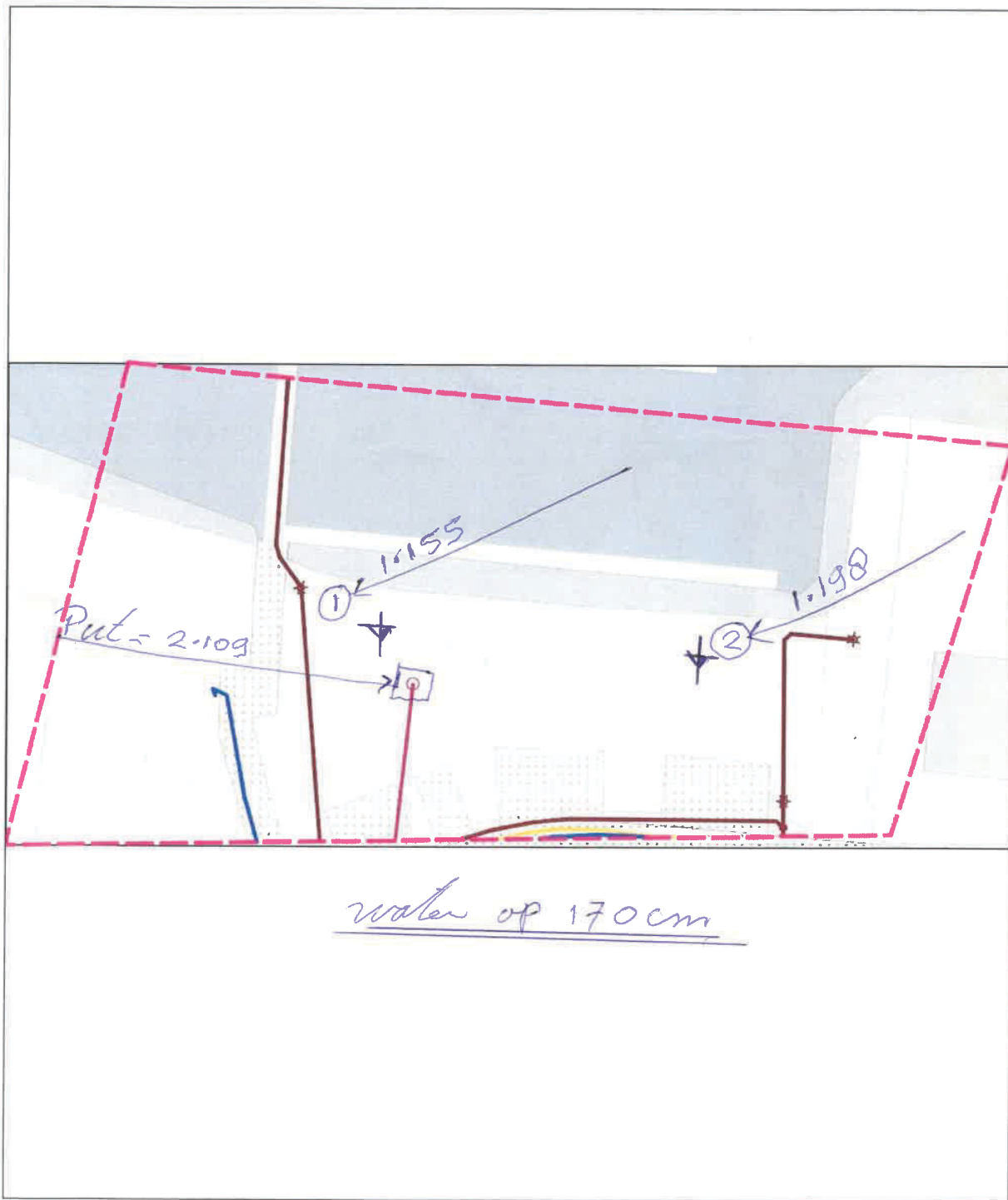
Bijlage 4 Kespen

Bijlage 5 Draagkracht palen

Bijlage 6 Meerpalen

BIJLAGE 1. Sonderingen

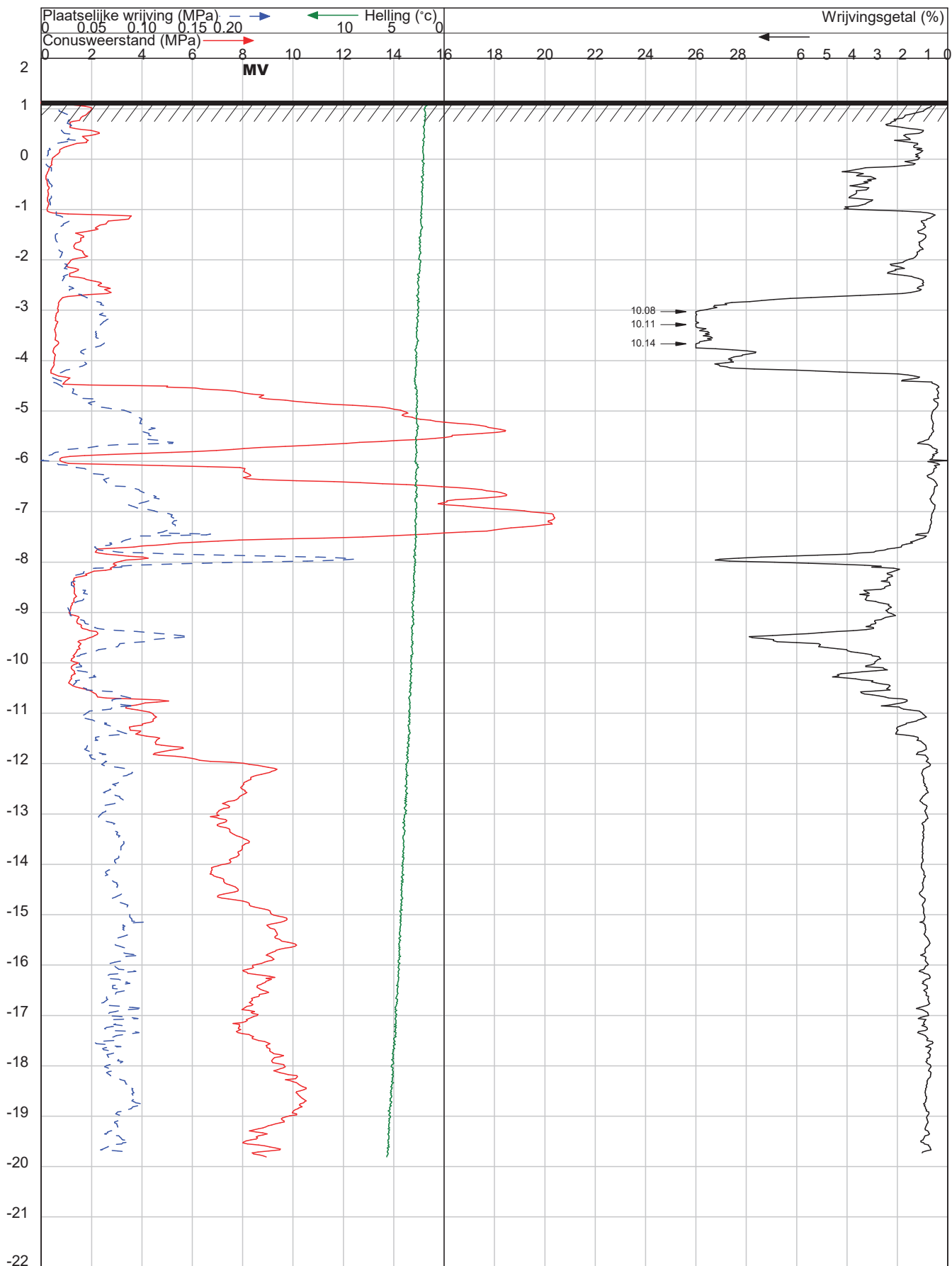
datatransport	KL1051
gas lage druk	KL1031
laagspanning	KL1031
overig	KL1031
WS0652	
riool vrijval	GM1655
water	KL1001



