

Opdrachtgever : **Railside bv**

Project : **Parkeren, winkels + appartementen Rosestraat te Rotterdam**

Onderdeel : **Programma van Constructie uitgangspunten**



IOB document nr. : 190433-PCU01

Klant document nr. : n.v.t.

Aantal pagina's : 1 t/m 22 (inclusief voorblad en exclusief bijlagen)

Aantal bijlagen : A t/m G

REVISIE : **3**

Opgesteld door : ing. ■■■■■ & ■■■■■

Gecontroleerd door : ■■■■■

Adviseur : ■■■■■

Datum opgesteld : 21-5-2021

Status : Voorlopig

Ingenieursbureau IOB B.V.

| Kanaalweg Westzijde 45, Hellevoetsluis | Postbus 238, 3220 AE, Hellevoetsluis, Nederland |

| T 088 4464462 | info@iob.nl | www.iob.nl |

Alle door Ingenieursburo IOB vervaardigde documenten worden, binnen de scope van de de opdracht, getoetst aan de geldende wet- en regelgeving en worden op basis van product- en klanteisen geverifieerd en gevalideerd. Documenten worden voor oplevering vrijgegeven door bevoegde medewerkers. De procesopvolging en documentregistraties bij IOB worden periodiek getoetst door een externe organisatie, overeenkomstig met de norm NEN-EN-ISO 9001:2008.

REVISIE : 0

Opgesteld door : ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
Gecontroleerd door : ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
Adviseur : ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
Datum opgesteld : 22-1-2020
Status : Ter Controle

REVISIE : 1

Gereviseerd door : ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■

Adviseur : ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
Datum opgesteld : 4-9-2020
Status : In bewerking
Aanpassing(en) : Geheel herzien t.a.v. aanpassing in ontwerp
- kelder is volledig verdiept
- 2 extra bouwlagen op lage en hoge toren
- penthouse-lagen

REVISIE : 2

Gereviseerd door : ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■

Adviseur : ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
Datum opgesteld : 23-12-2020
Status : Voorlopig
Aanpassing(en) : Geheel herzien en aangevuld t.b.v. bouwaanvraag

REVISIE : 3

Gereviseerd door : ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■

Adviseur : ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
Datum opgesteld : 21-5-2021
Status : Voorlopig
Aanpassing(en) : Aangepaste bouwkundige tekeningen
Opmerking BoWoTo omtrent 2e draagweg / robustheid verwerkt
1e opzet fundatie toegevoegd
Bovenstaande onderdelen zijn in rood gemarkeerd in onderliggend document.

Inhoudsopgave

blad:

1 - Programma van Constructieve Uitgangspunten

1.1 - Inleiding	4
1.2 - Bijbehorende documenten	4

2 - Algemene beschrijving van het gebouw

2.1 - Kernwaarden	5
-------------------	---

3 - Constructieve uitgangspunten

3.1 - Toegepaste normen, voorschriften en tabellen	6
3.2 - Constructieve basisgegevens	7
3.3 - Combinatiefactoren voor gebouwen	7
3.4 - Belastingfactoren en belastingcombinaties	7
3.5 - Belastingen	8
3.6 - Vervormingen	12
3.7 - Brandwerendheid	13
3.8 - Geluidseisen	14
3.9 - Trillingseisen	14

4 - Constructief ontwerp

4.1 - Uitgangspunten	15
4.2 - Hoofdopzet constructie	15
4.3 - Stabiliteit	15
4.4 - Metselwerkopvang	15
4.5 - Dilataties	15
4.6 - Voortschrijdende instorting	16

5 - Omgevingsfactoren, geotechniek, funderingswijze en bouwputgegevens

5.1 - Omgevingsfactoren	17
5.2 - Geotechniek	17
5.3 - Damwanden	17

6 - Beschrijving constructiesysteem per onderdeel t.b.v. kostenraming

6.1 - Palen	18
6.2 - Fundering	18
6.3 - Vloeren	19
6.4 - Dragende wanden en kolommen	20
6.5 - Niet-dragende wanden	21
6.6 - Galerijen	21
6.7 - Trappen en bordessen (binnen)	21
6.8 - Balkons	21

7 - Materiaalgegevens

7.1 - Gewapend beton	22
7.2 - Betonstaal	22
7.3 - Constructiestaal	22
7.4 - Bouten en ankers	22
7.5 - Conserveringen	22
7.6 - Houtconstructies	22

Bijlage A; Bouwkundige tekeningen

Bijlage B; Geotechniek

Bijlage C; Constructieve tekeningen

Bijlage D; Overzicht kabels in de grond

Bijlage E; Methode bepaling wapeningshoeveelheden

Bijlage F; Gegevens glazenwasinstallatie

Bijlage G; Ontwerp fundatie (1e opzet)

1 - Programma van Constructieve Uitgangspunten

1.1 - Inleiding

In dit rapport worden de constructieve uitgangspunten vastgelegd van onder andere belastingen en constructieve eisen welke gesteld worden. Tevens wordt de constructieve opzet van het gebouw beschreven, welke door middel van schetsen (zie bijlage C) worden gevisualiseerd.

Vanaf de besteksfase wordt geacht dat het PCU de definitieve status heeft en dat de openstaande vragen beantwoord en ingevuld zijn.

Het PCU dient ter ondersteuning van de projectcommunicatie en organisatie en moet met de uitvoerende partij(en) worden doorgesproken om inzicht te verlenen in de technische achtergronden welke voor het ontwerp de uitgangspunten zijn.

Hierdoor is het belangrijk dat het PCU wordt opgenomen in het bestek.

1.2 - Bijbehorende documenten

In de onderstaande tabel zijn de documenten weergegeven, waarop onderliggende berekening is gebaseerd.

	Opsteller	Documentnummer	Omschrijving	Revisie	Datum	Bijlage
[1]	Marge architecten	A11601	Gehele tekeningset		10-mei-2021	
[2]			situatie met KLIC-melding		17-apr-2020	D
[3]	Geomet	AA19171-1	Funderingsadvies	concept	14-apr-2020	B
[4]						
[5]						

2 - Algemene beschrijving van het gebouw

Gebouwfunctie: Appartementen gebouw inclusief parkeergarages op de onderste 2 niveau's (onderste niveau half verdiept)

Het gebouw bestaat uit 2 torens van 13 en 21 woonlagen, gekoppeld door een 8 verdiepingen hoge tussenbouw en een laag deel op 1e verdiepningsniveau, waar 3 losse houten woonunits op geplaatst zullen worden.

Opbouw van het gebouw: Gietbouw, wanden en vloeren. De dakvloer van het parkeerdeel is ontworpen als kanaalplaat vloer met druklaag.

2.1 - Kernwaarden

Globale afmetingen gebouw		=	l x b x h	=	75	x	37,5	x	68,9	meter
Verdiepingshoogten	Kelder	=	3,000	meter						
	Begane grond	=	3,500	meter						
	Verdieping	standaard	=	3,000	meter					
	Verdieping	toren 1	=	3,180	meter				laag 10-11-12	
			=	4,000	meter				laag 13	
		toren 2	=	3,180	meter				laag 18-19-20	
			=	4,000	meter				laag 21	
Aantal bouwlagen	toren 1	=	15	stuks					incl. kelder	
	tussendeel	=	7	stuks					incl. kelder	
	toren 2	=	23	stuks					incl. kelder	
Gebouwhoogte			69,606	meter t.o.v. peil					(= dakrand)	
Peil t.o.v. NAP		-	n.t.b.	meter t.o.v. NAP					Bron	- n.t.b.

3 - Constructieve uitgangspunten

3.1 - Toegepaste normen, voorschriften en tabellen

Code	Jaar	Titel
NEN-EN 206-1	2001	Beton - Deel 1: Specificatie, eigenschappen, vervaardiging en conformiteit (inclusief A2)
NEN 8005	2008	Nederlandse invulling van NEN-EN 206-1

Eurocode 0: Technische Grondslagen voor Bouwconstructies

NEN-EN 1990	2011	Grondslagen van het constructieve ontwerp (inclusief bijlage A1, C1, C2 en NB:2019)
-------------	------	---

Eurocode 1: Belastingen op constructies

NEN-EN 1991-1-1	2019	Algemene belastingen - Volumieke gewichten, eigen gewicht en opgelegde belastingen voor gebouwen (inclusief bijlage C1, C11 en NB:2019)
NEN-EN 1991-1-2	2019	Algemene belastingen - Belastingen bij brand (inclusief C3 en NB:2019)
NEN-EN 1991-1-3	2019	Algemene belastingen - Sneeuwbelasting (inclusief bijlage C1, A1 en NB:2019)
NEN-EN 1991-1-4	2011	Algemene belastingen - Windbelasting (inclusief bijlage A1, C2 en NB:2019)
NEN-EN 1991-1-5	2011	Algemene belastingen - Thermische belastingen (inclusief bijlage C1 en NB:2019)
NEN-EN 1991-1-6	2005	Algemene belastingen - Belastingen uitvoering (inclusief NB:2013)
NEN-EN 1991-1-7	2019	Algemene belastingen - Buitengewone belastingen, stootbelastingen en ontploffingen (inclusief C1, A1 en NB:2015)
NEN-EN 1991-2	2011	Belastingen op constructies - Deel 2: Verkeersbelasting op bruggen (inclusief bijlage C1 en NB:2019)

Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies

NEN-EN 1992-1-1	2020	Algemene regels en regels voor gebouwen (inclusief bijlage C2 en NB:2016)
NEN-EN 1992-1-2	2011	Algemene regels - Ontwerp en berekening van constructies bij brand (inclusief bijlage C1 en NB:2011)

Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies

NEN-EN 1993-1-1	2014	Algemene regels en regels voor gebouwen (inclusief bijlage C2 en NB:2016)
NEN-EN 1993-1-2	2011	Algemene regels - Ontwerp en berekening van constructies bij brand (inclusief bijlage C1, C2 en NB:2015)
NEN-EN 1993-1-8	2011	Ontwerp en berekening van verbindingen (inclusief bijlage C2 en NB:2011)
NEN-EN 1993-1-10	2011	Materiaal en eigenschappen in de dikterichting (inclusief bijlage C2 en NB)

Eurocode 5: Ontwerp en berekening van houtconstructies

NEN-EN 1995-1-1	2011	Algemene regels en regels voor gebouwen (inclusief A1, C1 en NB:2013)
NEN-EN 1995-1-2	2011	Algemene regels - Ontwerp en berekening van constructies bij brand (inclusief C2 en NB:2011)

Eurocode 6: Ontwerp en berekening van constructies van metselwerk

NEN-EN 1996-1-1	2013	Algemene regels voor constructies van gewapend en ongewapend metselwerk (inclusief A1 en NB:2018)
NEN-EN 1996-1-2	2011	Algemene regels - Ontwerp en berekening van constructies bij brand (inclusief C1 en NB:2011)

Eurocode 7: Geotechnisch ontwerp van constructies

NEN 9997-1	2016	Algemene regels
------------	------	-----------------

3.2 - Constructieve basisgegevens

soort gebouwfunctie 1 : appartementengebouw
 soort gebouwfunctie 2 : stalling lichte motorvoertuigen
 soort gebouwfunctie 3 :
 soort gebouwfunctie 4 :
 soort gebouwfunctie 5 :

ontwerplevens- duurklasse	gevolgs- klasse	belasting- categorie
3	CC2	A
3	CC2	F
maatgevend: 3	CC2	

Gevolgklasse : CC2 (tabel B1 NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2011/NB:2011)
 Betrouwbaarheidsklasse : RC2 Mag in 1 verband worden gezien met gevolgklasse (tabel B3 NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2011/NB:2011)
 Betrouwbaarheidsfactor $\beta =$: 3,80 (tabel B2 blz 87 NEN-EN 1990 voor een referentieperiode van 50 jaar)
 Ontwerplevensduur : 3 gebouwen en andere gewone constructies
 Referentieperiode : 50 jaar

NEN 8700 van toepassing : Nee
 Verbouw of afkeur : n.v.t.
 Bouwbesluit 2003 of eerder? : n.v.t.

3.3 - Combinatiefactoren voor gebouwen

Conform de NEN-EN 1990 - tabel NB.2 zijn de combinatiewaarden gegeven voor gebouwen. In de onderstaande zijn de combinatiewaarden weergegeven.

A	B	C	D	E	F	G	H	sneeuw	wind	temp	belastingscategorie
0,4	0,5	0,4	0,4	1	0,7	0,7	0	0	0	0	ψ_0 = combinatie-waarde
0,5	0,5	0,7	0,7	0,9	0,7	0,5	0	0,2	0,2	0,5	ψ_1 = frequent-waarde
0,3	0,3	0,6	0,6	0,8	0,6	0,3	0	0	0	0	ψ_2 = quasi-blijvende-waarde
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00					F_t/F_{t0} ψ_t = correctiefactor voor levensduur

3.4 - Belastingfactoren en belastingcombinaties

In de onderstaande tabel zijn de belastingfactoren " γ " en belastingcombinaties weergegeven conform de NEN-EN 1990.

	blijvende belasting		overheersend variabele belasting		gelijktijdig optredende variabele belasting				
	ongunstig	gunstig			belangrijk	andere ongunstig	andere gunstig		
formules van belastingcombinaties	$\gamma \cdot G_{kj,sup}$	$\gamma \cdot G_{kj,inf}$	γ		$\gamma \cdot Q_{k,i}$	γ	γ		
tabel A1.2(A) (EQU) (groep A) formule 6.10	1,10	0,9	1,50	$Q_{k,1}$	0	1,50	$\psi_{0,i} Q_{k,i}$	0	
tabel A1.2(B) (STR/GEO) (groep B) formule 6.10a	1,35	0,9			0	1,50	$\psi_{0,i} Q_{k,i}$	0	
tabel A1.2(B) (STR/GEO) (groep B) formule 6.10b	1,20	0,9	1,50	$Q_{k,1}$	0	1,50	$\psi_{0,i} Q_{k,i}$	0	
tabel A1.3 buitengewone sit. form. 6.11b (brand)	1	1	1	A_d	1	$\psi_{1,1} Q_{k,1}$	1	$\psi_{2,1} Q_{k,i}$	0
tabel A1.3 buitengewone sit. form. 6.12b (aardbeving)	1	1	1	A_{ek}	0		1	$\psi_{2,1} Q_{k,i}$	0
tabel A1.4 bruikbaarheidsgrenstoestand form. 6.14b	1	1	1	$Q_{k,1}$	0		1	$\psi_{0,1} Q_{k,i}$	0
tabel A1.4 frequente waarde formule 6.15b	1	1	1	$\psi_{1,1} Q_{k,1}$	0		1	$\psi_{2,1} Q_{k,i}$	0
tabel A1.4 quasi blijvend formule 6.16b	1	1	1	$\psi_{2,1} Q_{k,1}$	0		1	$\psi_{2,1} Q_{k,i}$	0

3.5 - Belastingen

Bepaling van de belastingen geschiedt volgens de vigerende normen, beschreven in hoofdstuk 2, en de eventuele aanvullende eisen van de opdrachtgever.

3.5.1 - Vlakbelastingen - rustende en opgelegde belastingen

			g [kN/m ²]	q _k [kN/m ²]	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂
keldervloer (parkeren)							
beton (gewapend)	h = 300 mm	=	7,50				
<hr/>							
=							
F: Lichte voertuigen < 25 kN (tekst NB)		=		2,00	0,70	0,70	0,60
<hr/>							
Totaal keldervloer (parkeren)		=	7,50	2,00	0,70	0,70	0,60
<hr/>							
keldervloer (bergingen)							
beton (gewapend)	h = 300 mm	=	7,50				
kalkzandsteen extra rustend tpv bergingen		=	4,50				
<hr/>							
=							
A1: Kamer in een woongebouw		=		1,75	0,40	0,50	0,30
<hr/>							
Totaal keldervloer (bergingen)		=	12,00	1,75	0,40	0,50	0,30
<hr/>							
keldervloer (hellingbaan)							
helling α = 12 graden							
beton (gewapend)	h = 250 mm	=	6,39				
<hr/>							
=							
F: Lichte voertuigen < 25 kN (tekst NB)		=		2,00	0,70	0,70	0,60
<hr/>							
Totaal keldervloer (hellingbaan)		=	6,39	2,00	0,70	0,70	0,60
<hr/>							
keldervloer (techniek)							
beton (gewapend)	h = 300 mm	=	7,50				
<hr/>							
=							
E2: Ruimte voor industrieel gebruik		=		5,00	1,00	0,90	0,80
<hr/>							
Totaal keldervloer (techniek)		=	7,50	5,00	1,00	0,90	0,80
<hr/>							
begane grondvloer (commercieel)							
beton (gewapend)	h = 300 mm	=	7,50				
cementdekvloer	h = 70 mm	=	1,40				
<hr/>							
=							
D1: Ruimte in gewone kleinhandelszaak		=		4,00	0,40	0,70	0,60
<hr/>							
Totaal begane grondvloer (commercieel)		=	8,90	4,00	0,40	0,70	0,60
<hr/>							
begane grond (parkeren)							
beton (gewapend)	h = 300 mm	=	7,50				
<hr/>							
=							
F: Lichte voertuigen < 25 kN (tekst NB)		=		2,00	0,70	0,70	0,60
<hr/>							
Totaal begane grond (parkeren)		=	7,50	2,00	0,70	0,70	0,60

begane grond (fietsenstalling)

beton (gewapend) h = 300 mm = 7,50

F: Lichte voertuigen < 25 kN (tekst NB)

Totaal begane grond (fietsenstalling)

begane grond (woning)

beton (gewapend) h = 300 mm = 7,50

cementdekvloer h = 70 mm = 1,40

scheidingswanden (<=2,0kN/m) in v.b.

A1: Kamer in een woongebouw

Totaal begane grond (woning)

verdiepingsvloer (algemeen)

beton (gewapend) h = 290 mm = 7,25

cementdekvloer h = 70 mm = 1,40

scheidingswanden (<=2,0kN/m) in v.b.

A1: Kamer in een woongebouw

Totaal verdiepingsvloer (algemeen)

verdiepingsvloer (bovenste 3 lagen)

beton (gewapend) h = 290 mm = 7,25

cementdekvloer h = 70 mm = 1,40

gasbeton h = 185 mm = 1,48

scheidingswanden (<=2,0kN/m) in v.b.

A1: Kamer in een woongebouw

Totaal verdiepingsvloer (bovenste 3 lagen)

daktuin *

kanaalplaatvloer d=320 = 4,41

beton-druklaag/afschotlaag h = 70 mm = 1,75

daktuin (struiken): dakbed. drainlaag+400mm substraat = 6,00

A: Balkons, Terrassen (gemeenschappelijk)

Totaal daktuin *

* N.B. De belastingen op de daktuin zijn conform opgave architect daktuin

prefab balkons (maximaal)

beton (gewapend) h = 370 mm = 9,25

A: Balkons, Terrassen (woon- en verblijfsruimten)

Totaal prefab balkons (maximaal)

prefab galerijen, trappen en bordessen

beton (gewapend) h = 300 mm = 7,50

A: Trappen, ontsluitingswegen (woon- en verblijfsruimten)

Totaal prefab galerijen, trappen en bordessen

dakvloer (tussendeel)

beton (gewapend)	h = 290 mm	=	7,25
dakbedekking en isolatie		=	0,15
zonnepanelen (met ballast)		=	1,00

	=				
H1 t/m H3: dakhelling $0 < \alpha < 20$ onderhoud of sneeuw	=	1,00	0,00	0,00	0,00
Totaal dakvloer (tussendeel)	=	8,40	1,00	0,00	0,00

dakvloer (torens)

beton (gewapend)	h = 290 mm	=	7,25
dakbedekking en isolatie		=	0,15
zonnepanelen (met ballast)		=	1,00

	=				
H1 t/m H3: dakhelling $0 < \alpha < 20$ onderhoud of sneeuw	=	1,00	0,00	0,00	0,00
Totaal dakvloer (torens)	=	8,40	1,00	0,00	0,00

3.5.2 - Puntlasten - opgelegde puntlasten

Voor de momentaanfactoren per klasse zie § 3.2.

	Q_k	
A1: Kamer in een woongebouw	=	3,00 kN
A: Trappen, ontsluitingswegen (woon- en verblijfsruimten)	=	#N/B kN
A: Balkons, Terrassen (woon- en verblijfsruimten)	=	#N/B kN
E1a: Ruimte voor opslag t.b.v. winkel	=	7,00 kN
F: Lichte voertuigen < 25 kN (tekst NB)	=	10,00 kN

3.5.3 - Bijzondere belastingen

Botsbelastingen

Conform de NEN-EN 1991-1-7; artikel 4.3.1 moeten er op een ondersteunende constructie de onderstaande stootbelastingen worden gerekend.

Verkeerscategorie	F_{dx}^a [kN]	F_{dy}^a [kN]	d_b [m]
Autosnelweg, provinciale wegen en hoofdwegen	2000	1000	20
Rijkswegen in landelijke gebieden	1500	750	15
Wegen in stedelijke gebieden	1000	500	10
Binnenplaatsen en parkeergarages met toegang voor:	auto's	100	50
	vrachtwagens (> 3,5 ton)	200	100

^a x = normale rijrichting, y = loodrecht op de rijrichting.

De rekenwaarde van de equivalente statische kracht moet zijn ontleend aan de bovenstaande tabel. Deze krachten mogen zijn vermenigvuldigd met $\sqrt{1 - d/d_b}$, waarin d is de afstand van het midden van de baan tot het botsingspunt en d_b is gegeven in de bovenstaande tabel.

Voor dit project zijn botsbelastingen van toepassing. In de parkeergarages gelden $F_{dx}/y = 100/50kN$ ongereduceerd

Voor hoofdonderdelen langs de omliggende wegen gelden $F_{dx}/y=1000/500kN$ een maximale reductie van 0,71 op basis van $d = 5m$ (Stoomtramweg)

Explosiebelastingen

Voor dit project is de explosiebelasting niet van toepassing.

Overige aanvullende belastingen

- Belastingen door installaties = Voor belastingen in de technische ruimtes, zie hoofdstuk 3.5.
- Glazenwasinstallatie = Er is een glazenwasinstallatie aanwezig. Krachten zijn opgenomen in bijlage F
- Gronddrukken = De 1-laagse kelder zal gronddrukken ondergaan. Nader uit te werken.
- Waterdrukken = De 1-laagse kelder zal waterdrukken ondergaan. Nader uit te werken.

3.5.4 - Windbelastingen

Gebouwbreedte	b	=	75,000	m
Gebouwhoogte	h	=	69,606	m
Werkelijke hoogte boven terrein	z	=	69,606	m
Windgebied	II	-	Resterend deel Noord-Holland, Groningen, Friesland, Flevoland, Zuid-Holland, Zeeland	
Soort terrein	II	-	onbebouwd	
Stuwdruk	$q_{p(z)}$	=	1,50	kN/m^2

3.5.5 - Bouwfase

- Stortbelastingen = n.t.b. door de aannemer
- Belastingen t.g.v. werktuigen en / of machines = n.t.b. door de aannemer

3.6 - Vervormingen

Conform de NEN-EN 1990; art. A1.4.3 moet een bouwwerk voldoen aan de onderstaande verticale vervormingen en horizontale verplaatsingen.

Verticale verplaatsingen

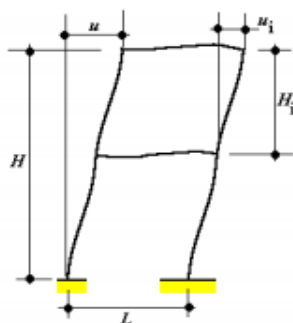


w_c	=	zeeg van het onbelast constructief element
w_1	=	aanvangsdeel van de doorbuiging onder de blijvende belasting
w_2	=	lange-termijn deel van de doorbuiging onder de blijvende belastingen
w_3	=	bijkomend deel van de doorbuiging ten gevolge van de opgelegde belastingen
w_{tot}	=	totale doorbuiging als de som van w_1 , w_2 en w_3
w_{max}	=	blijvende totale doorbuiging rekeninghoudend met de zeeg

Bij vloeren met scheurgevoelige scheidingswanden wordt de bijkomende doorbuiging	(6.15b)	$w_2 + w_3 \leq \frac{1}{500} \cdot l_{rep}$
Bij overige vloeren en daken die intensief worden gebruikt wordt de bijkomende doorbuiging	(6.15b)	$w_2 + w_3 \leq \frac{3}{1000} \cdot l_{rep}$
Bij overige daken wordt de bijkomende doorbuiging	(6.14b)	$w_2 + w_3 \leq \frac{1}{250} \cdot l_{rep}$
totale doorbuiging		$w_1 + w_2 + w_3 \leq \frac{1}{250} \cdot l_{rep}$

OPMERKING: Voor vloeren en liggers, die scheidingswanden dragen, wordt aanbevolen de bijkomende doorbuiging te beperken tot ten hoogste 15 mm. Bij uitkragingen gelden de voorgaande overwegingen in nog sterkere mate, hiervoor wordt aanbevolen de doorbuiging te beperken tot ten hoogste 10 mm. Bij scheidingswanden van metselwerk die gevoelig zijn voor scheurvorming wordt aanbevolen strengere eisen te hanteren. Hiervoor wordt verwezen naar CUR-aanbeveling 82, Beheersing van scheurvorming in metselwerk.

Horizontale verplaatsingen



H	=	de totale hoogte van het bouwwerk
H_i	=	de hoogte van de verdieping
u	=	de totale horizontale verplaatsing gerekend over de totale hoogte
u_i	=	de horizontale verplaatsing gerekend over de verdiepingshoogte

Bouwwerken met slechts 1 bouwlaag:

verplaatsing per verdieping (industrie)	$u \leq \frac{1}{150} \cdot H$
verplaatsing per verdieping (overige gebouwen)	$u \leq \frac{1}{300} \cdot H$

Bouwwerken met meer dan 1 bouwlaag

verplaatsing per verdieping	$u \leq \frac{1}{300} \cdot H_i$
verplaatsing van het totale gebouw	$u_i \leq \frac{1}{500} \cdot H$

3.7 - Brandwerendheid

Conform het Bouwbesluit 2012; artikel 2.10 zijn er 2 gebruiksfunctie te onderscheiden in de bepaling van de tijdsduur van de brandwerendheid met betrekking tot bezwijken, te weten de woonfunctie en de gebruiksfunctie niet zijnde een woonfunctie.

Woonfunctie	Tijdens van de brandwerendheid met betrekking tot bezwijken in minuten	Reductie toegestaan ^a
Indien geen vloer van een verblijfsgebied hoger ligt dan 7 meter boven het meetniveau	60	ja
Indien een vloer van een verblijfsgebied hoger ligt dan 7 meter en geen vloer van een verblijfsgebied hoger ligt dan 13 meter boven het meetniveau	90	nee
Indien een vloer van een verblijfsgebied hoger ligt dan 13 meter boven het meetniveau	120	nee

^a In afwijking van de bovengenoemde tabel wordt de tijdsduur met 30 minuten bekort, indien er geen vloer van een verblijfsgebied van de gebruiksfunctie

hoger ligt dan 7 meter boven het meetniveau en de permanente vuurbelasting van het brandcompartiment niet groter is dan 500 MJ/m².

Gebruiksfunctie niet zijnde een woonfunctie ^a	Tijdens van de brandwerendheid met betrekking tot bezwijken in minuten	Reductie toegestaan
Indien geen vloer van een verblijfsgebied hoger ligt dan 5 meter boven het meetniveau	60	ja
Indien een vloer van een verblijfsgebied hoger ligt dan 5 meter en geen vloer van een verblijfsgebied hoger ligt dan 13 meter boven het meetniveau	90	ja
Indien een vloer van een verblijfsgebied hoger ligt dan 13 meter boven het meetniveau	120	nee

^a De tabel geldt niet voor een logiesfunctie niet gelegen in een logiesgebouw, met een gebruiksoppervlakte kleiner dan 100 m².

Voor de hoofddraagconstructie geldt dus een basiseis van 120 minuten brandwerendheid zonder reductie van 30 minuten.

Voor de kelder wordt de brandwerendheid met 30 minuten verhoogd (naar 150 minuten), door het ontbreken van een brandscheiding, waardoor er een grotere ruimte ontstaat dan 1000 m². Zie verder rapportage adviseur brandveiligheid.

De mogelijke maatregelen in dit project:

Betonnen onderdelen

Door het toepassen van constructies met voldoende grote afmetingen en voldoende grote dekking wordt de brandwerendheid behaald zonder extra wapening. Daar waar betonafmetingen kleiner zijn dan de voorgeschreven afmetingen zal door middel van berekeningen worden aangetoond dat de benodigde brandwerendheid wordt behaald. Dit kost doorgaans wel extra wapening.

Stalen onderdelen

Bekleden van staalprofielen met brandwerend materiaal zoals bijvoorbeeld Promatec

3.8 - Geluidseisen

Conform de NEN 5070 moet er aan de constructie de volgende massa-eisen ten aanzien van de geluidsisolatie worden gesteld.

Woningscheidende vloeren

Er worden zwevende dekvloeren toegepast, waardoor het gewicht van de woningscheidende vloeren minimaal 500 kg/m² moet bedragen.

De woningscheidende betonvloeren zijn ≥ 290 mm dik. Op de vloeren wordt minimaal een 70mm dikke dekvloer toegepast.

Daarmee voldoet de vloerconstructie aan de geldende eisen voor geluidsisolatie conform het bouwbesluit en NPR 5070.

Woningscheidende wanden (beton)

De dragende woningscheidende wanden worden minimaal in 250 mm beton uitgevoerd, waarmee alle wanden aan de geldende massa eisen (575 kg/m²) voor geluidsisolatie voldoen.

3.9 - Trillingseisen

Ten aanzien van hinderlijke windtrillingen wordt het gebouw zondanig ontworpen dat de trillingen binnen de behaaglijkheidseisen van de NEN-EN 1990 en 1991 t/m 1999 blijven.

Constructieonderdelen van het gebouw worden zodanig ontworpen dat deze aan de gestelde resonantie-eisen van de NEN-EN 1990 en 1991 t/m 1999 voldoen.

4 - Constructief ontwerp

4.1 - Uitgangspunten

Het constructief ontwerp is in overleg met de opdrachtgever en de architect bepaald.

Belangrijke zaken die in grote mate het constructieve ontwerp hebben bepaald zijn:

- Architectonische vorm;
- Functionele indeling;
- Bouwkosten;

4.2 - Hoofdopzet constructie

Opbouw van onder naar boven:

In het werk gestorte verdiepte beton keldervloer voorzien van balken/poeren en rustend op trillingsarme palen.

Betonkolommen in de ruimtes bestemd voor parkeren met breedplaat verdiepingsvloer en verzwaarde betonstroken, betonpenanten en stalen kolommen in overige ruimten

Kanaalplaat verdiepingsvloer boven het kelder - terrasdak ondersteund door stalen liggers en betonkolommen

In het werkgestorte breedplaat verdiepingsvloeren voor woningen in combinatie met betonwanden en stalen balkonkolommen

Afwijkende onderdelen vormen de woonunits op het tuindak - terras. Deze zullen zoveel mogelijk licht worden gehouden en prefab worden geplaatst

4.3 - Stabiliteit

4.3.1 - Stabiliteit torens

In de richting van de bouwmuren (letterassen) zullen alle betonwanden en betonpenanten in combinatie met lateien als raamwerken zorgdragen voor stabiliteit. Er zijn in deze richting voldoende wand elementen aanwezig voor stabiliteit.

In de volgende ontwerpfasen dient dit nader onderzocht te worden gezien het een aanzienlijk open constructie betreft

In de langsrichting van de torens zijn centraal in de plattegrond gelegen betonwand elementen aanwezig welke als stabiliserende schijven dienst kunnen doen. Op de eerste niveau's zijn voldoende schijven aanwezig om dwarskrachten over te kunnen brengen

4.3.2 - Stabiliteit 5 verdiepingen tussenbouw, parkeerdeel

De tussenbouw bezit voldoende bouwmuren in beton voor stabiliteit. Haaks op de bouwmuren zal dit bouwdeel aanpendelen aan de toren constructies

In de VO fase ligt wegens ontbreken van fundatie gegevens nog niet vast of het parkeerdeel gedilateerd zal worden van de torens. In beide gevallen zal het parkeerdeel aanpendelen aan torens en de tussenbouw

4.3.3 - Stabiliteit dakunits boven parkeerdeel

De 3 units bezitten in langsrichting voldoende wandschijven / - penanten voor stabiliteit. In dwarsrichting zullen de tussenwanden schijfwerking moeten bezitten voor stabiliteit

4.4 - Metselwerkopvang

Per 2 bouwlagen metselwerk opvangen d.m.v. geveldrager.

Sparingen groter dan 3,0 meter opvangen d.m.v. een geveldrager.

Maximaal 3 lagen (9 meter) metselwerk op de fundering.

4.5 - Dilataties

Het ligt niet vast of i.v.m. werking door krimp, kruip en temperatuur als gevolg van de gebouwmvang dilataties toegepast worden, maar krimpstroken zullen in ieder geval nodig zijn. Vanwege ontbreken van een funderingsadvies zullen dilataties in later stadium worden beschouwd. Als gevolg van de gebouwhoogte van de hoge toren en de Rotterdamse grondslag lijkt een zettingdilatatie in as 9 onontkoombaar. Om dilataties zoveel mogelijk te voorkomen zal worden geopteerd om de hoge toren eerst op te trekken waarmee dilataties beperkt blijven. Dit onderwerp wordt verder uitgewerkt in volgende fasen.

4.6 - Voortschrijdende instorting

In de NEN-EN 1991-1-7; bijlage A zijn er suggesties gegeven om de hoofddraagconstructie te beoordelen op voortschrijdende instorting en incasseringsvermogen.

Het bouwwerk valt in gevolklasse 2b; risicogroep hoog

Ten gevolge van deze risicogroep kan de volgende ontwerpstrategie worden aangehouden:

Effectieve horizontale trekbanden of effectieve verankeringen van verhoogde vloeren aan wanden toepassen, voor constructies met respectievelijk kolommen en dragende wanden in combinatie met verticale trekbanden.

of

Het gebouw controleren of bij de denkbeeldige verwijdering van iedere dragende kolom en iedere ligger die een kolom ondersteunt, of een willekeurig deel van een dragende wand de stabiliteit van het gebouw is verzekerd en/of lokale schade een bepaalde grens niet overschrijdt.

In de rapportage 190433CM01 wordt hier verder op in gegaan. De definitieve uitwerking zal in een latere fase worden gedaan.

5 - Omgevingsfactoren, geotechniek, funderingswijze en bouwputgegevens

5.1 - Omgevingsfactoren

Aanwezigheid van bestaande bebouwing,	ja	
wijze van funderen van deze bebouwing	palen	
Uitvoering project op invloed van belendingen	Trillingsarm ingebrachte palen krijgen ivm de bebouwde omgeving de voorkeur	
	Eventuele funderingen op staal in omgeving: Nog te onderzoeken	
Aanwezigheid van kabels en leidingen welke invloed kunnen hebben op de uitvoering van het project	ja	Overzichtstekening is opgenomen in Bijlage D
Bestaande palen aanwezig	ja	
Funderingsresten aanwezig	n.t.b.	

5.2 - Geotechniek

Is er een situatietekening aanwezig	ja	Situatietekening is opgenomen in Bijlage A				
Sonderingen aangevraagd	ja					
Sonderingen gemaakt	ja	Deels zijn de sonderingen gemaakt en opgenomen in Bijlage B				
Grondmechanisch advies gemaakt	ja	Rapportnummer 0				
Wordt er grond aangevuld na de sonderingen	n.t.b.					
Wordt er grond aangevuld na het heien/boren	n.t.b.					
Is de geotechnisch adviseur op de hoogte	n.t.b.					
Is er spraken van bodemverontreiniging	n.t.b.					
Mag er door de vervuilde grond worden geheid/geboord	n.t.b.					
Moet er worden gesaneerd	n.t.b.					
Niveau grondwater	n.t.b.	m	NAP			
Maaiveld verlopend	ja					
Niveau maaiveld	minimaal	3,41	m	+	NAP	sondering 18
	maximaal	3,93	m	+	NAP	sondering 3A

5.3 - Damwanden

Door de aanwezigheid van een 1 laagse verdiepte kelder en de beperkte ruimte, zal er een damwand nodig zijn rondom de constructie. In overleg met de geotechnisch adviseur is er een inschatting gemaakt van ca. 12 m lange damwandplanken i.c.m. een enkel stempelframe.

Door de aanwezigheid van kabels en leidingen en de korte afstand naar de bestaande bebouwing, zal ongeveer 50% van de damwand permanent moeten worden.

Verdere uitwerking zal door de geotechnisch adviseur in de vervolgfase worden opgepakt.

