Opdrachtgever	:	**CAREDO comfortwonen**
Project	:	**18 appartementen Botterlaan te Kortgene**
Onderdeel	:	**Programma van Constructieve Uitgangspunten**

IOB document nr.	:	190798-PCU01
Klant document nr.	:	n.v.t.
Aantal pagina's	:	1 t/m 17 (inclusief voorblad en exclusief bijlagen)
Aantal bijlagen	:	A t/m F
REVISIE	:	**4**
Opgesteld door	:	[redacted]
Gecontroleerd door	:	[redacted]
Adviseur	:	[redacted]
Datum opgesteld	:	21-11-2022
Status	:	Definitief

Ingenieursbureau IOB B.V.
|Kanaalweg Westzijde 45, Hellevoetsluis | Postbus 238, 3220 AE, Hellevoetsluis, Nederland |
|T 088 4464462 | info@iob.nl | www.iob.nl |

IOB is de handelsnaam van Ingenieursburo IOB B.V.. Ingeschreven bij de Kamer van Koophandel te Rotterdam onder nummer: 24230842. Op al onze offertes, overeenkomsten, opdrachten leveringen, diensten en presentaties zijn uitsluitend van toepassing de Algemene Voorwaarden DNR 2011, gedeponeerd ter griffe van de Rechtbank te Amsterdam nr. 56/2013.

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 : [redacted]

Adviseur : [redacted]
Datum opgesteld : 12-12-2019
Status : Ter Controle

REVISIE : 2
Gereviseerd door : [redacted]

Adviseur : [redacted]
Datum aangepast : ###
Status : Definitief
Aanpassing(en) : Nieuw ontwerp geactualiseerd

REVISIE : 3
Gereviseerd door : [redacted]
[redacted]
Adviseur : [redacted]
Datum aangepast : 21-11-2022
Status : Definitief
Aanpassing(en) : Grondmechanisch advies en palenstaat toegevoegd

REVISIE : 4
Gereviseerd door : [redacted]
Gecontroleerd door : [redacted]
Adviseur : [redacted]
Datum aangepast : 21-11-2022
Status : Definitief
Aanpassing(en) : Grondmechanisch advies geactualiseerd

Inhoudsopgave

	blad:
1 - Programma van Constructieve Uitgangspunten	4
1.1 - Inleiding	4
1.2 - Bijbehorende documenten	4
2 - Algemene beschrijving van het gebouw	5
2.1 - Kernwaarden	5
3 - Constructieve uitgangspunten	6
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	10
3.7 - Brandwerendheid	11
3.8 - Geluidseisen	11
3.9 - Trillingseisen	11
4 - Constructief ontwerp	12
4.1 - Uitgangspunten	12
4.2 - Hoofdopzet constructie	12
4.3 - Stabiliteit	12
4.4 - Metselwerkopvang	12
4.5 - Dilataties	12
4.6 - Voortschrijdende instorting	12
5 - Omgevingsfactoren, geotechniek, funderingswijze en bouwputgegevens	13
5.1 - Omgevingsfactoren	13
5.2 - Geotechniek	13
6 - Beschrijving constructiesysteem per onderdeel t.b.v. kostenraming	14
6.1 - Palen	14
6.2 - Fundering	14
6.3 - Vloeren	15
6.4 - Dragende wanden en kolommen	16
6.5 - Niet-dragende wanden	16
6.6 - Galerijen	16
6.7 - Trappen en bordessen	16
6.8 - Balkons	16
7 - Materiaalgegevens	17
7.1 - Gewapend beton	17
7.2 - Betonstaal	17
7.3 - Constructiestaal	17
7.4 - Bouten en ankers	17
7.5 - Conserveringen	17
7.6 - Houtconstructies	17

Bijlage A; Bouwkundige tekeningen
Bijlage B; Contructieve overzichten
Bijlage C; grondonderzoek bouwlocatie
Bijlage D; Situatietekening
Bijlage E; Grondmechanisch advies
Bijlage F; Palenstaat

1 - Programma van Constructieve Uitgangspunten

1.1 - Inleiding

In dit rapport worden de constructieve uitgangspunten vastgelegd van onder andere belastingen en constructive eisen welke gesteld worden. Tevens wordt de constructieve opzet van het gebouw beschreven, welke door middel van schetsen 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
[1]	Klunder Architecten		Definitief ontwerp		21-sep-2022
[2]	Adviesb. Colijnsplaat	160607-SO-02	Situatietekening		17-okt-2019
[3]	Fugro	6422-216699	Rapportage waterbouw		5-dec-2022
[4]	Fugro	6422-216699	Rapportage geotechnisch onderzoek		28-sep-2022

2 - Algemene beschrijving van het gebouw

Men is voornemens om tussen de Oostbermweg en de Botterlaan in Kortgene een 18-tal appartmenten, verdeeld in 3 losse blokken, te realiseren, waarbij de begane grondlaag een berging/garage omvat en daar boven 2 lagen woningen.
De minimale maat tussen de blokken is 6 meter.

2.1 - Kernwaarden

Globale afmetingen gebouw (per blok)		=	l x b x h	=	28	x	14	x	9	meter
Verdiepingshoogten	Begane grond	=	3,000	meter						
	Verdieping	=	3,000	meter						
	Aantal bouwlagen		3	stuks						
	Gebouwhoogte		9,000	meter t.o.v. peil						
	Peil t.o.v. NAP	+	1,690	meter t.o.v. NAP				Bron:	Technische omschrijving	

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 construsties 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

			ontwerplevens-duurklasse	gevolgs-klasse	belasting-catergorie
soort gebouwfunctie 5	:				
soort gebouwfunctie 4	:				
soort gebouwfunctie 3	:				
soort gebouwfunctie 2	:				
soort gebouwfunctie 1	:	appartementengebouw	3	CC2	A
		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 β =	:	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		gelijktijdig optredende variabele belasting				
	ongunstig	gunstig	variabele belasting		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/m²]	q_k [kN/m²]	ψ_0	ψ_1	ψ_2
begane grondvloer (garage)									
kanaalplaatvloer d=200				=	3,30				
beton-druklaag/afschotlaag	h =	50	mm	=	1,25				
cementdekvloer	h =	70	mm	=	1,40				
scheidingswanden (<=2,0kN/m) in v.b.				=		0,80			
F: Lichte voertuigen < 25 kN (tekst NB)				=		2,00	0,70	0,70	0,60
Totaal begane grondvloer (garage)				=	**5,95**	**2,80**	***0,70***	***0,70***	***0,60***
begane grondvloer (trappenhuis)									
kanaalplaatvloer d=200				=	3,30				
beton-druklaag/afschotlaag	h =	50	mm	=	1,25				
cementdekvloer	h =	70	mm	=	1,40				
				=					
A: Trappen, ontsluitingswegen (woon- en verblijfsruimten)				=		3,00	0,40	0,50	0,30
Totaal begane grondvloer (trappenhuis)				=	**5,95**	**3,00**	***0,40***	***0,50***	***0,30***
verdiepingsvloer									
beton (gewapend)	h =	260	mm	=	6,50				
cementdekvloer	h =	70	mm	=	1,40				
scheidingswanden (<=3,0kN/m) in v.b.				=		1,20			
A1: Kamer in een woongebouw				=		1,75	0,40	0,50	0,30
Totaal verdiepingsvloer				=	**7,90**	**2,95**	***0,40***	***0,50***	***0,30***
dakverdieping									
beton (gewapend)	h =	260	mm	=	6,50				
dakbedekking en isolatie				=	0,15				
zonnepanelen (met ballast)				=	1,00				
				=					
H1 t/m H3: dakhelling 0<=a<20 onderhoud of sneeuw				=		1,00	0,00	0,00	0,00
Totaal dakverdieping				=	**7,65**	**1,00**	***0,00***	***0,00***	***0,00***
dakverdieping (boven balkon)									
beton (gewapend)	h =	260	mm	=	6,50				
dakbedekking en isolatie				=	0,15				
plafond				=	0,15				
zonnepanelen (met ballast)				=	1,00				
				=					
H1 t/m H3: dakhelling 0<=a<20 onderhoud of sneeuw				=		1,00	0,00	0,00	0,00
Totaal dakverdieping (boven balkon)				=	**7,80**	**1,00**	***0,00***	***0,00***	***0,00***

					g [kN/m²]	q_k [kN/m²]	ψ_0	ψ_1	ψ_2
balkons									
beton (gewapend)	h =	360	mm	=	9,00				
				=					
A: Balkons, Terrassen (woon- en verblijfsruimten)				=		2,50	0,40	0,50	0,30
			Totaal balkons	=	**9,00**	**2,50**	***0,40***	***0,50***	***0,30***

3.5.2 - Puntlasten - opgelegde puntlasten

Voor de momentaanfactoren per klasse zie § 3.2.

		Q_k	
A1: Kamer in een woongebouw	=	3,00	kN
F: Lichte voertuigen < 25 kN (tekst NB)	=	10,00	kN
A: Balkons, Terrassen (woon- en verblijfsruimten)	=	3,00	kN

3.5.3 - Overige bijzondere belastingen

Botsbelastingen

Voor dit project is de botsbelasting niet van toepassing.

Explosiebelastingen

Voor dit project is de explosiebelasting niet van toepassing.

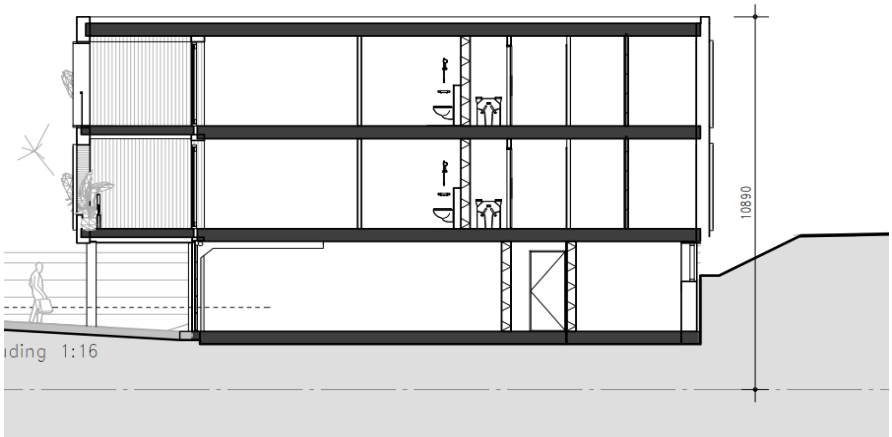
Overige aanvullende belastingen

Belastingen door installaties	=	niet van toepassing
Glazenwasinstallatie	=	niet van toepassing
Gronddrukken	=	Max. 10 kN/m1 grond, zie verder bijlage E.
Waterdrukken	=	niet van toepassing

Tabel 6.1 Maatgevende belasting

	Moment	Dwarskracht
stap6.5 * 1.2	3,4 kNm	9,7 kN

Belasting uit grond



3.5.4 - Windbelastingen

Gebouwbreedte	b	=	28,000	m	
Gebouwhoogte	h	=	9,000	m	
Werkelijke hoogte boven terrein	z	=	9,000	m	
Windgebied			II	-	Resterend deel Noord-Holland, Groningen, Friesland, Flevoland, Zuid-Holland, Zeeland
Soort terrein			II	-	onbebouwd
Stuwdruk	$q_{p(z)}$	=	0,82	kN/m²	

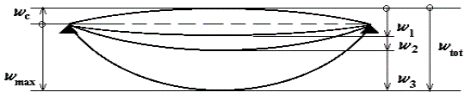
3.5.5 - Bouwfase

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

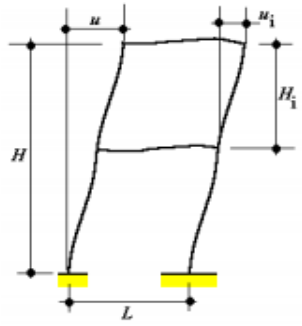


w_c	=	zeeg van het onbelast constructief element
w_1	=	aanvangsdeel van de doorbuiging onder de blijvende belasting
w_2	=	lange-termijn deel van de doorbuiging onder de blijvende belastingen
w_3	=	bijkomend deel van de doorbuiging ten gevolge van de opgelegde belastingen
w_{tot}	=	totale doorbuiging 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)*	$w_2 + w_3$	$\leq$	$^1/_{500} \cdot l_{rep}$
Bij overige vloeren en daken die intensief worden gebruikt wordt de bijkomende doorbuiging	*(6.15b)*	$w_2 + w_3$	$\leq$	$^3/_{1000} \cdot l_{rep}$
Bij overige daken wordt de bijkomende doorbuiging	*(6.14b)*	$w_2 + w_3$	$\leq$	$^1/_{250} \cdot l_{rep}$
totale doorbuiging		$w_1 + w_2 + w_3$	$\leq$	$^1/_{250} \cdot l_{rep}$

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	$\leq$	$^1/_{150} \cdot H$
verplaatsing per verdieping (overige gebouwen)	u	$\leq$	$^1/_{300} \cdot H$

Bouwwerken met meer dan 1 bouwlaag

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

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
Indien geen vloer van een verblijfsgebied hoger ligt dan 7 meter boven het meetniveau	60	nee
~~Indien een vloer van een verblijfsgebied hoger ligt dan 7 meter en geen vloer van een verblijfsgebiedhoger 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~~

Voor de hoofddraagconstructie geldt dus een basiseis van 60 minuten brandwerendheid zonder reductie.

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 260 mm dik. Op de vloeren wordt een 70 mm dikke zwevende dekvloer toegepast.
Daarmee voldoet de vloerconstructie aan de geldende eisen voor geluidsisolatie conform het bouwbesluit en NPR 5070.

Woningscheidende wanden

De woningscheidende wanden worden in 250 mm beton uitgevoerd en voldoen daarmee aan de geldende massa-eisen (575 kg/m2) voor geluidsisolatie.
De kopgevels worden uitgevoerd met een minimale dikte van 200 mm beton.

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. Ook de installatieadviseur en de aannemer hebben deel uitgemaakt van het ontwerpteam.

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

- Architectonische vorm;
- Functionele indeling;
- Bouwkosten;

4.2 - Hoofdopzet constructie

De 18 appartementen worden uitgevoerd in een betonskelet van wanden i.c.m. met breedplaatvloeren, welke ingeklemd worden in de wanden.
De begane grondvloer wordt uitgevoerd in een kanaalplaat i.v.m. de overspanning en de te storten breedplaatvloer van de verdieping. De kolommen in de gevels worden uitgevoerd in staal.
Het geheel wordt gefundeerd op palen.

4.3 - Stabiliteit

4.3.1 - Stabiliteit evenwijdig aan de bouwmuren

De stabiliteit, waarbij de wind op de voor- of achtergevel staat, is gewaarborgd door de betonnen bouwmuren. De belasting zal worden meegenomen in de gewichts- en sterkteberekeningen.

4.3.2 - Stabiliteit loodrecht op de bouwmuren

De stabiliteit, waarbij de wind op de zijgevel staat, is gewaarborgd door de knopen tussen de betonnen bouwmuren en de vloeren.

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

Vanwege de gebouwlengte is het niet noodzakelijk om in verband met werking door krimp, kruip en temperatuur in de langsrichting van het gebouw dilataties toe te passen.

Vanwege de gelijkmatige gebouwhoogte / funderingsbelastingen is het niet noodzakelijk rekening te houden met zettingsdilataties.

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 gevolgklasse 2a; risicogroep laag
In aanvulling op de aanbevolen strategieën voor de gevolgklasse 1, behoren effectieve horizontale trekbanden of effectieve verankeringen van verhoogde vloeren aan wanden en kolommen te zijn toegepast.

5 - Omgevingsfactoren, geotechniek, funderingswijze en bouwputgegevens

5.1 - Omgevingsfactoren

Aanwezigheid van bestaande bebouwing,	nee	Op basis van oude foto's google maps is de verwachting
wijze van funderen van deze bebouwing	n.t.b.	dat er geen resten aanwezig zijn.
Uitvoering project op invloed van belendingen		
Aanwezigheid van kabels en leidingen welke invloed kunnen hebben op de uitvoering van het project	nee	
Bestaande palen aanwezig	nee	
Funderingsresten aanwezig	nee	

5.2 - Geotechniek

Is er een situatietekening aanwezig	ja	Tekening van Adviesbureau Colijnsplaat; d.d. 17-10-2016
Sonderingen aangevraagd	ja	
Sonderingen gemaakt	ja	Fugro bv, zie bijlage C.
Grondmechanisch advies gemaakt	ja	Fugro bv, zie bijlage E.
Wordt er grond aangevuld na de sonderingen	ja	▪ Het terrein zal worden ontgraven tot circa NAP +0,8 m, waarna een zandbed wordt aangebracht en verdicht tot NAP +1,3 m om de palen te installeren en de vloer te storten van de appartementen gebouwen.
Wordt er grond aangevuld na het heien/boren	nee	
Is de geotechnisch adviseur op de hoogte	ja	
Is er spraken van bodemverontreiniging	nee	
Mag er door de vervuilde grond worden geheid/geboord	nee	
Moet er worden gesaneerd	nee	
Niveau grondwater	ca. 0,30 m	NAP
Niveau maaiveld	ca. 4,00 m	NAP (boven op de kruin van de dijk)
Maaiveld verlopend	ja	

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

6.1 - Palen

type palen	=	Prefab betonnen heipalen
afmetingen	=	vk320 en vk350
paalpuntniveau	=	tussen -13,50 en -18,00 m NAP
aantal	=	ca. 160 palen, zie palenstaat in bijlage F

6.2 - Fundering

funderingsbalken

breedte	500	mm	
hoogte	500	mm	
betonkwaliteit	C 30 / 37		(aanbevolen conform NEN-EN 206; tabel F1)
betonstaalkwaliteit	B 500		
milieuklasse	XC3	Corrosie ingeleid door carbonatatie; matige vochtigheid	
	XS1	Corrosie ingeleid door chloriden uit zeewater; zouthoudende lucht	
	XF2	Aantasting door vorst/dooiwisselingen; niet volledig verzadigd met water, met dooizouten	
wapeningsgewicht	90	kg/m3	

liftputten (indien toegepast)

vloerdikte	250	mm	
wanddikte	250	mm	
diepte	1400	mm	(vanaf afgewerkt vloer)
betonkwaliteit	C 30 / 37		(aanbevolen conform NEN-EN 206; tabel F1)
betonstaalkwaliteit	B 500		
milieuklasse	XC3	Corrosie ingeleid door carbonatatie; matige vochtigheid	
	XS1	Corrosie ingeleid door chloriden uit zeewater; zouthoudende lucht	
	XF2	Aantasting door vorst/dooiwisselingen; niet volledig verzadigd met water, met dooizouten	
wapeningsgewicht	125	kg/m3	

6.3 - Vloeren

begane grondvloer

type	kanaalplaatvloer	Rc =	n.t.b. m^2 k / W
dikte	200 mm		
betonkwaliteit	opgave leverancier		
betonstaalkwaliteit	opgave leverancier		
milieuklasse	XC3	Corrosie ingeleid door carbonatatie; matige vochtigheid	
wapeningsgewicht	opgave leverancier		

verdiepingsvloeren

type	breedplaatvloer
dikte	260 mm
betonkwaliteit	C 20 / 25
betonstaalkwaliteit	B 500
milieuklasse	XC1 Corrosie ingeleid door carbonatatie; droog of blijvend nat
wapeningsgewicht	65 kg/m3

dakvloer

type	breedplaatvloer
dikte	260 mm
betonkwaliteit	C 20 / 25
betonstaalkwaliteit	B 500
milieuklasse	XC1 Corrosie ingeleid door carbonatatie; droog of blijvend nat
wapeningsgewicht	60 kg/m3

6.4 - Dragende wanden en kolommen

kopwand en niet woningscheidende wand

type	in het werk te storten betonwand	
dikte	200	mm
betonkwaliteit	C 20 / 25	
betonstaalkwaliteit	B 500	
milieuklasse	XC1	Corrosie ingeleid door carbonatatie; droog of blijvend nat
wapeningsgewicht	60	kg/m3

woningscheidende wanden t.p.v. dubbele woning

type	in het werk te storten betonwand		
dikte	250	mm	(i.v.m. geluidswens van + 5dB)
betonkwaliteit	C 20 / 25		
betonstaalkwaliteit	B 500		
milieuklasse	XC1	Corrosie ingeleid door carbonatatie; droog of blijvend nat	
wapeningsgewicht	40	kg/m3	

grondkerende wand aan Oostbermweg

type	in het werk te storten betonwand	
dikte	200	mm
betonkwaliteit	C 20 / 25	
betonstaalkwaliteit	B 500	
milieuklasse	XC1	Corrosie ingeleid door carbonatatie; droog of blijvend nat
wapeningsgewicht	60	kg/m3

kolommen

type	diverse stalen kolommen conform constructieve opgave in Bijlage B.

6.5 - Niet-dragende wanden

binnenspouwbladen	kalkzandsteen met een dikte van 100 mm
	houtskeletbouwwanden

6.6 - Galerijen

Er zijn geen galerijen aanwezig.

6.7 - Trappen en bordessen

De trappen in het trappenhuis worden uitgevoerd in staal met een tegelafwerking op de treden.

De bordessen worden eveneens uitgevoerd in staal, met een houten afwerking.

6.8 - Balkons

De balkons worden uitgevoerd in prefab beton en opgelegd op een hoekstaal, welke aan de betonwand bevestigd wordt.

T.b.v. het voorover kantelen van de platen, worden er hoekstalen aan de vloerrand bevestigd.

7 - Materiaalgegevens

7.1 - Gewapend beton

Sterkteklasse	f_{cm} (N/mm²)	f_{cd} (N/mm²)	f_{ctm} (N/mm²)	f_{ctd} (N/mm²)	E_{cm} (N/mm²)	ε_{c3} (%)	ε_{cu3} (%)	
C 20 / 25	28	13,333	2,2104	1,0315	29962	1,75	3,50	in het werk
C 35 / 45	43	23,333	3,21	1,498	34077	1,75	3,50	insitu/prefab onderdelen

7.2 - Betonstaal

Sterkteklasse	f_{yk} (N/mm²)	f_{tk} (N/mm²)	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	n.t.b.
kokers en buizen	S275	n.t.b.
SFB en THQ-liggers	n.v.t.	n.v.t.

7.4 - Bouten en ankers

type	kwaliteit	draad	behandeling
bouten	8.8	gerolde draad	n.t.b.
ankers	4.6	gerolde draad	n.t.b.

7.5 - Conserveringen

Alle onderdelen, welke direct blootgesteld worden aan vocht moeten van een duplexsysteem 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
	n.v.t.	buitenmilieu
gelamineerd hout	n.v.t.	

Bijlage A

Bouwkundige tekeningen

Renvooi materialen

- Gevelmetselwerk
- Houten binnenspouwblad
- Gewapend beton (in het werk gestort)
- Beton (prefab)
- Isolatiemateriaal
- Gevelsysteem Geopietra 110mm
- Gevelsysteem Geopietra 250mm
- Gipsblokken 100mm
- Kalkzandsteen 120mm
- Kalkzandsteen 175mm
- Metalstudwand, woningscheidend (52dB) 250mm
- Geïsoleerde voorzetwand met enkelzijdige bekleding
- Tegelwerk in doorsnede
- Tegelwerk in plattegrond
- Geïsoleerd plafond Heraklith Herafoam 130 mm. Rc > 4.7m²K/W
- Akoestisch systeemplafond e.e.a. volgens berekening
- plafond met lineair houten latten. Waar nodig Rc > 6.30m²K/W
- Akoestisch plafond e.e.a. volgens berekening

Renvooi brandpreventie en brandweersymbolen

- zelfsluitende deur
- 30 zs — 30 min. brandwerende deur met vrijloopdeurdranger
- 30 — 30 min. brandwerende deur en zelfsluitend
- 60 — 60 min. brandwerende deur en zelfsluitend
- 30 — 30 min. brandwerende wand/kozijn
- 60 — 60 min. brandwerende wand/kozijn
- Brandwerendheid WBDBO = 20 minuten
- Brandwerendheid WBDBO = 30 minuten
- Brandwerendheid WBDBO = 60 minuten
- RM — Rookmelder conform NEN 2555
- Sleutelbuis/kluis
- vl. — Vluchtdeur te openen aan de vluchtzijde zonder losse hulpmiddelen
- EL → — Vluchtweg aanduiding

Ter bepaling van de ontwikkeling van een brand, dienen constructie-onderdelen een volgens NEN-EN 13501-1 bepaalde bijdrage tot brandvoortplanting te hebben als is aangegeven in afdeling 2.8 en 2.9 van het Bouwbesluit 2012.

Buitenoppervlak:
- Materialen m.u.v. een dak, vloer en bovenzijde trap/hellingbaan voldoen aan brandklasse D.
- De bovenzijde van vloer-, trap- en hellingbaanconstructie voldoen aan brandklasse Dfl.
  Afwijkend hieraan:
- Materialen langs extra beschermde vluchtroutes voldoen aan brandklasse C, m.u.v. een deur, raam of kozijn.
- De bovenzijde van vloer-, trap- en hellingbaanconstructies in een extra beschermde vluchtroute voldoen aan brandklasse Cfl.
- Materialen tot 2.5m boven aansluitend terrein voldoen aan brandklasse B.

Binnenoppervlak:
- Materialen m.u.v. een dak, vloer en bovenzijde trap/hellingbaan voldoen aan brandklasse D en rookklasse S2.
- De bovenzijde van vloer-, trap- en hellingbaanconstrucite voldoen aan brandklasse Dfl en rookklasse S1fl.
  Afwijkend hieraan:
- Materialen in extra beschermde vluchtroutes voldoen aan brandklasse B en rookklasse S2, m.u.v. een deur, raam of kozijn.
- De bovenzijde van vloer-, trap- en hellingbaanconstructies in een extra beschermde vluchtroute voldoen aan brandklasse Cfl en rookklasse S1fl.

- Materialen toegepast aan de binnenzijde van een koker, schacht of kanaal grenzend aan meer dan één brandcompartiment of subbrandcompartiment met een inwendige doorsnede > 0.015m2 voldoen over een dikte van ten minste 0.01 m aan brandklasse A2.

- Dakbedekking voldoet aan NEN 6063.

Stalen profielen welke onderdeel uitmaken van de hoofddraagconstructie brandwerend bekleden/afwerken.

Middels nadere uitwerking zal nader worden beoordeeld en aannemelijk worden gemaakt, dat voor samengestelde gevelconstructies brandklasse B, volgens NEN-EN 13501-1, wordt behaald op basis van de eigenschappen van afzonderlijke gevelcomponenten en tevens zodanig, dat tussen twee brandcompartimenten waarin gevelopeningen aanwezig er geen brand in de spouw kan komen.

Renvooi afkortingen/symbolen

hwa	Hemelwaterafvoer
kt	Kooktoestel
kk	Koelkast
w/k	Meterruimte
wp	Warmtepomp
wtw	Mechanische ventilatie unit
wa	Wasautomaat (opstelploats)
wd	Wasdroger (opstelploats)
$	Symbool deur van binnenuit te openen zonder sleutel
◀	Aanduiding woningentree
◁	Aanduiding gebouwentree

Inbraakwerendheid

Deuren, ramen en kozijnen in een uitwendige scheidingsconstructie die volgens NEN 5087 bereikbaar zijn, hebben volgens NEN 5096 een inbraakwerendheid die voldoet aan weerstandklasse 2.

Automatische (schuif)deuren in een uitwendige scheidingsconstructie zijn voorzien van toegangscontrole.

Symbool deur niet te openen zonder sleutel : $

Isolatiewaarden

Rc-waarde buitengevels	(Rc ≥ 4.7m²K/W)
Rc-waarde binnenwanden	(Rc ≥ 4.7m²K/W)
Rc-waarde begane grond vloer	(Rc ≥ 3.7m²K/W)
Rc-waarde vloer (scheiding AOR)	(Rc ≥ 4.70m²K/W)
Rc-waarde vloer/dak (grenzend aan buitenruimte)	(Rc ≥ 6.30m²K/W)
Rc-waarde dak	(Rc ≥ 6.30m²K/W)
U-waarde ramen appartementen (glas incl. kozijnen)	vlgs BENG-berekening

Geluidseisen

Woningscheidende wanden (naar verblijfsgebied):	DnT,A,k ≥ 52dB en LnT,A ≤ 54dB
Woningscheidende wanden (naar niet-verblijfsgebied):	DnT,A,k ≥ 47dB en LnT,A ≤ 59dB
Leidingschacht wanden (naar verblijfsgebied):	DnT,A,k ≥ 52dB en LnT,A ≤ 54dB
Leidingschacht wanden (naar niet-verblijfsgebied):	DnT,A,k ≥ 47dB en LnT,A ≤ 59dB
Scheidingswanden tussen verblijfsruimten:	DnT,A,k ≥ 32dB en LnT,A ≤ 79dB

(n.v.t. indien verblijfsruimten in open verbinding staan of rechtstreeks bereikbaar zijn door een deuropening)

Een toilet met waterspoeling, een kraan, een mechanisch ventilatiesysteem, een warmwatertoestel, een installatie voor verhoging van waterdruk of een lift veroorzaakt in een niet-gemeenschappelijke verblijfsruimte van een aangrenzende woonfunctie een volgens NEN 5077 bepaald karakteristiek installatiegeluidniveau van ten hoogste 30 dB.

Een mechanische voorziening voor luchtverversing, warmteopwekking of warmteterugwinning veroorzaakt in een niet-gemeenschappelijke verblijfsruimte van de gebruiksfunctie een volgens NEN 5077 bepaald karakteristiek installatiegeluidniveau van ten hoogste 30 dB. Ontwerpmaatregelen en uitgangspunten aanhouden uit het ISSO rapport 111.

Besloten gemeenschappelijk verkeersruimten (woonfunctie) hebben een volgens afdeling 3.3, art. 3.12 en 3.13 bepaalde geluidsabsorptie dat geluidhinder door galm wordt beperkt.

Algemene opmerkingen:

- Hoofddraagconstructie: 120 min. brandwerendheid met betrekking tot bezwijken (e.e.a. volgens opgave constructeur).
- Vloerafscheidingen moeten van voldoende sterkte zijn zodat het doorvallen van personen wordt voorkomen. Zie voor belastinggevallen NEN-EN 1991-1-1 / 3 / 4 / 5.
- Afscheidingen langs vloeren, trappen en/of hellingbanen volgens afdeling 2.3 en 2.5 van het Bouwbesluit 2012. Hierbij is rekening gehouden met de opstapbaarheid en met radiatoren (indien van toepassing).
- Elektrische installaties volgens NEN 1010 - 2007 (+C1-2008). Veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties.
- Rookmelders volgens NEN 2555 - 2008. Brandveiligheid van gebouwen - Rookmelders voor woonfuncties.
- Drinkwaterinstallatie volgens NEN 1006 - 2002 (+A3-2011). Algemene voorschriften voor leidingwaterinstallaties (AVWI-2002).
- Ventilatie volgens NEN 1087 - 2001. Ventilatie van gebouwen - Bepalingsmethoden voor nieuwbouw.
- Rookgasafvoeren volgens NEN 2757 - 2011. Toevoer van verbrandingslucht en afvoer van rook van verbrandingstoestellen in gebouwen - Bepalingsmethoden.
- Buitenriolering volgens NPR 3218 - 1984. Buitenriolering onder vrij verval - Aanleg en onderhoud.
- Binnenriolering volgens NEN 3215 - 2011. Binnenriolering - Eisen en bepalingsmethoden.
- Meterkasten volgens NEN 2768 - 2005. Meterruimten en bijbehorende voorzieningen in een woonfunctie.
- Droge blusleiding volgens NEN 1594 - 2006 (+C1-2007). Droge blusleiding in en aan gebouwen.

Kozijnconstructie/vullingen volgens berekeningen:

- NEN-EN 1990+A1+A1/C2 Inclusief Nationale Bijlage (nl) : Eurocode: Grondslagen van het constructief ontwerp.
- NEN 2608 - 2011 (+C1-2012). Vlakglas voor gebouwen - Deel 2: Niet-verticaal geplaatst glas - Weerstand tegen eigen gewicht, wind- en sneeuwbelasting en isochore druk - Eisen en bepalingsmethoden.
- NEN 3576 - 2009. Beglazing van kozijnen, ramen en deuren - Functionele eisen.
- NEN-EN-ISO 12543, 1 t/m 6 - 2011. Glas voor gebouwen - Gelaagd glas en gelaagd veiligheidsglas.
- NEN-EN 12600 - 2003. Glas voor gebouwen - Slingerproef - Stootbelastingproef en classificatie voor vlakglas.

De waarde voor de infiltratie, de qv;10;spec. voor het gebruiksoppervlak binnen de thermische schil maximaal 0.42 dm3/s.m2.

Hiervoor de volgende maatregelen te nemen:
- Buitenkozijnen, gecertificeerd, met een dubbele kierdichting en hang- en sluitwerk met meerpuntssluiting.
- Toepassing van geschikte materialen voor kier- en luchtdichtingen, wat betreft hechting, verdraagzaamheid met andere materialen, celtype van banden, vervormingscapaciteit van de dichtingen, verouderingsgedrag etc.
- De werkdetails, wat betreft kier- en luchtdichtingen, verder uitgewerkt met materiaalspecificaties en prestatie-eisen op productniveau. Een en ander volgens een uitgebreid uit te brengen advies van een fabrikant/ leverancier van hoogwaardige afdichtingsproducten.

Aanvullingen:

- Woningen geventileerd middels mechanische toe/afvoer (vraaggestuurd ventilatiesysteem).
- Woningen worden middels vloerverwarming verwarmd.
- Noodoverstorten hemelwaterafvoer op alle daken volgens nadere gegevens van de constructeur.
- Bij trappen is aan ten minste één zijkant een leuning toegepast met een hoogte van ten minste 0.8 m. en ten hoogste 1 m. gemeten boven de voorkant van een tredevlak.
- Complex voldoet m.b.t. bescherming tegen ratten en muizen aan afdeling 3.10, art. 3.68, 3.69 en 3.70 van het Bouwbesluit 2012. Er zijn geen nestvoorzieningen opgenomen.
- Wanden en vloeren van verblijfsgebieden, badkamers en toiletten voldoen aan het gestelde van afdeling 3.5, art. 3.20, 3.21, 3.22 en 3.23 van het Bouwbesluit 2012.
- Wanden en vloeren van toiletruimten en badruimten tot 1.2 m. hoog voorzien van tegelwerk en t.p.v. een bad of een douche het tegelwerk over een lengte van 3 m. tot 2.1 m hoog doorzetten.
- Toegangen van ruimten als genoemd in afdeling 4.4, art. 4.22 van het Bouwbesluit 2012 hebben een vrije doorgang van min. 850 x 2300 mm en voldoen aan de in dit artikel genoemde eisen.
- Vluchtroutes van een woonfunctie hebben een vrije doorgang van min. 850 x 2300 mm en van een overige gebruiksfunctie een vrije doorgang van min. 850 x 2100 mm.
- Besloten gemeenschappelijke verkeersruimte: ventilatie toe-/afvoer 0.5 dm3/s per m2 vloeroppervlakte van die ruimte.
- Liftschacht: De toevoer van verse lucht naar een schacht voor een lift vindt rechtstreeks van buiten plaats, of via de liftmachineruimte van buiten. Afvoer van binnenlucht uit een dergelijke ruimte vindt rechtstreeks naar buiten plaats, of via de liftmachineruimte naar buiten. Ventilatie minimaal 3.2 dm3/s per m2 vloeroppervlakte van die liftschacht.
- Een bouwwerk heeft een zodanige verlichtingsinstallatie dat het bouwwerk volgens afdeling 6.1, art. 6.1, 6.2 en 6.3 van het Bouwbesluit 2012 veilig kan worden gebruikt (e.e.a. afhankelijk van gebruiksfunctie).
  Een besloten ruimte waardoor een beschermde vluchtroute of beschermde route voert heeft een verlichtingsinstallatie die een op een vloer, een tredevlak of een hellingbaan gemeten verlichtingssterkte kan geven van ten minste 1 lux. Een verlichtingsinstallatie aangesloten op een voorziening van noodstroom geeft binnen 15 sec. na het uitvallen van de voorziening voor electriciteit, gedurende ten minste 60 minuten een op de vloer en het tredevlak gemeten verlichtingssterkte van ten minste 1 lux.
- Deuren in gemeenschappelijke verkeersruimten zijn voorzien van deurautomaten.
- In het terrein zullen door de gemeente ondergrondse afvalinzameldepots worden opgenomen.

WIJZIGING	DATUM	GETEKEND	OMSCHRIJVING

REVIT-LINKS
CONSTRUCTIEMODEL:
INSTALLATIEMODEL:

DATUM | **MODELNAAM**

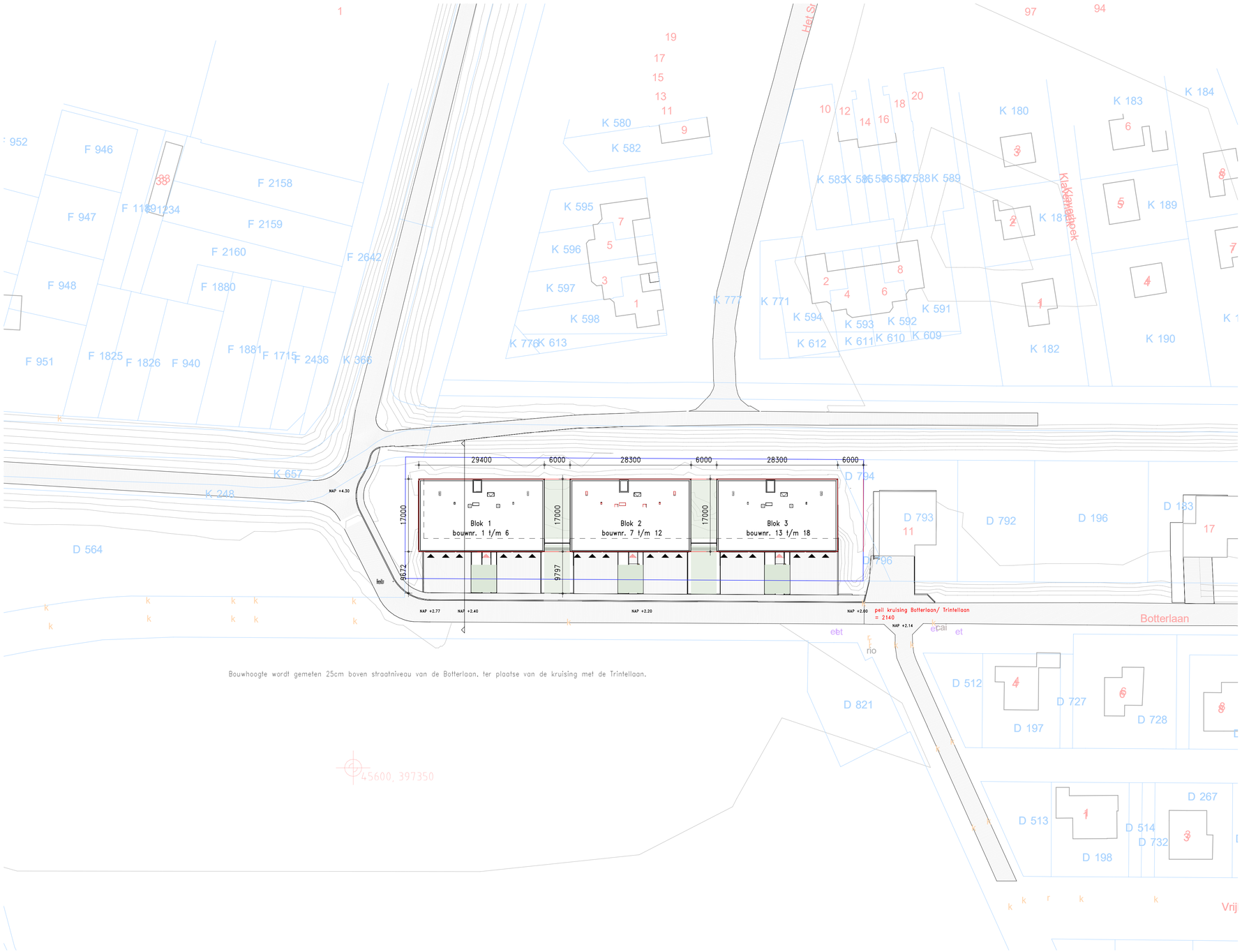
KLUNDER ARCHITECTEN
POSTBUS 4150
3006 AD ROTTERDAM
K.P. VAN DER MANDELELAAN 32
T 010 24 25 310
INFO@KLUNDERARCHITECTEN.NL
WWW.KLUNDERARCHITECTEN.NL

PROJECT	: **18 luxe appartementen met garage Botterlaan te Kortgene**
OPDRACHTGEVER	: Kortgene Comfort Wonen BV
ONDERWERP	: Technisch Ontwerp Renvooi
STATUS	: t.b.v. aanvraag omgevingsvergunning
FORMAAT	: A1
PROJECTNR.	: 191027
SCHAAL	: 1:100
GETEKEND	: D.J.
DATUM	: 21-11-2022
GEWIJZIGD	: -

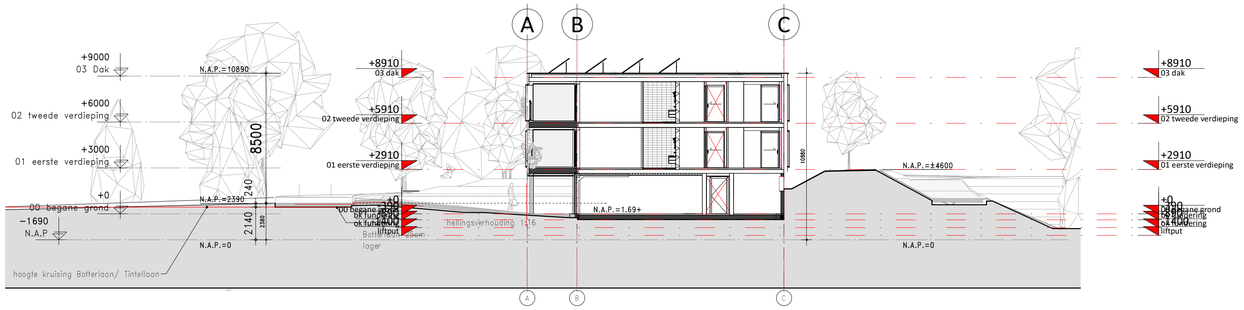
S.JOERD BERGHUIS
ARNOLD DRIESPRONG

TEKENINGNUMMER
B-000

CONCEPT



Bouwhoogte wordt gemeten 25cm boven straatniveau van de Botterlaan, ter plaatse van de kruising met de Trintellaan.



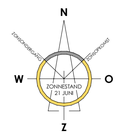
Renvooi afkortingen/symbolen

▲ Aanduiding entree woongebouw

▲ Aanduiding entree garage/bergingen

Peil entree woongebouw Blok 1, 2, en 3 = 0=1.69+NAP

Inrichting terrein volgens opgave



WIJZIGING	DATUM	GETEKEND	OMSCHRIJVING

REVIT-LINKS	DATUM	MODELNAAM
CONSTRUCTIEMODEL:		
INSTALLATIEMODEL:		

KLUNDER ARCHITECTEN
POSTBUS 4150
3006 AD ROTTERDAM
K.P. VAN DER MANDELELAAN 32
T 010 24 25 310
INFO@KLUNDERARCHITECTEN.NL
WWW.KLUNDERARCHITECTEN.NL

PROJECT : **18 luxe appartementen met garage Botterlaan te Kortgene**

OPDRACHTGEVER : Kortgene Comfort Wonen BV

ONDERWERP : Technisch Ontwerp situatie

STATUS : t.b.v. aanvraag omgevingsvergunning

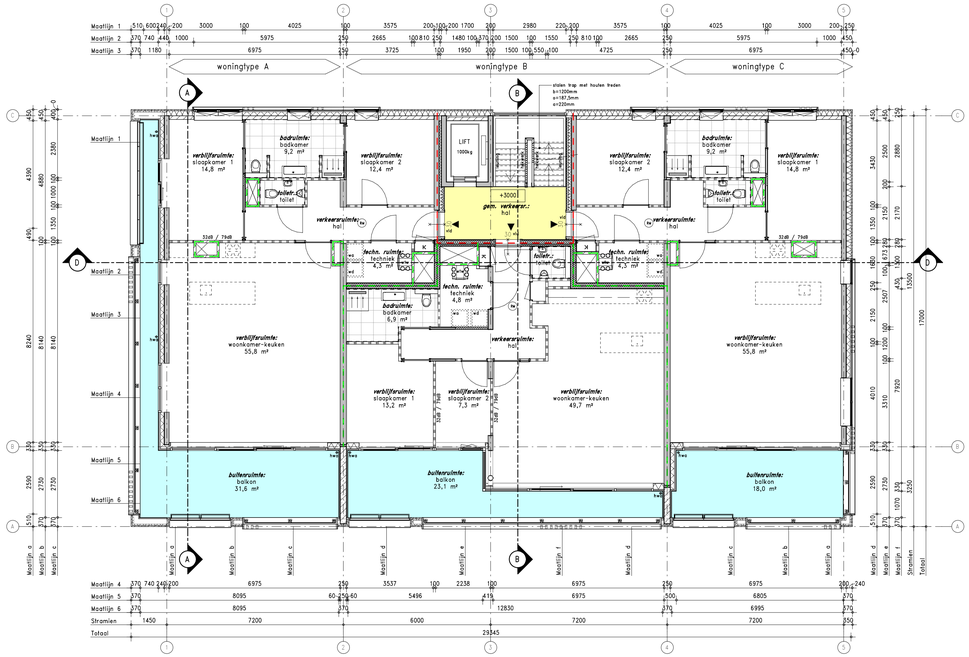
FORMAAT : A2

SJOERD BERGHUIS
ARNOLD DRIESPRONG

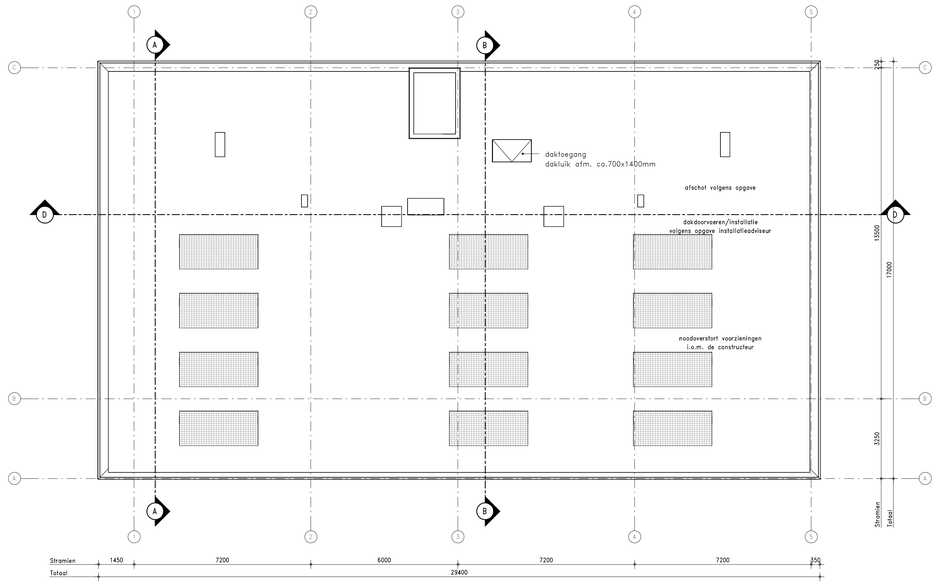
PROJECTNR. : 191027
SCHAAL : 1:500
GETEKEND : D.J.
DATUM : 21-11-2022
GEWIJZIGD : -

TEKENINGNUMMER
B-001

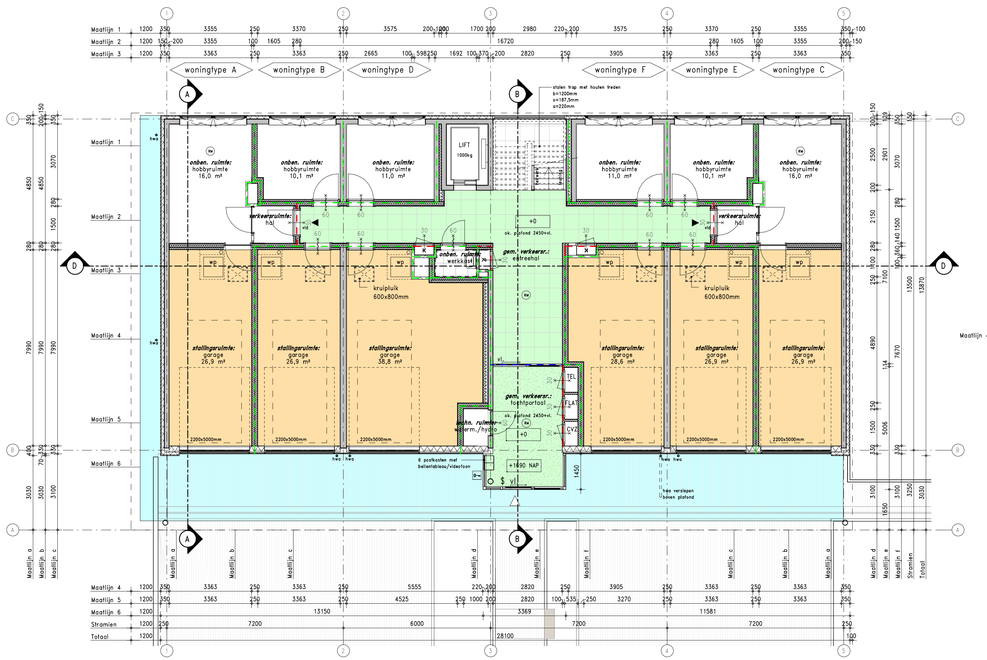
CONCEPT



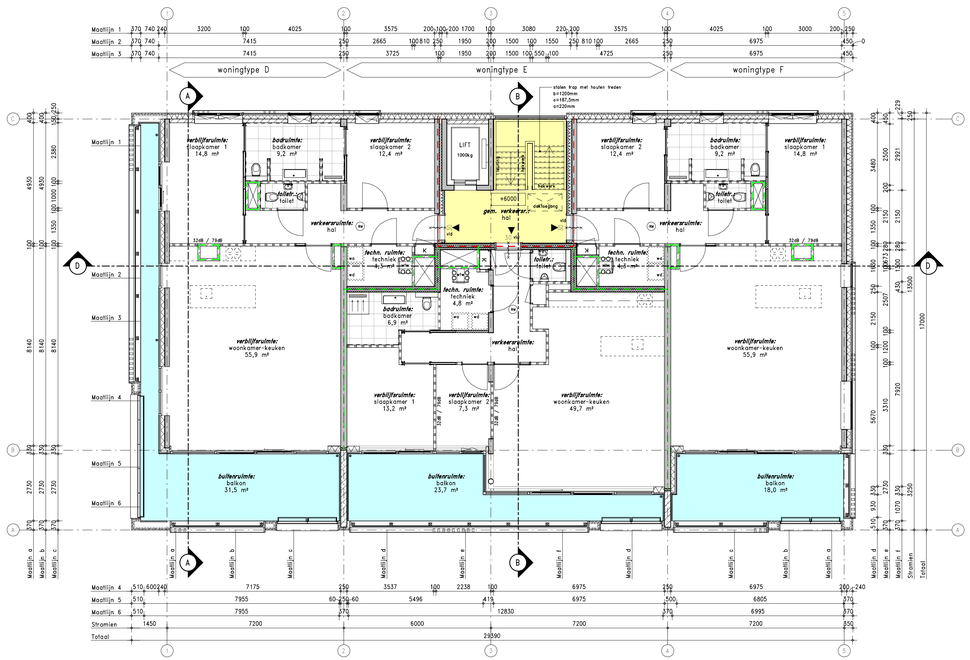
Eerste verdieping



Dak



Begane grond



Tweede verdieping

Renvoi materialen

- Gevelmetselwerk
- Houten binnenspouwblad
- Gewapend beton (in het werk gestort)
- Beton (prefab)
- Isolatiemateriaal
- Gevelsysteem Geopietra 110mm
- Gevelsysteem Geopietra 250mm
- Gipsblokken 100mm
- Kalkzandsteen 120mm
- Kalkzandsteen 175mm
- Metalstudwand, woningscheidend (52dB) 250mm
- Geïsoleerde voorzetwand met enkelzijdige bekleding
- Tegelwerk in doorsnede
- Tegelwerk in plattegrond
- Geïsoleerd plafond Heraklith Herafoam 130 mm, Rc > 4,7m²K/W
- Akoestisch systeemplafond e.e.a. volgens berekening
- plafond met lineair houten latten. Waar nodig Rc > 6,30m²K/W
- Akoestisch plafond e.e.a. volgens berekening

Renvoi brandpreventie en brandweersymbolen

- zelfsluitende deur
- 30 — 30 min. brandwerende deur met vrijloopdeurdranger
- 30 — 30 min. brandwerende deur en zelfsluitend
- 60 — 60 min. brandwerende deur en zelfsluitend
- 30 — 30 min. brandwerende wand/kozijn
- 60 — 60 min. brandwerende wand/kozijn
- Brandwerendheid WBDBO = 20 minuten
- Brandwerendheid WBDBO = 30 minuten
- Brandwerendheid WBDBO = 60 minuten
- Rookmelder conform NEN 2555
- Sleutelbuis/kluis
- vl. — Vluchtdeur te openen aan de vluchtzijde zonder losse hulpmiddelen
- Vluchtweg aanduiding

Renvoi afkortingen/symbolen

hwa	Hemelwaterafvoer
kt	Kooktoestel
kk	Koelkast
w/k	Meterruimte
wp	Warmtepomp
mtw	Mechanische ventilatie unit
wa	Wasautomaat (opstelplaats)
wd	Wasdroger (opstelplaats)
	Symbool deur van binnenuit te openen zonder sleutel
	Aanduiding woningentree
	Aanduiding gebouwentree

N
W O
CONCEPT
Z

WIJZIGING	DATUM	GETEKEND	OMSCHRIJVING

REVIT-LINKS	DATUM	MODELNAAM
CONSTRUCTIEMODEL:		
INSTALLATIEMODEL:		

KLUNDER ARCHITECTEN
POSTBUS 4150
3006 AD ROTTERDAM
K.P. VAN DER MANDELELAAN 32
T 010 24 25 310
INFO@KLUNDERARCHITECTEN.NL
WWW.KLUNDERARCHITECTEN.NL

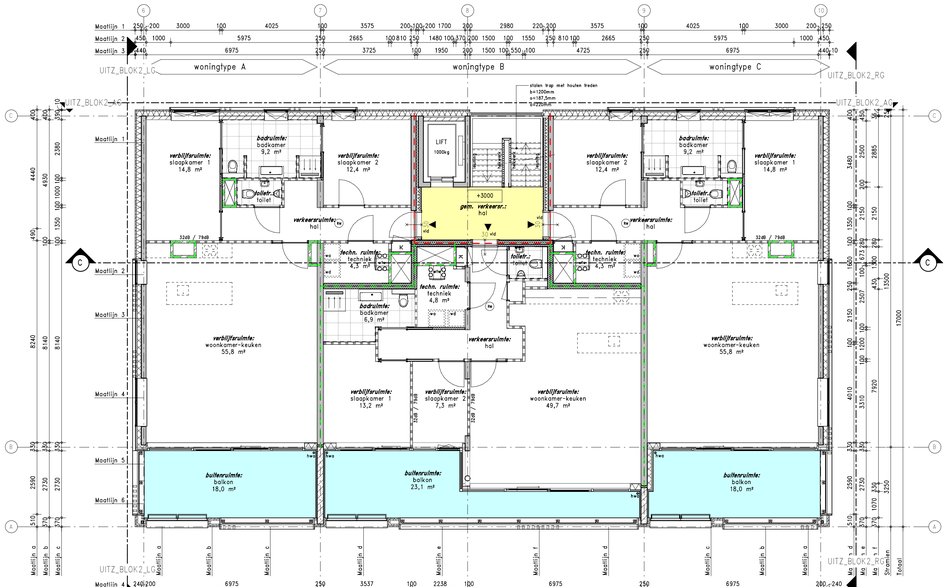
PROJECT : **18 luxe appartementen met garage Botterlaan te Kortgene**
OPDRACHTGEVER : Kortgene Comfort Wonen BV
ONDERWERP : Technisch Ontwerp Plattegronden Blok 1
STATUS : t.b.v. aanvraag omgevingsvergunning
FORMAAT : A1+

SJOERD BERGHUIS
ARNOLD DRIESPRONG

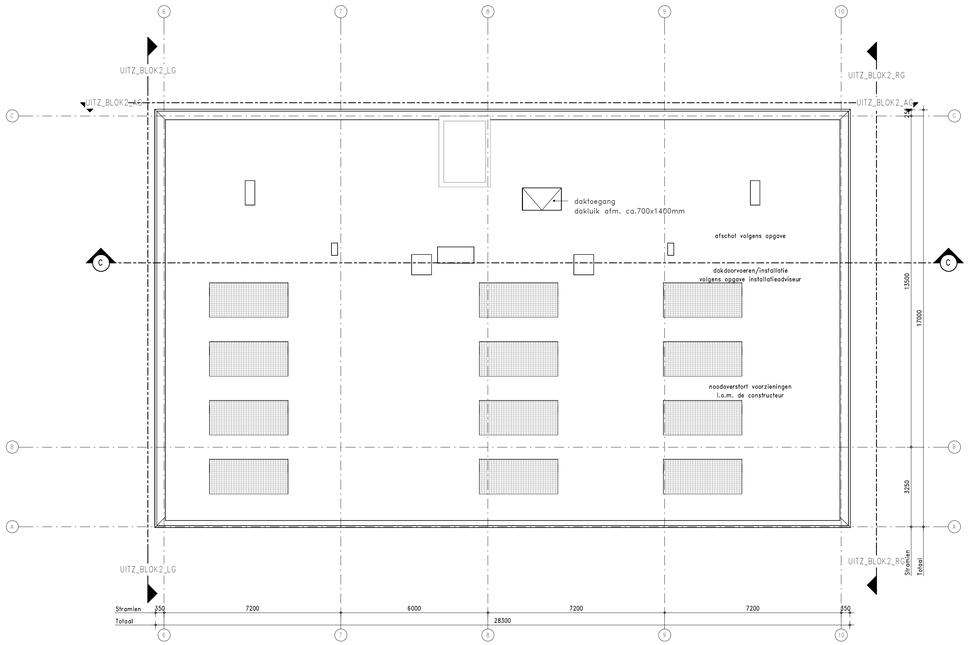
PROJECTNR. : 191027
SCHAAL : 1:100
GETEKEND : D.J.
DATUM : 21-11-2022
GEWIJZIGD : -

TEKENINGNUMMER
B-100

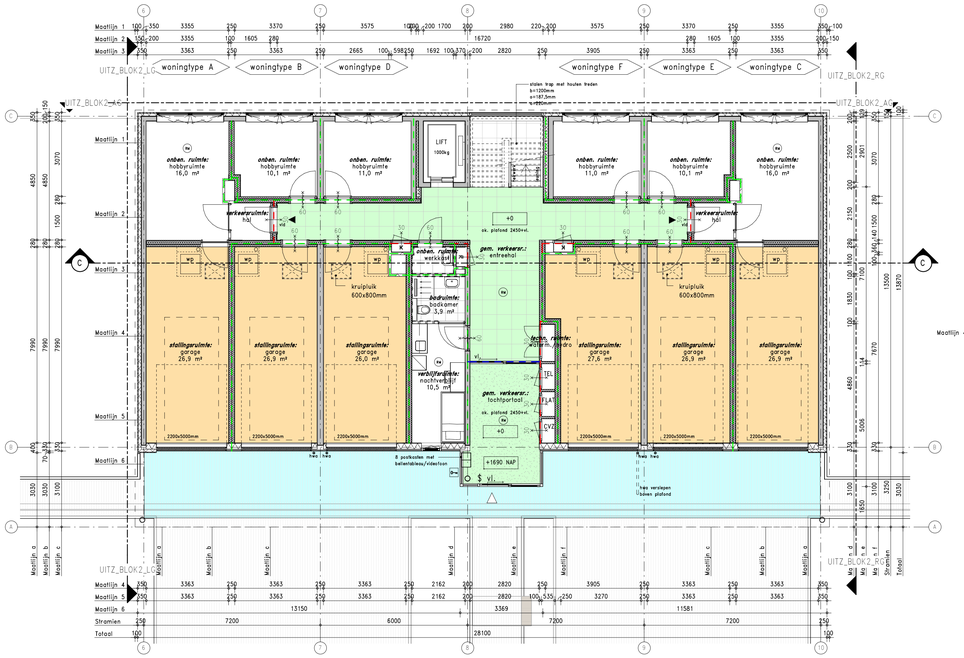
CONCEPT



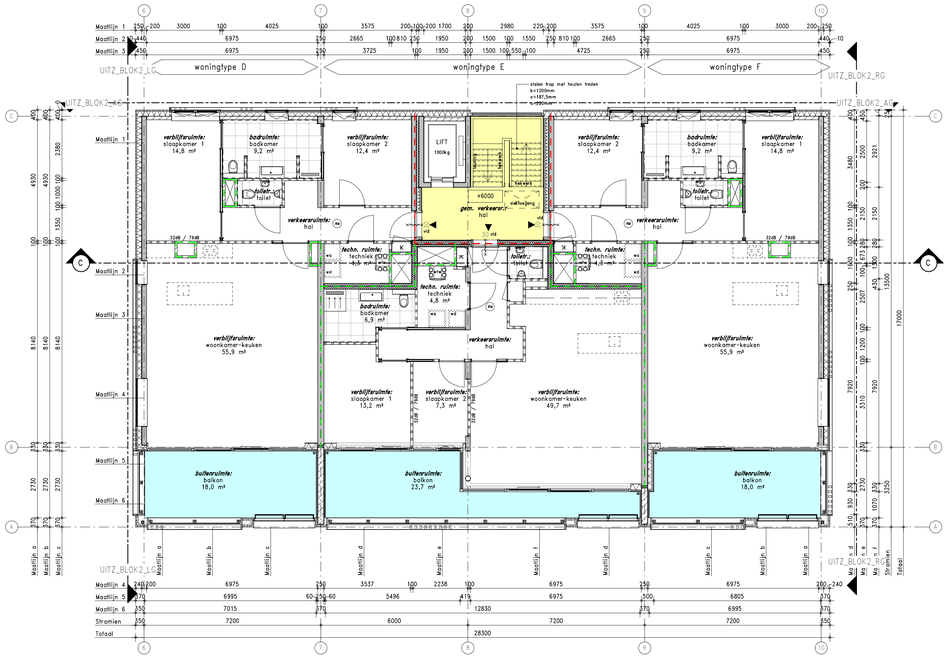
Eerste verdieping



Dak



Begane grond



Tweede verdieping

Renvooi materialen

- Gevelmetselwerk
- Houten binnenspouwblad
- Gewapend beton (in het werk gestort)
- Beton (prefab)
- Isolatiemateriaal
- Gevelsysteem Geopietra 110mm
- Gevelsysteem Geopietra 250mm
- Gipsblokken 100mm
- Kalkzandsteen 120mm
- Kalkzandsteen 175mm
- Metalstudwand, woningscheidend (52dB) 250mm
- Geïsoleerde voorzetwand met enkelzijdige bekleding
- Tegelwerk in doorsnede
- Tegelwerk in plattegrond
- Geïsoleerd plafond Heraklith Herafoam 130 mm, Rc > 4,7m²K/W
- Akoestisch systeemplafond e.e.a. volgens berekening
- plafond met lineair houten latten. Waar nodig Rc > 6,30m²K/W
- Akoestisch plafond e.e.a. volgens berekening

Renvooi brandpreventie en brandweersymbolen

- zelfsluitende deur
- 30 min. brandwerende deur met vrijloopdeurdranger
- 30 min. brandwerende deur en zelfsluitend
- 60 min. brandwerende deur en zelfsluitend
- 30 min. brandwerende wand/kozijn
- 60 min. brandwerende wand/kozijn
- Brandwerendheid WBDBO = 20 minuten
- Brandwerendheid WBDBO = 30 minuten
- Brandwerendheid WBDBO = 60 minuten
- Rookmelder conform NEN 2555
- Sleutelbuis/kluis
- vl. Vluchtdeur te openen aan de vluchtzijde zonder losse hulpmiddelen
- Vluchtweg aanduiding

Renvooi afkortingen/symbolen

hwa	Hemelwaterafvoer
kt	Kooktoestel
kk	Koelkast
w/k	Meterruimte
wp	Warmtepomp
mtw	Mechanische ventilatie unit
wa	Wasautomaat (opstelplaats)
wd	Wasdroger (opstelplaats)
S	Symbool deur van binnenuit te openen zonder sleutel
◀	Aanduiding woningentree
◁	Aanduiding gebouwentree

N
NOORD
W O
WEST OOST
ZUIDWEST
21 JUNI
Z

WIJZIGING	DATUM	GETEKEND	OMSCHRIJVING

REVIT-LINKS	DATUM	MODELNAAM
CONSTRUCTEMODEL:		
INSTALLATEMODEL:		

KLUNDER ARCHITECTEN
POSTBUS 4150
3006 AD ROTTERDAM
K.P. VAN DER MANDELELAAN 32
T 010 24 25 310
INFO@KLUNDERARCHITECTEN.NL
WWW.KLUNDERARCHITECTEN.NL

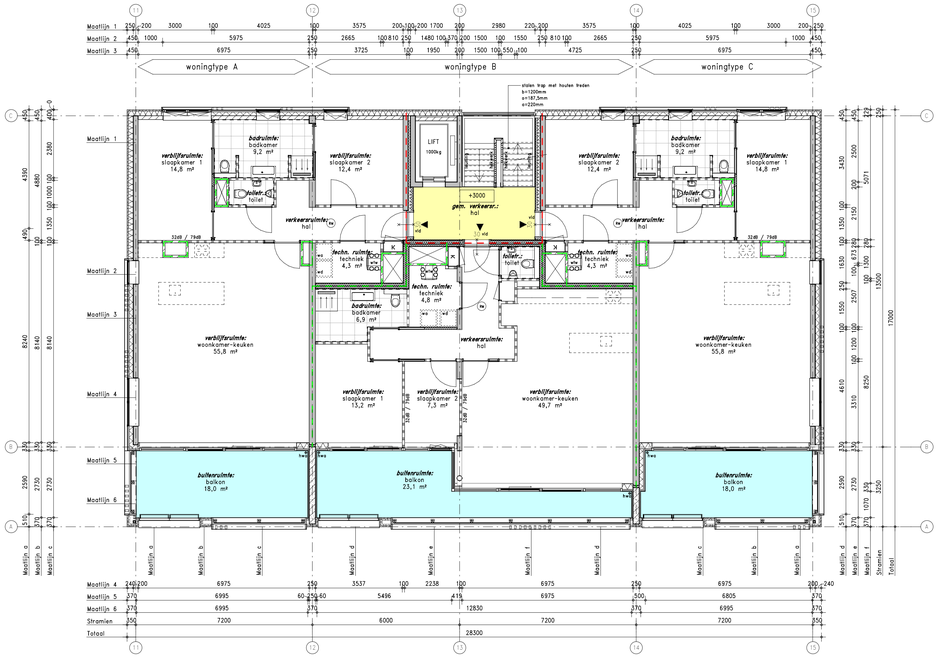
PROJECT : **18 luxe appartementen met garage Botterlaan te Kortgene**
OPDRACHTGEVER : Kortgene Comfort Wonen BV
ONDERWERP : Technisch Ontwerp Plattegronden Blok 2
STATUS : t.b.v. aanvraag omgevingsvergunning
FORMAAT : A1+

SJOERD BERGHUIS
ARNOLD DRIESPRONG

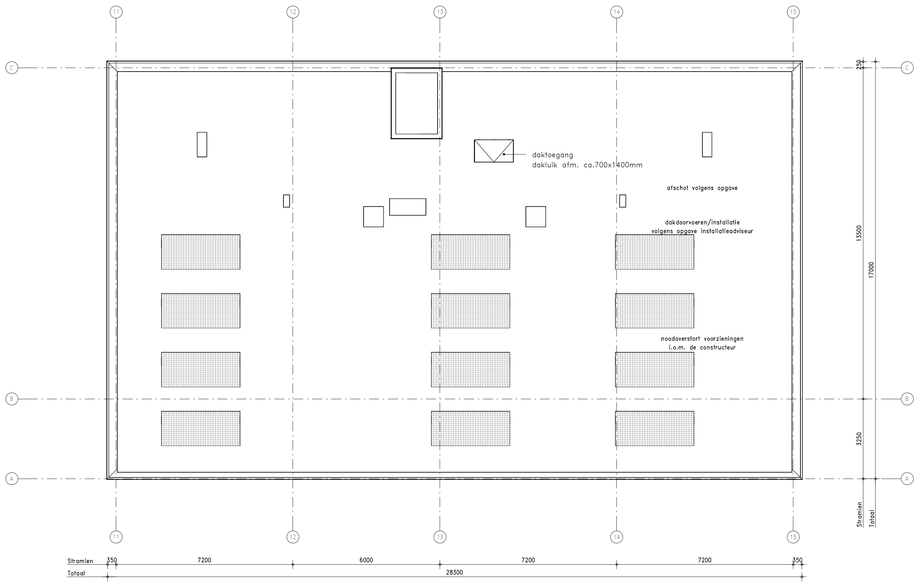
PROJECTNR. : 191027
SCHAAL : 1:100
GETEKEND : D.J.
DATUM : 21-11-2022
GEWIJZIGD : -