0 4 8 meter

linksonder: X: 89.792,0 Y: 403.244,0
rechtsboven: X: 89.867,0 Y: 403.280,0

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



OPDRACHT NR : 0161

SONDERING : 1

DATUM : 15-7-2022 TIJD : 10:08

OPDRACHTGEVER : Gemeente Halderberge.

OMSCHRIJVING : Stampersgat, Passantenhaven

SONDEERMEESTER :

REFERENTIE NIVO : 1.15 m t.o.v. N.A.P.

CONUS TYPE : S10CFII.S1451Nr.: S1451

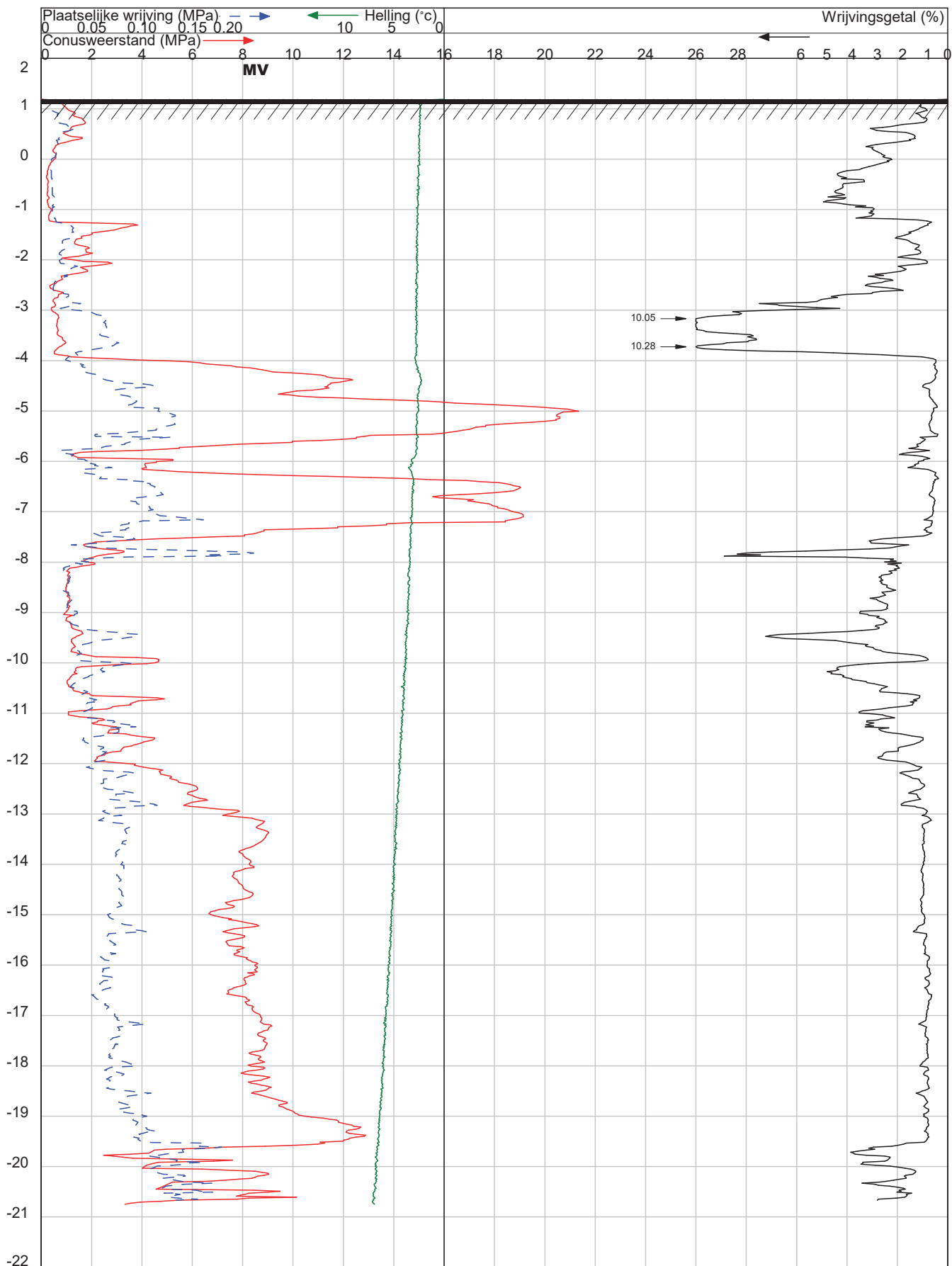
HELLINGOPNEMER : INCL 16/16 Nr.: 921156H

EINDWAARDE HELLING : 5.7

OPMERKING : Grondwaterstand=1.70m mv-.

Konings Grondboorbedrijf BV tel 06 54330346 mail: info@sonderingen.nl

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



OPDRACHT NR : 0161

SONDERING : 2

DATUM : 15-7-2022 TIJD : 12:41

OPDRACHTGEVER : Gemeente Halderberge.

OMSCHRIJVING : Stampersgat, Passantenhaven

SONDEERMEESTER :

REFERENTIE NIVO : 1.19 m.t.o.v. N.A.P.