6 - Beschrijving constructiesysteem per onderdeel t.b.v. kostenraming

6.1 - Palen

Hoge toren

type palen	=	Fundex met verloren punt en constructieve groutinjectie
afmetingen	=	Ø 560/660 mm
paalbelasting	=	maximaal 2500 kN
paalpuntniveau	=	gem. 28,5 m -NAP
aantal	=	125 stuks

Lage toren

type palen	=	Fundex met verloren punt en constructieve groutinjectie
afmetingen	=	Ø 560/660 mm
paalbelasting	=	maximaal 2500 kN
paalpuntniveau	=	gem. 29,5 m -NAP
aantal	=	90 stuks

Tussendeel

type palen	=	Fundex met verloren punt en constructieve groutinjectie
afmetingen	=	Ø 380/450 mm
paalbelasting	=	maximaal 1500 kN
paalpuntniveau	=	n.t.b.
aantal	=	85 stuks

Aandachtspunt voor de hoeveelheid palen:

Door de slecht grondopbouw bij sondering 5-6-7-8, is het beoogde draagvermogen niet haalbaar. Er zijn nu meer palen opgenomen, maar de vraag is of deze er allemaal onder kunnen. Anders zouden de palen langer moeten worden, wat minder kosten met zich mee zou brengen. In de DO-fase zal dit verder onderzocht worden.

In bijlage G is een 1e opzet van de fundatie opgenomen.

6.2 - Fundering

funderingsbalken

breedte	700	mm	
hoogte	500	mm	(inclusief de dikte van de vloer)
betonkwaliteit	C	35 / 45	
betonstaalkwaliteit	B	500	
milieuklasse	XC3	Corrosie ingeleid door carbonatatie; matige vochtigheid	
wapeningsgewicht	n.t.b.	kg/m3	

poeren onder draaglijnen torens

hoogte	1500	mm	(inclusief de dikte van de vloer)
betonkwaliteit	C	35 / 45	
betonstaalkwaliteit	B	500	
milieuklasse	XC3	Corrosie ingeleid door carbonatatie; matige vochtigheid	
wapeningsgewicht	n.t.b.	kg/m3	

poeren overige

hoogte	1200	mm	(inclusief de dikte van de vloer)
betonkwaliteit	C	35 / 45	
betonstaalkwaliteit	B	500	
milieuklasse	XC3	Corrosie ingeleid door carbonatatie; matige vochtigheid	
wapeningsgewicht	n.t.b.	kg/m3	

liftputten

vloerdikte	250	mm	
wanddikte	250	mm	
diepte	1400	mm	(vanaf afgewerkt vloer)
betonkwaliteit	C 35	/ 45	
betonstaalkwaliteit	B	500	
milieuklasse	XC3	Corrosie ingeleid door carbonatatie; matige vochtigheid	
wapeningsgewicht	n.t.b.	kg/m3	

6.3 - Vloeren

keldervloeren

type	in het werk gestort		
dikte	300	mm	
betonkwaliteit	C 35	/ 45	
betonstaalkwaliteit	B	500	
milieuklasse	XC4	Corrosie ingeleid door carbonatatie; wisselend nat en droog	
	XD3	Corrosie ingeleid door chloriden anders dan zeewater; wisselend nat en droog	
wapeningsgewicht	n.t.b.	kg/m3	

begane grondvloer

type	breedplaatvloer		
dikte	300	mm	
betonkwaliteit	C 30	/ 37	opstort
	C 35	/ 45	breedplaatschil
betonstaalkwaliteit	opgave leverancier		
milieuklasse	XC1	Corrosie ingeleid door carbonatatie; droog of blijvend nat	
wapeningsgewicht	n.t.b.	kg/m3	

verdiepingsvloeren

type	breedplaatvloer		
dikte	290	mm	
betonkwaliteit	C 30	/ 37	opstort
	C 35	/ 45	breedplaatschil
betonstaalkwaliteit	B	500	
milieuklasse	XC1	Corrosie ingeleid door carbonatatie; droog of blijvend nat	
wapeningsgewicht	n.t.b.	kg/m3	

dektuin

type	kanaalplaatvloer		
dikte	320	mm	
betonkwaliteit	definitieve opgave conform leverancier		
betonstaalkwaliteit	B	500	
milieuklasse	XC3	Corrosie ingeleid door carbonatatie; matige vochtigheid	

dak

type	breedplaatvloer		
dikte	290	mm	
betonkwaliteit	C 30	/ 37	opstort
	C 35	/ 45	breedplaatschil
betonstaalkwaliteit	B	500	
milieuklasse	XC1	Corrosie ingeleid door carbonatatie; droog of blijvend nat	
wapeningsgewicht	n.t.b.	kg/m3	

6.4 - Dragende wanden en kolommen

kelderwanden

type	in het werk gestort		
dikte	250	mm	en 300 mm
betonkwaliteit	C 35	/ 45	
betonstaalkwaliteit	B	500	
milieuklasse	XC3	Corrosie ingeleid door carbonatatie; matige vochtigheid	
	XD1	Corrosie ingeleid door chloriden anders dan zeewater; matige vochtigheid	
	XF2	Aantasting door vorst/dooiwisselingen; niet volledig verzadigd met water, met dooizouten	
wapeningsgewicht	n.t.b.	kg/m3	

kopwanden

type	in het werk gestort		
dikte	250	mm	
betonkwaliteit	C 35	/ 45	
	C 30	/ 37	
		lage toren t/m 5e verdieping en hoge toren t/m 13e verdieping	
		overig	
betonstaalkwaliteit	B	500	
milieuklasse	XC1	Corrosie ingeleid door carbonatatie; droog of blijvend nat	
wapeningsgewicht	n.t.b.	kg/m3	

woningscheidende wanden

type	in het werk gestort		
dikte	250	mm	en 300 mm
betonkwaliteit	C 35	/ 45	
	C 30	/ 37	
		lage toren t/m 5e verdieping en hoge toren t/m 13e verdieping	
		overig	
betonstaalkwaliteit	B	500	
milieuklasse	XC1	Corrosie ingeleid door carbonatatie; droog of blijvend nat	
wapeningsgewicht	n.t.b.	kg/m3	

kolommen (kelder)

type	in het werk gestort		
dikte	300	mm	en 300 mm
breedte	500	mm	en 1000 mm
betonkwaliteit	C 35	/ 45	
betonstaalkwaliteit	B	500	
milieuklasse	XC3	Corrosie ingeleid door carbonatatie; matige vochtigheid	
	XD1	Corrosie ingeleid door chloriden anders dan zeewater; matige vochtigheid	
wapeningsgewicht	n.t.b.	kg/m3	

kolommen (overig)

type	in het werk gestort		
dikte	div	mm	
breedte	div	mm	
betonkwaliteit	C 30	/ 37	
betonstaalkwaliteit	B	500	
milieuklasse	XC1	Corrosie ingeleid door carbonatatie; droog of blijvend nat	
wapeningsgewicht	n.t.b.	kg/m3	

6.5 - Niet-dragende wanden

binnenspouwbladen	houtskeletbouw wanden, waarbij de betonwanden worden voorzien van een sponning.
woningscheidende wanden	metal-stud met 4 lagen gips-beplating

6.6 - Galerijen

type	prefab beton, v.v. isokorf		
dikte	300	mm	aannamen t.a.v. gewicht
betonkwaliteit	C 45	/ 55	definitieve opgave conform leverancier
betonstaalkwaliteit	B	500	
milieuklasse	XC4	Corrosie ingeleid door carbonatatie; wisselend nat en droog	
	XD3	Corrosie ingeleid door chloriden anders dan zeewater; wisselend nat en droog	
	XF4	Aantasting door vorst/dooiwisselingen; verzadigd met water, met dooizouten of zeewater	
wapeningsgewicht	definitieve opgave conform leverancier		

6.7 - Trappen en bordessen (binnen)

type	trappen en bordessen in 1 stuk, opgelegd op een hoekstaal		
dikte	250	mm	aannamen t.a.v. gewicht
betonkwaliteit	C 45	/ 55	definitieve opgave conform leverancier
betonstaalkwaliteit	B	500	
milieuklasse	XC3	Corrosie ingeleid door carbonatatie; matige vochtigheid	
wapeningsgewicht	definitieve opgave conform leverancier		

6.8 - Balkons

type	prefab beton, v.v. isokorf		
dikte	370	mm	aannamen t.a.v. gewicht
betonkwaliteit	C 45	/ 55	definitieve opgave conform leverancier
betonstaalkwaliteit	B	500	
milieuklasse	XC4	Corrosie ingeleid door carbonatatie; wisselend nat en droog	
	XD3	Corrosie ingeleid door chloriden anders dan zeewater; wisselend nat en droog	
	XF4	Aantasting door vorst/dooiwisselingen; verzadigd met water, met dooizouten of zeewater	
wapeningsgewicht	definitieve opgave conform leverancier		

7 - Materiaalgegevens

7.1 - Gewapend beton

Sterkteklasse	f_{cm} (N/mm ²)	f_{cd} (N/mm ²)	f_{ctm} (N/mm ²)	f_{ctd} (N/mm ²)	E_{cm} (N/mm ²)	ϵ_{c3} (%)	ϵ_{cu3} (%)
C 20 / 25	28	13,333	2,2104	1,0315	29962	1,75	3,50
C 30 / 37	38	20	2,8965	1,3517	32837	1,75	3,50
C 35 / 45	43	23,333	3,21	1,498	34077	1,75	3,50

7.2 - Betonstaal

Sterkteklasse	f_{yk} (N/mm ²)	f_{tk} (N/mm ²)	ϵ_{uk} (%)	
B 500 A	500	435	2,75	losse staven en netten (tot Ø 16 mm)
B 500 B	500	435	5	losse staven en netten (tot Ø 50 mm)
B 500 C	500	435	7,5	dynamische krachten (aardbevingsgebieden)

7.3 - Constructiestaal

type	kwaliteit	behandeling
gewalste profielen	S235	thermische verzinkt
kokers en buizen	S355	thermische verzinkt
SFB en THQ-liggers	S355	thermische verzinkt

7.4 - Bouten en ankers

type	kwaliteit	draad	behandeling
bouten	8.8	gerolde draad	thermische verzinkt
ankers	4.6	gerolde draad	thermische verzinkt

7.5 - Conserveringen

Alle stalen onderdelen, welke direct blootgesteld worden aan vocht moeten van een duplexstelsel worden voorzien.
Thermische verzinkt conform (NEN-EN-ISO 1461-99)

Alle in te storten wapening moet onbehandeld worden aangebracht.

7.6 - Houtconstructies

type	kwaliteit	
constructiehout	C18	binnenmilieu
	D40	buitenmilieu
gelamineerd hout	n.v.t.	

project : Parkeren, winkels + appartementen Rosestraat te Rotterdam
onderdeel : Programma van Constructie uitgangspunten
onderwerp : Bijlage A - Bouwkundige tekeningen

ber.nr : 190433-PCU01
revisie : 3



Bijlage A

Bouwkundige tekeningen

(zie losse tekeningen d.d. 10-05-2021)

project : Parkeren, winkels + appartementen Rosestraat te Rotterdam
onderdeel : Programma van Constructie uitgangspunten
onderwerp : Bijlage B - Geotechniek

ber.nr : 190433-PCU01
revisie : 3



Bijlage B

Geotechniek

CONCEPT

Rapport betreffende
fundering appartementengebouw
aan de Rosestraat
te Rotterdam

Opdracht nummer AA19171-1
Datum rapport 14 april 2020



AA19171-1

blz. 1

CONCEPT

Rapport betreffende
fundering appartementengebouw
aan de Rosestraat
te Rotterdam

Opdracht nr. AA19171-1
Datum rapport 14 april 2020
Opdrachtgever Railside BV
 Westblaak 21
 3012 KC Rotterdam

Constructeur IOB BV
 Postbus 238
 3220 AE Hellevoetsluis

Bijslagen

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| - tabel paalpuntniveaus | 1 |
| - bepaling negatieve kleeft | 2.1 t/m 2.3 |
| - berekening draagvermogen | 3.1 t/m 3.9 |
| - bepaling paalkopzakkings | 4.1 t/m 4.4 |
| - sondeergrafieken met kleeftmeting | 01A, 02, 04 t/m 08, 11 en 14 t/m 21 |
| - handboorstaten | PB01, PB02, S19 en S21 |
| - situatie sondeerpunten | T01a |

rapportcontrole: Th. de Wit

dd.

opgesteld door: A. van Wijncoop

INLEIDING

Op 18 februari 2020 ontving Geomet van Railside BV de opdracht voor het uitvoeren van een grondonderzoek en het uitbrengen van een funderingsadvies betreffende de nieuwbouw van 160 appartementen aan de Rosestraat te Rotterdam. De nieuwbouw wordt voorzien van een 1-laagse parkeerkelder.

In aansluiting op de reeds verstrekte gegevens bevat dit rapport de resultaten van het grondonderzoek alsmede het funderingsadvies.

GRONDONDERZOEK

Uitgevoerd werden 17 diepsonderingen met een elektrische conus, waarbij tevens de plaatselijke mantelwrijving is gemeten. Het resultaat is gepresenteerd op de sondeergrafieken 01A, 02, 04 t/m 08, 11 en 14 t/m 21. De diepte op de sondeergrafieken is gegeven in meters ten opzichte van NAP. De sonderingen 9, 10 en 13 konden in verband met obstakels niet uitgevoerd worden. De sonderingen 03 en 12 zijn vastgelopen en zijn na meerdere pogingen gestaakt. In verband met de aanwezigheid van kabels en leidingen zijn 2 sonderingen voorgeboord. De aangetroffen bodemopbouw is beschreven op de handboorstaten S19 en S21. De uitzetgegevens zijn vermeld op de bijgevoegde situatietekening T01a.

De sonderingen zijn uitgevoerd met een elektrische conus met hellingmeter conform NEN-EN-ISO 22476-1. Met de elektrische conus vindt een directe en continue meting plaats van zowel de weerstand aan de conuspunt als van de wrijving langs de kleefmantel. De continue registratie van de ondervonden bodemweerstand verzekert een gedetailleerd beeld van de bodemopbouw. Dit geldt niet alleen voor de sterkte van de bodem, maar tevens met betrekking tot de aard van de aanwezige grondlagen.

De verhouding tussen wrijvingsweerstand en conusweerstand, het zogenaamde wrijvingsgetal, heeft namelijk voor iedere grondsoort een andere waarde. Als indicatie gelden voor de gladde elektrische conus bij normaal geconsolideerde gronden onder de grondwaterstand de navolgende relaties:

wrijvingsgetal in %	grondsoort
0,3 – 1,2	zand, grof tot fijn
1,5 – 2,0	silt
2,5 – 5,0	klei
> 5,0	veen

Tussen de verschillende grondsoorten komen overgangsvormen voor waardoor de aangegeven grenzen niet als hard zijn te beschouwen.

In de conus bevindt zich een hellingmeter waardoor een controle mogelijk is op een eventueel afwijken van de verticaal. De gemeten afwijkingen zijn gepresenteerd op de sondeergrafieken. Bijzondere afwijkingen zijn niet vastgesteld.

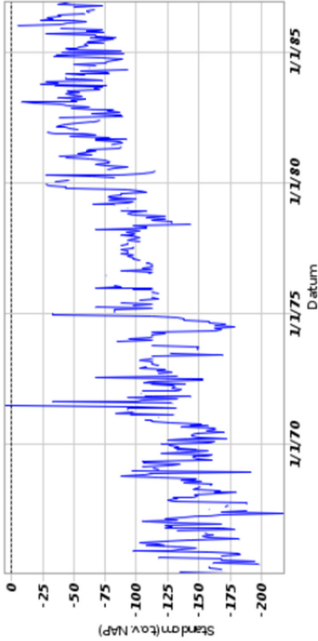
BODEMGESTELDHEID

De projectlocatie is gelegen aan de Rosestraat te Rotterdam. Het maaiveldpeil ter plaatse van de sondeerpunten varieerde tijdens het grondonderzoek van 3,41 m+ NAP tot 3,93 m+ NAP.

De grondwaterstand lag tijdens de uitvoering van het grondonderzoek op ca. 1,0 m+ NAP. Opgemerkt wordt dat dit een serie éénmalige waarnemingen betreft. De freatische grondwaterstand varieert en is afhankelijk van neerslagoverschot, bodemopbouw en afstand tot open water. De stijghoogte in het watervoerende pleistocene zandpakket is op 0,5 m- NAP vastgesteld aan de hand van de peilbuis B37H0210 welke is verkregen uit dinoloket.

Grondwaterstanden

Identificatie: B37H0210
Identificatie buis: B37H0210-001
Coördinaten: 94700, 435080 (RD)
Maaiveld: 3.12 m t.o.v. NAP



figuur 1 – peilbuis B37H0210, stijghoogte watervoerend pleistoceen zandpakket

Uit de resultaten van het grondonderzoek kan de navolgende bodemopbouw worden afgeleid:

<u>Diepte in m- NAP</u>		<u>Bodembeschrijving</u>
m.v.	- +1,0 à 1,0	<u>ZAND</u> , los tot vast gepakt, top laag
+1,0 à 1,0	- 21,0 à 27,5	<u>ZAND</u> en <u>KLEI</u> , grillige opbouw, lokaal puinhoudend
21,0 à 27,5	- 30,5 à 32,0	<u>ZAND</u> , vast tot zeer vast gepakt, silt- en kleihoudend, pleistoceen
30,5 à 32,0	- 31,5 à 36,5	<u>KLEI</u> , matig geconsolideerd, zandhoudend, lokaal niet aanwezig
31,5 à 36,5	- ca. 51,25	<u>ZAND</u> , <u>KLEI</u> en <u>SILT</u> , lokaal met bruinkool, afwisselende opbouw, formatie van Waalre, maximaal verkende diepte
ca. 51,25		

De bodemopbouw betreft een zo goed mogelijke inschatting, welke is gebruikt voor de adviezen. Hieraan kunnen geen rechten worden ontleend ten aanzien van samenstelling en eventuele bijmengingen van de grond.

FUNDERINGSADVIES

Gelet op de aangetroffen bodemopbouw komt alleen een fundering op palen in aanmerking. In overleg met de constructeur is besloten een fundering op trillingsvrij te installeren schroefpalen met verloren punt nader uit te werken. Dit zijn grondverdringende in de grond gevormde betonpalen, vervaardigd met schroevend ingebrachte stalen hulpbuis en verloren stalen schroefpunt. Bij de paalinstallatie wordt een constructieve groutinjectie uitgevoerd. Hierdoor wordt de inbrengweerstand beperkt en wordt een paalschacht in de funderingszandlaag geformeerd ter grootte van het gemiddelde van de schacht en de schroefpunt.

Nadere gegevens met betrekking tot paalttype:

- in het SBR handboek funderingen zijn onder B4430 merknamen vermeld die onder dit paalttype vallen
- de gehanteerde draagkrachtfactoren en vervormingen gelden voor een schroefpunt met tapse spiraalvorm of bij constructieve groutinjectie onder de punt
- bij een platte schroefpunt kan een reductie van het draagvermogen en/of toename van de vervormingen van toepassing zijn, afhankelijk van de vorm en hoogte van de opgelaste strips
- de draagkrachtfactoren en berekende vervormingen gelden voor gladde hulpbuizen zonder spiraalstrips

De uit de constructie bepaalde rekenwaarden van de optredende belastingen volgens NEN-EN 1990 en NEN-EN 1991 en aan te houden paalafmetingen zijn in principe als volgt:

<u>paalafmeting</u>	<u>onderdeel</u>	<u>rekenwaarde belasting F_{rd}</u>
Ø380/450 mm	tussengebouw	1500 kN (niet stijf bouwdeel)
Ø460/560 mm	tussengebouw	1500 kN (niet stijf bouwdeel)
Ø560/660 mm	torens	2500 kN (stijf bouwdeel)

Het paal draagvermogen is bepaald conform NEN 9997-1:2016. In deze norm is vastgelegd dat vanaf 1 januari 2017 de paalklassefactor α_p voor de paalpunt verlaagd wordt met 30%.

Het per sondering aan te houden paalpuntniveau is gegeven in de overzichtstabel op bijlage 1. Voor geschroefde palen geldt dat er slechts in beperkte mate controle mogelijk is op de vastheid van de bodemopbouw tijdens de installatie van de paal. Daarom is getracht per deelgebied zoveel mogelijk een gelijk paalpuntniveau aan te houden. Indien het gewenst is een gelijk paalpuntniveau te verkrijgen dan dient plaatselijk rekening te worden gehouden met een reductie van de paalbelasting of dient een grotere paalafmeting te worden toegepast, één en ander zoals aangegeven in de overzichtstabel.

De rekenwaarde van de negatieve kleef op de kelderwand bedraagt 38 kN/m¹, uitgaande van een maaiveldniveau van 3,75 m+ NAP en onderkant constructie op 0,25 m- NAP. De berekening is op bijlage 2.1 weergegeven.

berekeningen

Berekeningen zijn uitgevoerd volgens NEN 9997-1:2016. Hierin zijn NEN-EN 1997-1+C1+A1:2016+NB:2016 opgenomen zodat berekeningen voldoen aan de eisen van het Bouwbesluit 2012.

De tussenconstructie is als een niet-stijf bouwwerk beschouwd. Ten aanzien van het grondonderzoek wordt gesteld dat voor ieder deelgebied tenminste 3 representatieve sonderingen zijn uitgevoerd. Bij bepaling van de rekenwaarde van de maximale draagkracht zijn op basis van de bovengenoemde randvoorwaarden correlatiefactoren $\xi_3 = 1,30$ en $\xi_4 = 1,30$ vastgesteld. De hoogbouw is als een stijf bouwwerk beschouwd de correlatiefactoren zijn op $\xi_3 = 1,18$ en $\xi_4 = 0,94$ vastgesteld.

De maximale draagkracht van de paalpunt is berekend met de 4D/8D methode van Koppelman. Voor de berekening van het puntdraagvermogen geldt een paalklasfactor α_p van 0,63 en verder zijn β en s gelijk aan 1,0 uitgaande van een verhouding tussen de oppervlakten van paalpunt en paalschacht kleiner dan 1,5 en volledige betondruk op de grond tijdens het trekken van de buis. De maximale schachtwrijvingskracht is bepaald aan de hand van een percentage van de gemiddelde conusweerstand. De aan te houden paalklasfactor α_s is 0,009. Voor de schachtdiameter in de funderingszandlaag is het gemiddelde van boorbuis- en voetplaatdiameter genomen.

In verband met de aanleg van een kelder is een reductie toegepast op de conusweerstanden. De gehanteerde reductiefactoren zijn aangegeven in de rekestabel op bijlage 3.1 t/m 3.9. Hierbij is uitgegaan van een trillingvrije paalinstallatie.

De betrouwbaarheidsklasse RC1 t/m RC3 volgens NEN-EN 1990/NB heeft geen invloed op de berekende draagkracht van de paalfundering, maar bepaalt wel de rekenwaarde van de optredende belasting uit de constructie.

Iedere sondering is in principe als een afzonderlijk rekenelement te beschouwen, maar bij de bepaling van het paalpuntniveau wordt ook rekening gehouden met de resultaten van omliggende sonderingen. In bijlage 1 zijn de geadviseerde puntniveaus vermeld en op bijlage 3.1 t/m 3.9 de berekeningsresultaten. Voor de tabellen geldt dat de berekening plaatsvindt op basis van de door de adviseur geïnterpreteerde waarden vanuit de sonderingen. Praktische aspecten van paalinstallatie zijn deels meegewogen bij bepaling van het draagvermogen.

Bij een uniforme bodemopbouw mag het draagvermogen worden gelijkgesteld aan de gemiddelde waarde op basis van ξ_3 , waarbij tevens geldt dat deze niet hoger mag zijn dan de laagste waarde met ξ_4 in de betreffende groep. Bij toepassing van een gemiddelde waarde van de draagkracht mag de variatiecoëfficiënt maximaal 12% zijn. Bij dit project is niet gerekend met een draagvermogen op basis van een gemiddelde.

Bij het bepalen van de benodigde paalpuntniveaus is rekening gehouden met het ontstaan van negatieve kleeft langs de paalschacht. De samendrukbare lagen boven de vaste zandlaag kunnen hierdoor een zetting ondergaan die groter is dan de paalverplaatsing welke nodig is voor het ontwikkelen van het draagvermogen. Een berekening van de negatieve kleeftbelasting volgens NEN 9997-1 is op bijlage 2.2 en 2.3 gepresenteerd. Hierop is tevens het gehanteerde toekomstig maaiveldniveau vermeld.

Bij de bepaling van de negatieve kleeft is uitgegaan van het verlaagde maaiveldniveau onder de kelder.

Voor randpalen is lokaal sprake van een iets hogere negatieve kleeftbelasting. Aangezien ook het draagvermogen in de zandlaag iets hoger is vanwege een gunstiger correctiefactor voor de ontgraving kan voor de randpalen hetzelfde netto draagvermogen worden aangehouden als berekend voor het midden van de kelder.

Vanwege de toepassing van groutinjectie is voor de negatieve kleeft uitgegaan van een maximale schachtdiameter gelijk aan het gemiddelde van de schachtdiameter en de puntdiameter.

paalwapening en betonkwaliteit

De wapening en betonkwaliteit moeten door de constructeur of leverancier worden bepaald op basis van optredende belastingen in gebruiksfase en uitvoeringsfase. Eisen voor de wapening zijn vermeld in paragraaf 7.8.2 van NEN-EN 12699:2001. Bij de dimensionering dient rekening te worden gehouden met horizontale grondverplaatsingen en trekbelastingen ten gevolge van ontgravingen na paalinstallatie, het gewicht van de boorstelling en grondverdringing door installatie van omliggende palen.

De schroefpalen worden voorzien van een constructieve groutschil ter grootte van de voetplaatdiameter. Het geïnjecteerde cementgrout moet voldoen aan de eisen van NEN-EN 1536 en NEN-EN 14199. De water/cementverhouding moet zijn afgestemd op de grondgesteldheid en mag volgens NEN-EN 14199 niet hoger zijn dan 0,55. Om uitvoeringstechnische redenen wordt soms een hogere waarde toegepast. Dit is alleen toegestaan als vooraf wordt aangebond dat het toegepaste groutmengsel de vereiste sterkte heeft. Het uitgeharde cementgrout dient een sterkte C25/30 of hoger te hebben. Dit dient te worden gecontroleerd door middel van proefcilinders bij tenminste 5% van de palen. Cement-bentoniet mengsels zijn niet toegestaan voor dit paalttype.

Bij ophogingen of aanvullingen boven het oorspronkelijk maaiveldniveau kunnen palen worden belast door horizontale grondverplaatsingen. In voorkomende gevallen kan hiervoor een aanvullend grondmechanisch advies worden opgesteld.

vervormingen

De zakking voor het ontwikkelen van het grondmechanisch draagvermogen is weergegeven in onderstaande tabel.

paalafmeting	paalkopbelasting	paalkopzakking
Ø380/450 mm	1500 kN (laagbouw)	20 mm
Ø460/560 mm	1500 kN (laagbouw)	19 mm
Ø560/660 mm	2500 kN (torens)	30 mm

Het betreft de paalkopzakking s van een alleenstaande paal volgens NEN 9997-1 in de bruikbaarheidsgrenstoestand. De berekening is gepresenteerd op bijlage 4.1 t/m 4.3. De maximale waarde van de representatieve paalkopbelasting $F_{c,rep}$ is bepaald voor een partiële factor $\gamma_F = 1,25$ uit de constructieve berekening. De berekende zakking is inclusief de elastische verkorting van de paal, waarbij een E-modulus van 20.000 N/mm^2 is aangehouden. De berekende vervorming geldt voor een schroefpunt met tapse spiraalvorm en/of een constructieve groutinjectie. Bij toepassing van een gelaste stalen voetplaat moet rekening worden gehouden met iets meer vervorming voor het mobiliseren van het puntdraagvermogen, afhankelijk van de vorm en hoogte van de opgelaste verticale strips.

Op bijlage 4.1 t/m 4.3 is op basis van bovengenoemde uitgangspunten de relatie tussen de representatieve waarde van de paalbelasting en de paalpuntzakking s_p gegeven. De grafiek geeft de mogelijk optredende waarde van de paalpuntzakking voor statische belasting, rekening houdend met enige variatie in de vastheid van het zandpakket. Op bijlage 4.1 t/m 4.3 is tevens de veerstijfheid van de paal vermeld. Voor kortdurende belastingen zoals wind zijn hogere veersteijfheden toepasbaar. Bij de bepaling van de veerstijfheid in de uiterste grenstoestand is een partiële factor voor vervormingen $\gamma_{m,k} = 1,30$ gehanteerd.

Voor paalgroepen kan een geringe toename s_2 van de maximale paalzakking optreden ten gevolge van samendrukking in dieper gelegen lagen. Voor de bepaling van de paalkopvervorming en statische veerstijfheid is gerekend met $s_2 = 12 \text{ mm}$. Dit is exclusief vervorming in de formatie van Waalre.

Voor palen met windbelasting is een paalkopvervorming s van 15 mm berekend, uitgaande van volledig dynamische belasting. De berekende zakking is inclusief de elastische verkorting van de paal, waarbij voor de herhaald kortdurende windbelasting een E-modulus van 31.000 N/mm^2 is aangehouden. De berekening is op bijlage 4.4 weergegeven.

ZETTINGEN IN FORMATIE VAN WAALRE

Nader toe te voegen.

INSTALLATIE SCHROEFPALEN MET VERLOREN PUNT

De schroefpalen dienen te worden geïnstalleerd door een hierin gespecialiseerd en gerenommeerd bedrijf. De keuze van het boormoment is erg belangrijk. Door toepassing van een voldoende zwaar boormoment wordt voorkomen dat de maximale capaciteit wordt bereikt en de boorbuis vastslaat, voordat de noodzakelijke diepte is gehaald. Tijdens het inboren in de funderingszandlaag mogen geen onderbrekingen van de groutinjectie plaatsvinden.



Als het basisniveau is bereikt moet bij iedere paal een controle plaatsvinden op waterindringing in de buis. De wapeningskorf moet voldoende sterkte en stijfheid hebben zodat hij zonder blijvende vervorming kan worden getransporteerd en ingehangen. De buis dient tot boven het maaiveld te worden gevuld met plastische beton. Tijdens het trekken maakt de boorbuis een oscillerende beweging. Vooral bij langere wapeningslengtes moet rekening worden gehouden met een afname van de betondruk aan de onderzijde van de buis. Tijdens het trekken is een voldoende uitstroombdruk in de funderingszandlaag belangrijk om te voldoen aan de uitstroombdruk te verhogen zijn grondmechanisch draagvermogen. Maatregelen om de uitstroombdruk te verhogen zijn toepassing van een zeer plastisch betonmengsel met fijn toeslagmateriaal, het ophangen van de wapeningskorf op minimaal $0,5 \text{ meter}$ boven de punt en het in aanvang aanbrengen van overhoogte van het beton in de buis. Tijdens het trekken van de buis moet worden gecontroleerd of het nettendraad strak blijft staan. Het bijvullen van het beton mag alleen plaatsvinden zolang onderkant buis nog in de funderingszandlaag hangt. Het is van belang dat de treksnelheid is afgestemd op de uitstroombnelheid van het beton, teneinde de kans op insnoeringen te beperken. Het lager afstorten dan tot het werkniveau is niet toegestaan.

Bij het lossen van de voetplaat en het trekken van de buis mogen geen stagnaties optreden in de betondoorstroming. De controle hierop wordt uitgevoerd door middel van het waarnemen van het betonniveau en de wapening in de boorbuis. In het geval dat het betonniveau en de wapening mee omhoog komt zal het noodzakelijk zijn de paal op dezelfde locatie opnieuw te maken.

Als beperkte referentie voor de controle van het draagvermogen van de paal geldt het optredende boormoment voor het bereiken van het basisniveau. De gegevens verkregen op de sonderingen vormen de mogelijke leidraad voor de beoordeling van het draagvermogen van de tussen sonderingen geïnstalleerde palen. In gebieden met overgangen in paalpuntniveau kan het inboren op het hogere niveau worden gestopt, indien een voldoende hoog boormoment wordt bereikt dat correspondeert met de betere sonderingsopbouw. Indien de oploop van het boormoment duidelijk afwijkt van het sonderbeeld, kan een controle van de grondslag door middel van sonderingen noodzakelijk zijn.

Tijdens het maken van nieuwe palen en het manoeuvreren met de heistelling moet het betonniveau van nog niet uitgeharde palen in de omgeving goed worden bewaakt. Beïnvloeding tijdens het maken van nieuwe palen kan in het algemeen worden voorkomen door het handhaven van een afstand van $4 \text{ maal de paalvoetdiameter}$, maar in specifieke gevallen kan een grotere afstand nodig zijn. Indien nazakking of oppersing wordt vastgesteld dan dient een uitgebreidere controle van de paalschacht plaats te vinden en moet de onderlinge afstand bij de paalvervaardiging worden vergroot.

De hoeveelheid gebruikte beton dient te worden bijgehouden. Afwijkingen hierin kunnen optreden als gevolg van het ontstaan van insnoeringen en verdikkingen tijdens dan wel na het trekken van de buis. In verband hiermee verdient het aanbeveling de kwaliteit van alle palen na de verhardingstijd te controleren door middel van akoestisch doormeten, uitgevoerd volgens CUR aanbeveling 109. In geval van twijfel over de kwaliteit van de paalkop dient het bovenste deel van de paal te worden blootgegraven. Als na de akoestische meting nog ontgravingen of horizontale belastingen optreden kan het wenselijk zijn om een nieuwe meting uit te voeren.



De betonsamenstelling dient zodanig gekozen te worden dat rekening wordt gehouden met de specifieke bodemomstandigheden alsook de paalconfiguratie wat betreft diameter en wapening. Na het maken van de paal mag niet worden gepord of getrild in de verse paalkop. Na uitharding moet de paalkop worden gesneld over een lengte die tenminste zodanig is dat de vereiste betonsterkte en betondoorsnede worden bereikt. Het snellen van paalkoppen dient op een zodanige wijze te worden uitgevoerd dat geen bezwijken van wapeningsstaven of scheurvorming mogelijk is. De betonkwaliteit in het bovenste deel van de palen moet worden gecontroleerd door middel van het boren en beproeven van betoncilinders bij tenminste 5% van de palen.

Alle verzamelde gegevens moeten worden vastgelegd. Dit geldt niet alleen voor het uiteindelijk bereikte puntniveau en betonverbruik, maar ook groutverbruik, boormoment, boortijd, eventuele onregelmatigheden, installatievolgorde, wapening en overige bijzonderheden.

Een deskundig toezicht tijdens de uitvoering is een vereiste, teneinde de kwaliteit van de fundering en de uiteindelijke bebouwing te waarborgen. Richtlijnen hiervoor zijn vastgelegd in CUR Aanbeveling 114 "Toezicht op de realisatie van paalfunderingen".

Alphen a/d Rijn, 14 april 2020

GEOMET B.V.

opgesteld door:

Junior Consultant

ing. T.J.M. de Wit
Hoofd Adviesafdeling



GEOMET
GEOTECHNIEK

OVERZICHTSTABEL PAALDRAAGVERMOGEN (NEN 9997-1:2016)

Paalpuntniveau in m- NAP
Schroefpalen met verloren punt
en constructieve groutinjectie

sond nr	maaiveld in m+ NAP	Ø380/450 mm F _{cd} = 1500 kN (niet stijf bouwdeel)	Ø460/560 mm F _{cd} = 1500 kN (niet stijf bouwdeel)	Ø560/660 mm F _{cd} = 2500 kN (stijf bouwdeel)
01a	3,70	28,5;F=1180 of 31,5 (ND 32,0)	28,0 (ND 32,0)	28,5;F=2250 of 29,5 (ND 32,0)
02	3,64	28,5;F=1480 of 29,0 (ND 30,5)	27,5 (ND 30,5)	28,0 (ND 30,0)
03a	vastgelopen			
04	3,67	28,5;F=1325 of (ND 29,0)	28,5 (ND 29,0)	28,0;F=2185 of 28,5;F=2100 ND
05	3,48	28,5;F=790 ND	28,5;F=855 ND	28,0;F=1200 of 28,5;F=1185 ND
06	3,45	28,5;F=915 of 29,0;F=1030 ND	28,5;F=1320 ND	28,5;F=1925 ND
07	3,54	28,5;F=1415 of 29,0 ND	27,5 (ND 29,0)	28,0 (ND 28,5)
08	3,58	28,5;F=1045 of 29,0;F=1180 ND	28,5;F=1480 ND	28,0;F=1870 of 28,5;F=1715 ND
09	niet uitvoerbaar			
10	niet uitvoerbaar			
11	3,73	28,0 (ND 31,0)	27,0 (ND 31,0)	28,0 (ND 31,0)
12	vastgelopen			
13	niet uitvoerbaar			
14	3,43	28,5;F=1215 of 29,0 ND	28,5 ND	28,0;F=2130 ND of 28,5;F=1665 ND
15	3,49	28,5 (ND 29,0)	27,5 (ND 29,0)	28,0 (ND 28,5)
16	3,44	27,5 (ND 29,5)	27,5 (ND 29,0)	27,5 (ND 28,5)
17	3,52	28,5;F=1470 ND	27,5 (ND 28,5)	27,5 (ND 28,0)
18	3,41	28,5;F=1400 ND	27,5 of 28,0 of 28,5;F=1345 ND	27,5;F=2395 of 28,0;F=1980 ND
19	3,50	28,5;F=1365 of 30,0 ↓	27,5 ↓	28,0 ↓
20b	3,57	27,5 (ND 32,0)	27,5 (ND 32,0)	27,5 (ND 32,0)
21	3,71	28,5;F=1165 of 29,5 ND	28,0 (ND 29,0)	28,0;F=2260 of 28,5;F=2340 (ND 29,0)

ND = niet dieper inbrengen
↓ = dieper inbrengen toegestaan



GEOMET
GEOTECHNIEK

BEPALING MAXIMALE NEGATIEVE KLEEFBELASTING BODEMPROFIEL 1

Basis:

Rekenmethode volgens NEN 9997-1:2016, geldig vanaf 1 januari 2017
 Berekening wrijving tussen paal en grond is gebaseerd op verticale korrelspanningen.
 De ingevoerde volumegewichten van de grond zijn effectieve waarden.