TEKENINGNUMMER
B-101

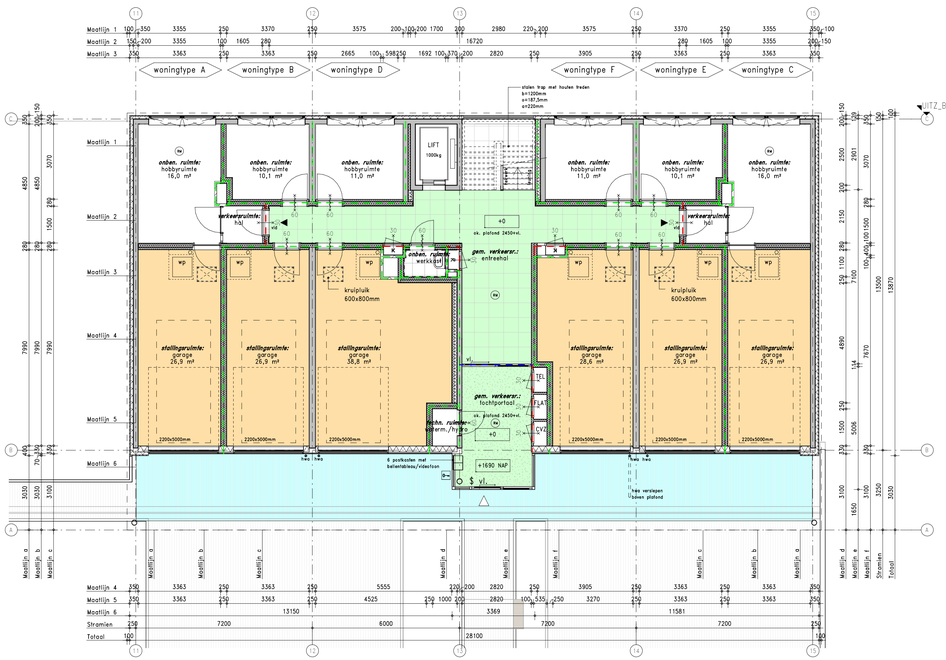
CONCEPT



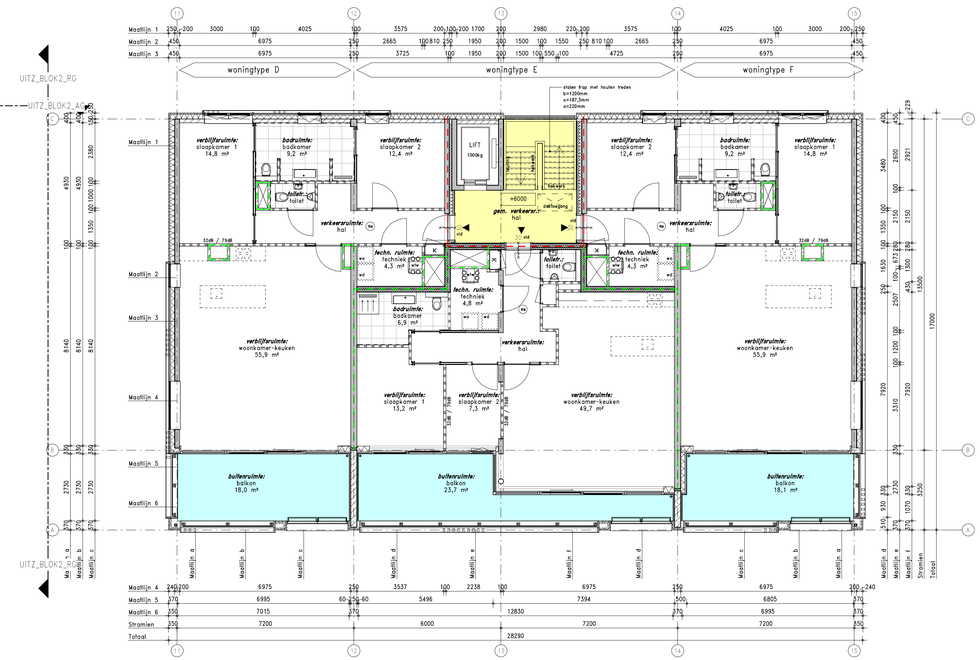
Eerste verdieping



Dak



Begane grond



Tweede verdieping

Renvoi materialen

- Gevelmetselwerk
- Houten binnenspouwblad
- Gewapend beton (in het werk gestort)
- Beton (prefab)
- Isolatiemateriaal
- Gevelsysteem Geopietra 110mm
- Gevelsysteem Geopietra 250mm
- Gipsblokken 100mm
- Kalkzandsteen 120mm
- Kalkzandsteen 175mm
- Metalstudwand, woningscheidend (52dB) 250mm
- Geïsoleerde voorzetwand met enkelzijdige bekleding
- Tegelwerk in doorsnede
- Tegelwerk in plattegrond
- Geïsoleerd plafond Heraklith Herafoam 130 mm, Rc > 4,7m²K/W
- Akoestisch systeemplafond e.e.a. volgens berekening
- plafond met lineair houten latten. Waar nodig Rc > 6,30m²K/W
- Akoestisch plafond e.e.a. volgens berekening

Renvoi brandpreventie en brandweersymbolen

- zelfsluitende deur
- 30 EI2 — 30 min. brandwerende deur met vrijloopdeurdranger
- 30 — 30 min. brandwerende deur en zelfsluitend
- 60 — 60 min. brandwerende deur en zelfsluitend
- 30 — 30 min. brandwerende wand/kozijn
- 60 — 60 min. brandwerende wand/kozijn
- Brandwerendheid WBDBO = 20 minuten
- Brandwerendheid WBDBO = 30 minuten
- Brandwerendheid WBDBO = 60 minuten
- Rookmelder conform NEN 2555
- Sleutelbuis/kluis
- vl. — Vluchtdeur te openen aan de vluchtzijde zonder losse hulpmiddelen
- Vluchtweg aanduiding

Renvoi afkortingen/symbolen

hwa	Hemelwaterafvoer
kt	Kooktoestel
kk	Koelkast
w/k	Meterruimte
wp	Warmtepomp
wtw	Mechanische ventilatie unit
wa	Wasautomaat (opstelplaats)
wd	Wasdroger (opstelplaats)
	Symbool deur van binnenuit te openen zonder sleutel
	Aanduiding woningentree
	Aanduiding gebouwentree

N
W O
Z
CONCEPT
21 JAN 1

WIJZIGING	DATUM	GETEKEND	OMSCHRIJVING

REVIT-LINKS	DATUM	MODELNAAM
CONSTRUCTEMODEL:		
INSTALLATIEMODEL:		

KLUNDER ARCHITECTEN
POSTBUS 4150
3006 AD ROTTERDAM
K.P. VAN DER MANDELELAAN 32
T 010 24 25 310
INFO@KLUNDERARCHITECTEN.NL
WWW.KLUNDERARCHITECTEN.NL

PROJECT : **18 luxe appartementen met garage Botterlaan te Kortgene**
OPDRACHTGEVER : Kortgene Comfort Wonen BV
ONDERWERP : Technisch Ontwerp Plattegronden Blok 3
STATUS : t.b.v. aanvraag omgevingsvergunning
FORMAAT : A1+

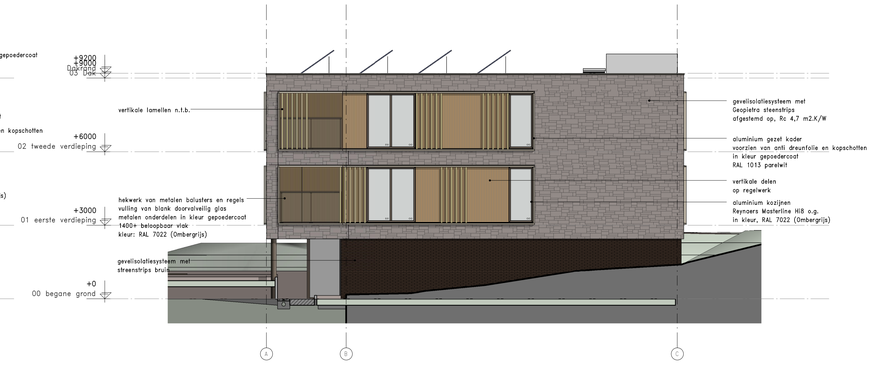
SJOERD BERGHUIS
ARNOLD DRIESPRONG

PROJECTNR. : 191027
SCHAAL : 1:100
GETEKEND : D.J.
DATUM : 21-11-2022
GEWIJZIGD : -

TEKENINGNUMMER
B-102

CONCEPT

noordgevel



oostgevel

zuidgevel

westgevel

WIJZIGING	DATUM	GETEKEND	OMSCHRIJVING

REVIT-LINKS	DATUM	MODELNAAM
CONSTRUCTIEMODEL:		
INSTALLATIEMODEL:		

KLUNDER ARCHITECTEN
POSTBUS 4150
3006 AD ROTTERDAM
K.P. VAN DER MANDELELAAN 32
T 010 24 25 310
INFO@KLUNDERARCHITECTEN.NL
WWW.KLUNDERARCHITECTEN.NL

PROJECT : **18 luxe appartementen met garage Botterlaan te Kortgene**

OPDRACHTGEVER : Kortgene Comfort Wonen BV

ONDERWERP : Technisch Ontwerp
Gevels Blok 1

STATUS : t.b.v. aanvraag omgevingsvergunning
FORMAAT : A1+

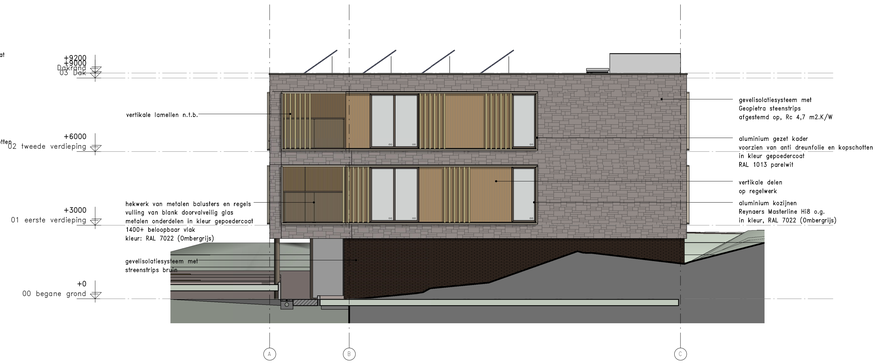
SJOERD BERGHUIS
ARNOLD DRIESPRONG

PROJECTNR : 191027
SCHAAL : 1:100
GETEKEND : D.J.
DATUM : 21-11-2022
GEWIJZIGD : -

TEKENINGNUMMER
B-200

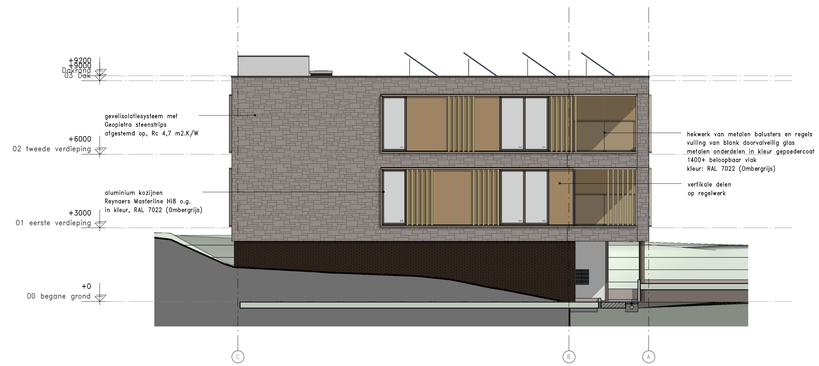
CONCEPT

noordgevel



oostgevel

zuidgevel



westgevel

WIJZIGING	DATUM	GETEKEND	OMSCHRIJVING

REVIT-LINKS	DATUM	MODELNAAM
CONSTRUCTIEMODEL:		
INSTALLATIEMODEL:		

KLUNDER ARCHITECTEN
POSTBUS 4150
3006 AD ROTTERDAM
K.P. VAN DER MANDELELAAN 32
T 010 24 25 310
INFO@KLUNDERARCHITECTEN.NL
WWW.KLUNDERARCHITECTEN.NL

PROJECT : **18 luxe appartementen met garage**
Botterlaan te Kortgene

OPDRACHTGEVER : Kortgene Comfort Wonen BV

ONDERWERP : Technisch Ontwerp
Gevels Blok 2

STATUS : t.b.v. aanvraag omgevingsvergunning
FORMAAT : A1+

SJOERD BERGHUIS
ARNOLD DRIESPRONG

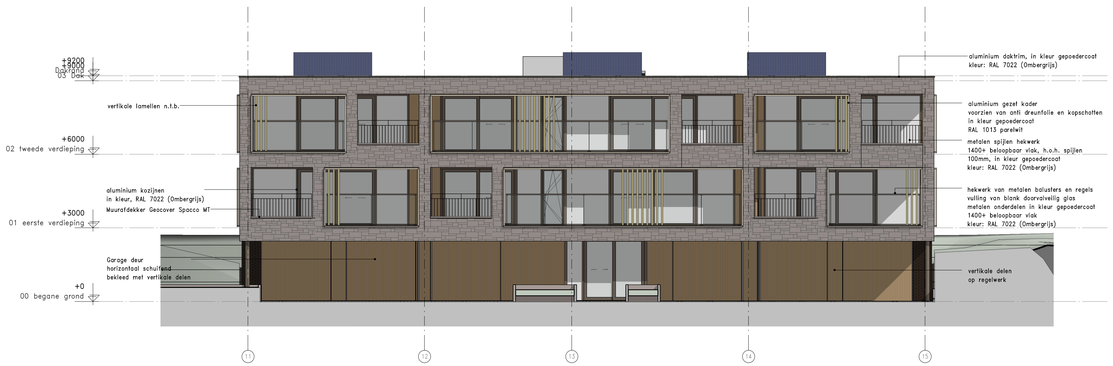
PROJECTNR : 191027
SCHAAL : 1:100
GETEKEND : D.J.
DATUM : 21-11-2022
GEWIJZIGD : -

TEKENINGNUMMER
B-201

CONCEPT

noordgevel

oostgevel



zuidgevel

westgevel

WIJZIGING	DATUM	GETEKEND	OMSCHRIJVING

REVIT-LINKS	DATUM	MODELNAAM
CONSTRUCTIEMODEL:		
INSTALLATIEMODEL:		

KLUNDER ARCHITECTEN
POSTBUS 4150
3006 AD ROTTERDAM
K.P. VAN DER MANDELELAAN 32
T 010 24 25 310
INFO@KLUNDERARCHITECTEN.NL
WWW.KLUNDERARCHITECTEN.NL

PROJECT : **18 luxe appartementen met garage Botterlaan te Kortgene**

OPDRACHTGEVER : Kortgene Comfort Wonen BV

ONDERWERP : Technisch Ontwerp Gevels Blok 3

STATUS : t.b.v. aanvraag omgevingsvergunning

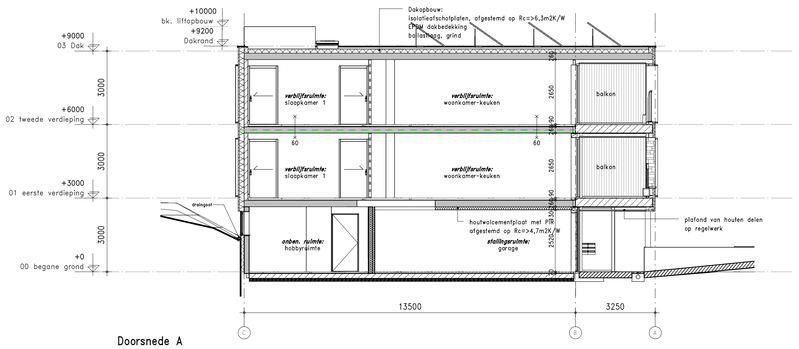
FORMAAT : A1+

SJOERD BERGHUIS
ARNOLD DRIESPRONG

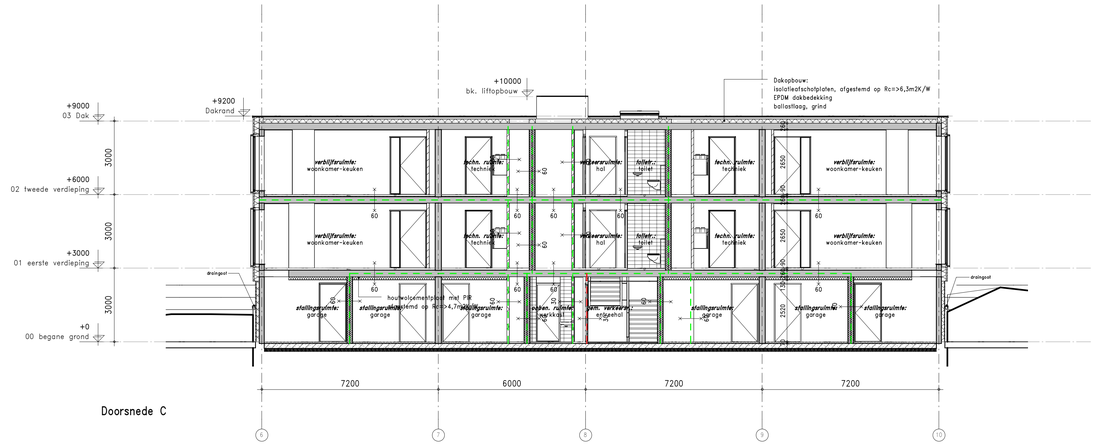
PROJECTNR. : 191027
SCHAAL : 1:100
GETEKEND : D.J.
DATUM : 21-11-2022
GEWIJZIGD : -

TEKENINGNUMMER
B-202

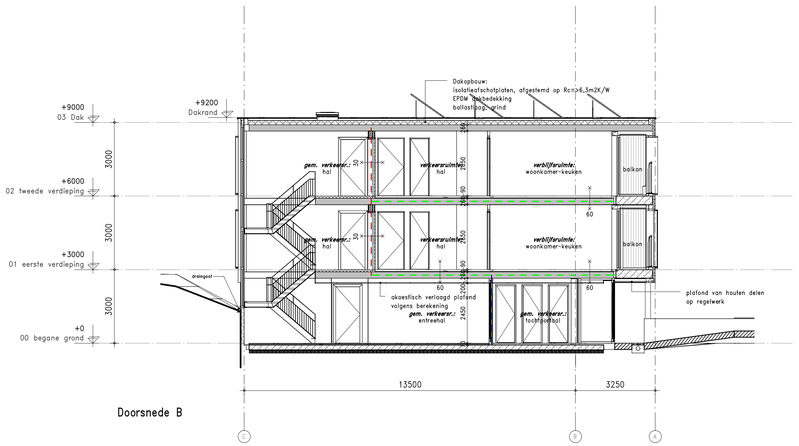
CONCEPT



Doorsnede A

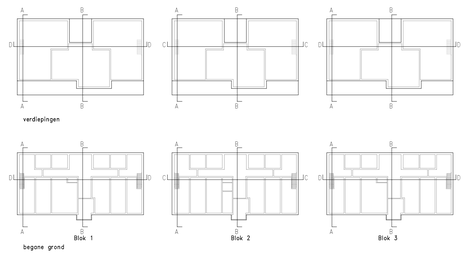


Doorsnede C



Doorsnede B

Doorsnede D



WIJZIGING	DATUM	GETEKEND	OMSCHRIJVING

REVIT-LINKS	DATUM	MODELNAAM
CONSTRUCTIEMODEL:		
INSTALLATIEMODEL:		

KLUNDER ARCHITECTEN
POSTBUS 4150
3006 AD ROTTERDAM
K.P. VAN DER MANDELELAAN 32
T 010 24 25 310
INFO@KLUNDERARCHITECTEN.NL
WWW.KLUNDERARCHITECTEN.NL

PROJECT : **18 luxe appartementen met garage**
Botterlaan te Kortgene

OPDRACHTGEVER : Kortgene Comfort Wonen BV

ONDERWERP : Technisch Ontwerp
Doorsneden

STATUS : t.b.v. aanvraag omgevingsvergunning
FORMAAT : A1+

SJOERD BERGHUIS
ARNOLD DRIESPRONG

PROJECTNR. : 191027
SCHAAL : 1:100
GETEKEND : D.J.
DATUM : 21-11-2022
GEWIJZIGD : -

TEKENINGNUMMER
B-300

CONCEPT

De waarde voor de infiltratie, de qv;10;spec, voor het gebruiksoppervlak binnen de thermische schil maximaal 0,25 $dm^3/s.m^2$.

Hiervoor de volgende maatregelen te nemen:
- Buitenkozijnen, gecertificeerd, met een dubbele kierdichting en hang- en sluitwerk met meerpuntssluiting.
- Toepassing van geschikte materialen voor kier- en luchtdichtingen, wat betreft hechting, verdraagzaamheid met andere materialen, celtype van banden, vervormingscapaciteit van de dichtingen, verouderingsgedrag etc.
- De werkdetails, wat betreft kier- en luchtdichtingen, verder uitgewerkt met materiaalspecificaties en prestatie-eisen op productniveau.

Een en ander volgens een uitgebreid uit te brengen advies van een fabrikant/ leverancier van hoogwaardige afdichtingsproducten.

Middels nadere uitwerking zal nader worden beoordeeld en aannemelijk worden gemaakt, dat voor samengestelde gevelconstructies brandklasse B, volgens NEN-EN 13501-1, wordt behaald op basis van de eigenschappen van afzonderlijke gevelcomponenten en tevens zodanig, dat tussen twee brandcompartimenten waarin gevelopeningen aanwezig er geen brand in de spouw kan komen.

DETAIL NUMMERING:

V1-01

- Detail nummer per bouwlaag
- Bouwlaag
  x = bouwlaag - onafhankelijk detail
- V = Verticaal detail
  H = Horizontaal detail

MINIMALE RC-WAARDEN:

Buitengevels	= ≥4,7m2K/W
Binnengevels onverwarmde ruimte	= ≥4,7m2K/W
Vloeren boven kruipruimten	= ≥3,7m2K/W
Vloeren boven onverwarmde ruimten	= ≥4,7m2K/W
Vloeren boven buitenruimte	= ≥6,3m2K/W
Dak	= ≥6,3m2K/W

WIJZIGING	DATUM	GETEKEND	OMSCHRIJVING

REVIT-LINKS	DATUM	MODELNAAM
CONSTRUCTIEMODEL:		
INSTALLATIEMODEL:		

KLUNDER ARCHITECTEN
POSTBUS 4150
3006 AD ROTTERDAM
K.P. VAN DER MANDELELAAN 32
T 010 24 25 310
INFO@KLUNDERARCHITECTEN.NL
WWW.KLUNDERARCHITECTEN.NL

PROJECT : **18 luxe appartementen met garage Botterlaan te Kortgene**

OPDRACHTGEVER : Kortgene Comfort Wonen BV

ONDERWERP : Technisch Ontwerp
Principe details

STATUS : t.b.v. aanvraag omgevingsvergunning

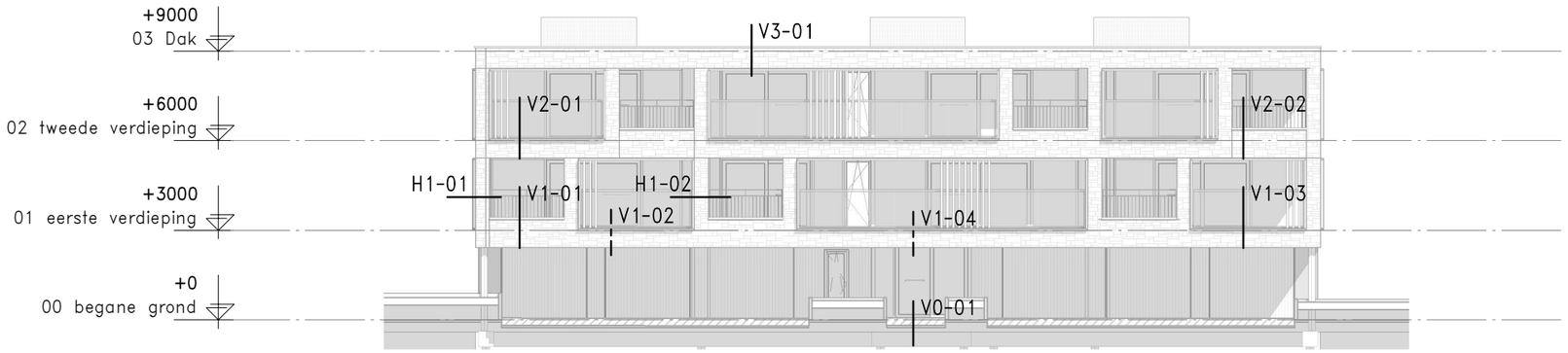
FORMAAT : A3

SJOERD BERGHUIS
ARNOLD DRIESPRONG

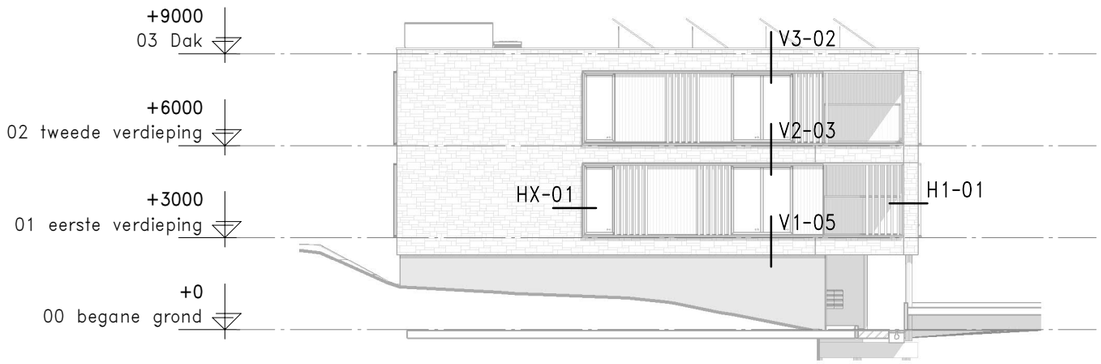
PROJECTNR. : 191027
SCHAAL : 1:5
GETEKEND : D.J.
DATUM : 21-11-2022
GEWIJZIGD : -

TEKENINGNUMMER
B-500

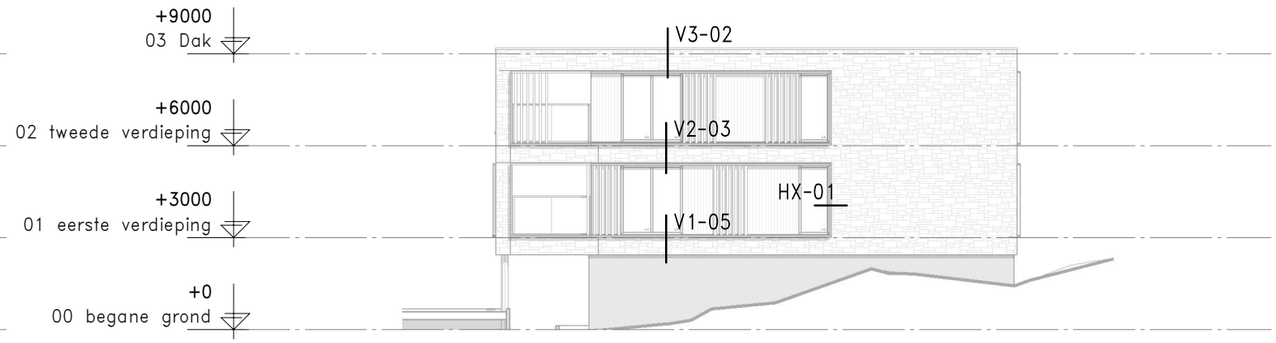
CONCEPT



Voorgevel

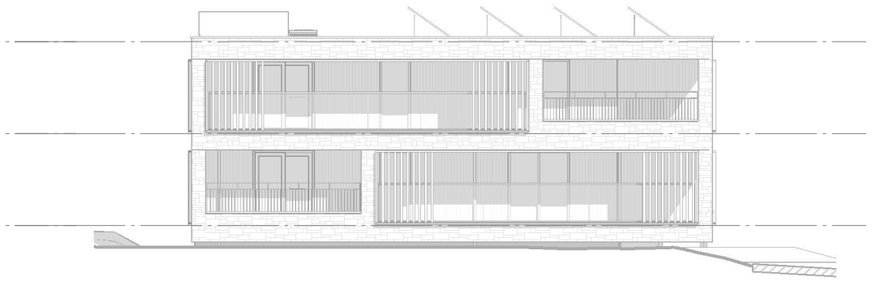


westgevel



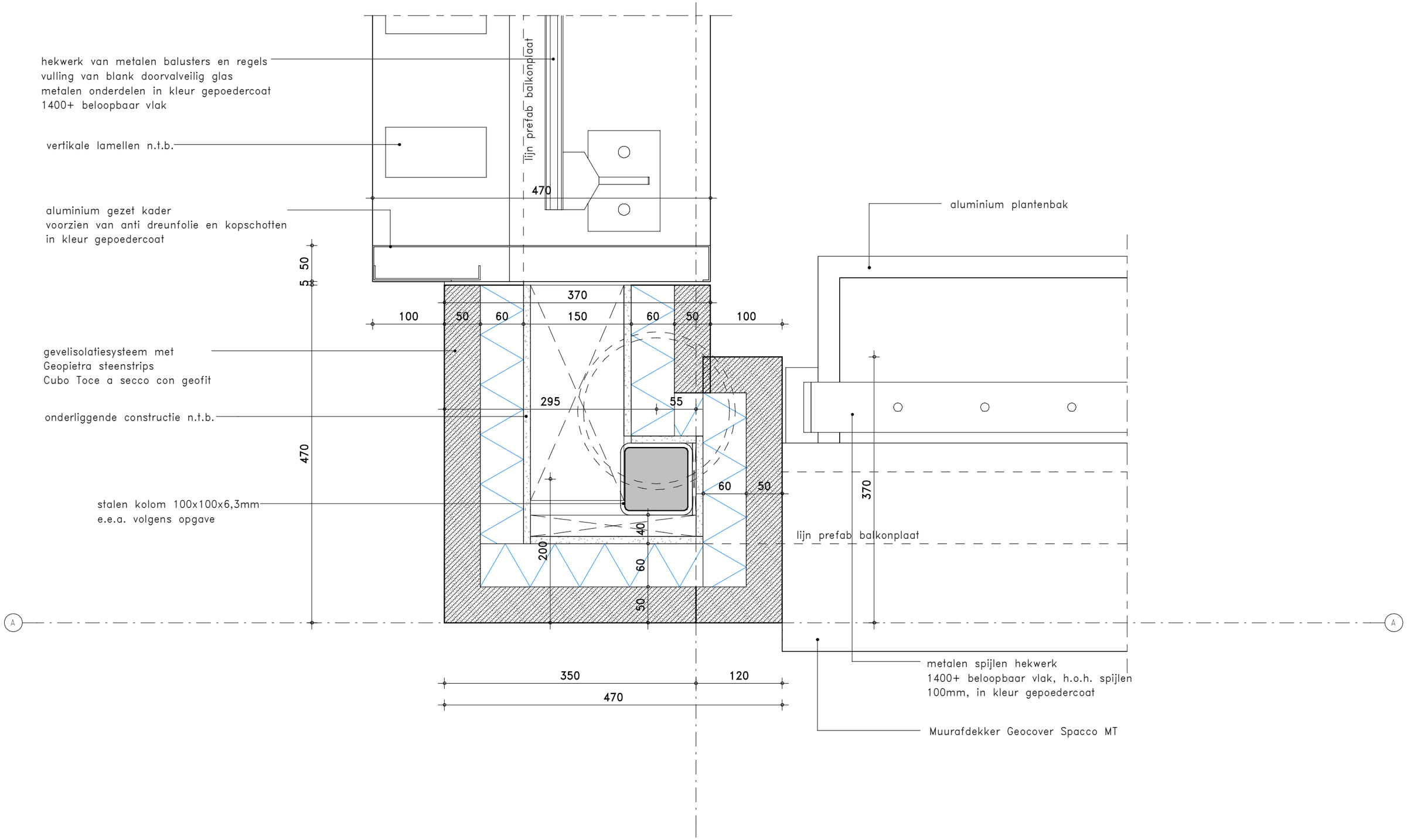
Rechtergevel

Achtergevel



Linkergevel Blok 1

detail nr.	schaal	datum	status
H1-01	1:5	21-11-2022	t.b.v. aanvraag omgevingsvergunning
H1-02	1:5	21-11-2022	t.b.v. aanvraag omgevingsvergunning
HX-01	1:5	21-11-2022	t.b.v. aanvraag omgevingsvergunning
HX-02	1:5	21-11-2022	t.b.v. aanvraag omgevingsvergunning
HX-101	1:5	21-11-2022	t.b.v. aanvraag omgevingsvergunning
V0-01	1:5	21-11-2022	t.b.v. aanvraag omgevingsvergunning
V1-01	1:5	21-11-2022	t.b.v. aanvraag omgevingsvergunning
V1-02	1:5	21-11-2022	t.b.v. aanvraag omgevingsvergunning
V1-04	1:5	21-11-2022	t.b.v. aanvraag omgevingsvergunning
V1-05	1:5	21-11-2022	t.b.v. aanvraag omgevingsvergunning
V1-06	1:5	21-11-2022	t.b.v. aanvraag omgevingsvergunning
V2-01	1:5	21-11-2022	t.b.v. aanvraag omgevingsvergunning
V2-02	1:5	21-11-2022	t.b.v. aanvraag omgevingsvergunning
V2-03	1:5	21-11-2022	t.b.v. aanvraag omgevingsvergunning
V3-01	1:5	21-11-2022	t.b.v. aanvraag omgevingsvergunning
V3-02	1:5	21-11-2022	t.b.v. aanvraag omgevingsvergunning
V3-03	1:5	21-11-2022	t.b.v. aanvraag omgevingsvergunning

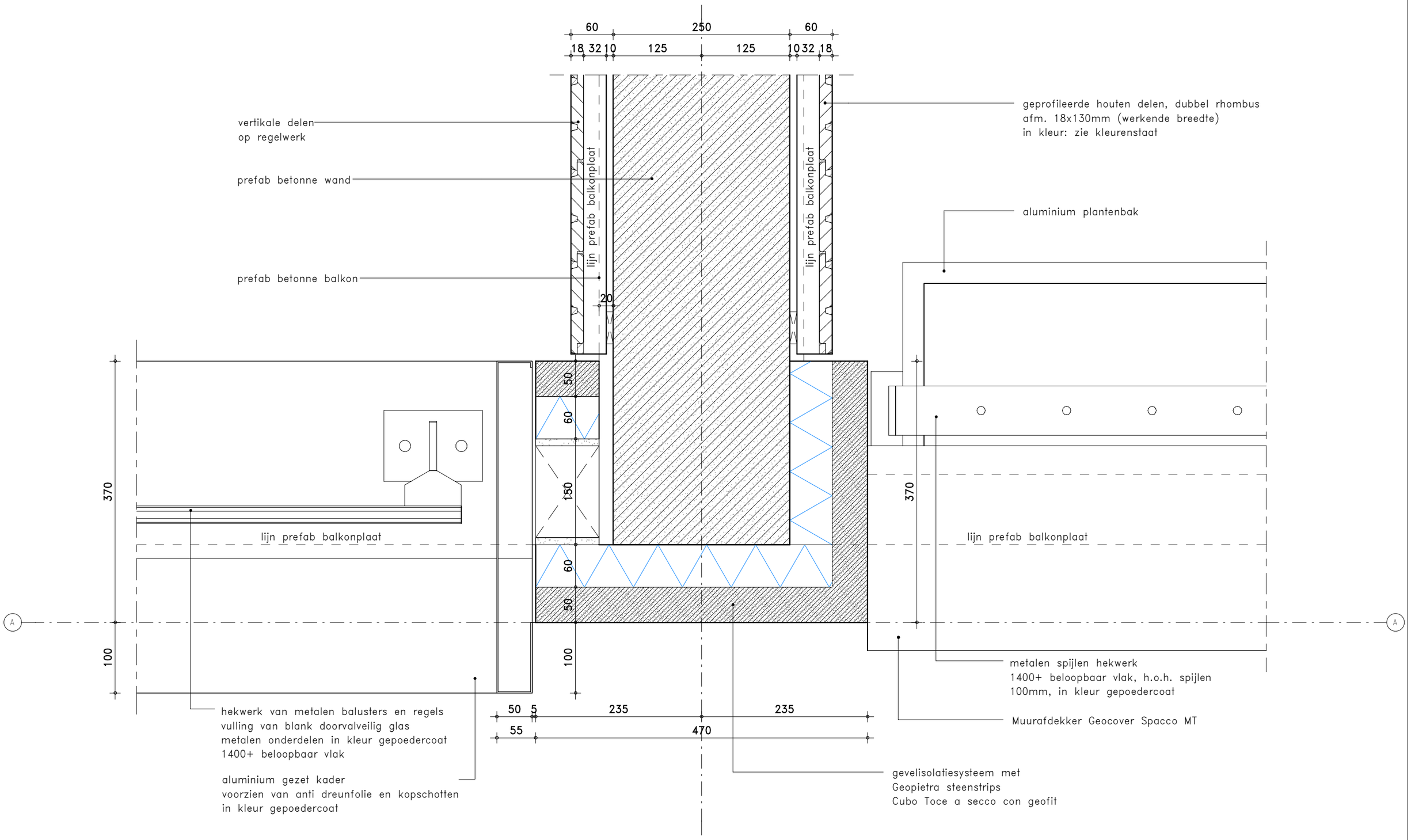


KLUNDER ARCHITECTEN
T 010 24 25 310
INFO@KLUNDERARCHITECTEN.NL
WWW.KLUNDERARCHITECTEN.NL

PROJECTNR.	: 191027
SCHAAL	: 1:5
GETEKEND	: D.J.
DATUM	: 21-11-2022
GEWIJZIGD	: -
STATUS	: t.b.v. aanvraag omgevingsvergunning

DETAILNUMMER

H1-01

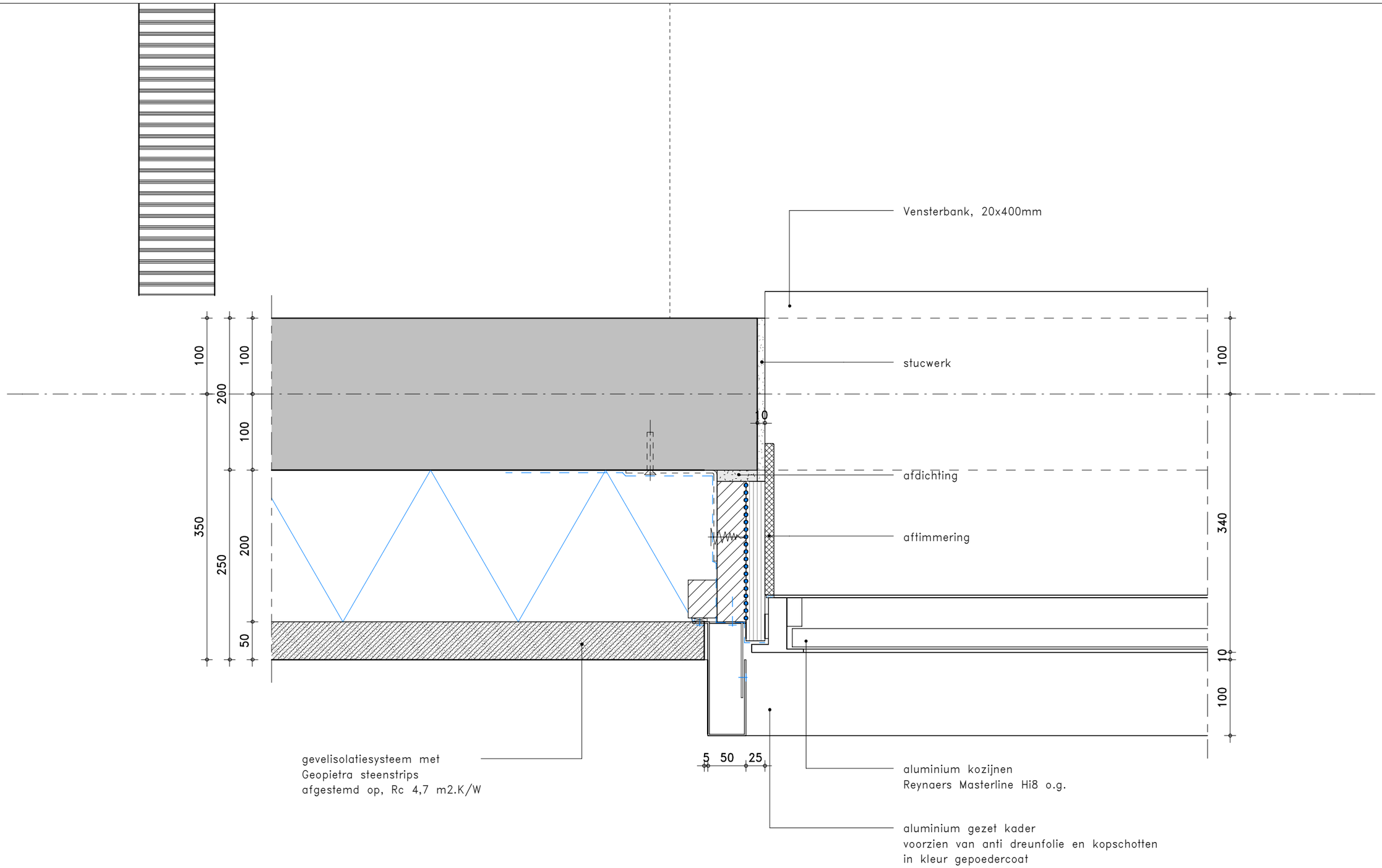


KLUNDER ARCHITECTEN
T 010 24 25 310
INFO@KLUNDERARCHITECTEN.NL
WWW.KLUNDERARCHITECTEN.NL

PROJECTNR.	: 191027
SCHAAL	: 1:5
GETEKEND	: D.J.
DATUM	: 21-11-2022
GEWIJZIGD	: -
STATUS	: t.b.v. aanvraag omgevingsvergunning

DETAILNUMMER

H1-02

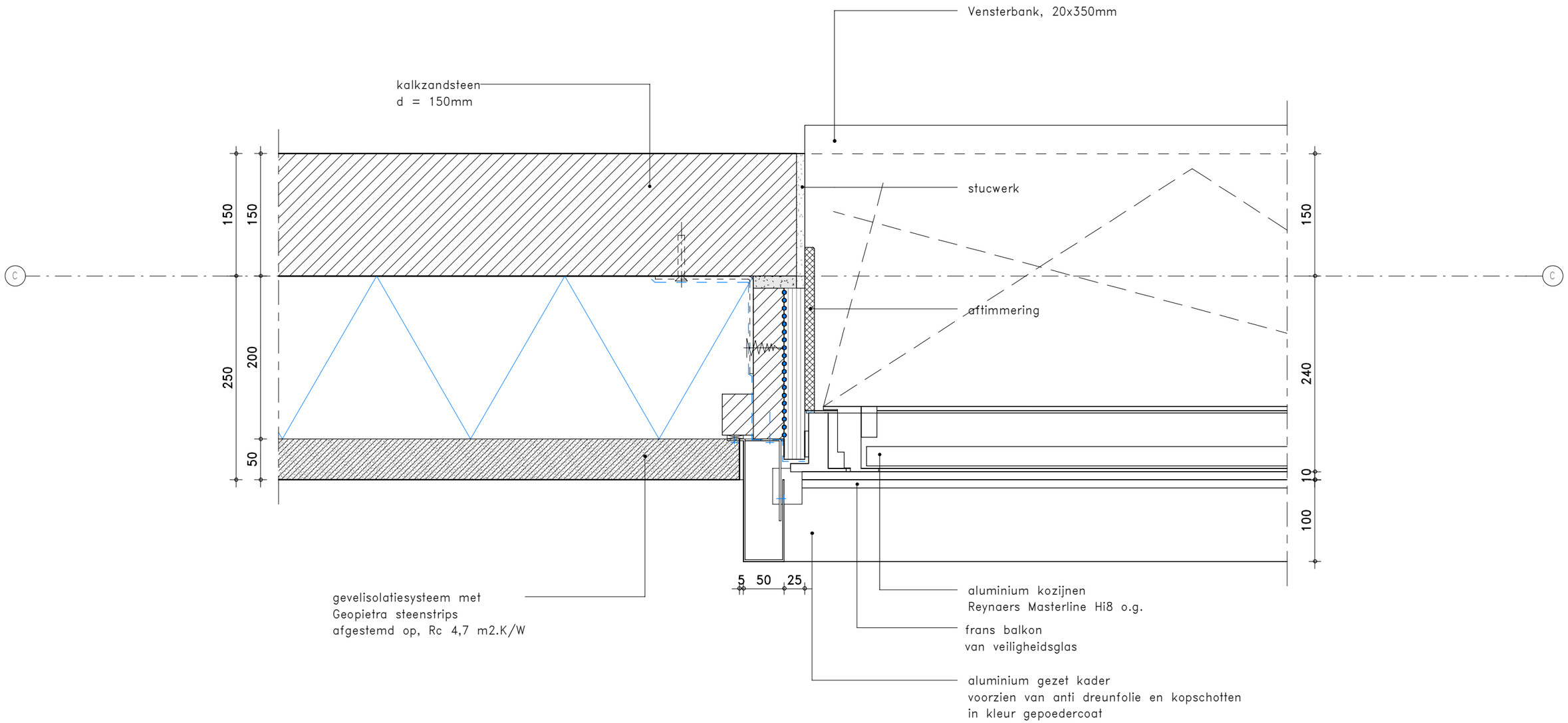


KLUNDER ARCHITECTEN
T 010 24 25 310
INFO@KLUNDERARCHITECTEN.NL
WWW.KLUNDERARCHITECTEN.NL

PROJECTNR.	: 191027
SCHAAL	: 1:5
GETEKEND	: D.J.
DATUM	: 21-11-2022
GEWIJZIGD	: -
STATUS	: t.b.v. aanvraag omgevingsvergunning

DETAILNUMMER

HX-01



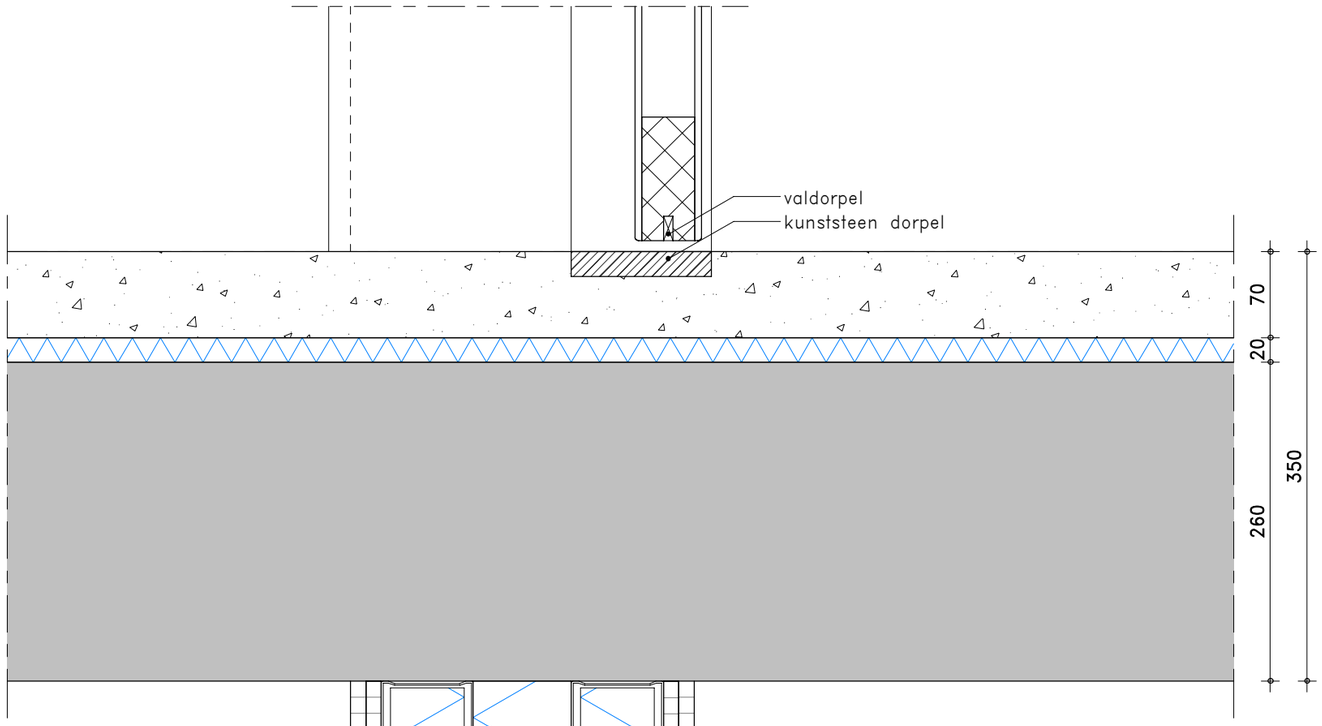
KLUNDER ARCHITECTEN
T 010 24 25 310
INFO@KLUNDERARCHITECTEN.NL
WWW.KLUNDERARCHITECTEN.NL

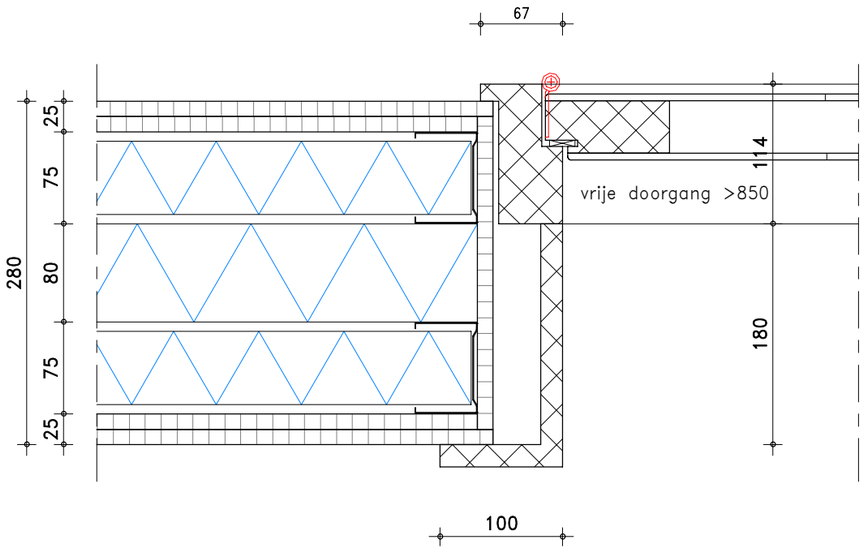
PROJECTNR.	: 191027
SCHAAL	: 1:5
GETEKEND	: D.J.
DATUM	: 21-11-2022
GEWIJZIGD	: -
STATUS	: t.b.v. aanvraag omgevingsvergunning

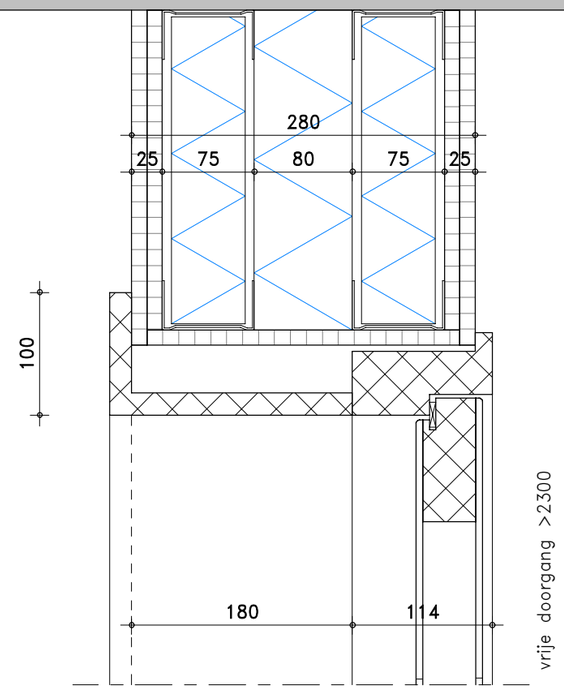
DETAILNUMMER

HX-02

Principe detail woningentreedeur appartementen





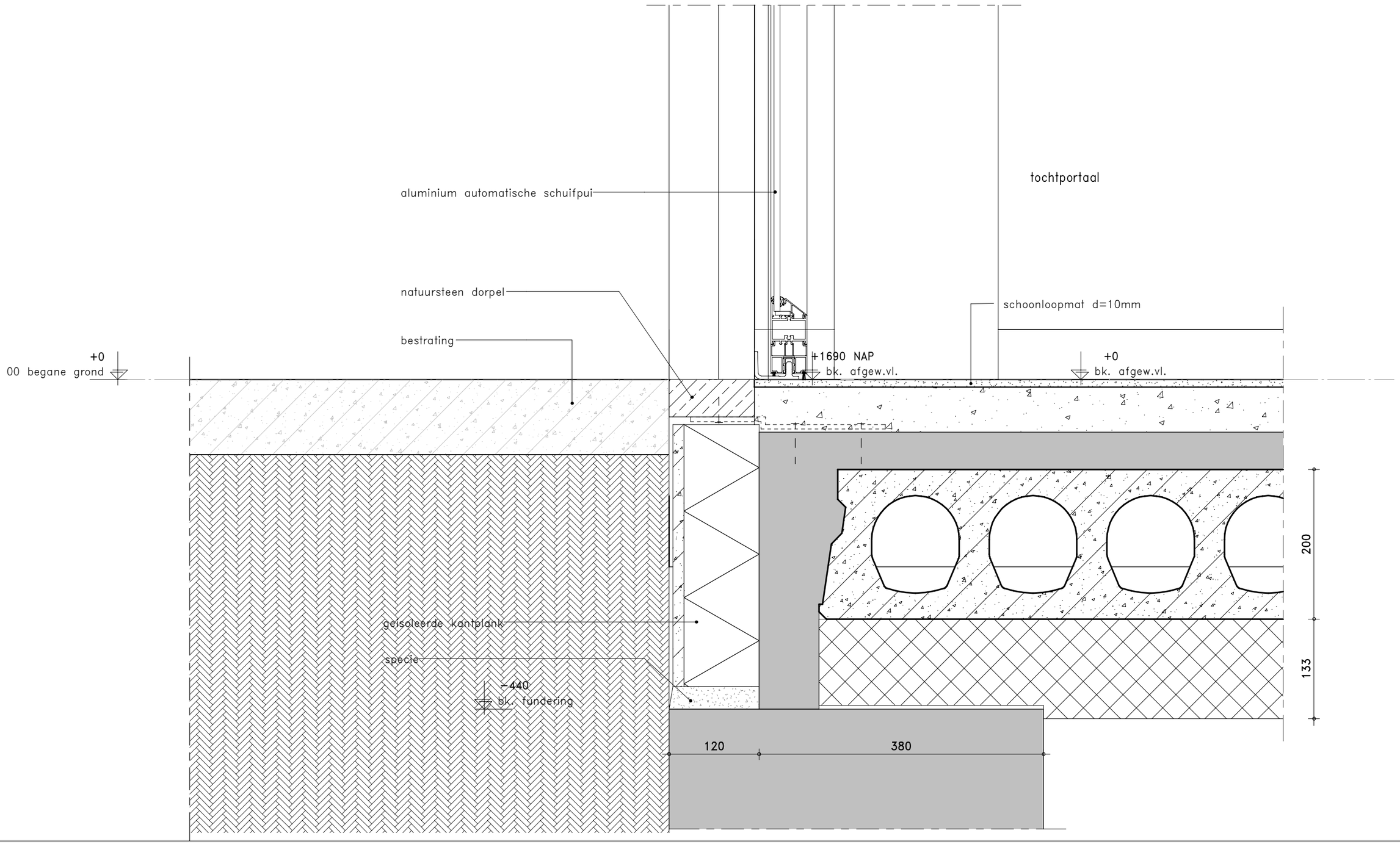


KLUNDER ARCHITECTEN
T 010 24 25 310
INFO@KLUNDERARCHITECTEN.NL
WWW.KLUNDERARCHITECTEN.NL

PROJECTNR.	: 191027
SCHAAL	: 1:5
GETEKEND	: D.J.
DATUM	: 21-11-2022
GEWIJZIGD	: --
STATUS	: t.b.v. aanvraag omgevingsvergunning

DETAILNUMMER

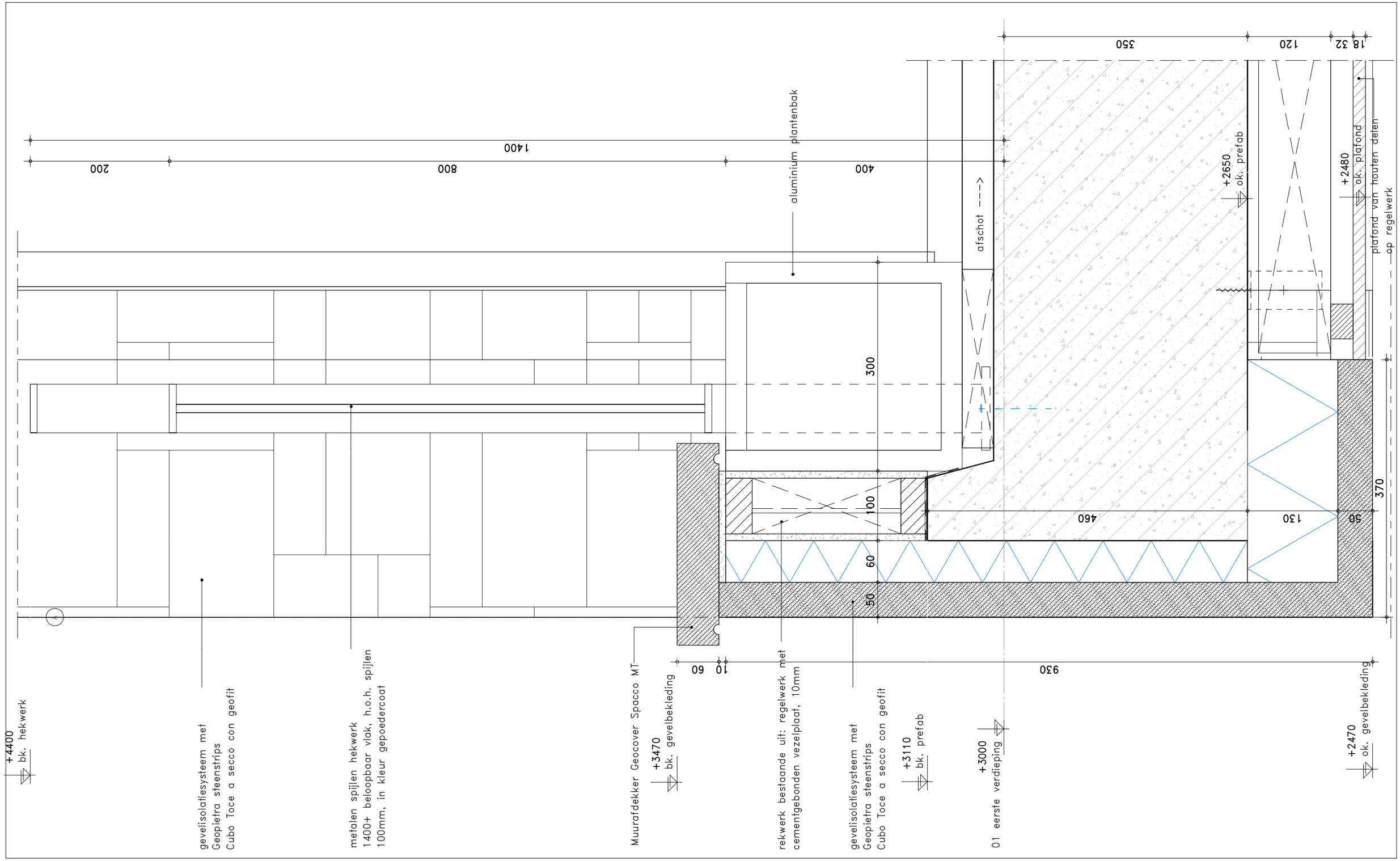
HX-101



KLUNDER ARCHITECTEN
T 010 24 25 310
INFO@KLUNDERARCHITECTEN.NL
WWW.KLUNDERARCHITECTEN.NL

PROJECTNR.	: 191027
SCHAAL	: 1:5
GETEKEND	: D.J.
DATUM	: 21-11-2022
GEWIJZIGD	: -
STATUS	: t.b.v. aanvraag omgevingsvergunning

DETAILNUMMER
V0-01

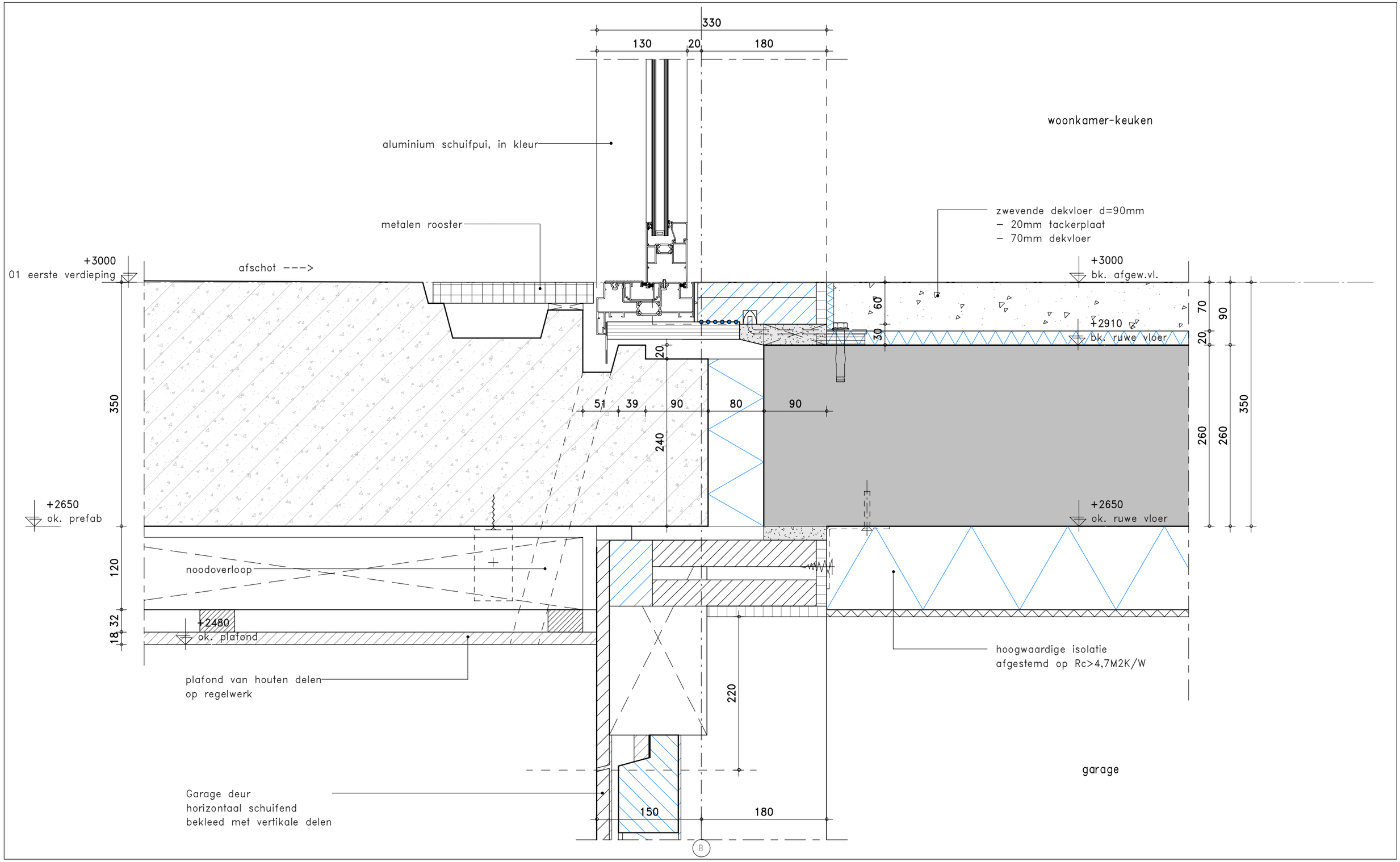


KLUNDER ARCHITECTEN
T 010 24 25 310
INFO@KLUNDERARCHITECTEN.NL
WWW.KLUNDERARCHITECTEN.NL

PROJECTNR.	: 191027
SCHAAL	: 1:5
GETEKEND	: D.J.
DATUM	: 21-11-2022
GEWIJZIGD	: -
STATUS	: t.b.v. aanvraag omgevingsvergunning

DETAILNUMMER

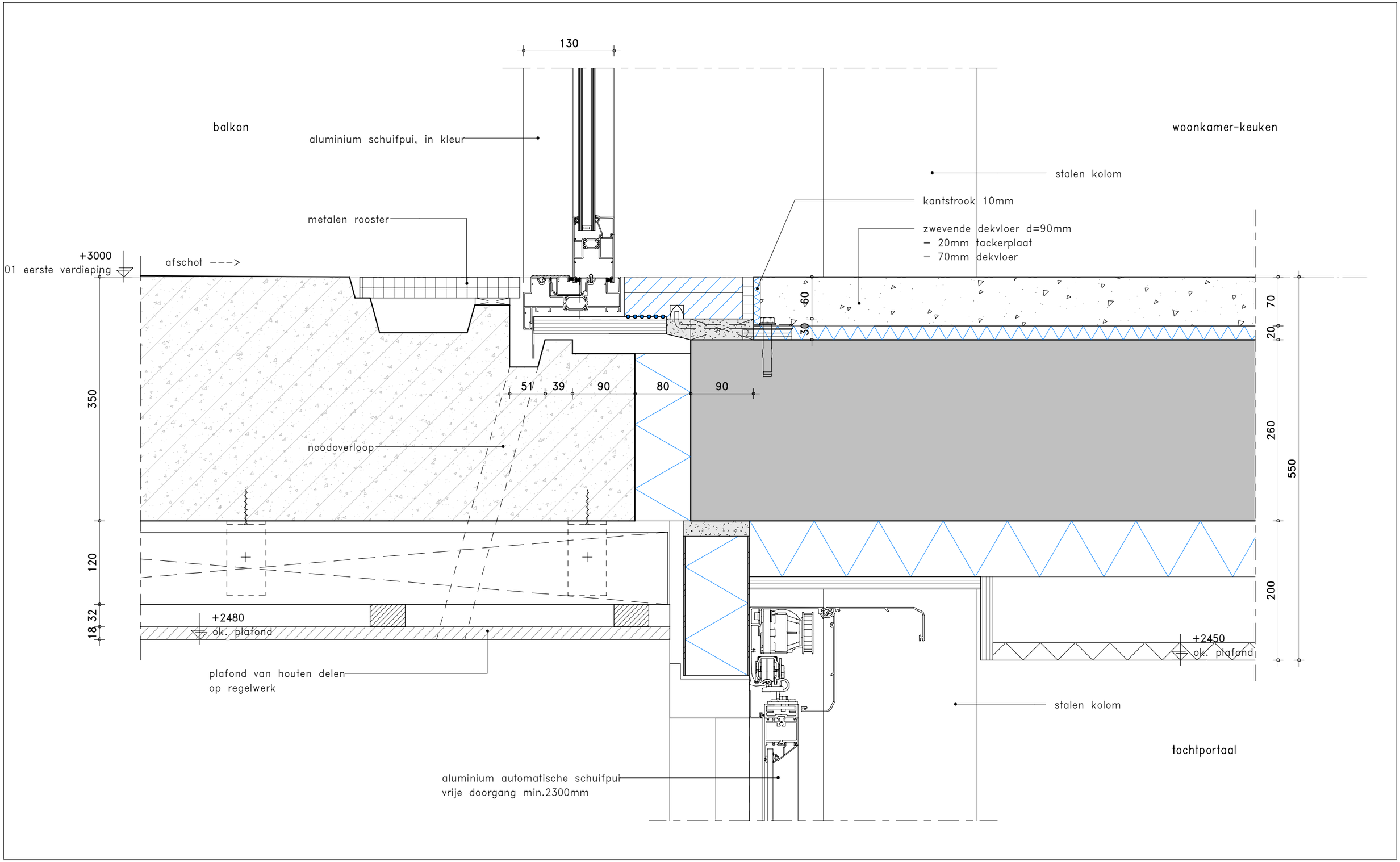
V1-01



KLUNDER ARCHITECTEN
T 010 24 25 310
INFO@KLUNDERARCHITECTEN.NL
WWW.KLUNDERARCHITECTEN.NL

PROJECTNR.	: 191027
SCHAAL	: 1:5
GETEKEND	: D.J.
DATUM	: 21-11-2022
GEWIJZIGD	: -
STATUS	: t.b.v. aanvraag omgevingsvergunning

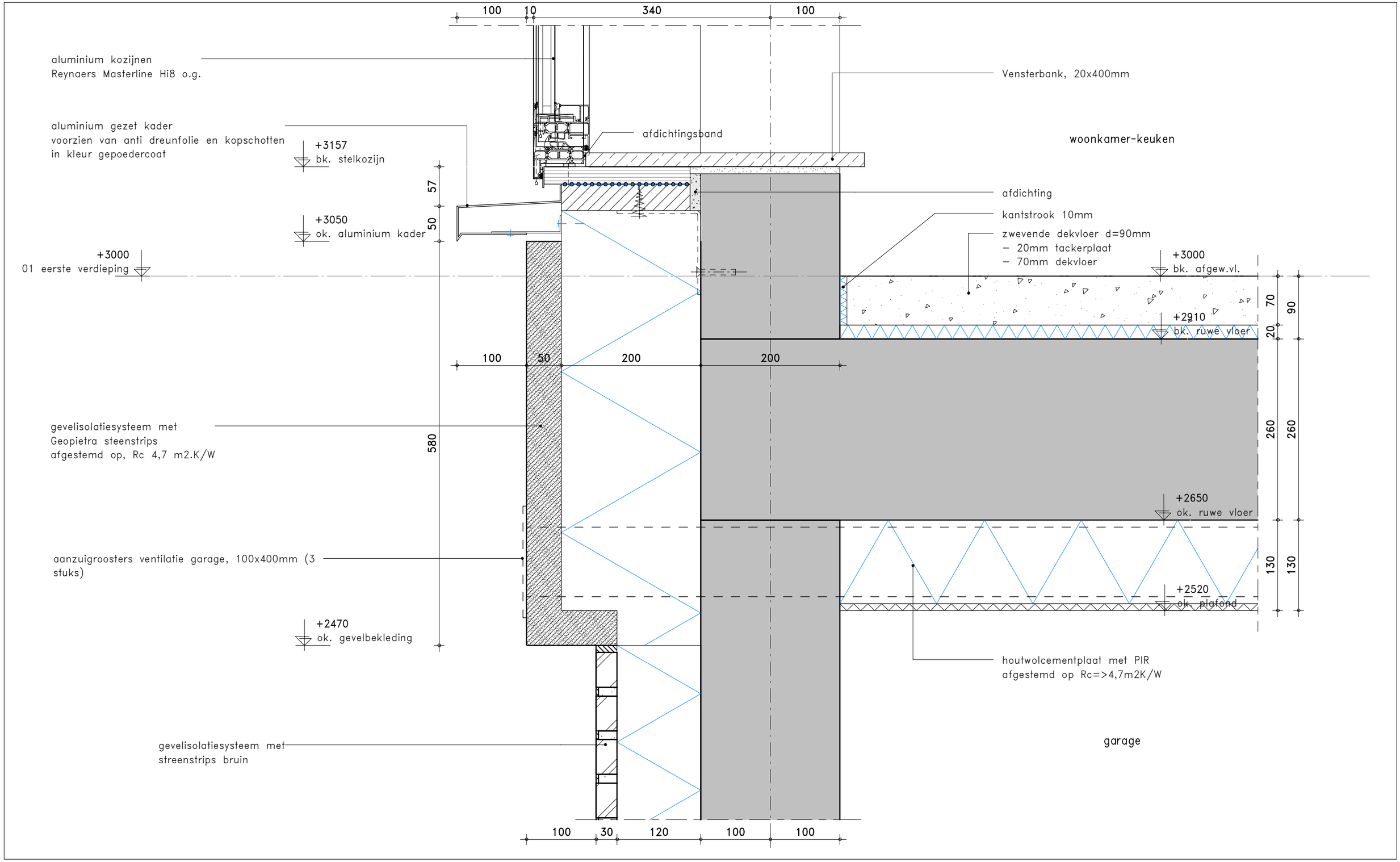
DETAILNUMMER
V1-02



KLUNDER ARCHITECTEN
T 010 24 25 310
INFO@KLUNDERARCHITECTEN.NL
WWW.KLUNDERARCHITECTEN.NL

PROJECTNR.	: 191027
SCHAAL	: 1:5
GETEKEND	: D.J.
DATUM	: 21-11-2022
GEWIJZIGD	: -
STATUS	: t.b.v. aanvraag omgevingsvergunning