CONUS TYPE : S10CFII.S1451Nr.: S1451

HELLINGOPNEMER : INCL 16/16 Nr.: 921156H

EINDWAARDE HELLING : 6.91

OPMERKING :

Konings Grondboorbedrijf BV tel 06 54330346 mail: info@sonderingen.nl

Hout Dekplank

Project nummer AD22-0378
Onderdeel dekplanken

Invoergegevens hout

Houtkwaliteit	=	D50	-
$F_{m;k}$	=	50	N/mm ²
$F_{v;k}$	=	4,5	N/mm ²
$E_{0,mean}$	=	14000	N/mm ²
P_k	=	740	kg/m ³
Klimaatklasse	=	III	- <u>incidenteel</u>
Belastingduurklasse	=	Kort	- <u>Zeer kort</u>
k_{mod}	=	0,7	- 0,9 -
k_h	=	1,0	- 1,0 -
Y_M	=	1,3	- 1,0 -

$$F_{m;k;d} = 1/Y_M \cdot f_{m;k} \cdot k_{mod} \cdot k_h = 26,9 \text{ N/mm}^2 \quad 45,0 \text{ N/mm}^2$$

$$F_{v;k;d} = f_{v;k} / Y_M \cdot k_{mod} = 2,42 \text{ N/mm}^2 \quad 4,05 \text{ N/mm}^2$$

Invoergegevens dekplank

Gevolgklasse	=	CC1	-
Y_g	=	1,10	-
Y_q	=	1,20	-
Plankafmeting	b=	190	h = 45 mm
h.o.h. plank	=	200	mm
W_y	=	64125	mm ³
I_y	=	1442813	mm ⁴
H.o.h. afstand liggers	=	600	mm
Liggerbreedte/flensbreedte	=	100	mm
Overspanning	=	545	mm

De belasting F (vanuit puntlast) wordt gereduceerd wanneer de oppervlakte last groter is dan 2x voeg + plankbreedte. De reductie wordt procentueel in rekening gebracht. Het is een conservatieve benadering, wanneer de puntlast zijn belasting over meerdere planken kan verdelen zal de naastliggende planken naar stijfheid belasting opnemen. Deze zullen in de praktijk meer belasting opnemen dan procentueel verdeeld naar het oppervlak.

1 Eigen gewicht

		karacteristiek	γ	Design
q_{1eigen}	=	0,06	kN/m	
$M_1 = 1/8 \cdot q \cdot l^2$	=	0,00	kNm · 1,10 =	0,00 kNm
$V_1 = 1/2 \cdot q \cdot l$	=	0,02	kN · 1,10 =	0,02 kN
$U_1 = 5 \cdot q \cdot l^4 / (384EI)$	=	0,01	mm	

2 Gelijkmatic verdelde belasting

		5,0 kN/m²	
q_2	=	0,95	kN/m
$M_2 = 1/8 \cdot q \cdot l^2$	=	0,04	kNm · 1,20 = 0,05 kNm
$V_2 = 1/2 \cdot q \cdot l$	=	0,29	kN · 1,20 = 0,34 kN
$U_2 = 5 \cdot q \cdot l^4 / (384EI)$	=	0,08	mm

3 Puntlast 7,0 kN , werkend op 0,1 x 0,1 m² (haaks x rijrichting)

$F_3 = 7,0 \text{ kN}$	a: 0,15 m	q: 48,3 kN/m	
$M_3 = F \cdot 0,5 \cdot ((l \cdot 0,5) - 0,25 \cdot a)$	=	0,83	kNm · 1,20 = 0,99 kNm
$V_3 = F \cdot (L - 0,5 \cdot a) / L$	=	6,07	kN · 1,20 = 7,3 kN
$U_3 = F \cdot L^3 / (48EI)$	=	1,17	mm

Toetsing

Moment

$$\begin{aligned}
 M_{Ed;to} &= M_1 + \max(M_2; M_3; M_4) = 1,00 \text{ kNm} \\
 \sigma_{Ed} &= M_{Ed;tot} / W_y = 15,5 \text{ N/mm}^2 \\
 \text{U.C.} &= \sigma_{Ed} / F_{m;k;d} = 0,58 - < 1,0 - \text{voldoet}
 \end{aligned}$$

Dwarskracht

$$\begin{aligned}
 V_{Ed;tot} &= V_1 + \max(V_2; V_3; V_4) = 7,30 \text{ kN} \\
 \tau_{Ed} &= 1,5 \cdot V_{Ed;tot} / A = 1,28 \text{ N/mm}^2 \\
 \text{U.C.} &= \tau_{Ed} / F_{v;k;d} = 0,53 - < 1,0 - \text{voldoet}
 \end{aligned}$$

Hout Dekligger

Project nummer AD22-0378
Onderdeel Dekliggers

Invoergegevens hout

Houtkwaliteit	=	D70 -	
$F_{m;k}$	=	70 N/mm ²	
$F_{v;k}$	=	5,0 N/mm ²	
$E_{0,mean}$	=	20000 N/mm ²	
P_k	=	960 kg/m ³	
Klimaatklasse	=	III -	incidenteel
Belastingduurklasse	=	Kort -	Zeer kort
k_{mod}	=	0,7 -	0,9 -
k_h	=	1,0 -	1,0 -
Y_M	=	1,3 -	1,0 -
$F_{m;k;d} = 1/Y_M \cdot f_{m;k} \cdot k_{mod} \cdot k_h$	=	37,7 N/mm ²	63,0 N/mm ²
$F_{v;k;d} = f_{v;k} / Y_M \cdot k_{mod}$	=	2,69 N/mm ²	4,50 N/mm ²

Invoergegevens dekligger

Gevolgklasse	=	CC1 -
Y_g	=	1,10 -
Y_q	=	1,20 -
Balk afmeting	b =	80; h = 200 mm
h.o.h. balk	=	600 mm
W_y	=	533333 mm ³
I_y	=	5,33E+07 mm ⁴
Systeemplengte	=	5300 mm
E.g. brugdek	=	0,50 kN/m ²

1 Eigen gewicht

		karacteristiek	γ	Design
q_{eigen}	=	0,45 kN/m		
$M_1 = 1/8 \cdot q \cdot l^2$	=	1,58 kNm	1,10 =	1,74 kNm
$V_1 = 1/2 \cdot q \cdot l$	=	1,19 kN	1,10 =	1,31 kN
$U_1 = 5 \cdot q \cdot l^4 / (384EI)$	=	4,3 mm		

2 Gelijkmatic verdelde belasting

q_2	=	5,0 kN/m ²		
	=	3,0 kN/m		
$M_2 = 1/8 \cdot q \cdot l^2$	=	10,5 kNm	1,20 =	12,6 kNm
$V_2 = 1/2 \cdot q \cdot l$	=	8,0 kN	1,20 =	9,5 kN
$U_2 = 5 \cdot q \cdot l^4 / (384EI)$	=	28,9 mm		

3 Puntlast 7,0 kN, werkend op

		0,1 x 0,1 m ²	(haaks x rijrichting)
$F_3 = 7,0$ kN	a: 0,3 m	q: 23,3 kN/m	
$M_3 = F \cdot 0,5 \cdot ((1 \cdot 0,5) - 0,25 \cdot a)$	=	9,0 kNm	1,20 = 10,8 kNm
$V_3 = F \cdot (L - 0,5 \cdot a) / L$	=	6,8 kN	1,20 = 8,2 kN