Maaiveld: 3,75 m NAP
 Grondwaterstand: 1,00 m NAP
 Bovenbelasting: 0,00 kN/m²
 Paaltype: 9 Schroefpaal met verloren punt
 Schachtdiameter d_s: 610 mm
 Paaloppervlak: 2 in de grond gevormd
 Grondoppervlak A: 0,00 m² (alleenstaande paal)
 Paalomtrek O_{s,gen}: 1,92 meter
 Partiele belastingfactor γ_{rnk}: 1,00 (-)

laag	o.k. laag m NAP	γ _{rep} kN/m ³	φ _{j,rep} (0)	K ₀ *tan δ _i (-)	η _i (-)	σ' _{v,j,rep} kN/m ²	σ' _{v,j,sur,rep} kN/m ²	σ' _{v,j,m,rep} kN/m ²	F _{rnk,rep} kN
0	3,75					0,00	0,00	0,00	0,00
1	1,00	17,00	30,00	0,289	0,000	46,75	46,75	46,75	35,56
2	-0,25	20,00	30,00	0,289	0,000	59,25	59,25	59,25	72,21
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									

De representatieve waarde van de maximale negatieve kleef bedraagt:

$$F_{rnk,rep} = 72 \text{ kN}$$

De rekenwaarde voor de maximale negatieve kleef wordt dan $F_{rnk,d} = F_{rnk,rep} / \gamma_{rnk}$:

$$F_{rnk,d} = 72 \text{ kN}$$

Negatieve kleef bij overige paalatmetingen:

$$F_{rnk,d} = 38 \text{ kN/m' paalomtrek}$$

BEPALING MAXIMALE NEGATIEVE KLEEFBELASTING BODEMPROFIEL 1

Basis:

Rekenmethode volgens NEN 9997-1:2016, geldig vanaf 1 januari 2017
 Berekening wrijving tussen paal en grond is gebaseerd op verticale korrelspanningen.
 De ingevoerde volumegewichten van de grond zijn effectieve waarden.

Maaiveld: -0,25 m NAP
 Grondwaterstand: 1,00 m NAP
 Bovenbelasting: 0,00 kN/m²
 Paaltype: 9 Schroefpaal met verloren punt
 Schachtdiameter d_s: 610 mm
 Paaloppervlak: 2 in de grond gevormd
 Grondoppervlak A: 0,00 m² (alleenstaande paal)
 Paalomtrek O_{s,gen}: 1,92 meter
 Partiele belastingfactor γ_{rnk}: 1,00 (-)

laag	o.k. laag m NAP	γ _{rep} kN/m ³	φ _{j,rep} (0)	K ₀ *tan δ _i (-)	η _i (-)	σ' _{v,j,rep} kN/m ²	σ' _{v,j,sur,rep} kN/m ²	σ' _{v,j,m,rep} kN/m ²	F _{rnk,rep} kN
0	-0,25					0,00	0,00	0,00	0,00
1	-6,75	20,00	30,00	0,289	0,000	65,00	65,00	65,00	116,87
2	-9,50	15,00	20,00	0,250	0,000	78,75	78,75	78,75	211,56
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									

De representatieve waarde van de maximale negatieve kleef bedraagt:

$$F_{rnk,rep} = 212 \text{ kN}$$

De rekenwaarde voor de maximale negatieve kleef wordt dan $F_{rnk,d} = F_{rnk,rep} / \gamma_{rnk}$:

$$F_{rnk,d} = 212 \text{ kN}$$

Negatieve kleef bij overige paalatmetingen:

$$F_{rnk,d} = 110 \text{ kN/m' paalomtrek}$$

BEPALING MAXIMALE NEGATIEVE KLEEFBELASTING BODEMPROFIEL 2

Basis:

Rekenmethode volgens NEN 9997-1:2016, geldig vanaf 1 januari 2017
 Berekening wrijving tussen paal en grond is gebaseerd op verticale korrelspanningen.
 De ingevoerde volumegewichten van de grond zijn effectieve waarden.

Maaiveld: -0,25 m NAP
 Grondwaterstand: 1,00 m NAP
 Bovenbelasting: 0,00 kN/m²
 Paaltipe: 9 #N/B
 610 mm
 Paaloppervlak: 2 in de grond gevormd
 Grondoppervlak A: 0,00 m² (alleenstaande paal)
 Paalomtrek O_{s,gem}: 1,92 meter
 Partiele belastingsfactor γ_{rk}: 1,00 (-)

laag	o.k. laag	γ _{rep}	φ _{1rep}	K ₀	tan δ ₁	m ₁	σ _{v,1rep}	σ _{v,1surrep}	σ _{v,1j,rep}	F _{rk,rep}
m NAP	γ _{rep}	φ _{1rep}	(°)	(-)	(-)	(-)	kN/m ²	kN/m ²	kN/m ²	kN
0	-0,25						0,00	0,00	0,00	0,00
1	-1,00	20,00	30,00	0,289	0,000		7,50	7,50	7,50	1,56
2	-7,00	15,00	20,00	0,250	0,000		37,50	37,50	37,50	66,23
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										

De representatieve waarde van de maximale negatieve kleef bedraagt:

$$F_{rk,rep} = 66 \text{ kN}$$

De rekenwaarde voor de maximale negatieve kleef wordt dan $F_{rk,d} = F_{rk,rep} / \gamma_{rk}$:

$$F_{rk,d} = 66 \text{ kN}$$

Negatieve kleef bij overige paalafmetingen:

$$F_{rk,d} = 35 \text{ kN/m' paalomtrek}$$

BEPALING REKENWAARDE MAXIMALE DRAAGKRACHT

Rekenmethode volgens NEN 9997-1:2016, oeldig vanaf 1 januari 2017

Netto rekenwaarde maximale draagkracht $R_{c,netto,d} = R_{c,d} - F_{rk,d}$
 Rekenwaarde maximale draagkracht $R_{c,d} = R_{b,k} / \gamma_b + R_{s,k} / \gamma_s$
 Karakteristieke draagkracht alleenstaande paal $R_{c,k} = \min \{ (R_{b,calc} + R_{s,calc}) / \gamma_{s,d} ; (R_{b,calc} + R_{s,calc}) / \gamma_{s,d} \}$
 Maximale draagkracht paalpunt $R_{b,calc,max,d} = A_{paal} \cdot q_{b,max,d}$
 Maximale schachtwrijvingskracht $R_{s,calc,max,d} = O_{s,calc,gem} \cdot \Delta l \cdot \alpha_s \cdot q_{c,z,z}$
 Maximale puntweerstand $q_{b,max,d} = \frac{1}{2} \cdot \alpha_p \cdot \beta \cdot s \cdot (\frac{1}{2} \cdot (q_{c,1,gem} + q_{c,11,gem}) + q_{c,11,gem})$

Paaltipe		: Schroefpaal met verloren punt en grout-injectie																								
Schachtafmeting	Puntafmeting	d _s : Ø 415 mm	D _p : Ø 450 mm	α _p : 0,63	α _s : 0,009	β : 1,00	s : 1,00	q _b	q _{c,z,z}	q _{c,11,gem}	q _{c,1,gem}	q _{c,1,gem}	q _{c,1,gem}	ΔL	m	MPa	q _{b,max}	R _{b,calc,max}	R _{s,calc,max}	F _{rk,d}	R _{c,netto,d}	R _{c,d}	ξ _s	ξ _b	mm	
Puntafmeting																										
Paalklassefactor punt																										
Paalklassefactor schacht																										
Paalvoetvormfactor																										
Vormfactor paalvoetwarsdoorsnede																										
Correctiefactor ontgraving q _b																										
Correctiefactor ontgraving q _{c,z,z}																										
Correctiefactor verdichting q _{c,11} en q _{c,z,z}																										
Correctiefactor verdichting 4D onder punt																										
Negatieve kleef F _{rk,max,d}																										
sond nr	punt m NAP	q _{c,1,gem}	q _{c,11,gem}	q _{c,1,gem}	q _{c,1,gem}	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	
01A	-27,50	12,3	11,2	7,2	18,00	5,97	950	1050	1282	144	1138															
	-28,00	14,3	7,3	6,1	18,50	5,2	532	847	1120	144	1117															
	-28,50	13,7	7,3	6,7	19,00	5,4	542	862	1204	144	1181															
	-29,00	10,2	7,4	7,1	19,50	5,6	4,99	794	1292	1377	144	1193														
	-29,50	9,3	9,3	7,2	20,00	5,8	5,19	825	1354	1397	144	1253														
	-30,00	17,7	6,5	6,4	20,50	5,9	5,84	929	1421	1506	144	1362														
	-30,50	16,4	6,6	6,4	21,00	6,1	5,63	896	1509	1541	144	1397														
	-31,00	10,4	6,7	6,4	21,50	6,3	4,71	749	1597	1504	144	1360														
	-31,50	22,6	12,3	6,5	22,00	6,4	7,52	1196	1657	1829	144	1685														
	-32,00	19,3	4,7	4,7	22,50	6,6	5,27	838	1745	1655	144	1511														
	2	-27,50	14,3	10,1	5,8	18,50	5,0	5,67	902	1138	1308	109	1199													
		-28,00	11,7	12,1	7,3	20,00	5,2	5,76	912	1176	1366	109	1257													
-28,50		19,6	12,1	7,4	20,50	5,4	7,46	1191	1292	1592	109	1387														
-29,00		19,2	12,1	8,5	21,00	5,6	7,80	1208	1386	1656	109	1550														
4	-29,50	15,2	12,3	9,3	21,50	5,8	7,27	1156	1468	1682	109	1574														
	-30,00	18,2	12,3	10,2	22,00	6,0	8,01	1273	1550	1810	109	1701														
	-30,50	16,7	7,8	7,7	22,50	6,2	6,29	1000	1636	1690	109	1581														
	-28,00	8,2	7,5	2,4	15,50	7,0	3,24	515	1281	1151	27	1124														
5	-28,50	12,8	11,4	3,4	16,00	7,1	4,87	775	1336	1353	27	1326														
	-29,00	14,9	7,8	4,0	16,50	7,3	4,83	769	1409	1396	27	1370														
	-29,50	10,9	2,5	2,2	17,00	7,5	2,79	444	1494	1242	27	1215														
	-28,00	18,3	8,6	3,8	3,50	7,7	5,43	864	317	757	30	726														
6	-28,50	17,0	8,7	4,6	4,00	8,6	5,49	874	405	820	30	729														
	-29,00	11,7	3,2	2,6	4,50	9,3	3,29	524	493	832	30	691														
	-29,50	8,5	2,6	2,6	5,00	9,8	2,58	411	573	651	30	601														
	-32,50	17,6	6,5	2,3	8,00	8,5	4,53	720	800	975	30	945														
7	-33,00	13,1	2,7	2,2	8,50	8,9	3,19	508	885	892	30	862														
	-33,50	8,8	2,8	2,3	9,00	9,2	2,56	406	973	884	30	854														

AA19171-1

bijlage 3.2

Paaltipe		(°) :	Schroefpaal met verloren punt en grout-injectie		dschacht :		Ø 415 mm Ø 450 mm	
sond nr	punt m NAP	Q _{0,tadm}	Q _{0,tadm} MPa	Q _{0,tadm} MPa	R _{0,tadm} KN	R _{0,tadm} KN	R _{0,tadm} KN	R _{0,tadm} KN
6	-27,50	13,0	10,7	3,7	3,50	4,4	4,87	775
	-28,00	10,8	10,6	4,9	4,00	5,6	4,92	783
	-28,50	16,7	16,7	6,2	4,50	6,2	7,23	1149
	-29,00	18,4	15,5	8,0	5,00	7,0	7,85	1033
	-29,50	17,7	4,4	4,3	5,50	7,7	4,85	772
7	-30,00	13,8	2,8	2,8	6,00	8,3	3,50	556
	-33,00	12,6	3,2	2,4	9,00	8,3	3,22	513
	-33,50	10,6	3,9	2,5	9,50	8,6	3,08	489
	-27,50	19,4	16,1	11,7	3,50	12,4	9,29	1273
	-28,00	18,7	16,0	13,1	4,00	12,7	9,60	1331
8	-28,50	18,4	16,1	14,1	4,50	13,0	9,89	1573
	-29,00	17,1	16,4	15,1	5,00	13,2	10,04	1596
	-29,50	17,8	16,9	15,9	5,50	13,3	10,48	1666
	-30,00	17,3	2,5	2,5	6,00	13,5	3,92	623
	-33,00	11,9	3,8	2,6	9,00	12,2	3,28	521
11	-27,50	17,2	15,3	4,3	2,50	7,5	6,46	1028
	-28,00	17,4	15,3	6,2	3,00	8,8	7,12	1132
	-28,50	18,0	16,9	8,2	3,50	9,7	8,06	1281
	-29,00	18,1	17,8	10,2	4,00	10,3	8,65	1406
	-29,50	21,7	2,8	2,7	4,50	10,8	4,69	747
14	-32,00	13,1	5,5	2,1	7,00	10,6	3,62	575
	-32,50	11,0	3,1	2,2	7,50	10,7	2,92	465
	-33,00	8,9	3,0	2,3	8,00	11,0	2,60	413
	-27,50	17,6	16,8	10,9	19,50	6,5	8,84	1406
	-28,00	17,0	17,0	12,4	20,00	6,7	9,25	1471
15	-28,50	18,3	17,0	13,5	20,50	6,9	9,81	1561
	-29,00	17,6	15,2	13,5	21,00	7,1	9,43	1500
	-29,50	17,3	15,2	14,1	21,50	7,3	9,57	1523
	-30,00	16,8	15,2	14,7	22,00	7,4	9,69	1541
	-30,50	16,2	10,1	10,1	22,50	7,6	7,31	1162
16	-31,00	13,5	6,5	6,5	23,00	7,8	5,21	829
	-27,50	17,8	14,4	8,6	2,50	12,3	7,78	1238
	-28,00	15,6	14,3	10,4	3,00	12,8	7,99	1271
	-28,50	15,9	15,9	12,2	3,50	13,0	8,86	1408
	-29,00	25,5	19,1	13,9	4,00	13,3	11,39	1811
17	-29,50	19,7	3,2	3,1	4,50	13,5	4,59	730
	-30,00	12,9	2,6	2,4	5,00	13,6	3,21	510
	-27,50	18,8	17,1	10,4	4,50	9,3	8,93	1420
	-28,00	18,8	18,8	12,4	5,00	9,9	9,82	1562
	-28,50	22,3	19,7	14,7	5,50	10,4	11,23	1786
18	-29,00	20,9	19,7	16,8	6,00	10,8	11,70	1861
	-29,50	23,4	9,5	9,5	6,50	11,1	8,18	1301
	-30,00	19,2	3,2	3,2	7,00	11,4	4,56	725
	-27,50	24,9	15,4	15,2	6,50	12,6	11,12	1769
	-28,00	21,1	15,4	15,1	7,00	13,0	10,51	1851
19	-28,50	21,1	15,2	15,1	7,50	13,0	10,51	1851
	-29,00	15,6	15,1	8,00	8,00	13,1	9,60	1527
	-29,50	16,6	16,6	15,1	8,50	13,2	10,00	1591
	-30,00	18,1	2,7	2,7	9,00	13,3	4,14	658
	-30,50	12,3	2,5	2,5	9,50	13,4	3,11	494
20	-27,50	18,8	17,9	14,1	3,50	13,9	10,24	1629
	-28,00	19,4	15,7	14,6	4,00	14,0	10,13	1611
	-28,50	18,6	15,8	14,9	4,50	14,1	10,13	1610
	-29,00	19,3	12,4	12,4	5,00	14,2	8,90	1416
	-29,50	15,2	2,6	2,6	5,50	14,3	3,64	579

GEOMET
GEOTECHNIEK

AA19171-1

bijlage 3.3

Paaltipe		(°) :	Schroefpaal met verloren punt en grout-injectie		dschacht :		Ø 415 mm Ø 450 mm	
sond nr	punt m NAP	Q _{0,tadm}	Q _{0,tadm} MPa	Q _{0,tadm} MPa	R _{0,tadm} KN	R _{0,tadm} KN	R _{0,tadm} KN	R _{0,tadm} KN
18	-27,50	19,6	16,5	11,5	2,75	13,2	9,29	1478
	-28,00	18,0	16,5	13,4	3,25	13,5	10,23	1638
	-28,50	17,5	17,5	15,1	3,75	13,7	10,27	1633
	-29,00	18,9	3,4	3,4	4,25	13,8	4,58	728
	-27,50	22,8	19,4	8,6	2,50	12,7	9,35	1486
19	-28,00	22,9	19,4	11,0	3,00	13,1	10,15	1614
	-28,50	21,7	16,7	13,0	3,50	13,4	10,23	1636
	-29,00	21,9	16,7	15,1	4,00	13,5	10,23	1636
	-29,50	21,9	15,7	15,1	4,50	13,7	10,23	1636
	-30,00	18,2	15,6	15,5	5,00	13,9	10,14	1612
20b	-30,50	17,2	15,6	15,5	5,50	14,0	10,03	1596
	-31,00	23,6	21,8	15,7	6,00	14,1	12,08	1922
	-31,50	24,7	19,4	16,2	6,50	14,2	12,06	1918
	-32,00	21,4	13,7	13,4	7,00	14,2	9,92	1577
	-32,50	21,4	13,1	13,1	7,50	14,2	9,58	1524
21	-33,00	17,5	13,1	13,1	8,00	14,3	8,96	1426
	-33,50	14,7	13,1	13,1	8,50	14,3	8,51	1354
	-34,00	27,2	17,6	13,3	9,00	14,3	11,24	1787
	-34,50	21,2	17,6	13,9	9,50	14,4	10,48	1666
	-35,00	23,4	22,0	14,7	10,00	14,4	11,79	1876
22	-35,50	22,3	22,1	15,0	10,50	14,4	12,02	1911
	-36,00	28,5	26,5	16,2	11,00	14,4	14,36	2288
	-36,50	32,5	31,6	16,2	11,50	14,5	15,30	2586
	-37,00	39,2	35,3	5,3	12,00	14,5	6,70	1384
	-27,50	22,7	20,7	19,0	15,00	8,0	12,83	2040
23	-28,00	23,3	18,9	18,6	15,50	8,2	12,51	1950
	-28,50	23,2	18,4	18,3	16,00	8,4	12,29	1955
	-29,00	22,9	18,4	18,3	16,50	8,6	12,26	1951
	-29,50	21,1	14,6	14,6	17,00	8,8	10,23	1627
	-30,00	20,0	14,8	14,6	17,50	9,0	10,09	1605
24	-30,50	17,6	15,1	14,6	18,00	9,2	9,76	1551
	-31,00	15,7	14,7	14,6	18,50	9,3	9,41	1496
	-31,50	15,5	15,3	14,7	19,00	9,5	9,48	1507
	-32,00	17,5	4,0	4,0	19,50	9,6	4,85	740
	-27,50	20,4	13,6	6,7	4,00	10,6	7,45	1185
25	-28,00	18,3	13,5	9,3	4,50	11,1	7,67	1210
	-28,50	18,3	13,5	9,3	5,00	11,7	7,61	1210
	-29,00	18,0	17,6	10,5	5,50	11,7	8,91	1416
	-29,50	19,5	19,0	12,2	6,00	12,0	9,90	1574
	-30,00	19,1	2,9	2,8	6,50	12,2	4,35	692

GEOMET
GEOTECHNIEK

[illegible]

Cell	F_{mid}	F_{mid}	R_{mid}	R_{mid}	E_{mid}	E_{mid}
37	37	37	850	850	850	850
37	37	37	1319	1319	1319	1319
37	37	37	1519	1519	1519	1519
37	37	37	1910	1910	1910	1910
37	37	37	950	950	950	950
37	37	37	912	912	912	912
37	37	37	1155	1155	1155	1155
37	37	37	1125	1125	1125	1125
37	37	37	1729	1729	1729	1729
37	37	37	1863	1863	1863	1863
37	37	37	2000	2000	2000	2000
37	37	37	2092	2092	2092	2092
37	37	37	1294	1294	1294	1294
37	37	37	1259	1259	1259	1259
37	37	37	1491	1491	1491	1491
37	37	37	1126	1126	1126	1126
37	37	37	1279	1279	1279	1279
37	37	37	1478	1478	1478	1478
37	37	37	1094	1094	1094	1094
37	37	37	1031	1031	1031	1031
37	37	37	1111	1111	1111	1111
37	37	37	1164	1164	1164	1164
37	37	37	1140	1140	1140	1140
37	37	37	2376	2376	2376	2376
37	37	37	2581	2581	2581	2581
37	37	37	2692	2692	2692	2692
37	37	37	2787	2787	2787	2787
37	37	37	2560	2560	2560	2560
37	37	37	2304	2304	2304	2304
37	37	37	2115	2115	2115	2115
37	37	37	1403	1403	1403	1403
37	37	37	1308	1308	1308	1308
37	37	37	1791	1791	1791	1791
37	37	37	1224	1224	1224	1224
37	37	37	1117	1117	1117	1117
37	37	37	1098	1098	1098	1098
37	37	37	1679	1679	1679	1679
37	37	37	1909	1909	1909	1909
37	37	37	2142	2142	2142	2142
37	37	37	1976	1976	1976	1976
37	37	37	1373	1373	1373	1373
37	37	37	1293	1293	1293	1293
37	37	37	2369	2369	2369	2369
37	37	37	2410	2410	2410	2410
37	37	37	2421	2421	2421	2421
37	37	37	2428	2428	2428	2428
37	37	37	1691	1691	1691	1691
37	37	37	1619	1619	1619	1619
37	37	37	1570	1570	1570	1570
37	37	37	1816	1816	1816	1816
37	37	37	1969	1969	1969	1969
37	37	37	2098	2098	2098	2098
37	37	37	1214	1214	1214	1214
37	37	37	1151	1151	1151	1151

Rekenmethode volgens NEN 9997-1:2016, geldig vanaf 1 januari 2017

Netto rekenwaarde maximale draagkracht									
Rekenwaarde maximale draagkracht									
Karakteristieke draagkracht alleenstaande paal									
Maximale draagkracht paalpunt									
Maximale schachtwrijvingskracht									
Maximale puntweerstand									
Paaltipe		: Schroefpaal met verloren punt en grout-injectie							
Schachtmeting		d _s : Ø 610 mm							
Puntmeting		D _p : Ø 660 mm							
Paalklasfactor punt		α _p : 0,63							
Paalklasfactor schacht		α _s : 0,009							
Paalvoelformfactor		β : 1,00							
Vormfactor paalkoefwarsdoorsnede		s : 1,00							
Correctiefactor ontgraving q ₀		: 0,91	Stijf bouwwerk						
Correctiefactor ontgraving q _{0,2}		: 0,89	Aantal sonderingen						
Correctiefactor verdichting q ₁ en q _{0,2}		: 1,00	Correlatiefactor R _{sc,cal,gem}						
Correctiefactor verdichting 4D onder punt		: 1,00	Correlatiefactor R _{sc,cal,min}						
Negatieve kleei F _{1,kl,max,2D}		: 110 kN/m ¹	Materiaalfactoren						
bodemprofiel 1		: 35 kN/m ¹	Belastingvariëfactoren						
bodemprofiel 2		: 35 kN/m ¹	Belastingvariëfactoren						
sond	punt nr	q _{0,1,gem}	q _{0,1,max,2D}	Δ	q _{0,2}	q _{0,max}	R _{sc,cal,max}	R _{sc,cal,min}	R _{sc,cal,gem}
		MPa	MPa	Δ	MPa	MPa	kN	kN	kN
01A	-27,50	13,8	7,2	4,6	18,00	5,0	4,78	1637	1543
	-28,00	14,3	7,3	5,5	18,50	5,2	4,99	1707	1646
	-28,50	13,7	7,3	5,5	19,00	5,4	5,02	1719	1770
	-29,00	10,2	7,4	5,9	19,50	5,6	4,62	1580	1899
	-29,50	16,8	6,5	6,1	20,00	5,8	5,48	1874	1990
	-30,00	17,7	6,5	6,1	20,50	5,9	5,74	1963	2089
2	-30,50	16,4	6,6	6,4	21,00	6,1	5,61	1921	2218
	-31,00	10,4	6,7	6,4	21,50	6,3	4,71	1612	2348
	-31,50	18,0	4,9	4,7	22,00	6,4	5,09	1740	2435
	-32,00	16,0	4,7	4,6	22,50	6,6	4,70	1609	2564
	-27,50	14,3	10,1	5,4	19,50	5,0	5,55	1900	1673
	-28,00	14,9	14,9	5,9	20,00	5,2	6,57	2249	1788
4	-28,50	20,6	12,1	6,6	20,50	5,4	7,22	2469	1899
	-29,00	19,2	12,1	7,2	21,00	5,6	7,21	2469	2029
	-29,50	15,2	12,3	7,9	21,50	5,8	6,83	2337	2158
	-30,00	15,7	4,9	4,7	22,00	6,0	4,74	1621	2278
	-30,50	13,0	2,0	2,0	22,50	6,2	2,98	1019	2404
5	-28,00	9,9	9,4	2,1	15,50	7,0	3,72	1272	1882
	-28,50	13,3	2,8	1,9	16,00	7,1	3,12	1067	1964
	-29,00	11,3	2,1	1,6	16,50	7,3	2,65	907	2072
	-29,50	8,5	1,8	1,6	17,00	7,5	2,14	731	2195
	-28,00	16,1	3,2	2,4	3,50	7,7	3,78	1294	465
5	-28,50	12,8	3,4	2,6	4,00	8,6	3,35	1145	595
	-29,00	9,2	2,6	2,4	4,50	9,3	2,62	897	724
	-29,50	6,8	2,5	2,5	5,00	9,8	2,24	768	843
	-32,50	12,9	3,1	2,1	8,00	8,5	3,18	1089	1177
	-33,00	11,2	3,0	2,2	-33,00	8,2	2,91	995	1300
-33,50	7,3	2,7	2,2	9,00	9,9	2,26	773	1430	
						F _{1,kl,max,2D}		F _{1,kl,max,2D}	
						γ _{overname}		γ _{overname}	
						n		n	
						ξ ₃		ξ ₃	
						ξ ₄		ξ ₄	
						γ ₀ , γ _s		γ ₀ , γ _s	
						γ _{overname}		γ _{overname}	
						R _{sc,cal,max}		R _{sc,cal,min}	
						R _{sc,cal,gem}		R _{sc,cal,gem}	
						D ²		D ²	
						H _{v,Deq}		H _{v,Deq}	
						OCR		OCR	
						grondsoort		grondsoort	
						H _{voet}		H _{voet}	
						zand		zand	
						300		300	
						0		0	
						mm		mm	

BEPALING PAALKOPZAKKING VOOR STATISCHE BELASTING

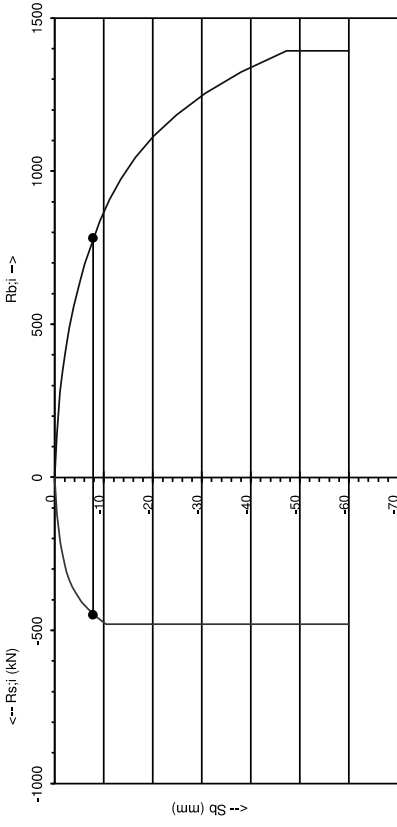
Rekenmethode volgens NEN 9997-1:2016, geldig vanaf 1 januari 2017

Paalkopzakkings $s = s_1 + s_2$

$s_1 = s_b + s_{el}$

Paaltipe	: Schroefpaal met verloren punt en grout-injectie			
Schachtfatmeting	d_s	: Ø 415	mm	
Puntfatmeting	D_p	: Ø 450	mm	
Schachtdoorsnede		: 0,135	m ²	
E-modulus paalschacht		: 20.000	N/mm ²	alleenstaande paal
Sondering		: 14		
Paalkopniveau		: -0,25	m NAP	m : 0,96 (-)
Paalpuntniveau		: -29,00	m NAP	$\sigma'_{v,4D}$: 0 kPa
Begin atracht positieve kleef		: -25,00	m NAP	A_{4D} : 0,0 m ²
Representatieve paalkopbelasting $F_{cr,rep}$: 1200	kN	E_{aagm} : 60 MPa
Representatieve negatieve kleef $F_{nk,rep}$: 30	kN	
Maximale draagkracht paalpunt	$R_{b,cal,max}$: 1811	kN	Correlatiefactor ξ_3 : 1,30 (-)
Maximale schachtwrijving statisch	$R_{s,cal,max}$: 622	kN	Materiaalfactoren γ_b, γ_s : 1,00 (-)
Extra schachtwrijving bij korte duur	$R_{s,cal,max}$: 0	kN	

zakking van de paalvoet s_b



$R_{b,max,i}$: 1393	kN
$R_{s,max,i}$: 479	kN
$R_{b,j}$: 783	kN
$R_{s,j}$: 448	kN
$R_{s,korte\ duur,j}$: 0	kN
s_b	: 7,8	mm
s_{el}	: 12,6	mm
s_1	: 20,4	mm
s_2	: 0,0	mm
s	: 20,4	mm
veerstijfheid paalkop $k_{v,rep}$: 58.700	kN/m1
$\gamma_{m,kh}$: 1,3	(-)
rekenwaarde veerstijfheid $k_{v,d}$: 45.100	kN/m1

BEPALING PAALKOPZAKKING VOOR STATISCHE BELASTING

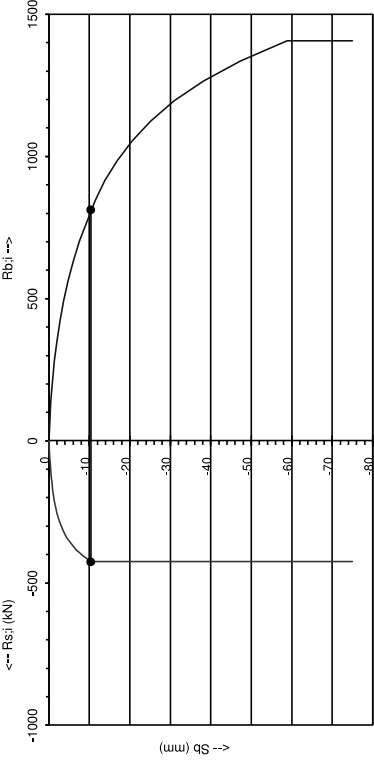
Rekenmethode volgens NEN 9997-1:2016, geldig vanaf 1 januari 2017

Paalkopzakkings $s = s_1 + s_2$

$s_1 = s_b + s_{el}$

Paaltipe	: Schroefpaal met verloren punt en grout-injectie			
Schachtfatmeting	d_s	: Ø 510	mm	
Puntfatmeting	D_p	: Ø 560	mm	
Schachtdoorsnede		: 0,204	m ²	
E-modulus paalschacht		: 20.000	N/mm ²	alleenstaande paal
Sondering		: 14		m : 0,96 (-)
Paalkopniveau		: -0,25	m NAP	$\sigma'_{v,4D}$: 0 kPa
Paalpuntniveau		: -28,00	m NAP	A_{4D} : 0,0 m ²
Begin atracht positieve kleef		: -25,00	m NAP	E_{aagm} : 60 MPa
Representatieve paalkopbelasting $F_{cr,rep}$: 1200	kN	
Representatieve negatieve kleef $F_{nk,rep}$: 37	kN	
Maximale draagkracht paalpunt	$R_{b,cal,max}$: 1827	kN	Correlatiefactor ξ_3 : 1,30 (-)
Maximale schachtwrijving statisch	$R_{s,cal,max}$: 552	kN	Materiaalfactoren γ_b, γ_s : 1,00 (-)
Extra schachtwrijving bij korte duur	$R_{s,cal,max}$: 0	kN	

zakking van de paalvoet s_b



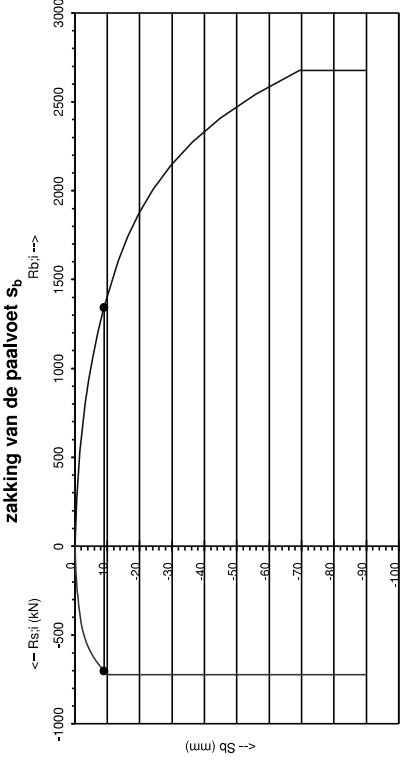
$R_{b,max,i}$: 1406	kN
$R_{s,max,i}$: 425	kN
$R_{b,j}$: 812	kN
$R_{s,j}$: 425	kN
$R_{s,korte\ duur,j}$: 0	kN
s_b	: 10,4	mm
s_{el}	: 8,1	mm
s_1	: 18,5	mm
s_2	: 0,0	mm
s	: 18,5	mm
veerstijfheid paalkop $k_{v,rep}$: 64.700	kN/m1
$\gamma_{m,kh}$: 1,3	(-)
rekenwaarde veerstijfheid $k_{v,d}$: 49.800	kN/m1

BEPALING PAALKOPZAKKING VOOR STATISCHE BELASTING

Rekenmethode volgens NEN 9997-1:2016, geldig vanaf 1 januari 2017

Paalkopzakkings $s = s_{\text{st}} + s_{\text{el}}$ $s_{\text{st}} = s_{\text{b}} + s_{\text{el}}$

Paaltipe	: Schroefpaal met verforen punt en groot-injectie									
Schachtmeting	d_s	: Ø 610	mm	d_{eq}	: 610	mm				
Puntmeting	D_p	: Ø 660	mm	D_{eq}	: 660	mm				
Schachtdoorsnede		: 0.292	m ²							
E-modulus paalschacht		: 20.000	N/mm ²	groepsaal						
Sondering		: 15		m	: 0.96	(-)				
Paalkopniveau		: -0.25	m NAP	$\sigma'_{v,4D}$: 333	kPa				
Paalpuntniveau		: -28.00	m NAP	A_{4D}	: 6.0	m ²				
Begin atracht positieve kleef		: -23.00	m NAP	$E_{a,aggen}$: 60	MPa				
Representatieve paalkopbelasting $F_{c,rep}$: 2000	kN							
Representatieve negatieve kleef $F_{n,rep}$: 45	kN							
Maximale draagkracht paalpunt	$R_{b,cal,max}$: 3159	kN	Correlatiefactor	ξ_3	: 1.18	(-)			
Maximale schachtwrijving statisch	$R_{s,cal,max}$: 854	kN	Materiaalfactoren	γ_b, γ_s	: 1.00	(-)			
Extra schachtwrijving bij korte duur	$R_{s,cal,max}$: 0	kN							



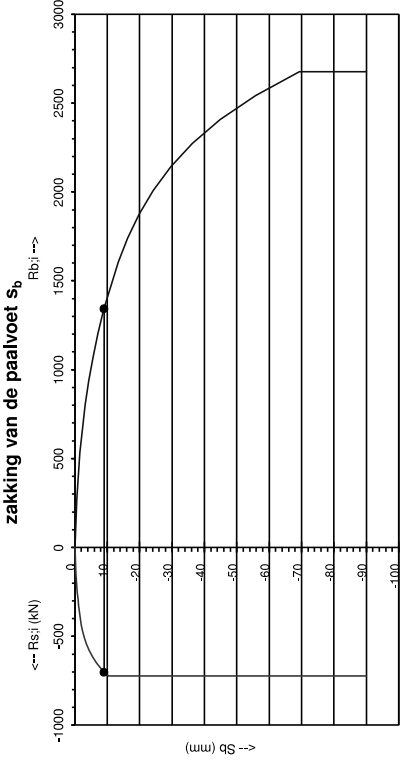
$R_{b,max,j}$: 2677	kN
$R_{s,max,j}$: 724	kN
$R_{b,j}$: 1344	kN
$R_{s,j}$: 700	kN
$R_{s,korte\ duur,j}$: 0	kN
s_b	: 9.0	mm
s_{el}	: 9.3	mm
s_1	: 18.3	mm
s_2	: 11.7	mm
s	: 30.1	mm
veerstijfheid paalkop $k_{v,rep}$: 66.500	kN/m1
$\gamma_{n,kl}$: 1.3	(-)
rekenwaarde veerstijfheid $k_{v,d}$: 51.200	kN/m1