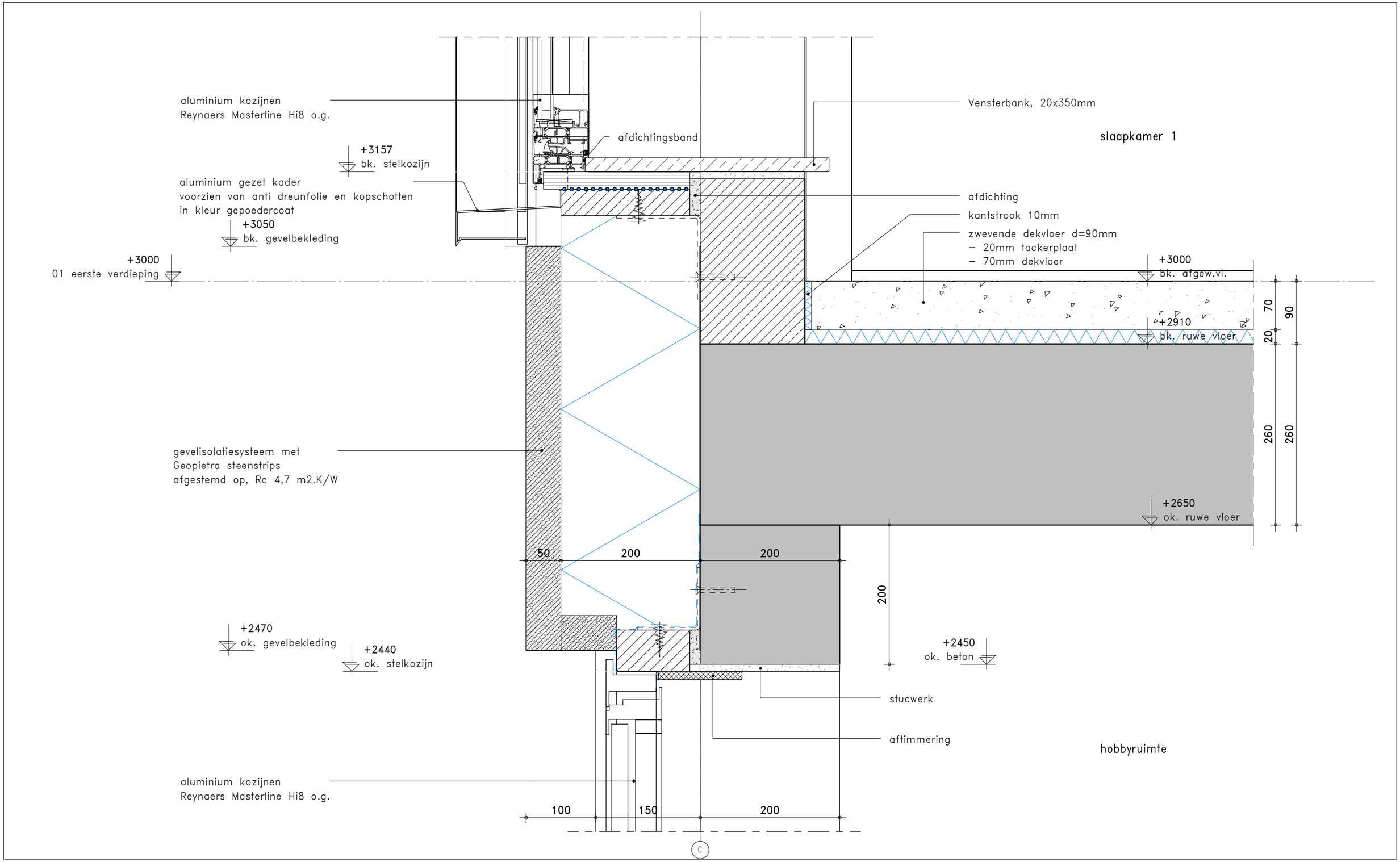
DETAILNUMMER
V1-04



KLUNDER ARCHITECTEN
T 010 24 25 310
INFO@KLUNDERARCHITECTEN.NL
WWW.KLUNDERARCHITECTEN.NL

PROJECTNR.	: 191027
SCHAAL	: 1:5
GETEKEND	: D.J.
DATUM	: 21-11-2022
GEWIJZIGD	: -
STATUS	: t.b.v. aanvraag omgevingsvergunning

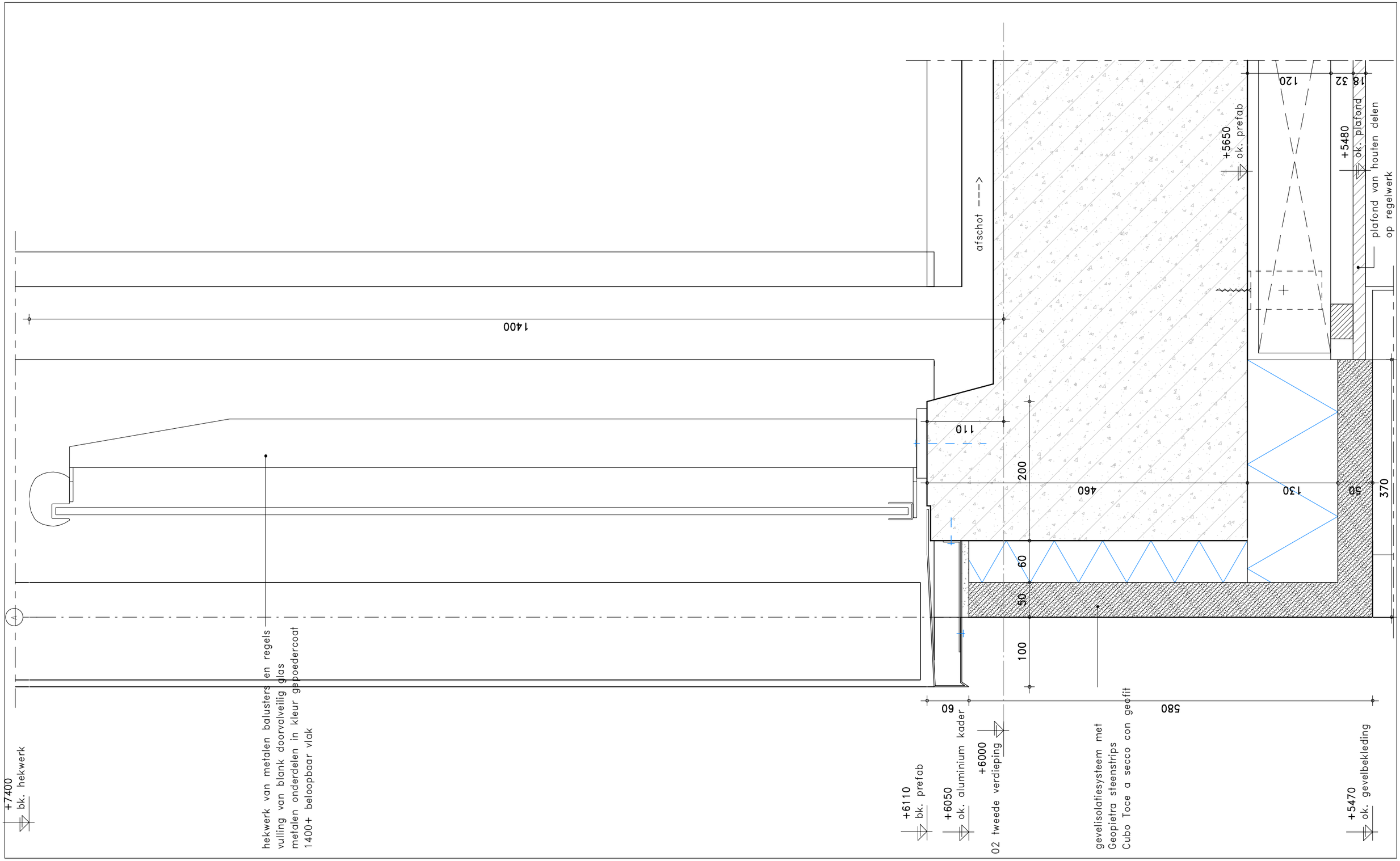
DETAILNUMMER
V1-05



KLUNDER ARCHITECTEN
T 010 24 25 310
INFO@KLUNDERARCHITECTEN.NL
WWW.KLUNDERARCHITECTEN.NL

PROJECTNR.	: 191027
SCHAAL	: 1:5
GETEKEND	: D.J.
DATUM	: 21-11-2022
GEWIJZIGD	: -
STATUS	: t.b.v. aanvraag omgevingsvergunning

DETAILNUMMER
V1-06

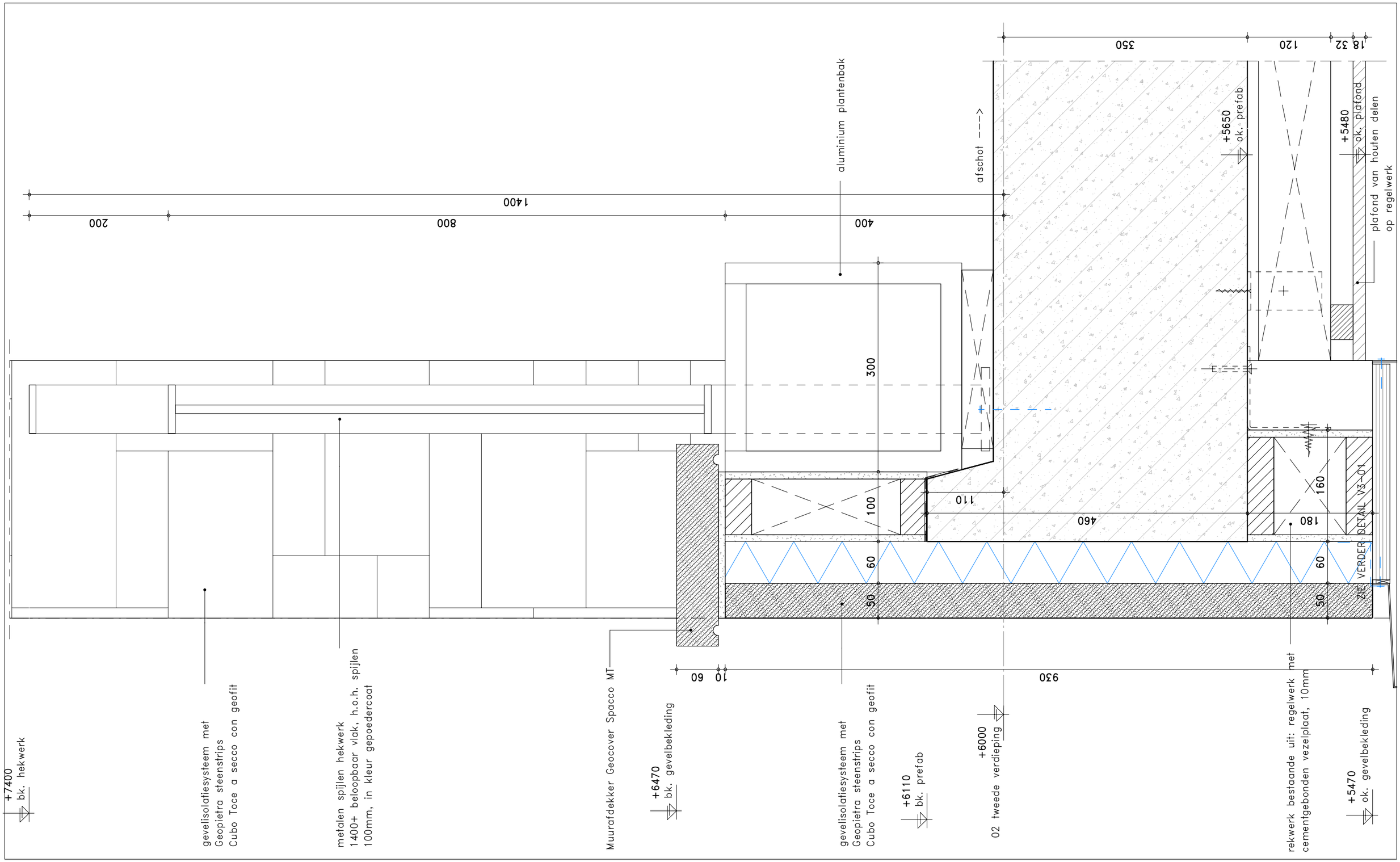


KLUNDER ARCHITECTEN
T 010 24 25 310
INFO@KLUNDERARCHITECTEN.NL
WWW.KLUNDERARCHITECTEN.NL

PROJECTNR.	: 191027
SCHAAL	: 1:5
GETEKEND	: D.J.
DATUM	: 21-11-2022
GEWIJZIGD	: -
STATUS	: t.b.v. aanvraag omgevingsvergunning

DETAILNUMMER

V2-01

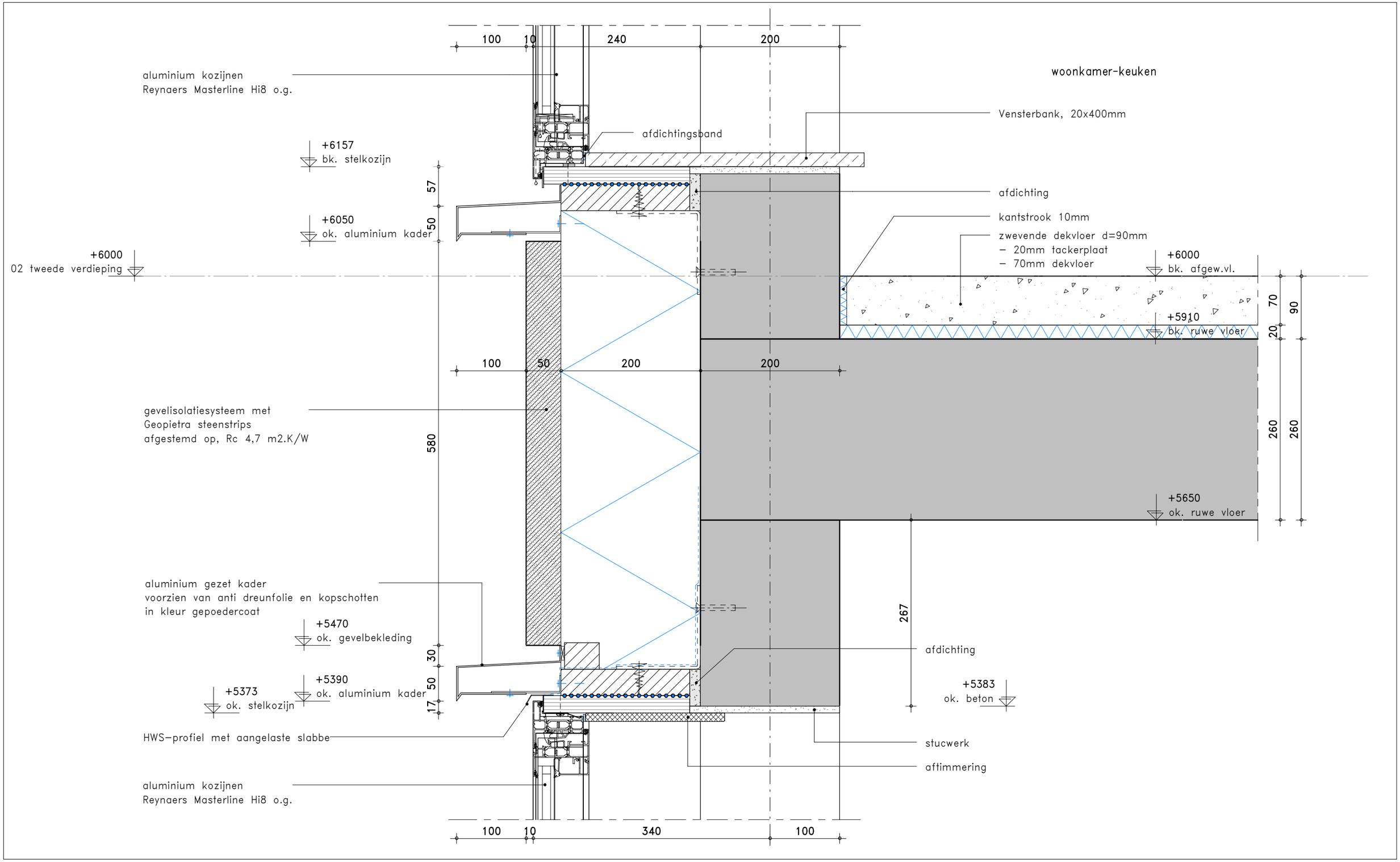


KLUNDER ARCHITECTEN
T 010 24 25 310
INFO@KLUNDERARCHITECTEN.NL
WWW.KLUNDERARCHITECTEN.NL

PROJECTNR.	: 191027
SCHAAL	: 1:5
GETEKEND	: D.J.
DATUM	: 21-11-2022
GEWIJZIGD	: -
STATUS	: t.b.v. aanvraag omgevingsvergunning

DETAILNUMMER

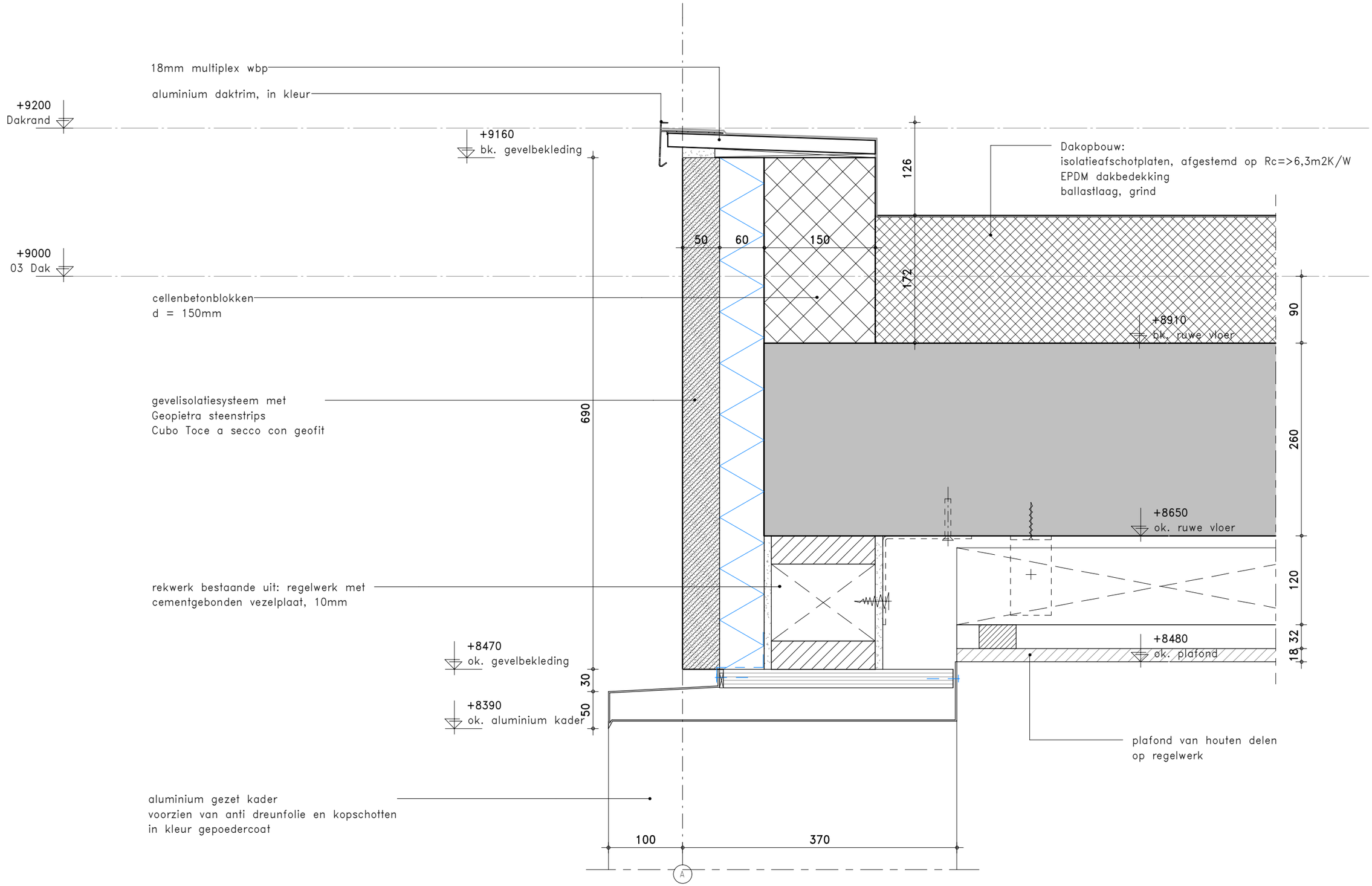
V2-02



KLUNDER ARCHITECTEN
T 010 24 25 310
INFO@KLUNDERARCHITECTEN.NL
WWW.KLUNDERARCHITECTEN.NL

PROJECTNR.	: 191027
SCHAAL	: 1:5
GETEKEND	: D.J.
DATUM	: 21-11-2022
GEWIJZIGD	: -
STATUS	: t.b.v. aanvraag omgevingsvergunning

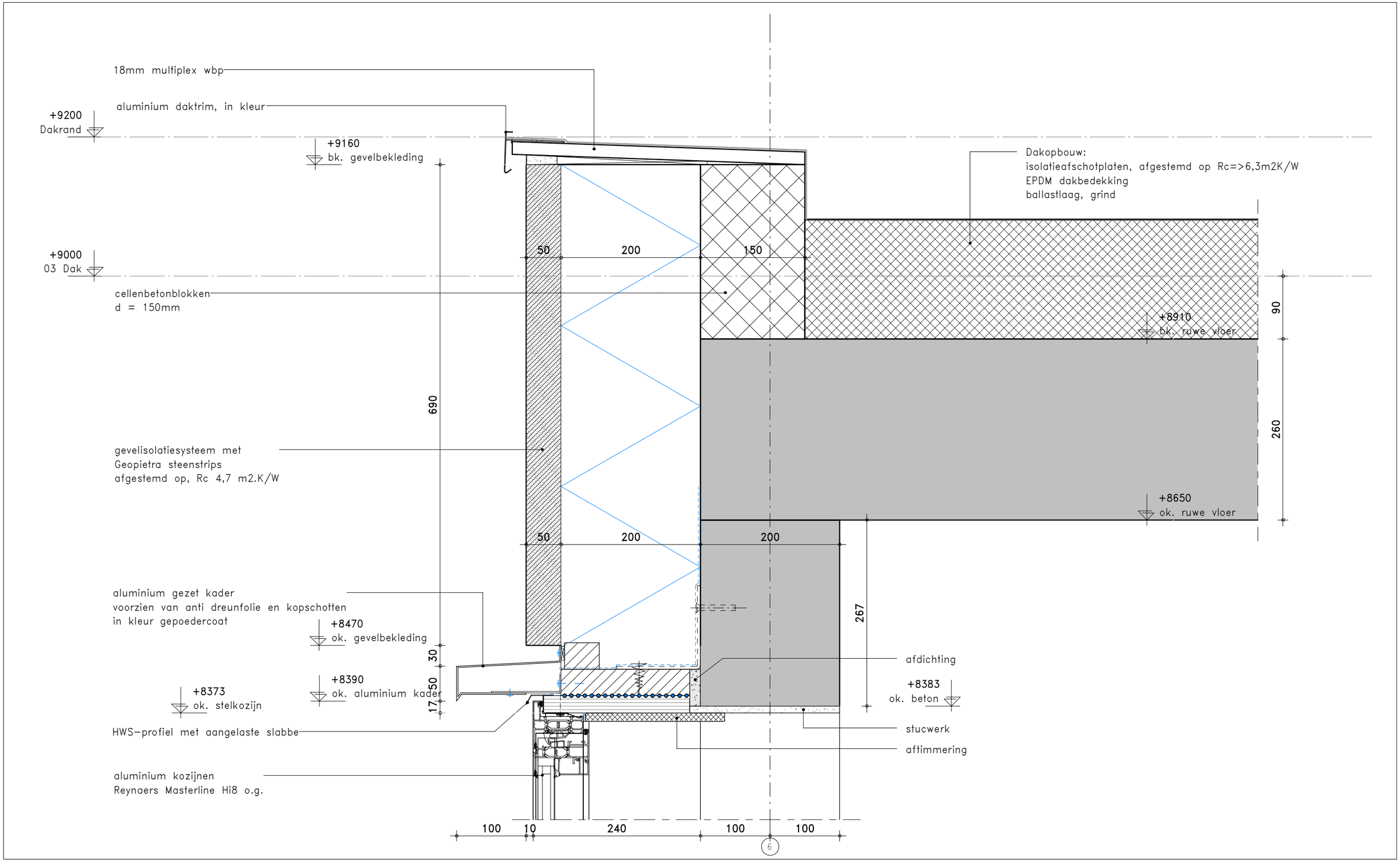
DETAILNUMMER
V2-03



KLUNDER ARCHITECTEN
T 010 24 25 310
INFO@KLUNDERARCHITECTEN.NL
WWW.KLUNDERARCHITECTEN.NL

PROJECTNR.	: 191027
SCHAAL	: 1:5
GETEKEND	: D.J.
DATUM	: 21-11-2022
GEWIJZIGD	: -
STATUS	: t.b.v. aanvraag omgevingsvergunning

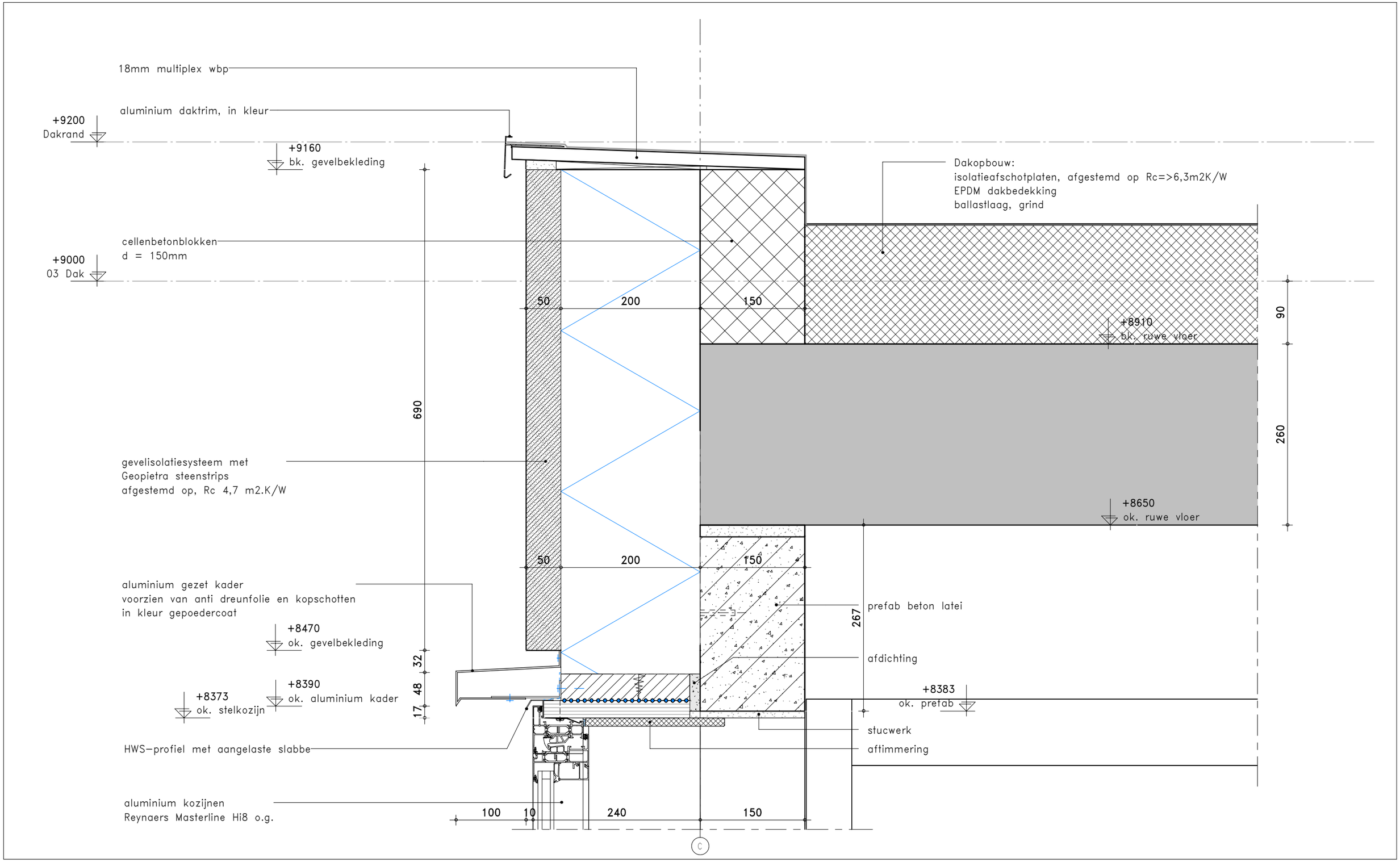
DETAILNUMMER
V3-01



KLUNDER ARCHITECTEN
T 010 24 25 310
INFO@KLUNDERARCHITECTEN.NL
WWW.KLUNDERARCHITECTEN.NL

PROJECTNR.	: 191027
SCHAAL	: 1:5
GETEKEND	: D.J.
DATUM	: 21-11-2022
GEWIJZIGD	: -
STATUS	: t.b.v. aanvraag omgevingsvergunning

DETAILNUMMER
V3-02



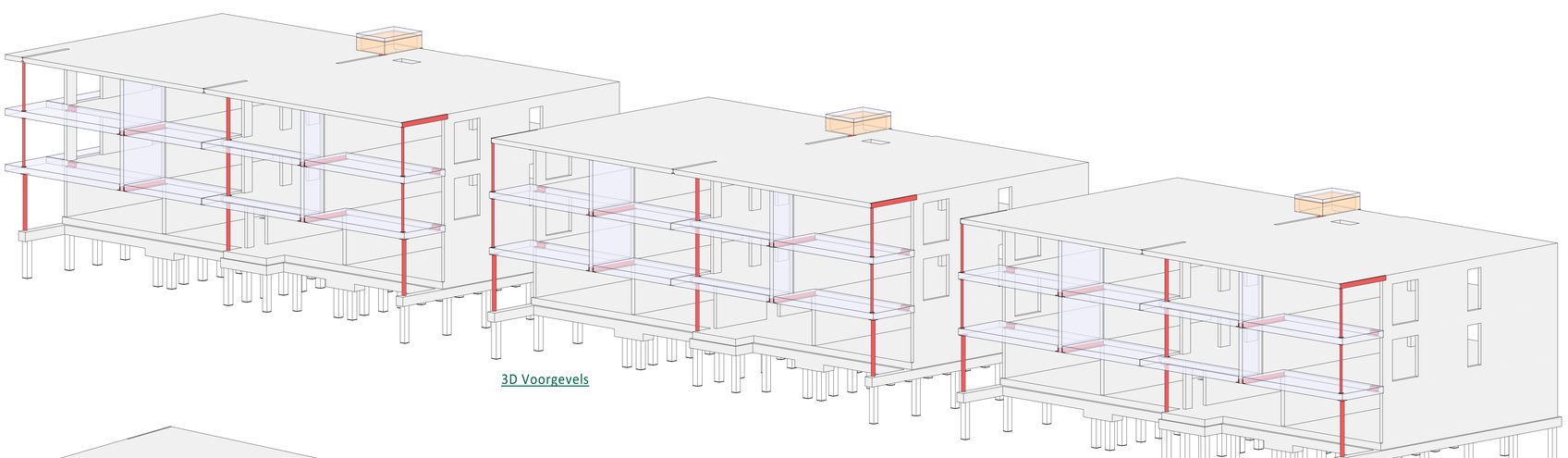
KLUNDER ARCHITECTEN
T 010 24 25 310
INFO@KLUNDERARCHITECTEN.NL
WWW.KLUNDERARCHITECTEN.NL

PROJECTNR.	: 191027
SCHAAL	: 1:5
GETEKEND	: D.J.
DATUM	: 21-11-2022
GEWIJZIGD	: -
STATUS	: t.b.v. aanvraag omgevingsvergunning

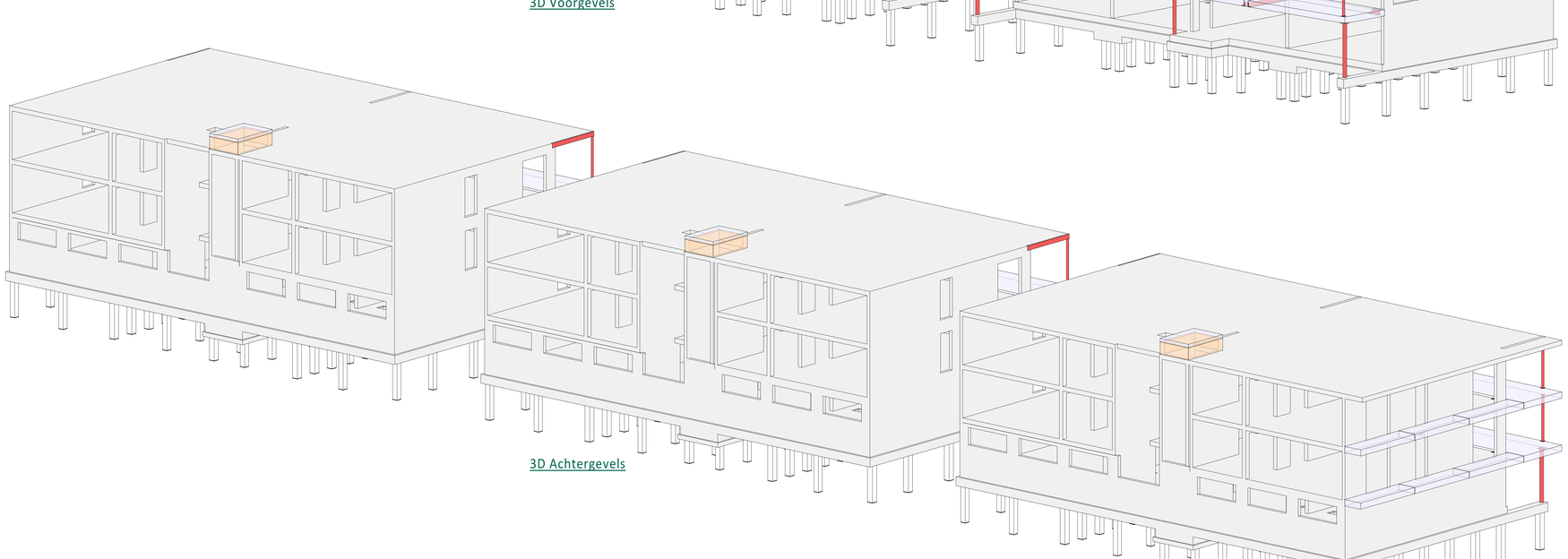
DETAILNUMMER
V3-03

Bijlage B

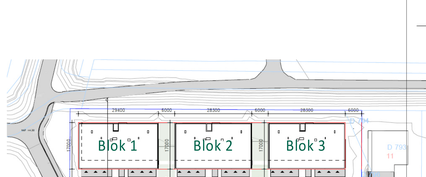
Contructieve overzichten



3D Voorgevels



3D Achtergevels



Situatie
(1 : 750)

Rev.	Datum	Omschrijving	Get.	Proj.L.
C	21-11-2022	Aangepast t.b.v. aanvraag omgevingsvergunning	GV	EvS
B	28-09-2022	T.b.v. aanvraag omgevingsvergunning	GV	EvS
A	26-09-2022	Ter controle	GV	EvS
0	09-06-2022	Blok 2 ter controle	GV	JBr

Opdrachtgever
Carédo comfortwonen
Boerendijk 5A, 4451 RK Heinkenszand

Project
18 appartementen Botterlaan
te Kortgene

Onderwerp
3D Views
Blok 1, 2 en 3

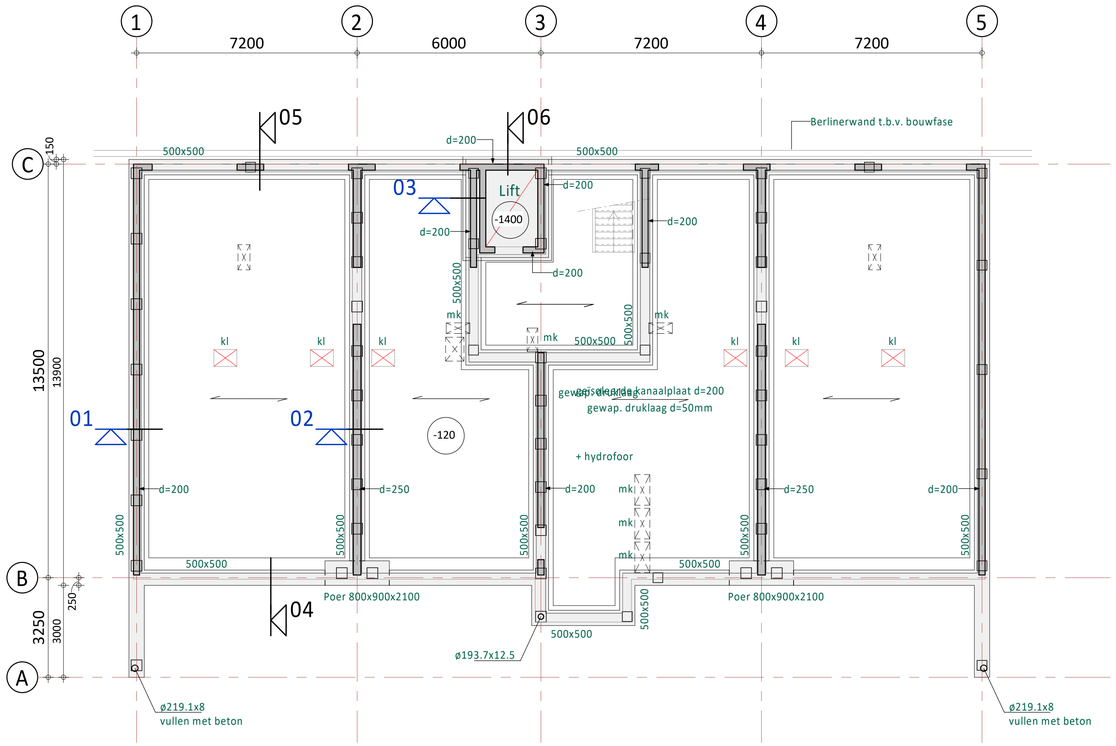
Schaal 1 : 100 | Fase Definitief Ontwerp
Formaat 1261 x 594 | Status Definitief

iob
de klantgerichte ingenieurs!
Kanaalweg Westzijde 45
Postbus 238
9220 AE Heerenveen
T. 0513 - 64 00 40 2
E. info@iob.nl
W. www.iob.nl

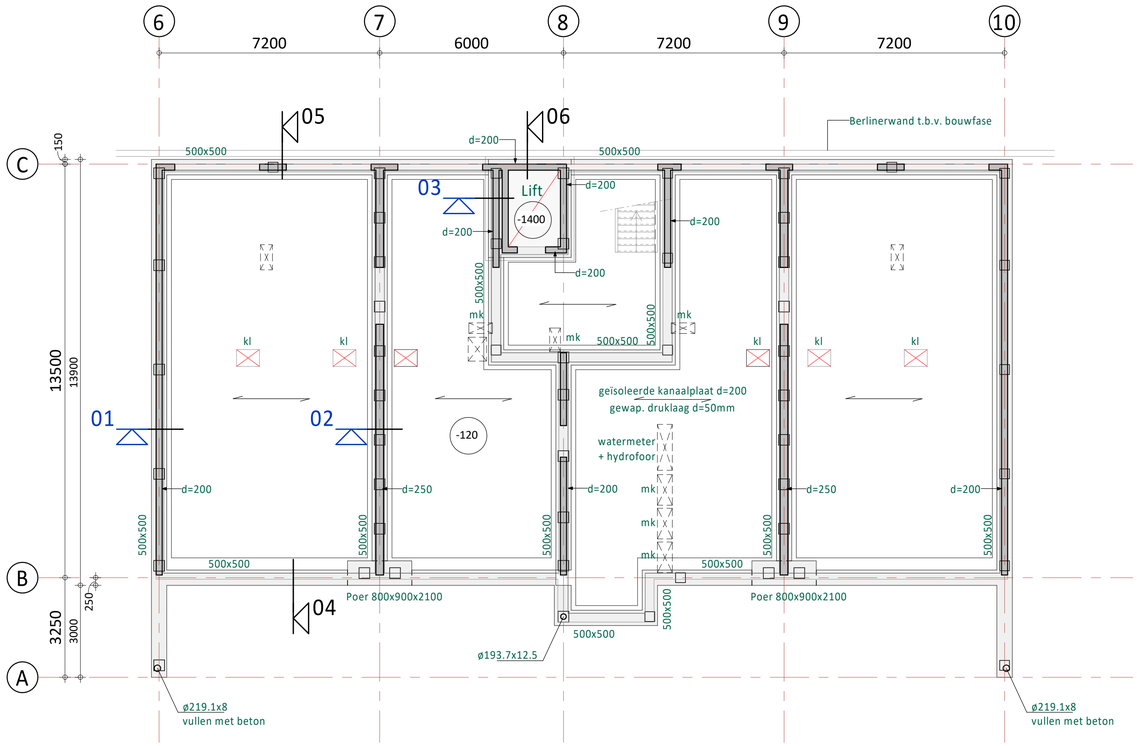
IOB Project nr. 190798 | Blad nr. DO-123-C0101 | Rev. C

Alle door IOB vervaardigde documenten worden, binnen de scope van de opdracht, geleverd aan geldende wet- en regelgeving en worden op basis van product- en klantcon geverifiëerd en gevalidateerd. Documenten worden voor opdracht uitgegeven door bevoegde medewerkers. De processoprolging en documentregistratie bij IOB worden periodiek getestt door een externe organisatie, voorzieningen de voor NEN-EN-ISO 9001:2008. Het auteursrecht berust bij IOB. Niets van deze tekening mag worden vangeroid ns/ of gewijzigd op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de eigenaar. Alle rechten voorbehouden.

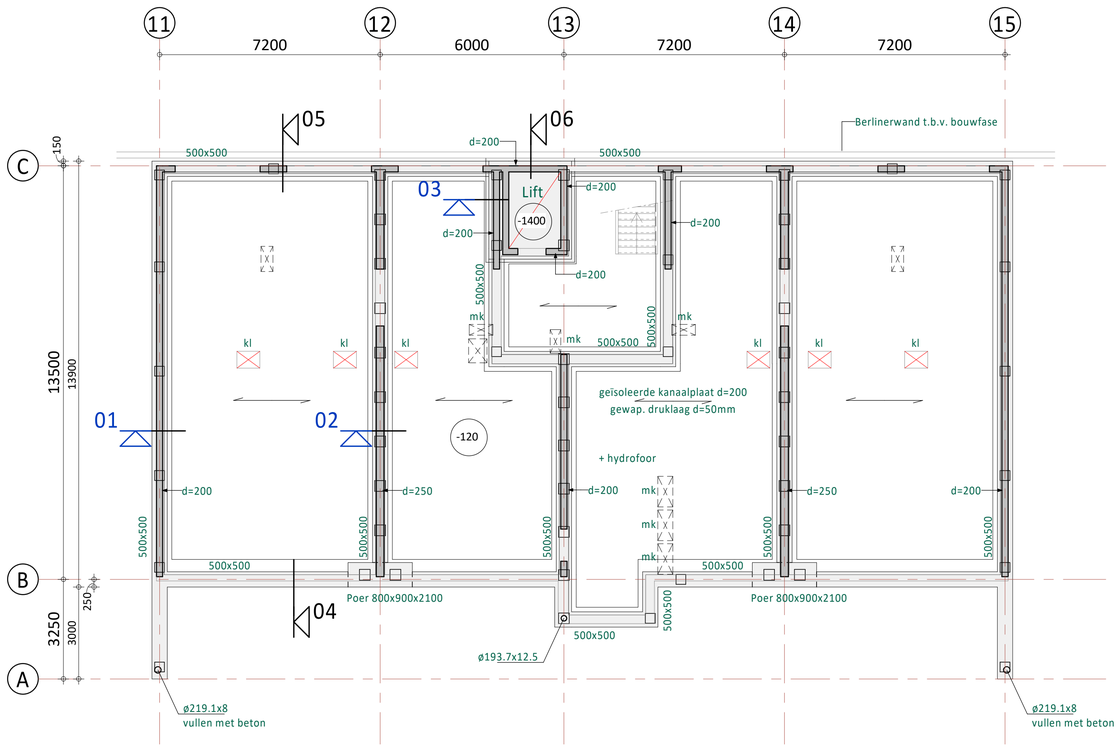
I:\IBA_bestanden\190798_IOB_CDV_Botterlaan_Kortgene_K22_IOB_GV.rvt



Blok 1



Blok 2



Blok 3

Renvooi:

(tenzij anders aangegeven)

Algemene opmerkingen

Peil = 0 = bk.afgewerkte beg.grondvloer = 1,69m+NAP
vlgs bouwkundig model d.d. 21-09-2022
Peilmaten tov peil = 0
Brandwerendheid hoofddraagconstructie 60min.

Betonkwaliteiten

In het werk gestort beton,
balken, poeren en liftput: C35/45 (XC4)
Betonstaalkwaliteit: B 500

Vloeren

Overspanningsrichting systeemvloer

Sparingsgebied, definitieve sparingen vlgs. opgave installateur
Vloersparing

kl = kruipluik
mk = meterkast

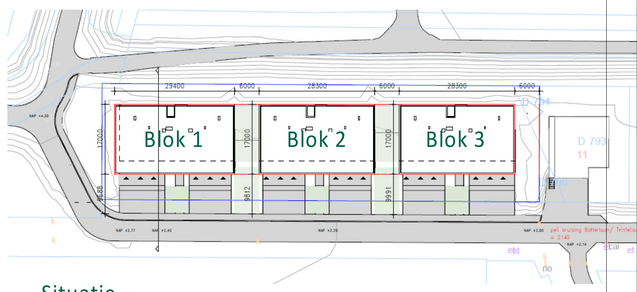
Wanden

In het werk gestort beton,
betonwanden: C20/25 (XC1)
Betonstaalkwaliteit: B 500

Staalkwaliteit (tenzij ander vermeld)

- Profielstaal S235JR
- Kokers/buizen S275JOH (warmgevormd, geldt ook voor S355)
- Ankers kwaliteit min. 4.6 met haak, thermisch verzinkt (te berekenen door staalleverancier)
- Bouten kwaliteit min. 8.8 elektrolitisch/glans verzinkt (minimaal 2 bouten per verbinding)
- Lassen minimaal a=4mm en a=1/2t (t = kleinste plaatdikte)

Grondonderzoek is september 2022 uitgevoerd door Fugro,
Rapportnr. 6422-216699 d.d. 28-09-2022
Rapportage waterbouw en funderingsadvies nr. 6422-216699-34-R01 dd. 21-11-2022



Situatie
(1 : 750)

Rev.	Datum	Omschrijving	Get.	Proj.L.
D	21-11-2022	Aangepast t.b.v. aanvraag omgevingsvergunning	GV	EvS
C	28-09-2022	T.b.v. aanvraag omgevingsvergunning	GV	EvS
B	26-09-2022	Ter controle	GV	EvS
A	23-08-2022	Details toegevoegd	RDK	JBr
0	09-06-2022	Blok 2 ter controle	GV	JBr

Opdrachtgever
Carédo comfortwonen
Boerendijk 5A, 4451 RK Heinkenszand

Project
18 appartementen Botterlaan
te Kortgene

Onderdeel
Fundering / Begane grondvloer
Blok 1, 2 en 3

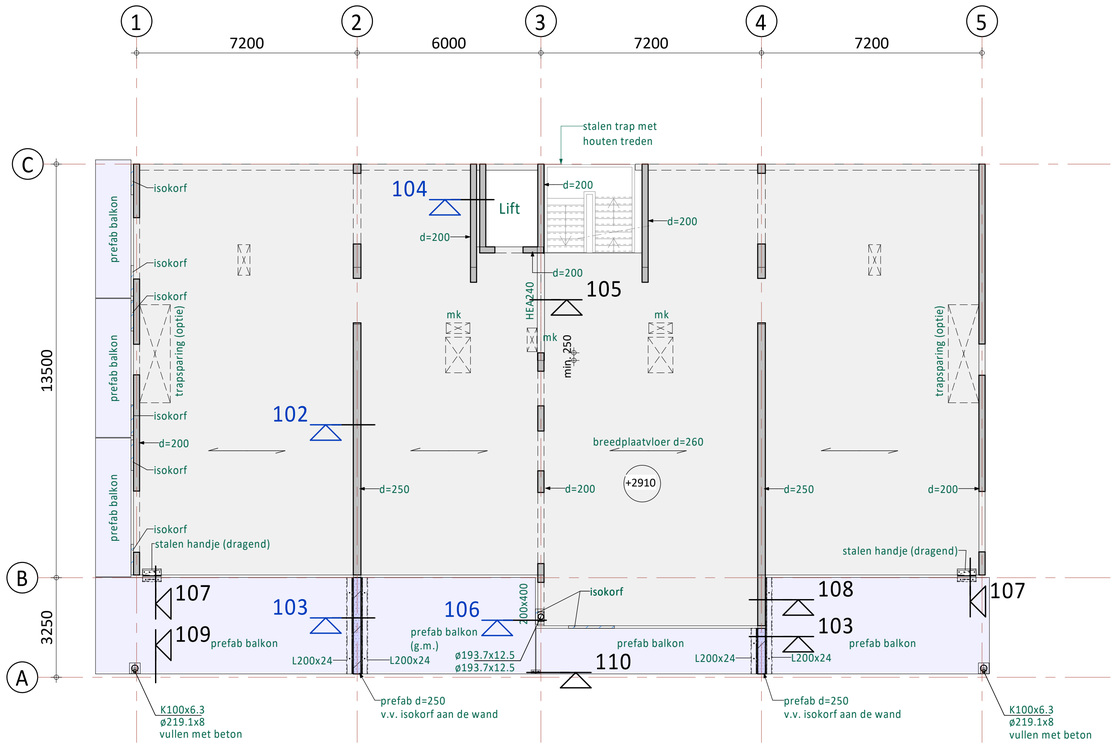
Schaal 1 : 100 | Fase Definitief Ontwerp
Formaat A1 | Status Definitief

iob de klantgerichte ingenieurs!
Kanaalweg Westzijde 45
Postbus 238
3220 AE Hellevoetsluis
T 088 446 446 2
E info@iob.nl
I www.iob.nl

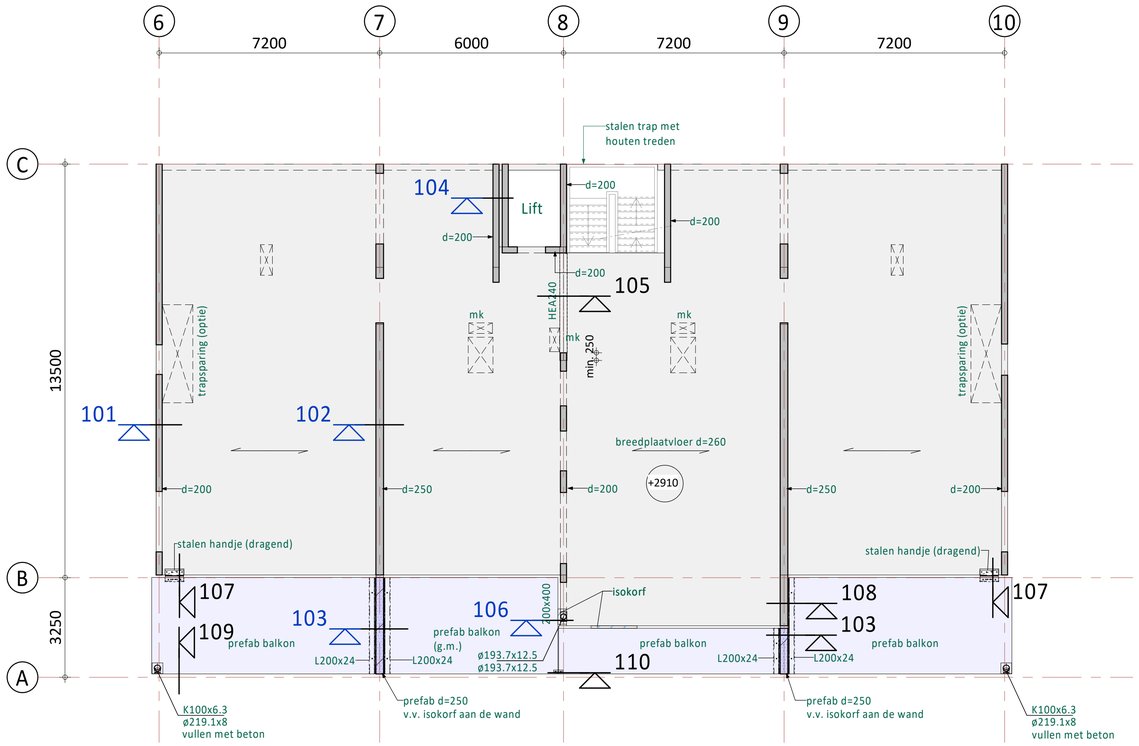
IOB Project nr. 190798 | Blad nr. DO-123-C0210 | Rev. D

Alle door IOB vervaardigde documenten worden, binnen de scope van de opdracht, getoetst aan geldende wet- en regelgeving en worden op basis van product- en klanteisen geverifieerd en gevalideerd. Documenten worden voor oplevering vrijgegeven door bevoegde medewerkers. De processopvolging en documentregistraties bij IOB worden periodiek getoetst door een externe organisatie, overeenkomstig de norm NEN-EN-ISO 9001:2008.
Het auteursrecht berust bij IOB. Niets van deze tekening mag worden aangevuld en/ of gewijzigd op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de eigenaar. Alle rechten voorbehouden.

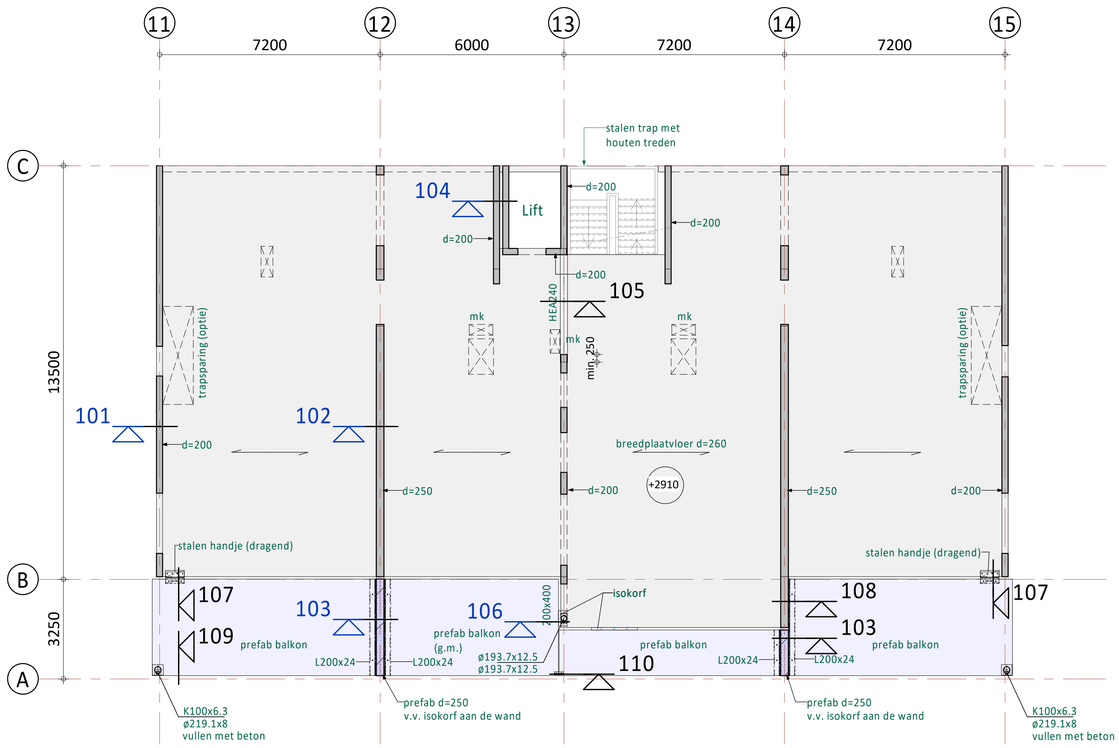
I:\BIM_bestanden\190798_IOB_CON_Botterlaan_Kortgene_B22_IOB_GV.rvt



Blok 1



Blok 2



Blok 3

Renvooi:

(tenzij anders aangegeven)

Algemene opmerkingen

Peil = 0 = bk.afgewerkte beg.grondvloer = 1,69m+NAP
vlgs bouwkundig model d.d. 21-09-2022
Peilmaten tov peil = 0
Brandwerendheid hoofddraagconstructie 60min.

Vloeren

Verdiepingen : Breedplaatvloer, d=260mm
dak : Breedplaatvloer, d=260mm

Sparingsgebied, definitieve sparingen vlgs. opgave installateur
Vloersparing

In het werk gestort beton: C30/37 (XC1)
Prefab balkon - (g.m.) = gewichtsbesparende maatregelen n.t.b.

Wanden

In het werk gestort beton,
betonwanden: C20/25 (XC1)
Betonstaalkwaliteit: B 500

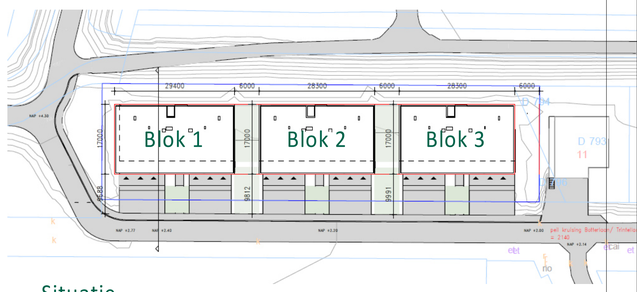
Prefab wanden, uitwerking door leverancier

Staalkwaliteit (tenzij anders vermeld)

- Profielstaal S235JR
- Kokers/buizen S275JOH (warmgevormd, geldt ook voor S355)
- Ankers kwaliteit min. 4.6 met haak, thermisch verzinkt (te berekenen door staalleverancier)
- Bouten kwaliteit min. 8.8 elektrolitisch/glans verzinkt (minimaal 2 bouten per verbinding)
- Lassen minimaal a=4mm en a=1/2t (t = kleinste plaatdikte)

Wateraccumulatie

Noodoverstorten vlgs. tekening architect



Situatie
(1 : 750)

Rev.	Datum	Omschrijving	Get.	Proj.L.
D	21-11-2022	Aangepast t.b.v. aanvraag omgevingsvergunning	GV	EvS
C	28-09-2022	T.b.v. aanvraag omgevingsvergunning	GV	EvS
B	26-09-2022	Ter controle	GV	EvS
A	23-08-2022	Details toegevoegd	RDK	JBr
0	09-06-2022	Blok 2 ter controle	GV	JBr

Opdrachtgever
Carédo comfortwonen
Boerendijk 5A, 4451 RK Heinkenszand

Project
18 appartementen Botterlaan
te Kortgene

Onderdeel
Eerste verdiepingsvloer
Blok 1, 2 en 3

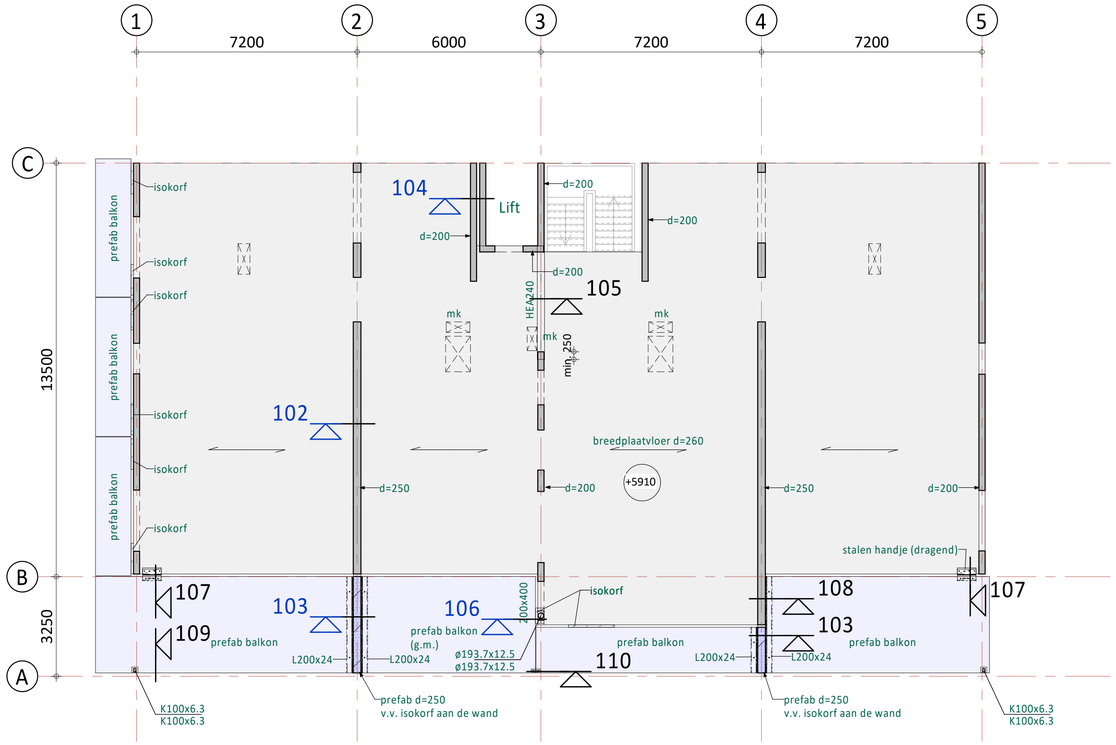
Schaal 1 : 100 | Fase Definitief Ontwerp
Formaat A1 | Status Definitief

iob
dé klantgerichte ingenieurs!
Kanaalweg Westzijde 45
Postbus 238
3220 AE Hellevoetsluis
T 088 446 446 2
E info@iob.nl
I www.iob.nl

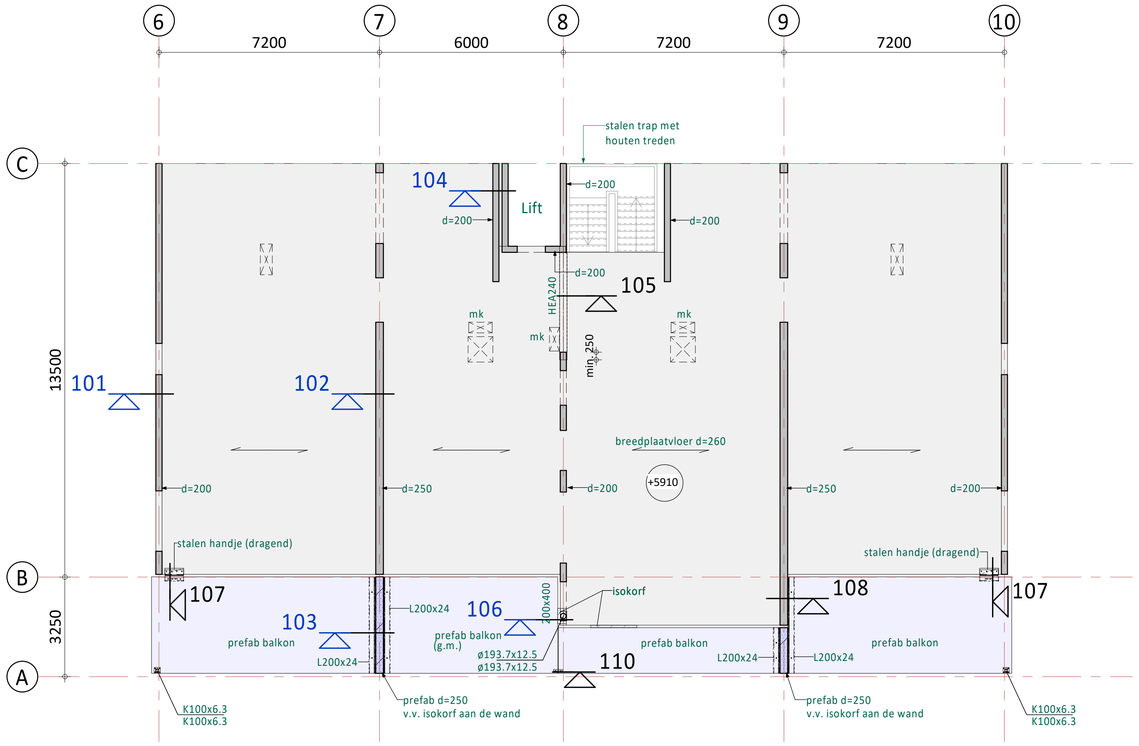
IOB Project nr. 190798 | Blad nr. DO-123-C0211 | Rev. D

Alle door IOB vervaardigde documenten worden, binnen de scope van de opdracht, getoetst aan geldende wet- en regelgeving en worden op basis van product- en klanteisen geverifieerd en gevalideerd. Documenten worden voor oplevering vrijgegeven door bevoegde medewerkers. De processvolgorde en documentregistraties bij IOB worden periodiek getoetst door een externe organisatie, overeenkomstig de norm NEN-EN-ISO 9001:2008.
Het auteursrecht berust bij IOB. Niets van deze tekening mag worden angewuld en/ of gewijzigd op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de eigenaar. Alle rechten voorbehouden.

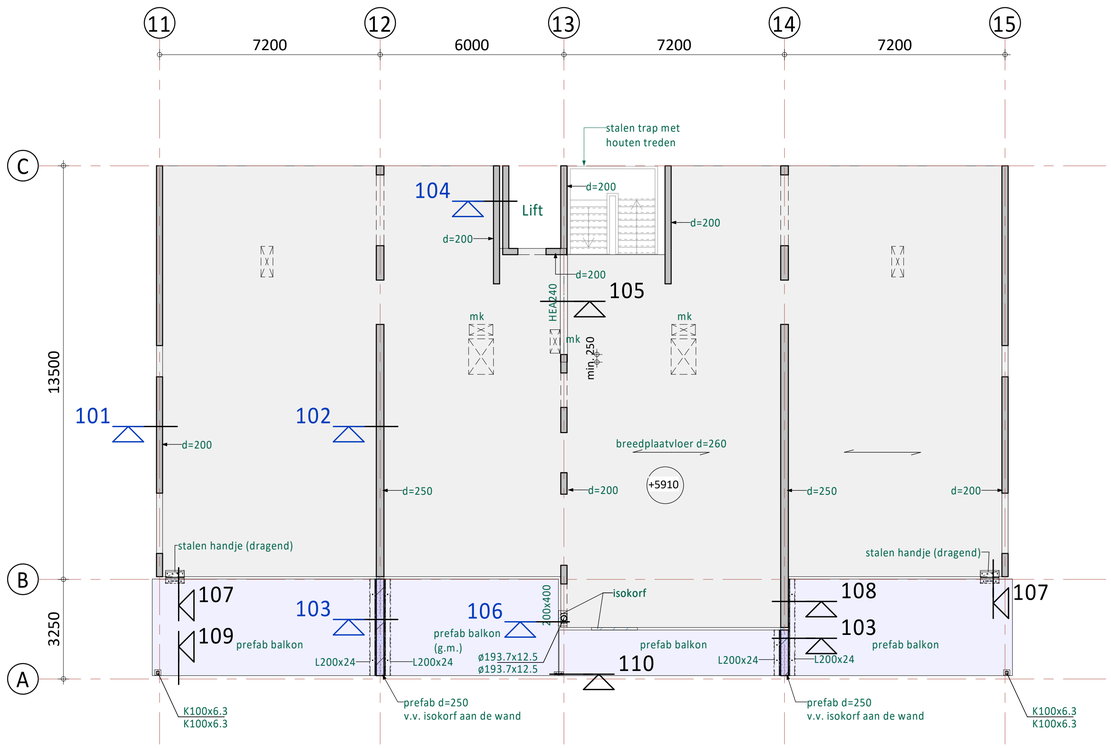
I:\BIM_bestanden\190798_IOB_CON_Botterlaan, Kortgene_B22_IOB_GV.rvt



Blok 1



Blok 2



Blok 3

Renvooi:

(tenzij anders aangegeven)

Algemene opmerkingen

Peil = 0 = bk.afgewerkte beg.grondvloer = 1,69m+NAP
vlgs bouwkundig model d.d. 21-09-2022
Peilmaten tov peil = 0
Brandwerendheid hoofddraagconstructie 60min.

Vloeren

Verdiepingen : Breedplaatvloer, d=260mm
dak : Breedplaatvloer, d=260mm

Sparingsgebied, definitieve sparingen vlgs. opgave installateur
Vloersparing

In het werk gestort beton: C30/37 (XC1)
Prefab balkon - (g.m.) = gewichtsbesparende maatregelen n.t.b.