$U_3 = F \cdot L^3 / (48EI)$	=	20,4 mm
------------------------------	---	---------

Toetsing

Moment

$M_{Ed,tot} = M_1 + \max(M_2; M_3; M_4)$	=	14,4 kNm
$\sigma_{Ed} = M_{Ed,tot} / W_y$	=	27 N/mm ²
U.C. = U_{tot} / U_{toe}	=	0,72 - < 1,0 - voldoet

Dwarskracht

$$\begin{aligned}
 V_{Ed;tot} &= V_1 + \max(V_2; V_3; V_4) &= & 10,85 \text{ kN} \\
 \tau_{Ed} &= 1,5 \cdot V_{Ed;tot} / A &= & 1,02 \text{ N/mm}^2 \\
 \text{U.C.} &= U_{tot} / U_{toe} &= & 0,38 - < 1,0 - \text{voldoet}
 \end{aligned}$$

Vervorming

$$\begin{aligned}
 U_{tot} &= U_1 + \max(U_2; U_3; U_4) &= & 28,90 \text{ mm} \\
 U_{toe} &= l / 200 &= & 26,50 \text{ mm} \\
 \text{U.C.} &= U_{tot} / U_{toe} &= & 1,09 - > 1,0 - \text{voldoet niet}
 \end{aligned}$$

Kespen

Project nummer AD22-0378
Onderdeel Kesp

Invoergegevens hout

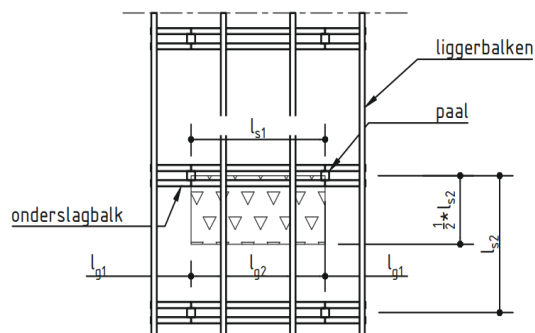
Houtkwaliteit	=	D50 -	
$F_{m;k}$	=	50 N/mm ²	
$F_{v;k}$	=	4,0 N/mm ²	
$E_{0,mean}$	=	14000 N/mm ²	
P_k	=	1100 kg/m ³	
Klimaatklasse	=	III -	<u>incidenteel</u>
Belastingduurklasse	=	Kort -	Zeer kort
k_{mod}	=	0,7 -	0,9 -
k_h	=	1,0 -	1,0 -
Y_M	=	1,3 -	1,0 -
K_{def}	=	2,0 -	

$$F_{m;k;d} = \frac{1}{Y_M} \cdot f_{m;k} \cdot k_{mod} \cdot k_h = 26,9 \text{ N/mm}^2 \quad 45,0 \text{ N/mm}^2$$

$$F_{v;k;d} = \frac{f_{v;k}}{Y_M} \cdot k_{mod} = 2,15 \text{ N/mm}^2 \quad 3,60 \text{ N/mm}^2$$

Invoergegevens constructie

Gevolgklasse	=	CC1 -
Y_g	=	1,10 -
Y_q	=	1,20 -
gording afmeting	b=	80 : h = 200 mm
kesp afmeting	b=	80 : h = 150 mm
W_y	=	300000 mm ³
I_y	=	2,25E+07 mm ⁴
l_{s1} =systeemplengte	=	1,40 m
l_{s2} =h.o.h. afstand gordingen	=	5,53 m
n= aantal gordingen op onderslagbalk	=	2 st
l_{g1} =afstand hart paal tot eerste gording	=	0,40 m
l_{g2} =h.o.h afstand gording	=	0,60 m
t_d =dikte dekplank	=	45 mm
q_{pd} =e.g. brugdek	=	0,50 kN/m ²
q_{pl} =e.g. gording	=	0,18 kN/m
q_{po} =e.g. kesp	=	0,13 kN/m
q_q =variabele belasting	=	5,00 kN/m ²





belasting van 1 liggerbalk op onderslagbalk

$F_{p1} = (q_{pd} + q_{pl} + q_{po}) \cdot 1/2 \cdot l_{s2} \cdot (l_{g1} + 0,5 \cdot l_{g2})$	=	1,54 kN	Permanent
$F_{p2} = (q_{pd} + q_{pl} + q_{po}) \cdot 1/2 \cdot l_{s2} \cdot l_{g2}$	=	1,33 kN	Permanent
$F_{q1} = q_q \cdot 1/2 \cdot l_{s2} \cdot (l_{g1} + 0,5 \cdot l_{g2})$	=	9,61 kN	Variabel
$F_{q2} = q_q \cdot 1/2 \cdot l_{s2} \cdot l_{g2}$	=	8,30 kN	Variabel

1 Eigen gewicht

		karakteristiek	γ	Design
$M_p = (F_{p1} \cdot a_1) + \Sigma(F_{p2} \cdot a_n)$	=	0,53 kNm	1,10	0,58 kNm
$V_1 = F_p \cdot n/2$	=	1,54 kN	1,10	1,70 kN
$U_1 = 5 \cdot q \cdot l^4 / (384EI) \cdot (1 + k_{def})$	=	1,05 mm		

2 Gelijkmatig verdeelde belasting

		karakteristiek	γ	Design
$M_q = (F_q \cdot n/2) \cdot 1/2 \cdot l_{s1} - \Sigma(F_q \cdot a_n)$	=	3,28 kN/m	1,20	3,93 kNm
$V_q = F_p \cdot n/2$	=	9,61 kN	1,20	11,53 kN
$V_2 = 1/2 \cdot q \cdot l$	=	0,00 kN	1,20	0,0 kN
$U_2 = 5 \cdot q \cdot l^4 / (384EI) \cdot (1 + \psi_2 \cdot k_{def})$	=	2,18 mm		

Toetsing brugdek

Moment

$M_{Ed;to} = M_1 + M_2$	=	4,51 kNm	
$\sigma_{Ed} = M_{Ed;tot} / W_y$	=	15,04 N/mm ²	
U.C. = U_{tot} / U_{toe}	=	0,56 - <	1,0 - voldoet

Dwarskracht

$V_{Ed;tot} = V_1 + V_2$	=	13,23 kN	
$\tau_{Ed} = 1,5 \cdot V_{Ed;tot} / A$	=	1,65 N/mm ²	
U.C. = U_{tot} / U_{toe}	=	0,77 - <	1,0 - voldoet

Vervorming

$U_{tot} = U_1 + U_2$	=	3,23 mm	
$U_{toe} = l / 200$	=	5,60 mm	
U.C. = U_{tot} / U_{toe}	=	0,58 - <	1,0 - voldoet