BEPALING PAALKOPZAKKING VOOR KORTDURENDE BELASTING

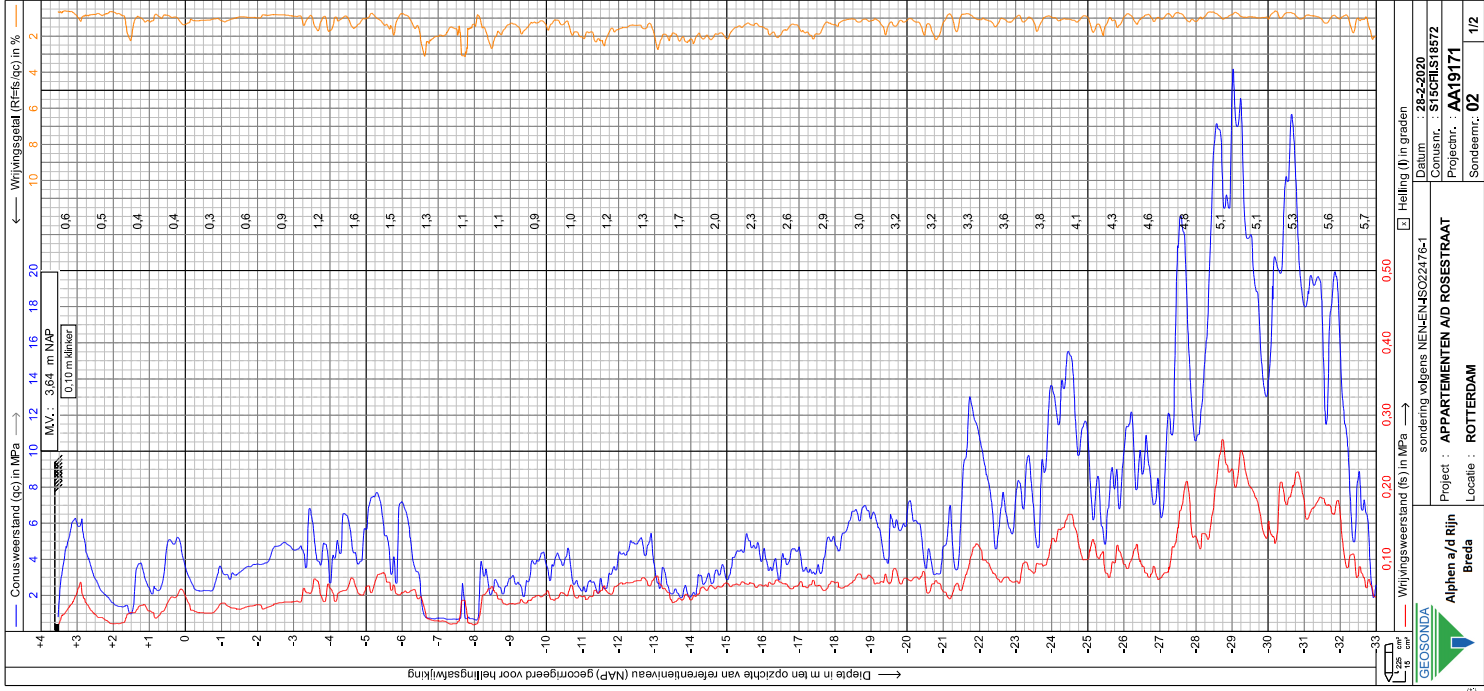
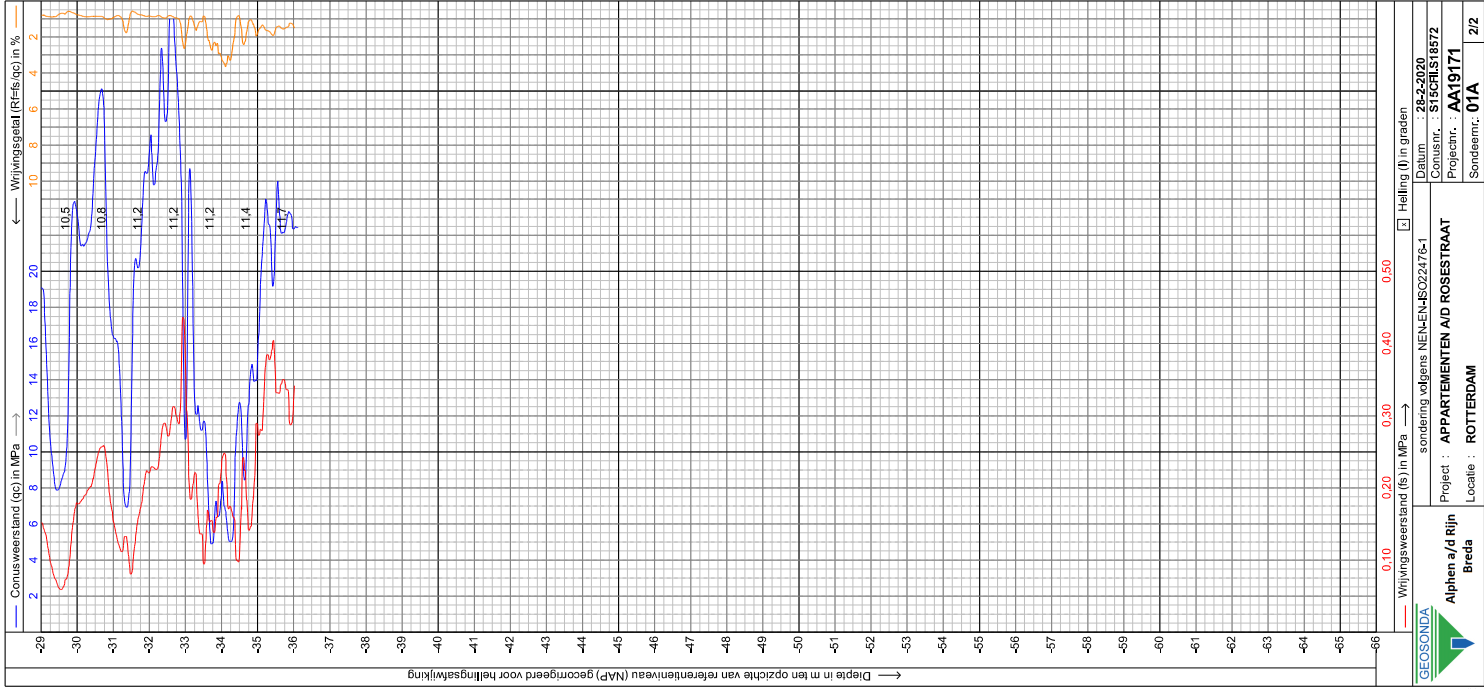
Rekenmethode volgens NEN 9997-1:2016, geldig vanaf 1 januari 2017

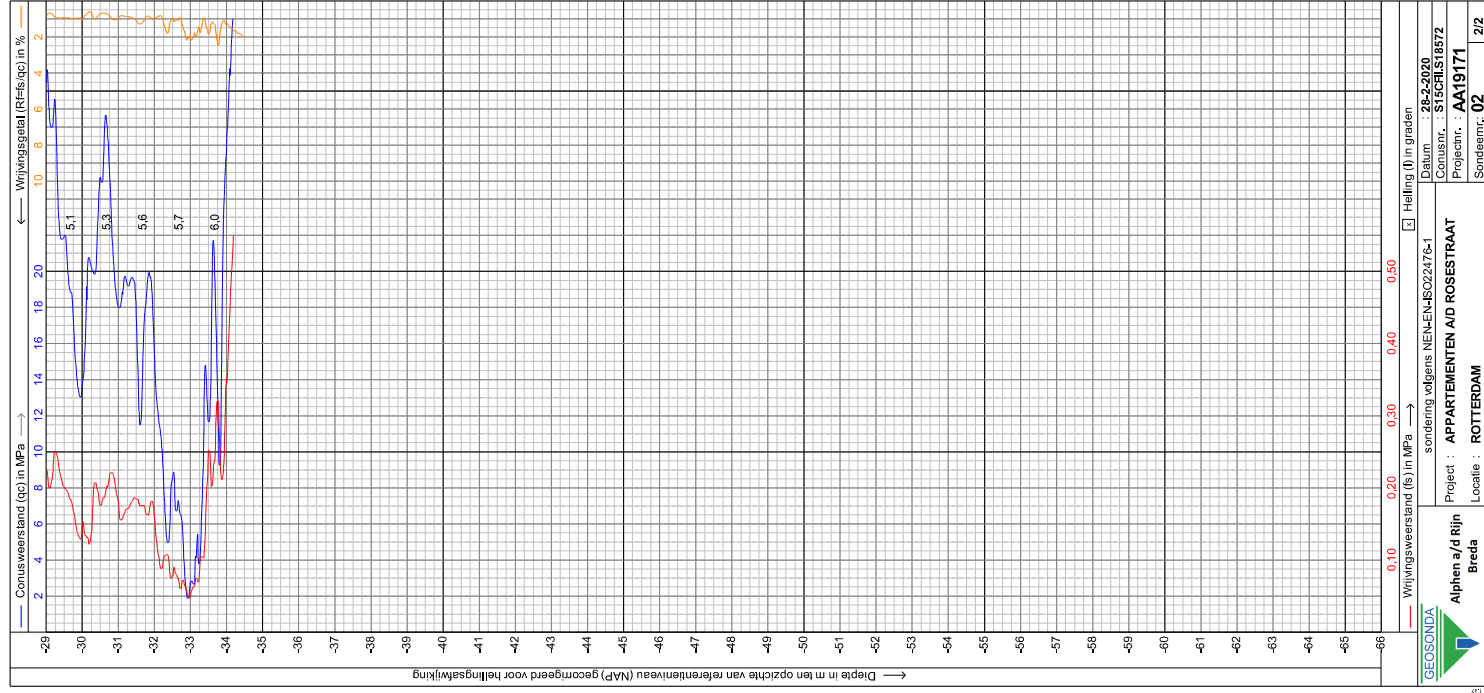
Paalkopzakkings $s = s_{\text{st}} + s_{\text{el}}$ $s_{\text{st}} = s_{\text{b}} + s_{\text{el}}$

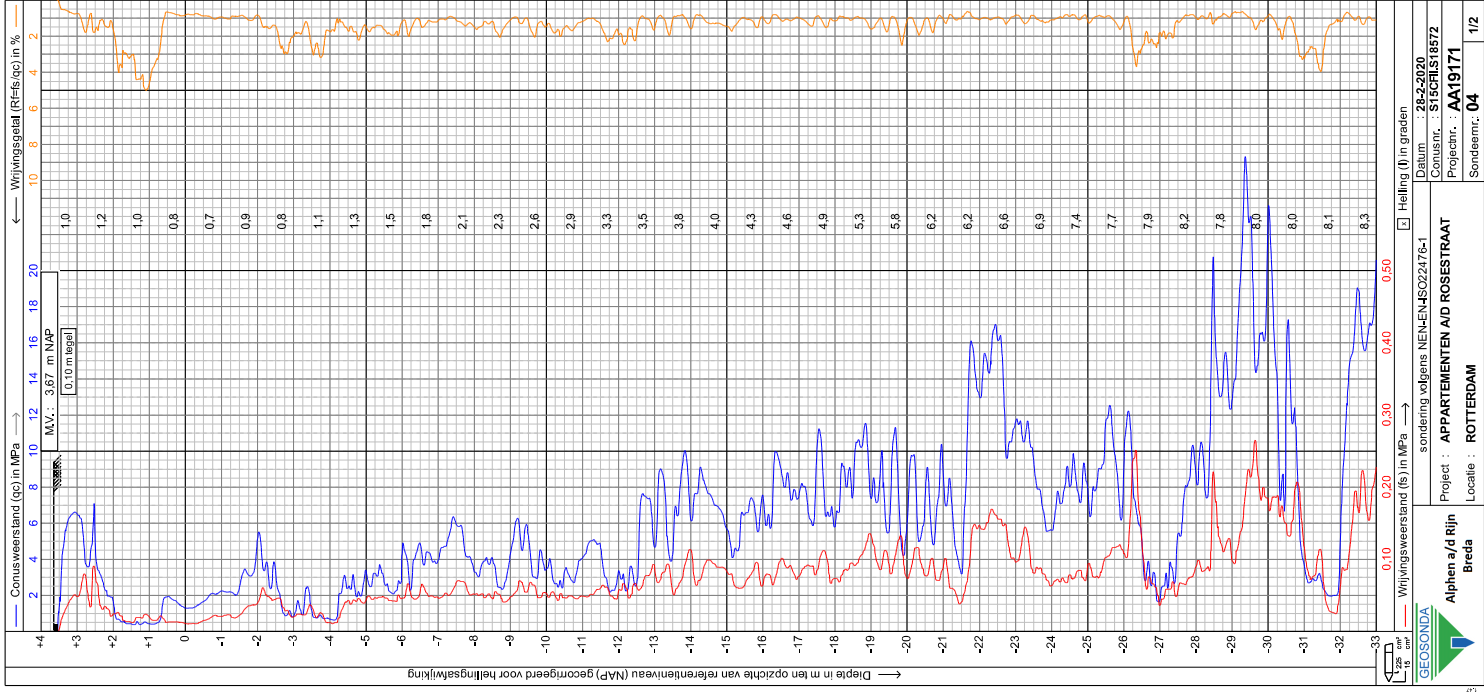
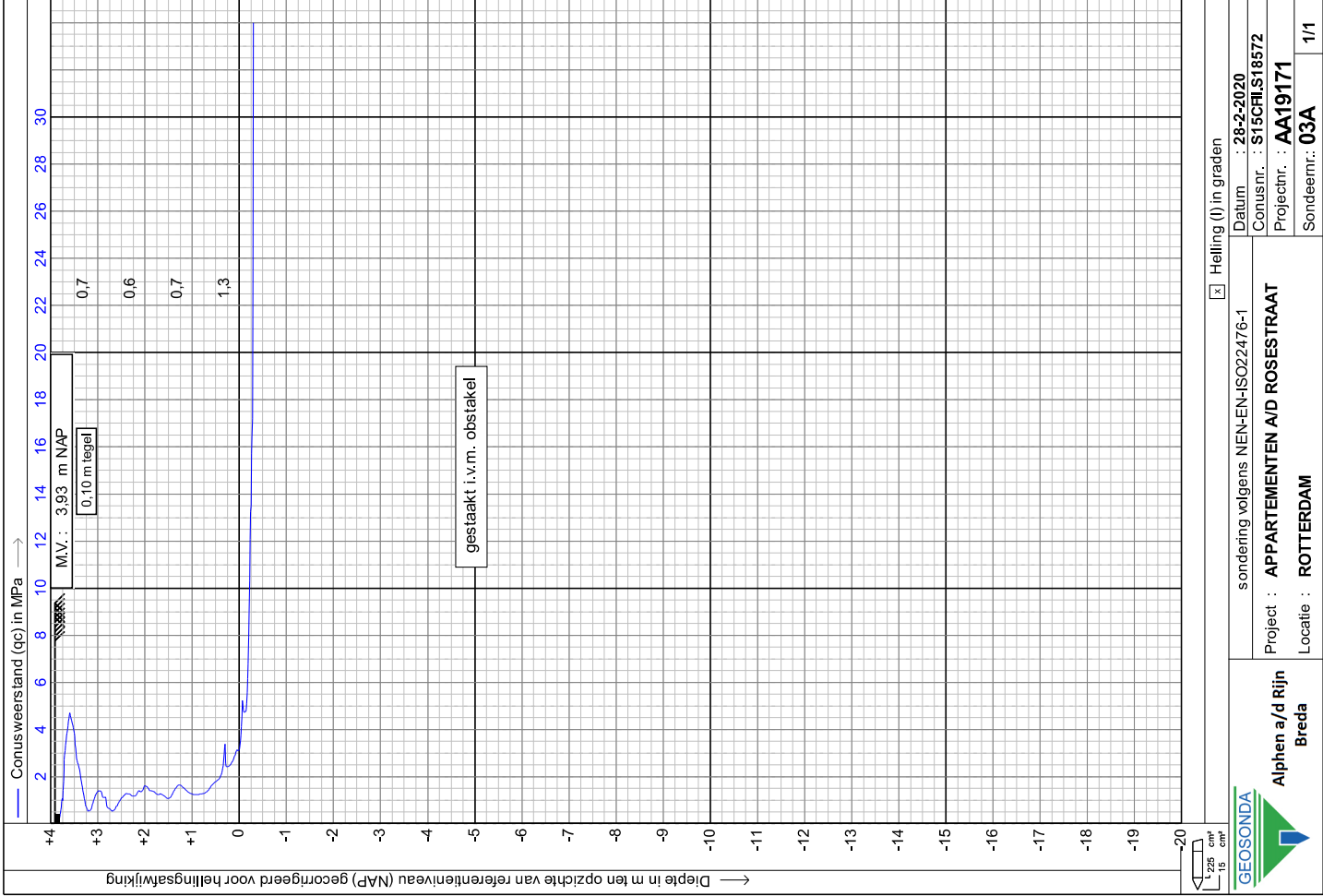
Paaltipe	: Schroefpaal met verforen punt en groot-injectie									
Schachtmeting	d_s	: Ø 610	mm	d_{eq}	: 610	mm				
Puntmeting	D_p	: Ø 660	mm	D_{eq}	: 660	mm				
Schachtdoorsnede		: 0.292	m ²							
E-modulus paalschacht		: 31.000	N/mm ²	groepsaal						
Sondering		: 15		m	: 0.96	(-)				
Paalkopniveau		: -0.25	m NAP	$\sigma'_{v,4D}$: 333	kPa				
Paalpuntniveau		: -28.00	m NAP	A_{4D}	: 6.0	m ²				
Begin atracht positieve kleef		: -23.00	m NAP	$E_{a,aggen}$: 60	MPa				
Representatieve paalkopbelasting $F_{c,rep}$: 2000	kN							
Representatieve negatieve kleef $F_{n,rep}$: 45	kN							
Maximale draagkracht paalpunt	$R_{b,cal,max}$: 3159	kN	Correlatiefactor	ξ_3	: 1.18	(-)			
Maximale schachtwrijving statisch	$R_{s,cal,max}$: 854	kN	Materiaalfactoren	γ_b, γ_s	: 1.00	(-)			
Extra schachtwrijving bij korte duur	$R_{s,cal,max}$: 0	kN							

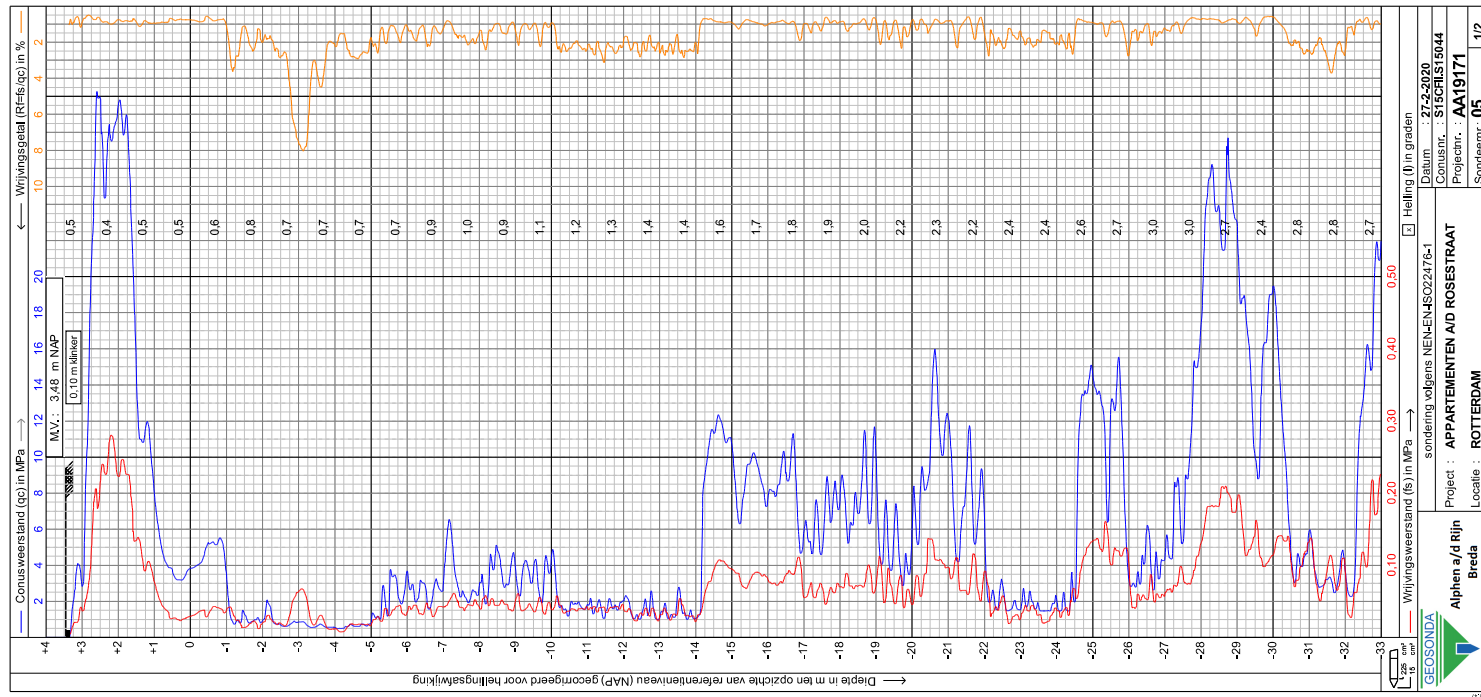
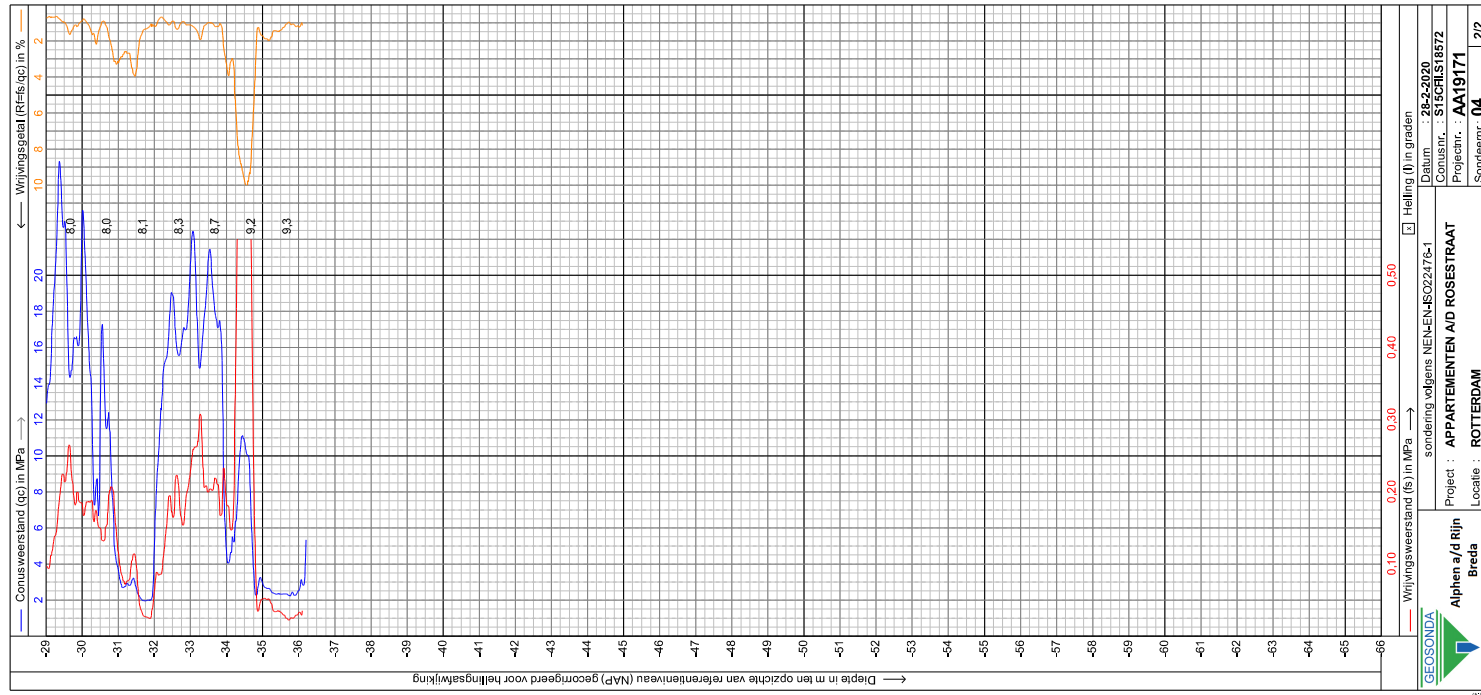


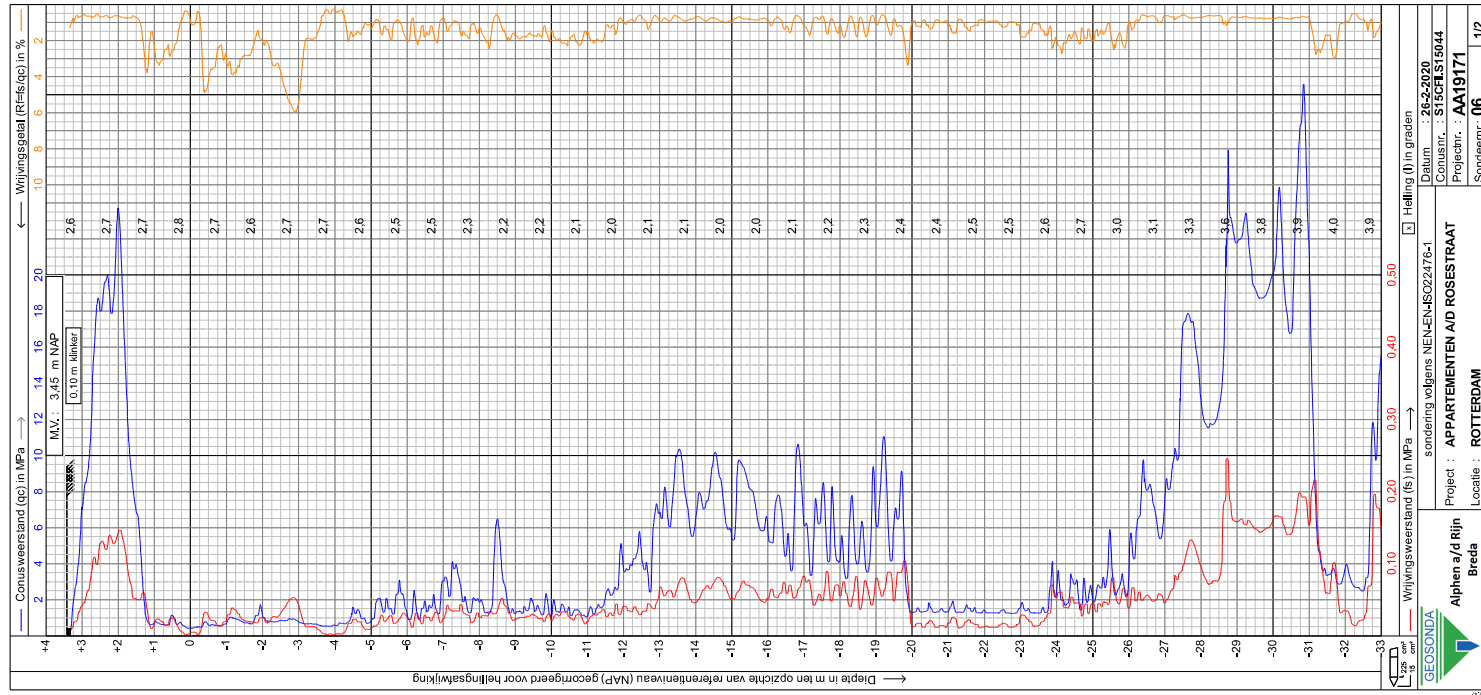
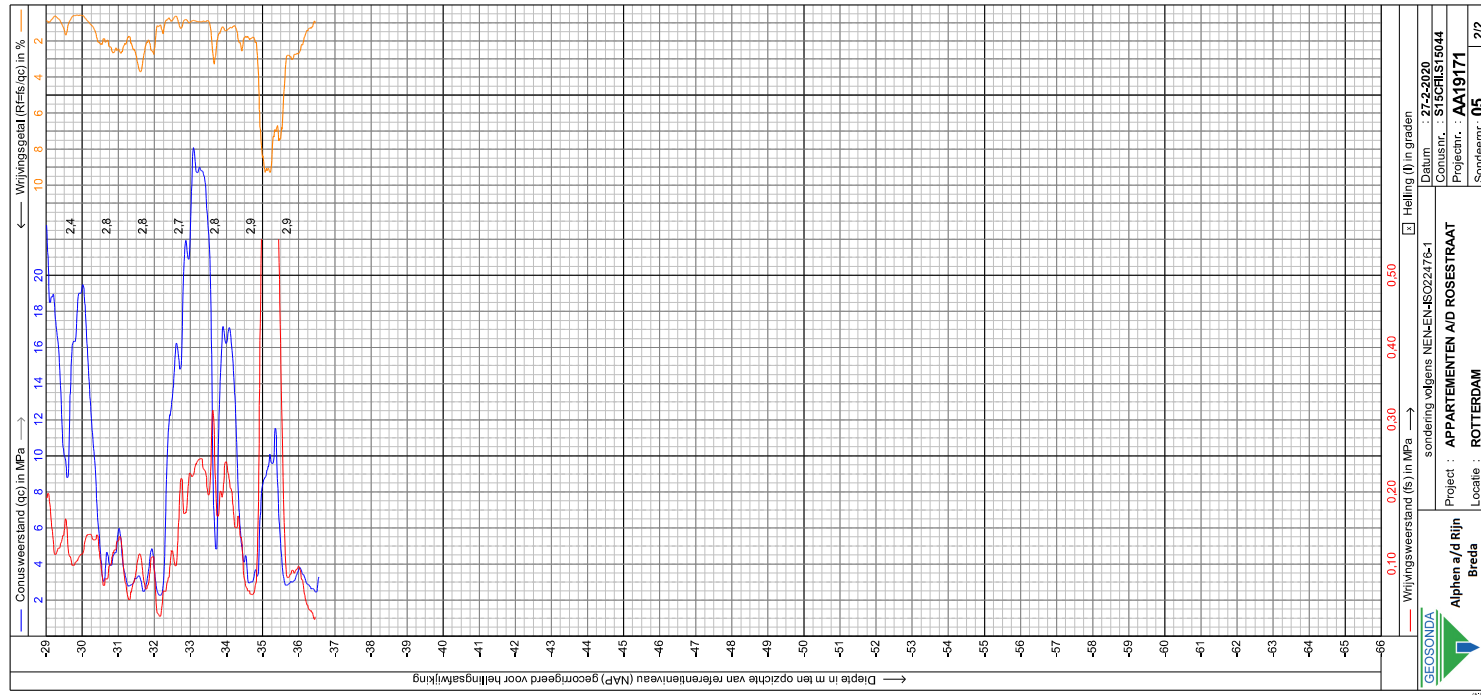
$R_{b,max,j}$: 2677	kN
$R_{s,max,j}$: 724	kN
$R_{b,j}$: 1344	kN
$R_{s,j}$: 700	kN
$R_{s,korte\ duur,j}$: 0	kN
s_b	: 9.0	mm
s_{el}	: 6.0	mm
s_1	: 15.0	mm
s_2	: 0.0	mm
s	: 15.0	mm
veerstijfheid paalkop $k_{v,rep}$: 133.200	kN/m1
$\gamma_{n,kl}$: 1.3	(-)
rekenwaarde veerstijfheid $k_{v,d}$: 102.400	kN/m1

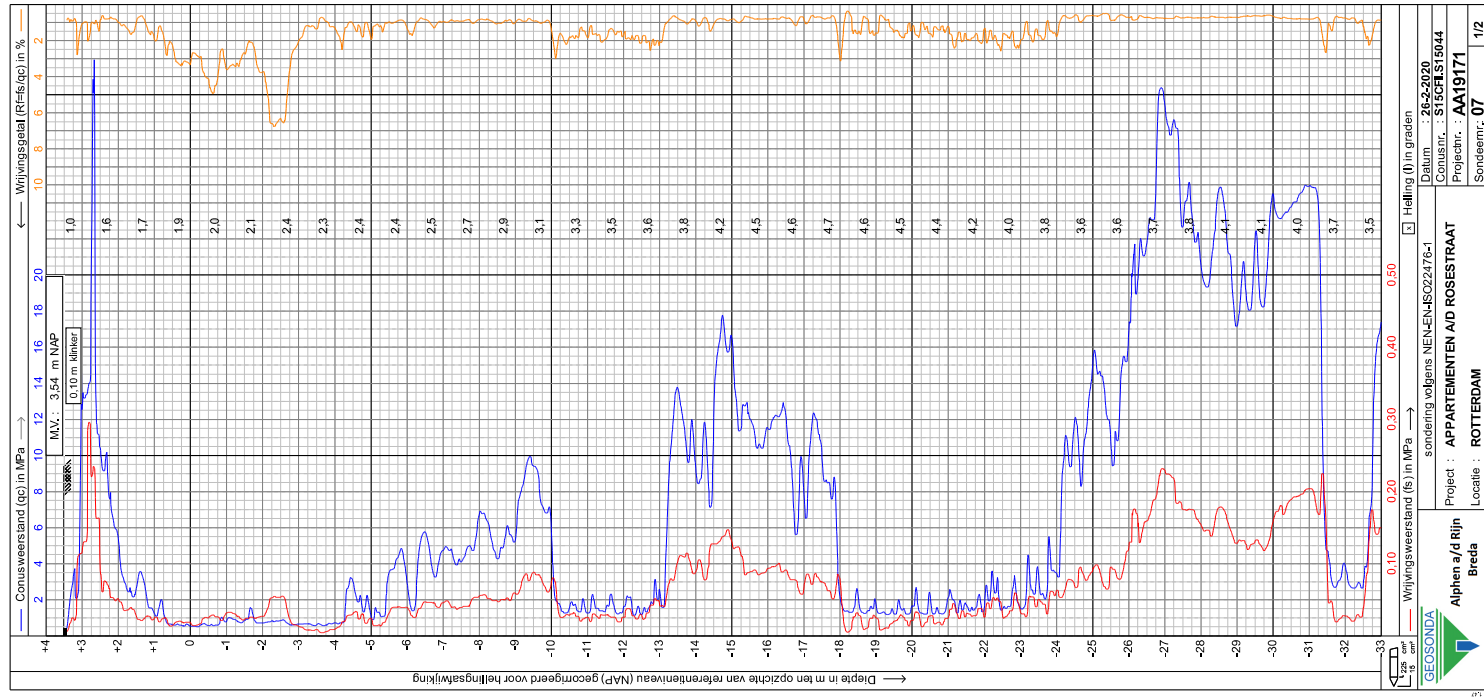
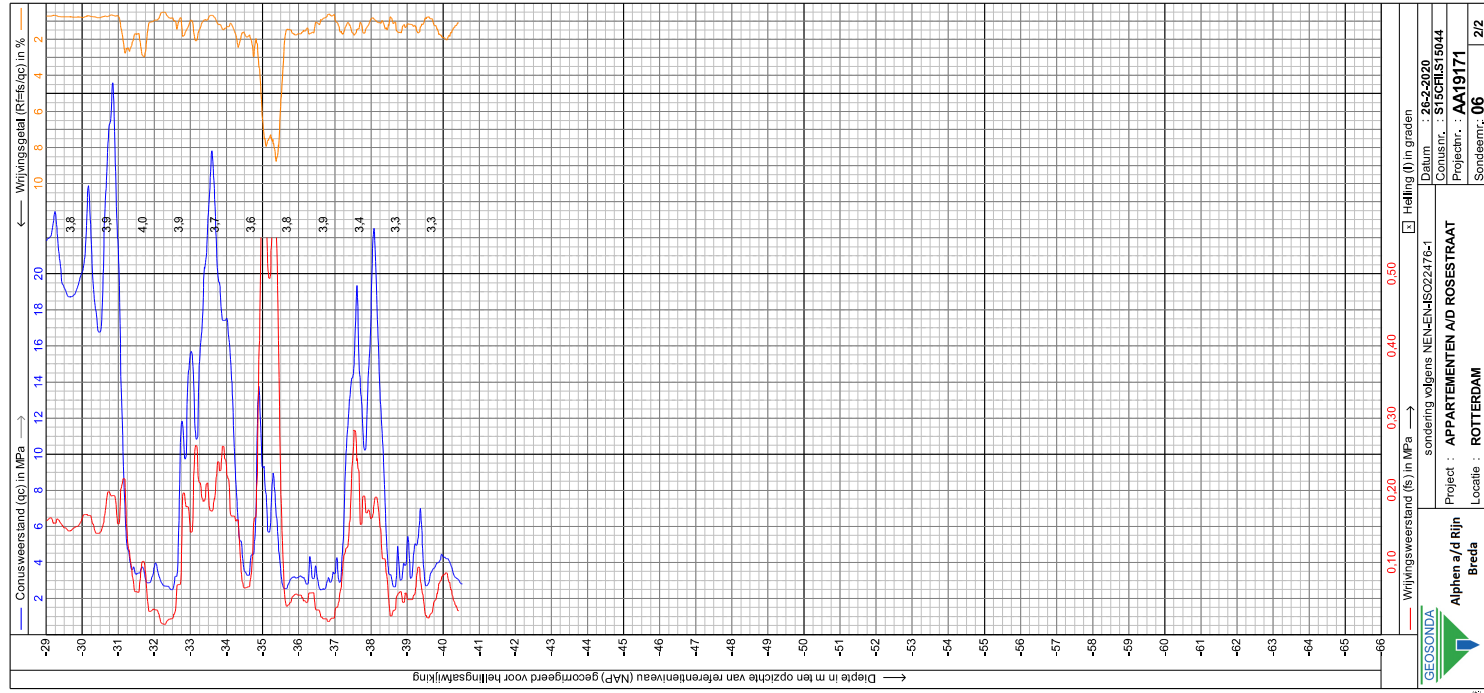