Wanden

In het werk gestort beton,
betonwanden: C20/25 (XC1)
Betonstaalkwaliteit: B 500

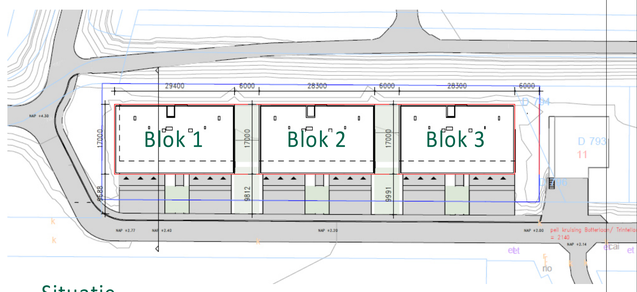
Prefab wanden, uitwerking door leverancier

Staalkwaliteit (tenzij anders vermeld)

- Profielstaal S235JR
- Kokers/buizen S275JOH (warmgevormd, geldt ook voor S355)
- Ankers kwaliteit min. 4.6 met haak, thermisch verzinkt (te berekenen door staalleverancier)
- Bouten kwaliteit min. 8.8 elektrolitisch/glans verzinkt (minimaal 2 bouten per verbinding)
- Lassen minimaal a=4mm en a=1/2t (t = kleinste plaatdikte)

Wateraccumulatie

Noodoverstorten vlgs. tekening architect



Situatie
(1 : 750)

Rev.	Datum	Omschrijving	Get.	Proj.L.
D	21-11-2022	Aangepast t.b.v. aanvraag omgevingsvergunning	GV	EvS
C	28-09-2022	T.b.v. aanvraag omgevingsvergunning	GV	EvS
B	26-09-2022	Ter controle	GV	EvS
A	23-08-2022	Details toegevoegd	RDK	JBr
0	09-06-2022	Blok 2 ter controle	GV	JBr

Opdrachtgever
Carédo comfortwonen
Boerendijk 5A, 4451 RK Heinkenszand

Project
18 appartementen Botterlaan
te Kortgene

Onderdeel
Tweede verdiepingsvloer
Blok 1, 2 en 3

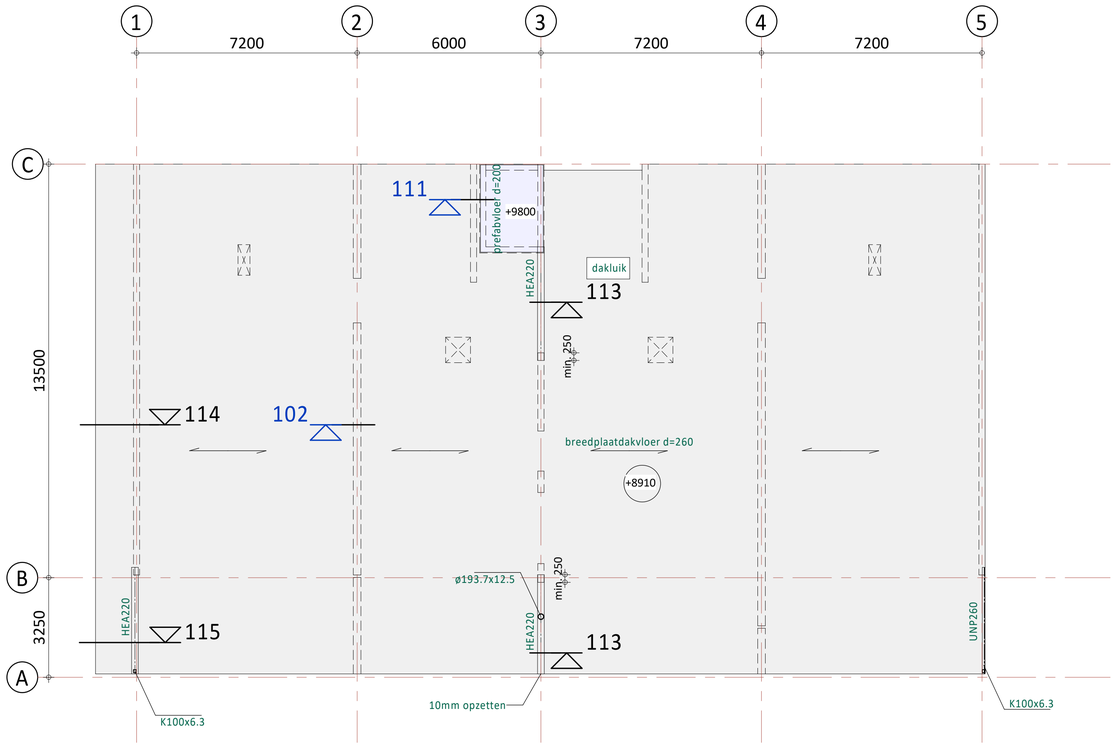
Schaal 1 : 100 | Fase Definitief Ontwerp
Formaat A1 | Status Definitief

iob
dé klantgerichte ingenieurs!
Kanaalweg Westzijde 45
Postbus 238
3220 AE Hellevoetsluis
T 088 446 446 2
E info@iob.nl
I www.iob.nl

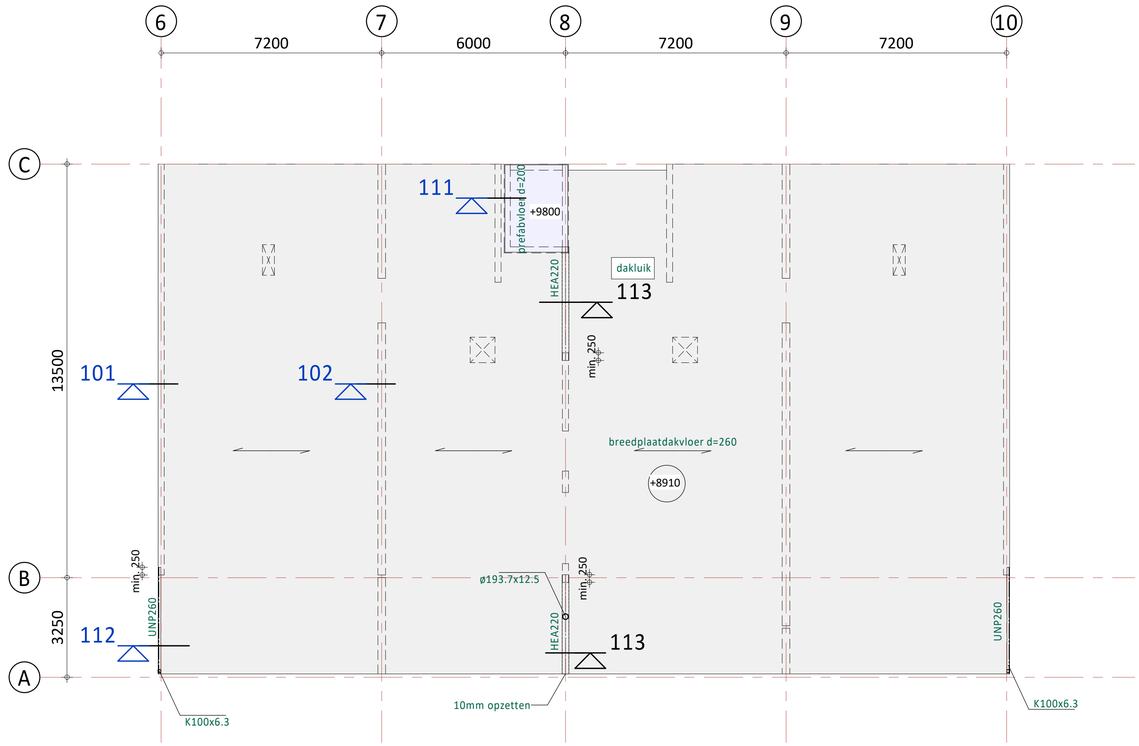
IOB Project nr. 190798 | Blad nr. DO-123-C0212 | Rev. D

Alle door IOB vervaardigde documenten worden, binnen de scope van de opdracht, getoetst aan geldende wet- en regelgeving en worden op basis van product- en klanteisen geverifieerd en gevalideerd. Documenten worden voor oplevering vrijgegeven door bevoegde medewerkers. De processopvolging en documentregistraties bij IOB worden periodiek getoetst door een externe organisatie, overeenkomstig de norm NEN-EN-ISO 9001:2008.
Het auteursrecht berust bij IOB. Niets van deze tekening mag worden aangevuld en/of gewijzigd op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de eigenaar. Alle rechten voorbehouden.

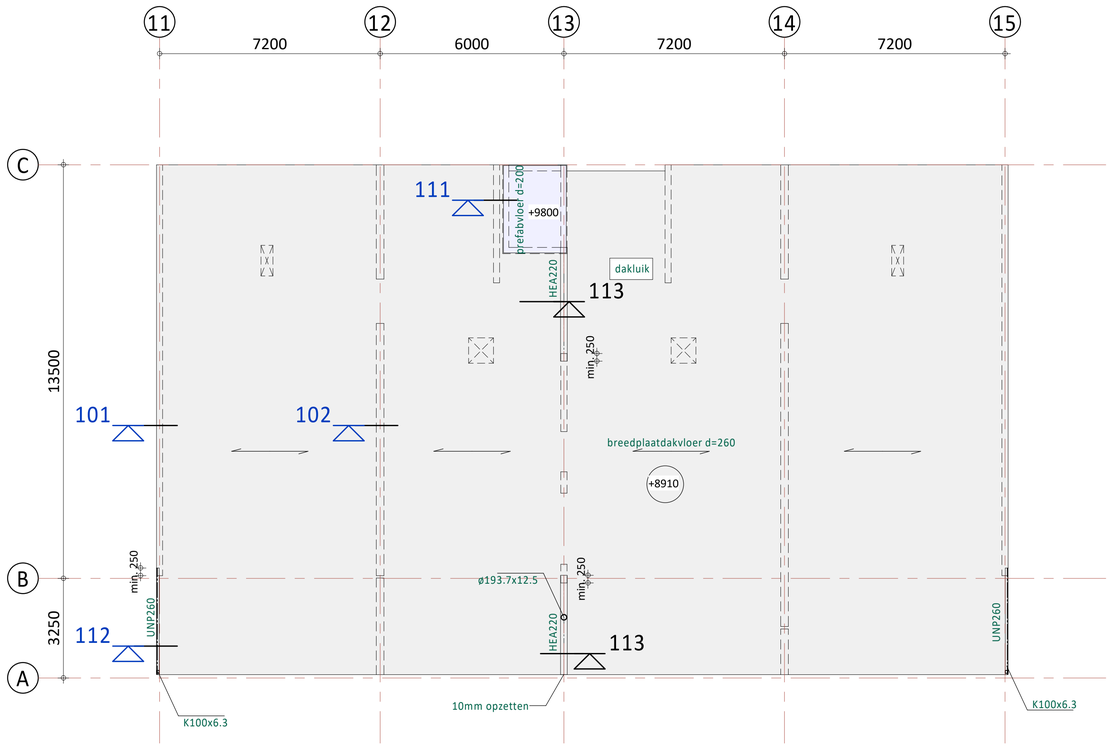
I:\BIM_bestanden\190798_IOB_CON_Botterlaan, Kortgene_B22_IOB_GV.rvt



Blok 1



Blok 2



Blok 3

Renvooi:

(tenzij anders aangegeven)

Algemene opmerkingen

Peil = 0 = bk.afgewerkte beg.grondvloer = 1,69m+NAP
vlgs bouwkundig model d.d. 21-09-2022
Peilmaten tov peil = 0
Brandwerendheid hoofddraagconstructie 60min.

Vloeren

Verdiepingen : Breedplaatvloer, d=260mm
dak : Breedplaatvloer, d=260mm

Sparingsgebied, definitieve sparingen vlgs. opgave installateur
Vloersparing

In het werk gestort beton: C30/37 (XC1)
Prefab balkon - (g.m.) = gewichtsbesparende maatregelen n.t.b.

Wanden

In het werk gestort beton,
betonwanden: C20/25 (XC1)
Betonstaalkwaliteit: B 500

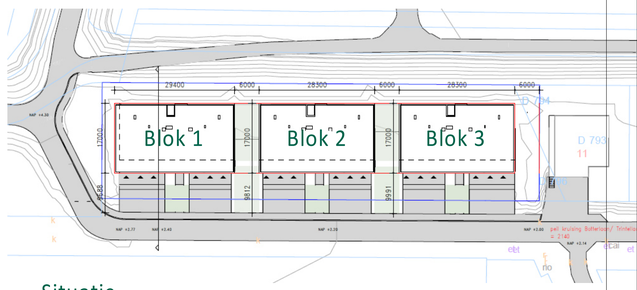
Prefab wanden, uitwerking door leverancier

Staalkwaliteit (tenzij anders vermeld)

- Profielstaal S235JR
- Kokers/buizen S275JOH (warmgevormd, geldt ook voor S355)
- Ankers kwaliteit min. 4.6 met haak, thermisch verzinkt (te berekenen door staalleverancier)
- Bouten kwaliteit min. 8.8 elektrolitisch/glans verzinkt (minimaal 2 bouten per verbinding)
- Lassen minimaal a=4mm en a=1/2t (t = kleinste plaatdikte)

Wateraccumulatie

Noodoverstorten vlgs. tekening architect



Situatie
(1 : 750)

Rev.	Datum	Omschrijving	Get.	Proj.L.
D	21-11-2022	Aangepast t.b.v. aanvraag omgevingsvergunning	GV	EvS
C	28-09-2022	T.b.v. aanvraag omgevingsvergunning	GV	EvS
B	26-09-2022	Ter controle	GV	EvS
A	23-08-2022	Details toegevoegd	RDK	JBr
0	09-06-2022	Blok 2 ter controle	GV	JBr

Opdrachtgever
Carédo comfortwonen
Boerendijk 5A, 4451 RK Heinkenszand

Project
18 appartementen Botterlaan
te Kortgene

Onderdeel
Derde verdiepingsvloer = dak
Blok 1, 2 en 3

Schaal 1 : 100
Fase Definitief Ontwerp
Formaat A1
Status Definitief

iob
de klantgerichte ingenieurs!
Kanaalweg Westzijde 45
Postbus 238
3220 AE Hellevoetsluis
T 088 446 446 2
E info@iob.nl
I www.iob.nl

IOB Project nr. 190798
Blad nr. DO-123-C0213
Rev. D

Alle door IOB vervaardigde documenten worden, binnen de scope van de opdracht, getoetst aan geldende wet- en regelgeving en worden op basis van product- en klanteisen geverifieerd en gevalideerd. Documenten worden voor oplevering vrijgegeven door bevoegde medewerkers. De processopvolging en documentregistraties bij IOB worden periodiek getoetst door een externe organisatie, overeenkomstig de norm NEN-EN-ISO 9001:2008.
Het auteursrecht berust bij IOB. Niets van deze tekening mag worden aangevuld en/of gewijzigd op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de eigenaar. Alle rechten voorbehouden.

I:\BIM_bestanden\190798_IOB_CON_Botterlaan, Kortgene_B22_IOB_GV.rvt

C	21-11-2022	Aangepast t.b.v. aanvraag omgevingsvergunning	GV	EvS
B	28-09-2022	T.b.v. aanvraag omgevingsvergunning	GV	EvS
A	26-09-2022	Ter controle	GV	EvS
0	23-08-2022	Ter controle	RDK	JBr
Rev.	Datum	Omschrijving	Get.	Proj.L.

Opdrachtgever
Carédo comfortwonen
Boerendijk 5A, 4451 RK Heinkenszand

Project
18 appartementen Botterlaan
te Kortgene

Onderdeel
Details fundering
Blok 1, 2 en 3

Schaal	1 : 20	Fase	Definitief Ontwerp
Formaat	A4	Status	Definitief

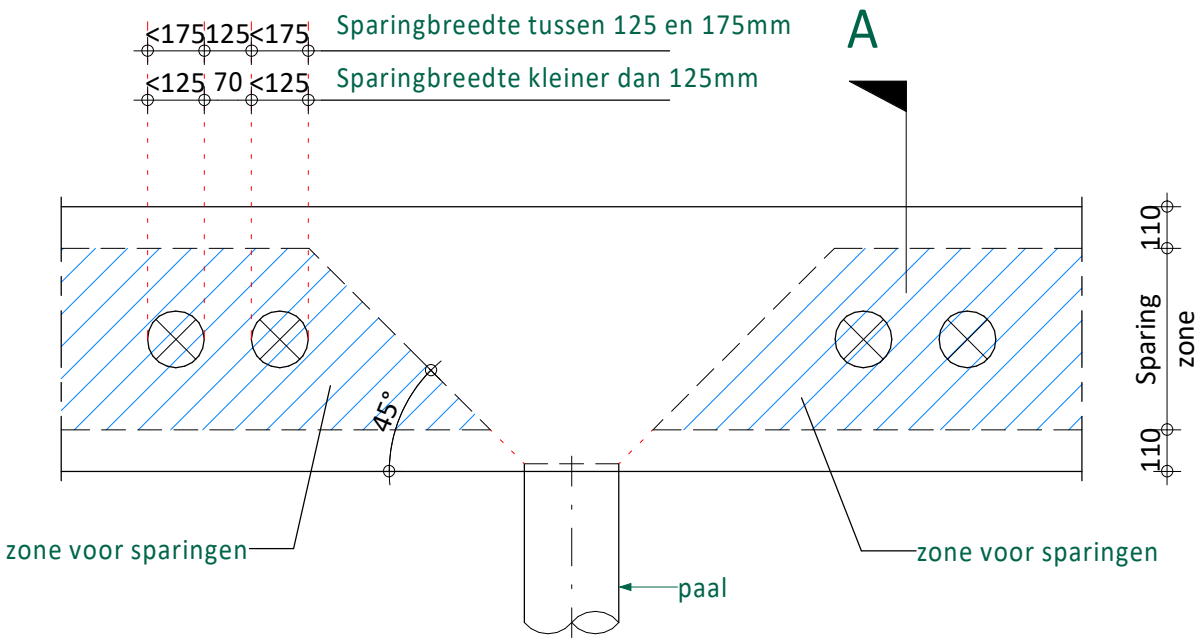
dé klantgerichte ingenieurs!
Kanaalweg Westzijde 45
Postbus 238
3220 AE Hellevoetsluis
T 088 446 446 2
E info@iob.nl
I www.iob.nl

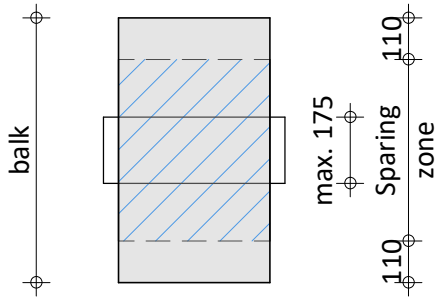
IOB Project nr.	Blad nr.	Rev.
190798	DO-123-C0510	C

Alle door IOB vervaardigde documenten worden, binnen de scope van de opdracht, getoetst aan geldende wet- en regelgeving en worden op basis van product- en klanteisen geverifieerd én gevalideerd. Documenten worden voor oplevering vrijgegeven door bevoegde medewerkers. De procesopvolging en documentregistraties bij IOB worden periodiek getoetst door een externe organisatie, overeenkomstig de norm NEN-EN-ISO 9001:2008. Het auteursrecht berust bij IOB. Niets van deze tekening mag worden aangevuld en/ of gewijzigd op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de eigenaar. Alle rechten voorbehouden.

Blad nr.	status	detail datum
Detail 01	Definitief	21-11-2022
Detail 02	Definitief	21-11-2022
Detail 03	Definitief	21-11-2022
Detail 04	Definitief	21-11-2022
Detail 05	Definitief	21-11-2022
Detail 06	Definitief	21-11-2022

Blad nr.	status	detail datum





drsn. A

In het gearceerde gebied mogen sparingen worden aangebracht van maximaal ø175 of □175 voor sparingen groter dan ø175 of □175 moet door de constructeur onderzocht worden of deze sparing mogelijk is.

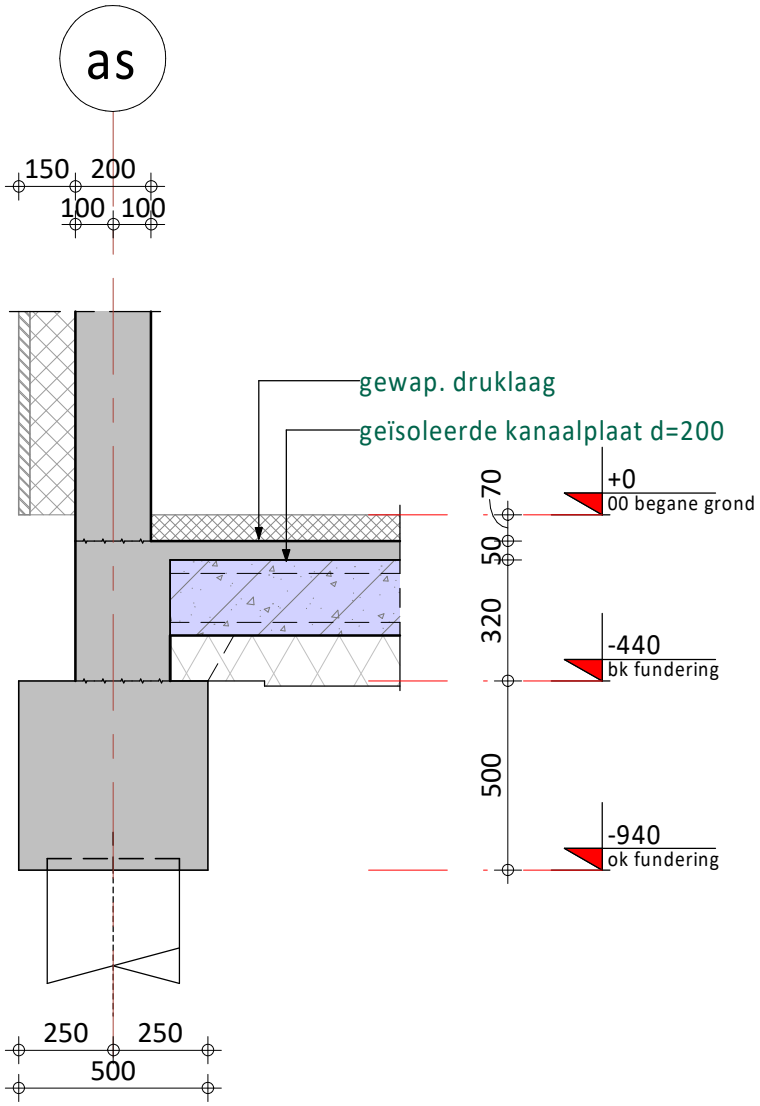
principe toegestane sparingen in funderingsbalk

dé klantgerichte ingenieurs!
Kanaalweg Westzijde 45
Postbus 238
3220 AE Hellevoetsluis
T 088 4464462
E info@iob.nl
I www.iob.nl

Status : Definitief
Datum : 21-11-2022
Behoort bij: DO-123-C0510

IOB Project nr. 190798

Blad nr. Sparingen

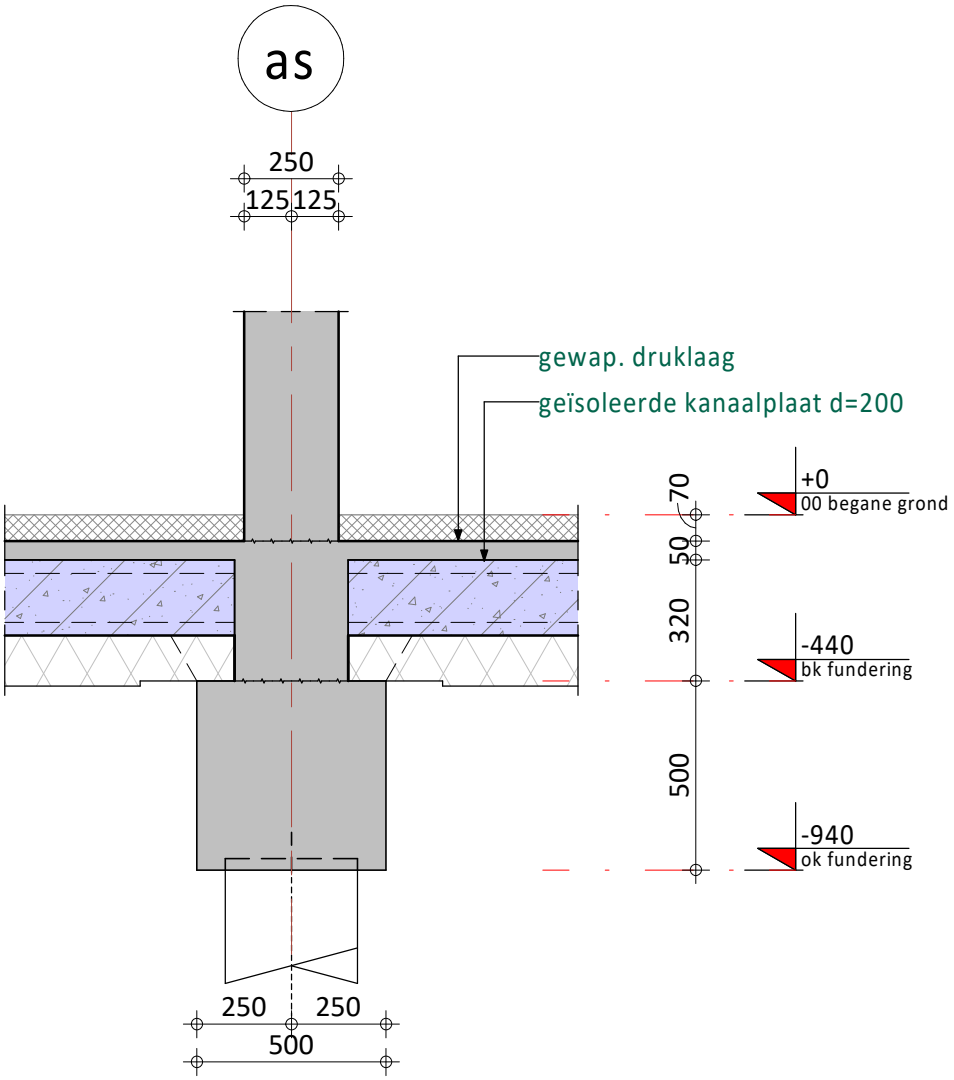


iob
dé klantgerichte ingenieurs!
Kanaalweg Westzijde 45
Postbus 238
3220 AE Hellevoetsluis
T 088 4464462
E info@iob.nl
I www.iob.nl

Status : Definitief
Datum : 21-11-2022
Behoort bij: DO-123-C0510

IOB Project nr.
190798

Blad nr.
Detail 01

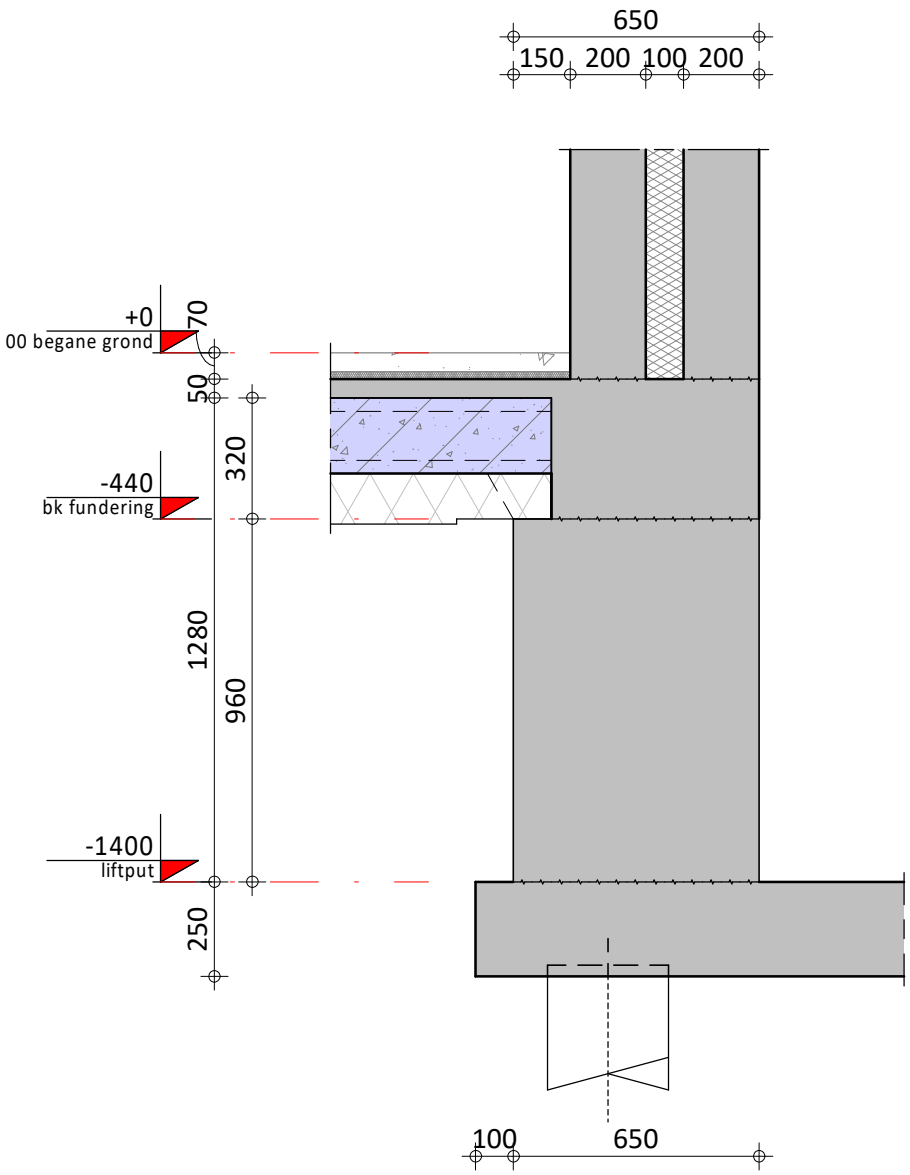


iob
dé klantgerichte ingenieurs!
Kanaalweg Westzijde 45
Postbus 238
3220 AE Hellevoetsluis
T 088 4464462
E info@iob.nl
I www.iob.nl

Status : Definitief
Datum : 21-11-2022
Behoort bij: DO-123-C0510

IOB Project nr.
190798

Blad nr.
Detail 02

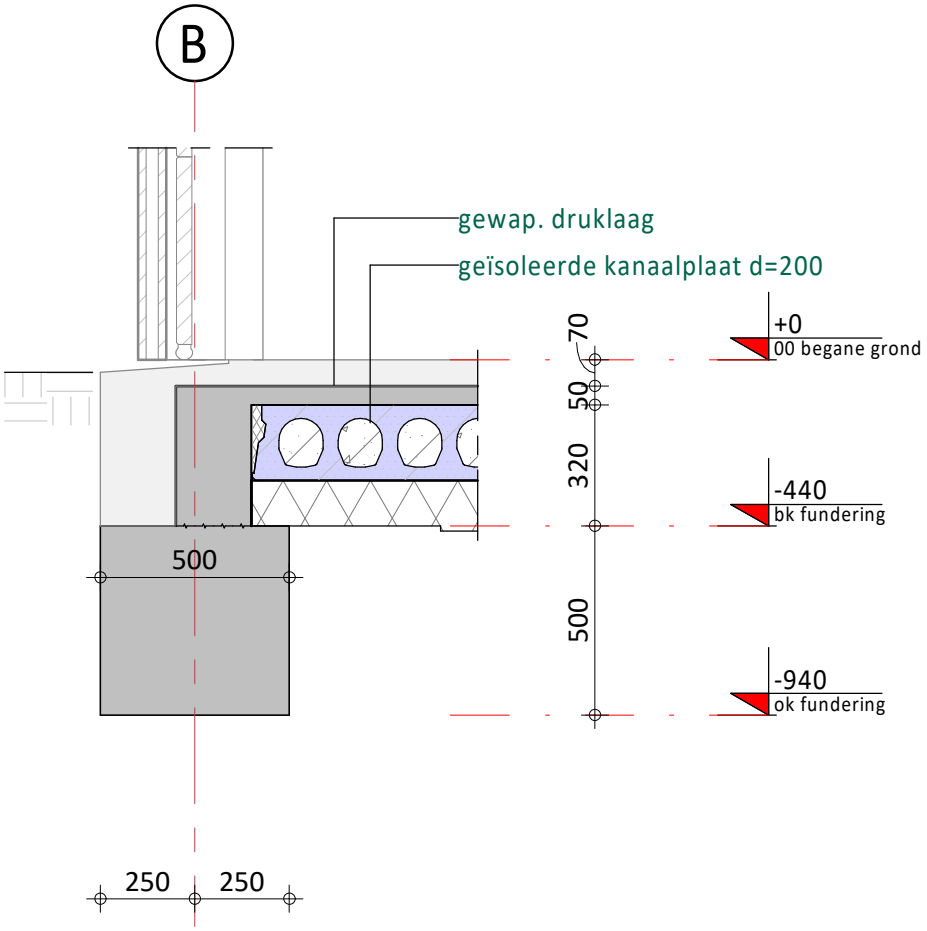


iob
dé klantgerichte ingenieurs!
Kanaalweg Westzijde 45
Postbus 238
3220 AE Hellevoetsluis
T 088 4464462
E info@iob.nl
I www.iob.nl

Status : Definitief
Datum : 21-11-2022
Behoort bij: DO-123-C0510

IOB Project nr.
190798

Blad nr.
Detail 03

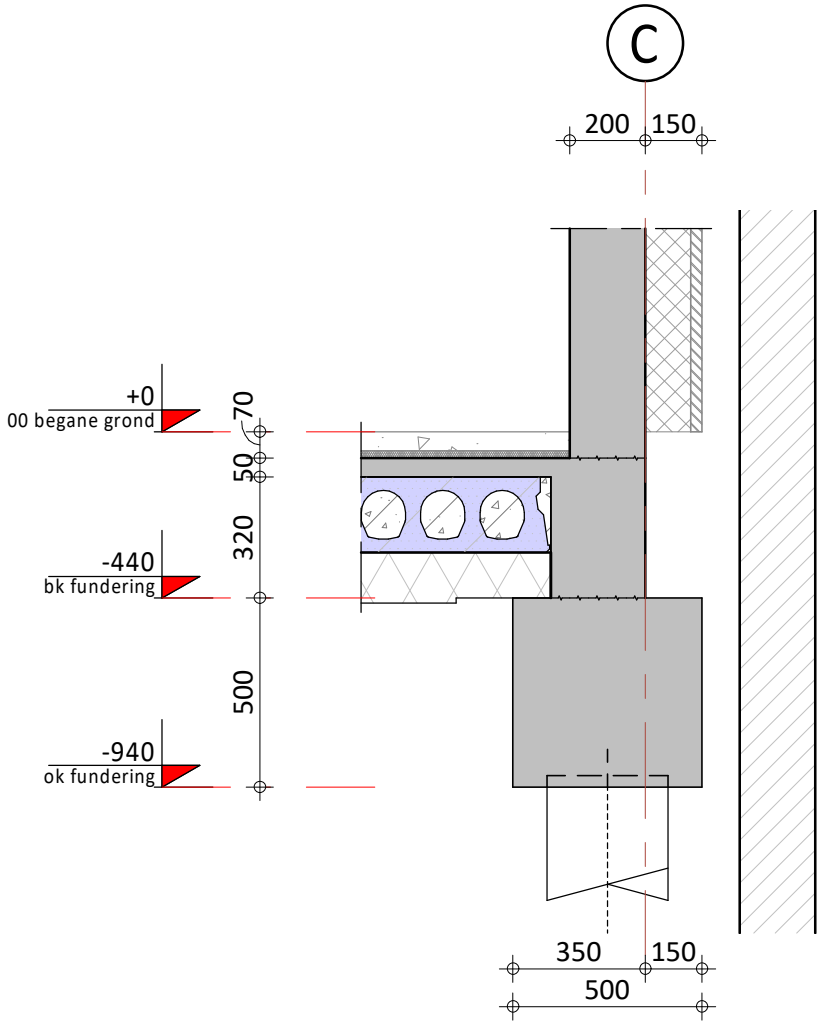


iob
dé klantgerichte ingenieurs!
Kanaalweg Westzijde 45
Postbus 238
3220 AE Hellevoetsluis
T 088 4464462
E info@iob.nl
I www.iob.nl

Status : Definitief
Datum : 21-11-2022
Behoort bij: DO-123-C0510

IOB Project nr.
190798

Blad nr.
Detail 04

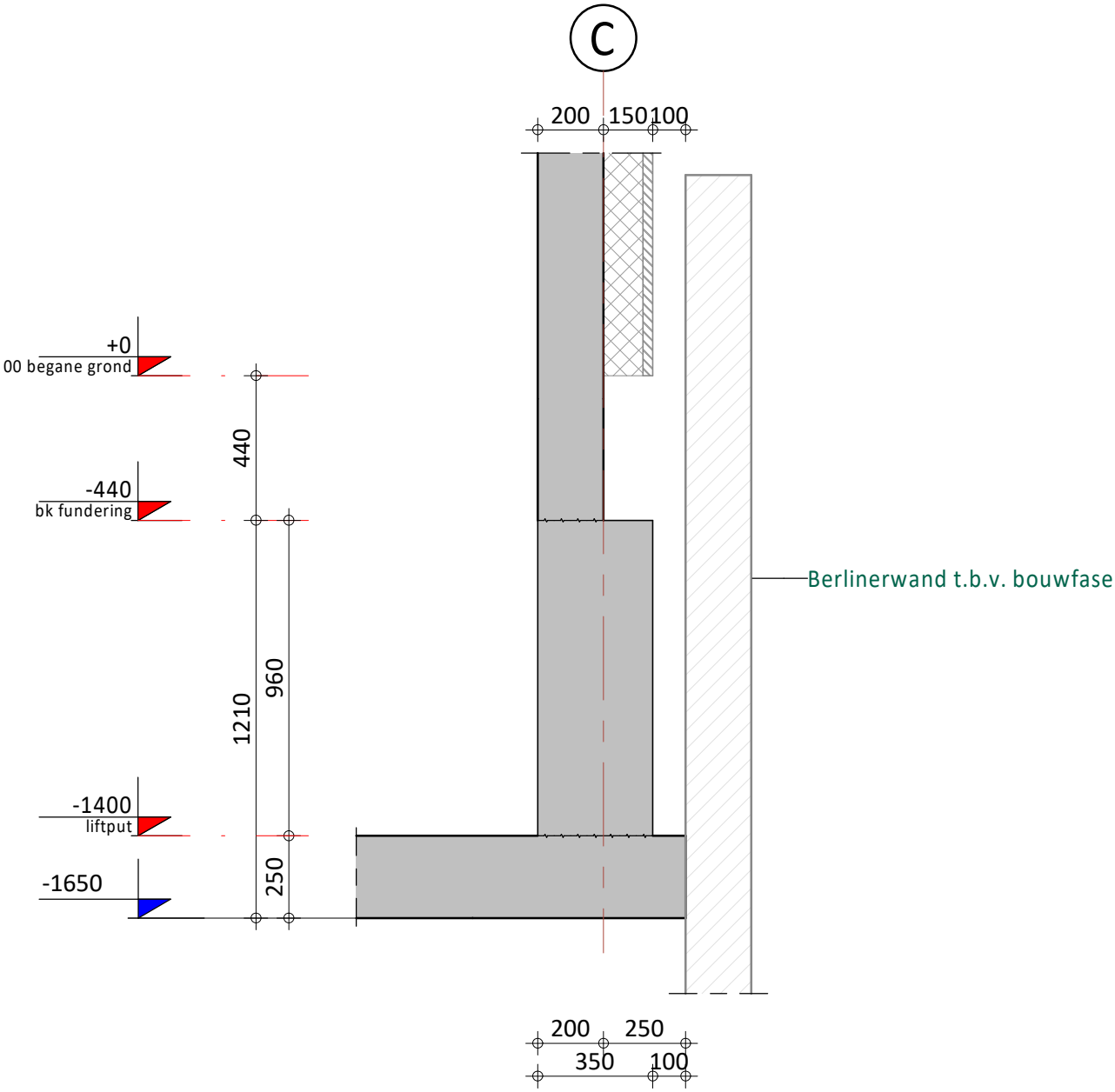


iob
dé klantgerichte ingenieurs!
Kanaalweg Westzijde 45
Postbus 238
3220 AE Hellevoetsluis
T 088 4464462
E info@iob.nl
I www.iob.nl

Status : Definitief
Datum : 21-11-2022
Behoort bij: DO-123-C0510

IOB Project nr.
190798

Blad nr.
Detail 05



iob
dé klantgerichte ingenieurs!
Kanaalweg Westzijde 45
Postbus 238
3220 AE Hellevoetsluis
T 088 4464462
E info@iob.nl
I www.iob.nl

Status : Definitief
Datum : 21-11-2022
Behoort bij: DO-123-C0510

IOB Project nr.
190798

Blad nr.
Detail 06

C	21-11-2022	Aangepast t.b.v. aanvraag omgevingsvergunning	GV	EvS
B	28-09-2022	T.b.v. aanvraag omgevingsvergunning	GV	EvS
A	26-09-2022	Ter controle	GV	EvS
0	23-08-2022	Ter controle	RDK	JBr
Rev.	Datum	Omschrijving	Get.	Proj.L.

Opdrachtgever
Carédo comfortwonen
Boerendijk 5A, 4451 RK Heinkenszand

Project
18 appartementen Botterlaan
te Kortgene

Onderdeel
Details verdiepingen
Blok 1, 2 en 3

Schaal	1:20	Fase	Definitief Ontwerp
Formaat	A4	Status	Definitief

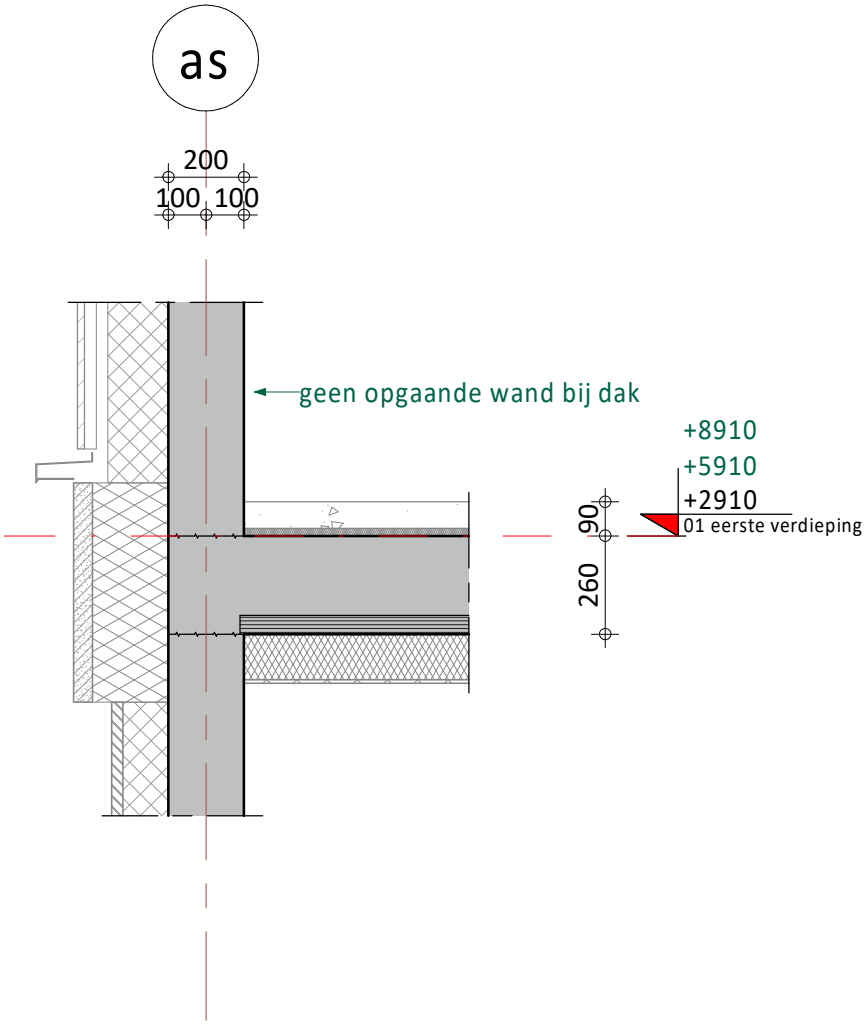
dé klantgerichte ingenieurs!
Kanaalweg Westzijde 45
Postbus 238
3220 AE Hellevoetsluis
T 088 446 446 2
E info@iob.nl
I www.iob.nl

IOB Project nr.	Blad nr.	Rev.
190798	DO-123-C0511	C

Alle door IOB vervaardigde documenten worden, binnen de scope van de opdracht, getoetst aan geldende wet- en regelgeving en worden op basis van product- en klanteisen geverifieerd én gevalideerd. Documenten worden voor oplevering vrijgegeven door bevoegde medewerkers. De procesopvolging en documentregistraties bij IOB worden periodiek getoetst door een externe organisatie, overeenkomstig de norm NEN-EN-ISO 9001:2008. Het auteursrecht berust bij IOB. Niets van deze tekening mag worden aangevuld en/ of gewijzigd op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de eigenaar. Alle rechten voorbehouden.

Blad nr.	Status	detail datum
Detail 101	Definitief	21-11-2022
Detail 102	Definitief	21-11-2022
Detail 103	Definitief	21-11-2022
Detail 104	Definitief	21-11-2022
Detail 105	Definitief	21-11-2022
Detail 106	Definitief	21-11-2022
Detail 107	Definitief	21-11-2022
Detail 108	Definitief	21-11-2022
Detail 109	Definitief	21-11-2022
Detail 110	Definitief	21-11-2022
Detail 111	Definitief	21-11-2022
Detail 112	Definitief	21-11-2022
Detail 113	Definitief	21-11-2022
Detail 114	Definitief	21-11-2022
Detail 115	Definitief	21-11-2022

Blad nr.	Status	detail datum

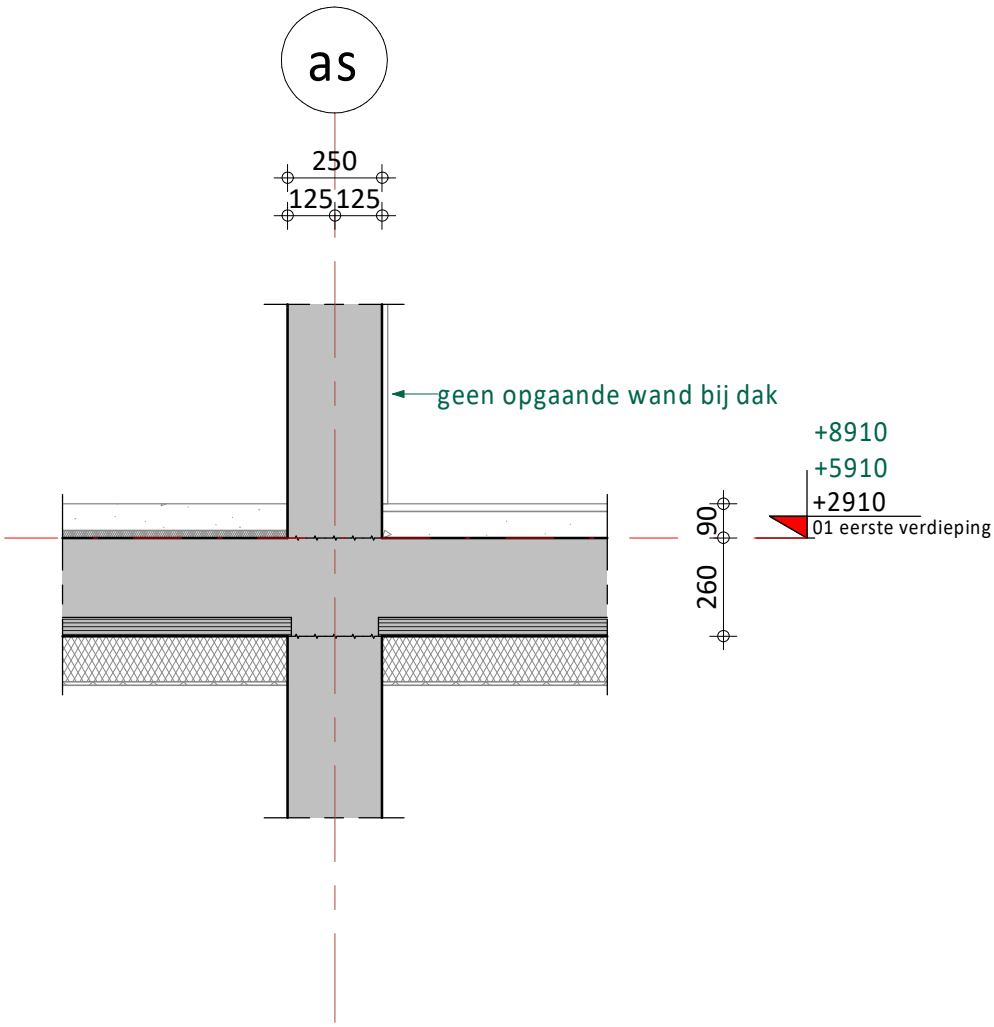


dé klantgerichte ingenieurs!
Kanaalweg Westzijde 45
Postbus 238
3220 AE Hellevoetsluis
T 088 4464462
E info@iob.nl
I www.iob.nl

Status : Definitief
Datum : 21-11-2022
Behoort bij: DO-123-C0511

IOB Project nr.
190798

Blad nr.
Detail 101

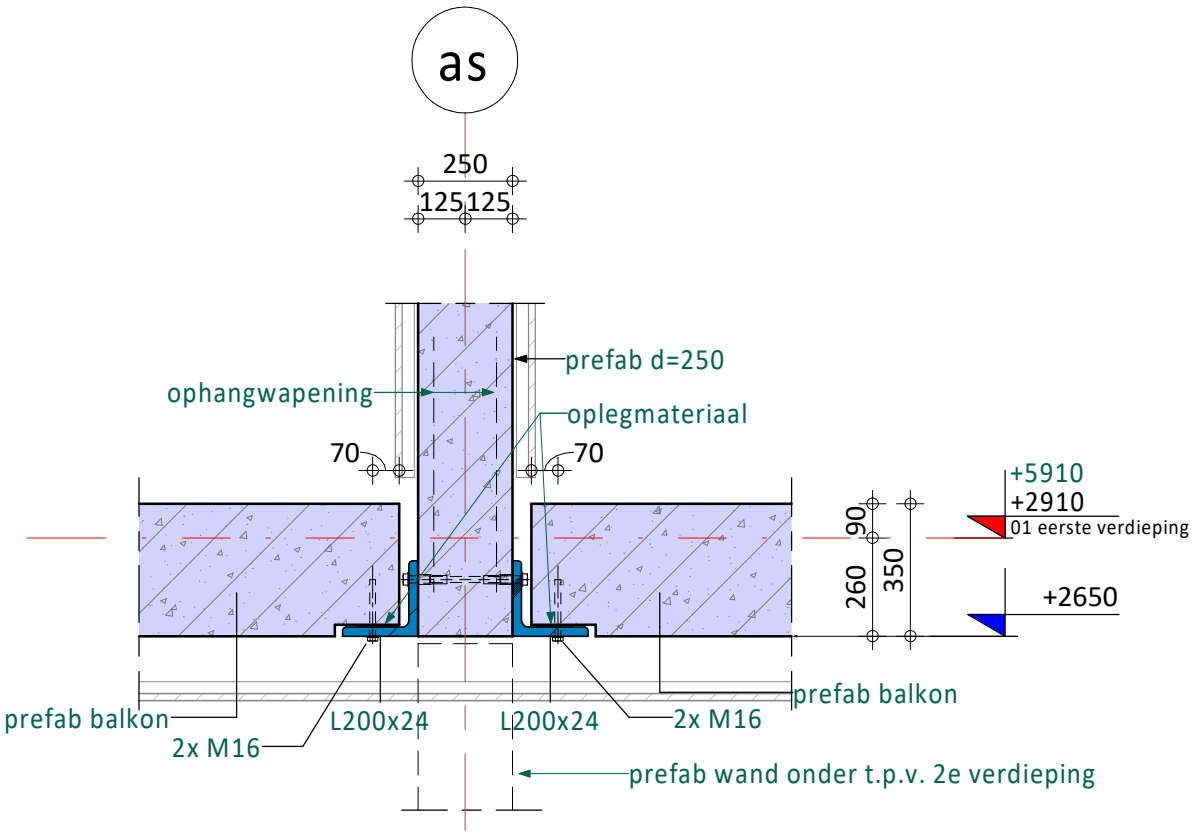


dé klantgerichte ingenieurs!
Kanaalweg Westzijde 45
Postbus 238
3220 AE Hellevoetsluis
T 088 4464462
E info@iob.nl
I www.iob.nl

Status : Definitief
Datum : 21-11-2022
Behoort bij: DO-123-C0511

IOB Project nr.
190798

Blad nr.
Detail 102

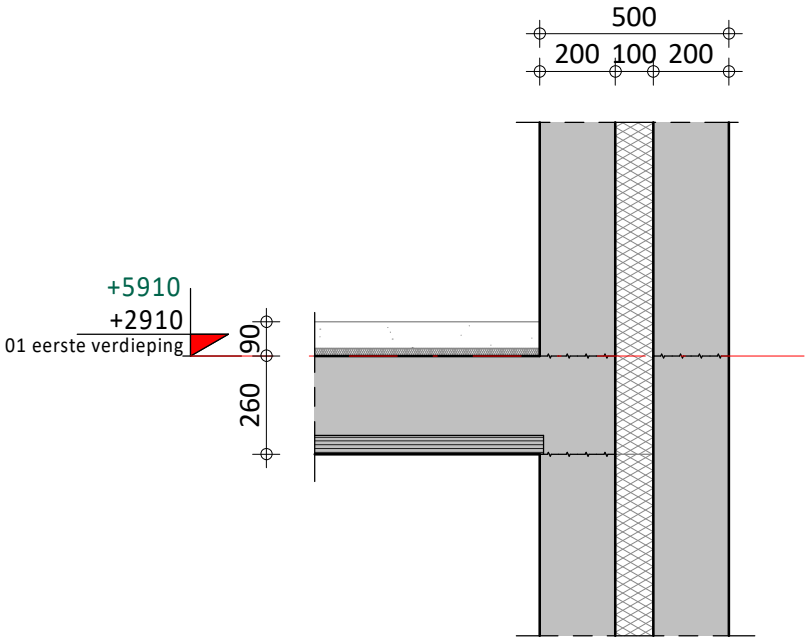


dé klantgerichte ingenieurs!
Kanaalweg Westzijde 45
Postbus 238
3220 AE Hellevoetsluis
T 088 4464462
E info@iob.nl
I www.iob.nl

Status : Definitief
Datum : 21-11-2022
Behoort bij: DO-123-C0511

IOB Project nr.
190798

Blad nr.
Detail 103

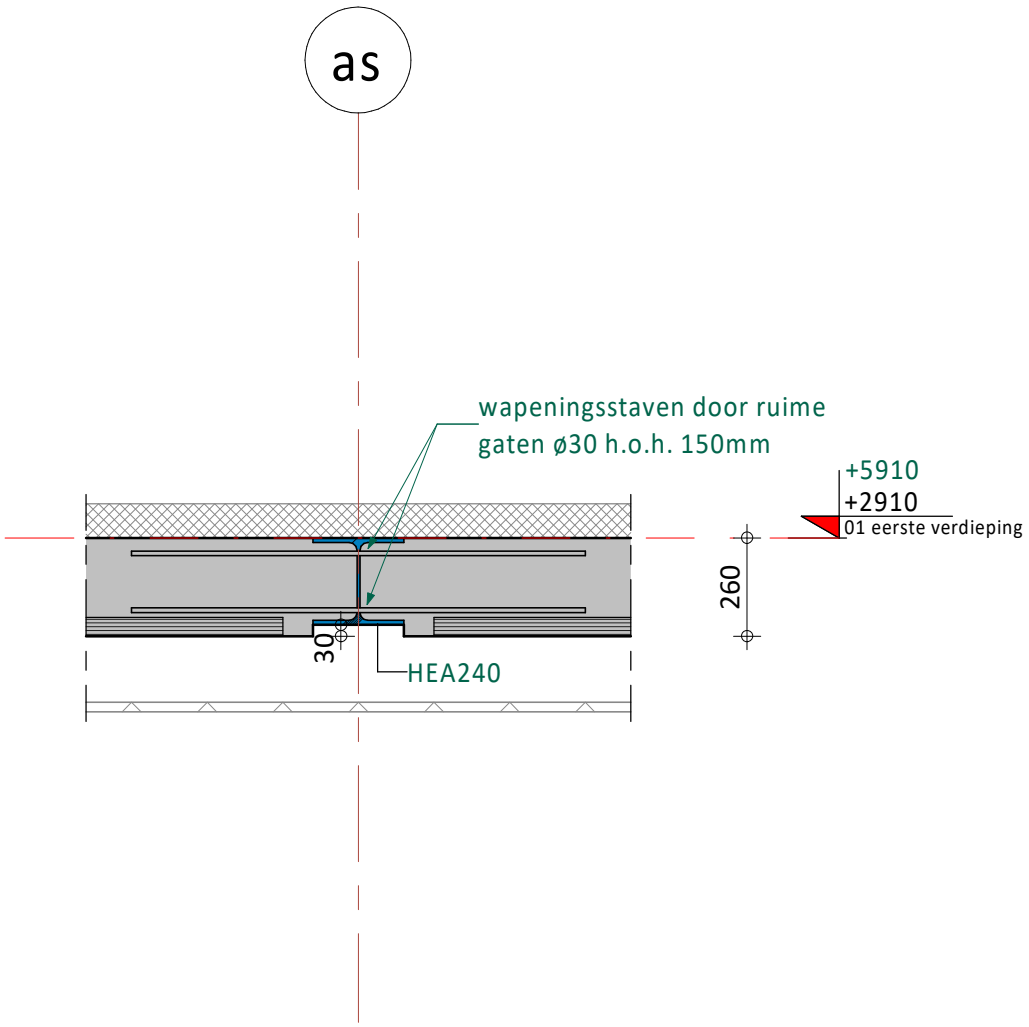


dé klantgerichte ingenieurs!
Kanaalweg Westzijde 45
Postbus 238
3220 AE Hellevoetsluis
T 088 4464462
E info@iob.nl
I www.iob.nl

Status : Definitief
Datum : 21-11-2022
Behoort bij: DO-123-C0511

IOB Project nr.
190798

Blad nr.
Detail 104

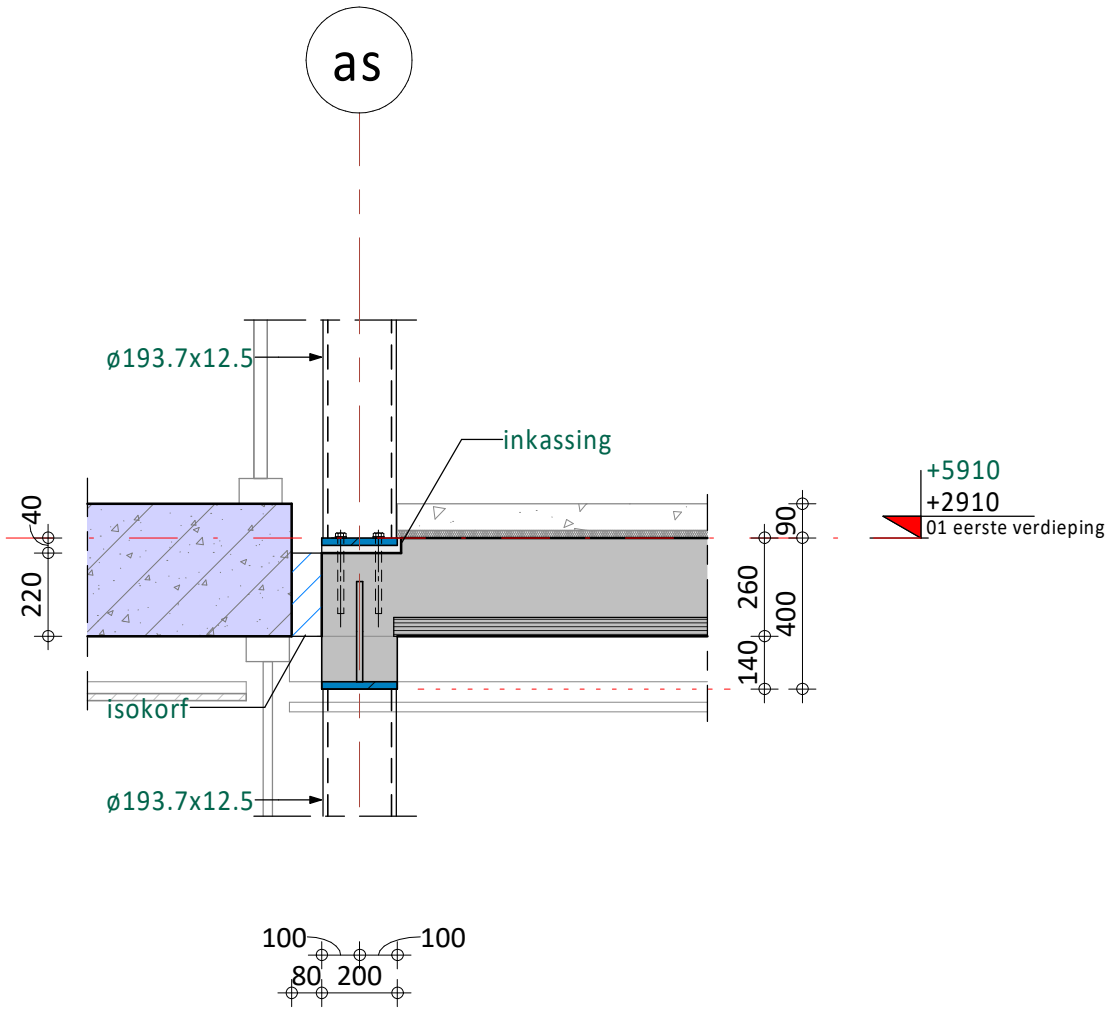


iob
dé klantgerichte ingenieurs!
Kanaalweg Westzijde 45
Postbus 238
3220 AE Hellevoetsluis
T 088 4464462
E info@iob.nl
I www.iob.nl

Status : Definitief
Datum : 21-11-2022
Behoort bij: DO-123-C0511

IOB Project nr.
190798

Blad nr.
Detail 105

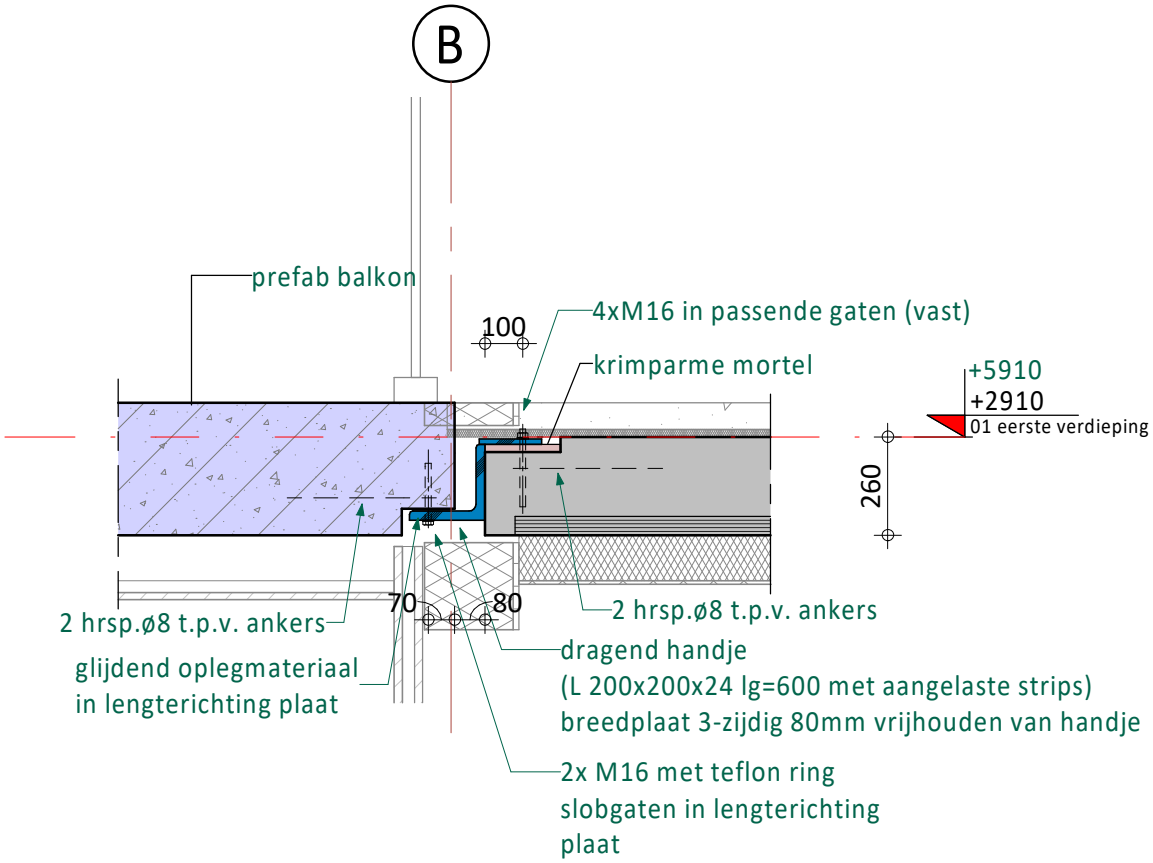


iob
dé klantgerichte ingenieurs!
Kanaalweg Westzijde 45
Postbus 238
3220 AE Hellevoetsluis
T 088 4464462
E info@iob.nl
I www.iob.nl

Status : Definitief
Datum : 21-11-2022
Behoort bij: DO-123-C0511

IOB Project nr.
190798

Blad nr.
Detail 106

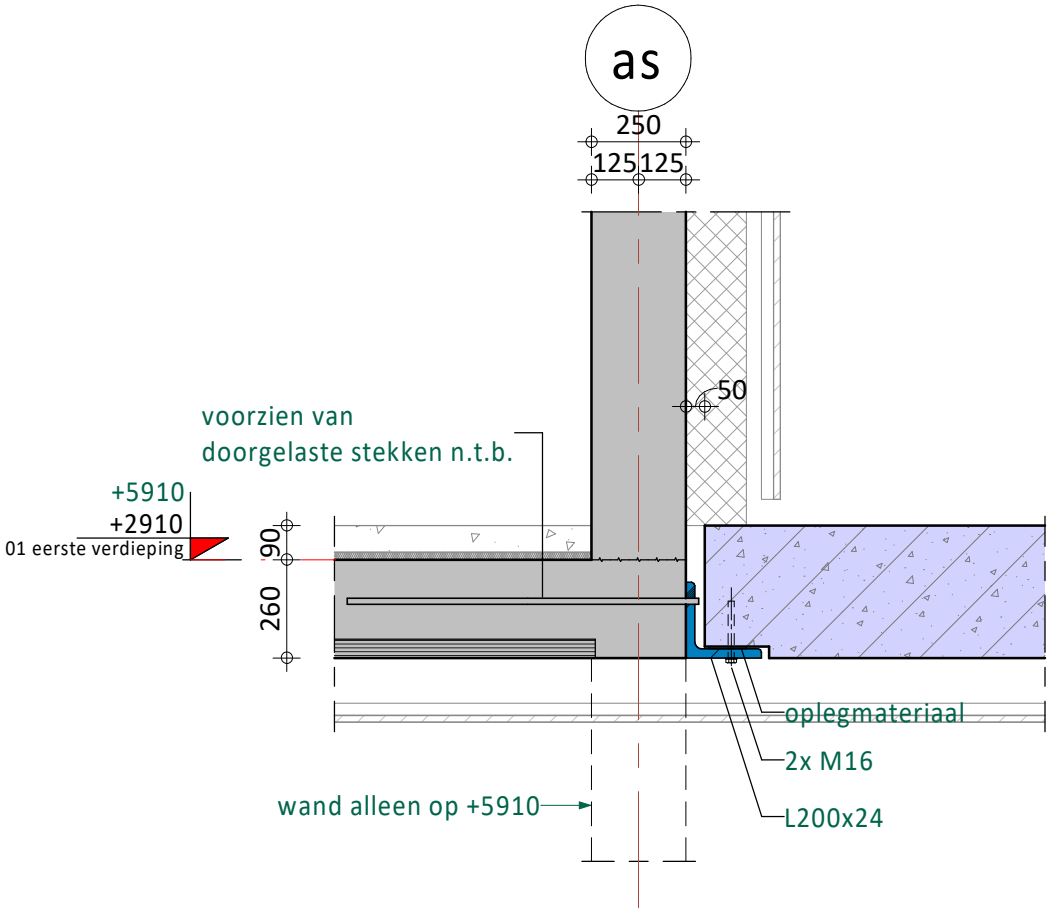


dé klantgerichte ingenieurs!
Kanaalweg Westzijde 45
Postbus 238
3220 AE Hellevoetsluis
T 088 4464462
E info@iob.nl
I www.iob.nl

Status : Definitief
Datum : 21-11-2022
Behoort bij: DO-123-C0511

IOB Project nr.
190798

Blad nr.
Detail 107

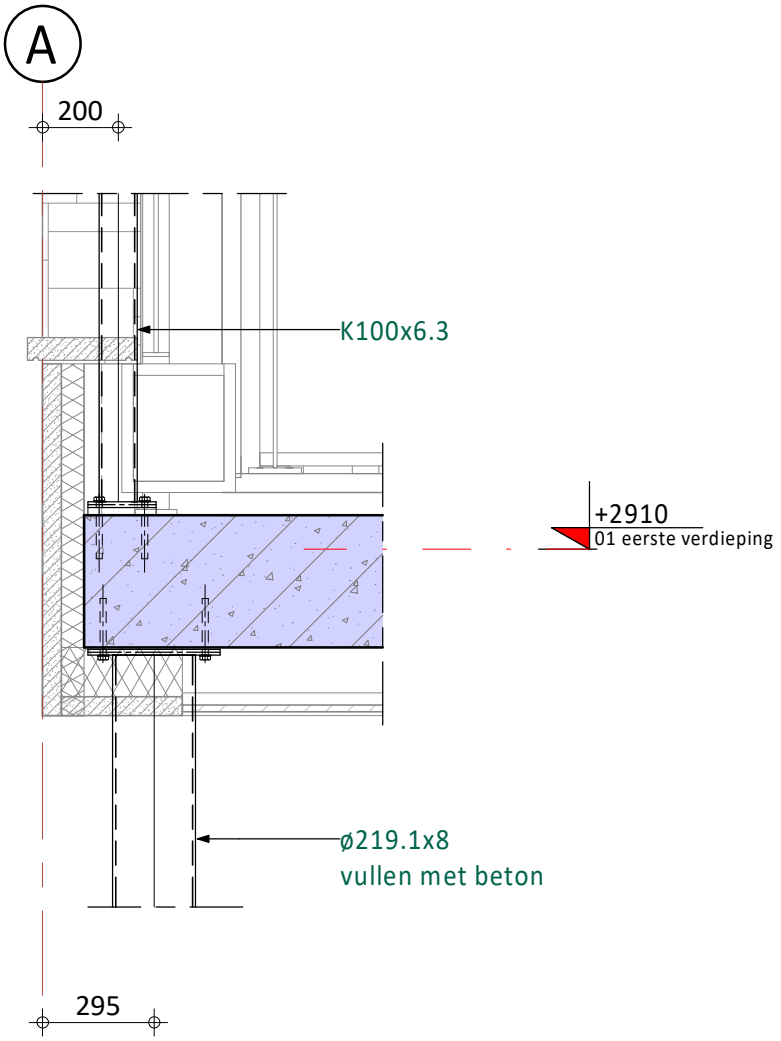


iob
dé klantgerichte ingenieurs!
Kanaalweg Westzijde 45
Postbus 238
3220 AE Hellevoetsluis
T 088 4464462
E info@iob.nl
I www.iob.nl

Status : Definitief
Datum : 21-11-2022
Behoort bij: DO-123-C0511

IOB Project nr.
190798

Blad nr.
Detail 108

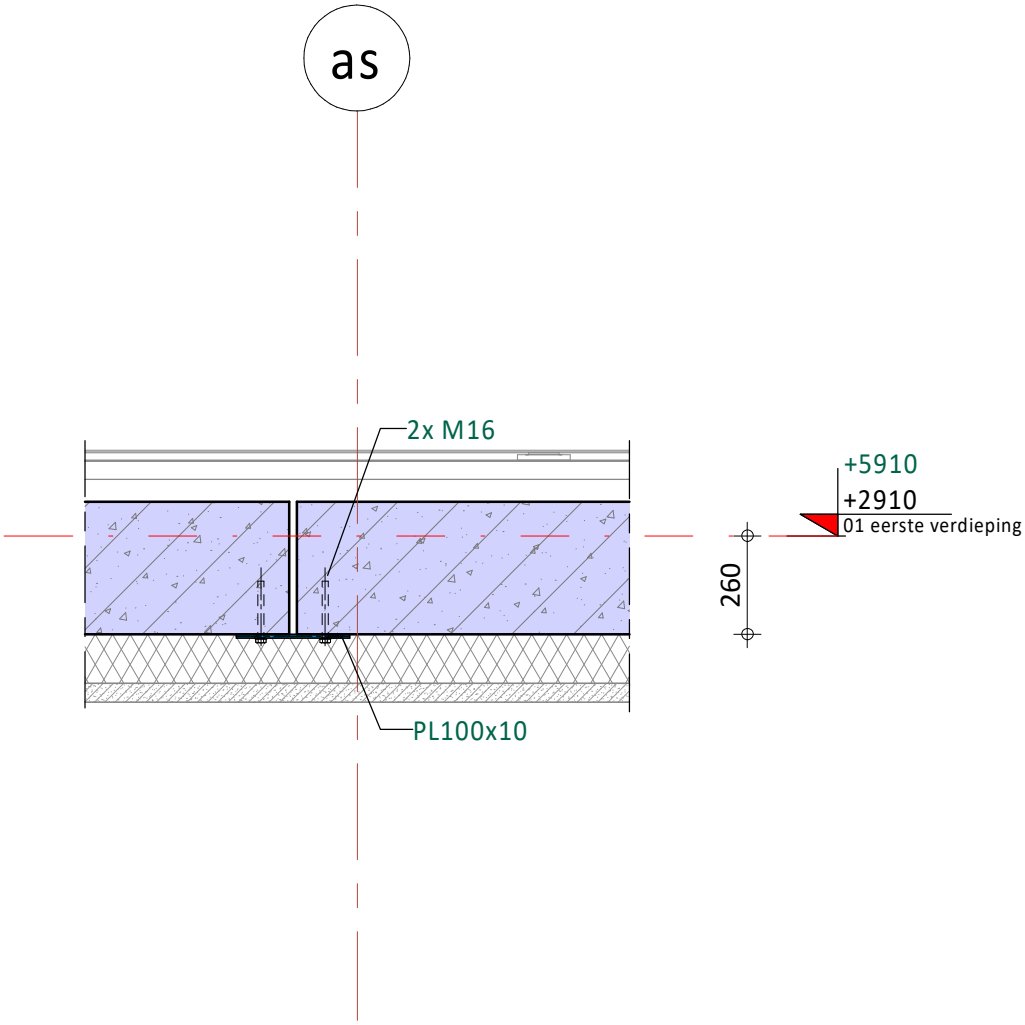


dé klantgerichte ingenieurs!
Kanaalweg Westzijde 45
Postbus 238
3220 AE Hellevoetsluis
T 088 4464462
E info@iob.nl
I www.iob.nl