Hout verbinding

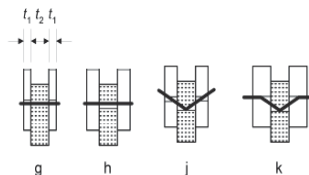
Project nummer AD22-0378
Onderdeel Boutverbinding kesp

Invoergegevens hout

Houtkwaliteit	=	D70 -	
$F_{m;k}$	=	70 N/mm ²	
$F_{v;k}$	=	5 N/mm ²	
P_k	=	800 kg/m ³	
Klimaatklasse	=	III -	
Belastingduurklasse	=	Zeer kort -	
k_{mod}	=	0,9 -	
k_h	=	1,0 -	
γ_M	=	1,3 -	
verbinding	=	Bouten	
grootte	=	M12 -	
boutkwaliteit	=	8.8 -	
dikte sluitring bout	=	4 mm	
$d = d_{ef}$	=	12,0 mm	
$d_1 = \text{kernmaat}$	=	8,4 mm	
$M_{y,Rk}$	=	153491 Nmm	(8.30)
$f_{h,1;(0);k}$	=	57,7 N/mm ²	(8.32)
$f_{h,2;(0);k}$	=	57,7 N/mm ²	
$f_{h,1;(a);k}$	=	53,5 N/mm ²	(8.31)
$f_{h,2;(a);k}$	=	53,5 N/mm ²	
$f_{c,1;(90);k}$	=	13,5 N/mm ²	
$f_{c,2;(90);k}$	=	13,5 N/mm ²	
$\beta = \frac{f_{h,2,k}}{f_{h,1,k}}$	=	1,0	
$k_{90=}$	=	1,1	
voorgeboorde gaten	=	ja	
houtsoort	=	loofhout	
D_{ring}	=	36 mm	$\leq 48 \text{ mm} \quad \text{Min}(4d, (12t))$
$A_{eff;ring}$	=	864 mm	
Koordeffect	=	0,25	
$F_{ax;Rk}$	=	8,7 kN	(8.5.2)
k_d	=	1,00 -	(8.40)
α_1 hoek schroefas-vezelrichting	=	90 °	$\geq 30^\circ$
α_2 hoek schroefas-vezelrichting	=	90 °	$\geq 30^\circ$
t_1 houtdikte	=	80 mm	
t_2 houtdikte	=	200 mm	

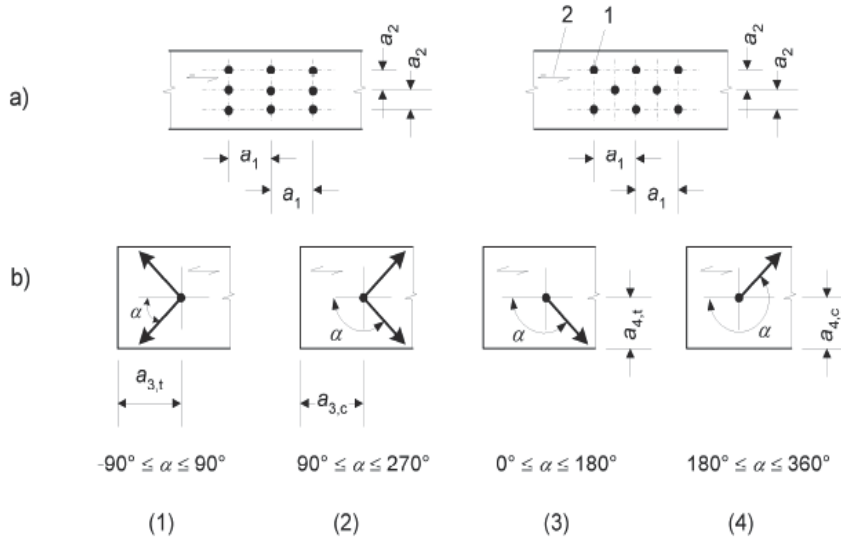
Hout-op-houtverbindingen

$F_{V;Rd} = f_{h,i;(a);k} \cdot t_1 \cdot d \cdot k_{mod} / \gamma_M$	=	35,5 kN	(8.7) (g)
$F_{V;Rd} = 0,5 \cdot f_{h,i;(a);k} \cdot t_2 \cdot d \cdot k_{mod} / \gamma_M$	=	44,4 kN	(h)
$F_{V;Rd} = 1,05 \cdot \frac{f_{h,1,k} \cdot d}{2 + \beta} \left[\sqrt{2\beta(1 + \beta) + \frac{4\beta(2 + \beta)M_{y,Rk}}{f_{h,1,k}t_1^2}} - \beta \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4}$	=	39,2 kN	(j)
$F_{V;Rd} = 1,15 \cdot \sqrt{\frac{2\beta}{1 + \beta}} \sqrt{2M_{y,Rk} f_{h,1,k} d} + \frac{F_{ax,Rk}}{4}$	=	18,3 kN	(k)



Minimale randafstanden

a_1	=	48,0 mm			
$a_{1,toe}$	=	45,0 mm			
a_2	=	48,0 mm			
$a_{3,t}$ belast eind	=	84,0 mm	$90^\circ \leq \alpha \leq 150^\circ$	$150 \leq a \leq 210$	$210 \leq a \leq 270$
$a_{3,t}$ onbelast eind	=	45,0 mm	84,0	48,0	73,0
$a_{4,t}$ belast rand	=	36,0 mm			
$a_{4,t}$ onbelast eind	=	36,0 mm			



rand en eindafstanden
(fig. 8.7)

n meewerkend aantal verbindingen	=	2 st	(8.34)
n_{ef} boutrij evenwijdig vezelrichting	=	1,37 -	
reductie	=	0,68 -	

Controle krachten

$A_{s,bout}$	=	84,3 mm ²	
F_{ub}	=	800 N/mm ²	
$\gamma_{m,2}$	=	1,25 -	
$F_{V;ef;Rd}$	= $\min(F_{V;rd}) \cdot \text{reductie}$	12,5 kN	(8.1)
F_{VRd}	= $\alpha_v \cdot f_{ub} \cdot A / \gamma_{m,2}$	32,4 kN	
V_{ed} totale kracht	=	18,9 kN	
V_{ed} kracht op 1 bout	=	9,4 kN	
U.C. $V_{Ed} / F_{V;ef;Rd}$	=	0,75 -	< 1,0 - voldoet

Projectomschrijving	Passantenhaven Stampersgat	Projectnummer	AD22-0378
Onderdeel	Draagkracht palen	Constructeur	
Opdrachtgever	Gemeente Halderberge	Eenheden	m, mm, kN, kNm
Bestand	G:\ALG\2022\AD22.0378 Passantenhaven Stampersgat\05 Berekeningen\01-BER Damsteegt\REV-00\Bijlage_5.1_Draagkracht palen.mxft		

1. DOORSNEDE EIGENSCHAPPEN

Afbeelding



DRUKPAAL (NEN-EN1997-1:2016/NB:2016)