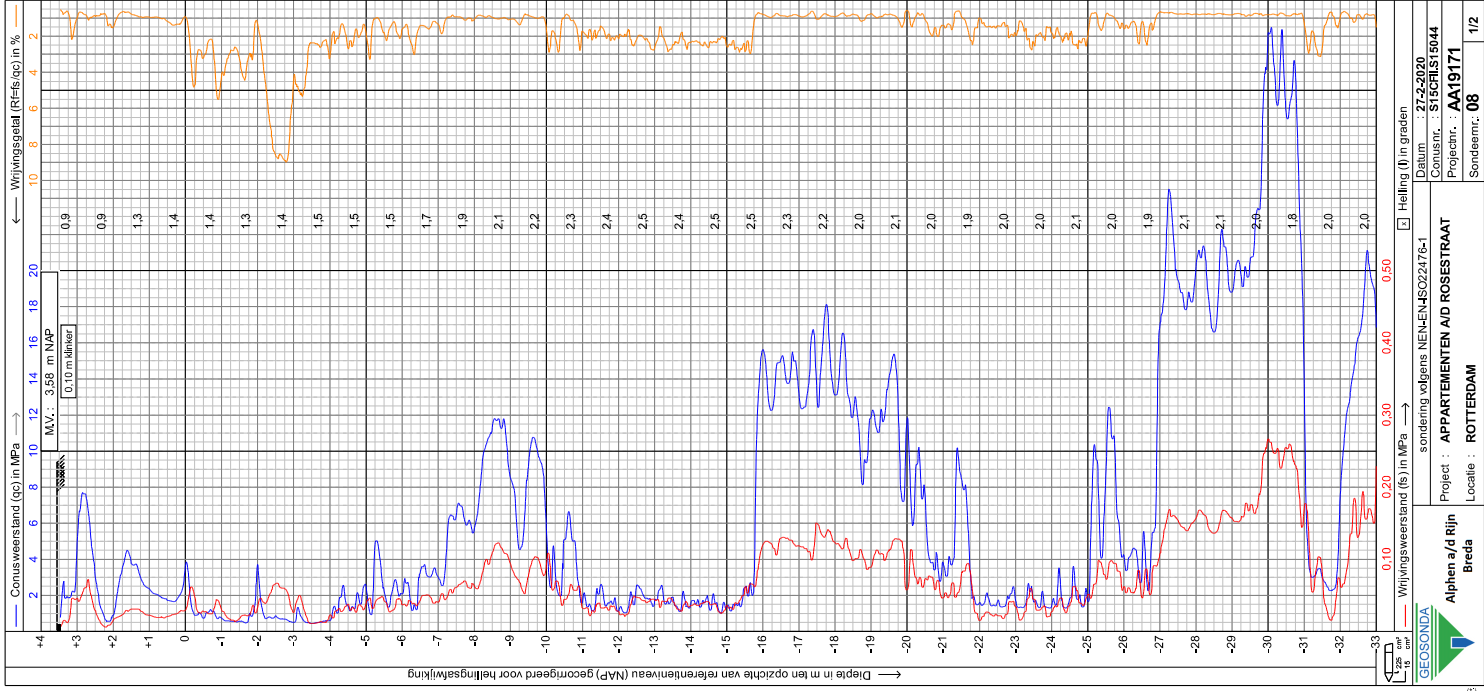
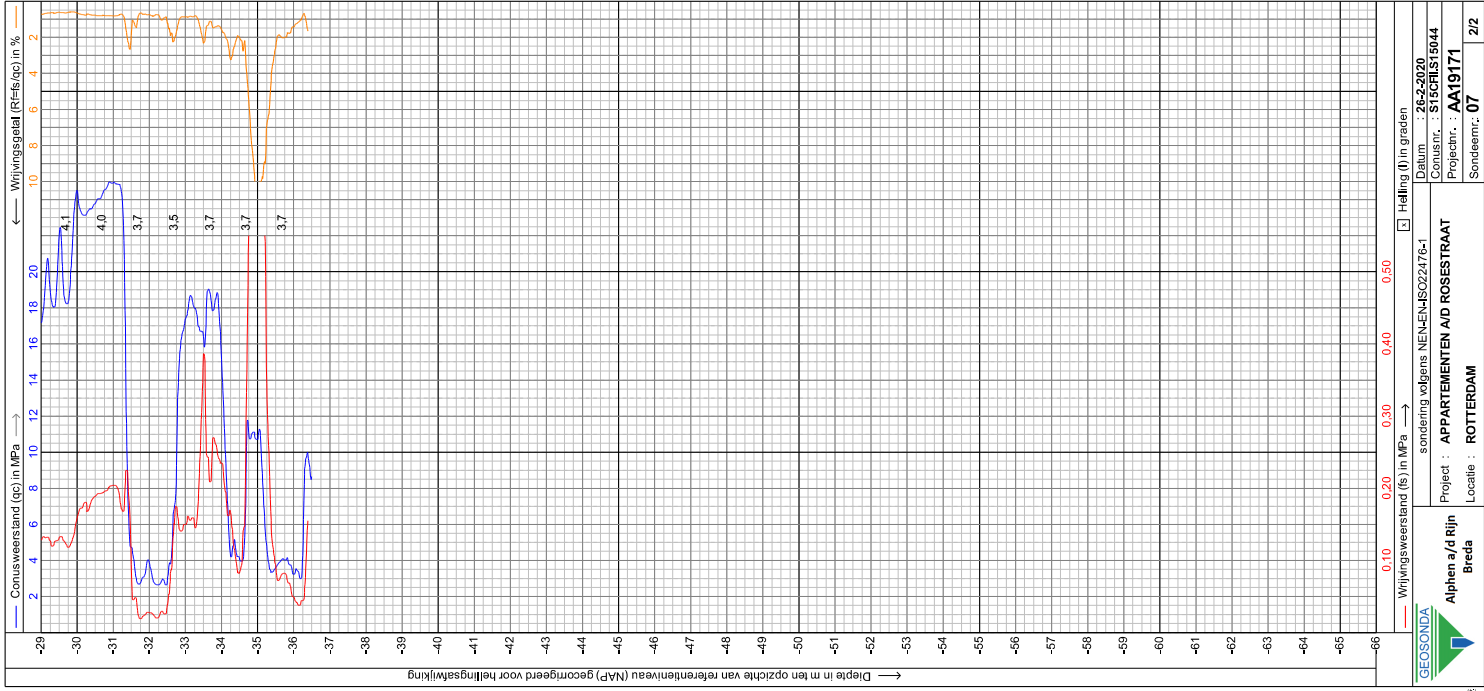


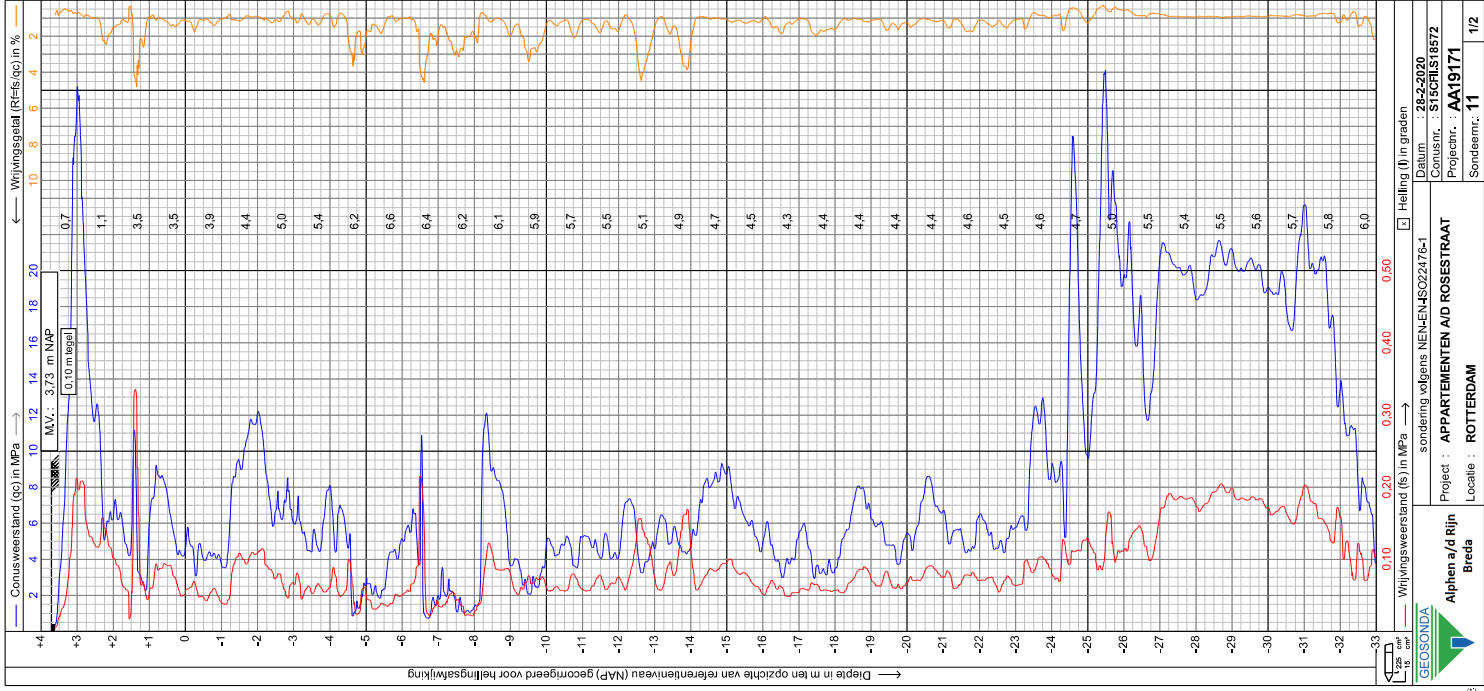
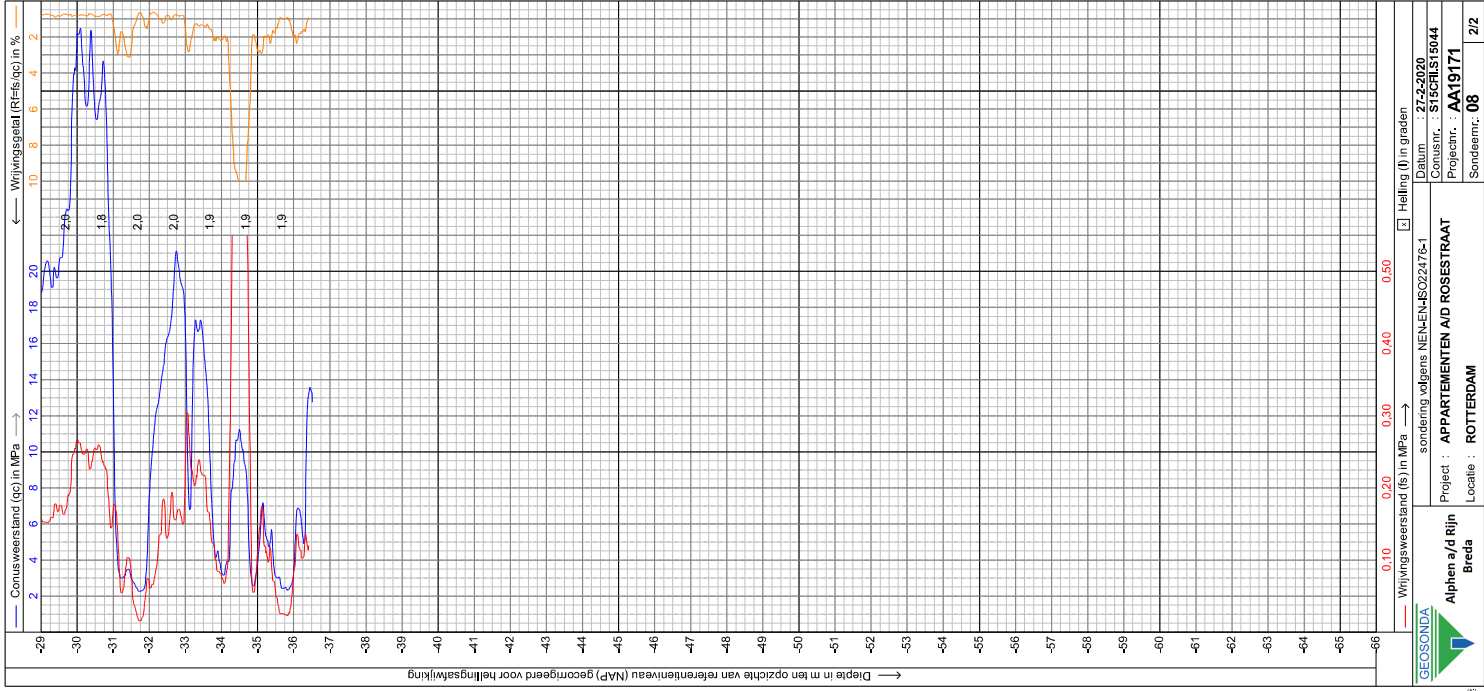


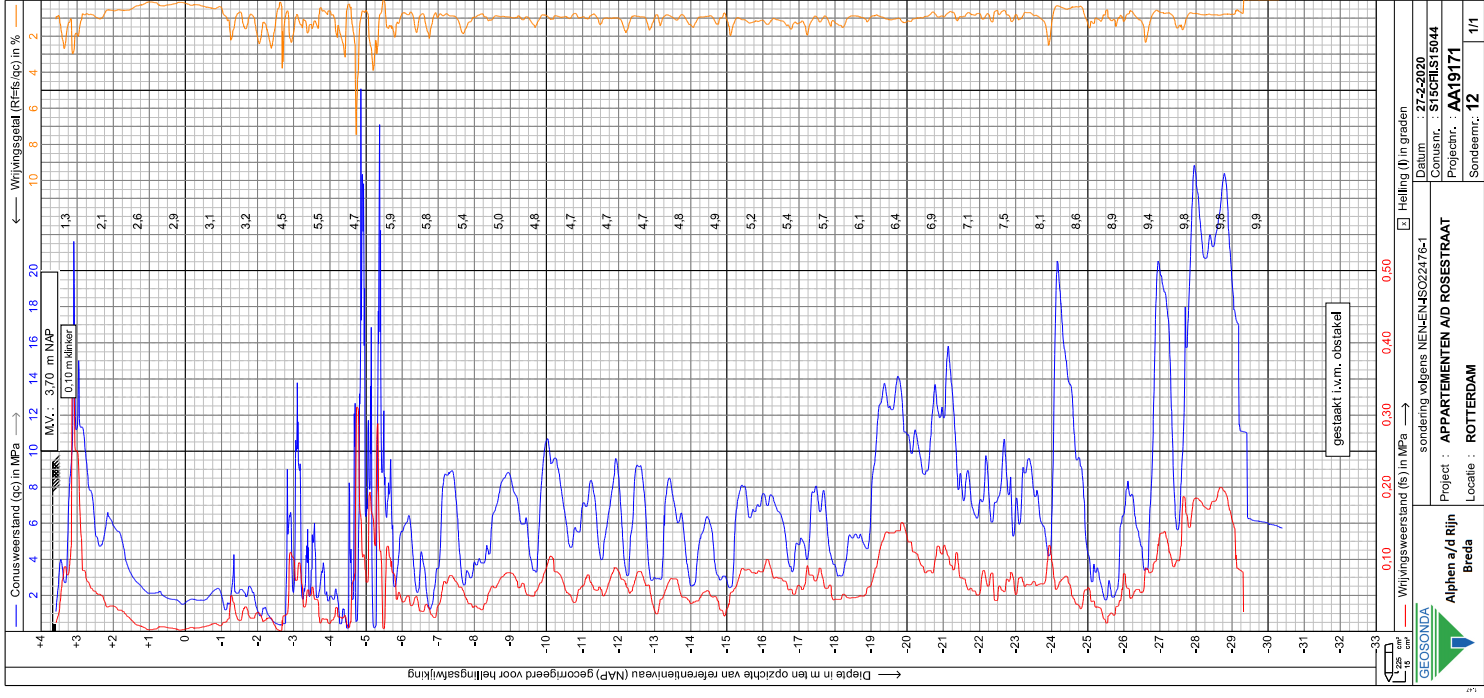
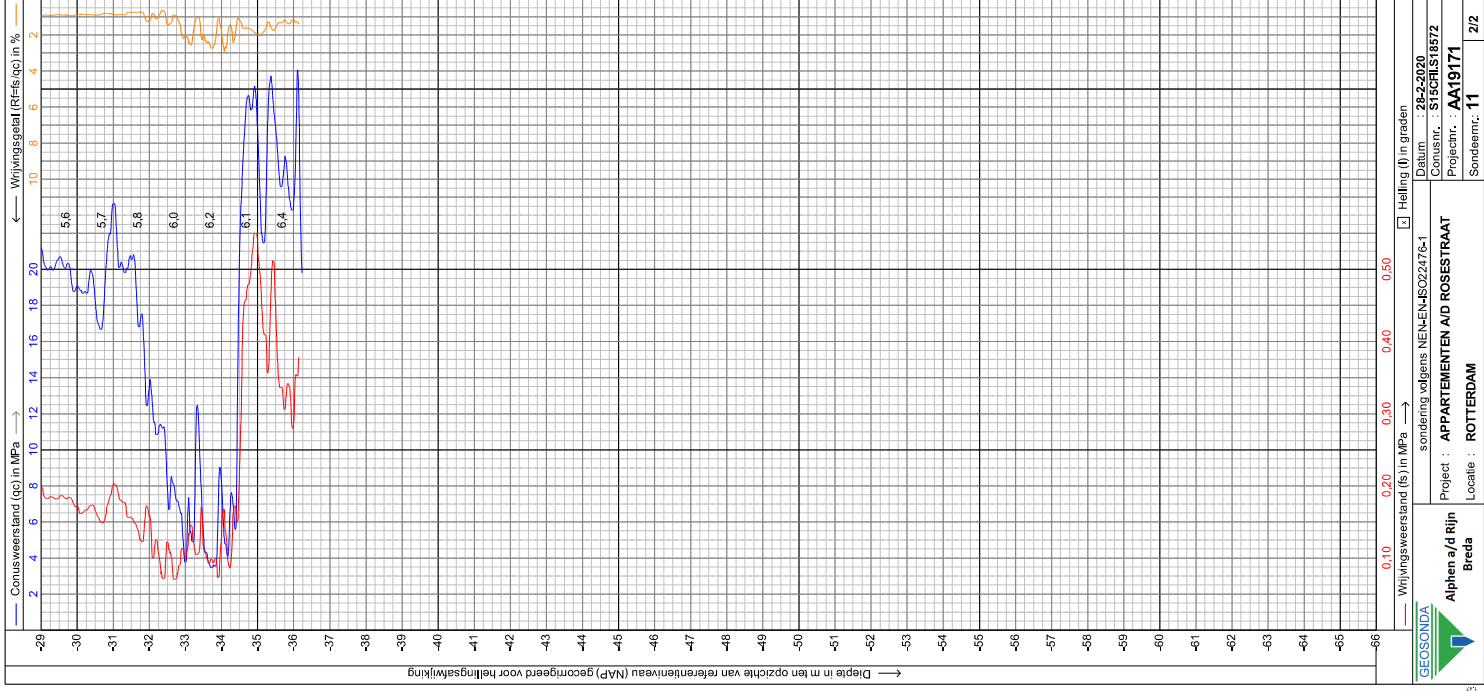


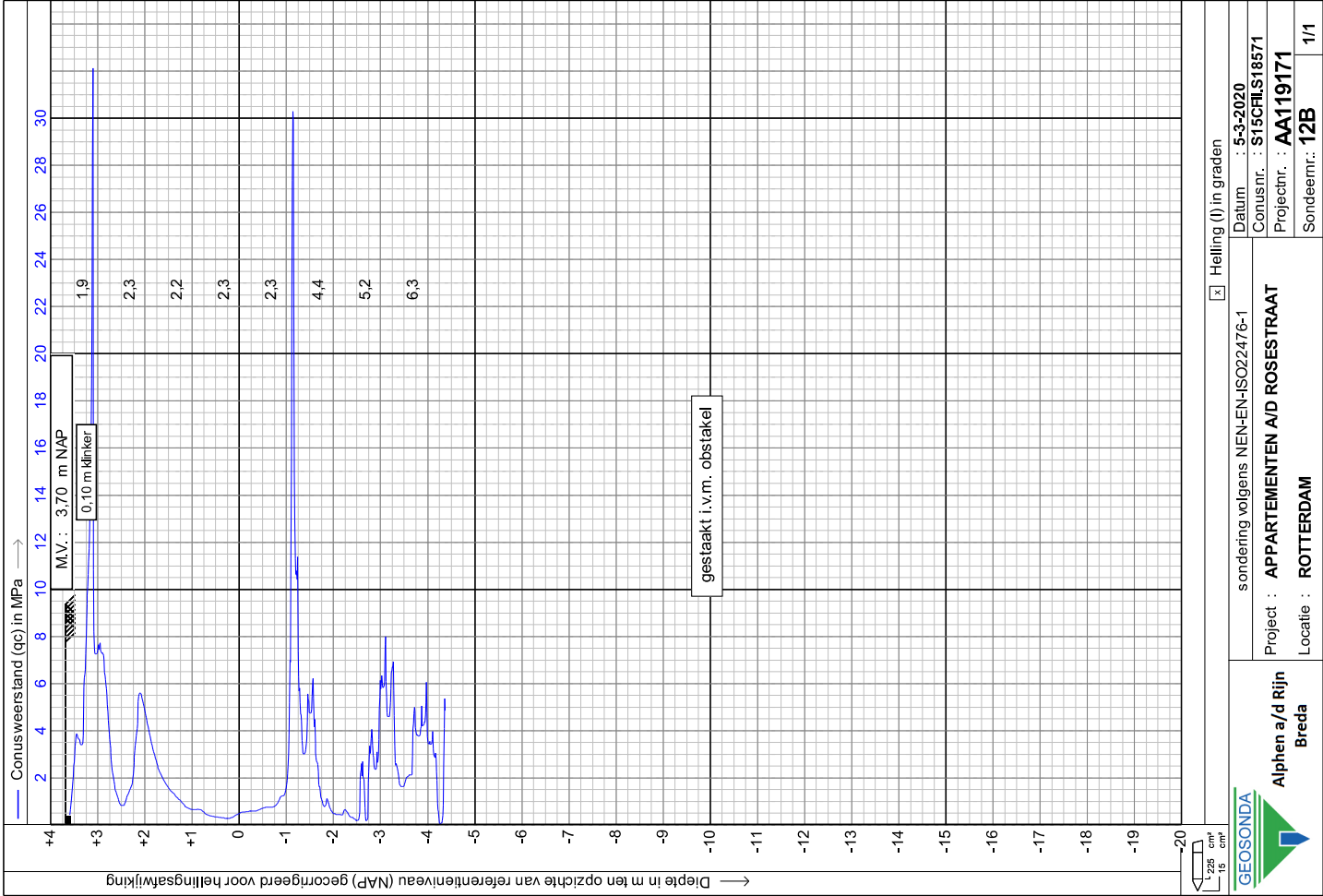
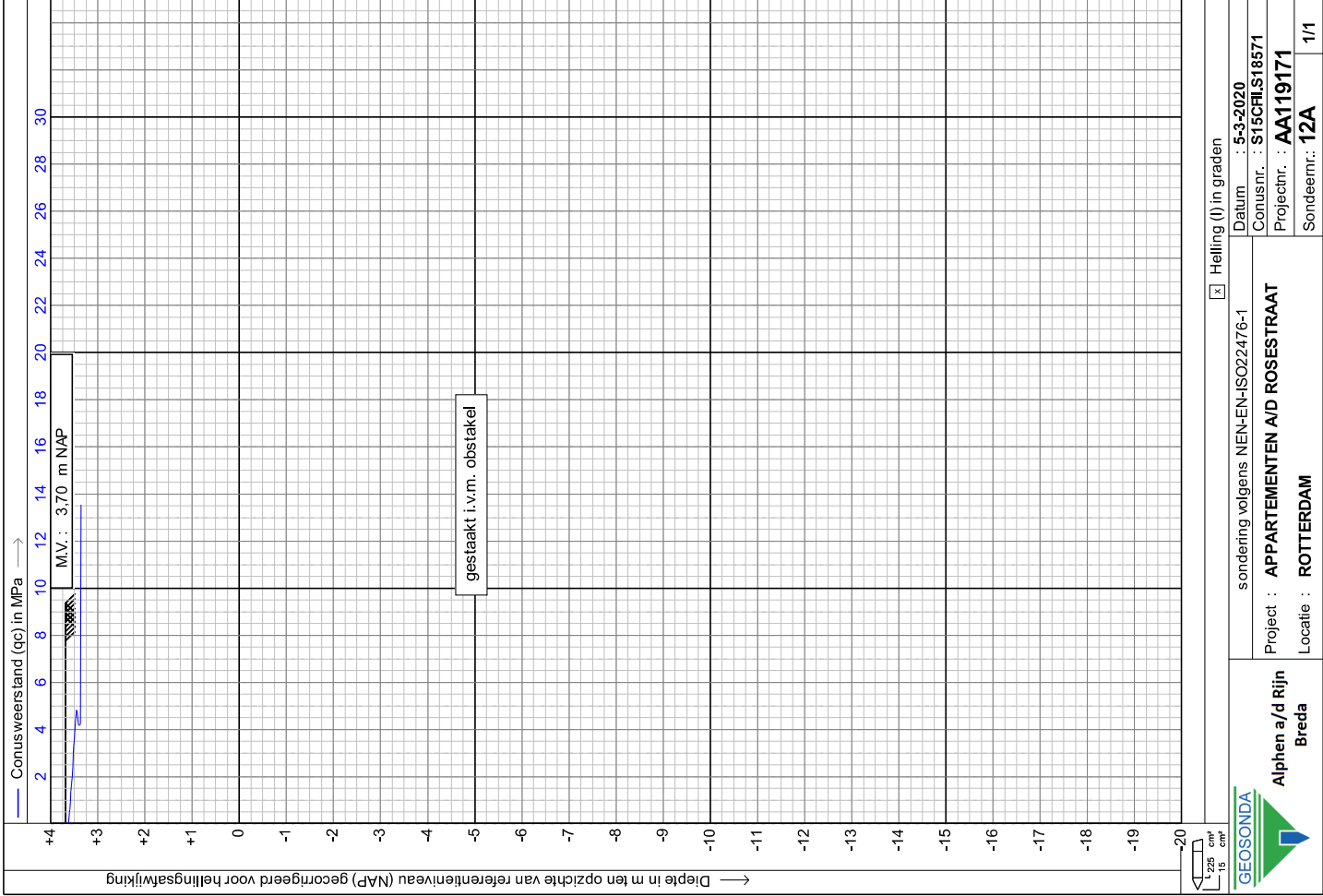


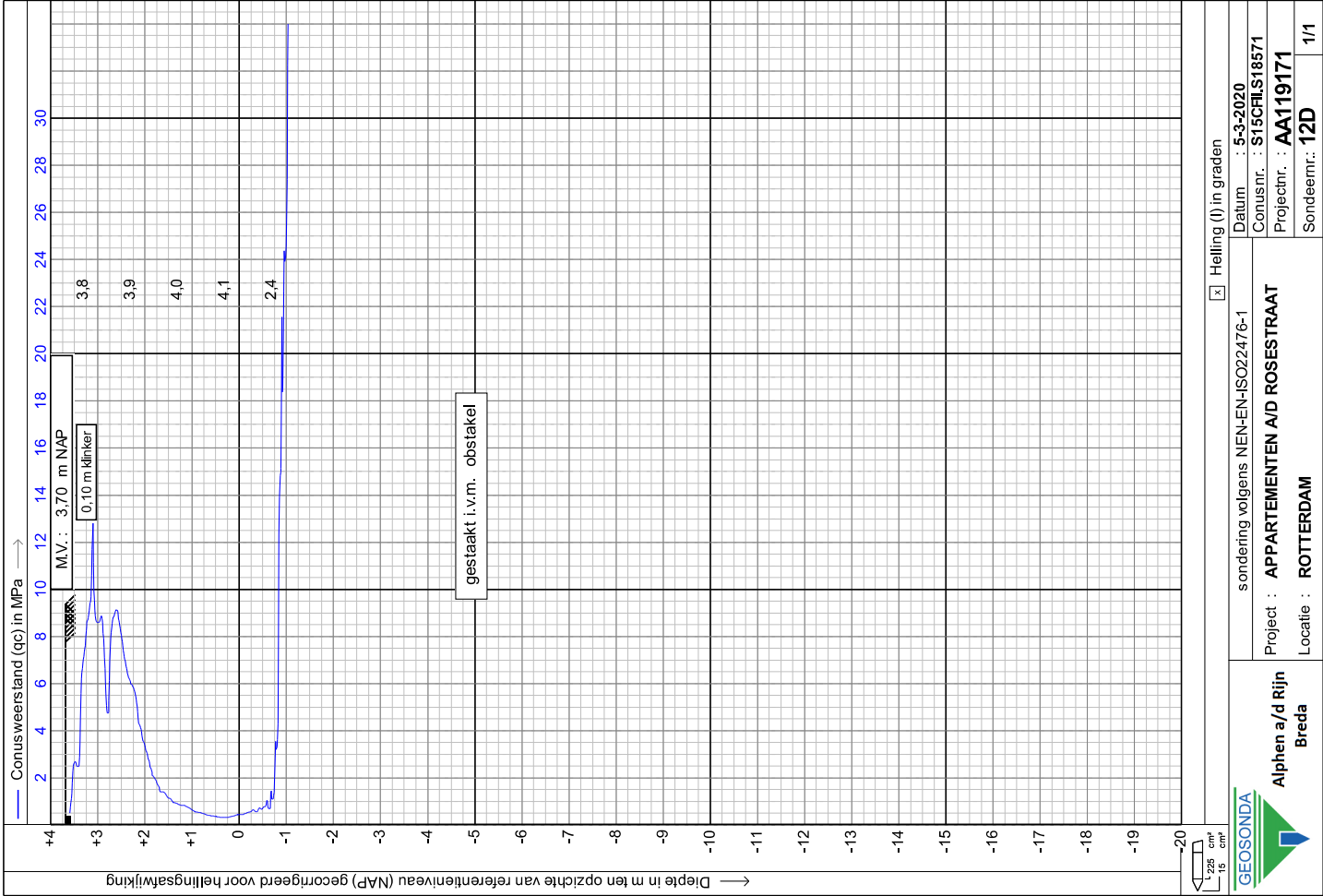
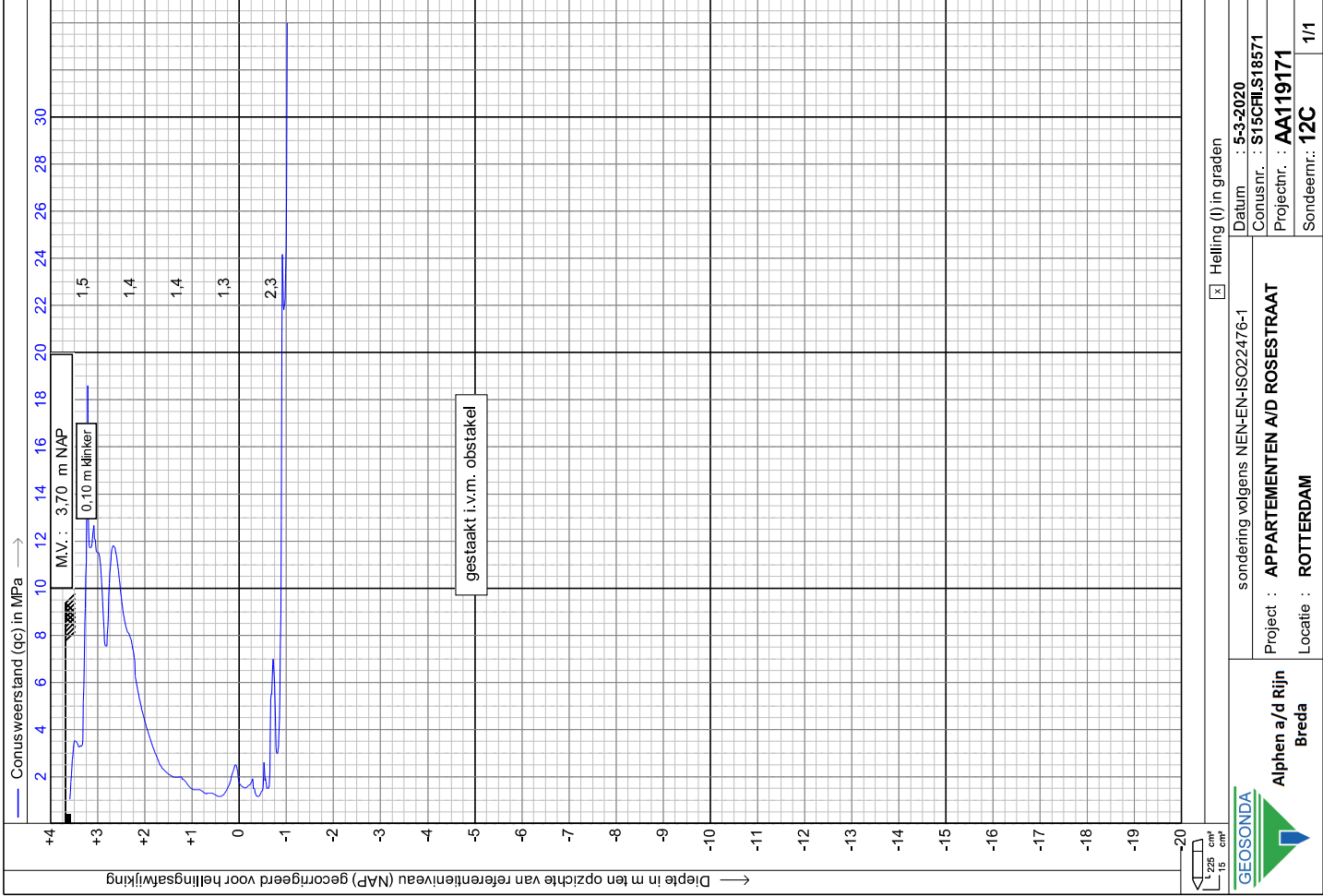