Status : Definitief
Datum : 21-11-2022
Behoort bij: DO-123-C0511

IOB Project nr.
190798

Blad nr.
Detail 109

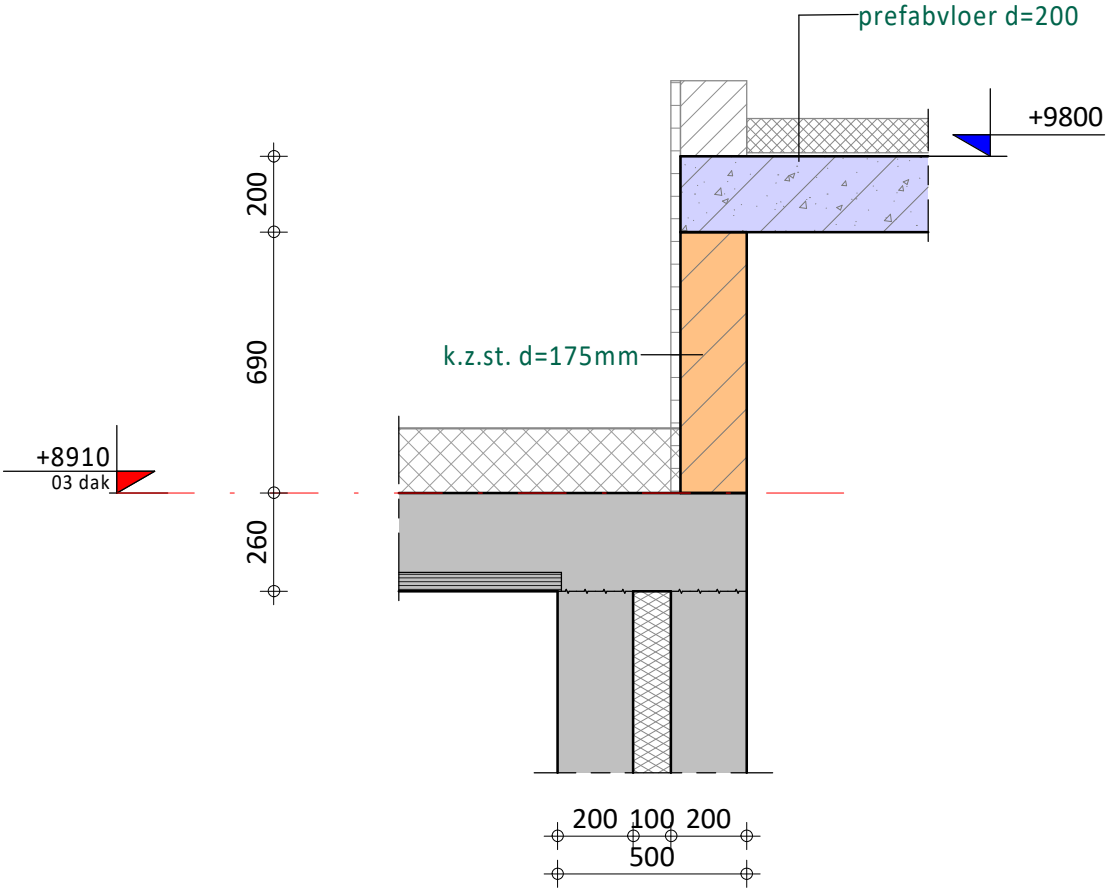


iob
dé klantgerichte ingenieurs!
Kanaalweg Westzijde 45
Postbus 238
3220 AE Hellevoetsluis
T 088 4464462
E info@iob.nl
I www.iob.nl

Status : Definitief
Datum : 21-11-2022
Behoort bij: DO-123-C0511

IOB Project nr.
190798

Blad nr.
Detail 110

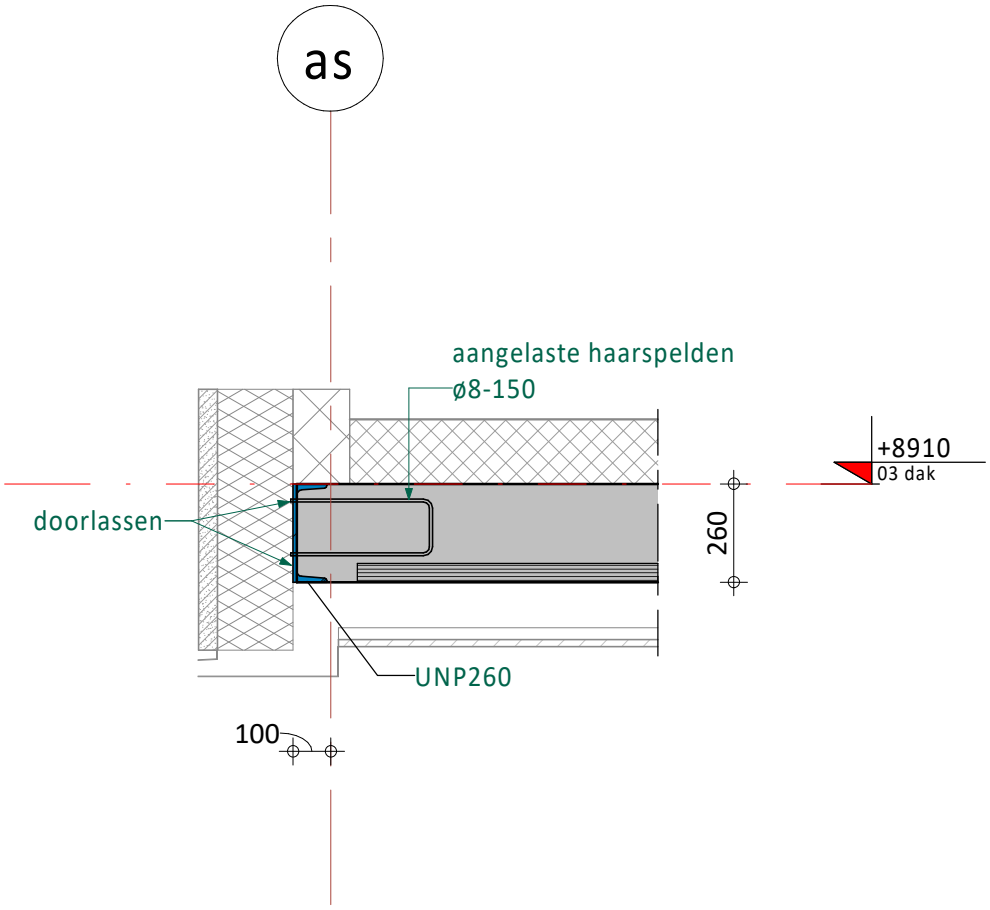


iob
dé klantgerichte ingenieurs!
Kanaalweg Westzijde 45
Postbus 238
3220 AE Hellevoetsluis
T 088 4464462
E info@iob.nl
I www.iob.nl

Status : Definitief
Datum : 21-11-2022
Behoort bij: DO-123-C0511

IOB Project nr.
190798

Blad nr.
Detail 111

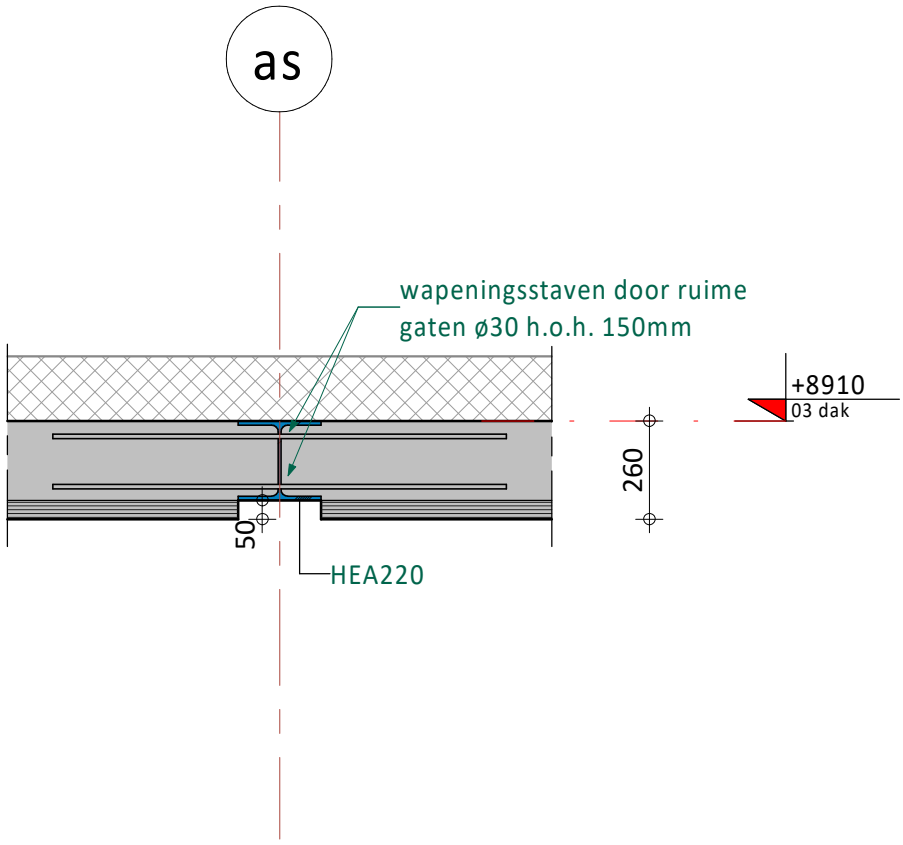


iob
dé klantgerichte ingenieurs!
Kanaalweg Westzijde 45
Postbus 238
3220 AE Hellevoetsluis
T 088 4464462
E info@iob.nl
I www.iob.nl

Status : Definitief
Datum : 21-11-2022
Behoort bij: DO-123-C0511

IOB Project nr.
190798

Blad nr.
Detail 112

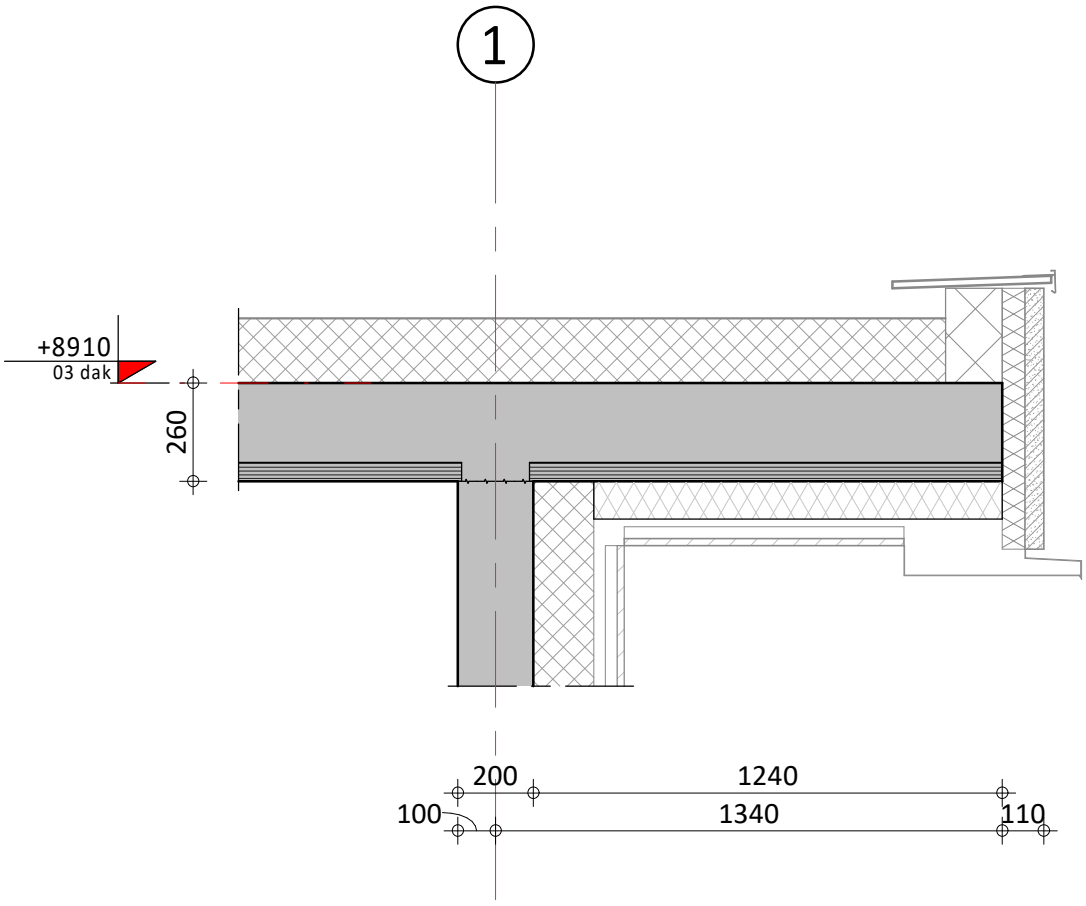


dé klantgerichte ingenieurs!
Kanaalweg Westzijde 45
Postbus 238
3220 AE Hellevoetsluis
T 088 4464462
E info@iob.nl
I www.iob.nl

Status : Definitief
Datum : 21-11-2022
Behoort bij: DO-123-C0511

IOB Project nr.
190798

Blad nr.
Detail 113

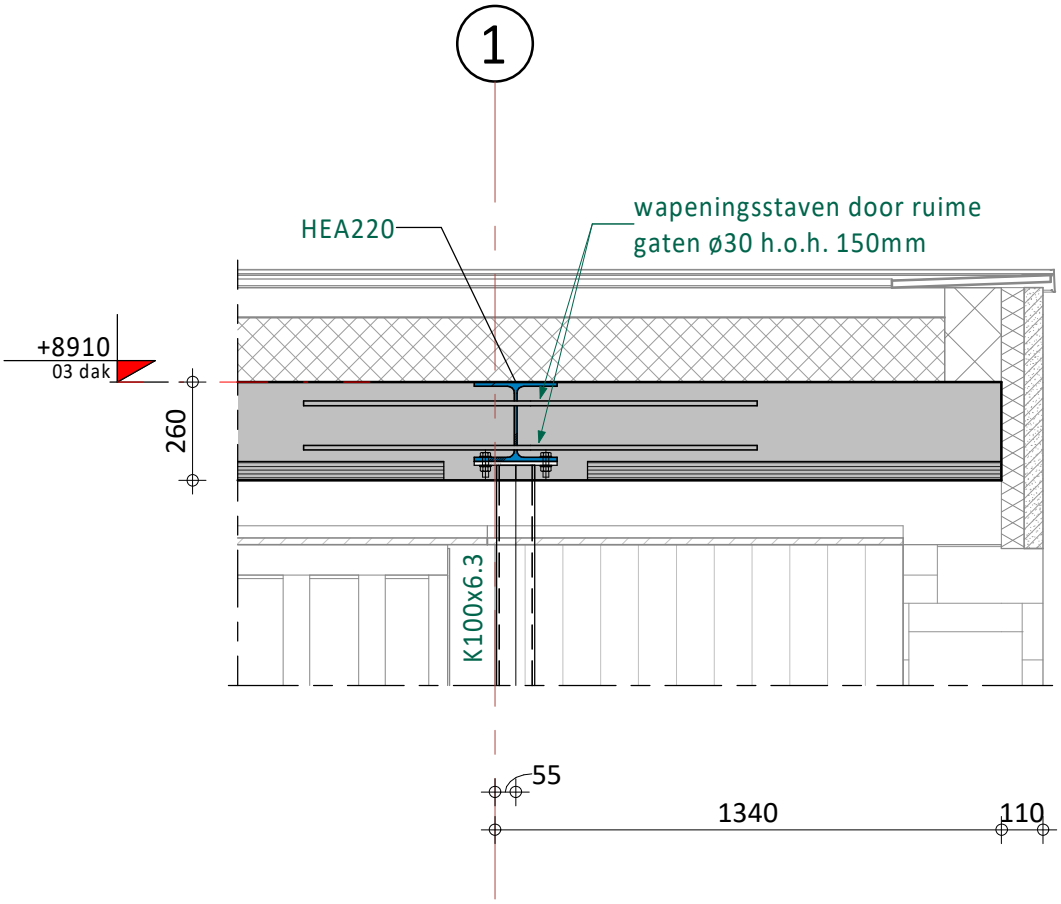


iob
dé klantgerichte ingenieurs!
Kanaalweg Westzijde 45
Postbus 238
3220 AE Hellevoetsluis
T 088 4464462
E info@iob.nl
I www.iob.nl

Status : Definitief
Datum : 21-11-2022
Behoort bij: DO-123-C0511

IOB Project nr.
190798

Blad nr.
Detail 114

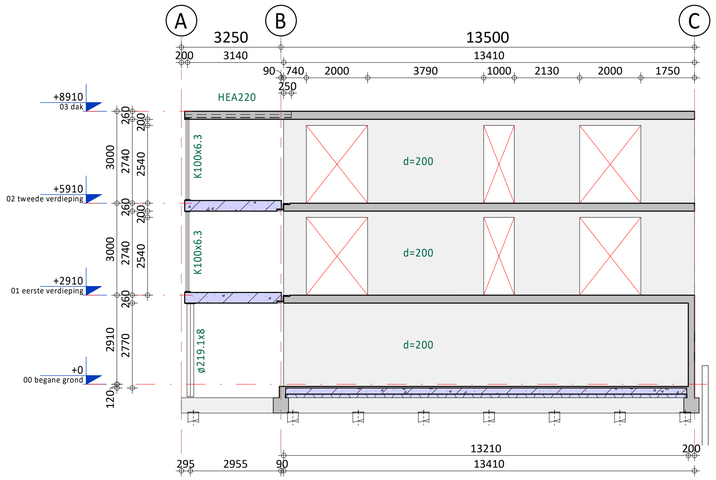


iob
dé klantgerichte ingenieurs!
Kanaalweg Westzijde 45
Postbus 238
3220 AE Hellevoetsluis
T 088 4464462
E info@iob.nl
I www.iob.nl

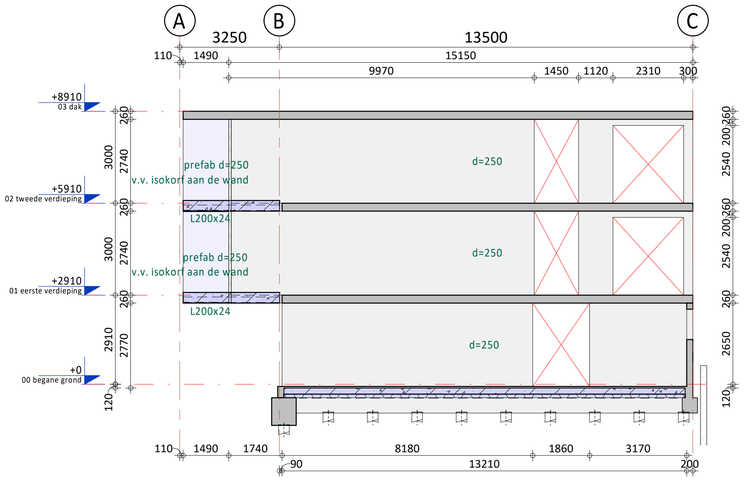
Status : Definitief
Datum : 21-11-2022
Behoort bij: DO-123-C0511

IOB Project nr.
190798

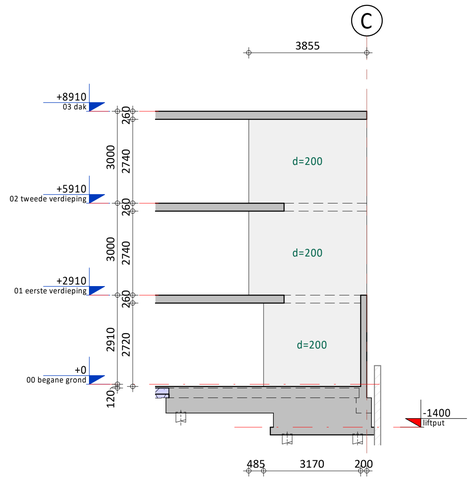
Blad nr.
Detail 115



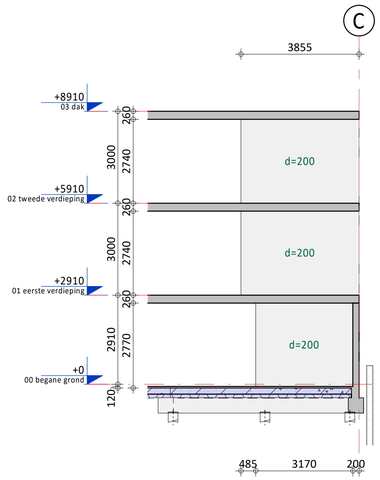
Wand op as 1



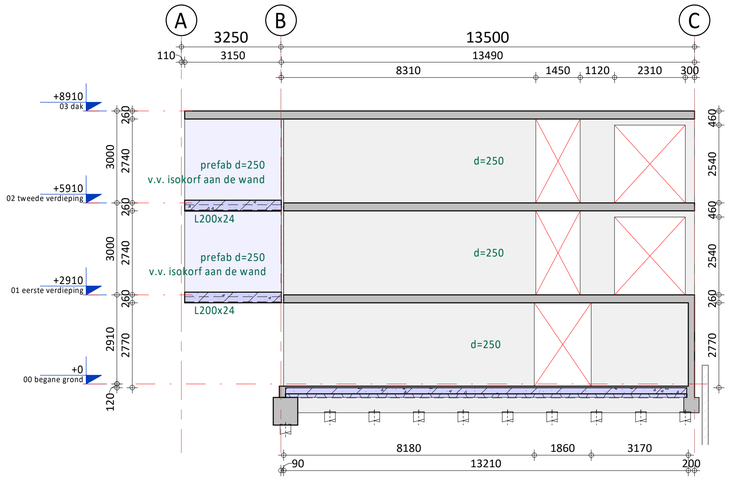
Wand op as 4



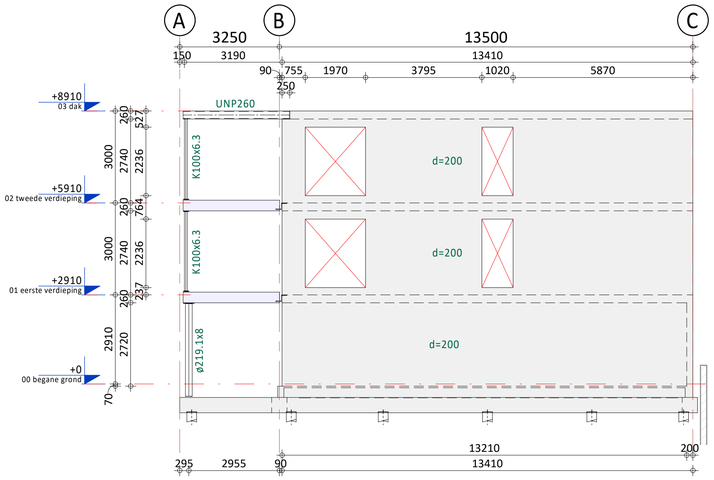
Wand tussen as 2 en 3



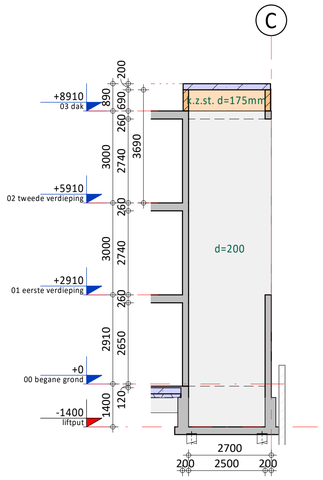
Wand tussen as 3 en 4



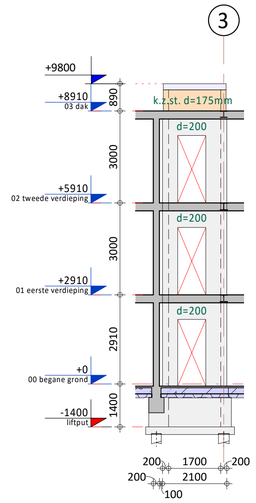
Wand op as 2



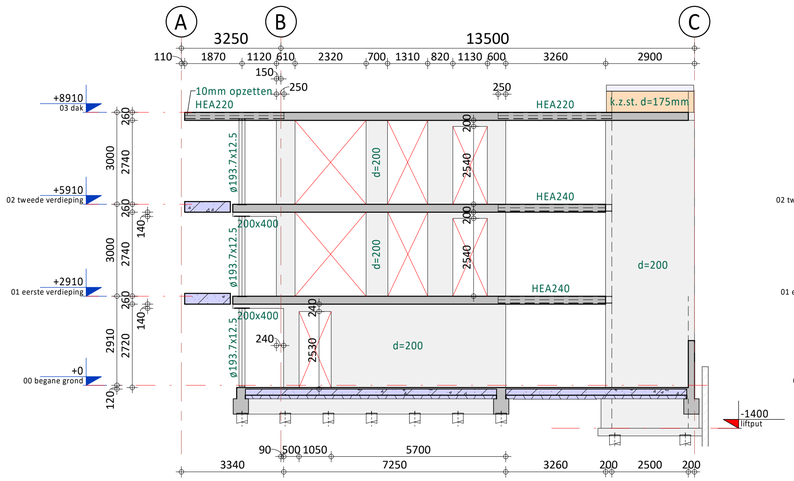
Wand op as 5



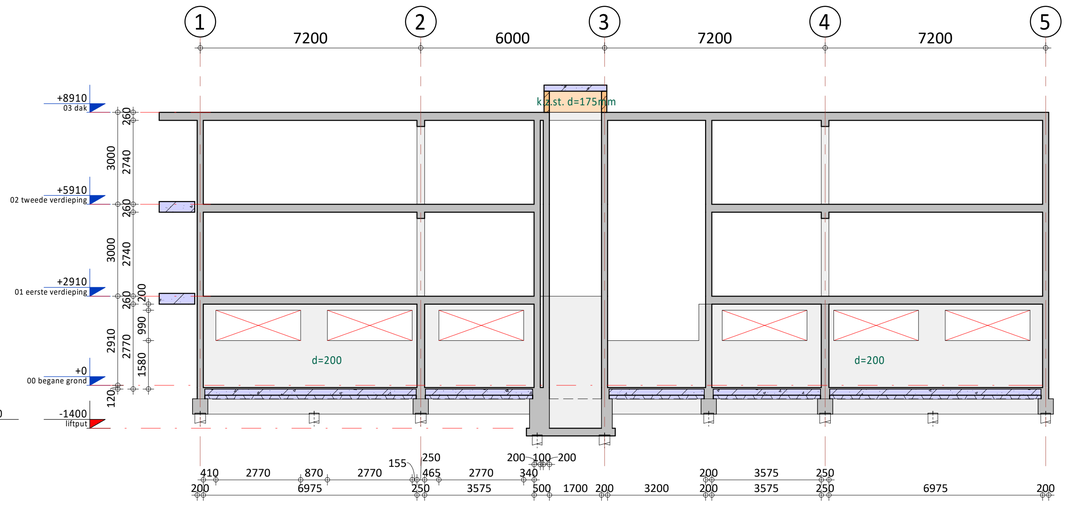
Liftwand tussen as 2 en 3



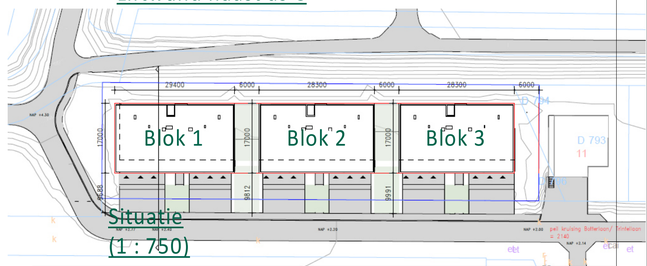
Liftwand naast as C



Wand op as 3



Wand op as C



Situatie
(1 : 750)

Rev.	Datum	Omschrijving	Get.	Proj.L.
B	21-11-2022	Aangepast t.b.v. aanvraag omgevingsvergunning	GV	EvS
A	28-09-2022	T.b.v. aanvraag omgevingsvergunning	GV	EvS
0	26-09-2022	Ter controle	GV	EvS

Opdrachtgever
Carédo comfortwonen
Boerendijk 5A, 4451 RK Heinkenszand

Project
18 appartementen Botterlaan
te Kortgene

Onderdeel
Betonwanden
Blok 1

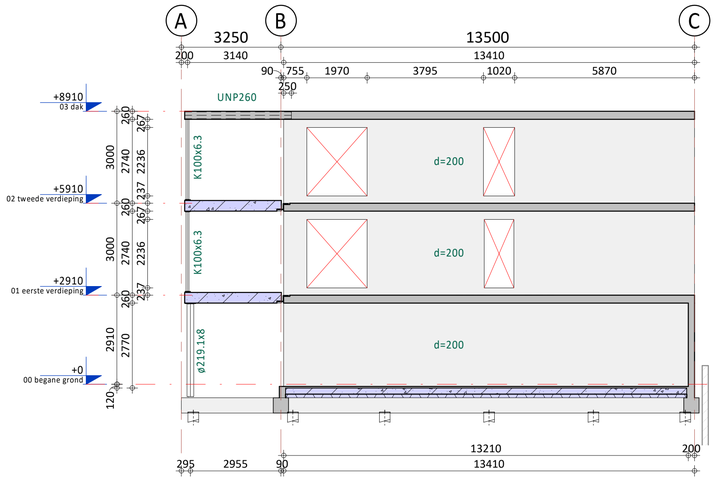
Schaal 1 : 100
Fase Definitief Ontwerp
Formaat A1
Status Definitief

de klantgerichte ingenieurs!
Kanaalweg Westzijde 45
Postbus 238
3220 AE Hellevoetsluis
T 088 446 446 2
E info@iob.nl
I www.iob.nl

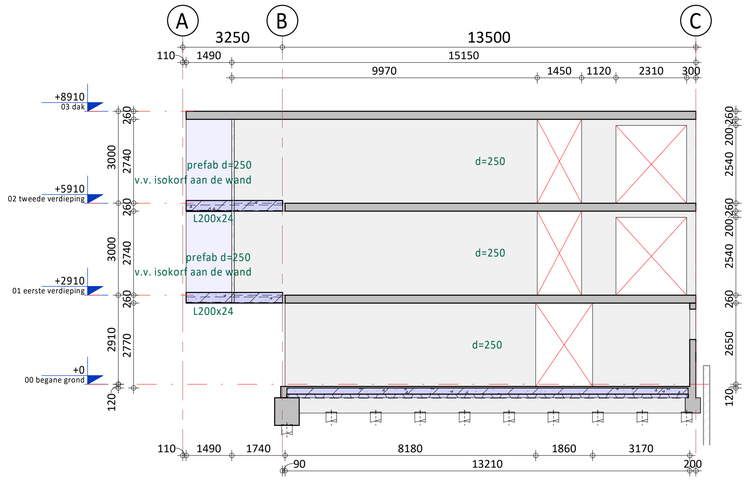
IOB Project nr. 190798
Blad nr. DO-C4401
Rev. B

Alle door IOB vervaardigde documenten worden, binnen de scope van de opdracht, getoetst aan geldende wet- en regelgeving en worden op basis van product- en klanteisen geverifieerd en gevalideerd. Documenten worden voor oplevering vrijgegeven door bevoegde medewerkers. De processvolging en documentregistraties bij IOB worden periodiek getoetst door een externe organisatie, overeenkomstig de norm NEN-EN-ISO 9001:2008.
Het auteursrecht berust bij IOB. Niets van deze tekening mag worden aangevuld en/ of gewijzigd op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de eigenaar. Alle rechten voorbehouden.

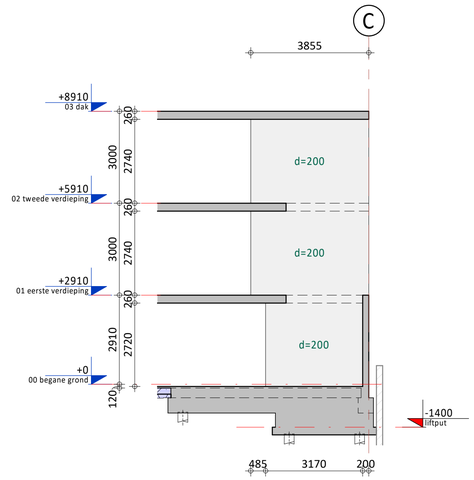
I:\BIM_bestanden\190798_IOB_CON_Botterlaan_Kortgene_R22_IOB_GV.rvt



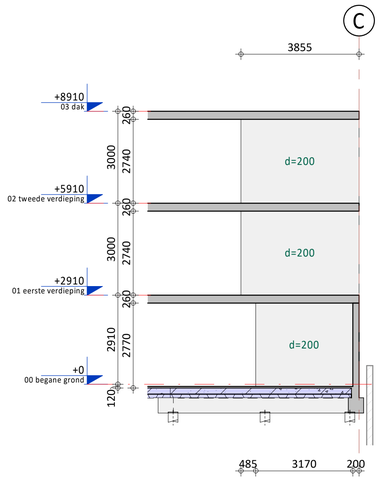
Wand op as 6



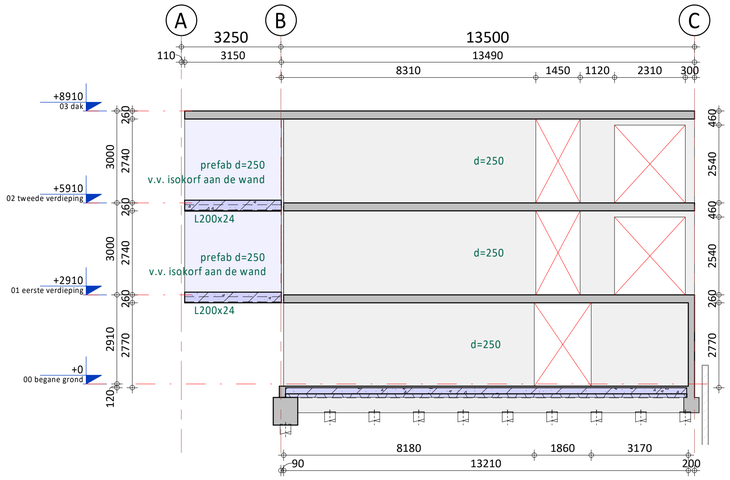
Wand op as 9



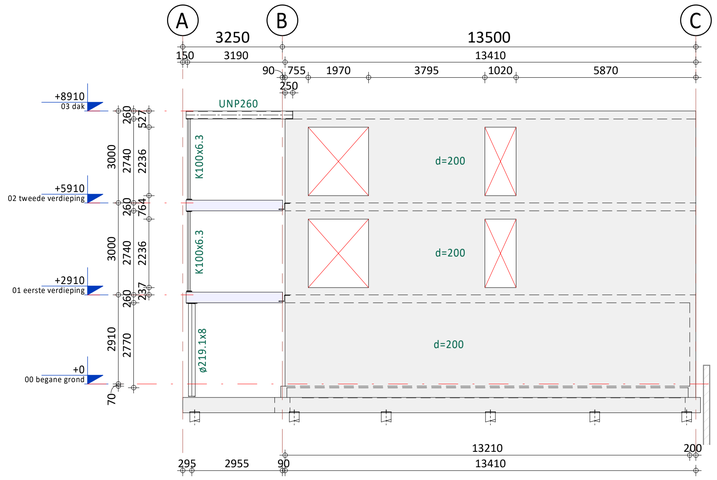
Wand tussen as 7 en 8



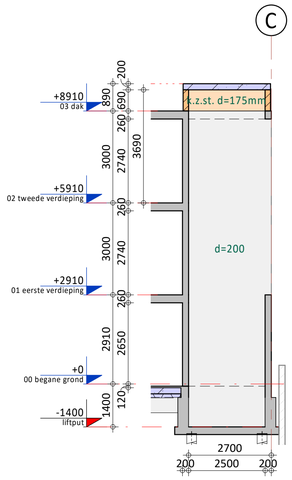
Wand tussen as 8 en 9



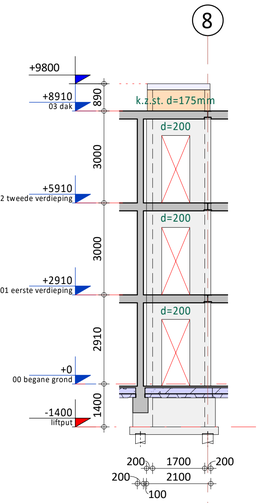
Wand op as 7



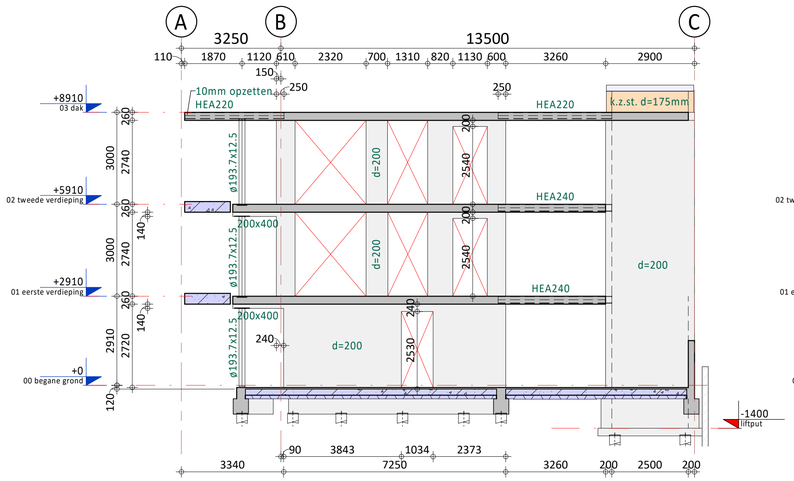
Wand op as 10



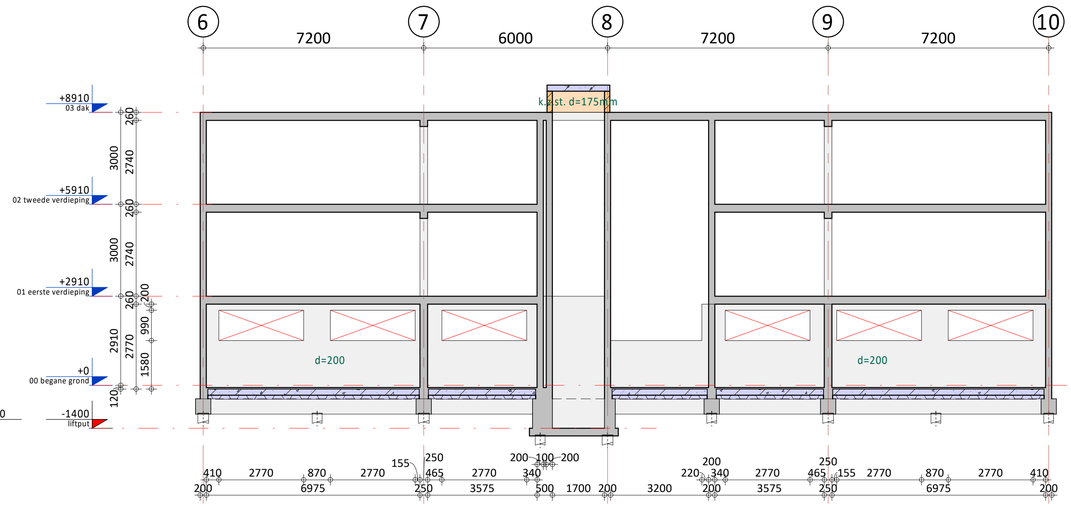
Liftwand tussen as 7 en 8



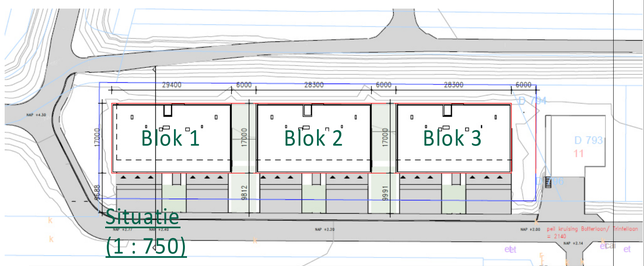
Liftwand naast as C



Wand op as 8



Wand op as C



Situatie
(1 : 750)

Rev.	Datum	Omschrijving	Get.	Proj.L.
D	21-11-2022	Aangepast t.b.v. aanvraag omgevingsvergunning	GV	EvS
C	28-09-2022	T.b.v. aanvraag omgevingsvergunning	GV	EvS
B	26-09-2022	Ter controle	GV	EvS
A	23-08-2022	Stalen liggers op as 8	RDK	JBr
0	09-06-2022	Blok 2 ter controle	GV	JBr

Opdrachtgever
Carédo comfortwonen
Boerendijk 5A, 4451 RK Heinkenszand

Project
18 appartementen Botterlaan
te Kortgene

Onderdeel
Betonwanden
Blok 2

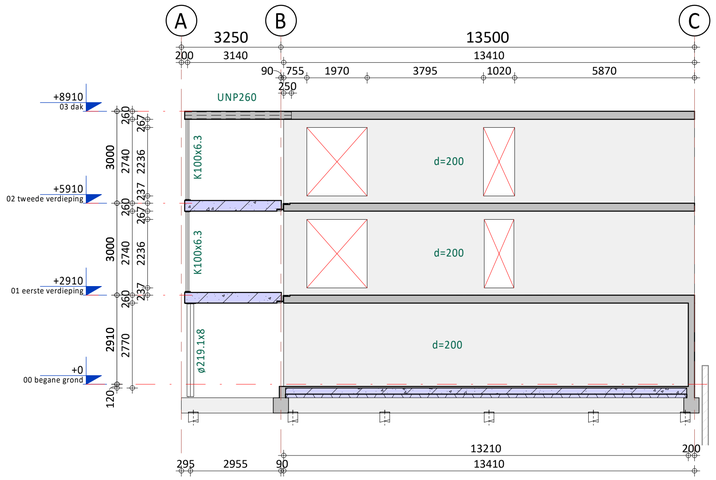
Schaal 1 : 100
Fase Definitief Ontwerp
Formaat A1
Status Definitief

job
de klantgerichte ingenieurs!
Kanaalweg Westzijde 45
Postbus 238
3220 AE Hellevoetsluis
T 088 446 446 2
E info@job.nl
I www.job.nl

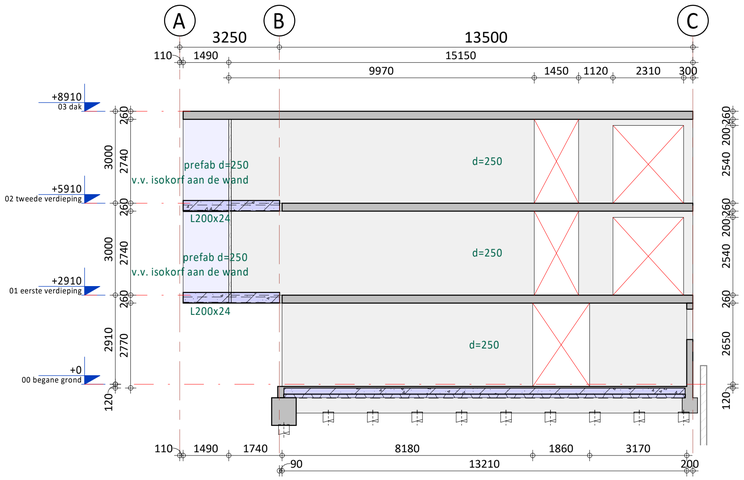
IOB Project nr. 190798
Blad nr. DO-C4402
Rev. D

Alle door IOB vervaardigde documenten worden, binnen de scope van de opdracht, getoetst aan geldende wet- en regelgeving en worden op basis van product- en klantesen geverifieerd en gevalideerd. Documenten worden voor oplevering vrijgegeven door bevoegde medewerkers. De processvolging en documentregistraties bij IOB worden periodiek getoetst door een externe organisatie, overeenkomstig de norm NEN-EN-ISO 9001:2008.
Het auteursrecht berust bij IOB. Niets van deze tekening mag worden aangevuld en/ of gewijzigd op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de eigenaar. Alle rechten voorbehouden.

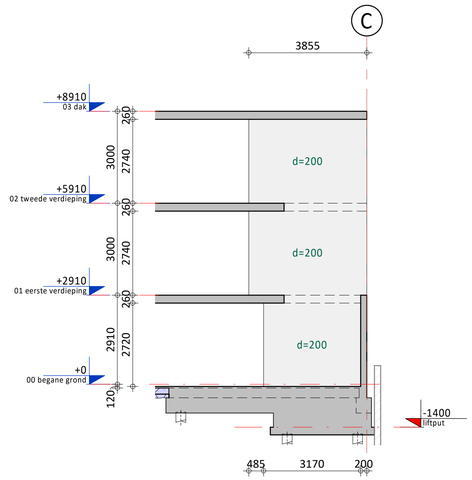
I:\BIM_bestanden\190798_IOB_CON_Botterlaan_Kortgene_R22_IOB_GV.rvt



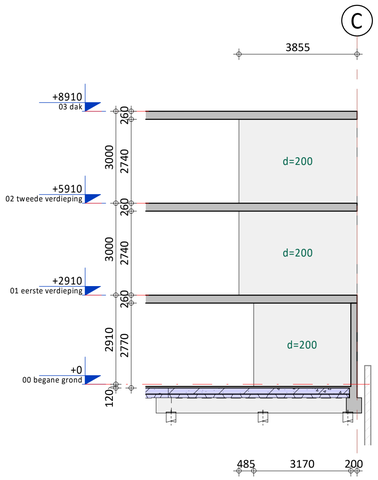
Wand op as 11



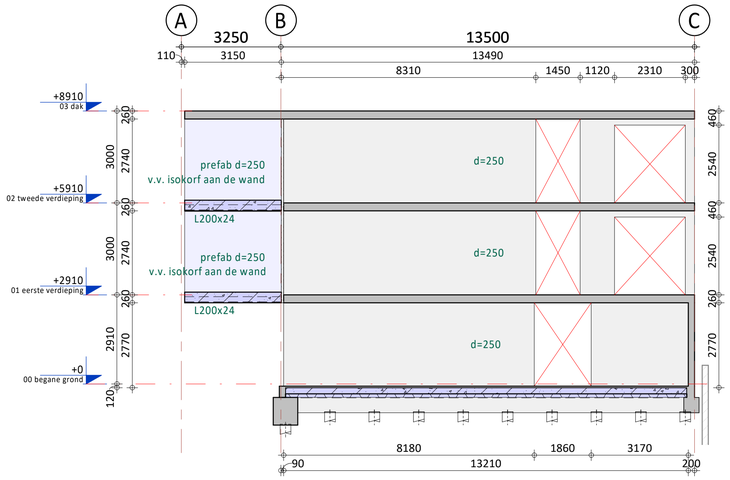
Wand op as 14



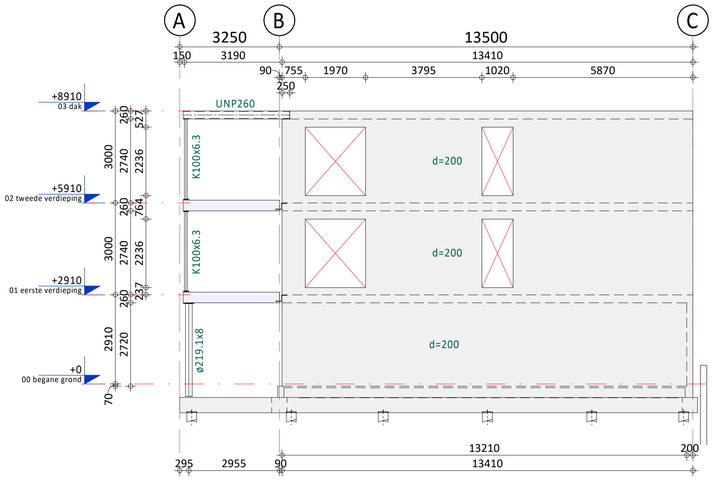
Wand tussen as 12 en 13



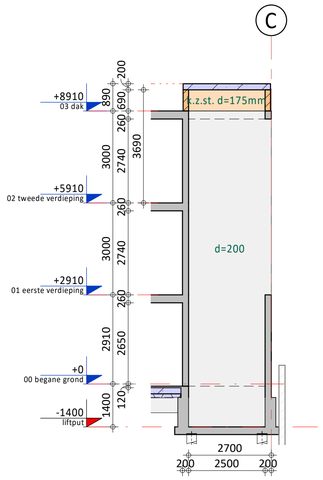
Wand tussen as 13 en 14



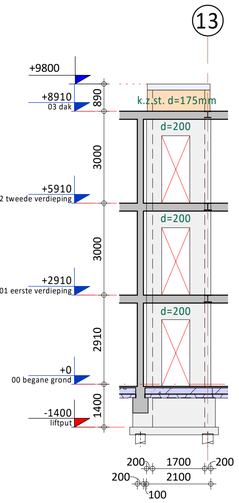
Wand op as 12



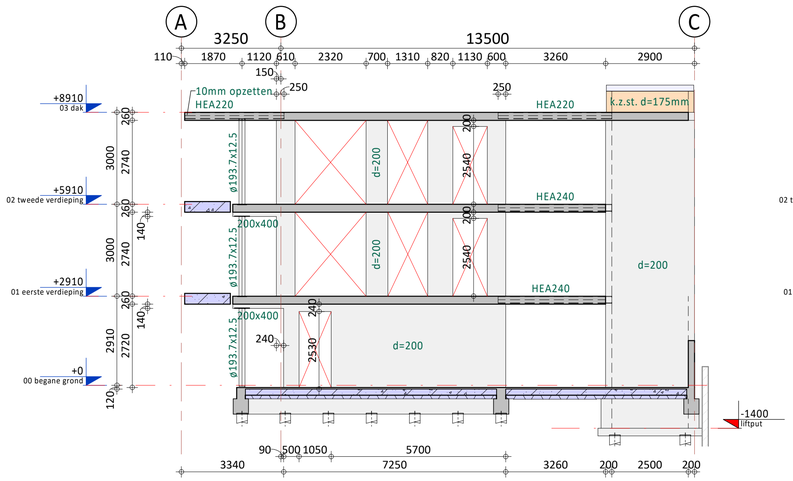
Wand op as 15



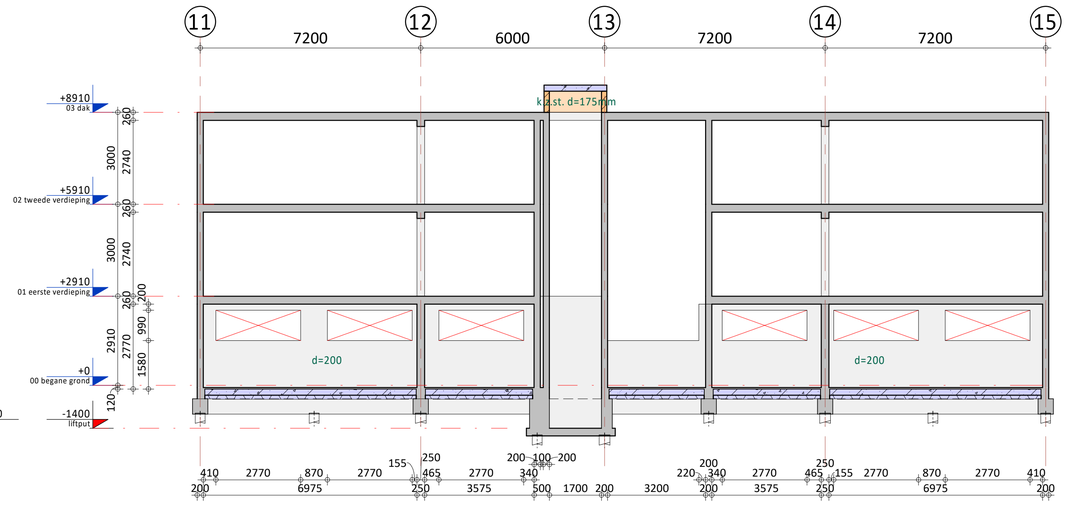
Liftwand tussen as 12 en 13



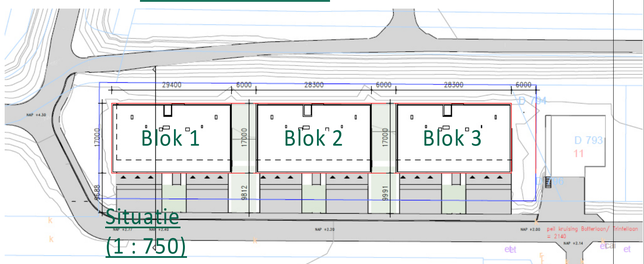
Liftwand naast as C



Wand op as 13



Wand op as C



Situatie
(1 : 750)

Rev.	Datum	Omschrijving	Get.	Proj.L.
B	21-11-2022	Aangepast t.b.v. aanvraag omgevingsvergunning	GV	EvS
A	28-09-2022	T.b.v. aanvraag omgevingsvergunning	GV	EvS
0	26-09-2022	Ter controle	GV	EvS

Opdrachtgever
Carédo comfortwonen
Boerendijk 5A, 4451 RK Heinkenszand

Project
18 appartementen Botterlaan
te Kortgene

Onderdeel
Betonwanden
Blok 3

Schaal 1 : 100
Fase Definitief Ontwerp
Formaat A1
Status Definitief

de klantgerichte ingenieurs!
Kanaalweg Westzijde 45
Postbus 238
3220 AE Hellevoetsluis
T 088 446 446 2
E info@iob.nl
I www.iob.nl

IOB Project nr. 190798
Blad nr. DO-C4403
Rev. B

Alle door IOB vervaardigde documenten worden, binnen de scope van de opdracht, getoetst aan geldende wet- en regelgeving en worden op basis van product- en klanteisen geverifieerd en gevalideerd. Documenten worden voor oplevering vrijgegeven door bevoegde medewerkers. De processvolging en documentregistraties bij IOB worden periodiek getoetst door een externe organisatie, overeenkomstig de norm NEN-EN-ISO 9001:2008.
Het auteursrecht berust bij IOB. Niets van deze tekening mag worden aangevuld en/ of gewijzigd op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de eigenaar. Alle rechten voorbehouden.

I:\BIM_bestanden\190798_IOB_CON_Botterlaan_Kortgene_R22_IOB_GV.rvt

Nieuwbouw 18 appartementen a/d Botterlaan te Kortgene

Rapportage geotechnisch onderzoek | Kortgene

6422-216699 | 28-09-2022
Definitief
Ingenieursbureau IOB B.V.

Documentbeheer

Documentgegevens

Projectnaam	Nieuwbouw 18 appartementen a/d Botterlaan te Kortgene
Documentnaam	Rapportage geotechnisch onderzoek
Fugro-projectnr.	6422-216699
Fugro-documentnr.	6422-216699-21-R01
Versienummer	1.0
Versiestatus	Definitief
Fugro entiteit	Fugro NL Land B.V.
Adres Fugro-kantoor	Grondzijl 16, 9731 DG, Groningen
Telefoonnummer	+31 50 541 2432

Klantgegevens

Klant	Ingenieursbureau IOB B.V.
Klant adres	Postbus 238, 3220AE, Hellevoetsluis
Contact klant	

Versiebeheer

Versie	Datum	Status	Omschrijving	Opgesteld door	Gecontroleerd door	Goedgekeurd door
1.0	28-09-2022	Definitief	Initiële versie	TK	JKA	JBH

Projectteam

Initialen	Naam	Rol
JBH	ing. J.B. Heikes	Senior Projectmanager

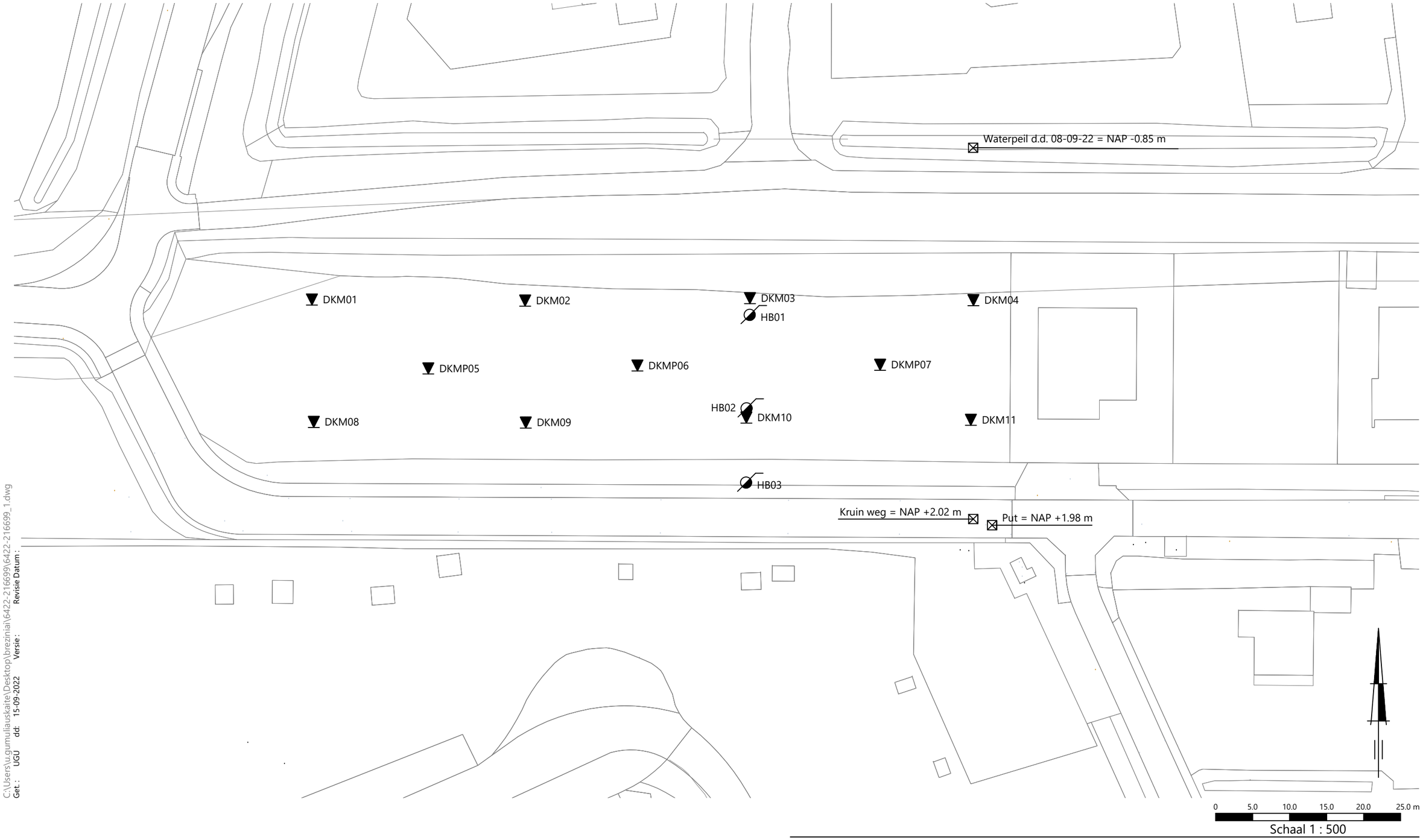
Inhoudsopgave

1. Rapportageoverzicht
2. Situatietekening(en)
3. Onderzoeksdata
4. Toelichting geotechnisch onderzoek
5. Continu elektrisch sonderen
6. Legenda terreinproeven

Rapportageoverzicht

Projectnaam: Nieuwbouw 18 appartementen a/d Botterlaan te Kortgene
Fugro-projectnr.: 6422-216699

Naam	RD Coördinaten (m)		Hoogte (m) t.o.v. NAP	Grondwater-stand (m) t.o.v. NAP	Opmerking
	X	Y			
DKM01	45624.9	397415.8	+4.05		
DKM02	45653.7	397415.7	+3.93		
DKM03	45684.1	397416.0	+3.98		
DKM04	45714.4	397415.7	+3.96		
DKMP05	45640.7	397406.5	+4.03		
DKMP06	45668.9	397406.9	+4.00		
DKMP07	45701.7	397407.0	+4.05		
DKM08	45625.2	397399.3	+3.99		
DKM09	45653.8	397399.2	+3.95		
DKM10	45683.7	397399.8	+4.02		
DKM11	45714.0	397399.6	+3.94		
HB01	45684.1	397413.6	+4.11	+0.11	
HB01_PB1					
HB02	45683.7	397401.0	+4.08	+0.08	
HB02_PB1					
HB03	45683.6	397391.0	+2.30	-0.20	
HB03_PB1					
Kruin weg	45714.3	397386.0	+2.02		
Put	45716.9	397385.2	+1.98		
Waterpeil d.d. 08-09-22	45714.3	397436.2	-0.85		



Schaal 1 : 500

C:\Users\ugumuliauskaite\Desktop\breziniai\6422-216699\6422-216699_1.dwg
Get.: UGU dd: 15-09-2022 Versie: Revisie Datum :

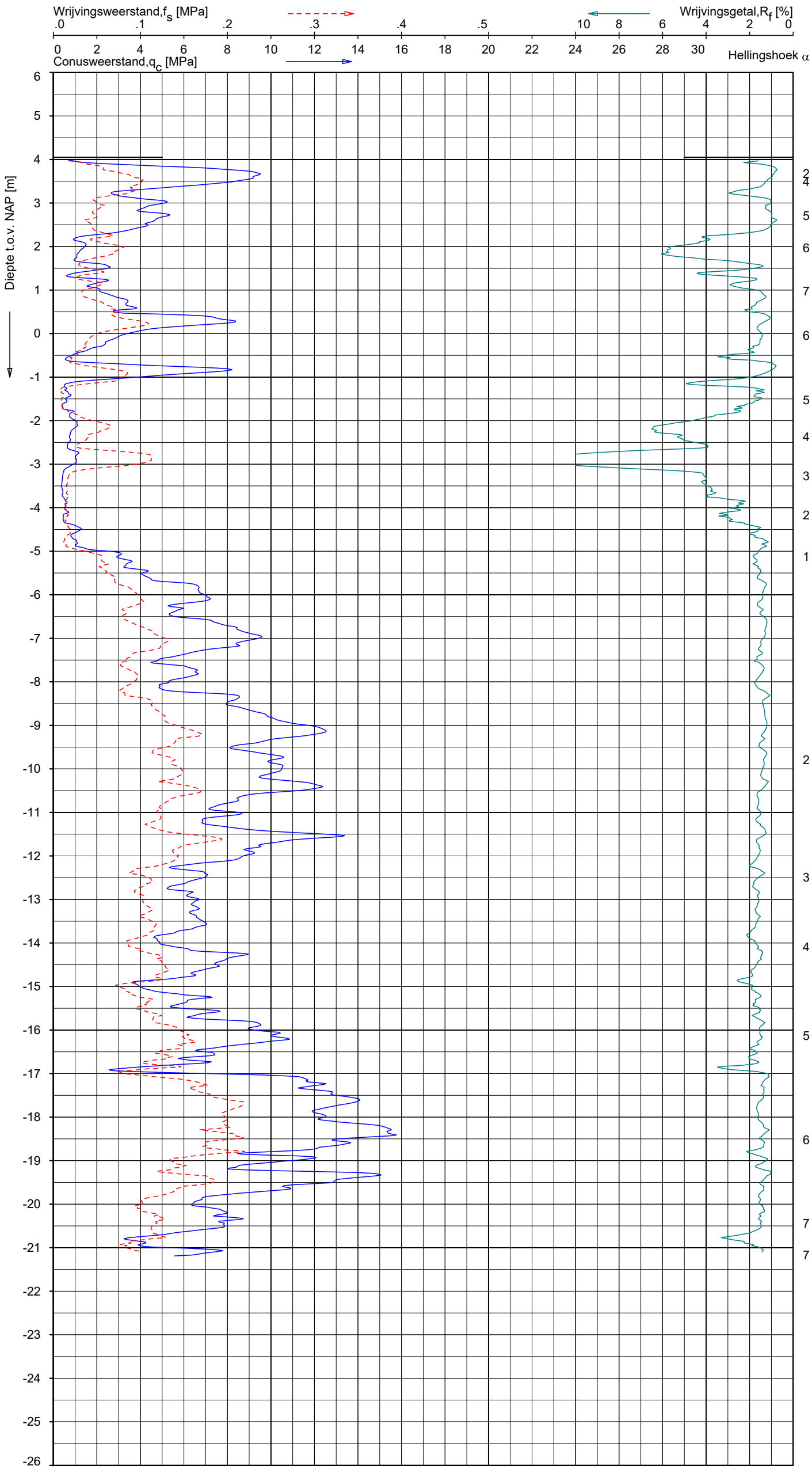
SITUATIE

NIEUWBOUW 18 APPARTEMENTEN A/D BOTTERLAAN TE KORTGENE

Opdr.: 6422-216699
Bijl. : 1

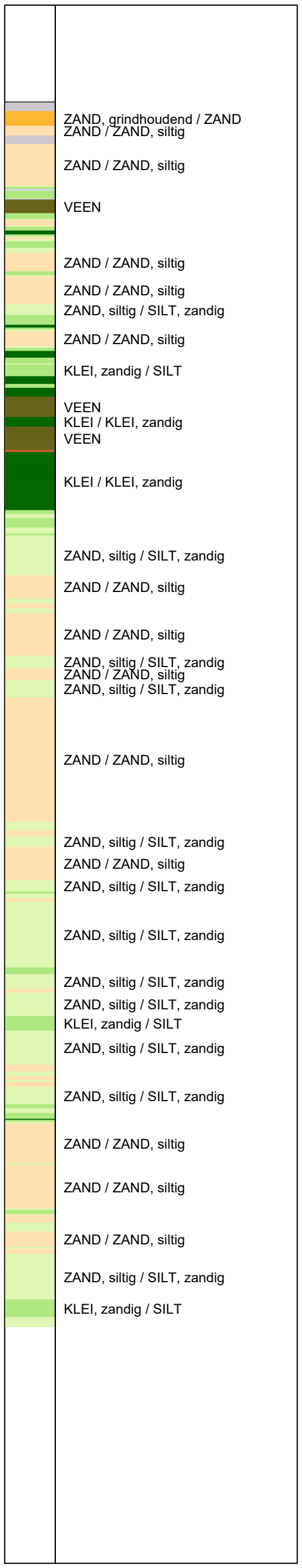
FUGRO

GEOVISUAL 3.8.1 / QcFsClass-R3.ucf / 2022-09-15 08:55:01



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : EW	d.d. 08-sep-2022	Coord.: X= 45624.9 m	Y= 397415.8 m	Systeem: RD	Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : UGU	d.d. 15-sep-2022	MV = NAP +4.05 m	Conus: CP15-CF75SN2	1701-2563	Toepassingsklasse 2. Test type TE1
					Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

NIEUWBOUW 18 APPARTEMENTEN A/D BOTTERLAAN TE KORTGENE

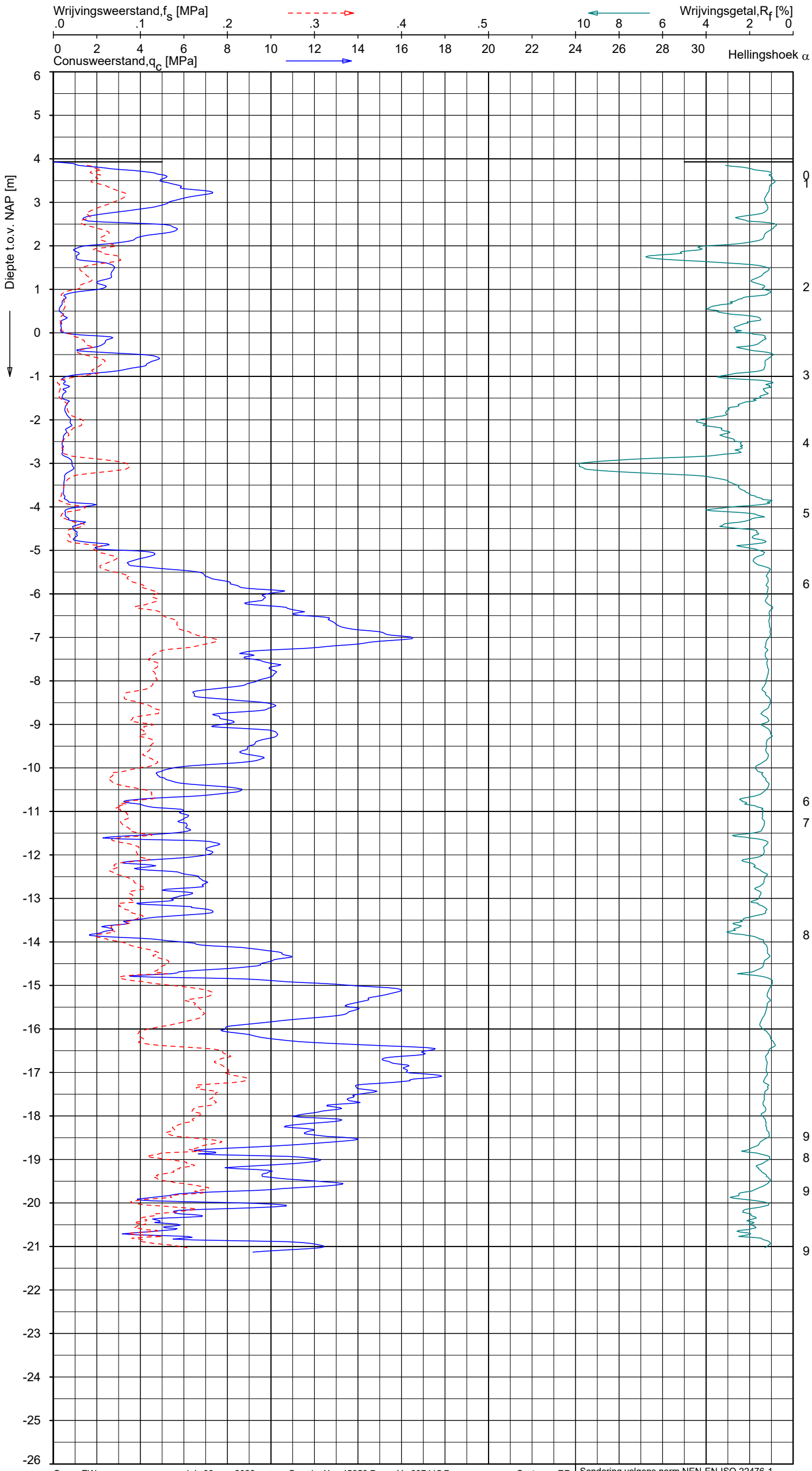
Opdr. 6422-216699
Sond. DKM01

FUGRO

6422-216699

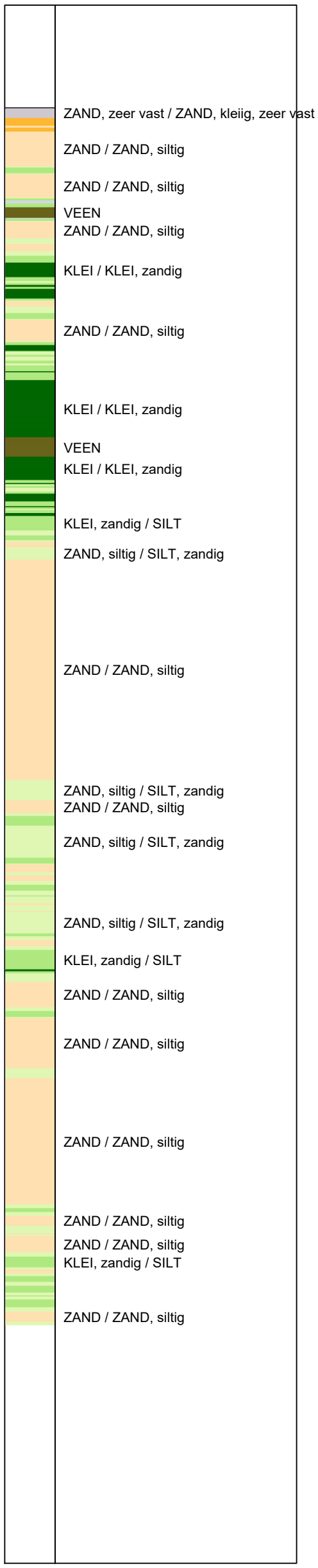
DKM01 - 1

GEOVISUAL 3.8.1 / QcFsClass-R3.ucf / 2022-09-15 08:55:01



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : EW	d.d. 09-sep-2022	Coord.: X= 45653.7 m	Y= 397415.7 m	Systeem: RD	Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : UGU	d.d. 15-sep-2022	MV = NAP +3.93 m	Conus: CP15-CF75SN2	1701-2572	Toepassingsklasse 2. Test type TE1
					Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