ALGEMENE GEGEVENS

Modus	Ontwerp
Paal	Alleenstaand
Gem. Almere	Nee
Gebouw type	Niet stijf
U.G.T. $F_{c,d}$	37.7 kN
G.G.T. $F_{c,rep}$	31.8 kN
$P_{sur,rep}$	0.0 kN/m ²
Partieele capaciteitsfactor: γ_b	1.20
Partieele capaciteitsfactor: $\gamma_{f,nk}$	1.00

GEGEVENS PAAL

PAALSYSTEEM

Type paal	Hout	α_p	0.700
Specificatie	Constante dwarsafmeting	α_s	0.010
Installatie	Geheid		
Paaldoorsnede d	140 mm	α_s (Klei; Schoon)	0.020
Paal equ. diam. d_{eq}	140 mm	α_s (Klei; Zwak zandig)	0.020
Paal drsn. opp. A	15394 mm ²	α_s (Klei; Sterk zandig)	0.020
Paalvoet drsn. opp. A	15394 mm ²	α_s (Klei; Organisch)	0.020
Omtrek profile O_s	440 mm	α_s (Klei; Schoon)	0.020
E-mod	15000 N/mm ²	α_s (Klei; Zwak zandig)	0.020
		α_s (Klei; Sterk zandig)	0.020
Niveau onderkant fundering	45.000 m	α_s (Klei; Organisch)	0.020
Begin traject draagvermogen	0.240 m	α_s (Klei; Schoon)	0.030
Einde traject draagvermogen	-7.240 m	α_s (Klei; Zwak zandig)	0.030
Traject interval	0.250 m	α_s (Leem; Sterk zandig)	0.025
		α_s (Leem; Zwak zandig)	0.025
		α_s (Veen; Matig voorbelast)	0.000
		α_s (Klei; Sterk zandig)	0.030
		α_s (Klei; Organisch)	0.030

SONDERINGSDIAGRAMMEN

OCR	1.00
Ontgraven	Nee
Aantal sonderingen	1

Sondeerdiagram

0161_1.GEF
0161_2.GEF

SAMENVATTING RESULTATEN PER DIEPTE

Niveau paalvoet	Aantal sonderingen	ξ_3	ξ_4	$R_{b,d}$	$R_{s,d}$	$R_{c,d}$	UGT $F_{c,d}$	Controle
-0.010	1	1.390	1.390	1.35	0.00	0.00	37.70	Niet Ok
-0.260	1	1.390	1.390	1.21	4.19	1.35	37.70	Niet Ok
-0.510	1	1.390	1.390	1.40	0.00	5.39	37.70	Niet Ok
-0.760	1	1.390	1.390	1.42	0.00	1.40	37.70	Niet Ok
-1.010	1	1.390	1.390	1.74	0.00	1.42	37.70	Niet Ok
-1.260	1	1.390	1.390	6.16	0.19	1.74	37.70	Niet Ok
-1.510	1	1.390	1.390	5.15	2.05	6.35	37.70	Niet Ok
-1.760	1	1.390	1.390	5.66	3.05	7.20	37.70	Niet Ok
-2.010	1	1.390	1.390	3.70	4.09	8.71	37.70	Niet Ok
-2.260	1	1.390	1.390	2.77	5.40	7.79	37.70	Niet Ok
m				kN	kN	kN	kN	

--	--	--

Niveau paalvoet	Aantal sonderingen	ξ_3	ξ_4	$R_{b,d}$	$R_{s,d}$	$R_{c,d}$	UGT $F_{c,d}$	Controle
-2.510	1	1.390	1.390	2.40	6.30	8.18	37.70	Niet Ok
-2.760	1	1.390	1.390	2.57	0.00	8.70	37.70	Niet Ok
-3.010	1	1.390	1.390	3.01	0.00	2.57	37.70	Niet Ok
-3.260	1	1.390	1.390	3.21	0.00	3.01	37.70	Niet Ok
-3.510	1	1.390	1.390	3.19	0.00	3.21	37.70	Niet Ok
-3.760	1	1.390	1.390	2.67	0.00	3.19	37.70	Niet Ok
-4.010	1	1.390	1.390	2.63	0.00	2.67	37.70	Niet Ok
-4.260	1	1.390	1.390	3.71	0.00	2.63	37.70	Niet Ok
-4.510	1	1.390	1.390	22.12	0.57	3.71	37.70	Niet Ok
-4.760	1	1.390	1.390	39.29	5.54	22.69	37.70	Niet Ok
-5.010	1	1.390	1.390	61.70	12.92	44.83	37.70	Niet Ok
-5.260	1	1.390	1.390	28.27	20.83	74.61	37.70	Ok
-5.510	1	1.390	1.390	15.13	28.74	49.10	37.70	Ok
-5.760	1	1.390	1.390	8.18	36.05	43.87	37.70	Niet Ok
-6.010	1	1.390	1.390	10.88	38.10	44.23	37.70	Niet Ok
-6.260	1	1.390	1.390	32.34	41.97	48.98	37.70	Niet Ok
-6.510	1	1.390	1.390	66.56	49.09	74.31	37.70	Ok
-6.760	1	1.390	1.390	68.98	58.98	115.65	37.70	Ok
-7.010	1	1.390	1.390	38.19	68.87	127.96	37.70	Ok
-7.240	1	1.390	1.390	18.77	77.97	107.06	37.70	Ok
m				kN	kN	kN	kN	