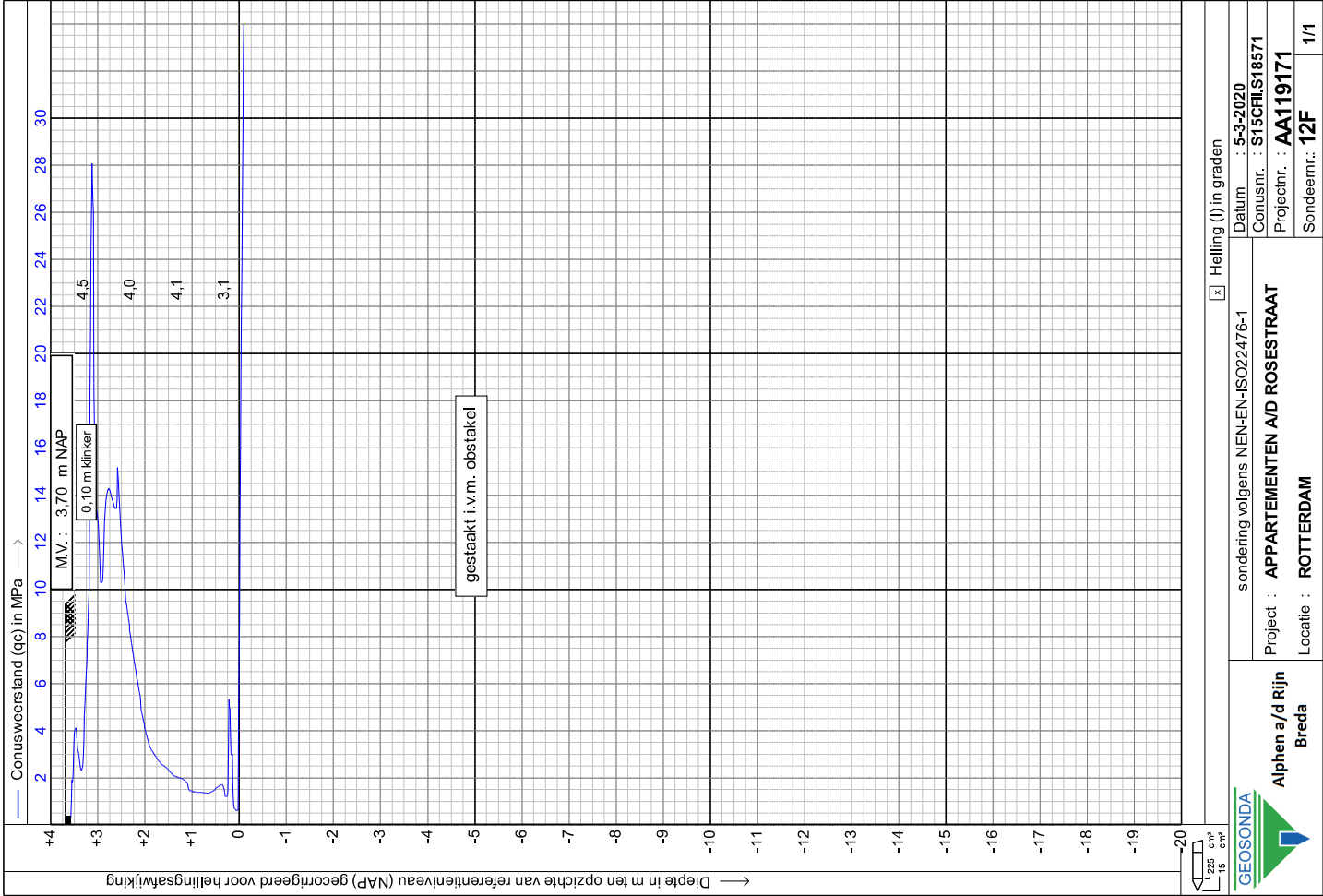
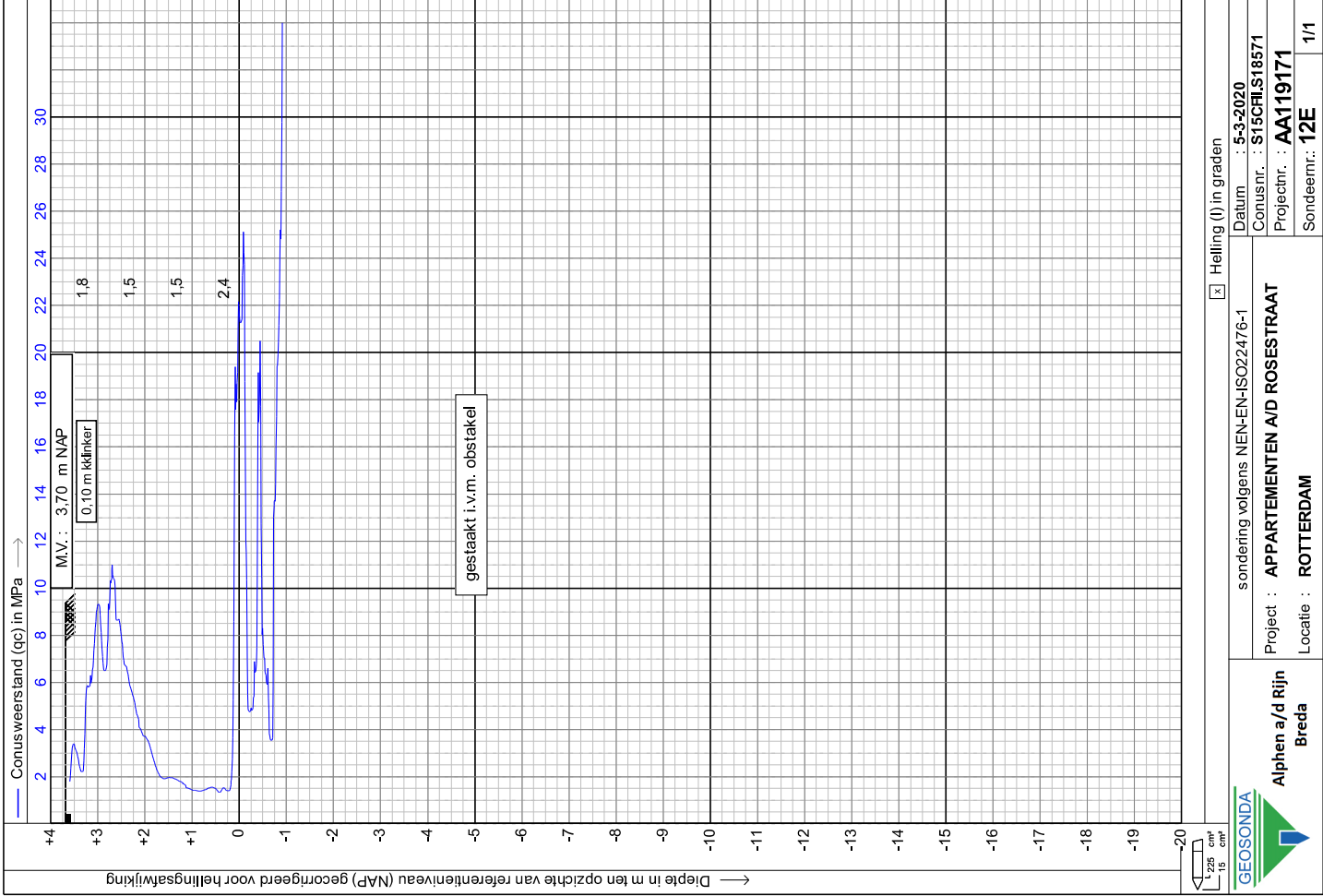


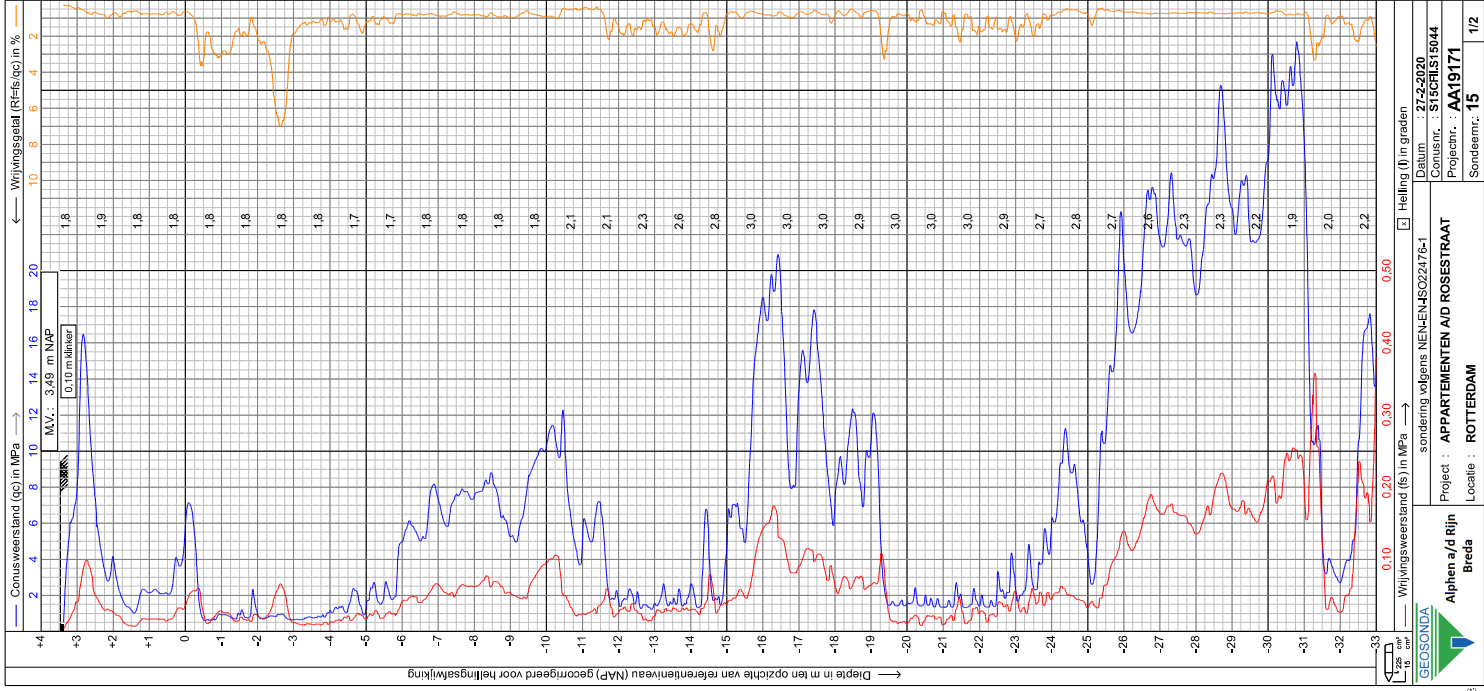
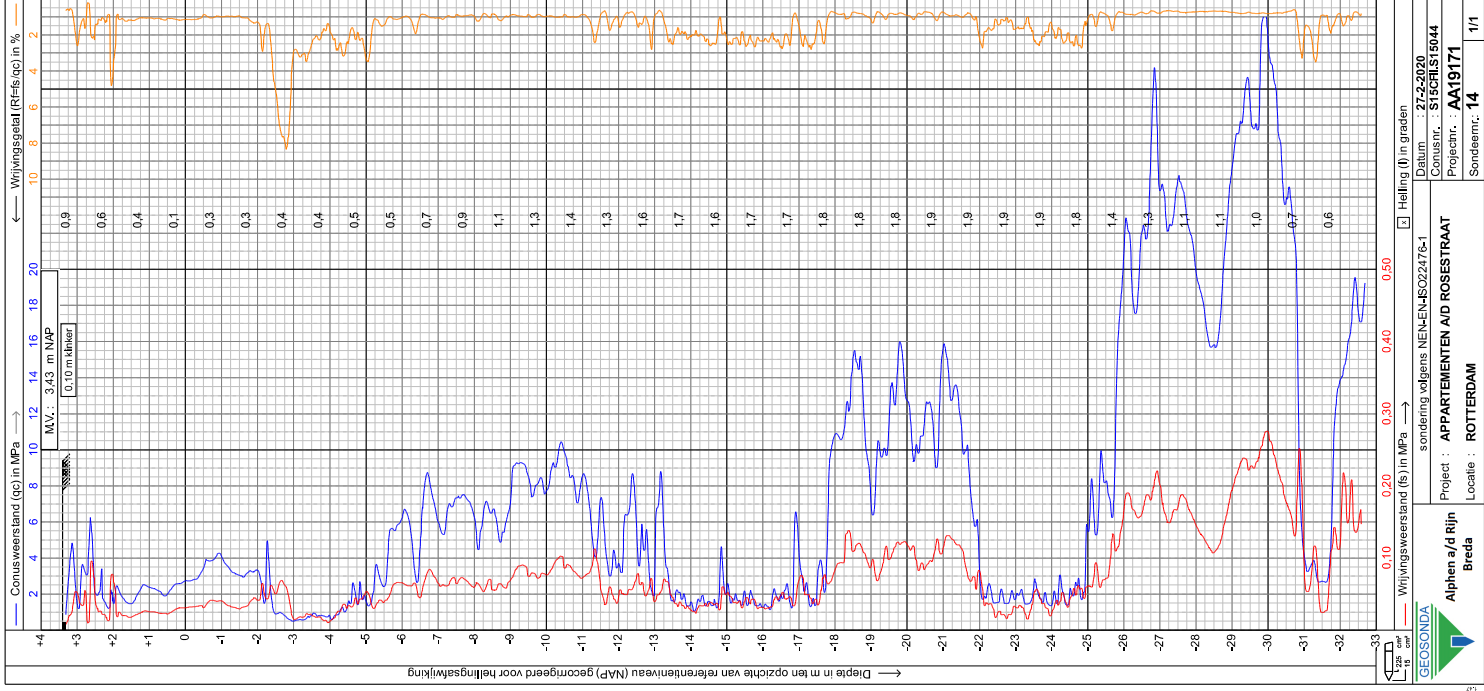


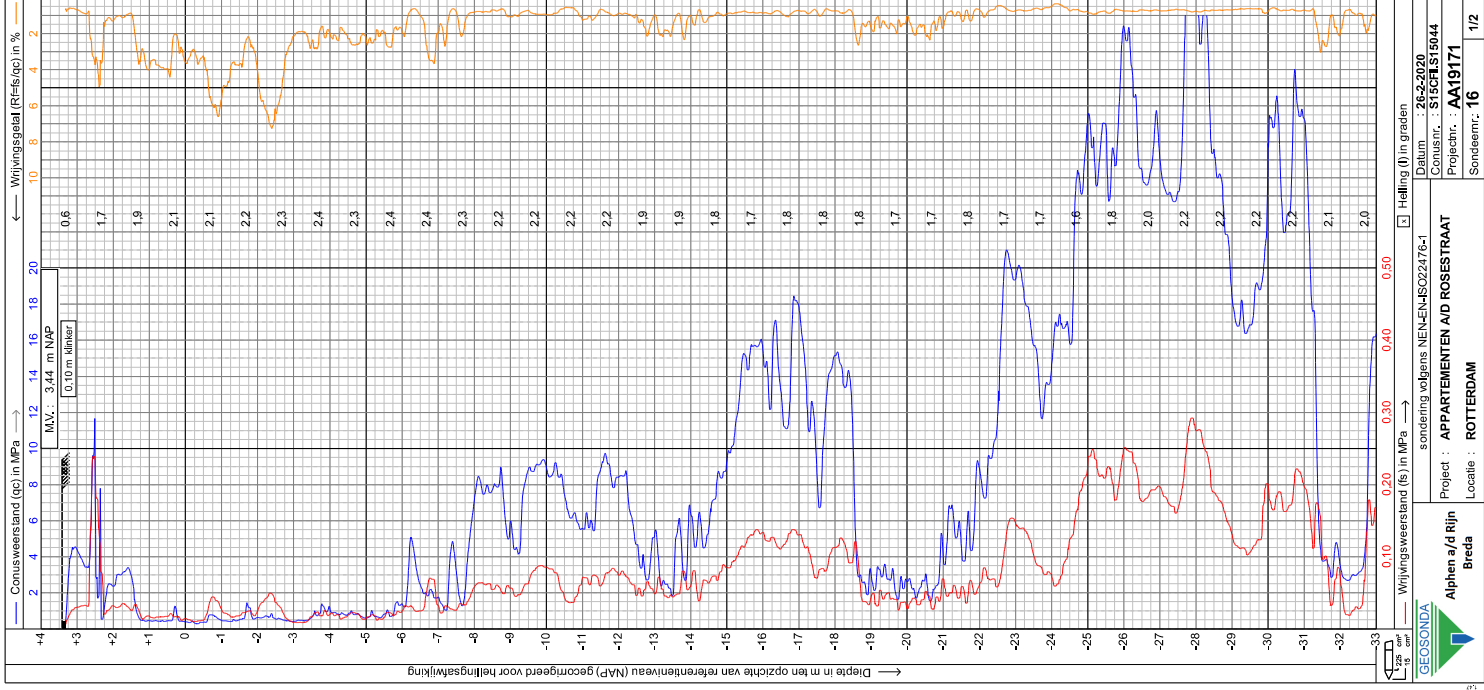
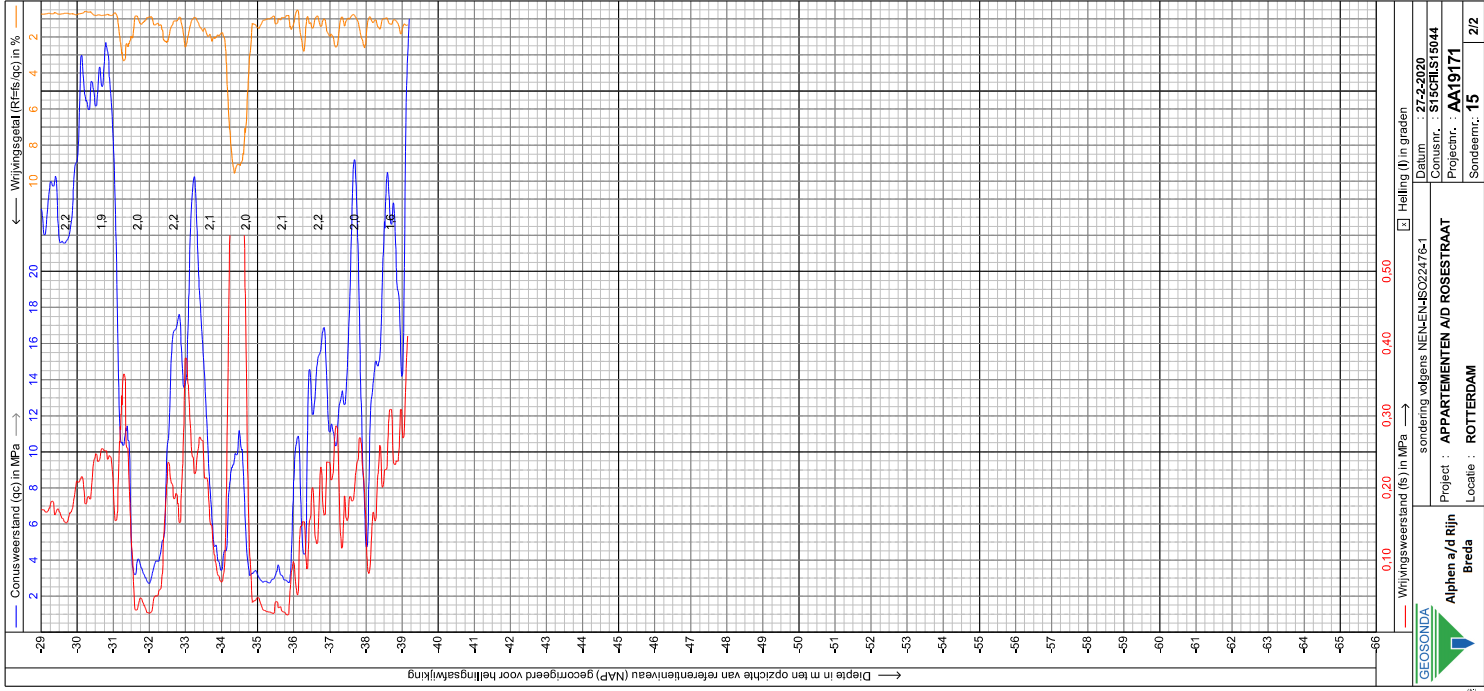


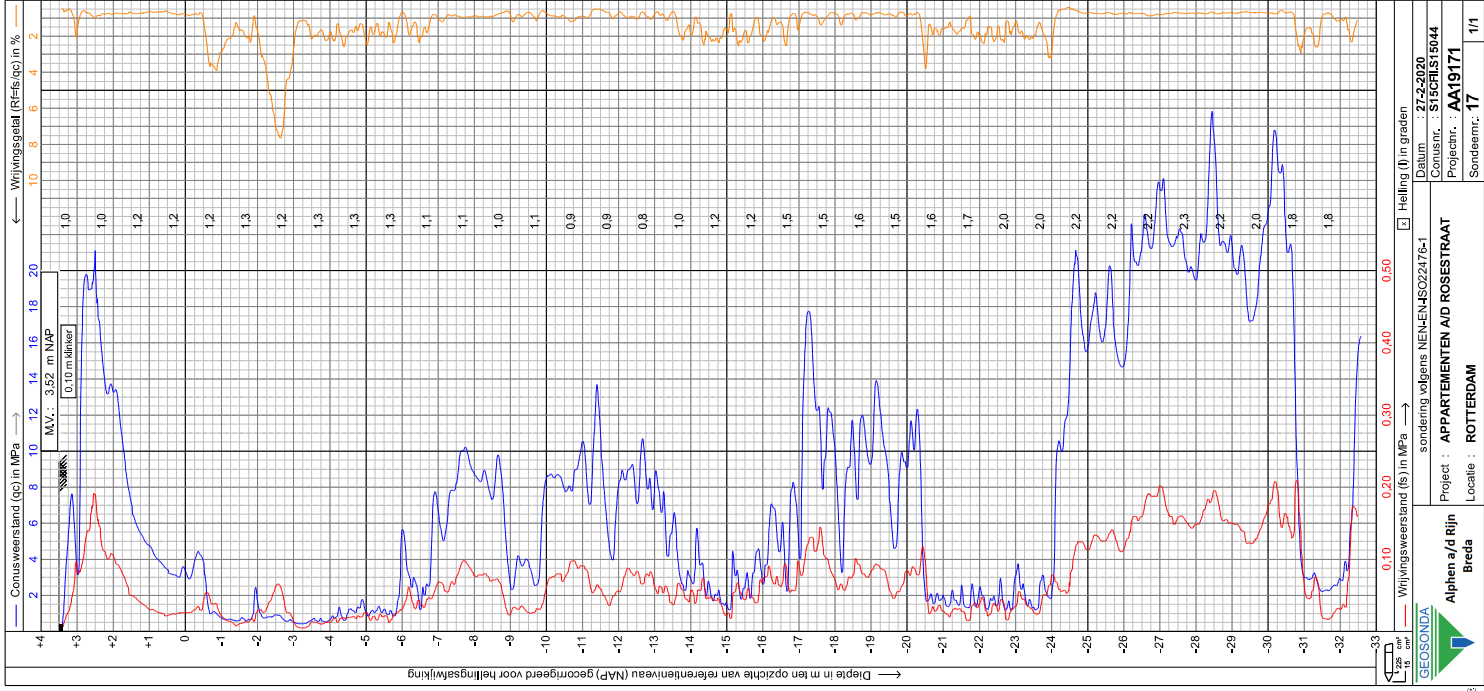
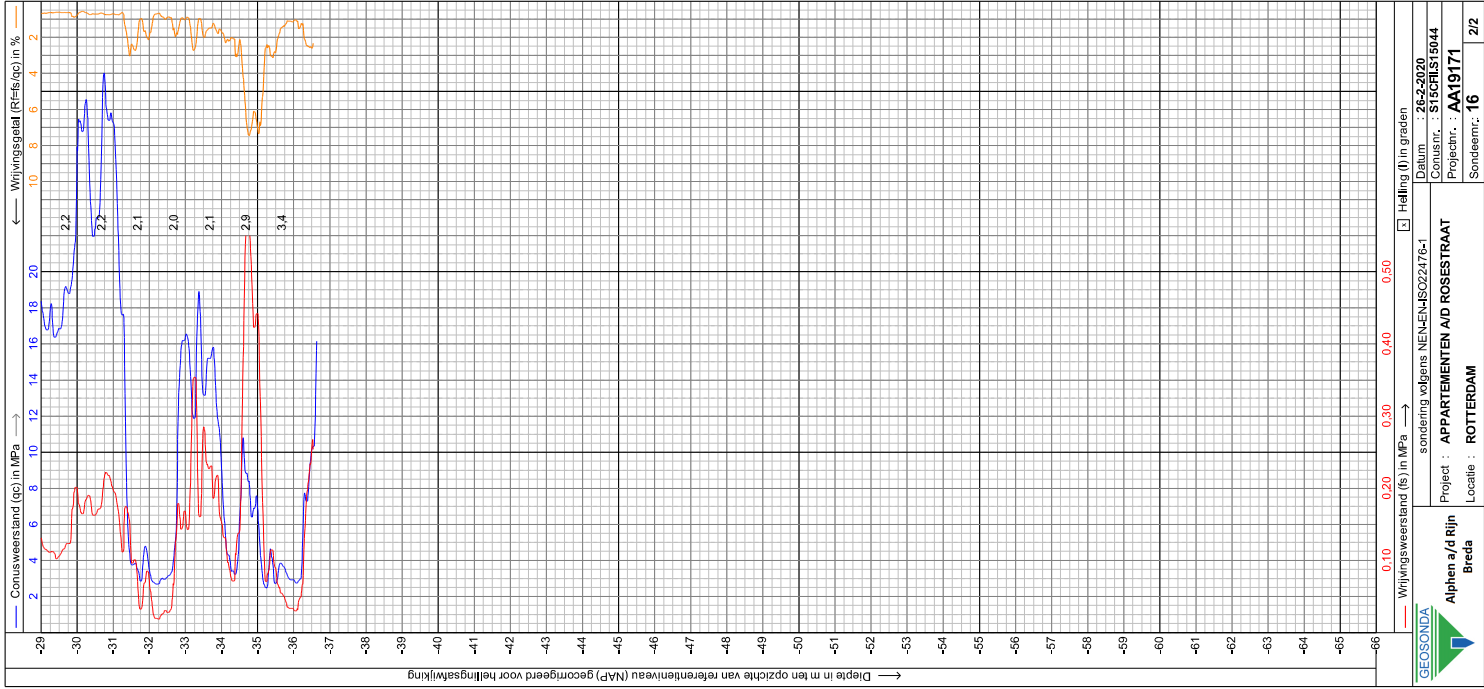


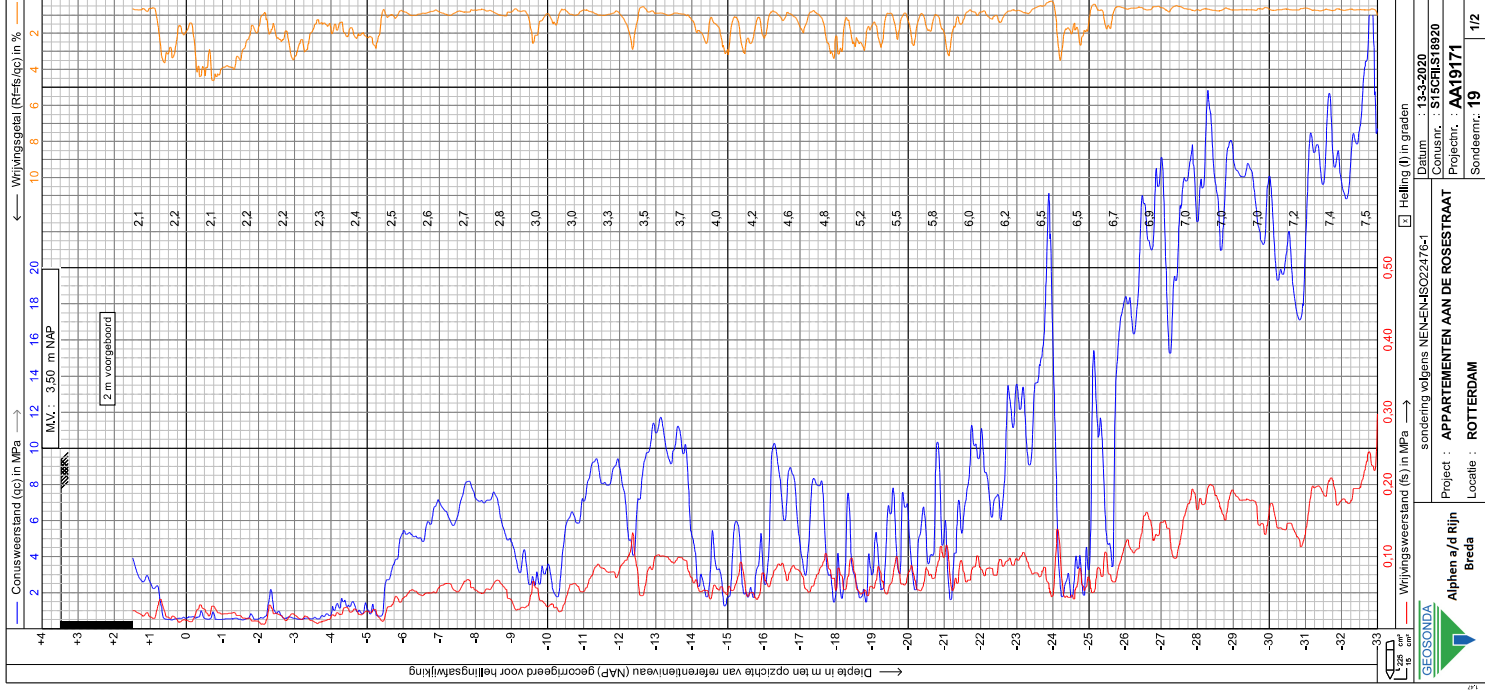
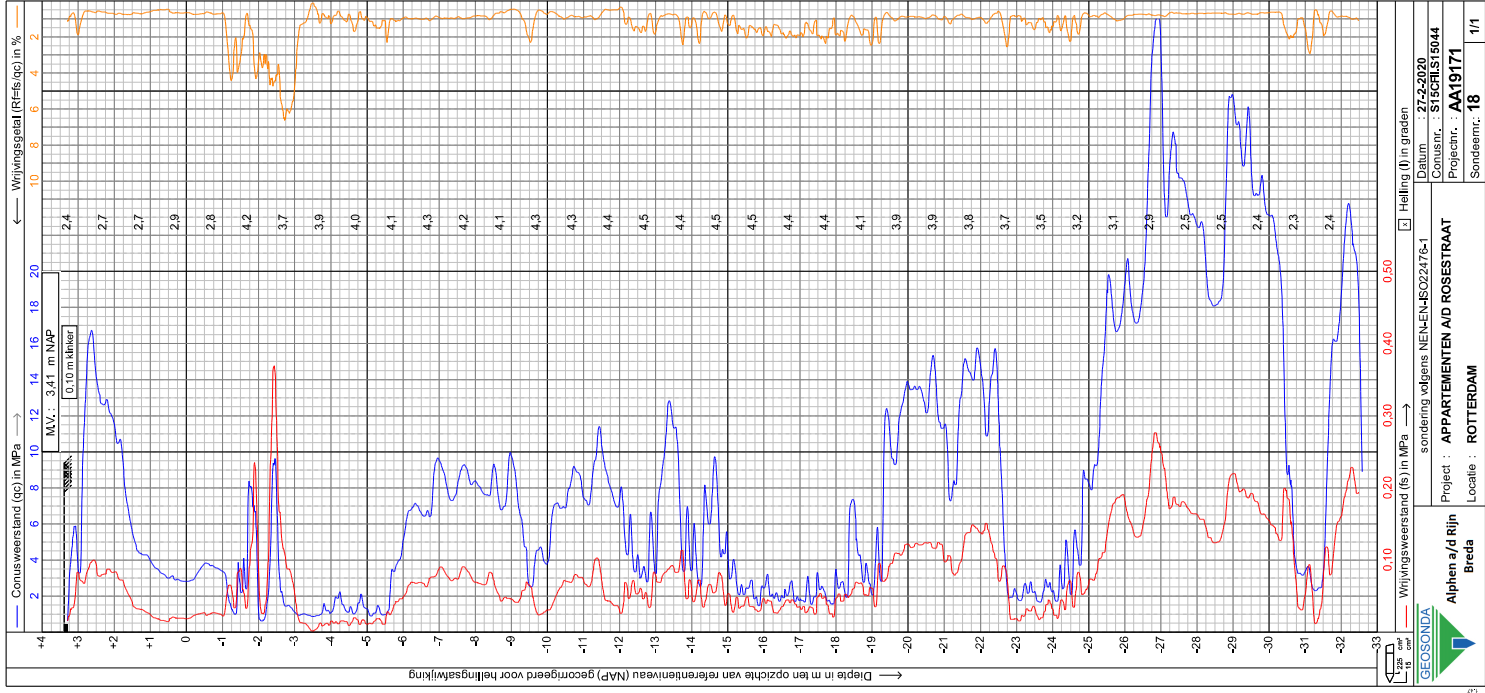


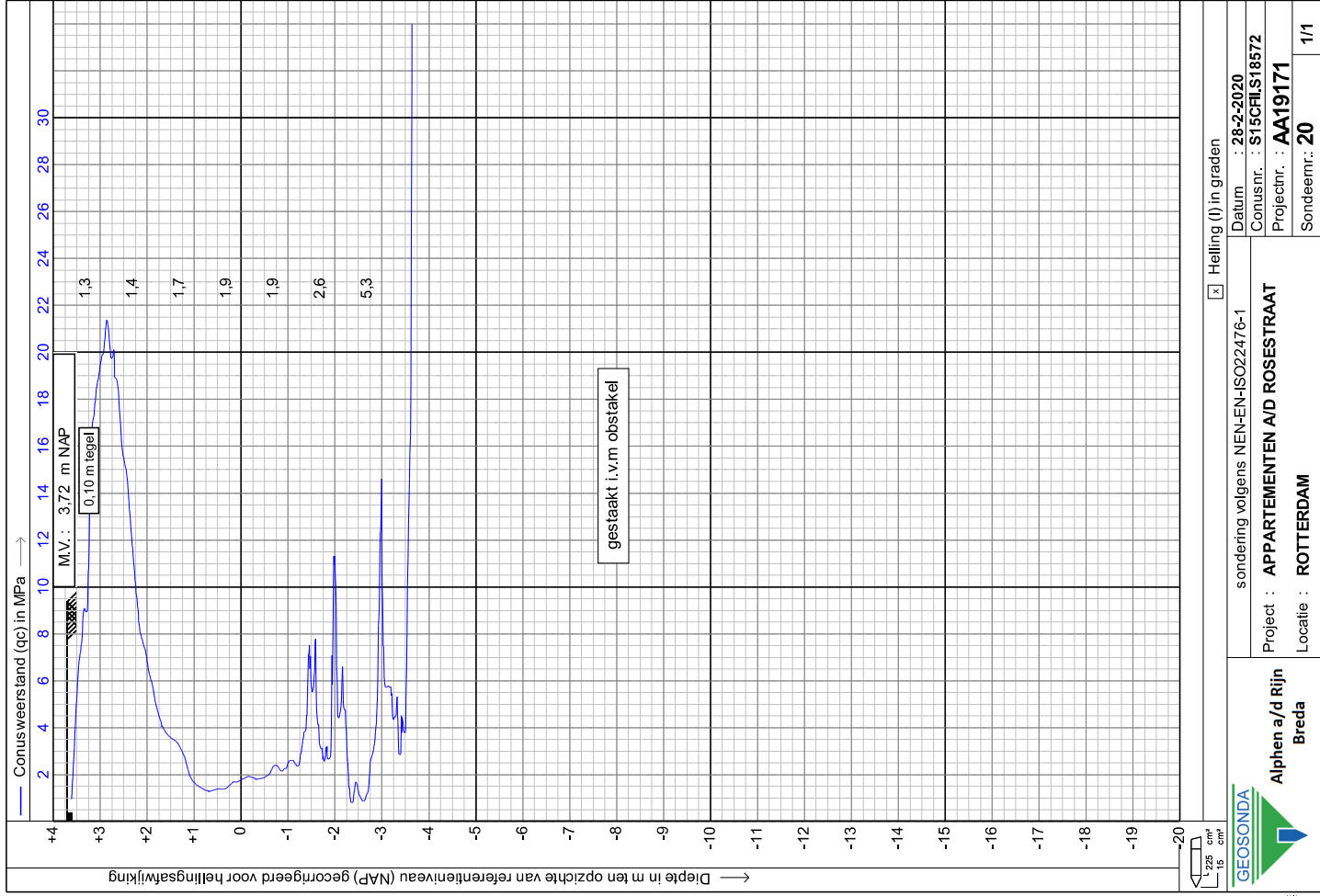
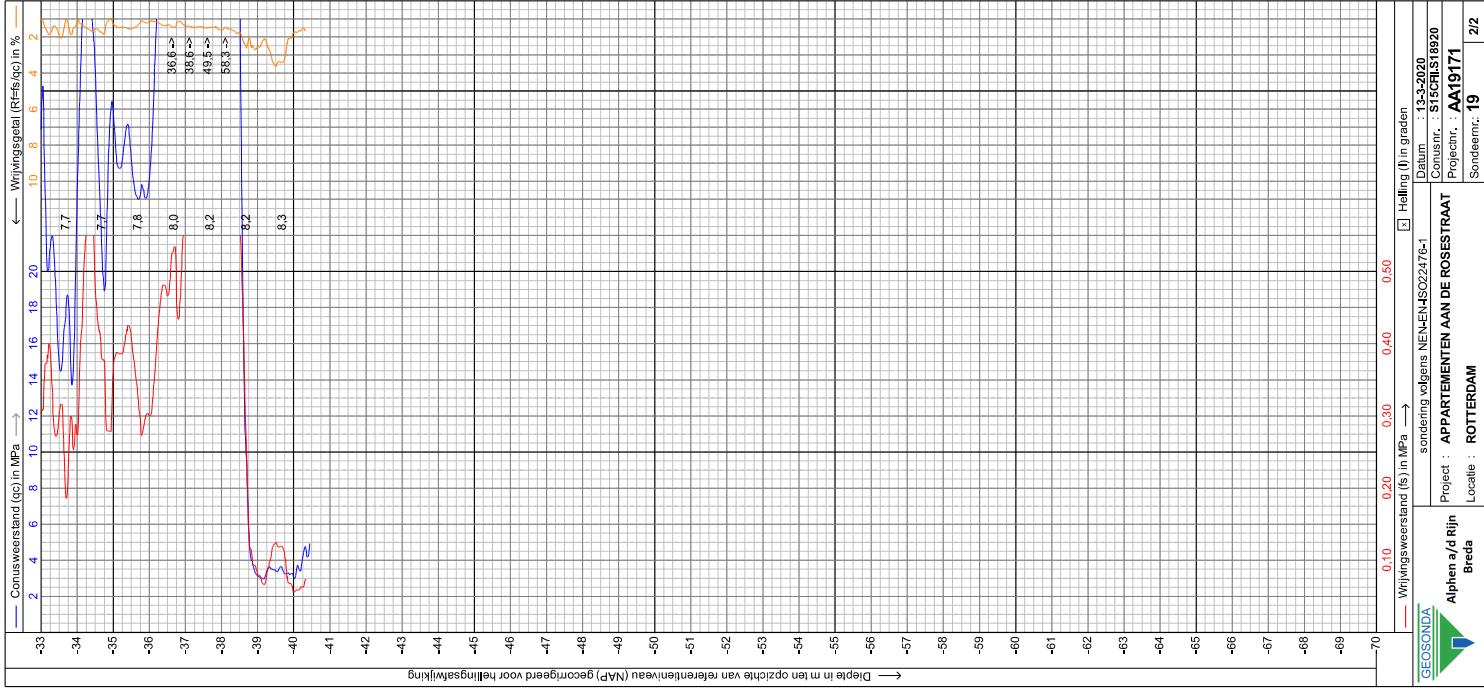