NIEUWBOUW 18 APPARTEMENTEN A/D BOTTERLAAN TE KORTGENE

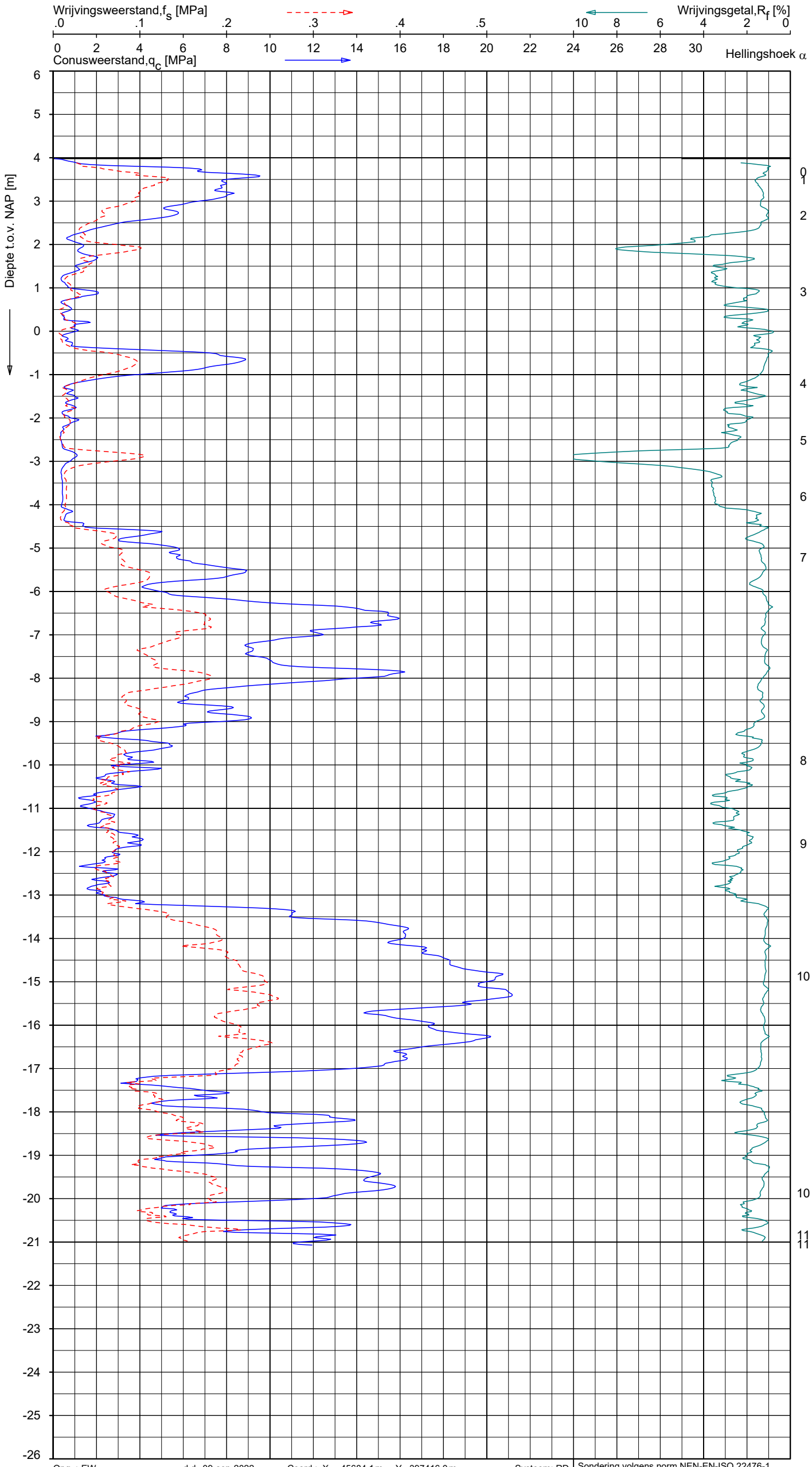
Opdr. 6422-216699
Sond. DKM02

FUGRO

6422-216699

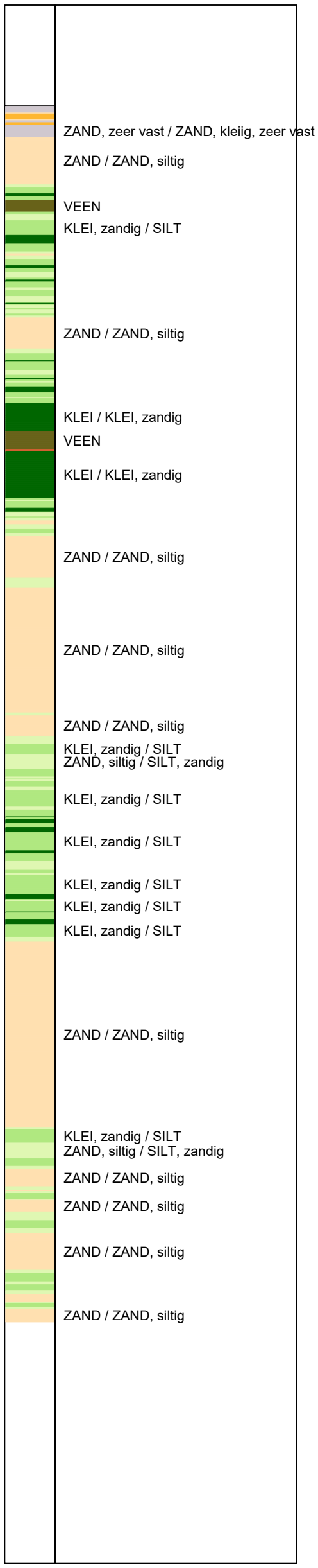
DKM02 - 1

GEOVISUAL 3.8.1 / QcFsClass-R3.ucf / 2022-09-15 08:54:58



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : EW	d.d. 09-sep-2022	Coord.: X= 45684.1 m	Y= 397416.0 m	Systeem: RD	Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : UGU	d.d. 15-sep-2022	MV = NAP +3.98 m	Conus: CP15-CF75SN2	1701-2572	Toepassingsklasse 2. Test type TE1
					Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

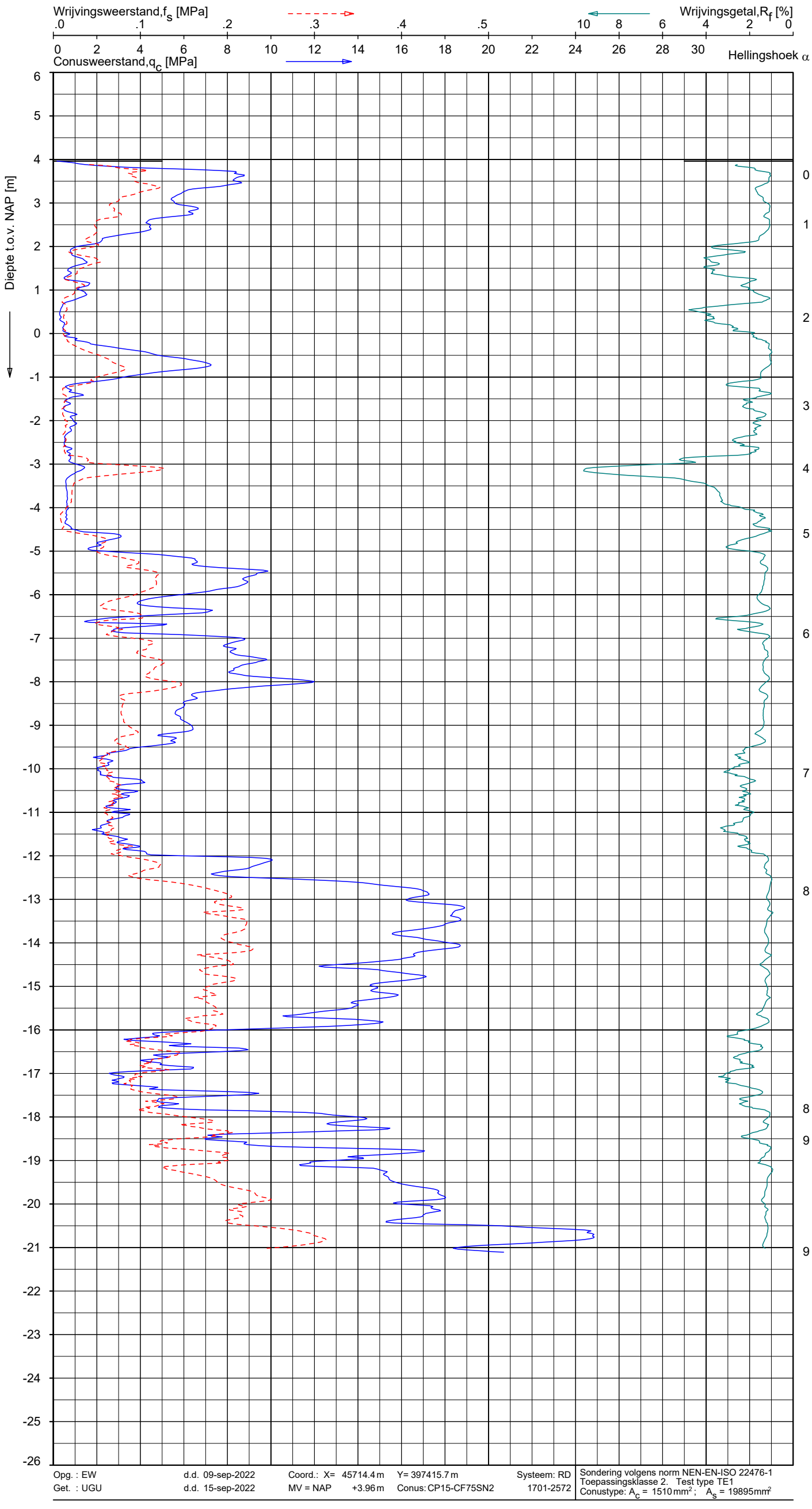
NIEUWBOUW 18 APPARTEMENTEN A/D BOTTERLAAN TE KORTGENE

Opdr. 6422-216699
Sond. DKM03

6422-216699

DKM03 - 1

FUGRO

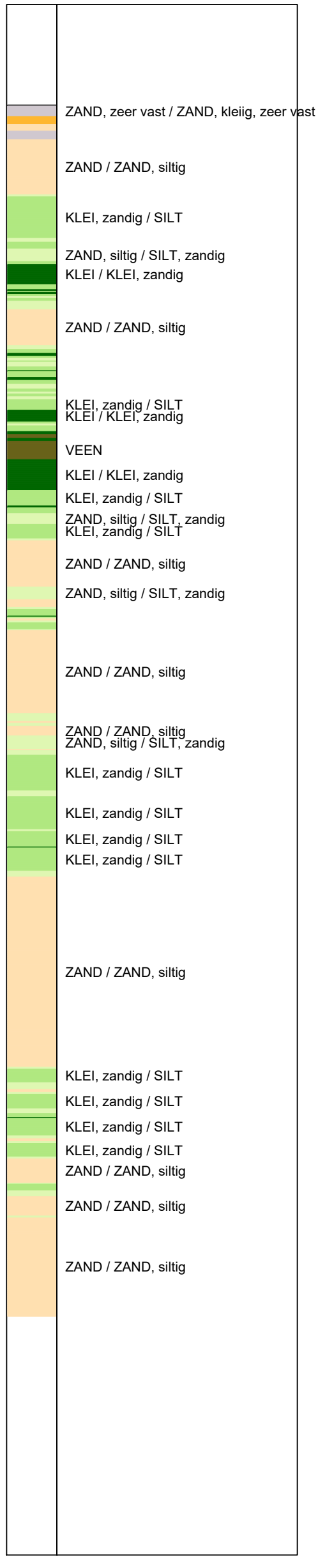


Opg. : EW d.d. 09-sep-2022 Coord.: X= 45714.4 m Y= 397415.7 m Systeem: RD
Get. : UGU d.d. 15-sep-2022 MV = NAP +3.96 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2572

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm^2; A_s = 19895 mm^2

Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

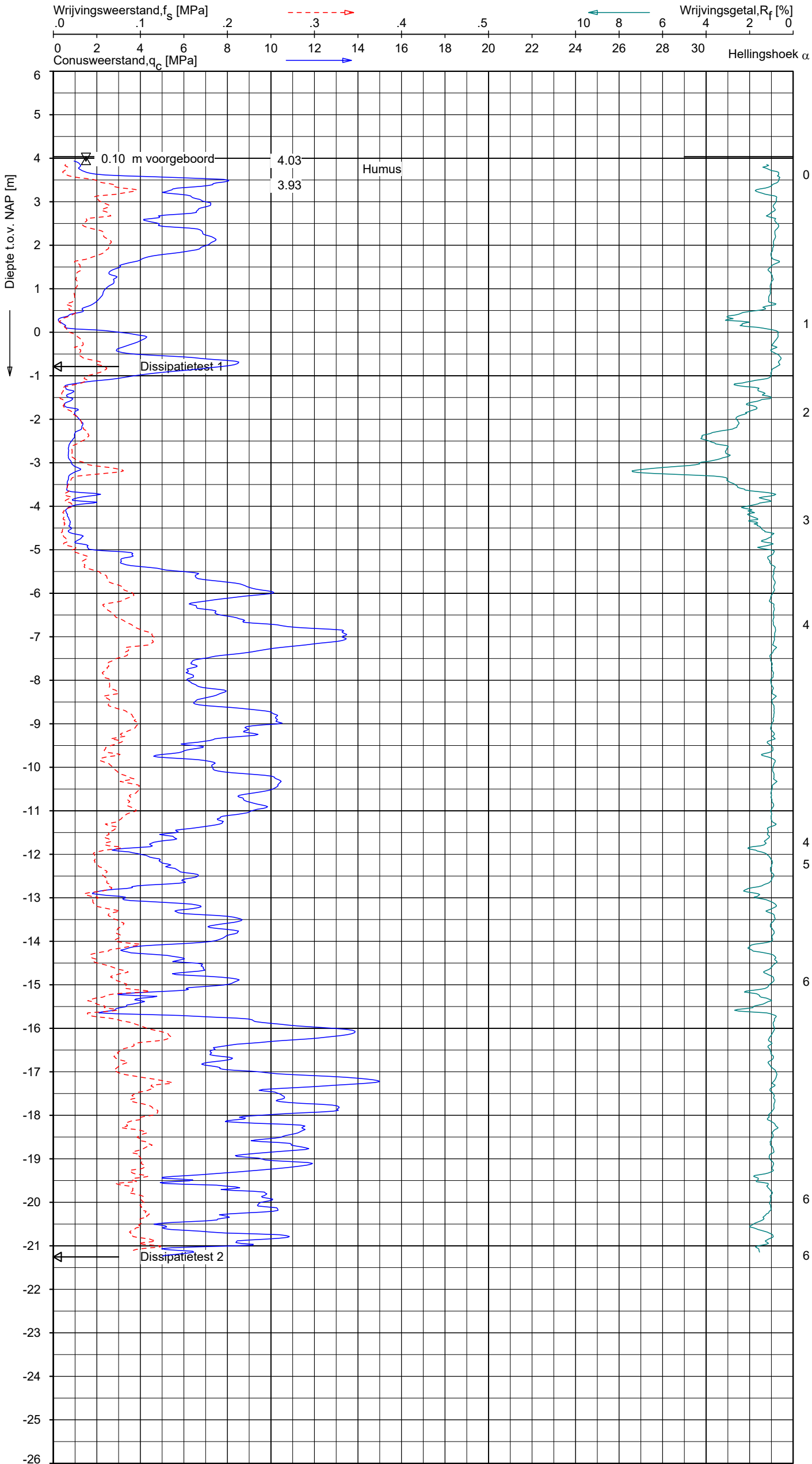


SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

NIEUWBOUW 18 APPARTEMENTEN A/D BOTTERLAAN TE KORTGENE

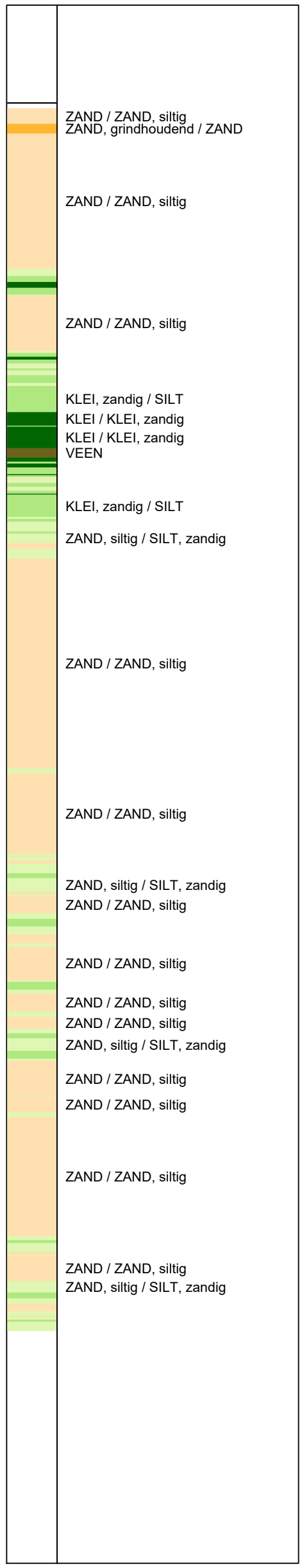
Opdr. 6422-216699
Sond. DKM04

FUGRO



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : EW	d.d. 08-sep-2022	Coord.: X= 45640.7 m	Y= 397406.5 m	Systeem: RD
Get. : FDV	d.d. 16-sep-2022	MV = NAP +4.03 m	Conus: CP15-CF75PB1SN2	1701-3419

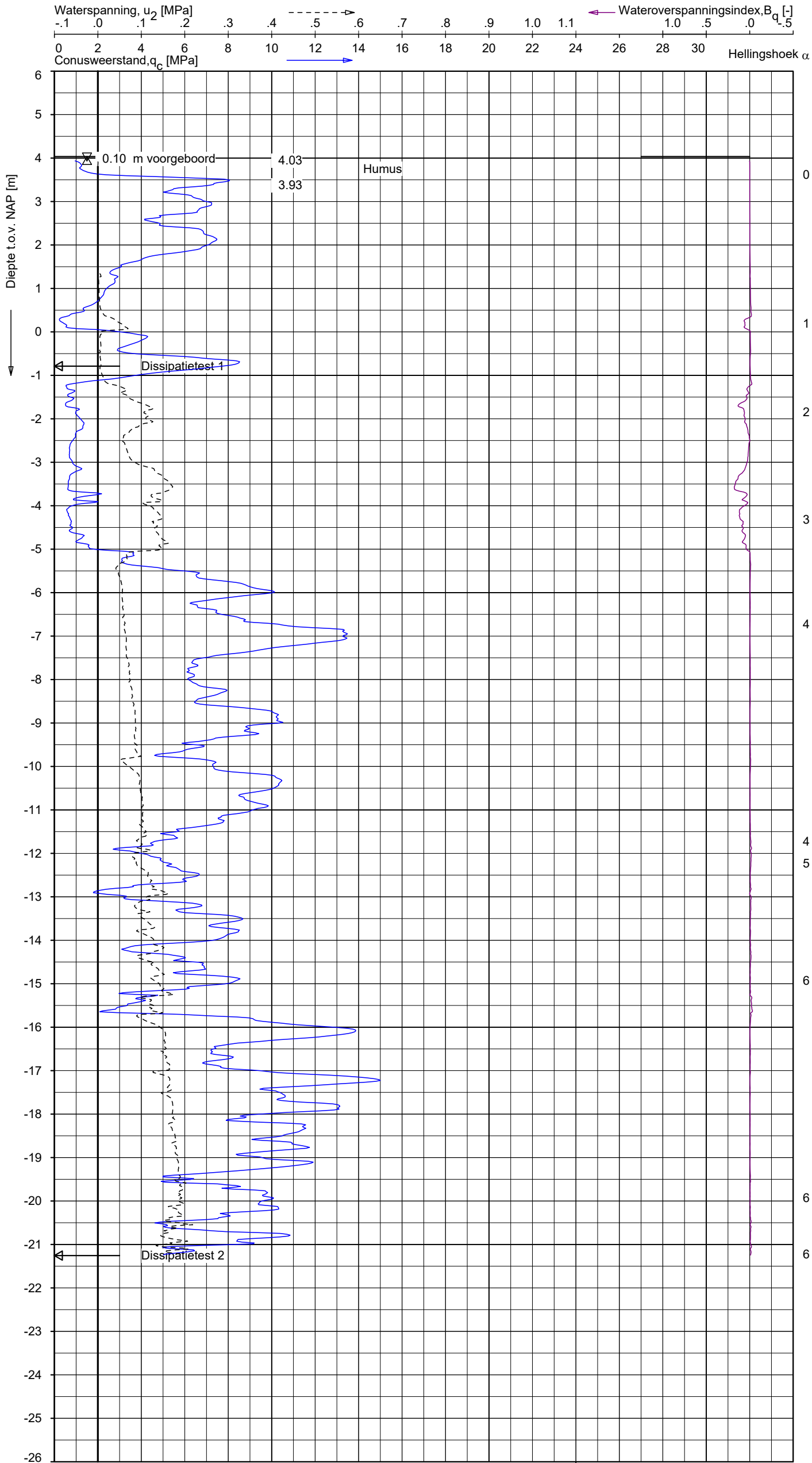
Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE2
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

NIEUWBOUW 18 APPARTEMENTEN A/D BOTTERLAAN TE KORTGENE

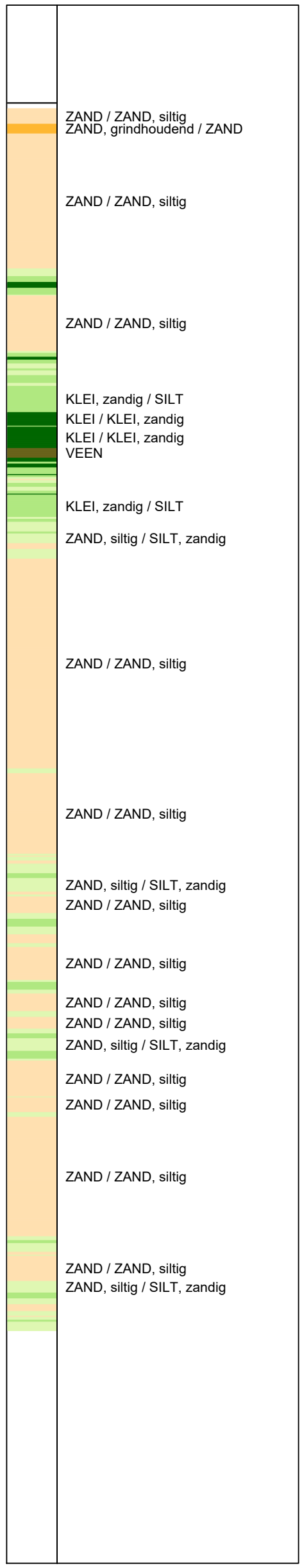
Opdr. 6422-216699
Sond. DKMP05

FUGRO



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



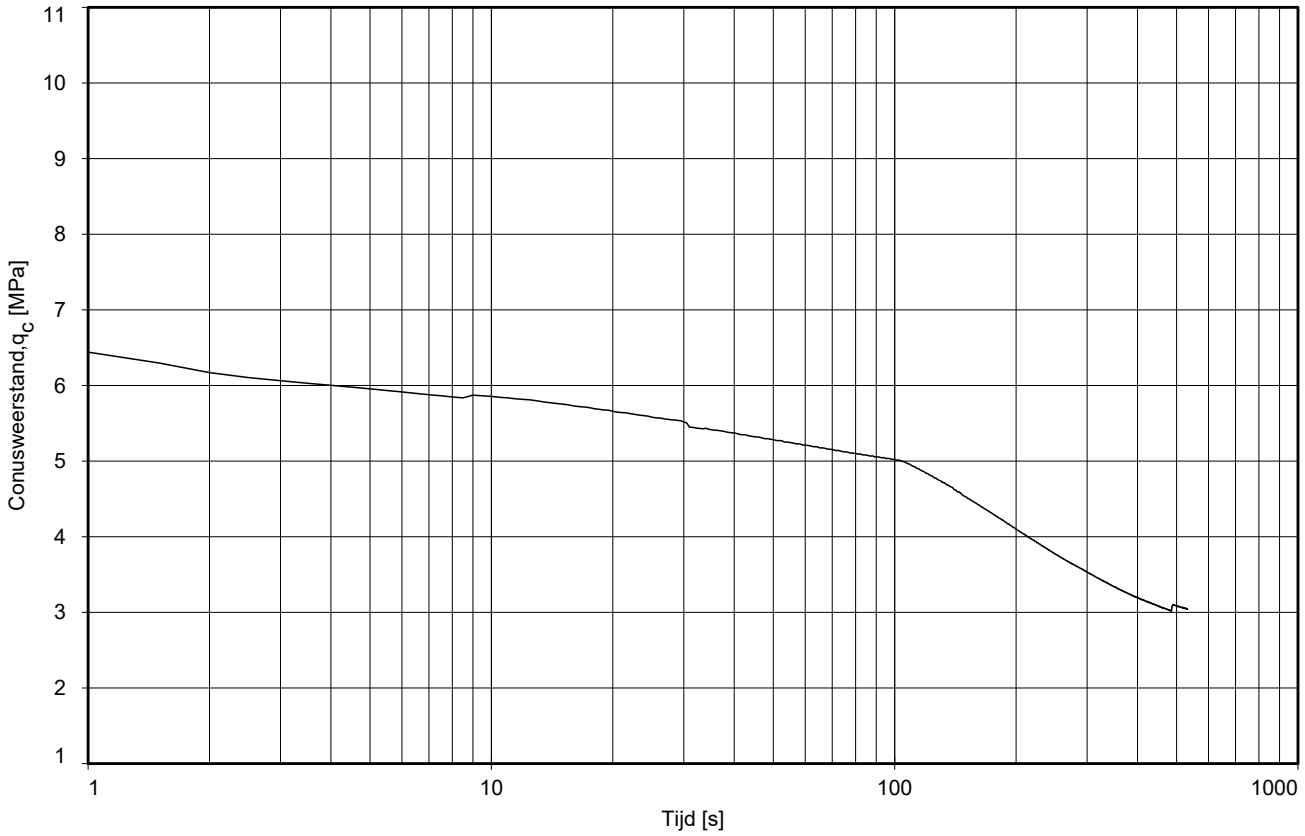
Opg. : EW	d.d. 08-sep-2022	Coord.: X= 45640.7 m	Y= 397406.5 m	Systeem: RD	Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : FDV	d.d. 16-sep-2022	MV = NAP +4.03 m	Conus: CP15-CF75PB1SN2	1701-3419	Toepassingsklasse 2. Test type TE2
					Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

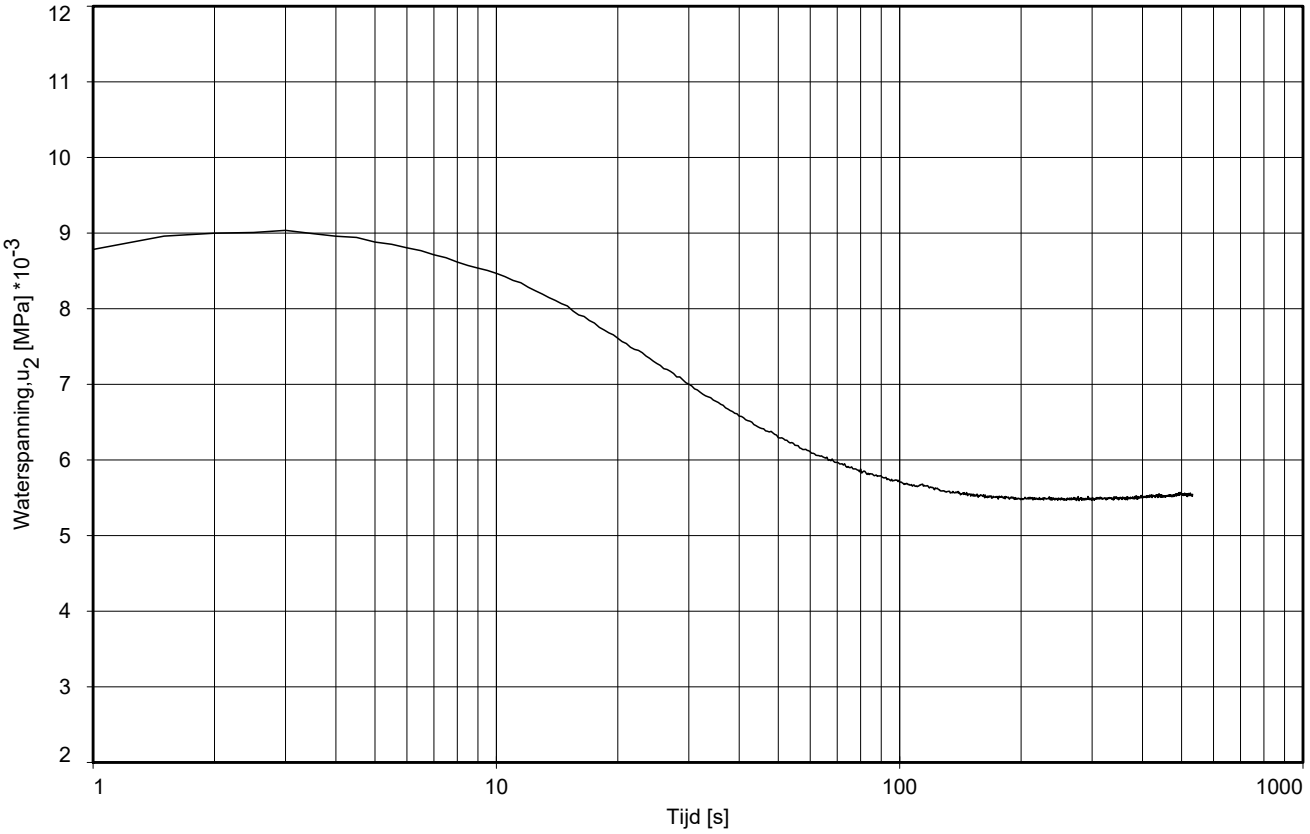
SONDERING MET WATERSPANNINGSMETING

NIEUWBOUW 18 APPARTEMENTEN A/D BOTTERLAAN TE KORTGENE

Opdr. 6422-216699
Sond. DKMP05

FUGRO



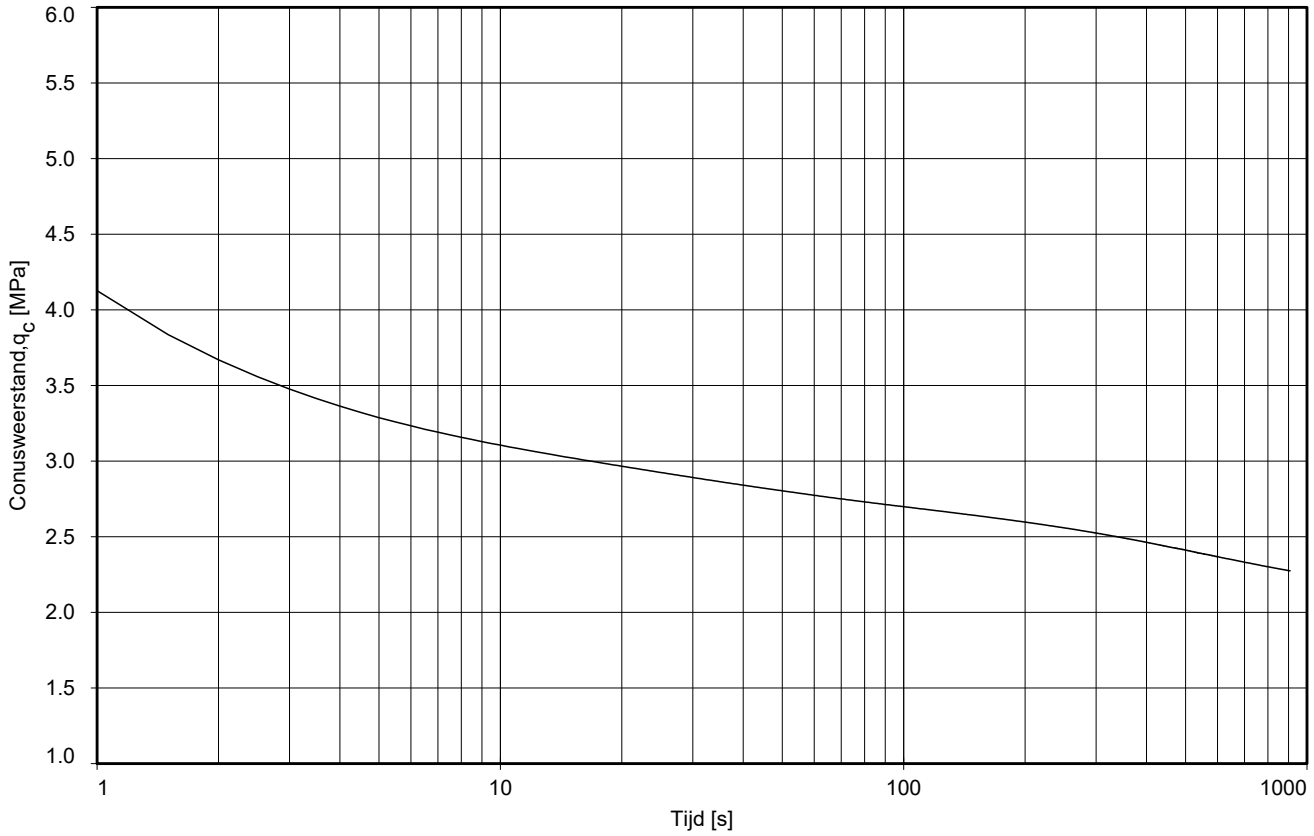


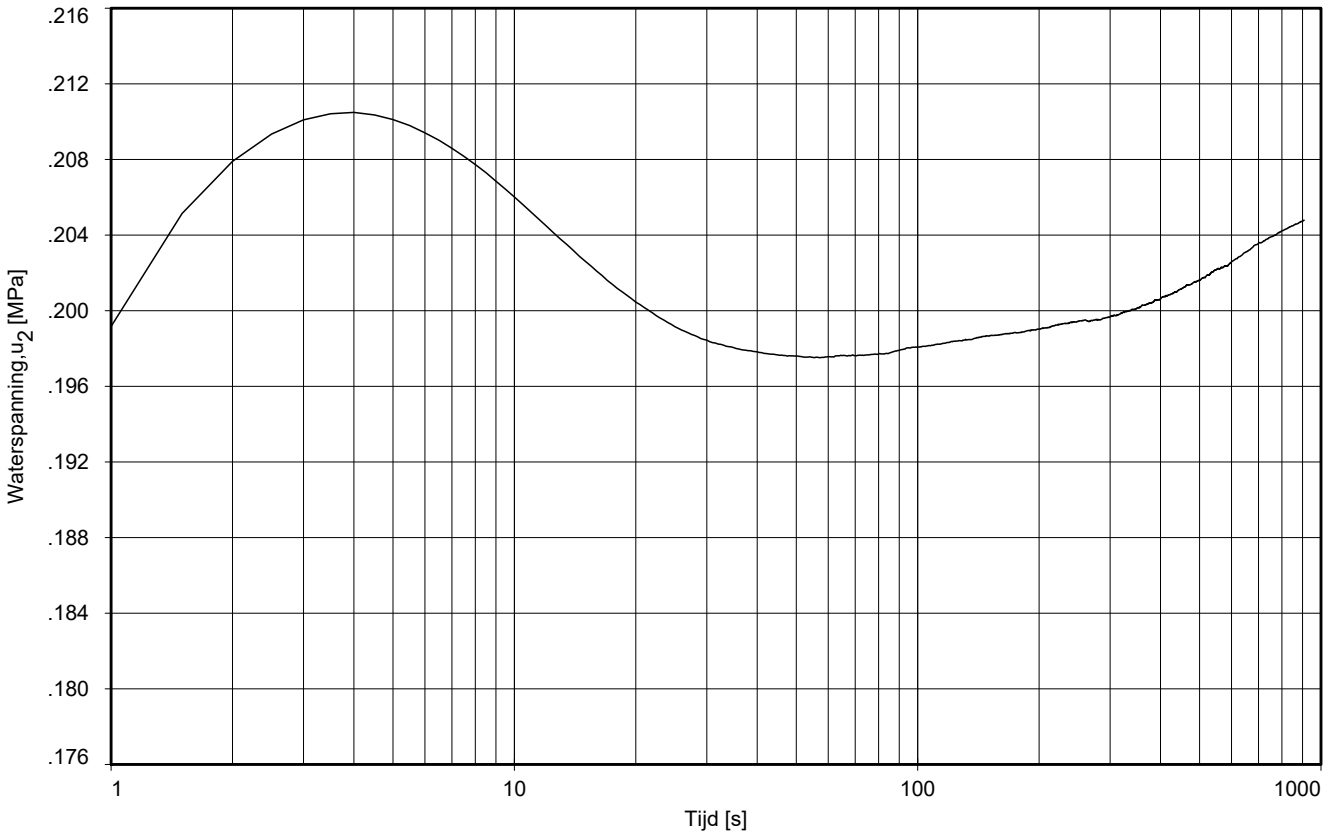
Dissipatietest nummer	:	1					
Dissipatietest diepte	: NAP	-0.79	m	MV = NAP	+4.03 m		
Waterspanning begin dissipatietest	:	0.008	MPa	Opg. :	EW	d.d.	08-sep-2022
Waterspanning einde dissipatietest	:	0.006	MPa	Get. :	FDV	d.d.	16-sep-2022

DISSIPATIETEST

NIEUWBOUW 18 APPARTEMENTEN A/D BOTTERLAAN TE KORTGENE

Opdr. 6422-216699
Sond. DKMP05





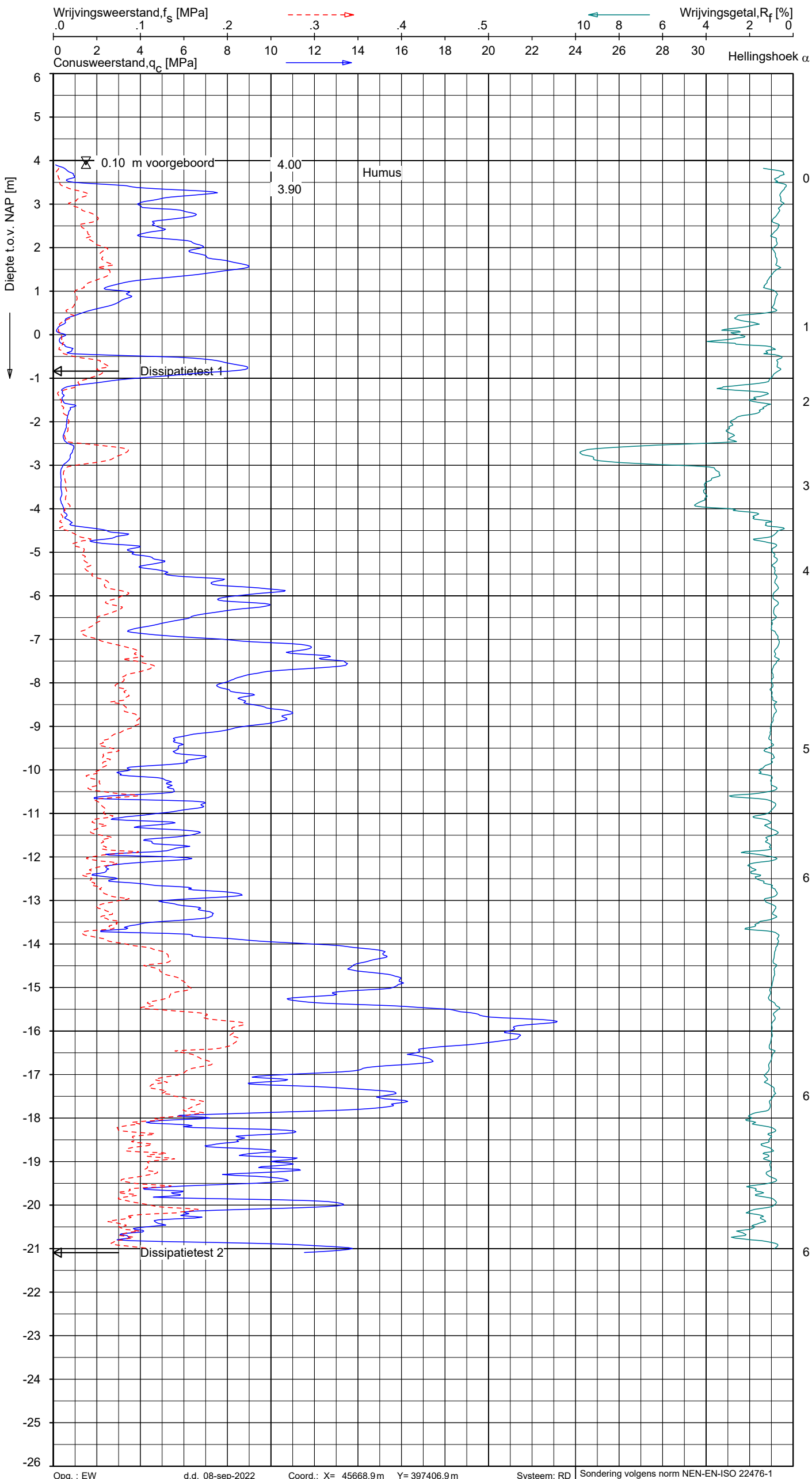
Dissipatietest nummer	:	2					
Dissipatietest diepte	: NAP	-21.26	m	MV = NAP	+4.03 m		
Waterspanning begin dissipatietest	:	0.212	MPa	Opg. :	EW	d.d.	08-sep-2022
Waterspanning einde dissipatietest	:	0.205	MPa	Get. :	FDV	d.d.	16-sep-2022

DISSIPATIETEST

NIEUWBOUW 18 APPARTEMENTEN A/D BOTTERLAAN TE KORTGENE

Opdr. 6422-216699
Sond. DKMP05

FUGRO

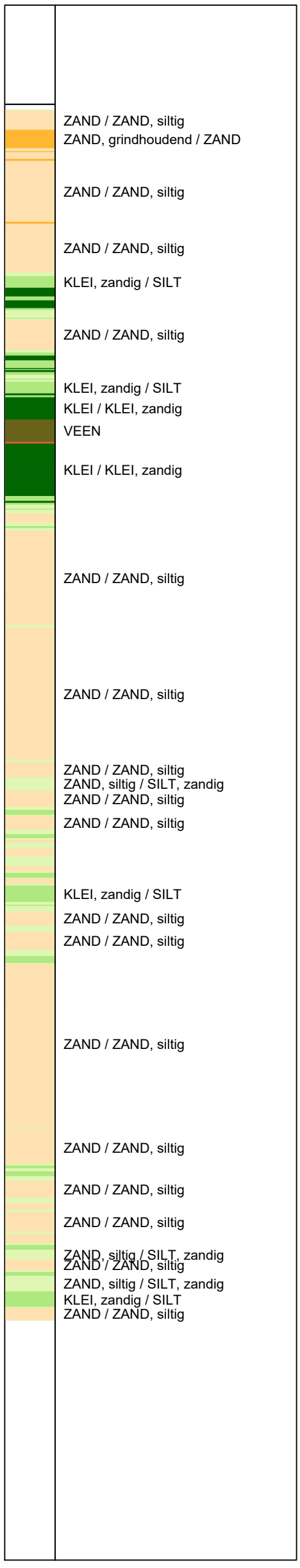


Opg. : EW d.d. 08-sep-2022 Coord.: X= 45668.9 m Y= 397406.9 m Systeem: RD
Get. : FDV d.d. 16-sep-2022 MV = NAP +4.00 m Conus: CP15-CF75PB1SN2 1701-3419

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE2
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

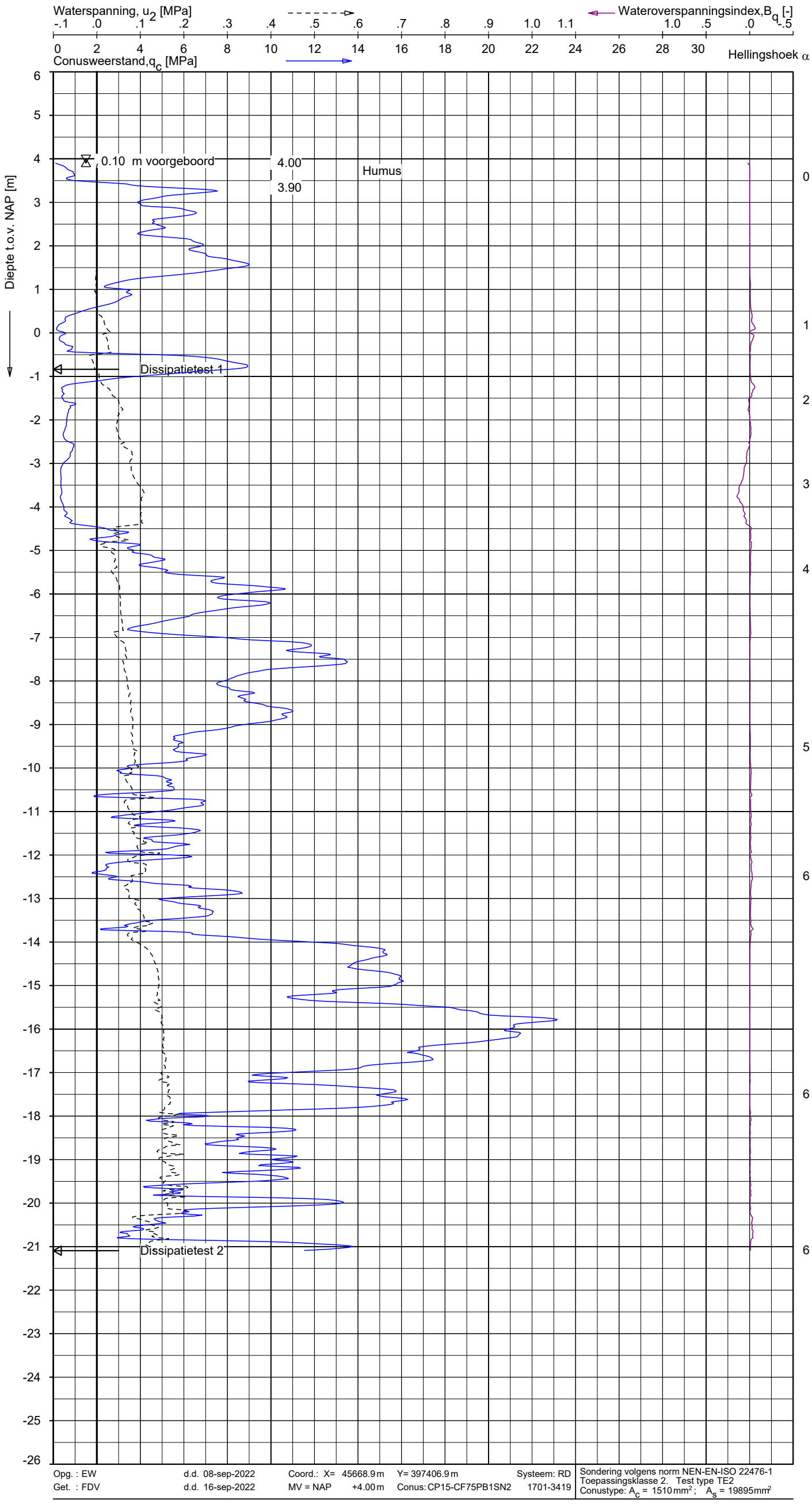


SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

NIEUWBOUW 18 APPARTEMENTEN A/D BOTTERLAAN TE KORTGENE

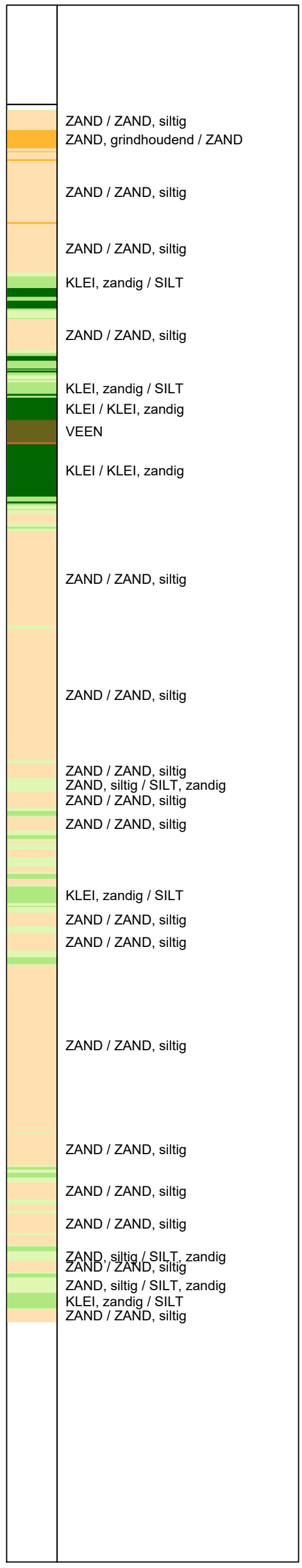
Opdr. 6422-216699
Sond. DKMP06

GEOVISUAL 3.8.1 / QcU2Class-R3.ucf / 2022-09-16 09:51:42



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



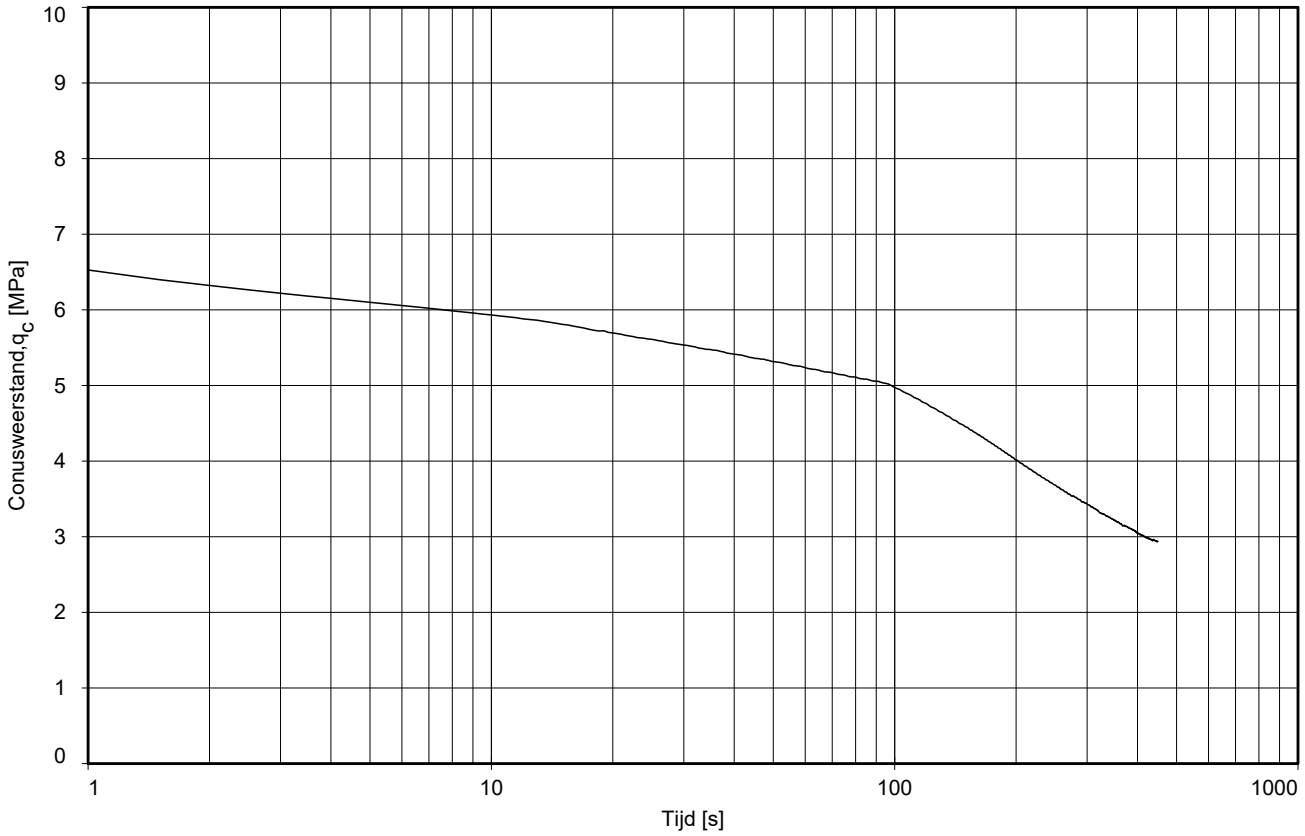
SONDERING MET WATERSPANNINGSMETING

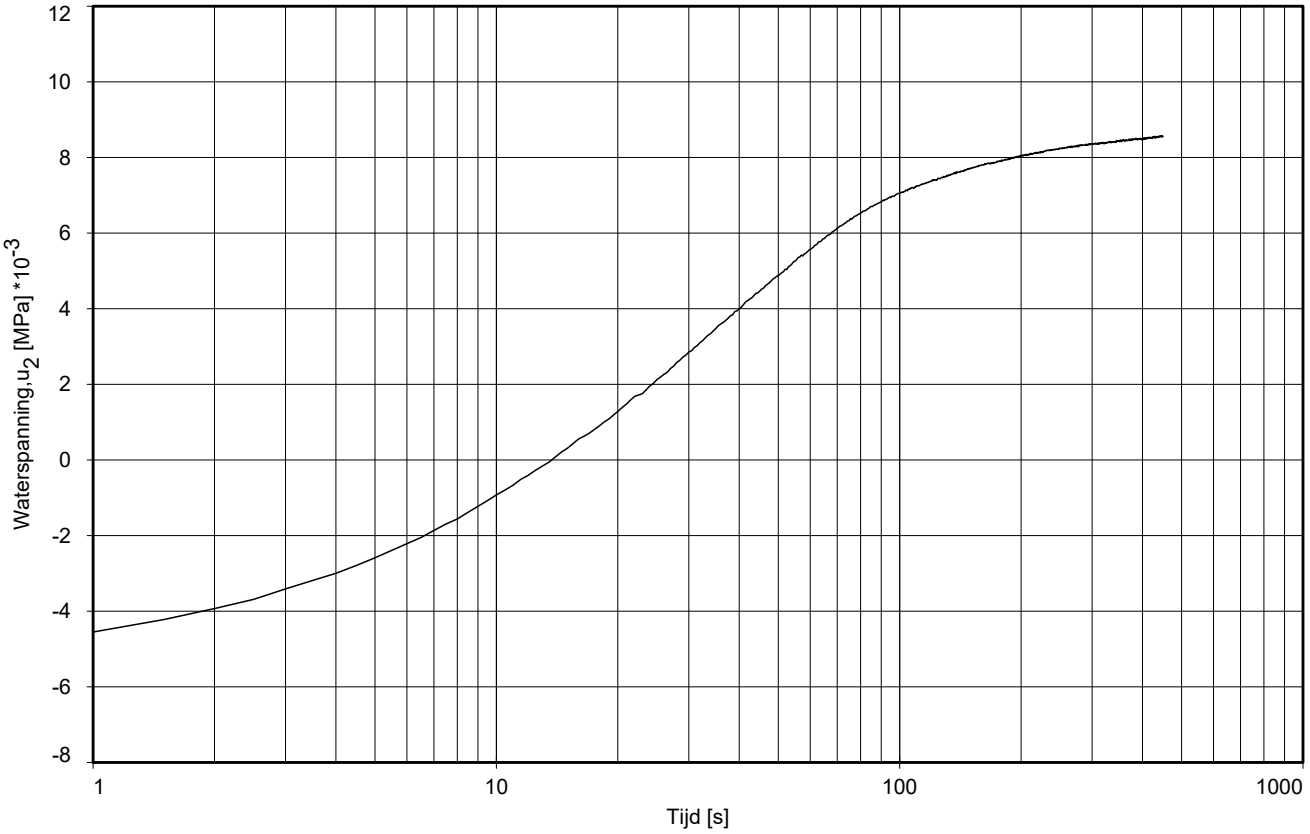
NIEUWBOUW 18 APPARTEMENTEN A/D BOTTERLAAN TE KORTGENE

Opdr. 6422-216699
Sond. DKMP06

6422-216699

DKMP06 - 1





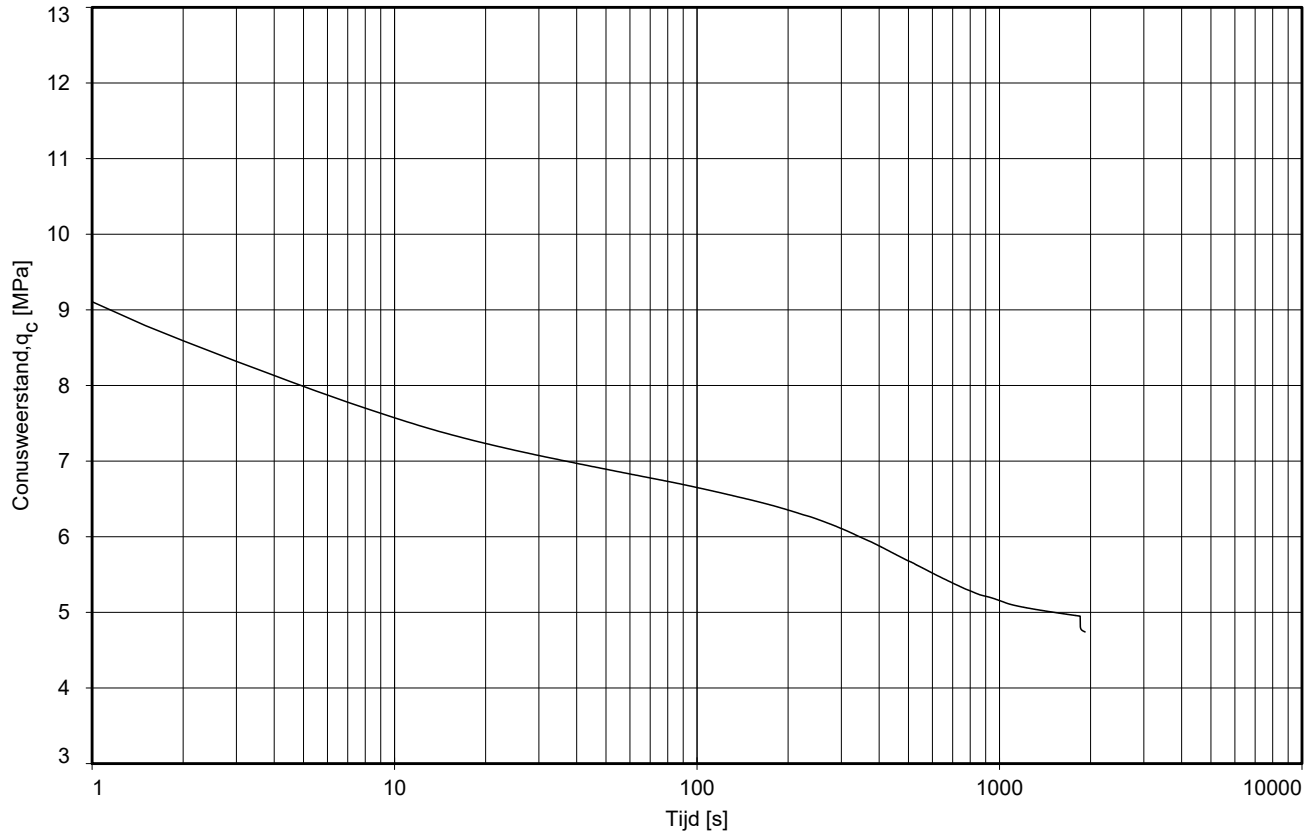
Dissipatietest nummer	:	1					
Dissipatietest diepte	: NAP	-0.84	m	MV = NAP	+4.00 m		
Waterspanning begin dissipatietest	:	-0.005	MPa	Opg. :	EW	d.d.	08-sep-2022
Waterspanning einde dissipatietest	:	0.009	MPa	Get. :	FDV	d.d.	16-sep-2022

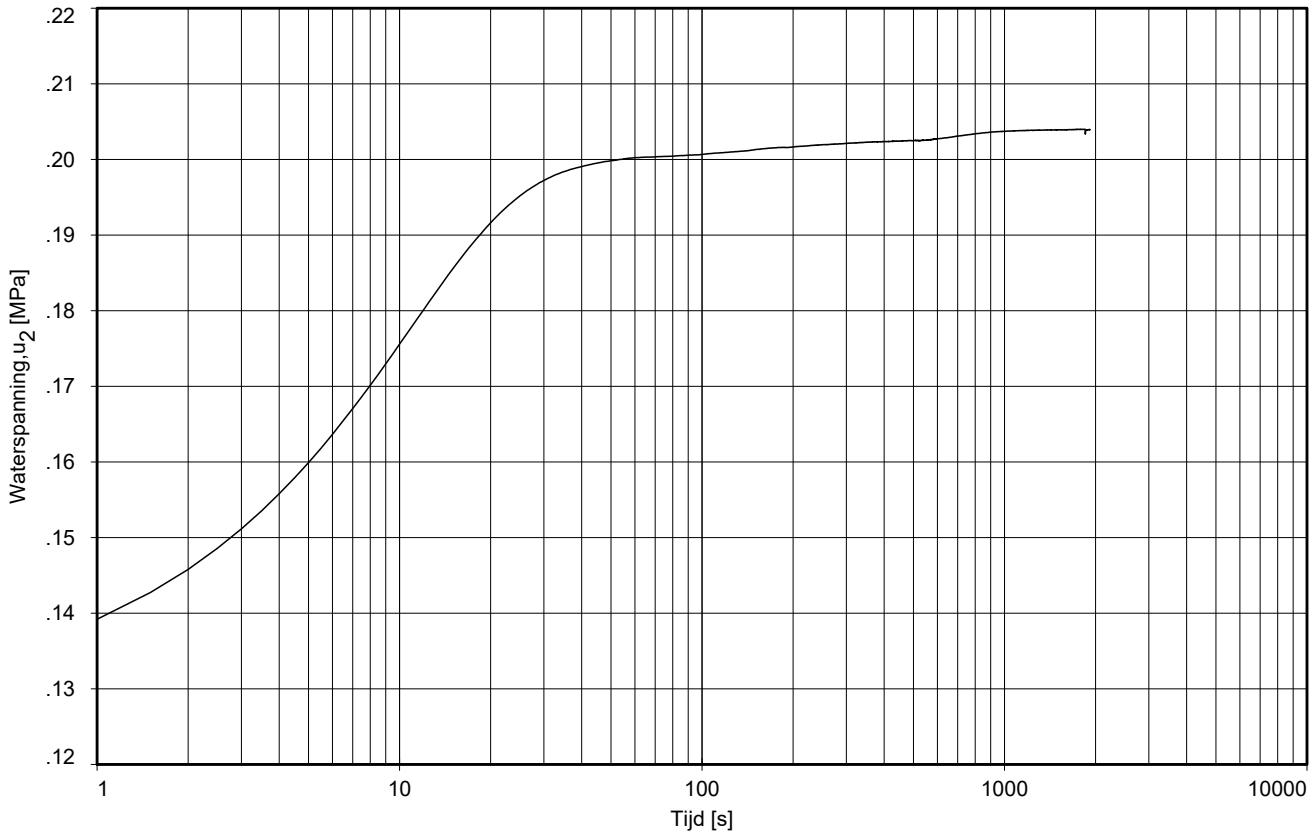
DISSIPATIETEST

NIEUWBOUW 18 APPARTEMENTEN A/D BOTTERLAAN TE KORTGENE

Opdr. 6422-216699
Sond. DKMP06

FUGRO





Dissipatietest nummer	:	2					
Dissipatietest diepte	: NAP	-21.09	m	MV = NAP		+4.00 m	
Waterspanning begin dissipatietest	:	0.134	MPa	Opg. :	EW	d.d.	08-sep-2022
Waterspanning einde dissipatietest	:	0.204	MPa	Get. :	FDV	d.d.	16-sep-2022

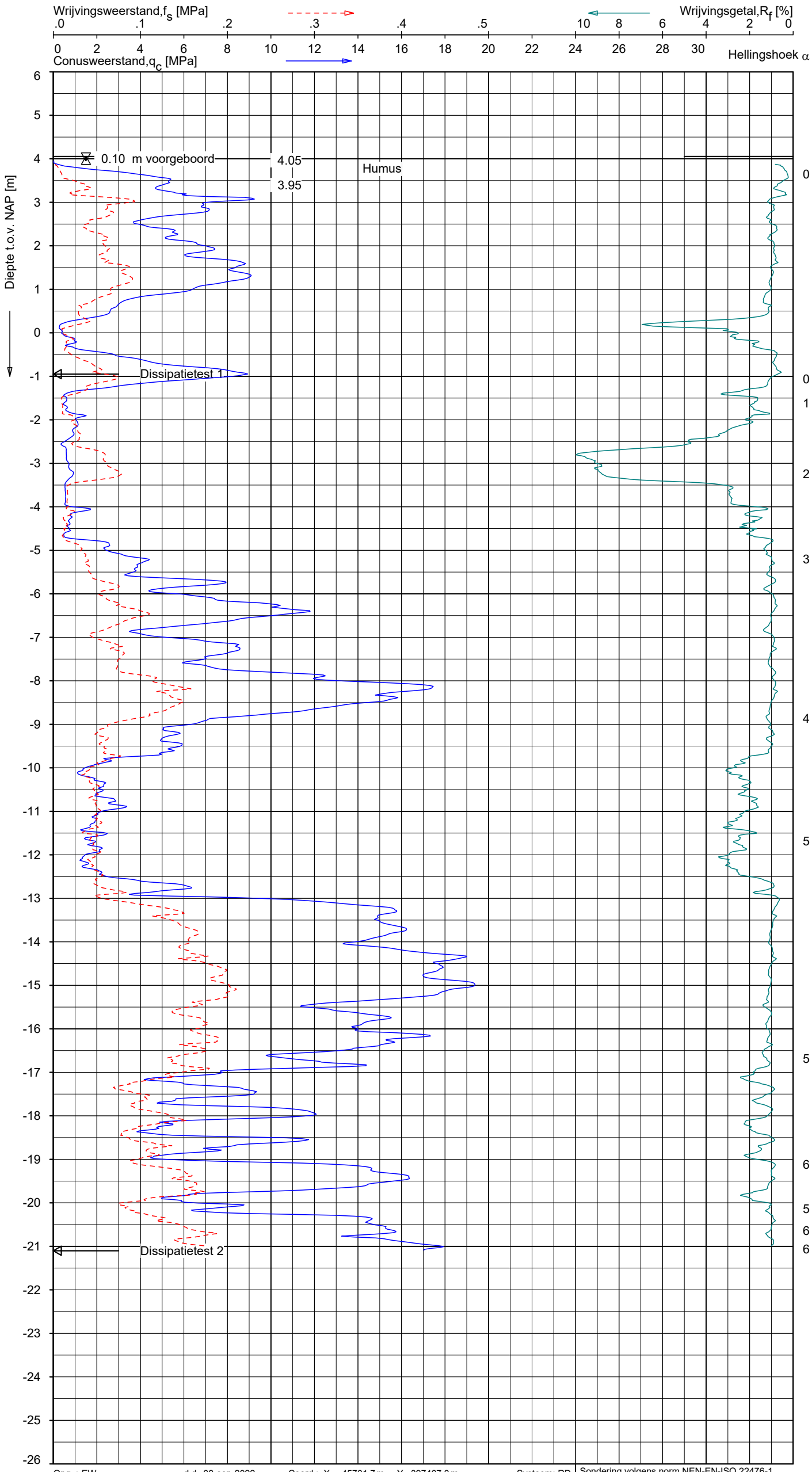
DISSIPATIETEST

NIEUWBOUW 18 APPARTEMENTEN A/D BOTTERLAAN TE KORTGENE

Opdr. 6422-216699
Sond. DKMP06

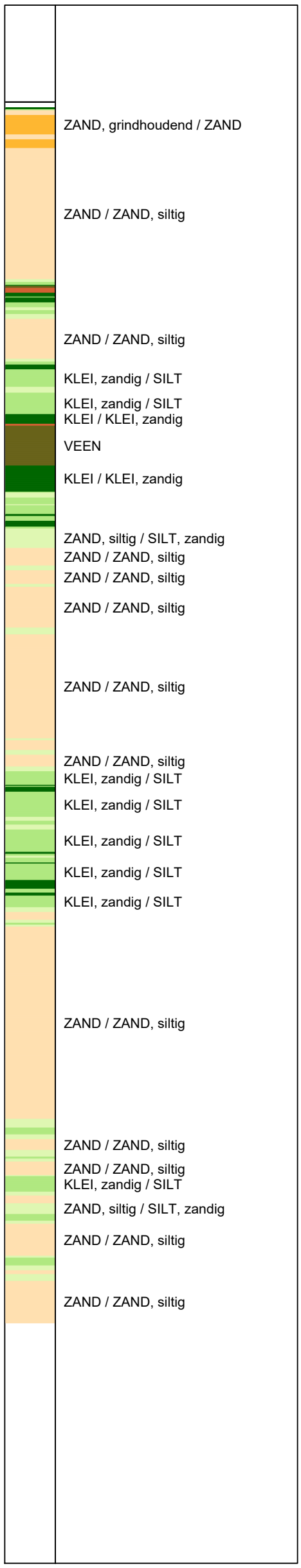
FUGRO

GEOVISUAL 3.8.1 / QcFsClass-R3.ucf / 2022-09-16 09:50:47



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



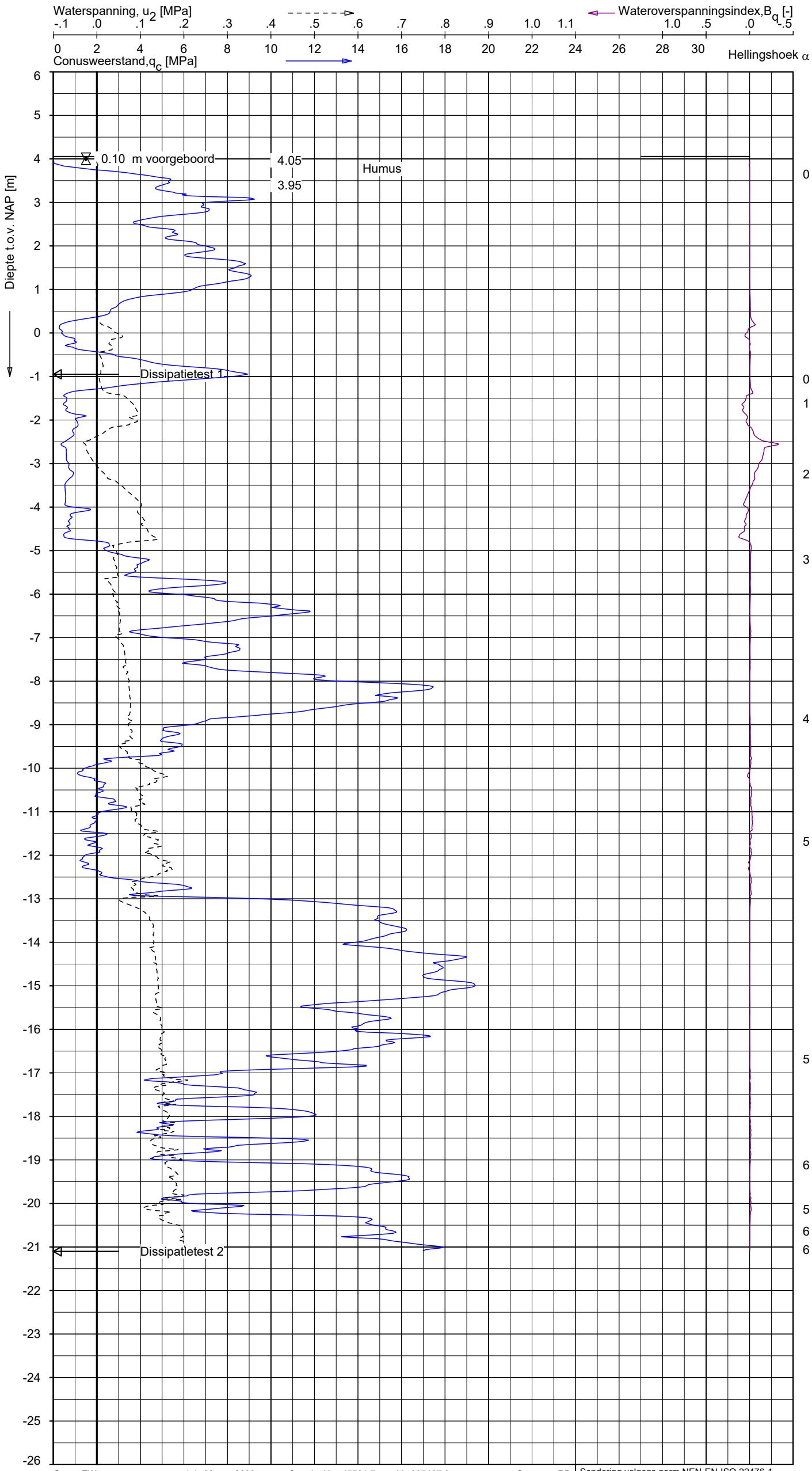
Opg. : EW	d.d. 08-sep-2022	Coord.: X= 45701.7 m	Y= 397407.0 m	Systeem: RD	Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : FDV	d.d. 16-sep-2022	MV = NAP +4.05 m	Conus: CP15-CF75PB1SN2	1701-3419	Toepassingsklasse 2. Test type TE2
					Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