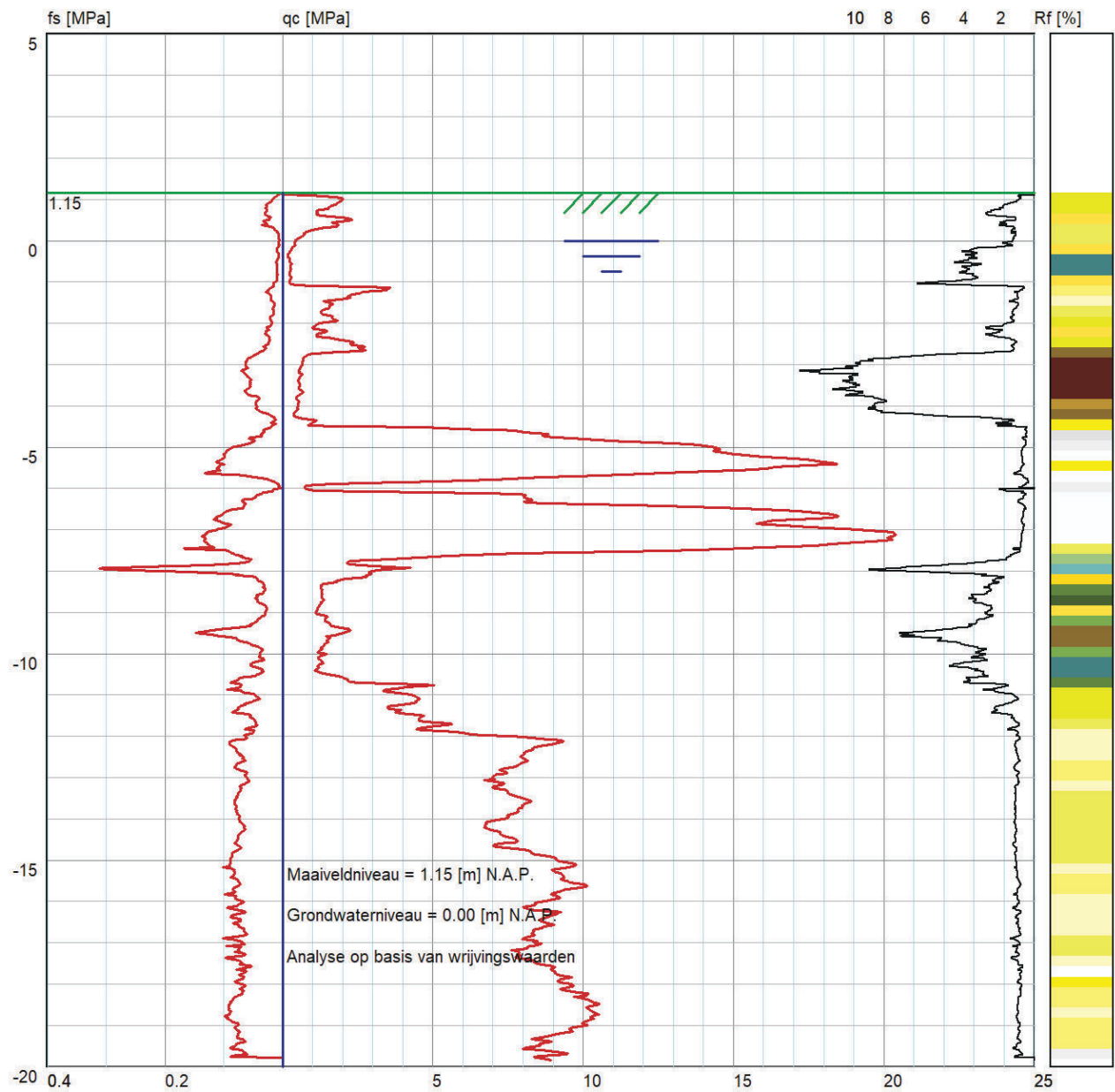
$F_{c,netto}$ PER SONDERING GRAFIEK

Diepte	0161_1.GEF	0161_2.GEF
-0.010	7.26	0.05
-0.260	7.56	5.00
-0.510	8.07	-1.32
-0.760	8.46	-1.99
-1.010	10.26	-2.21
-1.260	15.23	2.70
-1.510	16.40	3.16
-1.760	17.50	4.67
-2.010	18.58	3.75
-2.260	20.52	4.14
-2.510	20.69	4.67
-2.760	-8.25	-8.37
-3.010	-9.84	-9.16
-3.260	-11.51	-10.07
-3.510	-12.90	-11.22
-3.760	-14.79	-12.69
-4.010	-16.24	5.57
-4.260	-16.57	27.47
-4.510	1.88	40.56
-4.760	24.03	70.45
-5.010	53.81	85.66
-5.260	45.05	45.56
-5.510	23.07	40.95
-5.760	23.42	40.39
-6.010	28.18	50.57
-6.260	53.51	80.19
-6.510	94.85	114.68
-6.760	113.81	123.67
-7.010	110.68	102.52
-7.240	85.82	91.97
m	kN	kN

0161_1.GEF (NEN-EN1997-1:2016/NB:2016)

0161_1.GEF Tekening

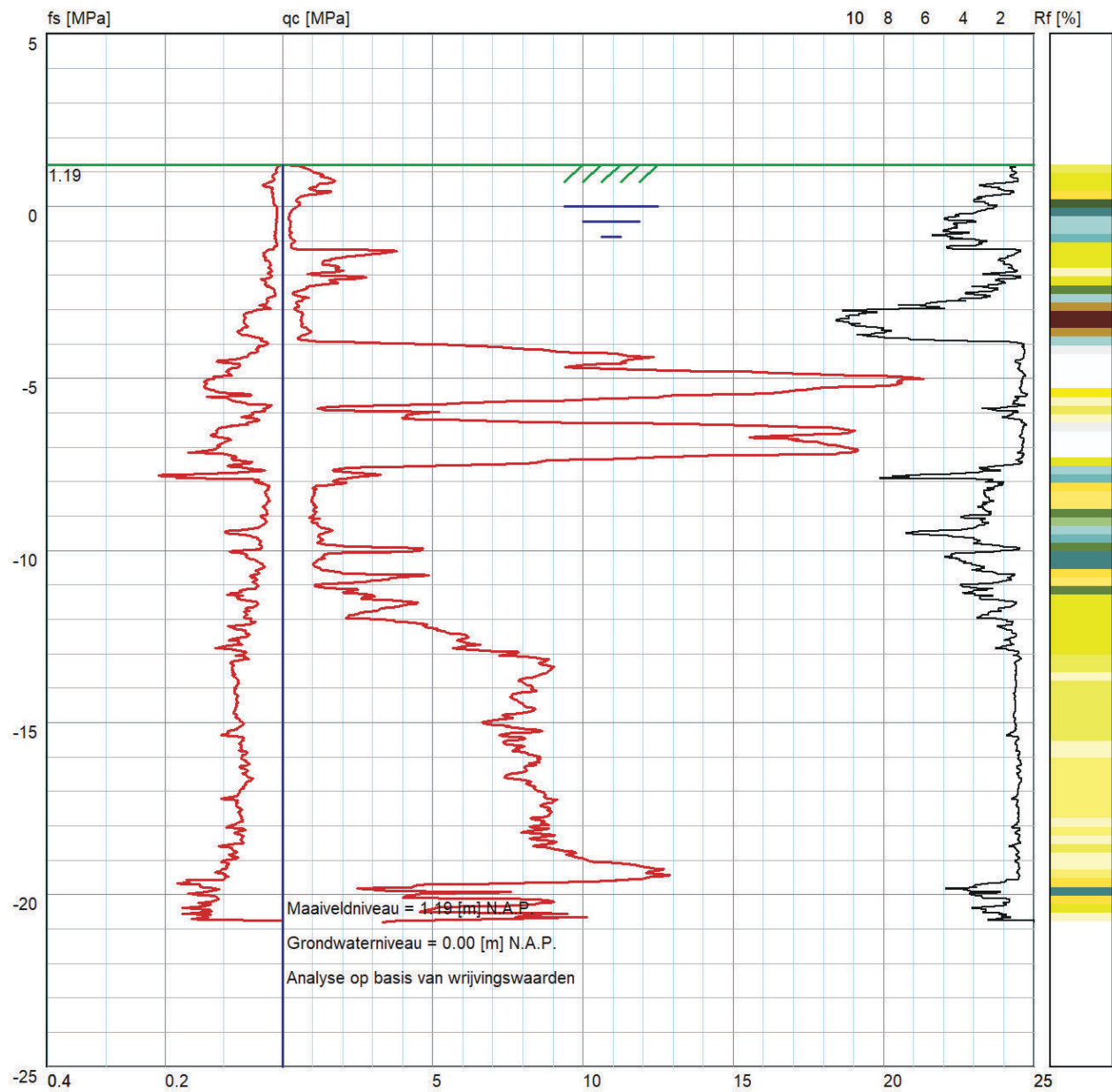
0161_1.GEF



0161_2.GEF (NEN-EN1997-1:2016/NB:2016)