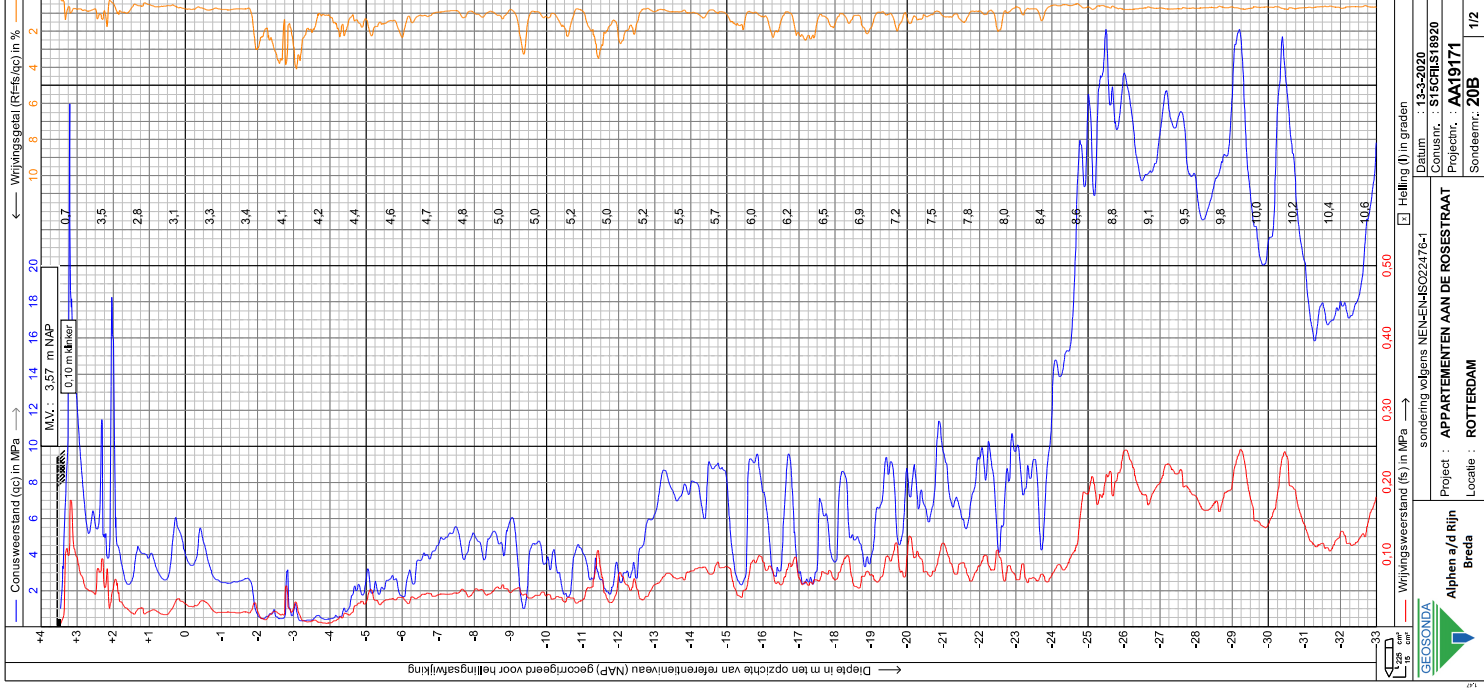
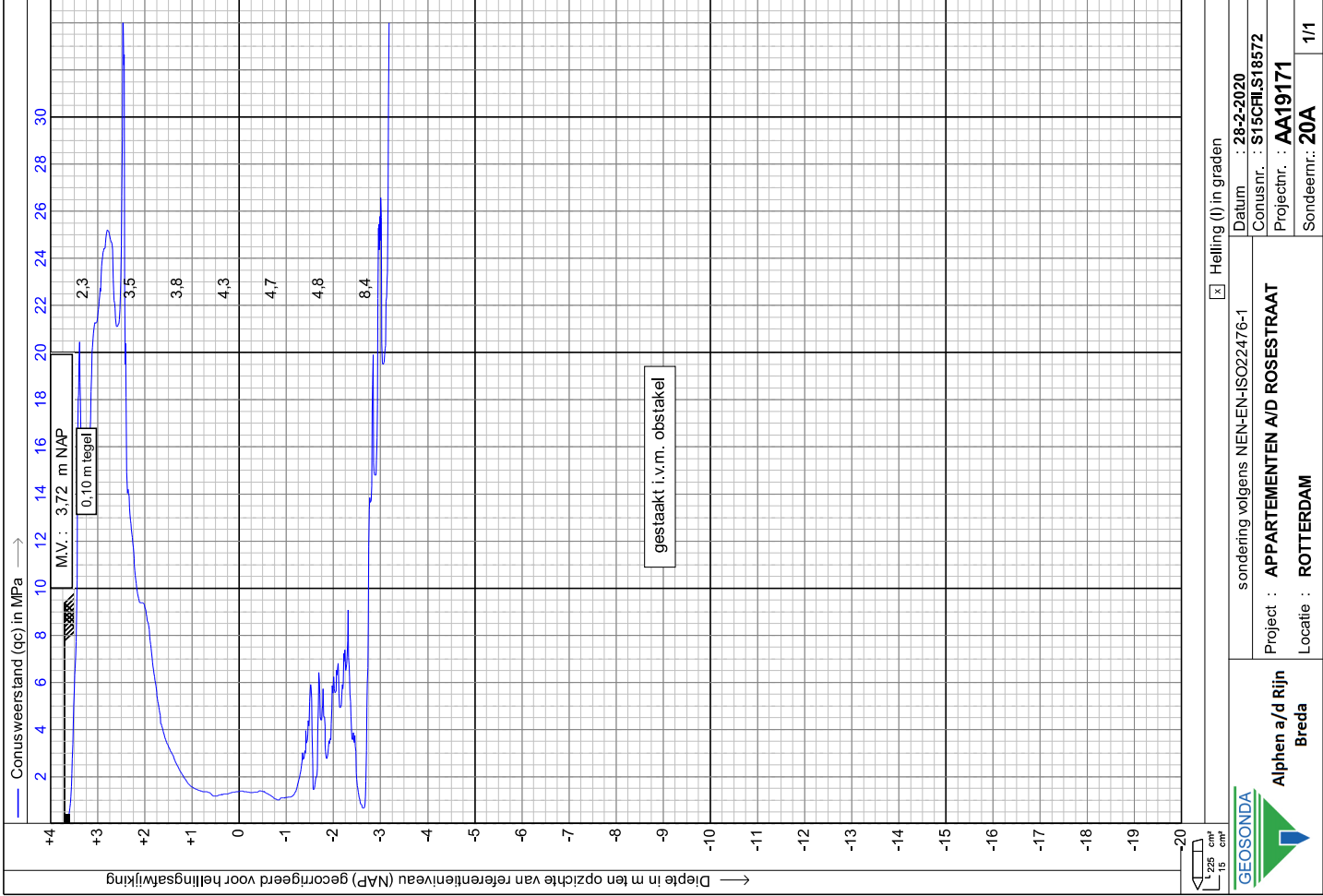


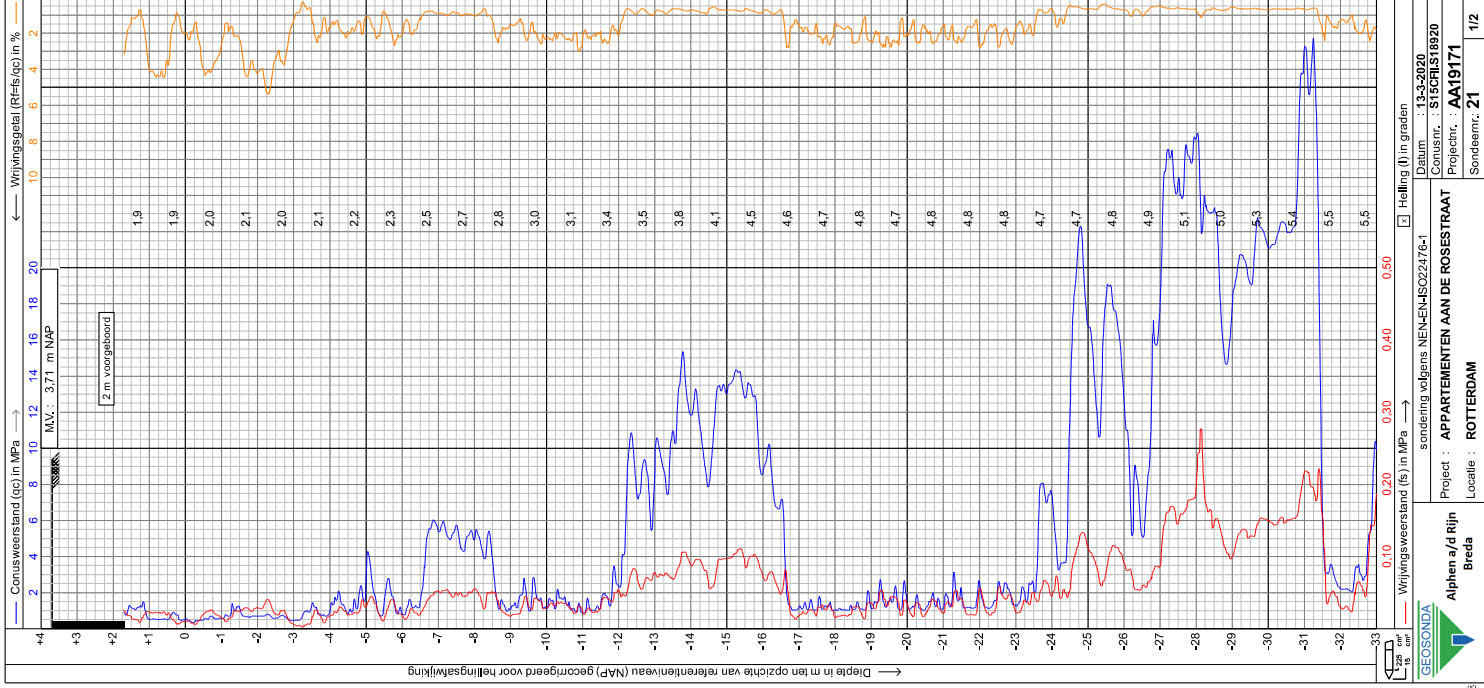
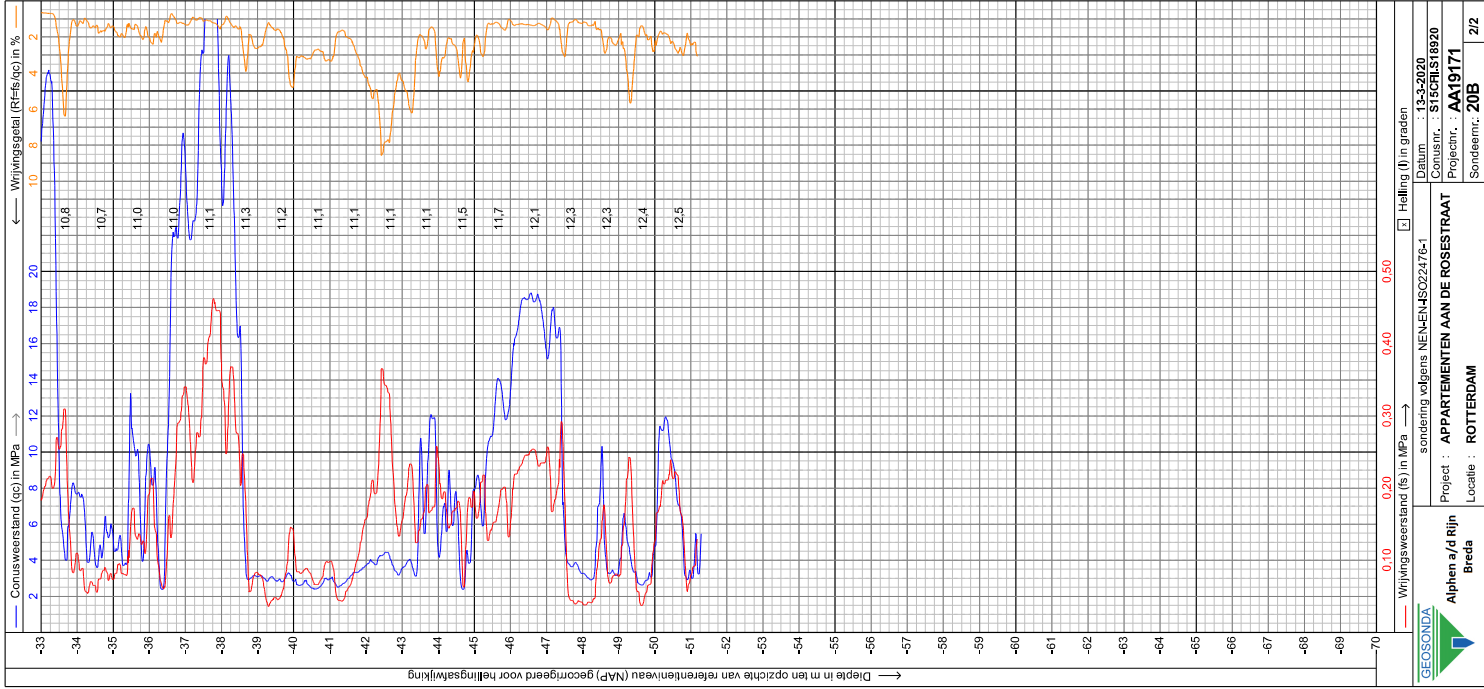












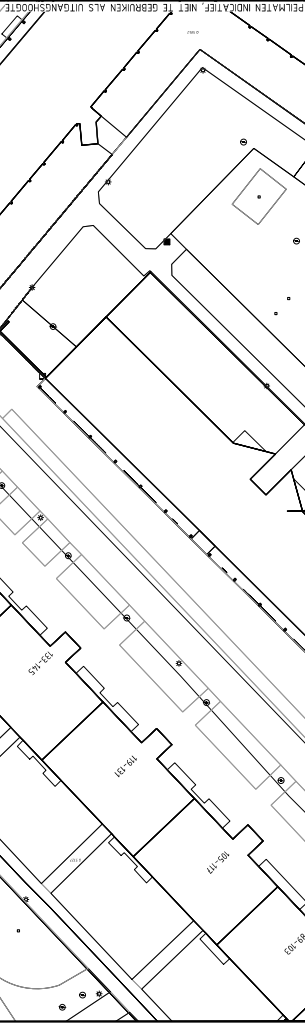




Project : 160 APPARTEMENTEN A/D ROSESTRAAT
Locatie : ROTTERDAM
Projectnr. : AA19171-2

COÖRDINATEN TABEL

Nummer	X-RD	Y-RD	Z-NAP
01	94460,05	435539,12	3,83
01A	94460,99	435535,31	3,70
02	94472,69	435548,22	3,64
03	94482,16	435559,31	3,67
03A	94481,34	435558,26	3,93
04	94493,78	435570,72	3,67
05	94509,00	435576,52	3,48
06	94517,02	435581,45	3,45
07	94526,20	435570,66	3,54
08	94512,49	435561,55	3,58
09 en 10		niet uitgevoerd	
11	94470,47	435525,98	3,73
12	94487,37	435524,31	3,70
13		niet uitgevoerd	
14	94513,19	435547,59	3,43
15	94523,06	435559,54	3,49
16	94532,52	435558,95	3,44
17	94521,51	435548,57	3,52
18	94510,06	435538,63	3,41
19	94500,72	435521,23	3,50
19	94500,72	435521,23	3,50
20	94481,84	435516,53	3,72
20A	94481,26	435515,35	3,70
20B	94479,76	435504,25	3,57
21	94524,72	435579,67	3,71
as v/d weg 1	94460,57	435517,98	3,46
as v/d weg 2	94540,31	435584,15	3,47
mv-PB 1	94460,43	435536,22	3,72
bk-PB 1	94460,46	435536,15	3,68
mv-PB 2	94534,42	435560,74	3,52
bk-PB 2	94534,49	435560,76	4,29
kol 1	94487,66	435520,81	3,50
kol 2	94486,42	435510,44	3,38
kol 3	94502,82	435515,54	3,49
kol 4	94546,56	435566,19	3,67
kol 5	94517,72	435546,64	3,38
put 1	94477,97	435500,72	3,60
put 2	94449,78	435529,73	3,46
put 3	94527,26	435537,67	3,55
put 4	94553,60	435560,96	3,54
put 5	94523,52	435591,40	3,56



project : Parkeren, winkels + appartementen Rosestraat te Rotterdam
onderdeel : Programma van Constructie uitgangspunten
onderwerp : Bijlage C - Constructieve tekeningen

ber.nr : 190433-PCU01
revisie : 3



Bijlage C

Constructieve tekeningen

(zie losse tekeningen d.d. 21-05-2021)

project : Parkeren, winkels + appartementen Rosestraat te Rotterdam
onderdeel : Programma van Constructie uitgangspunten
onderwerp : Bijlage D - Overzicht kabels in de grond

ber.nr : 190433-PCU01
revisie : 3

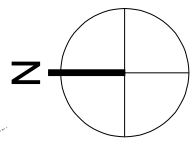
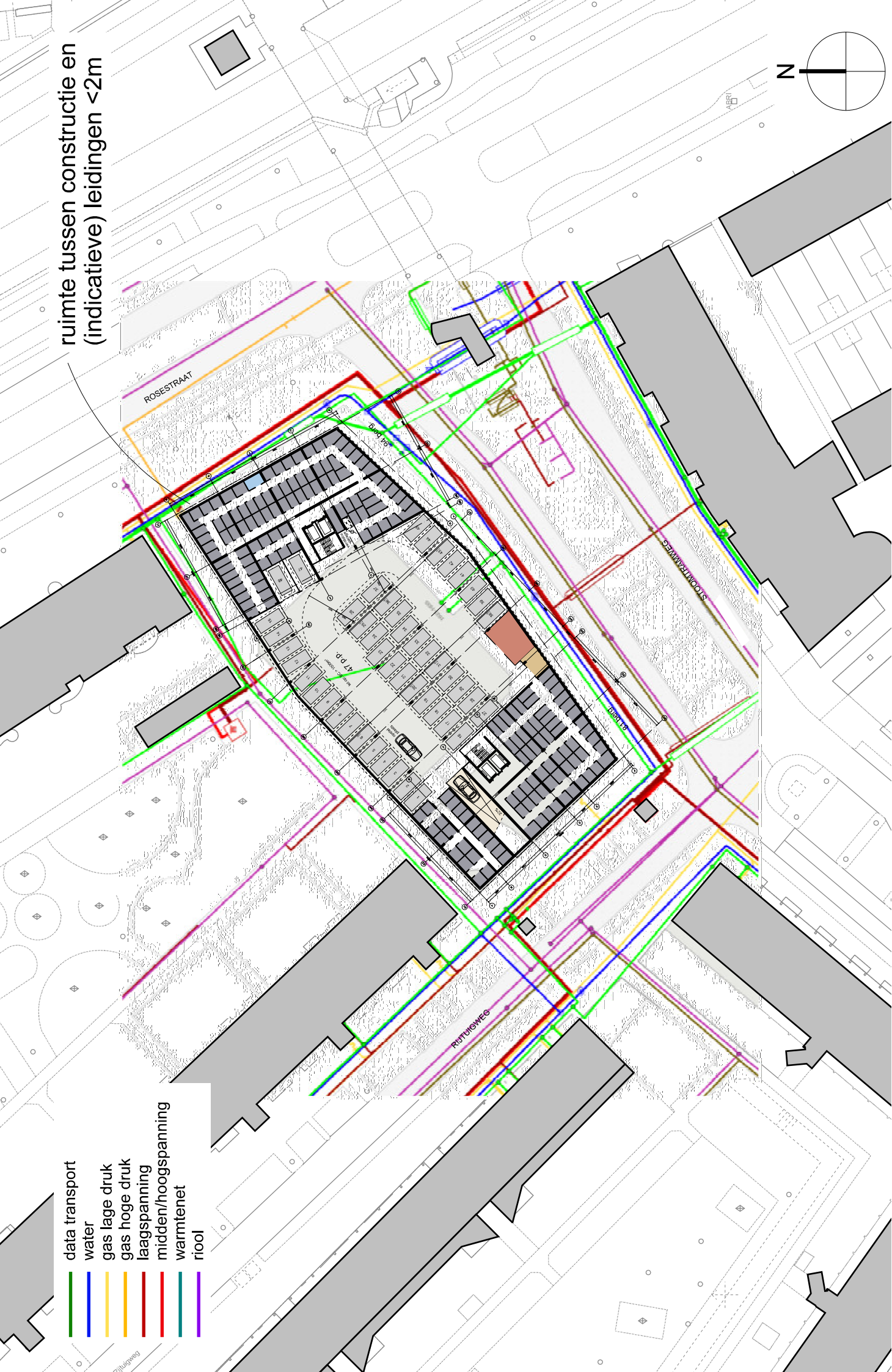


Bijlage D

Overzicht kabels in de grond

- data transport
- water
- gas lage druk
- gas hoge druk
- laagspanning
- midden/hoogspanning
- warmtenet
- riool

ruimte tussen constructie en
(indicatieve) leidingen <2m



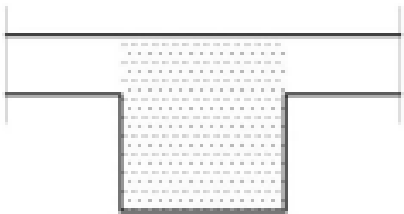
project : Parkeren, winkels + appartementen Rosestraat te Rotterdam
onderdeel : Programma van Constructie uitgangspunten
onderwerp : Bijlage E - Methode bepaling wapeningshoeveelheden

ber.nr : 190433-PCU01
revisie : 3

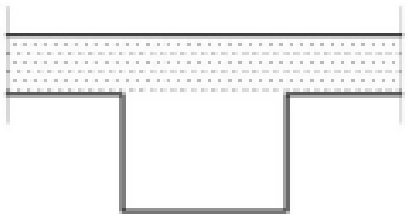


Bijlage E

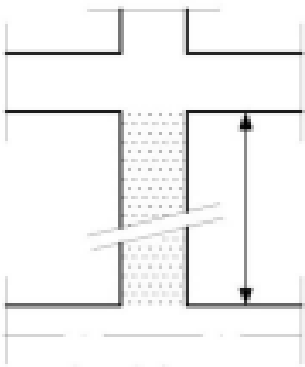
Methode bepaling wapeningshoeveelheden



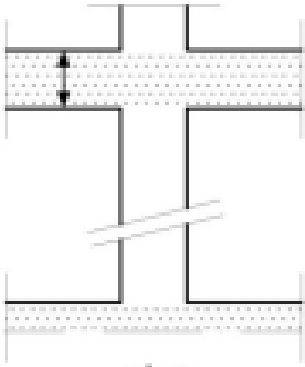
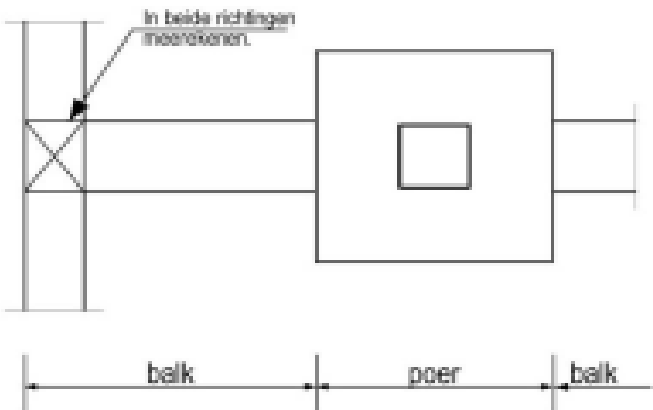
balk



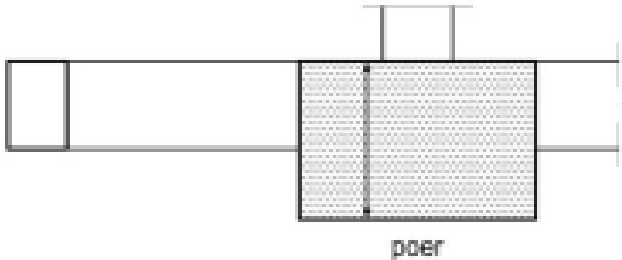
vloer



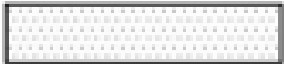
wand c.q. kolom



vloer



poer



te rekenen betonafmeting
NB: Geen aftrek spelingen gerekend.

project : Parkeren, winkels + appartementen Rosestraat te Rotterdam
onderdeel : Programma van Constructie uitgangspunten
onderwerp : Bijlage F - Gegevens glazenwasinstallatie

ber.nr : 190433-PCU01
revisie : 3



Bijlage F

Gegevens glazenwasinstallatie

TECHNICAL DATA SHEET

OFFER STAGE

PROJECT **P17132**
 NAME **ROSESTRAAT**
 COUNTRY **Netherlands**
 PRODUCT **M005209**
 DATE **25/03/2020**
 BMU MODEL **A25 AC FV TH**

BUILDING CHARACTERISTICS

Building height	40 m
BMU height	4,8 m
Ground level height	0 m
Total working height	45 m

BMU WEIGHT AND SUSPENDED LOAD

BMU total weight	13197 kg
Rated load in the cradle	240 kg
Aux. hoist capacity	0 kg

BMU GEOMETRY

Maximum outreach	18,30 m
Minimum outreach	8,50 m
Parking outreach	8,50 m
Jib length	19,80 m
Back jib length	4,70 m

CRADLE GEOMETRY

Length	2,0 m
Interior height	1,0 m
Interior width	0,5 m
Pentograph	No
Pentograph type	N/A
Pentograph outreach	0,00 m

BMU TRACK SYSTEM

Type of translation system	Fixed BMU
Railtrack profile size	No railtrack
Railtrack length	0 m
Rail gauge	3,00 m
Distance between railtrack supports	3,00 m
Railtrack quality	S275

BMU MATERIAL SPECIFICATION

Structural steel quality	S275; S355;
Structural bolts quality	8,8
Cradle	Aluminium

FAÇADE RESTRAINT SYSTEM

Cradle restraint system	No
Type of lanyards	0
Nº of lanyards pairs	1
Soft rope system	No
Nº of soft rope lanyards pairs	0

CABLE CHARACTERISTICS

Drum hoist cable diameter	8 mm
Nº of drum hoist cables	4
Aux. hoist cable diameter	0 mm

ELECTRIC SYSTEM

Power supply characteristics	
Voltage	400 V
Frequency	50 Hz
Power cable reeler	N/A
Max dist. between two power points	N/A
Max dist. from power point to track end	N/A

BMU-CRADLE COMMUNICATION SYSTEM

Type of communication system	Conductor cable
------------------------------	-----------------

BMU COLOUR AND PROTECTION

BMU colour	RAL 7005
BMU Corrosion protection	Galvanized
Cradle colour	Aluminium
Cradle corrosion protection	Anodized aluminium

TRANSPORT AND INSTALLATION

Type of transport	Trailer 13m
Number of transport units	2
Necessary crane capacity	3000 kg

LOADS IMPOSED BY THE BMU

PROJECT **P17132**
NAME **ROSESTRAAT**
COUNTRY **Netherlands**
PRODUCT **M005209**
DATE **25/03/2020**
BMU MODEL **A25 AC FV TH**

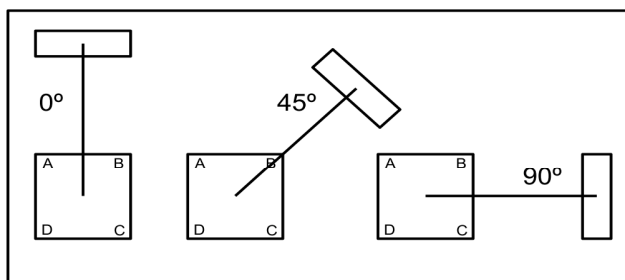
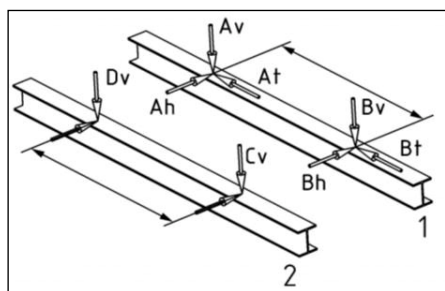
BMU REACTIONS

Reactions calculated according to the EN1808 - Table 8 and Table 9 and presented according to the EN1808 Annex D
Calculation tolerance at offer stage $\pm 20\%$;

	LOAD CASE 1 EN1808			LOAD CASE 2 EN1808			LOAD CASE 3 EN1808		
	0°	45°	90°	0°	45°	90°	0°	45°	90°
Av [kN]	70,1	41,2	12,4	61,8	33,5	5,2	82,7	35,0	-12,8
Bv [kN]	70,1	82,1	70,1	61,8	73,5	61,8	82,7	102,5	82,7
Cv [kN]	12,4	41,2	70,1	5,2	33,5	61,8	-12,8	35,0	82,7
Dv [kN]	12,4	0,4	12,4	5,2	-6,5	5,2	-12,8	-32,6	-12,8
Ah [kN]	7,0	4,1	1,2	6,2	3,3	0,5	8,3	3,5	-1,3
At [kN]	7,0	4,1	1,2	6,2	3,3	0,5	8,3	3,5	-1,3
Bh [kN]	7,0	8,2	7,0	6,2	7,3	6,2	8,3	10,3	8,3
Bt [kN]	7,0	8,2	7,0	6,2	7,3	6,2	8,3	10,3	8,3

	STABILITY REACTIONS EN1808			SERVICE LOAD - UNFACTORED			PARKING REACTIONS EN1808		
	0°	45°	90°	0°	45°	90°	0°	45°	90°
Av [kN]	84,5	36,2	-12,1	56,1	33,0	9,9	14,8	32,0	49,3
Bv [kN]	84,5	104,5	84,5	56,1	65,7	56,1	14,8	7,6	14,8
Cv [kN]	-12,1	36,2	84,5	9,9	33,0	56,1	49,3	32,0	14,8
Dv [kN]	-12,1	-32,1	-12,1	9,9	0,3	9,9	49,3	56,4	49,3
Ah [kN]	8,4	3,6	-1,2	5,6	3,3	1,0	1,5	3,2	4,9
At [kN]	8,4	3,6	-1,2	5,6	3,3	1,0	1,5	3,2	4,9
Bh [kN]	8,4	10,4	8,4	5,6	6,6	5,6	1,5	0,8	1,5
Bt [kN]	8,4	10,4	8,4	5,6	6,6	5,6	1,5	0,8	1,5

REACTIONS SCHEME



MINIMUM SAFETY FACTORS AND DESIGN LOADS FOR BUILDING SUPERSTRUCTURE

All loads in the tables are characteristic loads including dynamic factors. They DO NOT include partial safety factors.
It is recommended by the EN1808 that the following safety factors be applied by the structural engineer of the building as a minimum to the BMU reactions for the purpose of identifying the design load for the building superstructure.

Reactions	Safety factors
Load case 1 EN1808	1,60
Load case 2 EN1808	1,40
Load case 3 EN1808	1,10
Stability reactions EN1808	1,10
Service load - Unfactored	2,00
Parking reactions	2,00

It is the responsibility of the structural engineer to ensure imposed loads from the BMU are adequately engineered into the building superstructure design

MAXIMUM OUTREACH

Real Drawing: P17102-M055208
BIMU A25

SCHEMATIC DRAWING

Atechbcn S.L.