NIEUWBOUW 18 APPARTEMENTEN A/D BOTTERLAAN TE KORTGENE

Opdr. 6422-216699
Sond. DKMP07

FUGRO

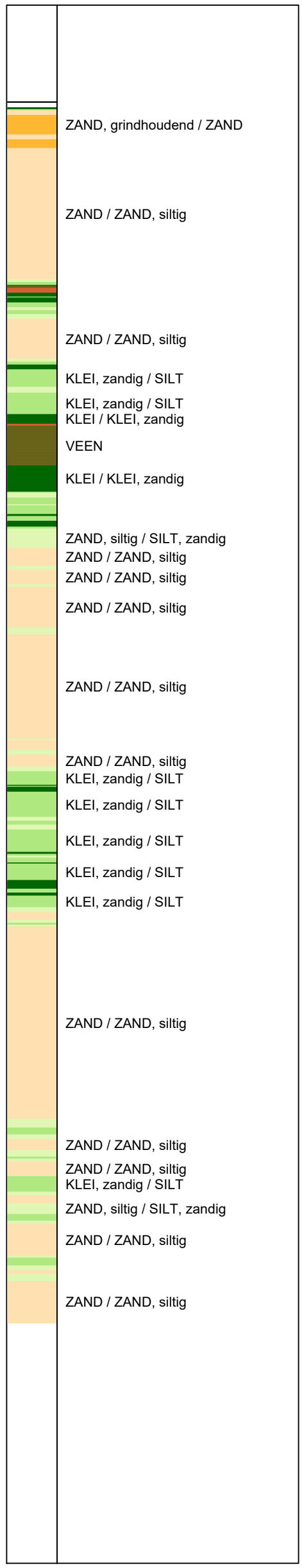


Opg. : EW d.d. 08-sep-2022 Coord.: X= 45701.7 m Y= 397407.0 m Systeem: RD
Get. : FDV d.d. 16-sep-2022 MV = NAP +4.05 m Conus: CP15-CF75PB1SN2 1701-3419

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE2
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

Indicatieve bodembeschrijving

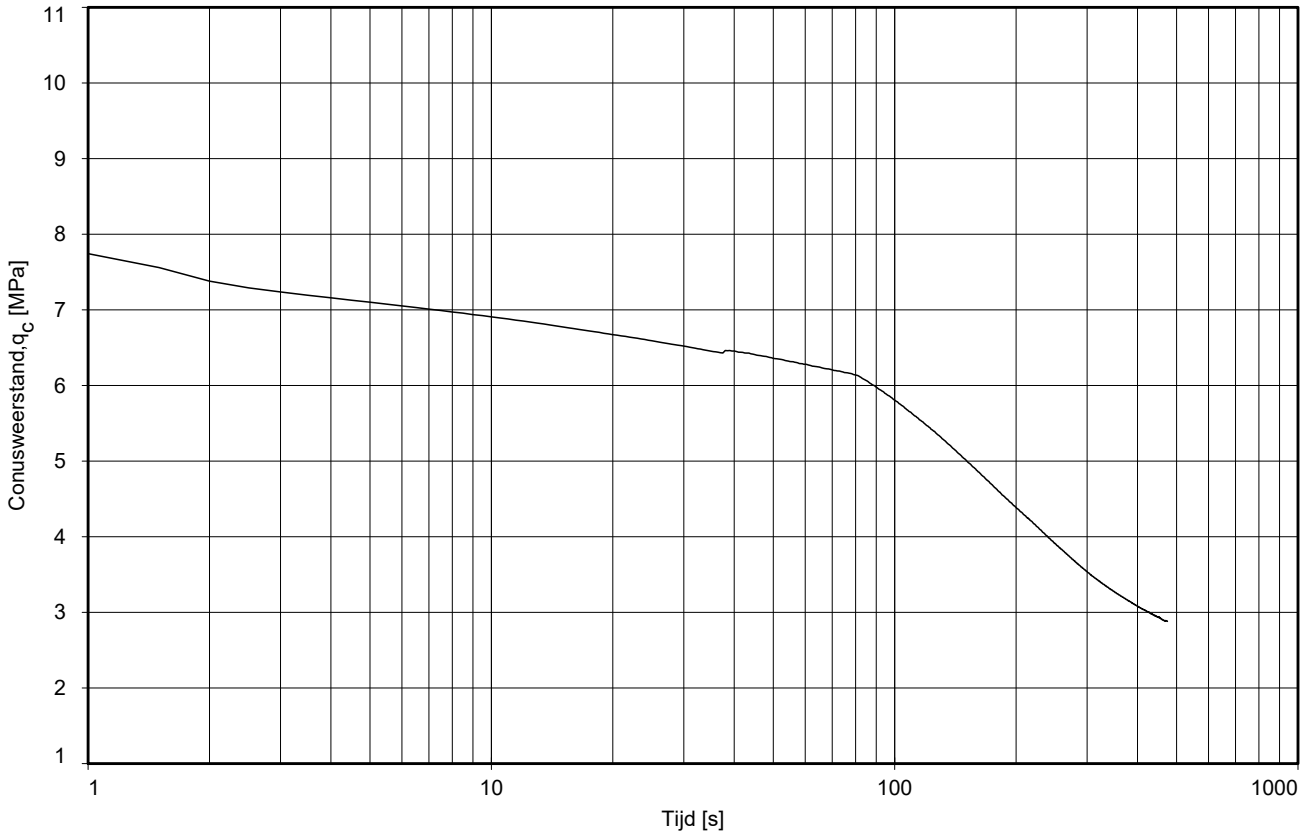
Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

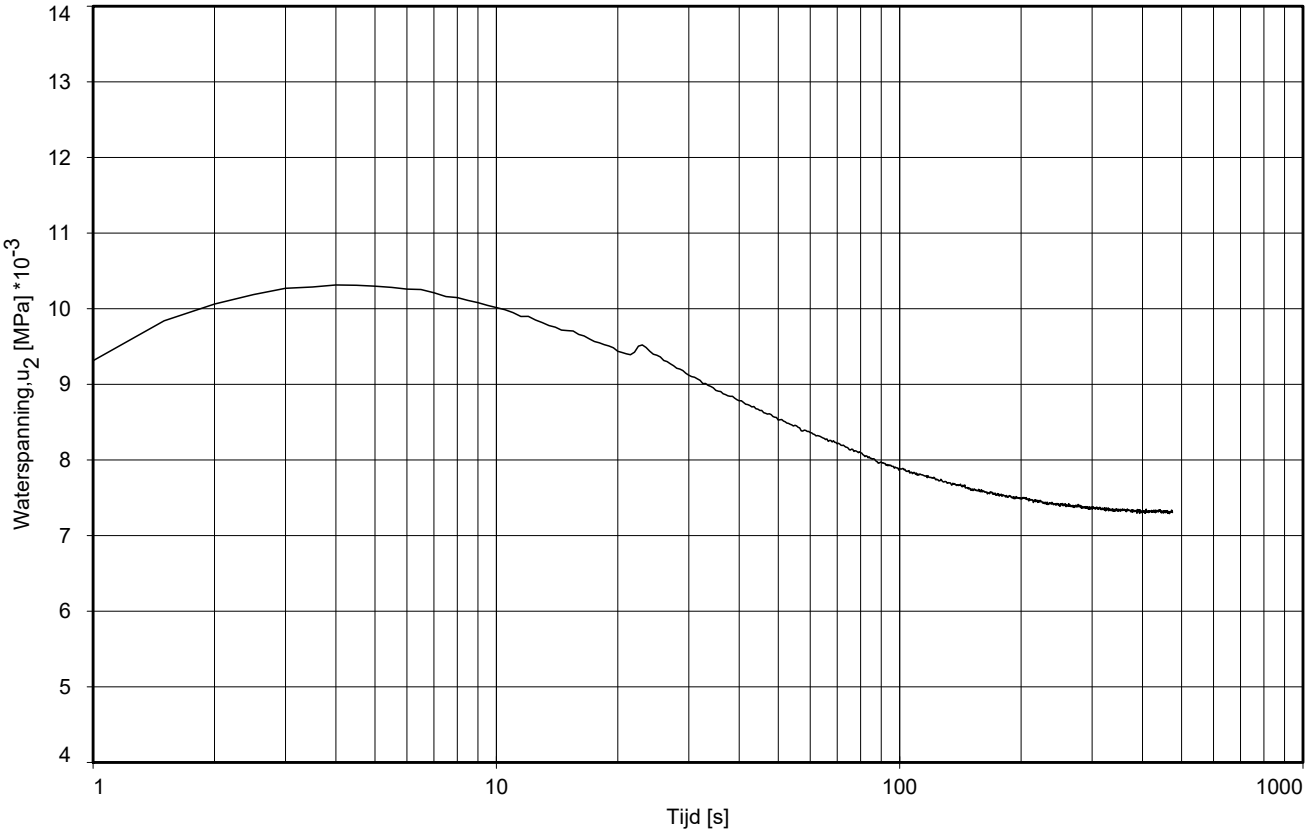


SONDERING MET WATERSPANNINGSMETING

NIEUWBOUW 18 APPARTEMENTEN A/D BOTTERLAAN TE KORTGENE

Opdr. 6422-216699
Sond. DKMP07



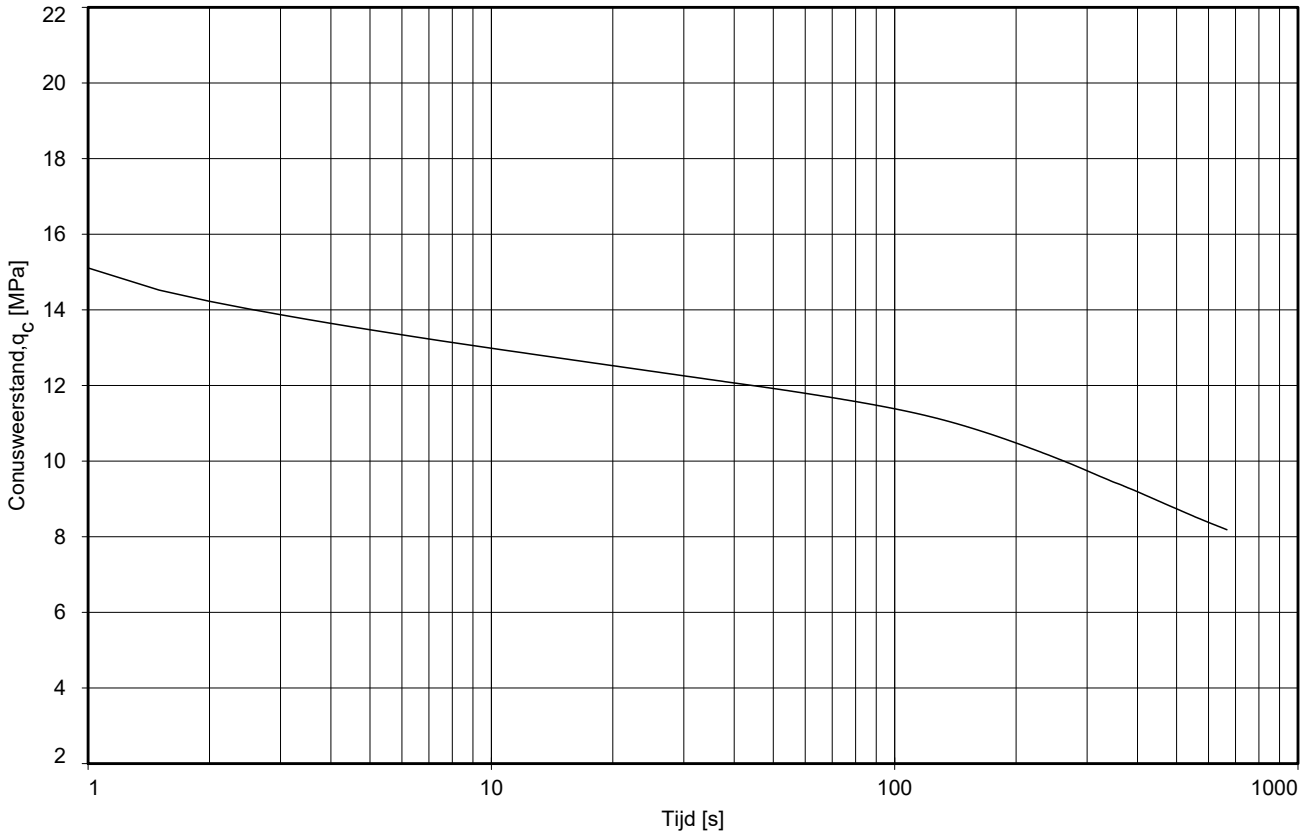


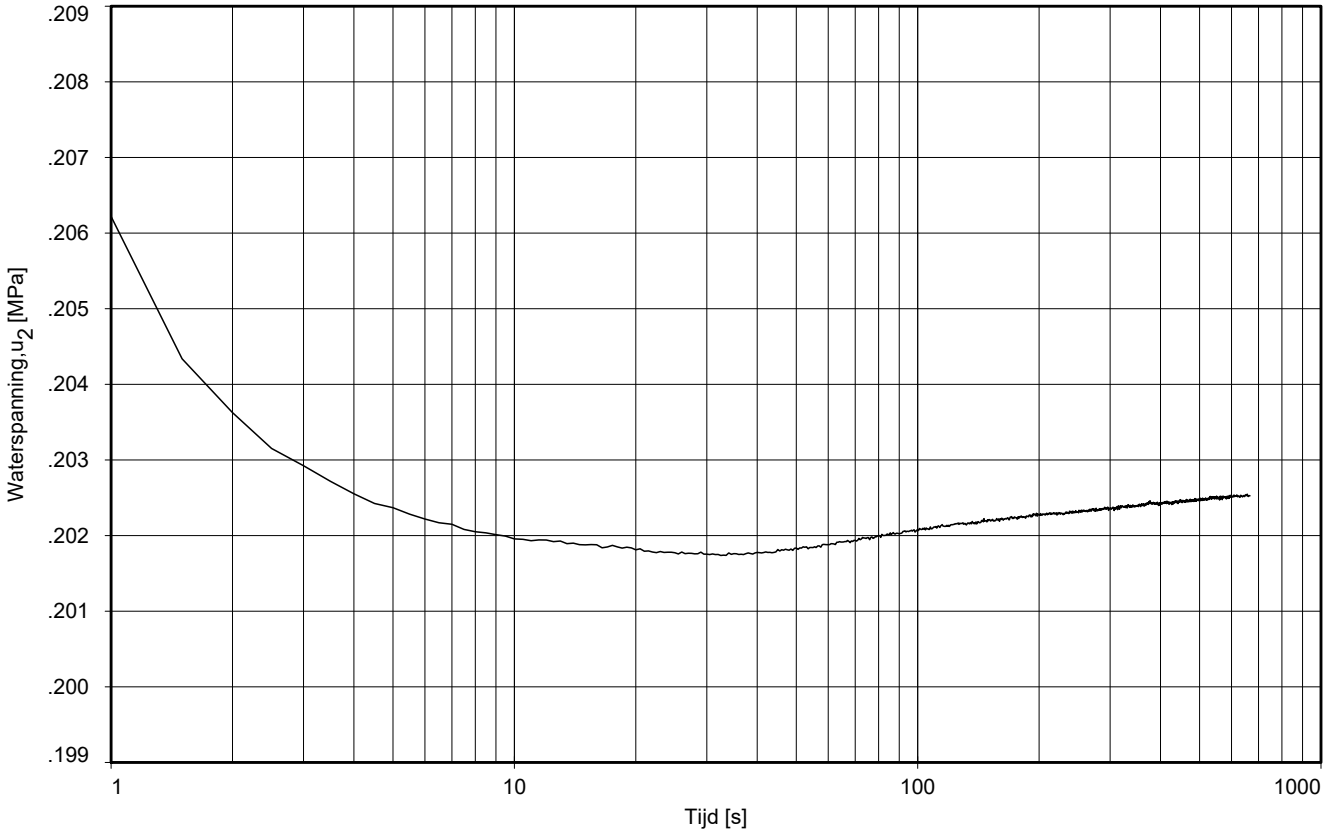
Dissipatietest nummer	:	1					
Dissipatietest diepte	: NAP	-0.95	m	MV = NAP	+4.05 m		
Waterspanning begin dissipatietest	:	0.008	MPa	Opg. :	EW	d.d.	08-sep-2022
Waterspanning einde dissipatietest	:	0.007	MPa	Get. :	FDV	d.d.	16-sep-2022

DISSIPATIETEST

NIEUWBOUW 18 APPARTEMENTEN A/D BOTTERLAAN TE KORTGENE

Opdr. 6422-216699
Sond. DKMP07





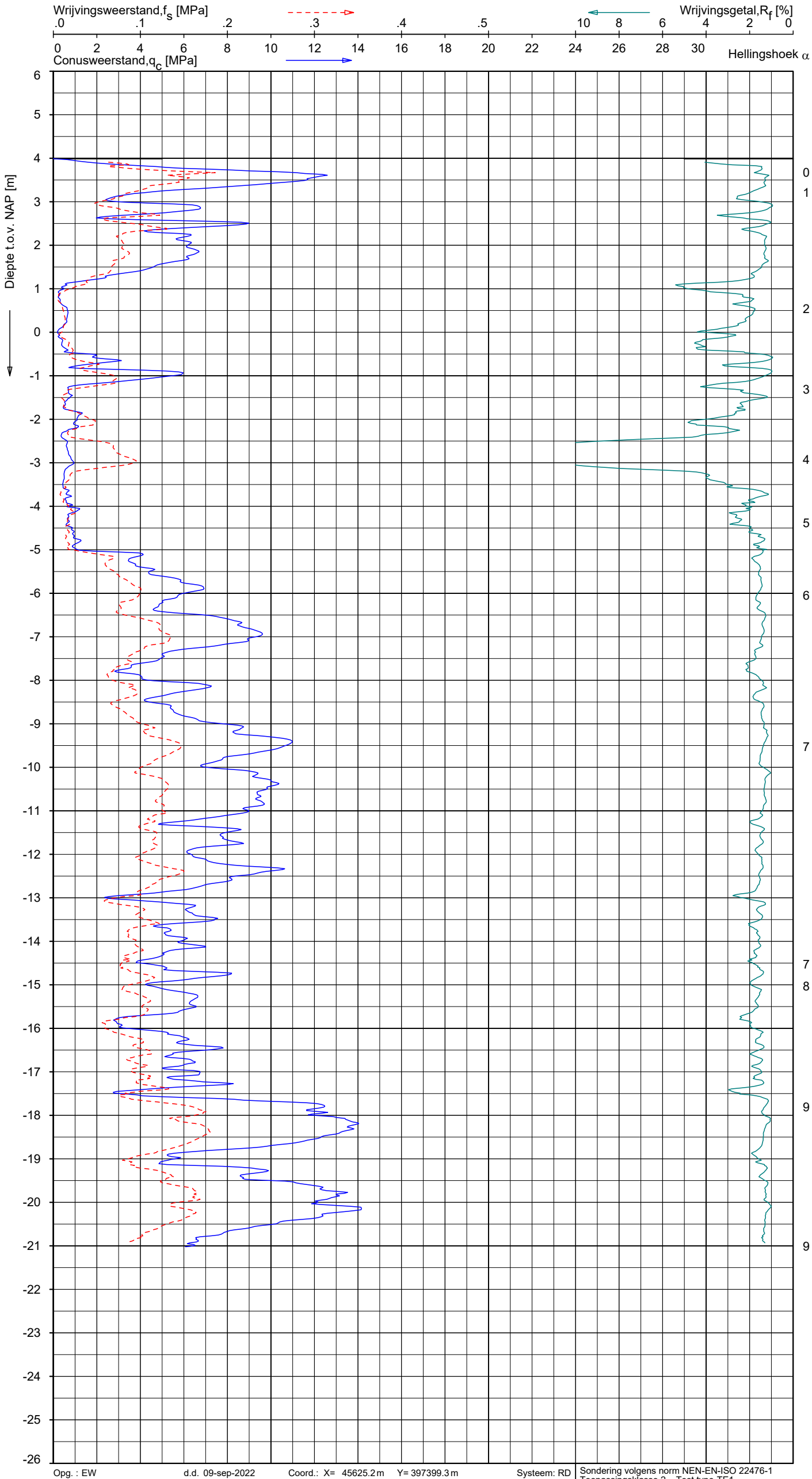
Dissipatietest nummer	:	2					
Dissipatietest diepte	: NAP	-21.10	m	MV = NAP	+4.05 m		
Waterspanning begin dissipatietest	:	0.204	MPa	Opg. :	EW	d.d.	08-sep-2022
Waterspanning einde dissipatietest	:	0.203	MPa	Get. :	FDV	d.d.	16-sep-2022

DISSIPATIETEST

NIEUWBOUW 18 APPARTEMENTEN A/D BOTTERLAAN TE KORTGENE

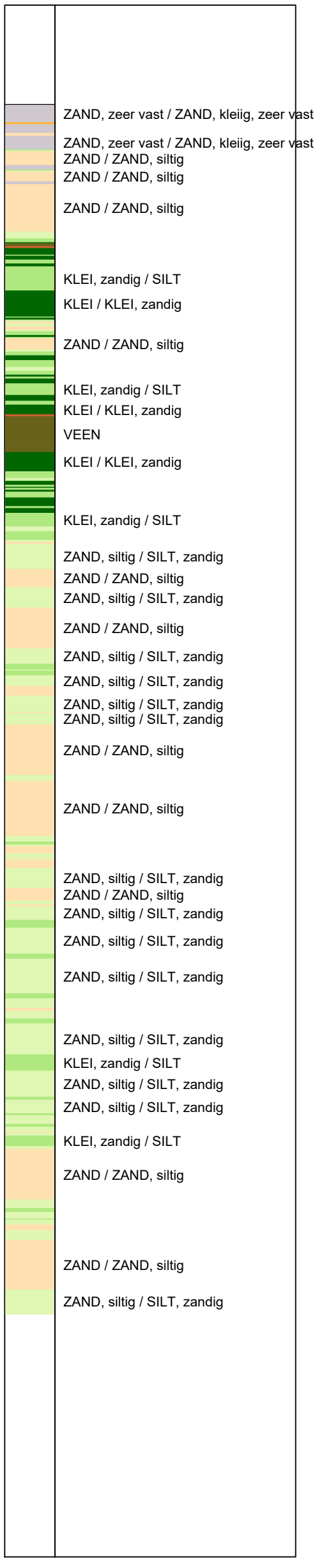
Opdr. 6422-216699
Sond. DKMP07

FUGRO



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : EW	d.d. 09-sep-2022	Coord.: X= 45625.2 m	Y= 397399.3 m	Systeem: RD
Get. : UGU	d.d. 15-sep-2022	MV = NAP +3.99 m	Conus: CP15-CF75SN2	1701-2572

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

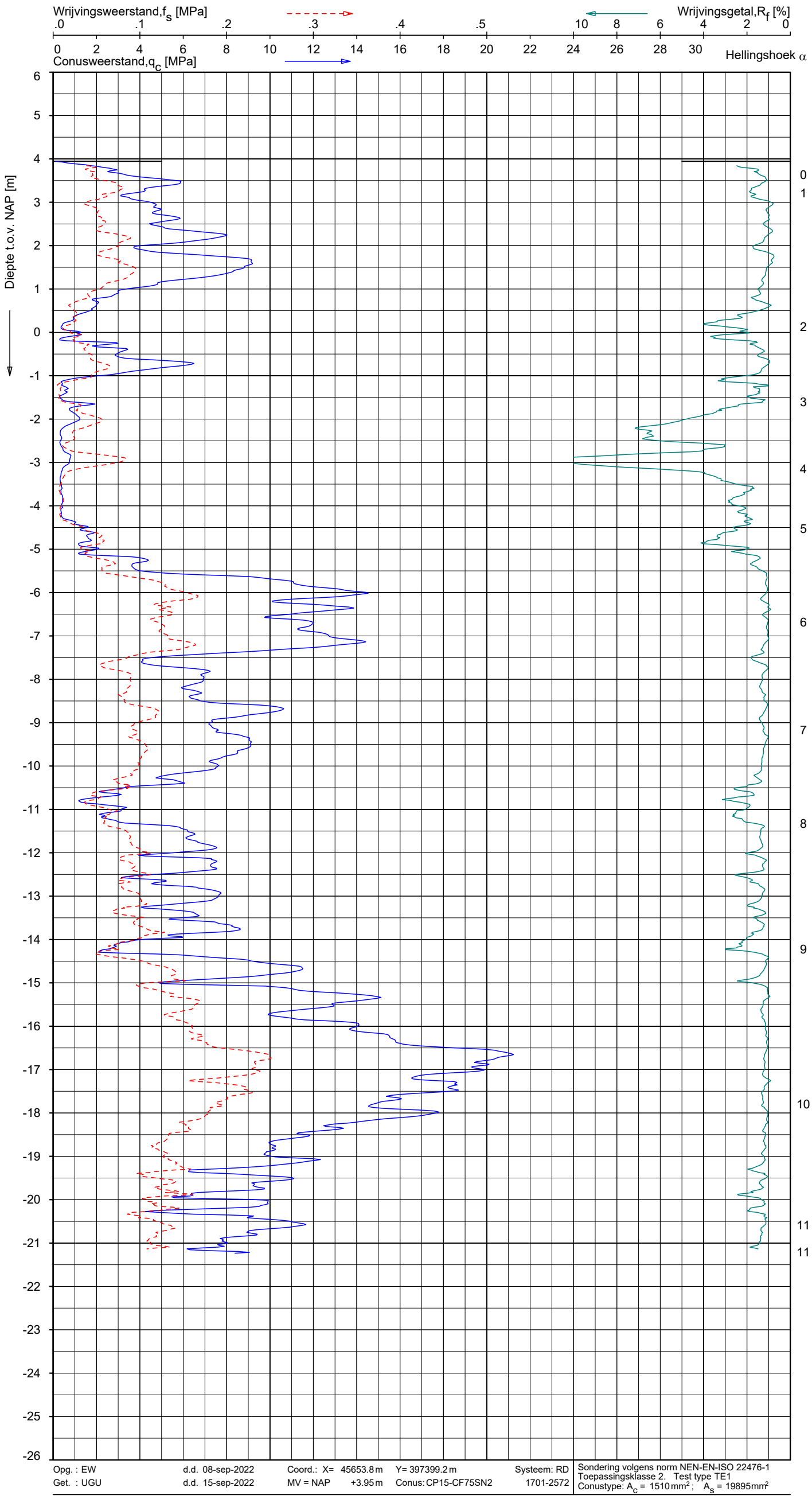
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

NIEUWBOUW 18 APPARTEMENTEN A/D BOTTERLAAN TE KORTGENE

Opdr. 6422-216699
Sond. DKM08

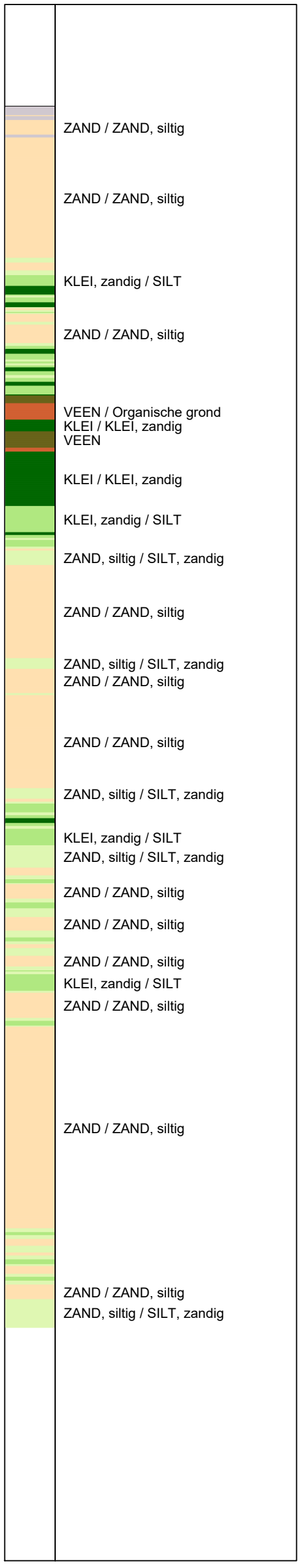
FUGRO

GEOVISUAL 3.8.1 / QcFsClass-R3.ucf / 2022-09-15 08:55:04



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : EW	d.d. 08-sep-2022	Coord.: X= 45653.8 m	Y= 397399.2 m	Systeem: RD
Get. : UGU	d.d. 15-sep-2022	MV = NAP +3.95 m	Conus: CP15-CF75SN2	1701-2572

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm^2 ; A_s = 19895 mm^2

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

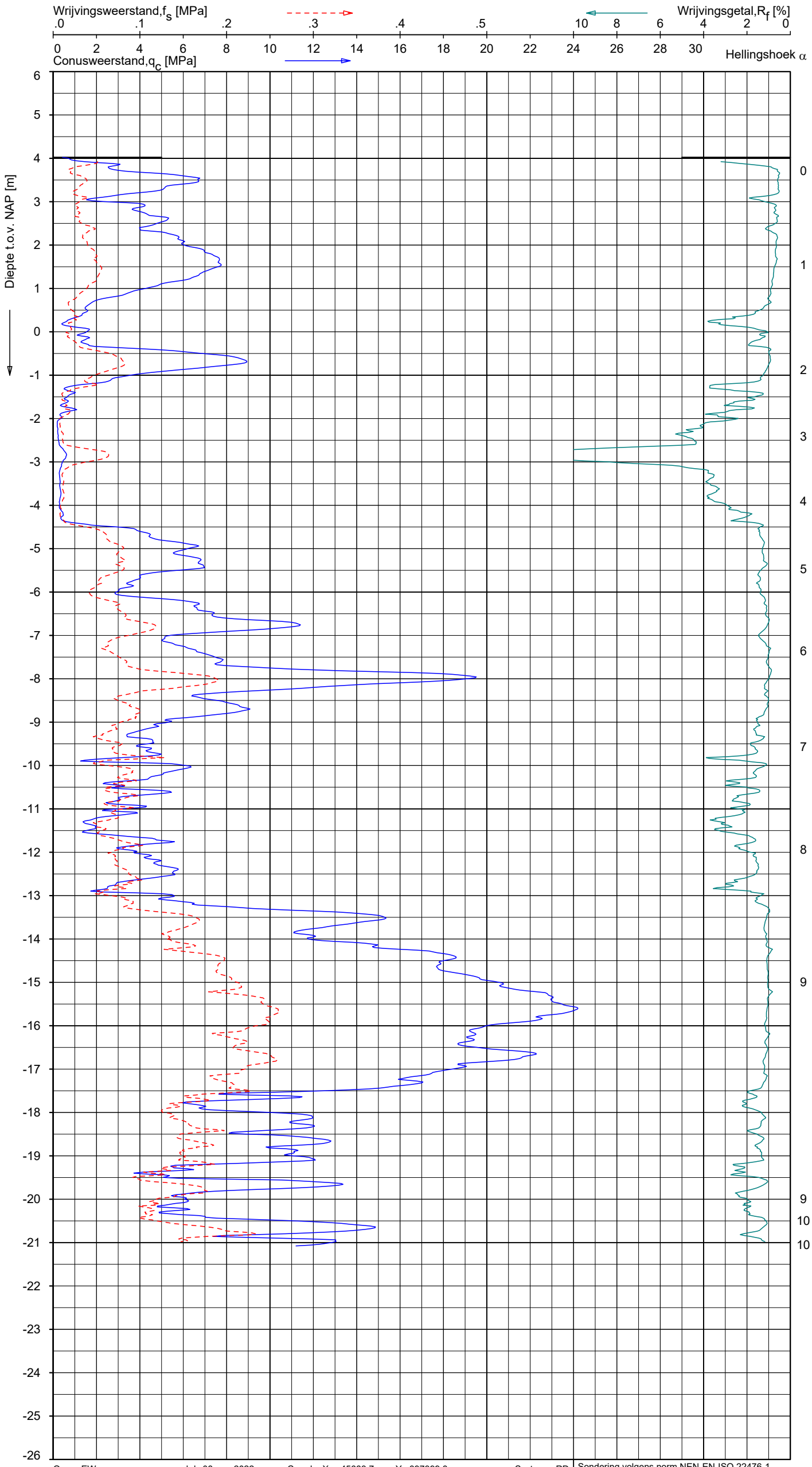
NIEUWBOUW 18 APPARTEMENTEN A/D BOTTERLAAN TE KORTGENE

Opdr. 6422-216699
Sond. DKM09

FUGRO

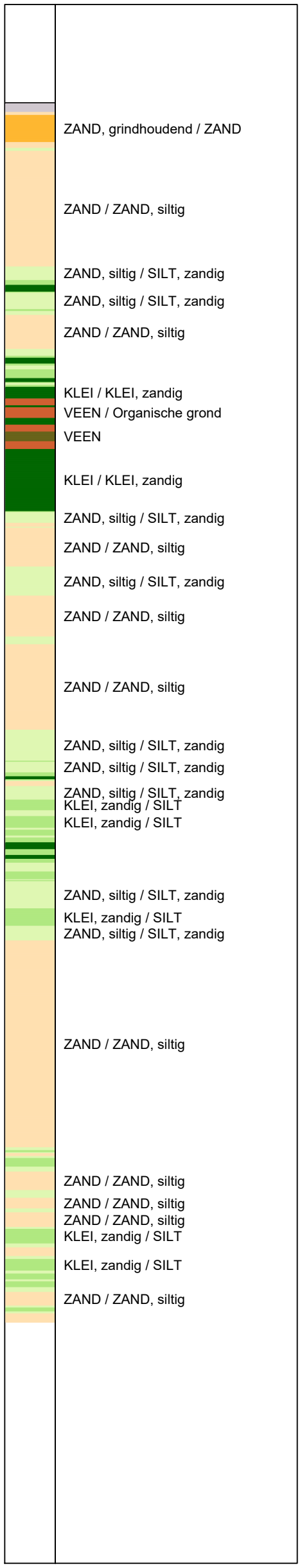
6422-216699

DKM09 - 1



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : EW	d.d. 08-sep-2022	Coord.: X= 45683.7 m	Y= 397399.8 m	Systeem: RD	Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : UGU	d.d. 15-sep-2022	MV = NAP +4.02 m	Conus: CP15-CF75SN2	1701-2572	Toepassingsklasse 2. Test type TE1
					Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

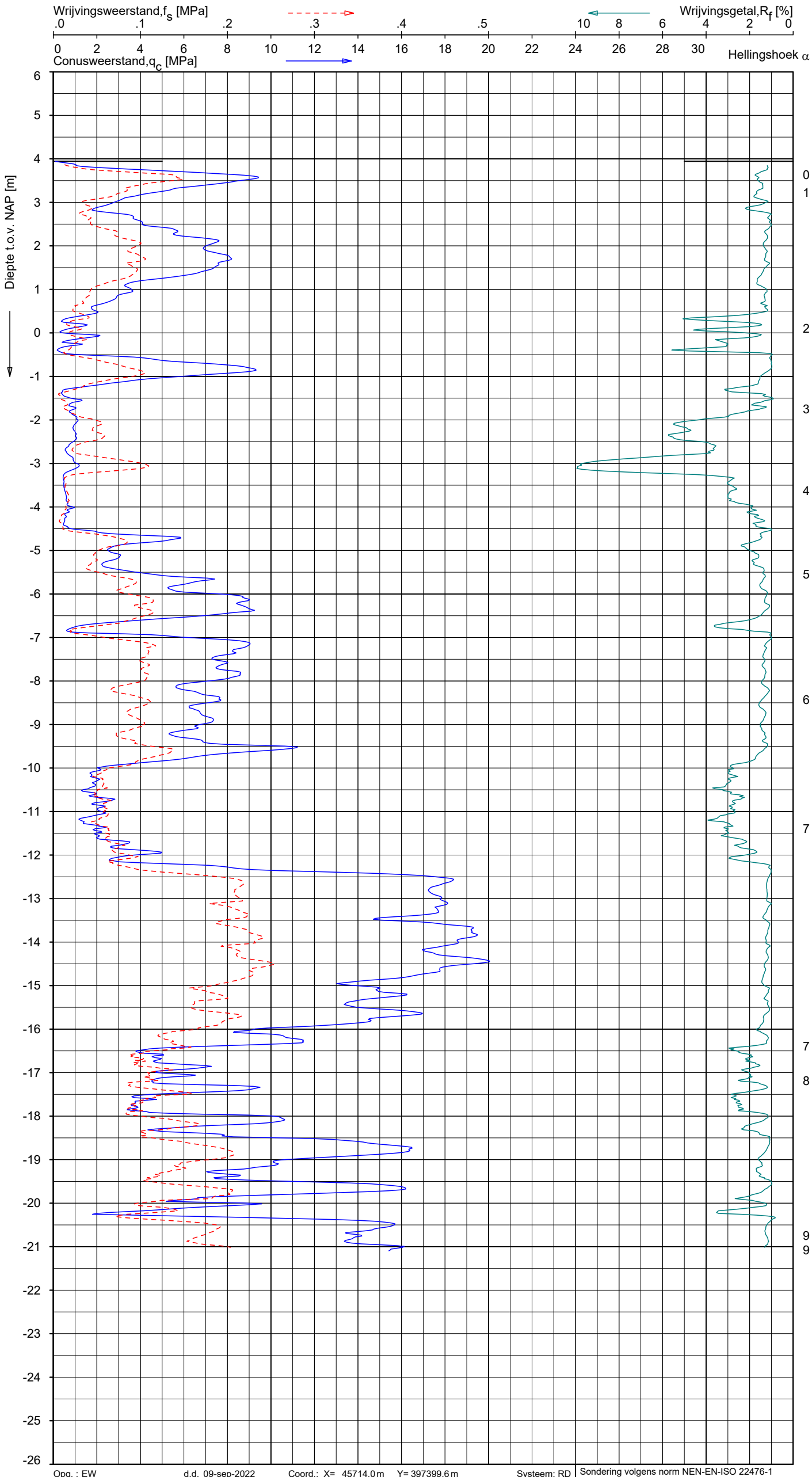
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

NIEUWBOUW 18 APPARTEMENTEN A/D BOTTERLAAN TE KORTGENE

Opdr. 6422-216699
Sond. DKM10

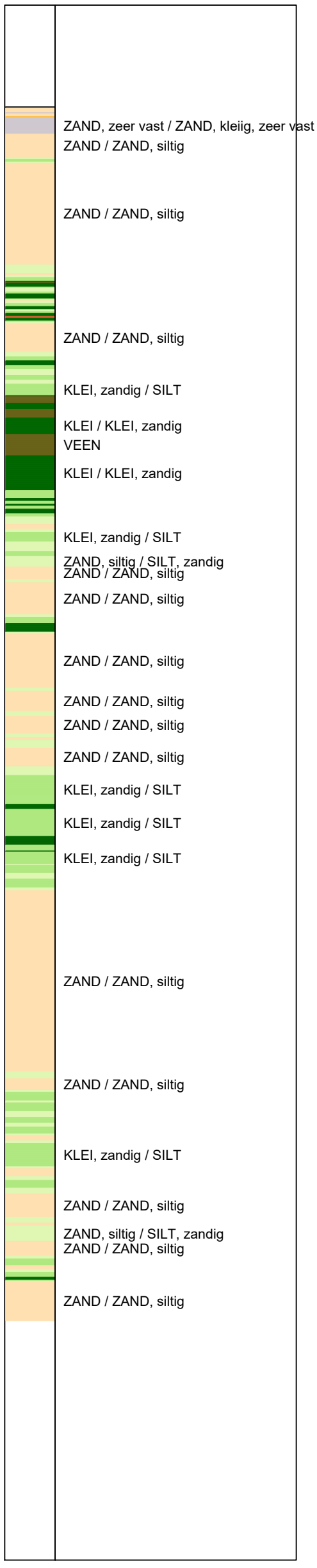
FUGRO

GEOVISUAL 3.8.1 / QcFsClass-R3.ucf / 2022-09-15 08:55:02



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : EW	d.d. 09-sep-2022	Coord.: X= 45714.0 m	Y= 397399.6 m	Systeem: RD
Get. : UGU	d.d. 15-sep-2022	MV = NAP +3.94 m	Conus: CP15-CF75SN2	1701-2572

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm^2 ; A_s = 19895 mm^2

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

NIEUWBOUW 18 APPARTEMENTEN A/D BOTTERLAAN TE KORTGENE

Opdr. 6422-216699
Sond. DKM11

6422-216699

DKM11 - 1

Toelichting geotechnisch onderzoek

Coördinaten en hoogte van de onderzoekspunten

Indien de hoogte en coördinaten van de onderzoekslocaties zijn bepaald in NAP en RD bedragen de maximale afwijking van de meting van de coördinaten ca. 10 cm en de maximale afwijking van de meting van de hoogte ca. 5 cm. Bij projecten waarbij de sonderingen zijn gerefereerd aan een lokaal vast punt bedraagt de maximale afwijking in de hoogte ca 5 cm. De maximale afwijking in de maatvoering door middel van traditioneel uitzetten met een meetband bedraagt ca. 25 cm.

Indien de onderzoekslocaties niet zijn gerefereerd aan een vaste referentiehoogte wijkt het onderzoek af van de gestelde eisen in de NEN-EN-ISO 22476-1.

De hoogtebepaling van de onderzoekslocaties is uitgevoerd met als doel de bodemopbouw te refereren aan een vaste referentiehoogte. Deze gegevens zijn niet geschikt voor andere doeleinden dan dit onderzoek.

Sonderen

Een beschrijving van de gevolgde meet- en registratiemethode is gegeven in de bijlage 'Continu Elektrisch Sonderen'.

Boren

Mechanisch boorwerk wordt verbuisd uitgevoerd, waarbij de grond uit de buis wordt verwijderd met behulp van een puls (niet-cohesieve gronden) en/of een avegaarboor (cohesieve gronden).

Bij handboren wordt gebruik gemaakt van een edelmanboor (cohesieve gronden) en een handpuls (niet-cohesieve gronden).

De werkzaamheden worden uitgevoerd conform de NEN-EN-ISO 22475-1.

Peilbuizen worden gepresenteerd op de betreffende boorstaten. De boringen met peilbuis zijn met bijbehorend symbool aangegeven op de situatietekening.

Ongeroerde monstername bij het mechanisch boren kan plaatsvinden door:

- Een Ackermann steekbus te slaan of te drukken;
- Een Pistonbus te drukken;
- Een Gelpush monster te drukken.

Bij handboren worden ongeroerde monsters genomen met een Van der Horst-steekapparaat.

De tijdens het boren genomen geroerde monsters worden in het veld globaal geïdentificeerd. Als er laboratoriumonderzoek volgt na het veldwerk, worden in het laboratorium de monsters gedetailleerd geclassificeerd en/of geïdentificeerd. Bij eventuele verschillen tussen de veld- en laboratorium-identificatie is de laboratoriumidentificatie bepalend.

Op het beschrijven van grond is de NEN-EN-ISO 14688-1 of NEN 5104 van toepassing. Op de boorstaat staat aangegeven welke NEN Norm gehanteerd is.

(Grond)waterstand

De gemeten (grond)waterstand(en) betreffen een eenmalige opname en zijn bedoeld als een oriënterend gegeven. De grondwaterstand kan in de tijd fluctueren onder invloed van de weersgesteldheid en de seizoenen.

Kwaliteitsborging

Alle werkzaamheden zijn verricht in overeenstemming met het managementsysteem van Fugro NL Land B.V. dat voldoet aan de NEN-ISO 9001:2015 en VCA ** 2008/5.1.
De kalibratiesheet(s) van de gebruikte conus(sen) kunnen op verzoek worden toegestuurd.

Continu elektrisch sonderen

Meettechniek

De standaard bij Fugro toegepaste conus is de 'elektrische kleefmantelconus', waarmee de conusweerstand, de plaatselijke wrijvingsweerstand en de helling gelijktijdig worden gemeten. Sinds februari 2013 is de norm *NEN-EN-ISO 22476-1:2012/C1:2013 Geotechnisch onderzoek en beproeving – Veldproeven – Deel 1: Elektrische sondering met en zonder waterspanningsmeting* van toepassing als vervanging van NEN 5140, die is teruggetrokken. In NEN 9997-1 wordt echter nog wel verwezen naar NEN 5140.

Bij het uitvoeren van een sondering conform *NEN-EN-ISO 22476-1:2012/C1:2013* wordt de puntweerstand gemeten, die moet worden overwonnen om een conus met een tophoek van 60° en een basisoppervlak van 1000 mm^2 met een constante snelheid van ca 20 mm/s in de bodem te drukken. Voor de meting van de wrijvingsweerstand is een mantel met een oppervlak van 15000 mm^2 boven de punt aangebracht. De druk op de conuspunt (conusweerstand in MPa) en de wrijving langs de kleefmantel (plaatselijke wrijvingsweerstand in MPa) worden door rekstroken in de conus continu digitaal gemeten. Het basisoppervlak van de conus mag tussen 500 en 2000 mm^2 variëren zonder dat correctiefactoren op de meetresultaten moeten worden toegepast. Fugro sonderingen worden standaard uitgevoerd met een sondeerconus met een basisoppervlak van 1500 mm^2 en een manteloppervlak van 20000 mm^2.

Veelal wordt gebruik gemaakt van een conus met een korter cilindrisch deel boven de conuspunt dan in NEN-EN-ISO 22476-1 vermelde 400 mm voor een standaard conus. Het cilindrische deel vanaf de conuspunt van de standaard door Fugro gebruikte conussen heeft een lengte van 230 mm in plaats van de genormeerde lengte. Onderzoek[*] heeft aangetoond, dat de invloed van de lengte van deze conus op het sondeerresultaat verwaarloosbaar is, terwijl met een kortere conus met minder risico een grotere sondeerdiepte kan worden bereikt.

De meetsignalen worden digitaal naar een elektrische meeteenheid gestuurd en samen met de diepte en de tijd opgeslagen. Definitieve verwerking vindt daarna op kantoor plaats, waarbij de gemeten parameters tegen de diepte in grafiekvorm worden uitgewerkt. Door continue registratie van de gemeten conus- en wrijvingsweerstand wordt een nauwkeurig beeld van de gelaagdheid en de vastheid van de bodem verkregen.

Afwijking van de conus met de verticaal worden continu geregistreerd, waarmee bij de uitwerking de diepte wordt gecorrigeerd en zo een onjuiste diepteaanduiding als gevolg van 'scheef sonderen' wordt voorkomen.

Interpretatie van de sonderingen met plaatselijke wrijvingsweerstand

Meting van zowel de conusweerstand q_c als de plaatselijke wrijvingsweerstand f_s maakt het mogelijk het wrijvingsgetal R_f te berekenen. Het wrijvingsgetal wordt gedefinieerd als het quotiënt van de

[*] Lunne and Powell, A comparison of different sized piezocones in UK clays.

plaatselijke wrijving en de op gelijke diepte gemeten conusweerstand in procenten. Hierbij wordt rekening gehouden met laagscheidingen ter hoogte van de mantel.

Het wrijvingsgetal R_f geeft samen met de conusweerstand q_c een goed beeld van de bodemopbouw *beneden* de grondwaterspiegel. In de onderstaande tabel zijn enige kenmerkende waarden van het wrijvingsgetal aangegeven. *Met nadruk dient te worden gesteld dat deze waarden slechts indicatief zijn en getoetst dienen te worden aan boringen of lokale ervaring en uitsluitend gelden voor de cilindrische elektrische conus.*

Tabel 1: Wrijvingsgetal per grondsoort

Grondsoort	Wrijvingsgetal in %
Grind, grof zand	0,2 – 0,6
Zand	0,6 – 1,2
Silt, löss	1,2 – 4,0

Grondsoort	Wrijvingsgetal in %
Klei	3,0 – 5,0
Potklei	5,0 – 7,0
Veen	5,0 – 10,0

In geroerde grond en in grond boven de grondwaterspiegel kunnen grote afwijkingen ten opzichte van de genoemde waarden voorkomen en gelden deze waarden niet.

Presentatie sondeergegevens

Sonderingen kunnen worden uitgewerkt met interpretatie van het wrijvingsgetal voor identificatie van de bodemlagen. De identificatie van de bodemlagen is dan uitgevoerd volgens Robertson [1990][†], die door Fugro is aangepast aan de Nederlandse omstandigheden. Bij deze interpretatie wordt uitgegaan van de genormaliseerde waarden van de conusweerstand nQ_c en wrijvingsgetal nR_f als ingangsparameters.

De genormaliseerde waarden van de conusweerstand nQ_c en wrijvingsgetal nR_f worden berekend, uit de gemeten wrijvingsweerstand f_s en conusweerstand q_c, indien mogelijk gecorrigeerd voor de waterspanning en de verticale effectieve - en totale grondspanning volgens de onderstaande formules.

Genormaliseerde conusweerstand:

$$nQ_c = \frac{q_t - \sigma_{v0}}{\sigma'_{v0}}$$

Vergelijking 1

Genormaliseerd wrijvingsgetal

$$nR_f = \frac{100 \cdot f_s}{q_t - \sigma_{v0}}$$

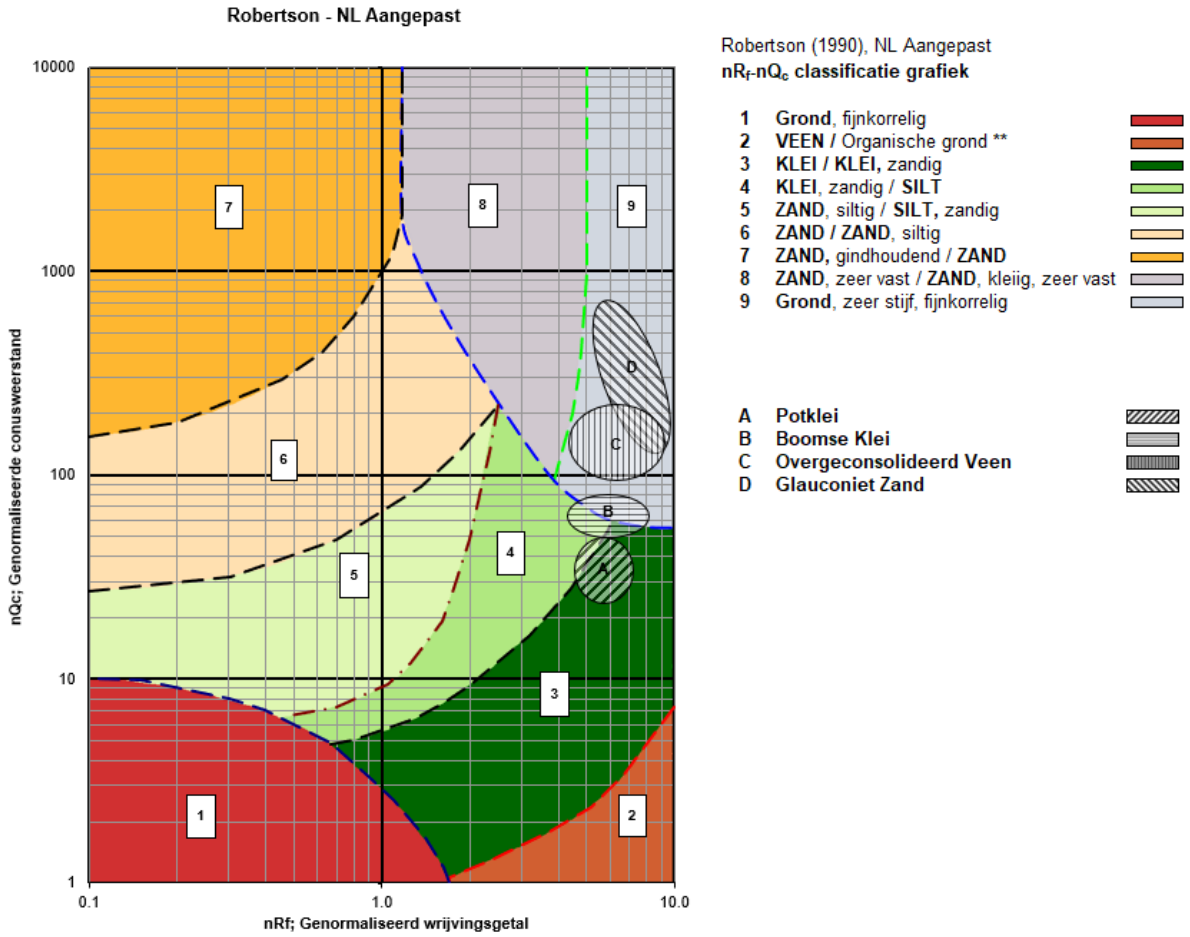
Vergelijking 2

In geval er geen waterspanning is gemeten, wordt voor q_t de waarde van q_c gebruikt.

[†] Robertson, P.K. [1990] "Soil Classification using the cone penetration test". Canadian Geotechnical Journal, 27(1), 151-158

Voor de grondsoorten, die specifiek zijn voor de Nederlandse ondergrond condities, zijn in de Bodem Classificatiegrafiek van Robertson [1990] twee aanpassingen gedaan om de Nederlandse situatie beter te beschrijven:

- gebieden 4 en 5 zijn anders ingedeeld, zodat losgepakte zanden en ondiepe kleilagen beter worden geïnterpreteerd. Deze aanpassingen zijn in onderstaande figuur weergegeven;
- er is een extra voorwaarde ingebracht om Holocene veenlagen goed te kunnen classificeren. Voor q_c < 1,5 MPa en R_f > 5 % wordt de grond als veen geclassificeerd.



** In Nederland is dit meestal VEEN. Op basis van boorgegevens en/of geologische gegevens kan nader onderscheid worden gemaakt in het type organische grond

Figuur 1: Classificatiegrafiek Robertson (1990), aangepast voor Nederlandse grondsoorten

Voor een aantal specifieke grondtypen, zoals bijvoorbeeld Potklei, Boomse klei, overgeconsolideerd veen en glauconiethoudend zand is tevens het classificatie gebied aangegeven. Deze stemmen niet direct overeen met de benamingen van gebieden 1 tot en met 9.

De identificatie is indicatief en alleen geldig voor lagen onder de grondwaterstand. De resultaten dienen te worden geverifieerd met boringen of geologische informatie. Uitgedroogde cohesieve toplagen geven een te hoge waarde worden voor het wrijvingsgetal, waardoor bijvoorbeeld uitgedroogde kleilagen mogelijk onterecht worden geïnterpreteerd als veenlagen. Ook is de correlatie voor de toplagen minder betrouwbaar vanwege het lage effectieve spanningsniveau in deze lagen.

Andere conustypen

Naast de meting van conusweerstand en plaatselijke wrijving is het mogelijk extra (combinaties van) metingen uit te voeren. In onderstaand schema zijn enkele mogelijkheden aangegeven. Indien gewenst kan nadere informatie over metingen en toepassingsmogelijkheden worden verschaft.

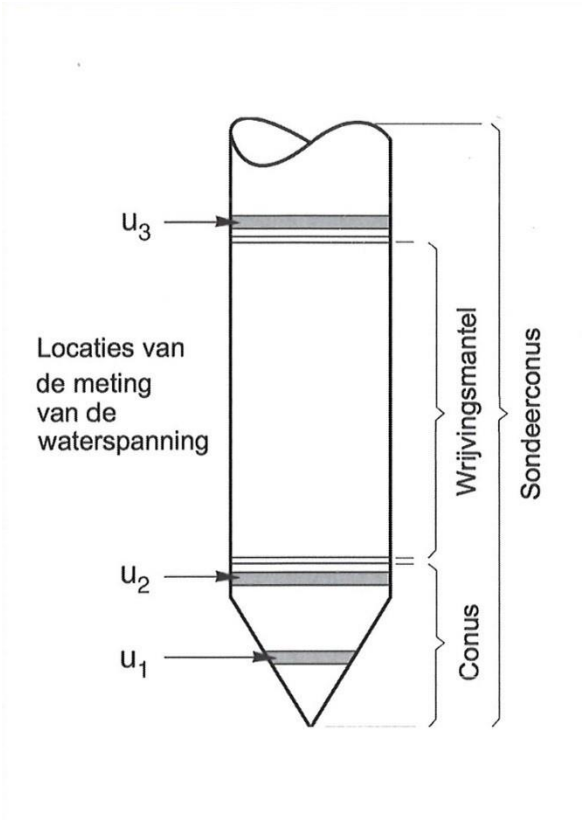
Tabel 2: Overzicht andere conustypen met toepassingsmogelijkheden

Type meting	Meetresultaten	Toepassingsmogelijkheden
Waterspanning	Waterspanning ter plaatse van de punt	■ registreren waterremmende lagen; ■ indicatie stijghoogte grondwater; ■ classificatie / gelaagdheid bodem.
Magnetometer	Magnetische veldsterkte in 3 orthogonale richtingen (X,Y,Z)	■ blindgangeronderzoek; ■ onderzoek ligging obstakels (stalen leidingen, grondankers); ■ onderzoek paalpuntniveau / schoorstand funderingspalen; ■ onderzoek ligging onderzijde stalen damwanden.
Geleidbaarheid	Elektrische geleiding grond en grondwater	■ indicatie waterkwaliteit / zoet - zout water grens; ■ onderzoek verspreiding verontreiniging.
Temperatuur	Temperatuurmeting op verschillende diepten	■ warmteoverdracht in de bodem; ■ bepaling temperatuurgradiënt.
Schuifgolfsnelheid (seismisch)	Dynamische bodemparameters op verschillende diepten	■ machinefunderingen; ■ windturbinefunderingen.
Versnelling	Versnellingen op verschillende diepten	■ heitrillingen; ■ verkeerstrillingen
MIP (Membrane Interface Probe)	Verticale verspreiding van vluchtige (gechloreerde) koolwaterstoffen	■ bestudering zak/drijflagen en/of verontreinigingen met (gechloreerde) koolwaterstoffen
ROST (Rapid Optical Screening Tool)	Verticale verspreiding van (aromatische) koolwaterstoffen	■ bestudering zak/drijflagen en/of verontreinigingen met (aromatische) koolwaterstoffen
HPT (Hydraulic Profiling Tool)	Doorlatendheid	■ niet-stationaire grondwatermodellen ■ ontwerp bemalingen; ■ onderzoek infiltratiecapaciteit (DSI); ■ beoordeling pipinggevoeligheid dijken.

Waterspanningssonderingen

Naast registratie van conusweerstand en plaatselijke wrijvingsweerstand wordt bij een groot deel van de sonderingen waterspanning geregistreerd. Een waterspanningsconus (piëzo-conus) is voorzien van een ingebouwde druksensor, waarmee de waterdruk tijdens het sonderen wordt gemeten.

Een filter voorkomt het contact van grond met de druksensor. De waterdruk kan op drie locaties in de conus worden gemeten waarbij de posities u_1 en u_2 veelvuldig voorkomen (zie figuur 1). Positie u_3 wordt zelden toegepast. Slechts een kleine hoeveelheid water (0,2 mm^3) is nodig om een nauwkeurige waterdruk te meten. Het meetbereik kan worden gekozen afhankelijk van de te verwachten wateroverspanning. In stijve kleien kan deze oplopen tot meer dan 3 MPa.



Figuur 1: Schematische weergave sondeerconus met meting van waterspanning

Uitvoeringswijze

Om een juiste meting van de waterspanning te verkrijgen, dient het gehele meetsysteem volledig ontlucht en gevuld te zijn met een weinig samendrukbare vloeistof. Om te voorkomen dat de vloeistof tijdens het sonderen in de onverzadigde lagen boven de grondwaterstand wegvloeit zijn een juiste keuze van vloeistof, het gebruik van een rubber membraam, een goede uitvoering en de poriëngrootte van het filter belangrijk.

Indien het grondwater relatief ondiep aanwezig is, wordt bij voorkeur voorgeboord tot het niveau van de grondwaterspiegel teneinde luchttoetreding te voorkomen. Hiermee wordt ook de kans op beschadiging en in de grond achterblijven van het rubber membraan verkleind.

Interpretatie

De resultaten van de piëzo-sonderingen bestaan uit de gemeten conusweerstand (q_c), de plaatselijke wrijvingsweerstand (f^s), het wrijvingsgetal (R_f), de gemeten waterspanning (u_1 of u_2 respectievelijk in de punt en achter de punt) en de wateroverspanningsindex B_q.

De resultaten van de waterspanningsmeting tijdens het sonderen vormen uit grondmechanisch en geohydrologisch oogpunt een belangrijke extra informatiebron voor de interpretatie van de bodemopbouw. Door combinatie van de meting van de conusweerstand en de waterspanning, bij voorkeur samen met de plaatselijke wrijvingsweerstand, wordt optimaal gebruik gemaakt van de sondeertechniek en kan het benodigde aanvullend grondonderzoek efficiënter worden gepland.

Bij de interpretatie speelt met name de wateroverspanning een rol, dat wil zeggen de verhoging van de waterspanning die door het indrukken van de conus ontstaan is. Dunne cohesieve laagjes in een zandpakket en dunne zandlaagjes in een kleipakket, die in de conusweerstand en de plaatselijke wrijvingsweerstand door uitmiddeling niet of slecht zichtbaar zijn, kunnen goed worden gedetecteerd aan de hand van de water(over)spanningen, die door het sonderen ontstaan. Deze laagjes kunnen van groot belang zijn voor het zettingsgedrag van funderingen en voor de verticale (on)doorlatendheid van de grond.

Verder kunnen met de piëzo-conus, met name via de u_1-meting, sterk gelaagde structuren van zand en klei onderscheiden worden van homogene lagen hetgeen op basis van conusweerstand en plaatselijke wrijving in de meeste gevallen niet lukt. Aangetoond is dat het detectievermogen van de u_1-meting veel hoger is dan van de u_2-meting.

Wateroverspanningsindex B_q

Met de wateroverspanningindex B_q kan een meer nauwkeurige classificatie van de grondsoort worden verkregen. Deze index is de verhouding van de wateroverspanning en de netto conusweerstand q_{net}, zijnde de gemeten conusweerstand q_c gecorrigeerd voor de waterspanning op het netto oppervlak van de sondeerconus, rekening houdend met de heersende effectieve verticale spanning op het betreffende niveau. De wateroverspanningindex B_q wordt als volgt berekend:

$$B_q = \frac{\beta \cdot (u_1 - u_o)}{q_{net}}$$

Vergelijking 3

$$Bq = \frac{(u_2 - u_o)}{q_{net}}$$

Vergelijking 4

Waarin:

β	=	factor voor de verschillende grondsoorten voor omrekening van u1 naar u2. Standaard wordt hiervoor aangehouden 0,8, zijnde normaal geconsolideerde kleien (zie hierna volgende tabel);
q_{net}	=	$q_t - \sigma_{v0}$ = netto conusweerstand
q_t	=	$q_c + (1-a) \cdot \{\beta(u_1 - u_0) + u_0\}$ voor een filter in de conuspunt
	=	$q_c + (1-a) \cdot u_2$ voor een filter direct achter de conuspunt
σ_{v0}	=	de verticale grondspanning; standaard wordt hierbij uitgegaan van een gemiddeld volumiek gewicht van de bodemlagen van 14 kN/m3 en een grondwaterstand op 1 m beneden maaiveld;
a	=	netto oppervlakteverhoudingscoëfficiënt van de conus i.v.m. de spleet achter de conuspunt;
u_1	=	de gemeten waterdruk bij een filterplaatsing in de punt;
u_2	=	de gemeten waterdruk bij een filterplaatsing achter de punt;
u_0	=	de hydrostatische stijghoogte; standaard wordt hiervoor in de berekening een niveau uitgegaan van 1 m beneden maaiveld.

Voor andere grondsoorten zijn de β-factoren in tabel 3 gegeven.

Tabel 3: β-factor per grondsoort

Grondgedrag	β-factor
Normaal geconsolideerde klei	0,6 – 0,8
Licht overgeconsolideerde klei	0,5 – 0,7
Sterk overgeconsolideerde klei	0,0* – 0,3
Silt, samendrukbaar	0,5 – 0,6
Silt, vast en dilatant gedrag	0,0* – 0,2
Zand, siltig, los gepakt	0,2 – 0,4

Opmerking:
* = Bij meting van de waterspanning achter de conuspunt worden in bepaalde gevallen negatieve waterspanningen gemeten. Deze waarden geven nauwelijks een indicatie van de doorlatendheid, doch alleen over het materiaalgedrag.

Dissipatietest

Het is ook mogelijk het sondeerproces op een bepaalde diepte tijdelijk te stoppen en de afname van de wateroverspanning (dissipatie) als functie van de tijd te registreren. Daarna kan het sondeerproces worden voortgezet.

In doorlatende gronden geeft de dissipatietest een goed beeld van de heersende hydrostatische waterspanning en daarmee van de stijghoogte. Het betreft slechts een indicatie aangezien de meetnauwkeurigheid beperkt is. Door het uitvoeren van meerdere metingen in een grondlaag en de gemiddelde waarde van de stijghoogte te bepalen kan een beduidend hogere nauwkeurigheid worden behaald. Ervaring leert dat de onnauwkeurigheid circa 0,5 m bedraagt. Voor een meer nauwkeurige bepaling en de optredende fluctuaties zijn peilbuismetingen over een langere waarnemingsperiode nodig, afhankelijk van het doel.

In slecht doorlatende, cohesieve lagen kan met behulp van de dissipatietest een indicatie van de consolidatiecoëfficiënt en daarmee van de verticale (on)doorlatendheid worden verkregen. Hierbij dient de dissipatietest te worden voortgezet totdat de wateroverspanning tenminste met 50 % is afgenomen. In de praktijk komt dat in klei overeen met circa 1/2 uur. Uit berekeningen en kwalitatieve vergelijking van de metingen wordt inzicht verkregen in het consolidatiegedrag van de grond. Voor het vaststellen van de heersende hydrostatische waterspanning in kleilagen is de dissipatietest in de meeste gevallen weinig geschikt, vanwege de benodigde lange aanpassingstijd en de onnauwkeurigheid.

Klassenindeling EN-ISO 22476-1

Voorafgaand aan de uitvoering diende een keuze te worden gemaakt binnen welke kwaliteitsklasse met bijbehorende toelaatbare meetonzekerheid het werk minimaal uitgevoerd moet worden. De klassenindeling heeft voornamelijk betrekking op de nauwkeurigheid van de gemeten parameters.

Door invoering van de Eurocode is op Europees niveau de internationale sondeernorm *EN-ISO 22476-1 'Electrical cone and piezocone testing'* ontwikkeld. In de norm *EN-ISO 22476-1* is de nauwkeurigheid van de meetresultaten gekoppeld aan het toepassingsgebied met bijbehorend bodemkenmerken / geschiktheid voor interpretatie en afleiding van bodemparameters. Verder is de meting van de waterspanning genormeerd. In de Europese tabel van sondeerklassen worden de sondeerklassen ingedeeld naar de toepassing van de sondering, zie tabel 4.

Tabel 4: Overzicht toepassingsklassen *EN-ISO 22476-1*

Toepassing-klasse	Test type	Gemeten parameter	Toegestane minimum nauwkeurigheid [a]	Maximum lengte tussen metingen	Gebruik	
					Grondsoort	Interpretatie
1	TE2	■ Conusweerstand ■ Mantelwrijving ■ Waterspanning ■ Helling ■ Sondeerlengte	35 kPa of 5 % 5 kPa of 10 % 10kPa of 2 % 2° 0,1 m of 1%	20 mm	A	G,H
2	TE1 TE2	■ Conusweerstand ■ Mantelwrijving ■ Waterspanning ■ Helling ■ Sondeerlengte	100 kPa of 5 % 15 kPa of 15 % 25 kPa of 3 % 2° 0,1 m of 1 %	20 mm	A B C D	G, H* G, H G, H G, H
3	TE1 TE2	■ Conusweerstand ■ Mantelwrijving ■ Waterspanning [d] ■ Helling ■ Sondeerlengte	200 kPa of 5 % 25 kPa of 15 % 50 kPa of 5 % 5° 0,2 m of 2 %	50 mm	A B C D	G G, H* G, H G, H
4	TE1	■ Conusweerstand ■ Mantelwrijving ■ Sondeerlengte	500 kPa of 5 % 50 kPa of 20 % 0,2 m of 1 %	50 mm	A B C D	G* G* G* G*

Opmerking:
Uiterst slappe gronden maken soms nog hogere nauwkeurigheden noodzakelijk.

a De toegestane minimum nauwkeurigheid van de gemeten parameters is de grootste van de twee genoemde. De relatieve nauwkeurigheid geldt voor de gemeten waarde en niet voor het meetbereik.

b Volgens ISO 14688-2:
- A homogene gronden bestaande uit zeer slappe tot stijve kleien (en silt) (typische gronden met qc < 3 MPa);
- B gemengde bodemprofielen met slappe tot stijve kleien (qc ≤ 3 MPa) en matig vaste tot vaste zanden (conusweerstand 5 MPa · qc < 10 MPa);
- C gemengde bodemprofielen met stijve kleien (conusweerstand 1,5 MPa · qc < 3 MPa) en zeer dichte zanden (qc > 20 MPa);
- D zeer stijve tot harde kleien (qc ≥ 3 MPa) en zeer vaste grove gronden (qc ≥ 20 MPa).

c
- G Vaststelling bodemprofiel en bepaling van grondsoort met een laag niveau van onzekerheid.
- G* Indicatieve vaststelling bodemprofiel en bepaling van grondsoort met een hoog niveau van onzekerheid.
- H Interpretatie met betrekking tot ontwerp met een laag niveau van onzekerheid.
- H* Interpretatie met betrekking tot ontwerp met een hoog niveau van onzekerheid.

d Waterspanning kan alleen worden gemeten als TE2 wordt toegepast.