0161_2.GEF Tekening

0161_2.GEF



Projectomschrijving	Passanthaven Stampersgat	Projectnummer	AD22.0378
Onderdeel	Meerpaal	Constructeur	
Opdrachtgever	Gemeente Halderberge	Eenheden	m, mm, kN, kNm
Bestand	G:\ALG\2022\AD22.0378 Passantenhaven Stampersgat\05 Berekeningen\01-BER Damsteegt\REV-00\Bijlage_6.1-Meerpaal.mxf		

1. STAALDOORSNEDE (NEN-EN1993-1-1:2016/NB:2016)

PROFIELGEGEVENS: B406X12.5

Breedte	b	406 mm	Oppervlak	A_s	1.55e+04 mm ²
Hoogte	h	406 mm			
Hoogte	h	406 mm			
Flensdikte	t_f	12.5 mm	Lijfdikte	t_w	12.5 mm
Elastisch weerstandsmoment	$W_{y,el}$	147.5e+04 mm ³	Elastisch weerstandsmoment	$W_{z,el}$	147.5e+04 mm ³
Plastisch weerstandsmoment	$W_{y,pl}$	193.6e+04 mm ³	Plastisch weerstandsmoment	$W_{z,pl}$	193.6e+04 mm ³
Sterkte klasse	S355H(EN10219-1)		Vloeigrens staal	f_y	355 N/mm ²

DOORSNEDE (#6.2)

Doorsnedeklasse		1				
Normaalkracht	N_{Ed}	0.00 kN	Ontwerpweerstand	(6.6)	N_{Rd}	5485.71 kN
Buigmoment	$M_{y,Ed}$	666.00 kNm	Ontwerpweerstand	(6.13)	$M_{y,Rd}$	687.34 kNm
Buigmoment	$M_{z,Ed}$	0.00 kNm	Ontwerpweerstand	(6.13)	$M_{z,Rd}$	687.34 kNm
Dwarskracht	$V_{y,Ed}$	170.00 kN	Ontwerpweerstand	(6.18)	$V_{y,Rd}$	2016.29 kN
Dwarskracht	$V_{z,Ed}$	0.00 kN	Ontwerpweerstand	(6.18)	$V_{z,Rd}$	2016.29 kN

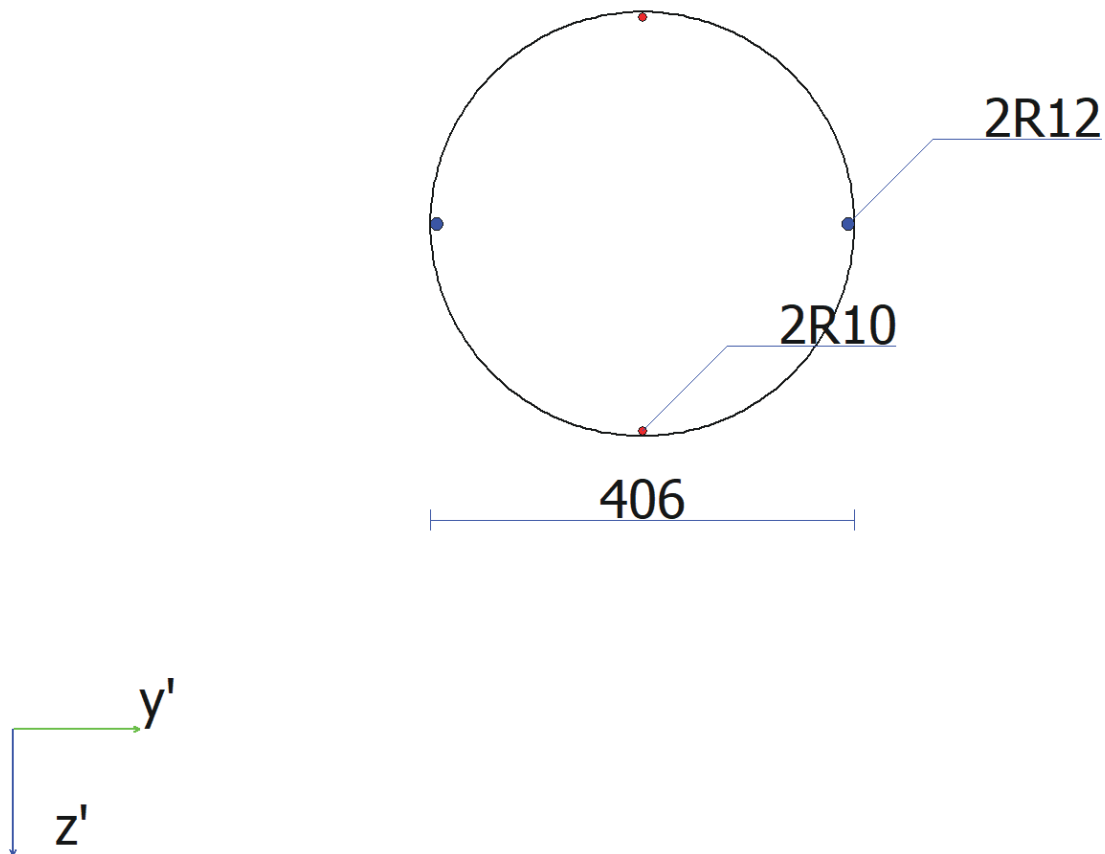
Uitgevoerde controles

NEN-EN1993-1-1(6.5): UC = 0.00
 NEN-EN1993-1-1(6.12): UC (y) = 0.97
 NEN-EN1993-1-1(6.12): UC (z) = 0.00
 NEN-EN1993-1-1(6.17): UC (y) = 0.08
 NEN-EN1993-1-1(6.17): UC (z) = 0.00

1. MOMENTENVERLOOP IN PALEN (NEN-EN1997-1:2016/NB:2016 + NEN-EN1992-1-1)

1. Momentenverloop in palen Dwarsdoorsnede tekening

1. Momentenverloop in palen



--	--	--

1. Momentenverloop in palen Momenten en verplaatsingen

1. Momentenverloop in palen