C/ Consell de Cent,
Nº 333, 3ª Planta
C. P. 08007 Spain
Barcelona - Spain



ROSESTRAAI
ROTTERDAM
NETHERLANDS

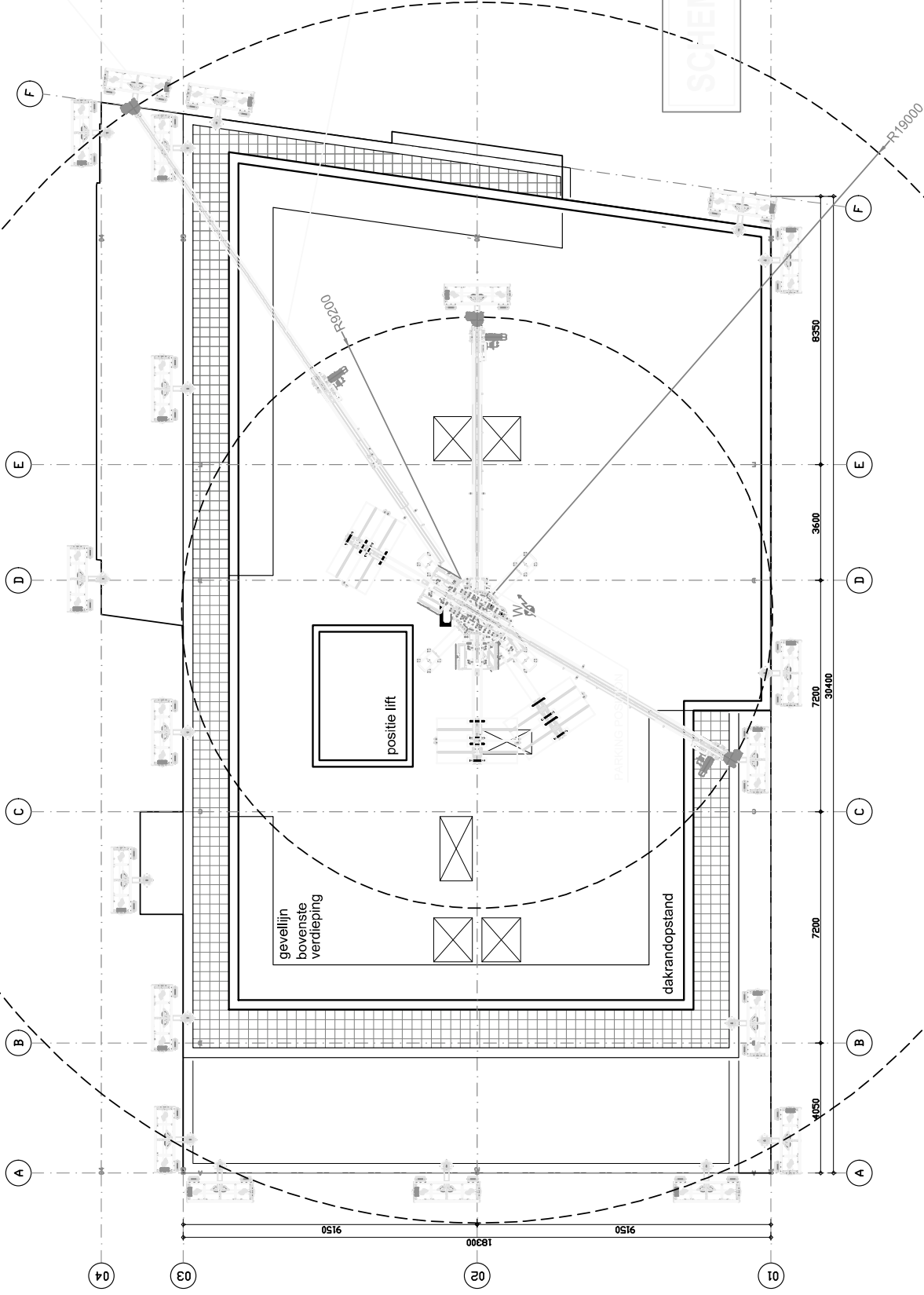
Toren 1 - Roof Level +40 m

P17102-M055208 0000 OFFE 272

BIMU A25 A25 AC IV TH 272

24.02.2020 10:26 A25
Date
Drawn
Drawn Numb

EN 60909-1:1999 (I)
POWER SUPPLY
CIRCUIT BREAKER IGA
DIFFERENTIAL 300mA
3 PHASES+NEARTH 5000Hz IP67



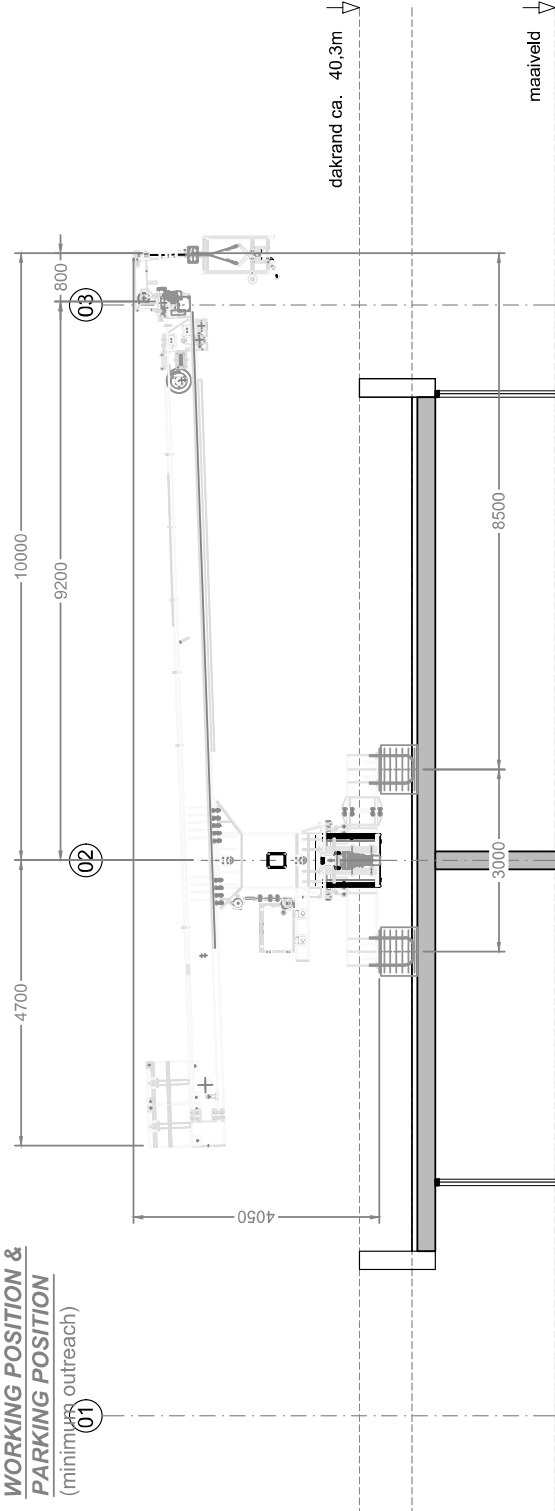
WORKING POSITION
(maximum outreach)

01 02 03

4700 19800 800 19000 4400 3000 18300

dakrand ca. 40,3m

maaiveld



DATE	TIME	LOCATION	REMARKS
24.03.2020	17:00	A-3	BMU
NAME	BOOK	PERSON	VISITING NAME
David Nieto			

TECHNICAL DATA SHEET

OFFER STAGE

PROJECT **P17132**
NAME **ROSESTRAAT**
COUNTRY **Netherlands**
PRODUCT **M005212**
DATE **30/03/2020**
BMU MODEL **A25 AC FV TH**

BUILDING CHARACTERISTICS

Building height	68 m
BMU height	4,8 m
Ground level height	0 m
Total working height	72 m

BMU WEIGHT AND SUSPENDED LOAD

BMU total weight	13731 kg
Rated load in the cradle	240 kg
Aux. hoist capacity	0 kg

BMU GEOMETRY

Maximum outreach	18,30 m
Minimum outreach	8,50 m
Parking outreach	8,50 m
Jib length	19,80 m
Back jib length	4,70 m

CRADLE GEOMETRY

Length	2,0 m
Interior height	1,0 m
Interior width	0,5 m
Pentograph	No
Pentograph type	N/A
Pentograph outreach	0,00 m

BMU TRACK SYSTEM

Type of translation system	Fixed BMU
Railtrack profile size	No railtrack
Railtrack length	0 m
Rail gauge	3,00 m
Distance between railtrack supports	3,00 m
Railtrack quality	S275

BMU MATERIAL SPECIFICATION

Structural steel quality	S275; S355;
Structural bolts quality	8,8
Cradle	Aluminium

FAÇADE RESTRAINT SYSTEM

Cradle restraint system	Yes
Type of lanyards	Pin D10 L=35mm
Nº of lanyards pairs	2
Soft rope system	No
Nº of soft rope lanyards pairs	0

CABLE CHARACTERISTICS

Drum hoist cable diameter	8 mm
Nº of drum hoist cables	4
Aux. hoist cable diameter	0 mm

ELECTRIC SYSTEM

Power supply characteristics	
Voltage	400 V
Frequency	50 Hz
Power cable reeler	N/A
Max dist. between two power points	N/A
Max dist. from power point to track end	N/A

BMU-CRADLE COMMUNICATION SYSTEM

Type of communication system	Conductor cable
------------------------------	-----------------

BMU COLOUR AND PROTECTION

BMU colour	RAL 7005
BMU Corrosion protection	Galvanized
Cradle colour	Aluminium
Cradle corrosion protection	Anodized aluminium

TRANSPORT AND INSTALLATION

Type of transport	Trailer 13m
Number of transport units	2
Necessary crane capacity	3000 kg

LOADS IMPOSED BY THE BMU

PROJECT **P17132**
NAME **ROSESTRAAT**
COUNTRY **Netherlands**
PRODUCT **M005212**
DATE **30/03/2020**
BMU MODEL **A25 AC FV TH**

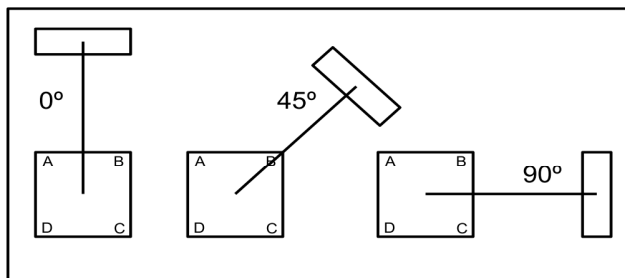
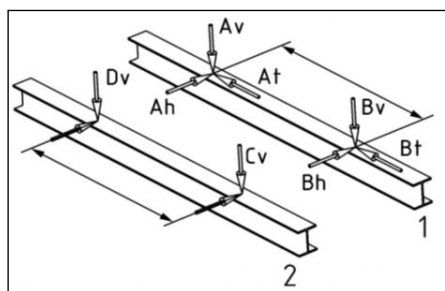
BMU REACTIONS

Reactions calculated according to the EN1808 - Table 8 and Table 9 and presented according to the EN1808 Annex D
Calculation tolerance at offer stage $\pm 20\%$;

	LOAD CASE 1 EN1808			LOAD CASE 2 EN1808			LOAD CASE 3 EN1808		
	0°	45°	90°	0°	45°	90°	0°	45°	90°
Av [kN]	70,7	42,9	15,2	61,3	34,9	8,4	83,6	36,4	-10,8
Bv [kN]	70,7	82,1	70,7	61,3	72,3	61,3	83,6	103,2	83,6
Cv [kN]	15,2	42,9	70,7	8,4	34,9	61,3	-10,8	36,4	83,6
Dv [kN]	15,2	3,7	15,2	8,4	-2,6	8,4	-10,8	-30,3	-10,8
Ah [kN]	7,1	4,3	1,5	6,1	3,5	0,8	8,4	3,6	-1,1
At [kN]	7,1	4,3	1,5	6,1	3,5	0,8	8,4	3,6	-1,1
Bh [kN]	7,1	8,2	7,1	6,1	7,2	6,1	8,4	10,3	8,4
Bt [kN]	7,1	8,2	7,1	6,1	7,2	6,1	8,4	10,3	8,4

	STABILITY REACTIONS EN1808			SERVICE LOAD - UNFACTORED			PARKING REACTIONS EN1808		
	0°	45°	90°	0°	45°	90°	0°	45°	90°
Av [kN]	86,1	37,6	-10,9	56,5	34,3	12,1	13,0	33,3	53,5
Bv [kN]	86,1	106,2	86,1	56,5	65,7	56,5	13,0	4,6	13,0
Cv [kN]	-10,9	37,6	86,1	12,1	34,3	56,5	53,5	33,3	13,0
Dv [kN]	-10,9	-31,0	-10,9	12,1	2,9	12,1	53,5	61,9	53,5
Ah [kN]	8,6	3,8	-1,1	5,7	3,4	1,2	1,3	3,3	5,4
At [kN]	8,6	3,8	-1,1	5,7	3,4	1,2	1,3	3,3	5,4
Bh [kN]	8,6	10,6	8,6	5,7	6,6	5,7	1,3	0,5	1,3
Bt [kN]	8,6	10,6	8,6	5,7	6,6	5,7	1,3	0,5	1,3

REACTIONS SCHEME

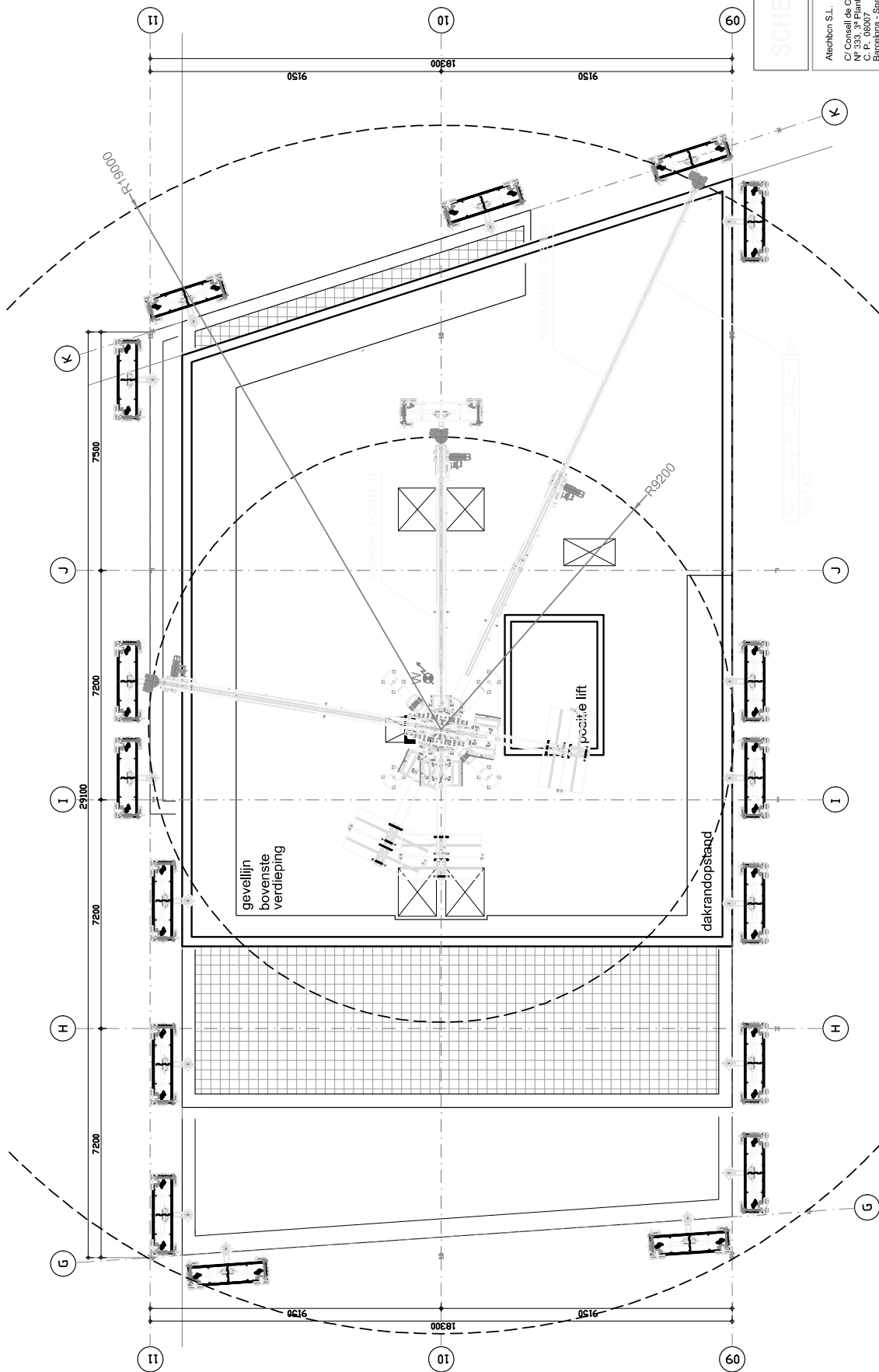


MINIMUM SAFETY FACTORS AND DESIGN LOADS FOR BUILDING SUPERSTRUCTURE

All loads in the tables are characteristic loads including dynamic factors. They DO NOT include partial safety factors.
It is recommended by the EN1808 that the following safety factors be applied by the structural engineer of the building as a minimum to the BMU reactions for the purpose of identifying the design load for the building superstructure.

Reactions	Safety factors
Load case 1 EN1808	1,60
Load case 2 EN1808	1,40
Load case 3 EN1808	1,10
Stability reactions EN1808	1,10
Service load - Unfactored	2,00
Parking reactions	2,00

It is the responsibility of the structural engineer to ensure imposed loads from the BMU are adequately engineered into the building superstructure design



SCHEMATIC DRAWING

Atechbcn S.L.
C/ Consell de Cent,
Nº 333, 3ª Planta
C. P. 08007
Barcelona - Spain

Atechbcn

ROSESTRAAT
ROTTERDAM
NETHERLANDS

Toren 2 - Roof Level +54 m

17132 A005212 (002) OFF 272

BMU A25 A25 AC IV TH 272

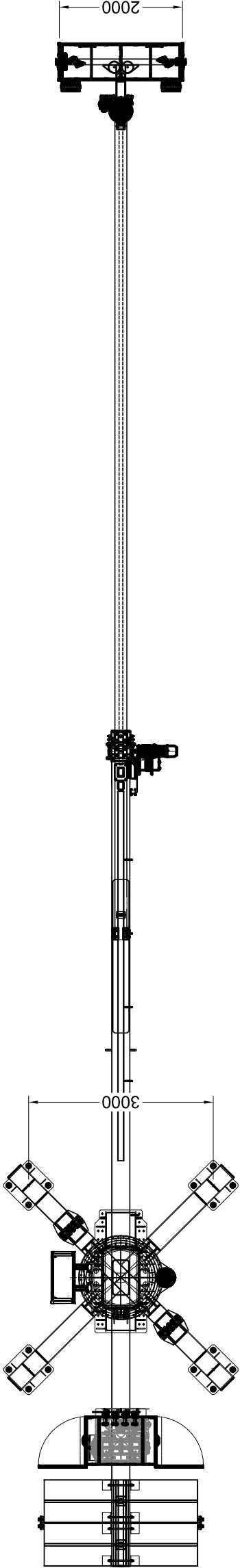
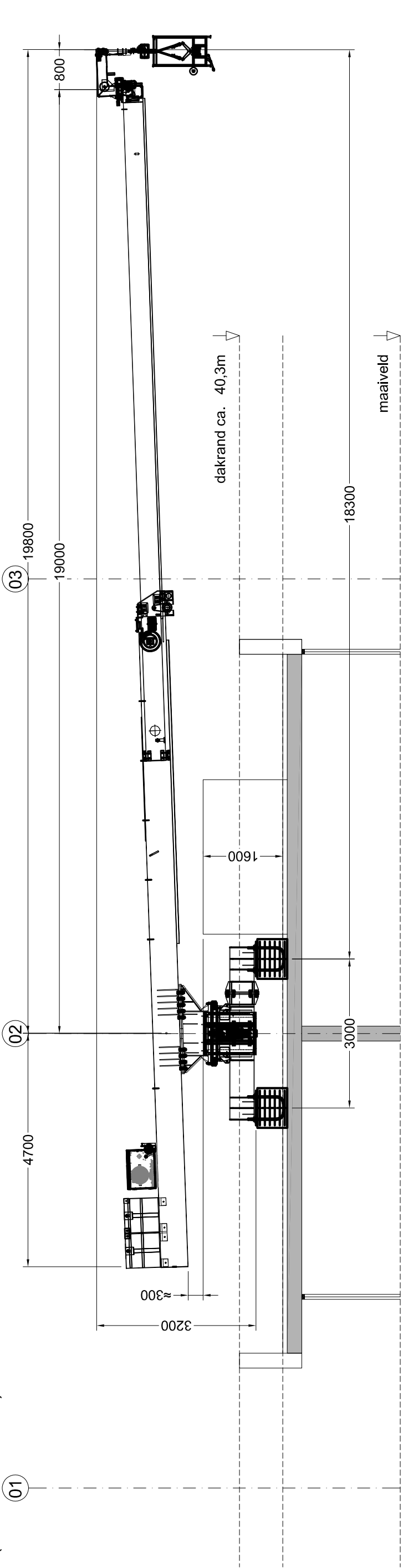
25.02.2020 10:26 A25

Drawn: [blank] Checked: [blank]

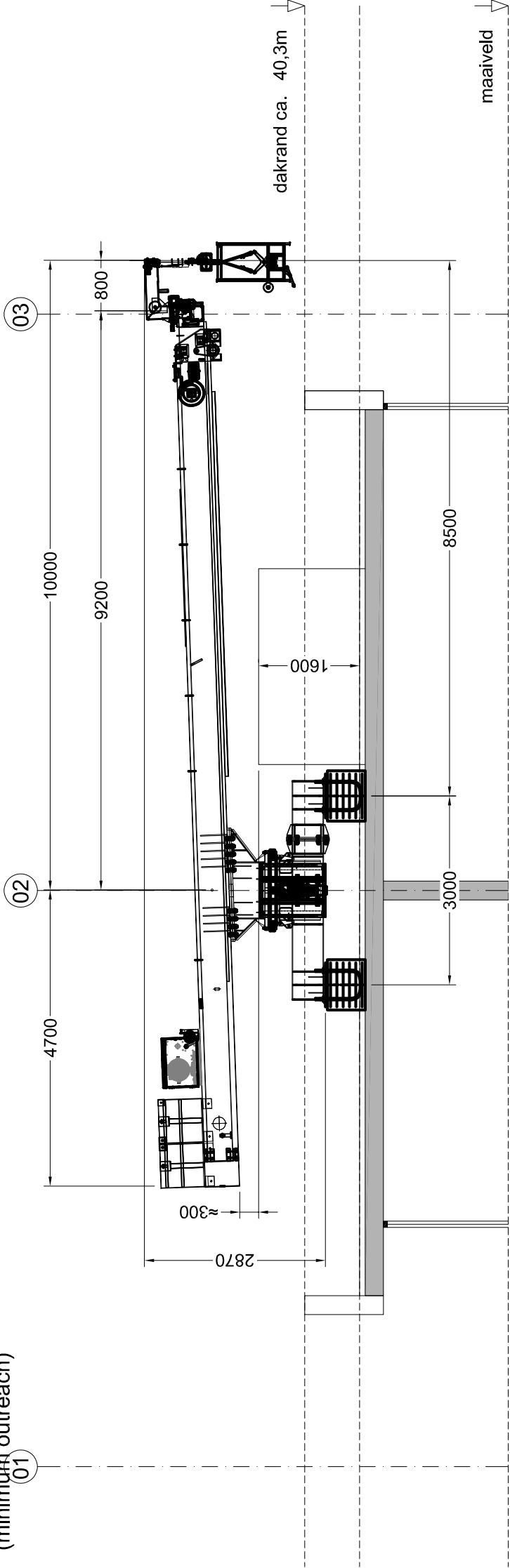
Drawn: [blank] Checked: [blank]

EN 60909-1:1999 (I)
POWER SUPPLY
CIRCUIT BREAKER IGA
DIFFERENTIAL 300mA
3 PHASES+NEARTH 5000Hz IP67

WORKING POSITION
(maximum outreach)



WORKING POSITION & PARKING POSITION
(minimum outreach)



SCHEMATIC DRAWING

Atechbcn S.L.
C/ Consell de Cent,
Nº 333, 3ª Planta
C. P. 08007
Barcelona - Spain



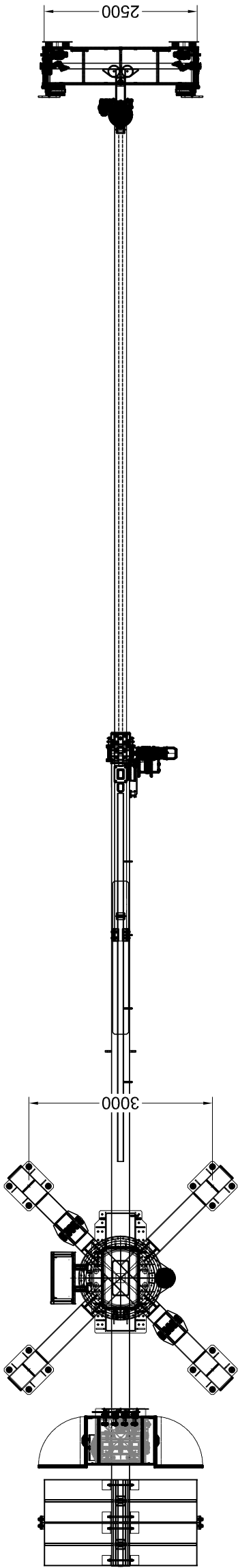
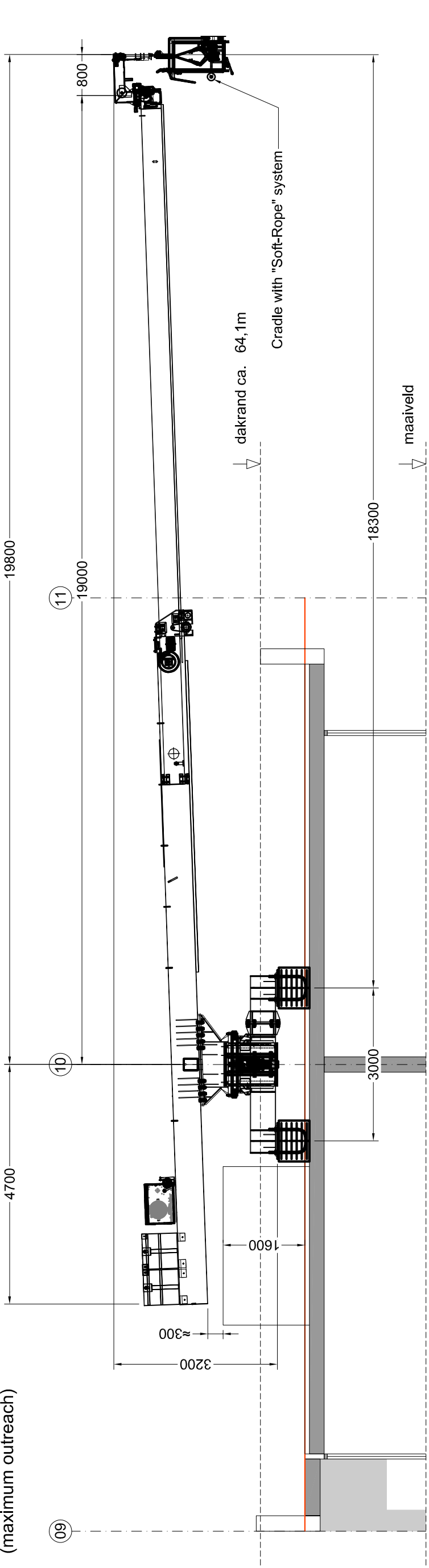
ROSESTRAAT
ROTTERDAM
NETHERLANDS

Toren 1 - Roof Level ±40 m

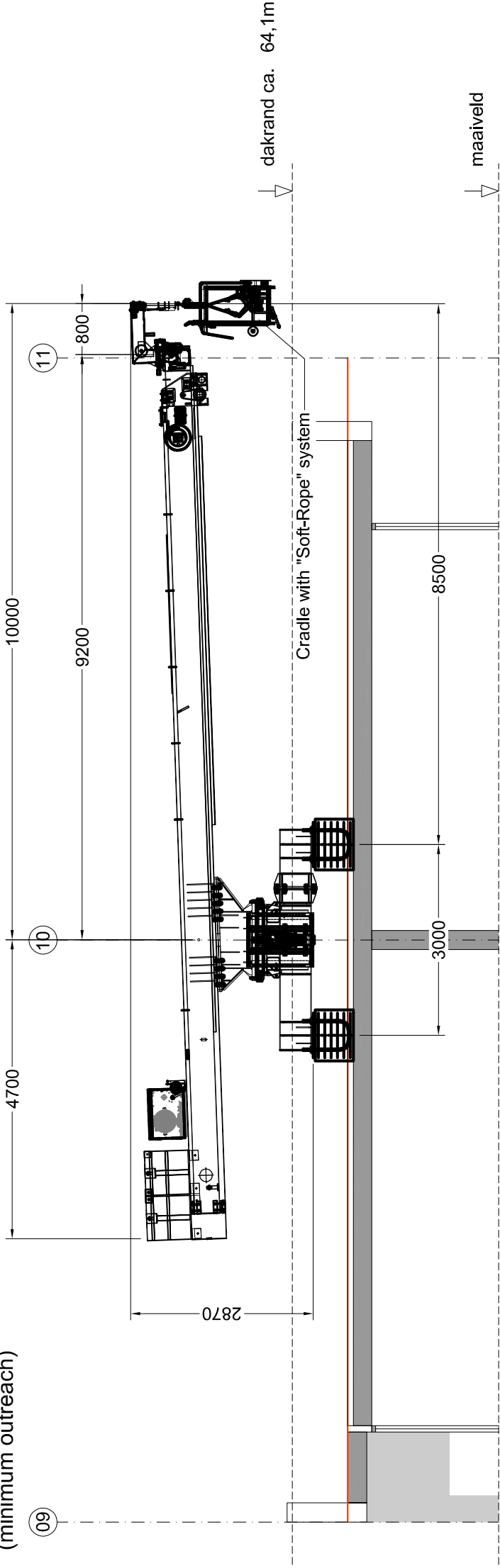
P17132	M006756	OFE	REVISIÓN	FASE	REVISOR
BMU	A25	A25 AC FV TH	A25	1/2	
TIPO	MODELO	CATEGORÍA DEL PRODUCTO			

21.05.2021	1/100	A-3	ESCALA	FORMATO	NOMBRE DEL PLANO
David Nieto					
PROYECTADO					REVISADO

WORKING POSITION
(maximum outreach)




WORKING POSITION & PARKING POSITION
(minimum outreach)



SCHEMATIC DRAWING

Atechbcn S.L.
C/ Consell de Cent,
Nº 333, 3ª Planta
C. P. 08007
Barcelona - Spain

**Atechbcn**

ROSESTRAAT
ROTTERDAM
NETHERLANDS

Toren 2 - Roof Level ±64 m

P17132	M006757		OFE	
PROYECTO	PRODUCTO	REVISIÓN	FASE	
BMU	A25	A25 AC FV TH	1/2	
TIPO	MODELO	CATEGORÍA DEL PRODUCTO		
21.05.2021	1/100	A-3	BMU	
FECHA	ESCALA	FORMATO	NOMBRE DEL PLANO	
David Nieto				
PROYECTADO				

project : Parkeren, winkels + appartementen Rosestraat te Rotterdam
onderdeel : Programma van Constructie uitgangspunten
onderwerp : Bijlage G - Ontwerp fundatie (1e opzet)

ber.nr : 190433-PCU01
revisie : 3

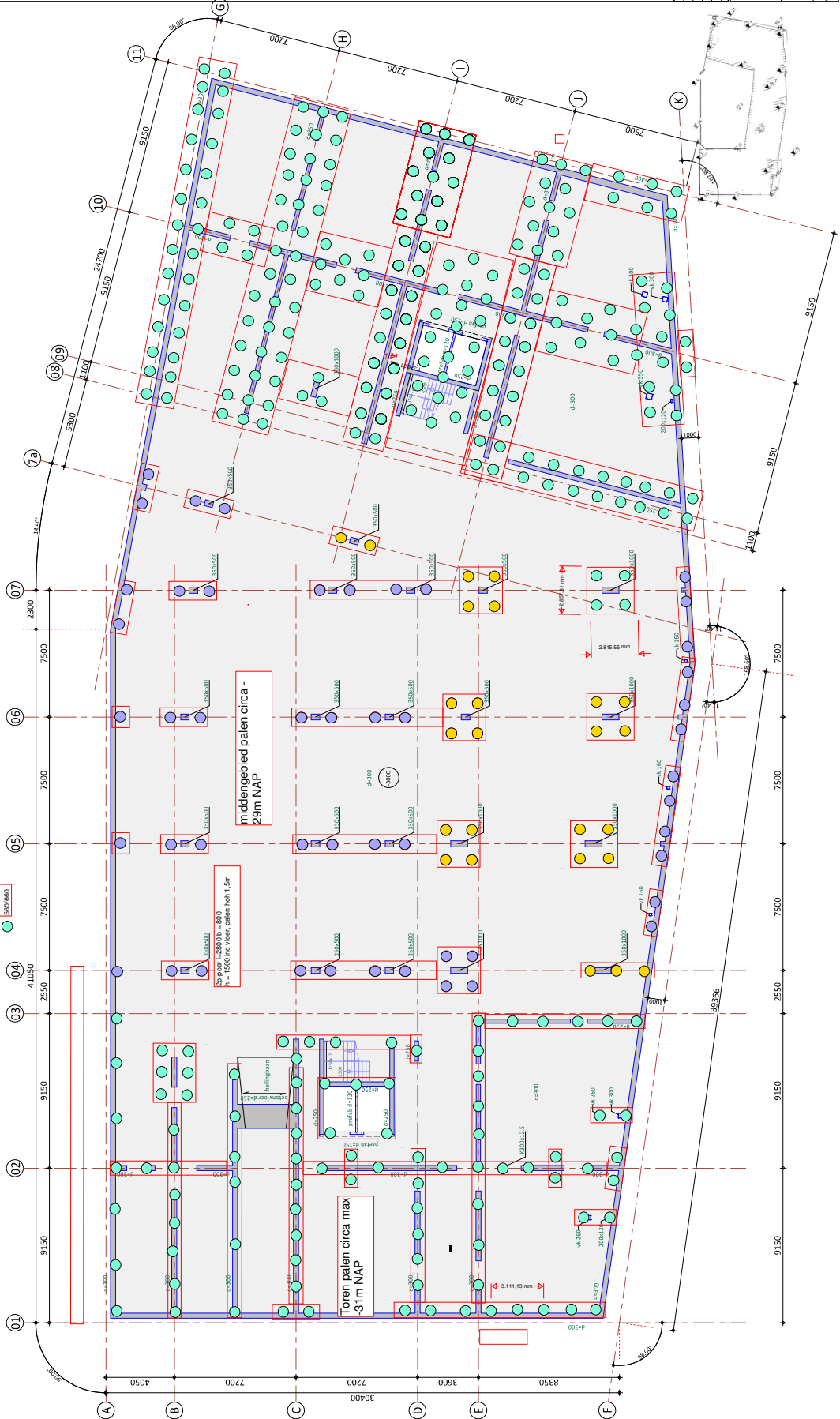


Bijlage G

Ontwerp fundatie (1e opzet)



- 500/450
- 400/500
- 600/600



Renvooi:

(tenzij anders aangegeven)

Algemene opmerkingen

- Pel = 0 = laagwerkte beg.gondvloer = ***m-NAP
- Pelmaten tov. pel = 0
- Brandwerendheid hoofddragconstructie 120min.
- Brandwerendheid draagconstructie in de parkeerder die de woningen dragen 150min.

Vloeren

- ↗ Overspanningsrichting vloer
- ↗ Springsgebied, definitieve sparringen vlg. opgave installateur
- ↗ In het werk gestort beton / breedplaatvloer
- ↗ Prefab balkons en galerijen koppelen d.m.v. isokorf o.g. volgens opgave / uitwerking leverancier
- ↗ Prefab gevellement bevestiging door leverancier

Metselwerkopvang

Door halven og. maximaal om de 2 bouwlagen

Wateraccumulatie

noodoverstorten volgens tekening architect

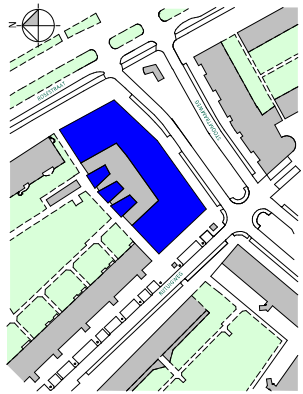
Staalwaliteit (tenzij anders vermeld)

- Profielstaal S235JR
- Kokers/buizen kwaliteit min. 8.8, lassen a.r.min. 4mm
- Ankers/bouten kwaliteit min. 8.8, lassen a.r.min. 4mm

Betonkwaliteit

- Funderingsbalken en -paalen : C35/45 (n.t.b.)
- Keldervloer : C35/45 (n.t.b.)
- Vloeren beg.gr. / 1^{ste} dak : C30/37 (n.t.b.)
- Wanden : zie tekening wanden (n.t.b.)
- Kolommen : min. C35/45
- Prefab onderdelen : min. C35/45

Betonconstructie fundering en funderingspalen nog te bepalen



Situatie (1:1000)

A	IC1	Source aansluitingen L.N.S. bouwaanpak
B	IC2	23.12.2020
C	IC3	23.12.2020
D	IC4	23.12.2020
E	IC5	23.12.2020
F	IC6	23.12.2020
G	IC7	23.12.2020
H	IC8	23.12.2020
I	IC9	23.12.2020
J	IC10	23.12.2020
K	IC11	23.12.2020
L	IC12	23.12.2020
M	IC13	23.12.2020
N	IC14	23.12.2020
O	IC15	23.12.2020
P	IC16	23.12.2020
Q	IC17	23.12.2020
R	IC18	23.12.2020
S	IC19	23.12.2020
T	IC20	23.12.2020
U	IC21	23.12.2020
V	IC22	23.12.2020
W	IC23	23.12.2020
X	IC24	23.12.2020
Y	IC25	23.12.2020
Z	IC26	23.12.2020
AA	IC27	23.12.2020
AB	IC28	23.12.2020
AC	IC29	23.12.2020
AD	IC30	23.12.2020
AE	IC31	23.12.2020
AF	IC32	23.12.2020
AG	IC33	23.12.2020
AH	IC34	23.12.2020
AI	IC35	23.12.2020
AJ	IC36	23.12.2020
AK	IC37	23.12.2020
AL	IC38	23.12.2020
AM	IC39	23.12.2020
AN	IC40	23.12.2020
AO	IC41	23.12.2020
AP	IC42	23.12.2020
AQ	IC43	23.12.2020
AR	IC44	23.12.2020
AS	IC45	23.12.2020
AT	IC46	23.12.2020
AU	IC47	23.12.2020
AV	IC48	23.12.2020
AW	IC49	23.12.2020
AX	IC50	23.12.2020
AY	IC51	23.12.2020
AZ	IC52	23.12.2020
BA	IC53	23.12.2020
BB	IC54	23.12.2020
BC	IC55	23.12.2020
BD	IC56	23.12.2020
BE	IC57	23.12.2020
BF	IC58	23.12.2020
BG	IC59	23.12.2020
BH	IC60	23.12.2020
BI	IC61	23.12.2020
BJ	IC62	23.12.2020
BK	IC63	23.12.2020
BL	IC64	23.12.2020
BM	IC65	23.12.2020
BN	IC66	23.12.2020
BO	IC67	23.12.2020
BP	IC68	23.12.2020
BQ	IC69	23.12.2020
BR	IC70	23.12.2020
BS	IC71	23.12.2020
BT	IC72	23.12.2020
BU	IC73	23.12.2020
BV	IC74	23.12.2020
BW	IC75	23.12.2020
BX	IC76	23.12.2020
BY	IC77	23.12.2020
BZ	IC78	23.12.2020
CA	IC79	23.12.2020
CB	IC80	23.12.2020
CC	IC81	23.12.2020
CD	IC82	23.12.2020
CE	IC83	23.12.2020
CF	IC84	23.12.2020
CG	IC85	23.12.2020
CH	IC86	23.12.2020
CI	IC87	23.12.2020
CJ	IC88	23.12.2020
CK	IC89	23.12.2020
CL	IC90	23.12.2020
CM	IC91	23.12.2020
CN	IC92	23.12.2020
CO	IC93	23.12.2020
CP	IC94	23.12.2020
CQ	IC95	23.12.2020
CR	IC96	23.12.2020
CS	IC97	23.12.2020
CT	IC98	23.12.2020
CU	IC99	23.12.2020
CV	IC100	23.12.2020

Project	Westblaak 21, 2012 KC Rotterdam
Client	T79 appartementen en half verdiepte 2-lagse parkeervoorziening aan de Rozenstraat te Rotterdam
Design	Kelder / Fundering
Scale	Toren A en B
Drawn	1:100
Checked	1:100
Reviewed	1:100
Approved	1:100
Drawn by	Collectief Bureau
Checked by	Collectief Bureau
Reviewed by	Collectief Bureau
Approved by	Collectief Bureau

Project	190433
Client	DO-C0209 A
Design	190433
Scale	1:100
Drawn	1:100
Checked	1:100
Reviewed	1:100
Approved	1:100
Drawn by	Collectief Bureau
Checked by	Collectief Bureau
Reviewed by	Collectief Bureau
Approved by	Collectief Bureau

190433 DO-C0209 A