Voor projecten, waarbij parameters op basis van Tabel 2.b uit *NEN 9997-1* worden afgeleid, is een hoge nauwkeurigheidsklasse gewenst. Het is echter in een bodemgesteldheid met zowel zeer slappe grondlagen als zeer vaste zandlagen met hoge conusweerstanden niet realistisch om aan de eisen van toepassing klasse 1 voldoen zoals ook blijkt uit de bovenstaande tabel. Het bij Fugro gehanteerde meetsysteem voor sonderen is bijzonder nauwkeurig door toepassing van digitale conussen, strikte kwaliteitscontroles en kalibraties. In de praktijk is gebleken dat standaard Fugro sonderingen in de nieuwe norm voor het overgrote deel (>95%) in toepassingsklasse 2 vallen.

Voor sondering in toepassingklasse 1 worden speciale gevoelige conussen met een beperkt meetbereik toegepast. De enige praktische indicatie over de bereikte sondeerklasse is controle van recente kalibraties en 0-puntsverlopen tussen het begin en eind van de sondering.

In de praktijk komt het af en toe voor dat sonderingen worden uitgevoerd, waarbij door de opdrachtgever is aangegeven dat de maaiveldhoogte niet ten opzichte van een vast referentiepeil (NAP) behoeft te worden vastgelegd. Deze sonderingen voldoen derhalve op dit punt niet aan *EN-ISO 22476-1*.

Legenda terreinproeven

Boringen / Peilbuizen

- Handboring nog niet uitgevoerd
- Handboring uitgevoerd
- Handboring uitgevoerd met 1 peilbuis
- Handboring uitgevoerd met 2 peilbuizen
- Mechanische boring nog niet uitgevoerd
- Mechanische boring uitgevoerd
- Mechanische boring uitgevoerd met 1 peilbuis
- Mechanische boring uitgevoerd met 2 peilbuizen
- Mechanische boring uitgevoerd met 3 peilbuizen
- Boring uitgevoerd door derden
- Boring uitgevoerd met peilbuis door derden
- Gedrukte peilbuis (PB) / minifilter (MF) nog niet uitgevoerd
- Gedrukte peilbuis (PB) / minifilter (MF) uitgevoerd

Overige symbolen

- Meetpunt
- Hoogtemaat

Type sonderingen

D	Diepsondering
HS	Handsondering
S	Slagsondering

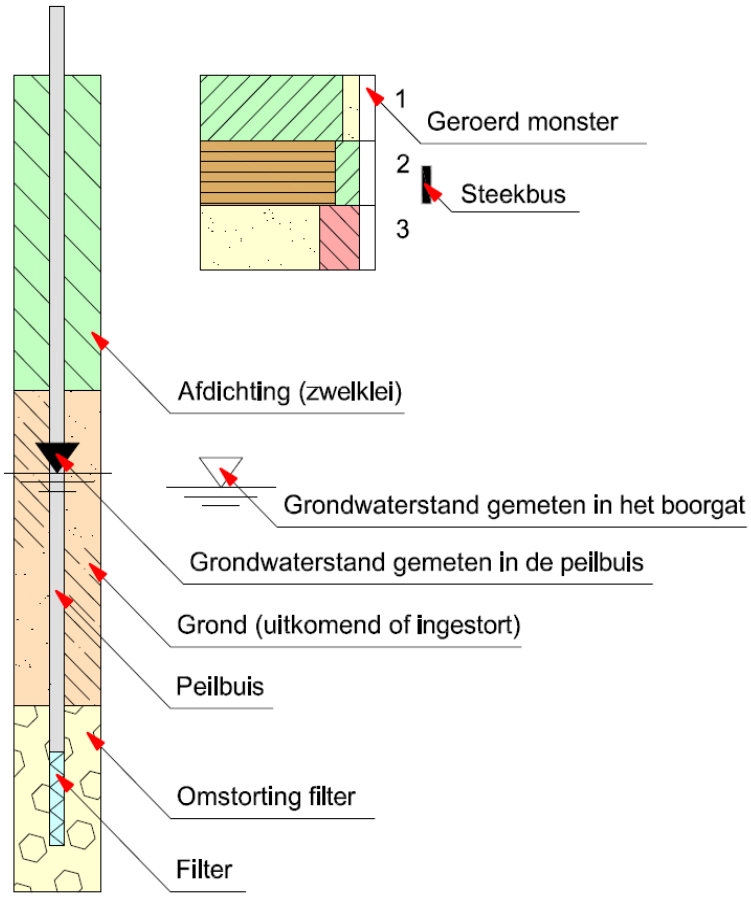
Sonderingen

- Sondering met plaatselijke kleefmeting nog niet uitgevoerd
- Sondering met plaatselijke kleefmeting uitgevoerd
- Sondering zonder plaatselijke kleefmeting nog niet uitgevoerd
- Sondering zonder plaatselijke kleefmeting uitgevoerd
- Slagsondering uitgevoerd
- Handsondering uitgevoerd
- Multigrondwatersondering nog niet uitgevoerd
- Multigrondwatersondering uitgevoerd
- Sondering met bolconus nog niet uitgevoerd
- Sondering met bolconus uitgevoerd
- Waterspanningsmeter nog niet uitgevoerd
- Waterspanningsmeter uitgevoerd
- Sondering uitgevoerd door derden
- Sondering met plaatselijke kleefmeting uitgevoerd door derden
- Hellingmeterbuis nog niet uitgevoerd
- Hellingmeterbuis uitgevoerd

Toegevoegde metingen

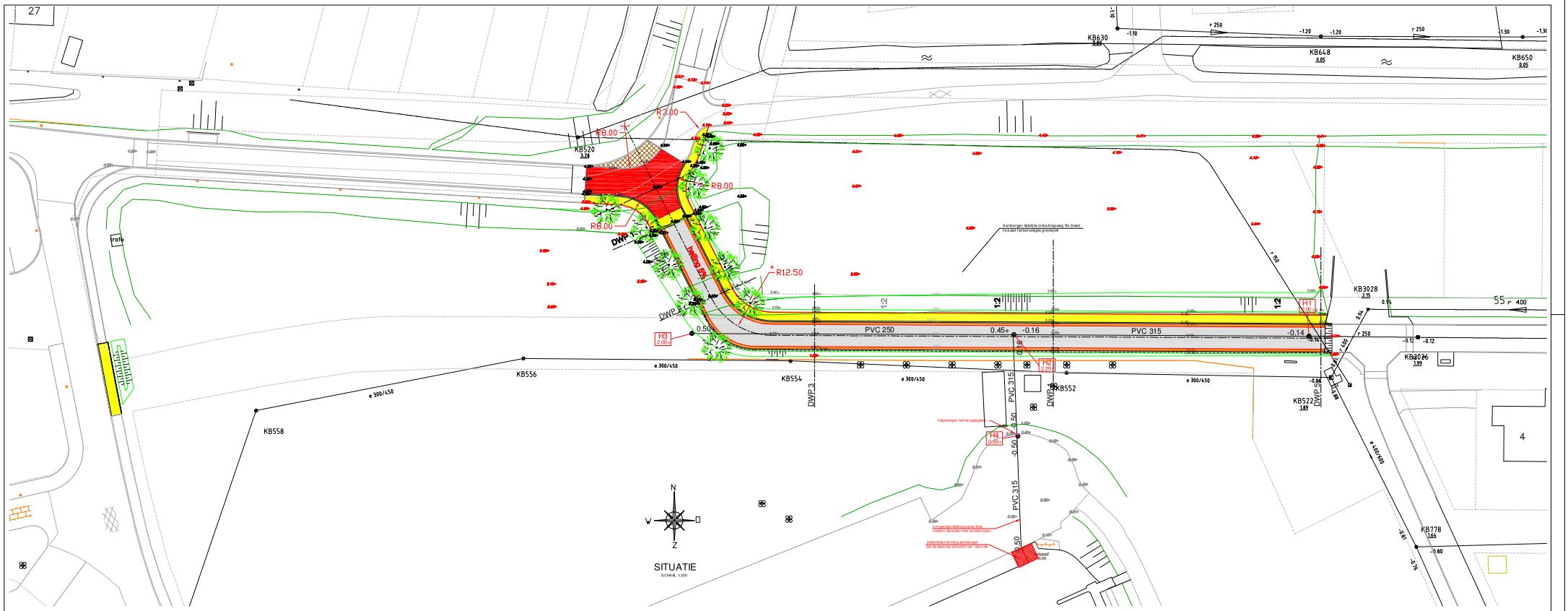
KM	Meting van de plaatselijke kleef
P	Meting van de waterspanning
M	Meting van de magnetische veldsterkte
G	Meting van de geleidbaarheid
S	Meting van de schuifgolfsnelheid (seismische meting)
T	Meting van de temperatuur

Peilbuis

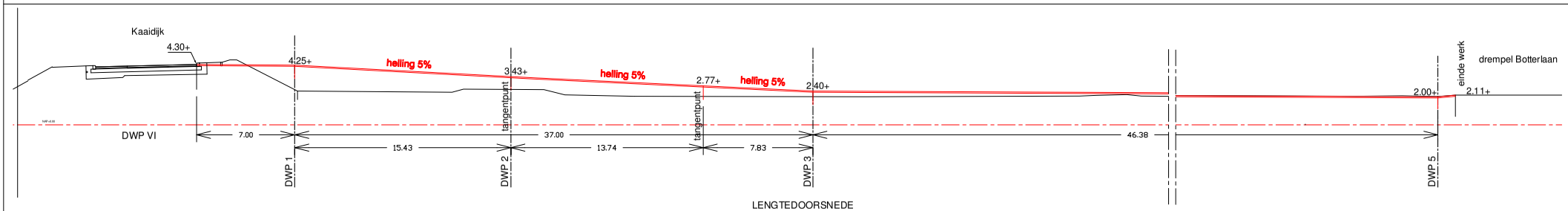

1
Geroerd monster
2
Steekbus
3
Afdichting (zwelklei)
Grondwaterstand gemeten in het boorgat
Grondwaterstand gemeten in de peilbuis
Grond (uitkomend of ingestort)
Peilbuis
Omstorting filter
Filter

Bijlage D

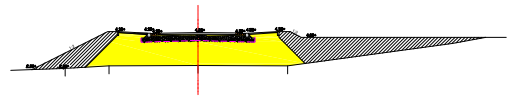
Situatietekening



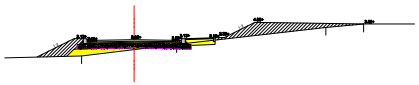
SITUATIE
SCHAAL 1:250



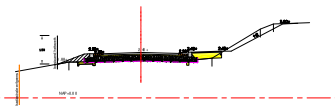
LENGTEDOORSNEDE
SCHAAL 1:100



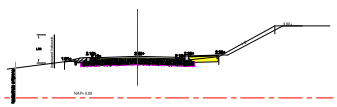
DWARSDOORSNEDE 1
SCHAAL 1:100



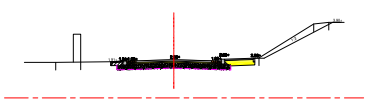
DWARSDOORSNEDE 2
SCHAAL 1:100



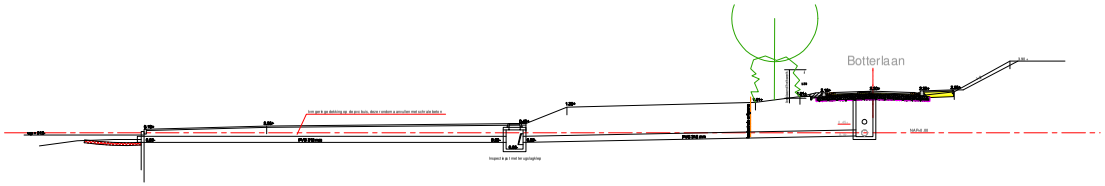
DWARSDOORSNEDE 3
SCHAAL 1:100



DWARSDOORSNEDE 4
SCHAAL 1:100



DWARSDOORSNEDE 5
SCHAAL 1:100



LENGTEDOORSNEDE OVERSTORTLEIDING
SCHAAL 1:100

CONCEPT

Gemeente Noord-Beveland
Voorstraat 31 Wissenkerke

Reconstructie Botterlaan Kortgene

Botterlaan-Kaaidijk - nieuwe situatie en profielen

datum	getekend	gezien	accoord
17-10-2016	J.W.		
gewijzigd			
schaal 1 : 250/100		formaat A0	

Adviesbureau Colijnsplaat
Noordersintweg 2 4488 CJ COLLINSPLAAT
Telefoon 0113-499939
E-mail info@colijnsplaat.com

WERKNUMMER 160607

blad SO-02

Bijlage E

Grondmechanisch advies

Nieuwbouw 18 appartementen a/d Botterlaan te Kortgene

Rapportage waterbouw | Kortgene

6422-216699 | 21 november 2022

Concept

Documentbeheer

Documentgegevens

Projectnaam	Nieuwbouw 18 appartementen a/d Botterlaan te Kortgene
Documentnaam	6422-216699-34-R01_v0.1
Fugro-projectnr.	6422-216699
Fugro-documentnr.	6422-216699-34-R01-v0.1
Versienummer	0.1
Versiestatus	Concept
Fugro entiteit	Fugro NL Land B.V.
Adres Fugro-kantoor	Blaeulaan 60A Postbus 63 2260 AB Leidschendam T 030 60 28175

Klantgegevens

Klant	Carédo Beheer B.V.
Adres klant	Boerendijk 5a, 4451 RK Heinkenszand
Contactpersoon klant	De heer S. Lavrysen

Versiebeheer

Versie	Datum	Status	Omschrijving	Opgesteld door	Gecontroleerd door	Goedgekeurd door
0.1	21-11-2022	Concept	Initiële versie	GVB / PKN	JBH/HMV	JBH
		Choose an item.				

Projectteam

Initialen	Naam	Rol
JBH	ing. J.B. Heikes	Senior Projectmanager
GVB	ir. G. van Leeuwe	Adviseur Waterbouw
PKN	ing. P. Kleijn	Adviseur Geotechniek
HMV	ir. J.H.M. Vloemans	Senior Geotechniek

Inhoudsopgave

1	**Inleiding**	**1**
1.1	Projectbeschrijving	1
1.2	Locatiebeschrijving	1
1.3	Beschikbare informatie	2
1.4	Scope	2
1.5	Doel van het document	2
1.6	Leeswijzer	2
2	**Terrein en bodemgesteldheid**	**3**
2.1	Geotechnisch onderzoek	3
3	**Uitgangspunten**	**4**
3.1	Normen en richtlijnen	4
3.2	Geometrie	4
3.3	Bodemopbouw	5
3.4	Grondparameters	5
3.5	(Grond)waterstanden en stijghoogten	6
3.6	Bovenbelastingen	7
3.7	Damwandontwerp	7
3.8	Partiële factoren	7
	3.8.1 Betrouwbaarheidsklasse en IPO-klasse	7
	3.8.2 Materiaalfactoren	7
	3.8.3 Schadefactor	8
	3.8.4 Schematiseringsfactor	8
	3.8.5 Modelfactor	8
4.	**Effect ontwerp op de waterkering**	**9**
4.1	Stabiliteit	9
4.2	Piping	9
5	**Berlinerwandontwerp**	**10**
5.1	Berlinerwand – exclusief invloed heien	11
	5.1.1 Berlinerwandontwerp	11
	5.1.2 Toetsing ontwerp	11
5.2	Berlinerwand – inclusief invloed heien	15
	5.2.1 Berlinerwandontwerp	15
	5.2.2 Toetsing ontwerp	16
6	**Stabiliteit eindfase**	**19**
6.1	Belasting op nieuwbouw	19
6.2	Maatgevende glijcirkel	21
7	**Funderingsadvies**	**22**

7.1 Algemeen 22
7.2 Uitgangspunten 23
7.3 Op druk belaste palen 24
7.4 Prefab betonpalen 27

8 Conclusies en aanbevelingen 28

Bijlagen

Appendix A 0

Appendix B 0

B.1 Uitgangspunten 1
B.2 Reductie conusweerstand 1
B.3 Maximale draagkracht van de paalpunt 1
B.4 Maximale paalschachtwrijving 2
B.5 Maximale draagkracht 2

Appendix C 1

1 Inleiding

Op 11 juli 2022 ontving Fugro van Carédo Beheer B.V, de opdracht voor het uitvoeren van een geotechnisch onderzoek, alsmede het opstellen van een advies omtrent de stabiliteit van de regionale waterkering die parallel loopt met de Botterlaan en een funderingsadvies voor de te bouwen appartementengebouwen.

1.1 Projectbeschrijving

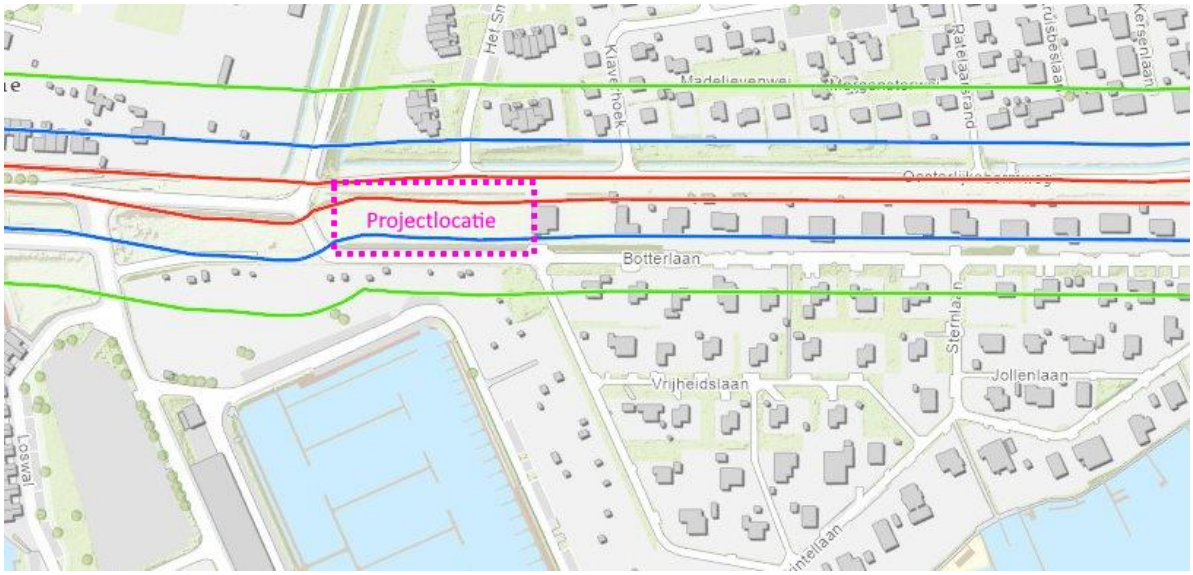
Het project betreft de nieuwbouw van 18 appartementen a/d Botterlaan te Kortgene, welke half verdiept in de waterkering zullen worden gebouwd. De appartementen worden verdeeld over 3 bouwdelen. Hiertoe dient een vergunningsaanvraag te worden ingediend bij het waterschap.

De huidige waterkering wordt deels afgegraven om plaats te maken voor de nieuwbouw. Een berlinerwand wordt in het buitentalud geplaatst gedurende de uitvoering om de stabiliteit te waarborgen van het buitentalud. In de eindsituatie zal dit worden verzorgd door de buitenmuur van de appartementengebouwen.

De appartementen worden, gezien de bodemopbouw, op palen gefundeerd.

1.2 Locatiebeschrijving

In figuur 1.1 is de projectlocatie weergegeven. De nieuwbouw vindt plaats in Kortgene. De projectlocatie ligt in de beschermingszone van de regionale kering.



Figuur 1.1 Projectlocatie

1.3 Beschikbare informatie

Voor de geotechnische advieswerkzaamheden van het project is door IOB B.V. de volgende informatie beschikbaar gesteld:

- Programma van Constructieve Uitgangspunten, IOB B.V., 16-09-2022
- Verkennend bodemonderzoek, Kuiper&Burger; AquaTerra, 03-07-2008
- Model optredende belastingen van palenplan, E-Mail van Edwin van Strien, 17-11-2022

Fugro staat niet in voor de juistheid en/of volledigheid van de door derden verstrekte informatie en gegevens.

1.4 Scope

In dit rapport wordt het ontwerp van een berlinerwand in de regionale waterkering uitgewerkt. Deze wand verzorgt de stabiliteit van de waterkering tijdens de uitvoeringsfase. In de uiteindelijke situatie wordt de buitenwaartse stabiliteit verzorgd door de buitenmuur en vloer van de nieuwbouw. De belasting als gevolg van de horizontale gronddruk op de muur en vloer zal in dit rapport worden bepaald.

Voor de fundering van de huizen is een funderingsontwerp opgesteld van een paalfundering, waarbij in dit rapport ook aandacht wordt besteed aan waterveiligheidsaspecten bij de keuze van het paalsysteem.

1.5 Doel van het document

Dit rapport dient als onderbouwing van de watervergunningsaanvraag. Deze vergunning is benodigd voor het uitvoeren van werkzaamheden in de regionale waterkeringen de beschermingszone daaromheen.

1.6 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt kort ingegaan op het grondonderzoek dat is uitgevoerd. In hoofdstuk 3 worden de gebruikte uitgangspunten toegelicht. In hoofdstuk 4 wordt ingegaan op de effecten van de nieuwbouw op de waterkering. Vervolgens is in hoofdstuk 5 het damwandontwerp getoond. In hoofdstuk 6 is de belasting op de muur en vloer afgeleid. In hoofdstuk 7 wordt ingegaan op he funderingsontwerp voor de fundering onder de panden. De conclusies en aanbevelingen zijn te lezen in hoofdstuk 8.

2 Terrein en bodemgesteldheid

Door Fugro is geotechnisch onderzoek uitgevoerd. In dit hoofdstuk zijn de werkzaamheden toegelicht en zijn de resultaten kort samengevat.

2.1 Geotechnisch onderzoek

Voor dit project is door Fugro geotechnisch onderzoek uitgevoerd. Het geotechnisch onderzoek heeft bestaan uit veldwerkonderzoek. De resultaten hiervan, eventuele afwijkingen van de opdracht en opmerkingen zijn gepresenteerd in het rapportage geotechnisch onderzoek [6422-216699-21-R01]

Het veldwerkonderzoek heeft bestaan uit:

- 11 sonderingen;
- 3 handboringen;
- 3 peilbuizen
- 3 peilbuismetingen;

De stijghoogtes in de peilbuizen zijn handmatig opgenomen op 29-09-2022 en 08-11-2022. Tussen deze twee data is de stijghoogte automatisch elk uur gemeten. De resultaten hiervan zijn weergegeven in Appendix A.

3 Uitgangspunten

Voor het opstellen van dit rapport zijn de verschillende uitgangspunten en aannamen van belang. Deze worden in dit hoofdstuk beschreven en toegelicht.

3.1 Normen en richtlijnen

Voor het opstellen van het advies zijn de volgende normen en richtlijnen in acht genomen:

[NEN 9997-1] Geotechnisch ontwerp van constructies – Deel 1: Algemene regels, NEN 9997-1, NEN, 2016

[NEN 1990] Eurocode: Grondslagen voor het constructief ontwerp, NEN-EN 1990, NEN 2011, inclusief Nationale bijlage

[CUR 166_6] CUR-publicatie 166 (6e druk deel 1), Damwandconstructies, stichting CURNET, Gouda, november 2012

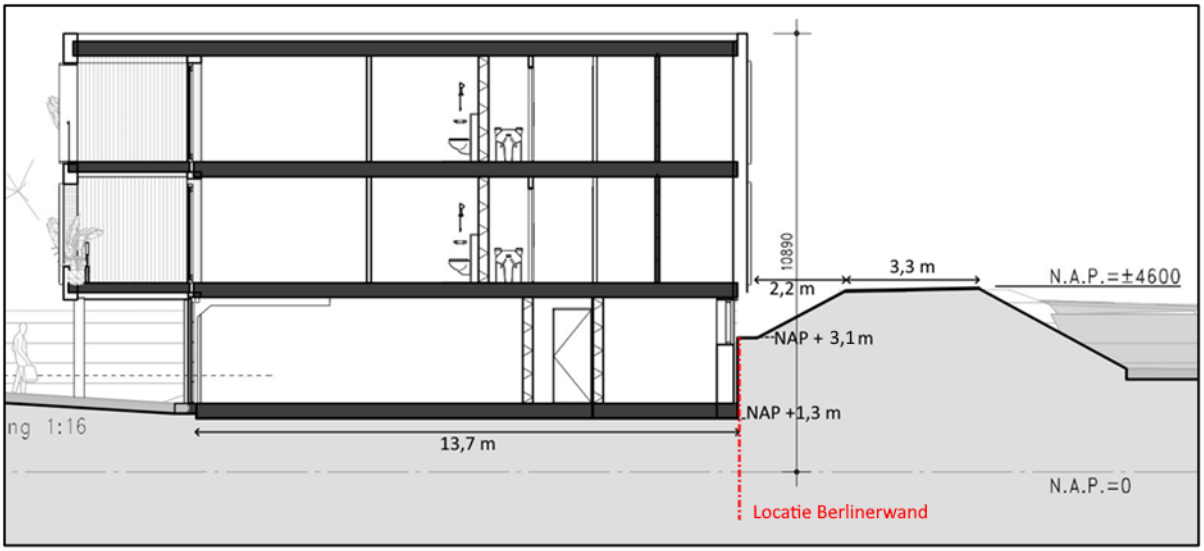
[CUR 166_6_2] CUR-publicatie 166 (6e druk deel2), Damwandconstructies, stichting CURNET, Gouda, november 2012

[LTVR 2015] Leidraad Toetsen op Veiligheid Regionale Waterkeringen, STOWA, 2015

[CUR228] CUR 228, Door grond horizontaal belaste palen, stichting CURNET, Gouda, 2010

3.2 Geometrie

De geometrie zoals weergegeven in doorsnede 7 uit “Programma van Constructieve Uitgangspunten”. Dit profiel is weergegeven in figuur 3.1.



Figuur 3.1 Geometrie (doorsnede 7 - “Programma van Constructieve Uitgangspunten”)

In de huidige situatie ligt, op de locatie waar het gebouw komt, het maaiveld op NAP +4,0 m.

Voor de uitvoeringssituatie wordt aangenomen dat het maaiveld wordt afgegraven tot maximaal NAP +0,8 m. Dit is 0,5 m lager dan de onderkant van de aan te leggen vloer.

Een berlinerwand wordt in de huidige kering geplaatst. Deze damwand verzorgd de buitenwaartse stabiliteit van de kering ten tijde van het aanbrengen van de funderingselementen, alsmede de vloer van de appartementengebouwen. De kerende hoogte van de damwand is maximaal, gedurende de uitvoeringsfase, ca. 2,3 m.

3.3 Bodemopbouw

Op basis van het grondonderzoek kan de bodemgesteldheid globaal worden geschematiseerd zoals in tabel 3.1 is weergegeven.

Onder NAP -12,0 m worden kleilagen van circa 0,5 m dikte afgewisseld met zandlagen van circa 1 à 5 m dikte.

Tabel 3.1: Gehanteerde bodemgesteldheid

Bovenkant laag [m NAP]	Laagdikte [m]	Bodembeschrijving
+4,6	3,6	Zand
+1,0	1,0	Klei
0,0	1,0	Zand
-1,0	1,0	Klei
-2,0	1,0	Veen
-3,0	2,0	Klei
-5,0	7,0	Zand
-12,0	-	Zand met klei lagen

3.4 Grondparameters

Op basis van tabel 2b uit [NEN 9997-1] en tabel 3.3 uit CUR 166 [CUR 166_6] zijn de sterkteparameters bepaald. Deze zijn weergegeven in tabel 3.2 en tabel 3.3. De schelpfactoren zijn bepaald aan de hand van tabel 2.2 uit CUR 228 [CUR228].

Tabel 3.2 : Representatieve waarden sterkteparameters

Grondsoort	γ/γ_{sat} [kN/m³]	c' [kPa]	φ [°]	δ [°]	Schelpfactor [-]
Zand	19/20	0,0	30,0	20,0	1,80
Klei	16/16	2	22,5	15,0	1,60
Veen	11/11	2,5	15,0	0,0	1,40
Zand met klei lagen	18/20	0,0	27,5	21,5	2,00

Opmerkingen
γ en γ_{sat} = volumiek gewicht; sat = verzadigd
c' = effectieve cohesie
φ' = effectieve hoek van inwendige wrijving
δ = wandwrijvingshoek

Tabel 3.3 Representatieve waarden stijfheidsparameters

Grondsoort	Horizontale beddingsconstante [kN/m³]					
	Lage waarden			Hoge waarden		
	$k_{h;1}$	$k_{h;2}$	$k_{h;3}$	$k_{h;1}$	$k_{h;2}$	$k_{h;3}$
Zand	12000	6000	3000	27000	13500	6750
Klei	4000	2000	800	9000	4500	1800
Veen	2000	800	500	4500	1800	1125
Zand - siltig	12000	6000	3000	27000	13500	6750
Zand met klei lagen	12000	6000	3000	27000	13500	6750

Opmerkingen
Voor een berekening conform CUR Publicatie 166 kan een multi-lineaire veerkarakteristiek worden gehanteerd, bestaande uit 3 tussentakken aangeduid met kh;1 t/m kh;3, waarin:
$k_{h;1}$ = lage- of hoge waarde voor de horizontale beddingconstante van tak 1
$k_{h;2}$ = lage- of hoge waarde voor de horizontale beddingconstante van tak 2
$k_{h;3}$ = lage- of hoge waarde voor de horizontale beddingconstante van tak 3

3.5 (Grond)waterstanden en stijghoogten

De freatische lijn in de dijk en de stijghoogte in de (tussen)zandlagen zijn bepaald aan de hand van peilbuismetingen. Zowel in het voor als achterland ligt het grondwaterpeil op NAP +0,3 m. Ter plaatse van de kruin is een opbolling van 25 cm aanwezig.

In tabel 3.4 zijn de (grond) waterstanden tijdens de dagelijkse situatie weergegeven.

De maatgevend hoogwaterstand heeft een kans van voorkomen van 1/100 jaar en is NAP +1,4 m. Deze eis is opgegeven door waterschap Scheldestromen. Voor de buitenwaartse stabiliteit (hoofdstuk 6) is een val na hoogwater situatie maatgevend. In deze situatie is ligt de freatische lijn in het dijklichaam nog hoog maar is het in het voorland al gedaald.

Voor de berlinerwand berekening is indirect rekening gehouden met een val na hoogwater situatie. Doordat de berlinerwand niet waterkerend is, is een groot verval over de berlinerwand zelf, in de D-SheetPiling berekening, niet realistisch. Derhalve is een verval van 0,25 m, vergelijkbaar met de dagelijkse situatie, meegenomen in de D-SheetPiling berekening.

Tabel 3.4 (Grond)waterstanden

Situatie	Buiten (grond) waterstand	Binnen (grond) waterstand
Dagelijks	+0,30	+0,55
Val na hoogwater	+0,30	+1,40

3.6 Bovenbelastingen

Naast de binnenteen van de regionale waterkering is een verharde weg aanwezig. Op de kruin loopt geen weg. Daarom is, conform het Leidraad toetsen op veiligheid regionale keringen [LTVR 2015], uitgegaan van een ongedraineerde bovenbelasting, als gevolg van inspectievoertuigen, van 5 kN/m^2 over een breedte van 2,5 m.

3.7 Damwandontwerp

Tijdens de uitvoeringsfase wordt een berlinerwand aangebracht om de stabiliteit van het buitentalud te garanderen. De stabiliteitsfactor van de maatgevende glijcirkel wordt met behulp van rekenmodel Bishop bepaald.

De berekening voor het damwandontwerp zijn uitgevoerd met rekensoftware D-SheetPiling v22.2.

Omdat de berlinerwand alleen tijdens de uitvoeringsfase aanwezig is, is geen afname van sterkte als gevolg van corrosie meegenomen.

3.8 Partiële factoren

3.8.1 Betrouwbaarheidsklasse en IPO-klasse

De regionale kering valt in IPO-klasse III. Hier hoort een betrouwbaarheidsindex van 2,3 bij.

Voor het ontwerp van de berlinerwand en de berekening van de belasting wordt gebruik gemaakt van de betrouwbaarheidsklasse uit [NEN 1990]. Betrouwbaarheidsklasse RC2 is gebruikt omdat de nieuwbouw in een regionale kering staat en omdat het afschuiven van het buitentalud niet direct tot een overstroming zal leiden. Bij betrouwbaarheidsklasse RC2 en referentieperiode van 50 jaar hoort een betrouwbaarheidsindex van 3,8.

De betrouwbaarheidsindex van het ontwerp van de constructie in het buitentalud conform betrouwbaarheidsklasse RC2 zal de betrouwbaarheidsindex horende bij IPO-klasse III niet onderschrijden.

3.8.2 Materiaalfactoren

De rekenwaarden voor de grondparameters zijn verkregen door de representatieve waarden te delen door de materiaalfactoren conform tabel A.4a uit [NEN 9997-1].

Tabel 3.5 Materiaalfactoren – RC2

Grondparameter	RC2
tan (ϕ)	1,175
Effectieve cohesie	1,25
Volumiek gewicht	1,0

Voor de berekening van de stabiliteit in de eindfase (§6.2) zijn de materiaalfactoren conform [LTVR 2015] gehanteerd. Deze zijn weergegeven in tabel 3.6.

Tabel 3.6 Materiaalfactoren - IPOIII

Materiaal	C	$\tan(\phi)$
Zand	-	1,20
Klei	1,25	1,20
Veen	1,50	1,25
Zand - siltig	-	1,20
Zand met klei lagen	-	1,20

3.8.3 Schadefactor

De stabiliteitsfactor van de maatgevende glijcirkel van het talud wordt bepaald met methode Bishop. Conform het Leidraad toetsen op veiligheid regionale keringen [LTVR 2015] wordt voor de stabiliteit gerekend met een schade factor van 1,0.

3.8.4 Schematiseringsfactor

Voor de schematiseringsfactor is een factor van 1,3 aangehouden. Conform [LTVR 2015] is dit de maximale waarde die de schematiseringsfactor mag hebben. Voor dit project heeft een optimalisatie van de schematiseringsfactor geen optimalisatie voor het damwandontwerp als gevolg. Daarom is een verdere optimalisatie van de schematiseringsfactor niet toegepast.

3.8.5 Modelfactor

De normfrequentie van de regionale waterkering is 1/100 jaar. Conform [LTVR 2015] wordt een schadefactor van 0,9 gehanteerd.

4. Effect ontwerp op de waterkering

In dit hoofdstuk zal het effect van de aanleg van de nieuwbouw worden behandeld. De nieuwbouw heeft op meerdere manieren effect op de waterkering. Ten eerste zal de stabiliteit van het buitentalud anders worden, hierop wordt ingegaan in §4.1. Ten tweede veranderd de voorlandweerstand. Het effect hierop op het risico op piping wordt behandeld in §4.2.

4.1 Stabiliteit

In de huidige situatie bestaat de volledige waterkering uit een grondlichaam. Bij de aanleg van de nieuwbouw wordt het buitentalud deels afgegraven. Om de stabiliteit van het buitentalud te verzorgen wordt tijdens de uitvoeringsfase een berlinerwand in het buitentalud aangebracht. Het ontwerp van deze wand wordt verder toegelicht in hoofdstuk 5. De berlinerwand wordt zo ontworpen dat de stabiliteitsfactor van de regionale kering voldoet aan de gestelde eisen. Tijdens de uitvoeringsfase is de stabiliteitsfactor van de regionale kering daardoor voldoende.

Wanneer de constructie van de vloer en muur van de nieuwbouw is afgerond zal deze de berlinerwand vervangen. In de nieuwe situatie verzorgt de muur en vloer van de nieuwbouw de buitenwaartse stabiliteit. Hiervoor moet de muur en vloer zo ontworpen worden dat deze een belasting bij een maatgevende situatie kunnen opnemen. In hoofdstuk 6 wordt deze belasting bepaald. Doordat de muur en vloer de belasting van de het buitentalud op kunnen nemen zal de stabiliteitsfactor van het buitentalud voldoen aan de gestelde eisen. De constructeur zal aan moeten tonen dat de muur en vloer de belasting kunnen opnemen.

4.2 Piping

Door het ontgraven van het buitentalud / voorland van de huidige regionale kering verminderd de weerstand tegen piping. Het intredepunt kan dichter bij de dijk komen te liggen dan in de huidige situatie.

Doordat onder de betonnen vloer van de nieuwbouw een zandlaag wordt aangebracht kan water ongehinderd onder de vloer doorstromen. Hierdoor neemt de aanwezige kwelweglengte af ten opzichte van de huidige situatie. Om dit te voorkomen dient rondom de vloer en de zandlaag onder de vloer een kleikist aangebracht te worden. Geadviseerd wordt om hiertoe een sleuf te graven met een diepte van 1,0 m en breedte van 0,5 m en aansluitend te vullen met klei (erosieklasse II).

Gedurende de uitvoeringssituatie zal het risico op piping korte tijd groter zijn dan in de huidige of eindsituatie. Gezien de bodemopbouw, geometrie, duur van de uitvoeringsfase en het verval over de regionale kering, wordt deze toename voor korte tijd acceptabel geacht.

5 Berlinerwandontwerp

De berlinerwandberekeningen zijn uitgevoerd conform de norm geotechniek NEN 9997-1, waarbij onderscheid is gemaakt in de uiterste grenstoestanden (UGT en UGT type B) en de bruikbaarheidsgrenstoestand (BGT). Daarnaast is gebruik gemaakt van CUR-publicatie 166.

Bij het bereiken van de UGT is de stabiliteit van de gehele berlinerwandconstructie nog juist gewaarborgd. In een eerder stadium kunnen echter al dusdanige vervormingen van de damwandconstructie en het aangrenzende terrein optreden dat de stabiliteit van de daar aanwezige bouwwerken in gevaar komt. In die situatie is de UGT type B bereikt, die vervolgens een toetsing vereist van de optredende vervormingen aan de voor deze grenstoestand gestelde eisen.

In DSheetPiling is de uitvoeringssituatie gemodelleerd. Hierin is geen bouwfasering ingevoerd, maar alleen de maatgevende uitvoeringssituatie.

Conform CUR166 – deel 2 §5.4.17 [CUR 166_6_2] is rekening gehouden met een toename in wateroverspanning als gevolg van het heien van funderingspalen naast de berlinerwand. Hierdoor neemt de effectieve korrelspanning af en daardoor ook de passieve weerstand van de ondergrond. Dit leidt tot een toename van de vervorming van de berlinerwand.

Er zijn derhalve twee scenario's beschouwd:

1) In §0 wordt het ontwerp van een berlinerwand toegelicht waarbij geen invloed van heien is. Door de funderingspalen te installeren voordat er wordt afgegraven wordt voorkomen dat het heien een negatieve invloed heeft op de berlinerwand. Door gebruik te maken van een oplanger kan de funderingspaal op diepte worden gebracht zonder eerst af te graven.

2) Het berlinerwandontwerp voor een situatie met invloed van heien is weergegeven in §5.2. In gekozen wordt voor het heien van de palen na installatie berliner wand en ontgraving bouwkuip, dient dit ontwerp te worden aangehouden.

5.1 Berlinerwand – exclusief invloed heien

5.1.1 Berlinerwandontwerp

Type	HEA260 of gelijkwaardig
Bovenkant	NAP +3,10 m
Onderkant wand	NAP +0,80 m
Onderkant paal	NAP -5,9 m
Lengte – HEA profiel	-9,0 m
Staaldoorsnede - HEA profiel	86,8 cm^2
Weerstandsmoment - HEA profiel	836 cm^3
Traagheidsmoment - HEA profiel	10450 cm^4
Staalkwaliteit	S235
h.o.h. afstand / breedte tussenschot	1,0 m

5.1.2 Toetsing ontwerp

De resultaten van de DSheetPiling zijn samengevat in tabel 5.1. De toetsing van het ontwerp is uitgevoerd conform [NEN 9997-1]. Hierbij is alleen de uitvoeringssituatie beschouwd. Dit is de maatgevende situatie voor de berlinerwand.

In §5.1.2.1 wordt het damwandontwerp op stabiliteit getoetst. In §5.1.2.2 wordt de constructieve toets voor het ontwerp beschreven en in §5.1.2.3 wordt de horizontale vervorming beschouwd.

Tabel 5.1 Berekeningsresultaten

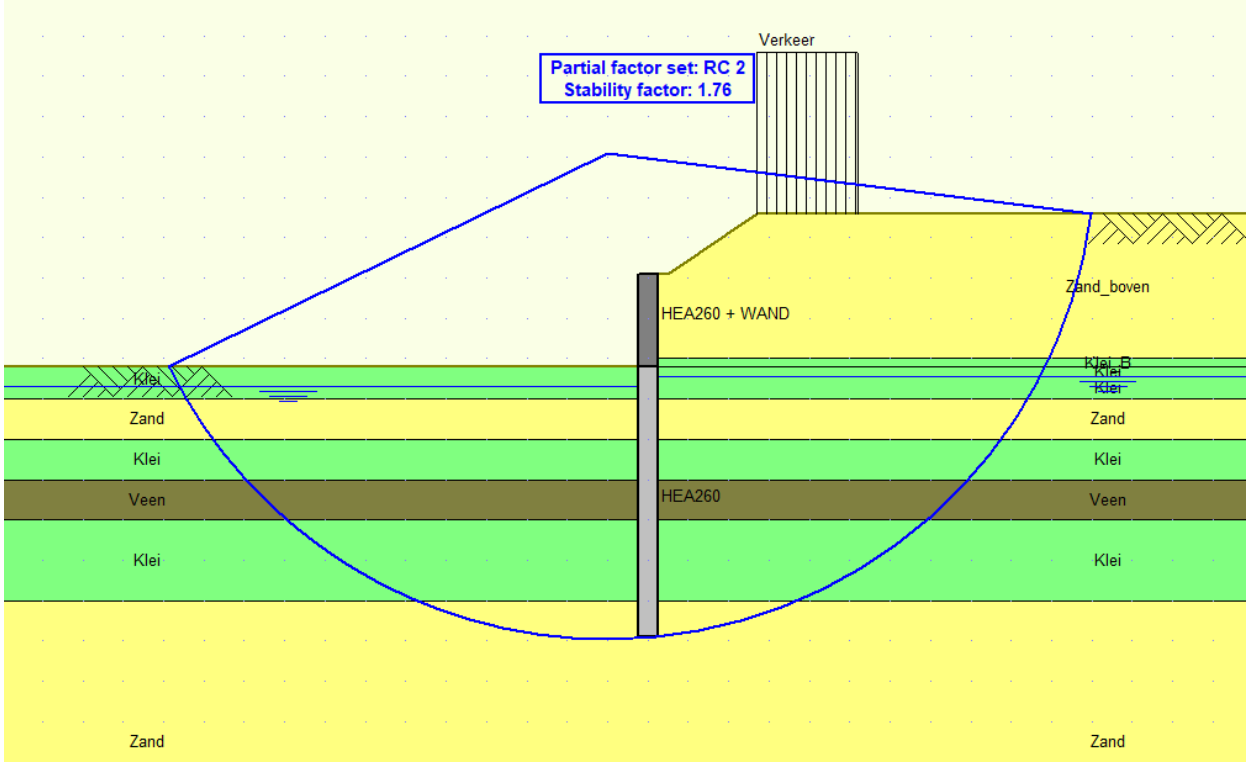
Parameter	Eenheid	Uitvoeringssituatie
Stabiliteitsfactor (F)	[-]	1,76
Maximaal moment (M)	[kNm/profiel]	88
Maximale dwarskracht (Q)	[kN/profiel]	55
Horizontale verplaatsing	[mm]	38

5.1.2.1 Toets stabiliteit

De uitvoeringssituatie is als maatgevend aangehouden voor de stabiliteit van de berlinerwand. In figuur 5.1 is de maatgevende glijcirkel weergegeven.

De minimaal benodigde stabiliteitsfactor is $\gamma_s * \gamma_m * \gamma_b = 0{,}9 * 1{,}0 * 1{,}3 = 1{,}17$.

$$\sum M_{sf} = 1{,}76 \ \geq 1{,}17 \ voldoet$$



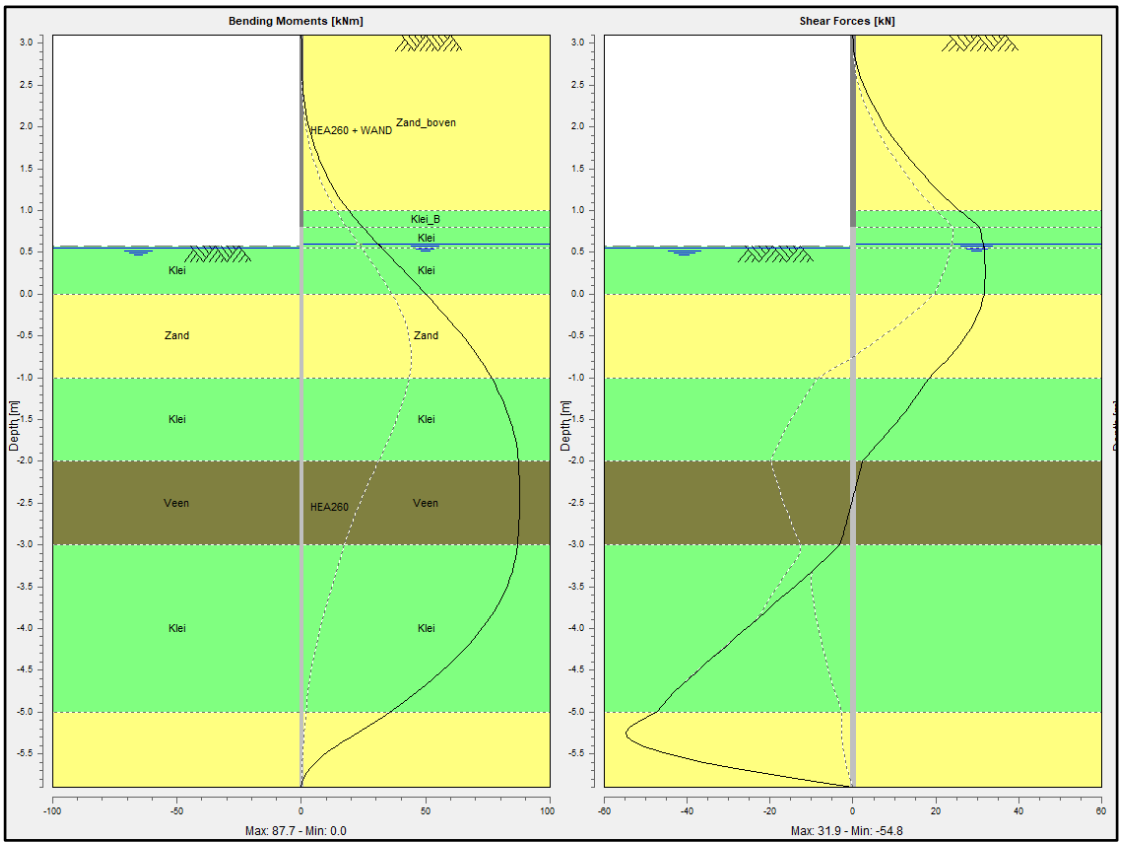
Figuur 5.1 Maatgevende glijcirkel – SF=1,76

5.1.2.2 Constructieve toets

De maatgevende spanning in het HEA-profiel is aanwezig in toets-stap 6.1. In figuur 5.2 is het verloop van het moment en dwarskracht over het profiel weergegeven in. In tabel 5.1 is het maatgevend moment weergegeven.

$$\sigma_{s;dw;d} = \frac{M_{s;d}}{W_{corr}} = \frac{88 \cdot 10^6}{836 \cdot 10^3} = 105\ \mathrm{N/mm^2} f_{y;dw;d}$$

$$u.c. = \frac{\sigma_{s;dw;d}}{f_{y;dw;d}} = \frac{105}{235} = 0{,}44 < 1{,}0 \quad \text{Oordeel: } voldoet$$

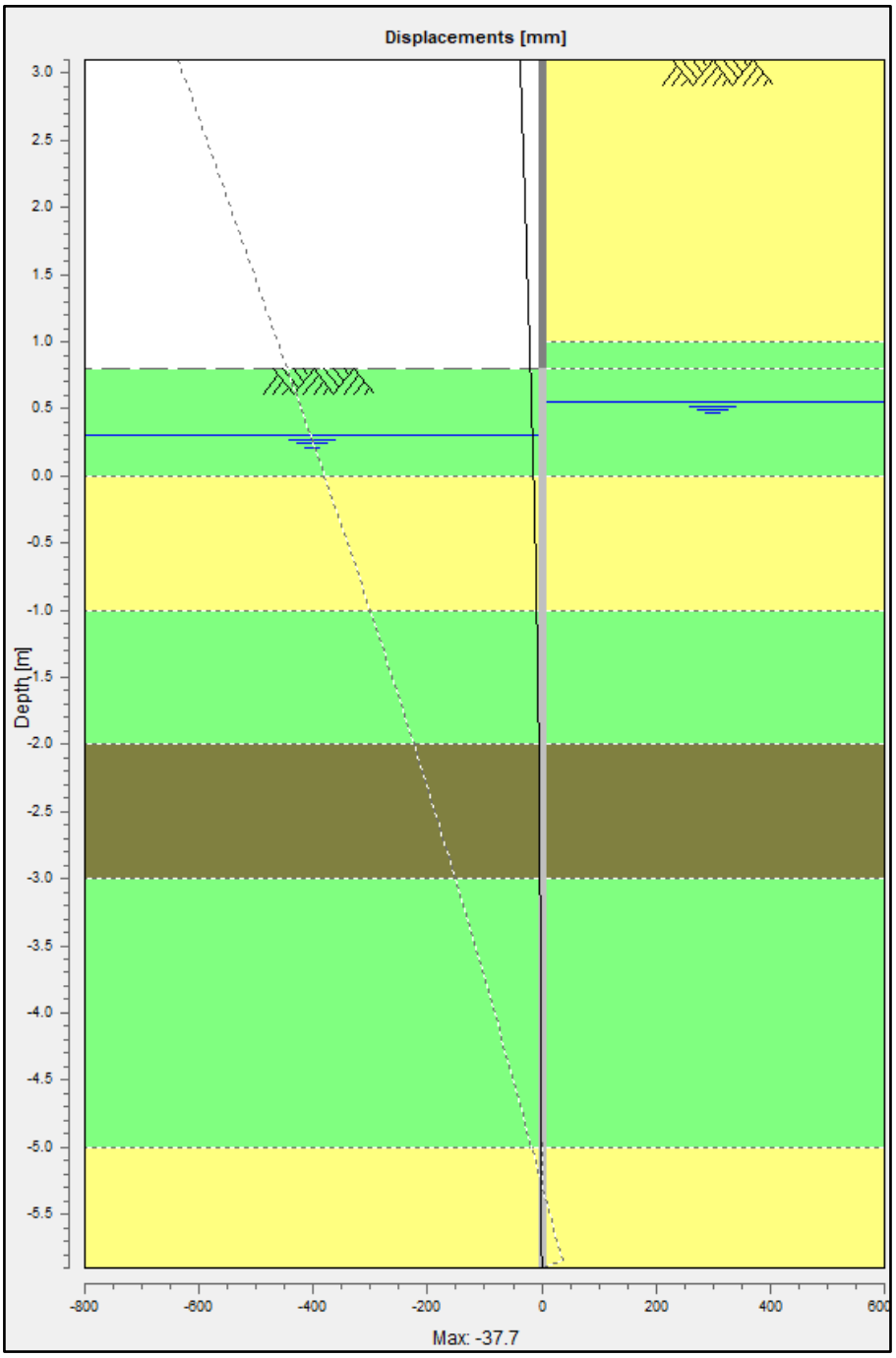


Figuur 5.2 Verloop moment (links) en dwarskracht (rechts) –stap 6.1

De houten balken tussen de HEA-profielen moeten de maximale horizontale korrelspanning kunnen opnemen. De belasting op deze balken bedraagt maximaal 17 kN/m^2. De aannemer zal het type balk dat gebruikt gaat worden vast moeten stellen.

5.1.2.3 Toets vervorming

In figuur 5.3 is het verloop van de horizontale vervorming weergegeven. De maximale verplaatsing bedraagt 38 mm. Er zijn door de opdrachtgever geen specifieke eisen gesteld aan de toelaatbare vervorming. Gezien de tijdelijke aard van de kering wordt verwacht dat 38 mm acceptabel is. De opdrachtgever dient dit uitgangspunt te verifiëren.



Figuur 5.3 Verloop horizontale verplaatsing - Val na hoogwater stap 6.5 (stippel streep is vervorming in UGT-fase, deze is niet relevant voor het ontwerp)

5.2 Berlinerwand – inclusief invloed heien

De invloed van het heien van palen is conform CUR 166 deel 2 (§5.4.17) [CUR 166_6_2] meegenomen als een toename in wateroverspanning. In de CUR166 wordt een toename in waterspanning ter grootte van tussen 10% en 30% van de verticale effectieve korrelspanning voorgeschreven. In dit rapport is een toename van 20 % van de effectieve verticale korrelspanning die aan de passieve zijde van de wand aanwezig is gebruikt. Uitgangspunt daarbij is dat de palen vanaf de bouwkuipbodem worden geheid. In tabel 5.2 is weergegeven wat de spanningen in de ondergrond zijn en wat de toename in wateroverspanning is.

Tabel 5.2 Spanningen in de ondergrond

Diepte [m NAP]	Totale verticale spanning [kN/m²]	Waterspanning [kN/m²]	Effectieve verticale spanning [kN/m²]	Toename wateroverspanning [kN/m²]
0,8	0,0	0	0,0	0,0
0,3	12,8	0	12,8	2,6
0	34,9	3	32,0	6,4
-1	54,9	13	42,1	8,4
-2	70,9	23	48,3	9,7
-3	81,9	32	49,5	9,9
-5	113,9	52	61,9	12,4
-12	253,9	121	133,2	26,6

Prefab betonpalen zijn ook grondverdringend en hebben daardoor ook een positieve invloed op de stabiliteit van de berlinerwand. Deze positieve invloeden van het heien zijn niet meegenomen in dit rapport.

5.2.1 Berlinerwandontwerp

Type	HEA260 of gelijkwaardig
Bovenkant	NAP +3,10 m
Onderkant wand	NAP +0,80 m
Onderkant paal	NAP -7,9 m
Lengte – HEA-profiel	-11,0 m
Staaldoorsnede– HEA-profiel	86,8 cm²
Weerstandsmoment– HEA-profiel	836 cm³
Traagheidsmoment– HEA-profiel	10450 cm⁴
Staalkwaliteit	S235
h.o.h. afstand / breedte tussenschot	1,0 m

5.2.2 Toetsing ontwerp

De resultaten van de DSheetPiling zijn samengevat in tabel 5.3. De toetsing van het ontwerp is uitgevoerd conform [NEN 9997-1]. In §5.2.2.1 wordt het damwandontwerp op stabiliteit getoetst. In §5.2.2.2 wordt de constructieve toets voor het ontwerp beschreven en in §5.2.2.3 wordt de horizontale vervorming beschouwd.

Tabel 5.3 Berekeningsresultaten

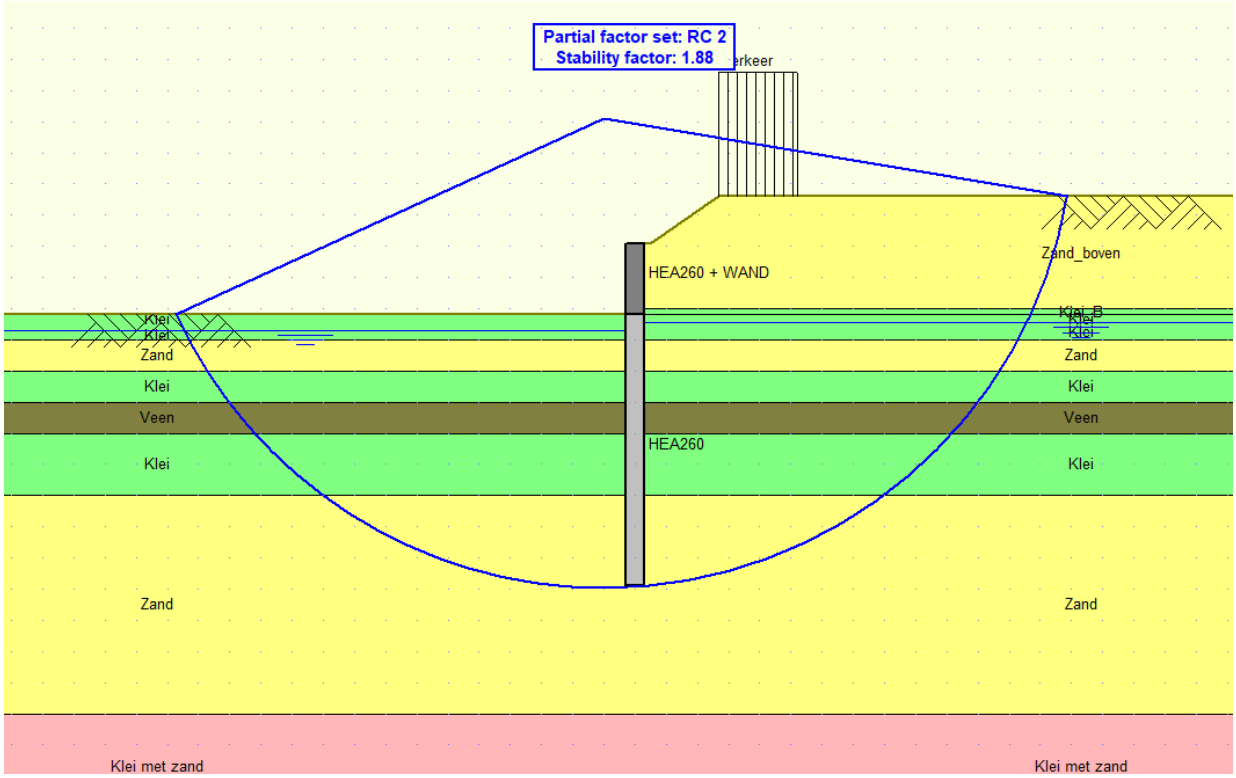
Parameter	Eenheid	Uitvoeringssituatie
Stabiliteitsfactor (F)	[-]	1,88
Maximaal moment (M)	[kNm]	166
Maximale dwarskracht (Q)	[kN]	107
Horizontale verplaatsing	[mm]	61

5.2.2.1 Toets stabiliteit

De uitvoeringssituatie is als maatgevend aangehouden voor de stabiliteit van de berlinerwand. In figuur 5.4 is de maatgevende glijcirkel weergegeven.

De minimaal benodigde stabiliteitsfactor is $\gamma_s * \gamma_m * \gamma_b = 0{,}9 * 1{,}0 * 1{,}3 = 1{,}17$.

$$\sum M_{sf} = 1{,}88 \geq 1{,}17 \; voldoet$$



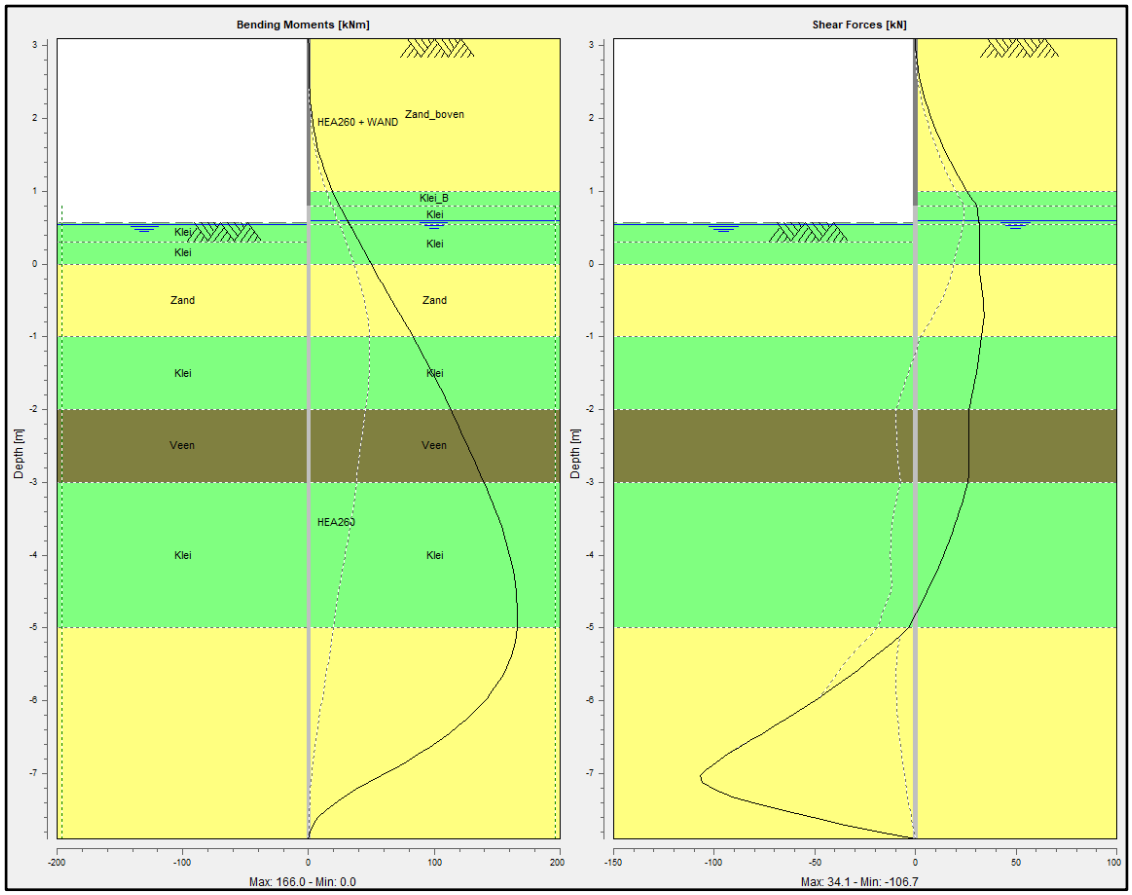
Figuur 5.4 Maatgevende glijcirkel – SF=1,88

5.2.2.2 Constructieve toets

De maatgevende spanning in de damwand is aanwezig in toets-stap 6.4. In figuur 5.5 is het verloop van het moment en dwarskracht over de damwand weergegeven in. In tabel 5.3 is het maatgevend moment weergegeven.

$$\sigma_{s;dw;d} = \frac{M_{s;d}}{W_{corr}} = \frac{166 \cdot 10^6}{836 \cdot 10^3} = 199\ \mathrm{N/mm^2} f_{y;dw;d}$$

$$u.c. = \frac{\sigma_{s;dw;d}}{f_{y;dw;d}} = \frac{198}{235} = 0{,}84 < 1{,}0 \quad \text{Oordeel: } voldoet$$

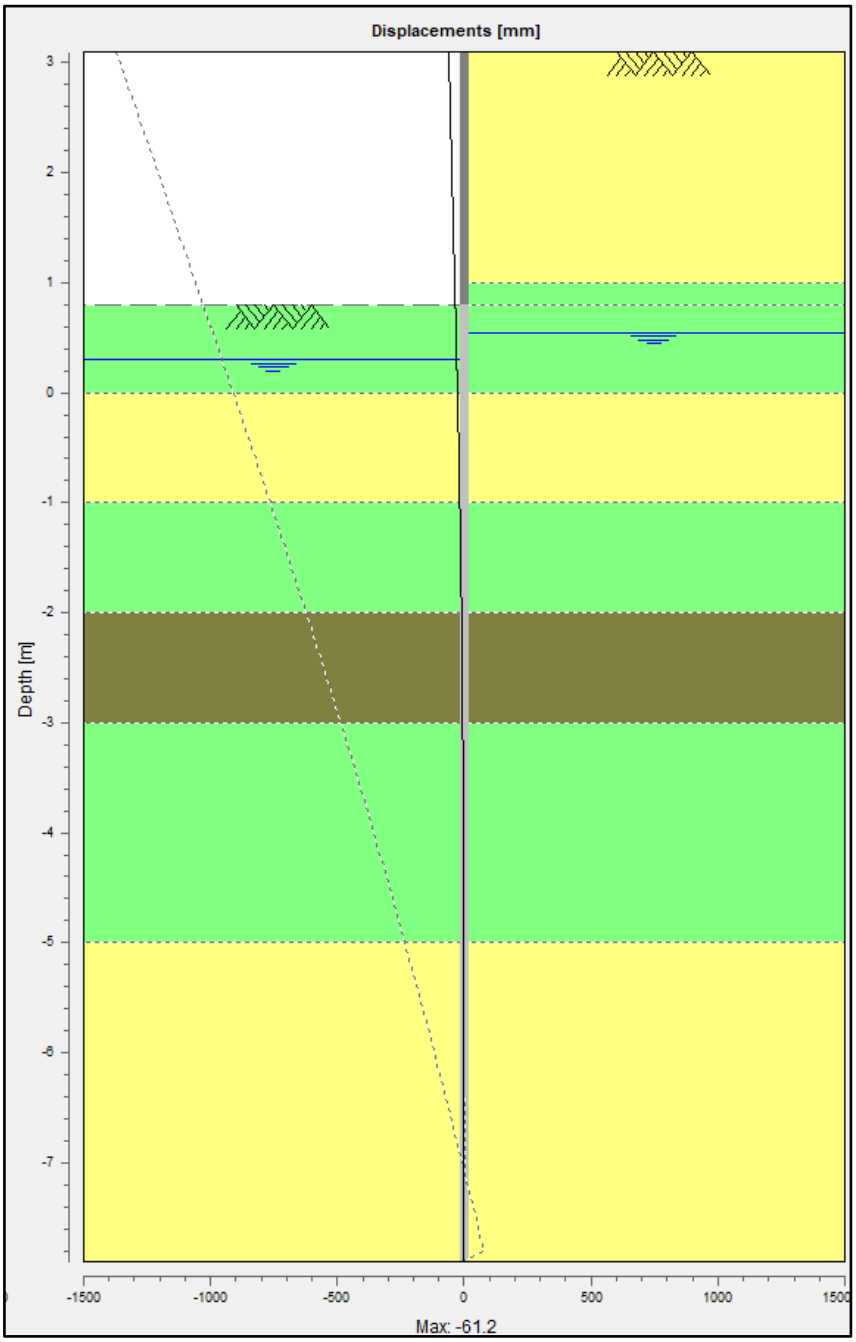


Figuur 5.5 Verloop moment (links) en dwarskracht (rechts) –stap 6.4

De houten balken tussen de HEA-profielen moeten de dwarskracht kunnen opnemen. De belasting op deze balken bedraagt 17 kN/m^2. De aannemer zal het type balk dat gebruikt gaat worden vast moeten stellen.

5.2.2.3 Toets vervorming

In figuur 5.6 is het verloop van de horizontale vervorming weergegeven. De maximale vervorming bedraagt 61 mm. Een berekende vervorming van 61 mm is relatief groot. Gezien de conservatieve benadering en de tijdelijke aard van de berlinerwand wordt de berekende vervorming van 61 mm toch acceptabel geacht. De opdrachtgever dient dit uitgangspunt te verifiëren. Indien een kleinere vervorming wenselijk wordt geacht is het mogelijk dat een zwaarder HEA-profiel benodigd is.



Figuur 5.6 Verloop horizontale verplaatsing - Val na hoogwater stap 6.5

6 Stabiliteit eindfase

De stabiliteit in de eindfase wordt gewaarborgd door de muur en vloer van het appartementencomplex. In §6.1 wordt de belasting op de muur berekend. In §6.2 is de stabiliteitsfactor voor de maatgevende glijcirkel berekend.

6.1 Belasting op nieuwbouw

Met behulp van D-SheetPiling is de belasting op de nieuwbouw berekend. Dit is gedaan voor een situatie bij val na hoogwater. Deze situatie is maatgevend voor de uiteindelijke situatie. Het maaiveld in de eindsituatie ligt op NAP +1,3m.

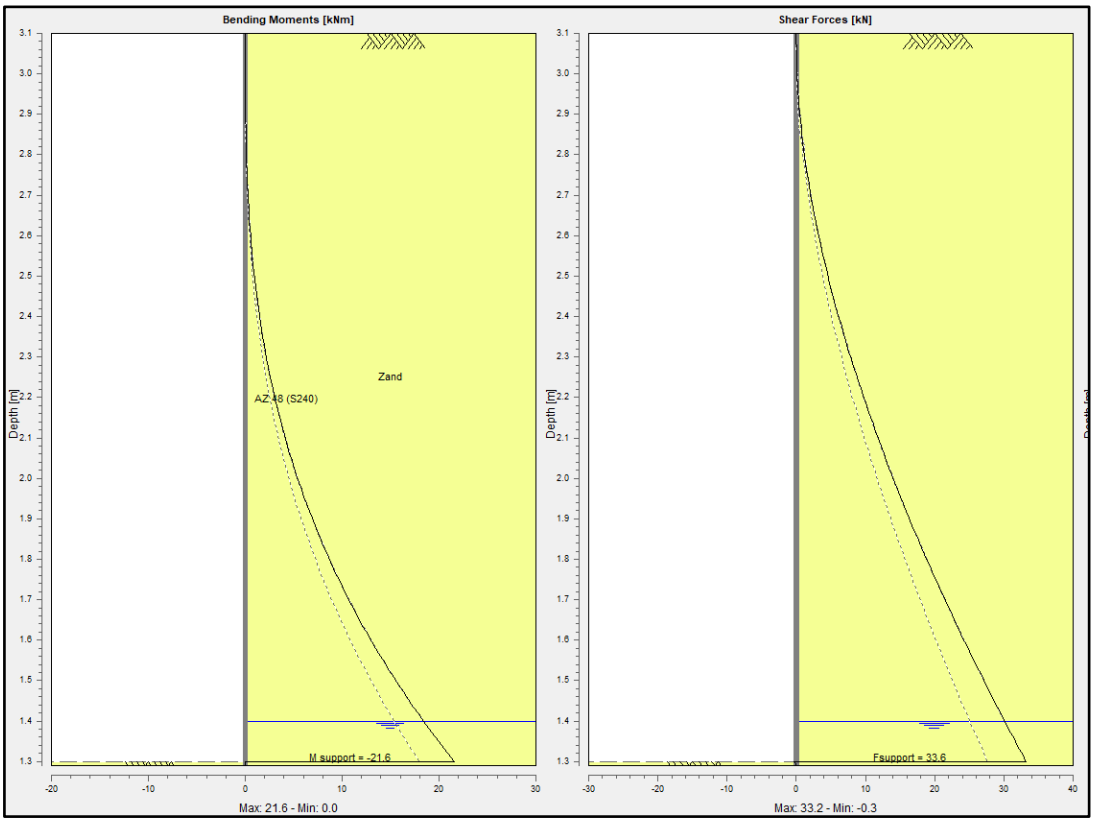
Daarbij is globaal uitgegaan van een kerende wand waarbij het moment en dwarskracht onderaan de wand worden opgenomen door de vloer. De wapening in de muur en vloer neemt deze belasting op. De muur wordt niet bovenaan ondersteunt aangezien hier een raam in het ontwerp van het appartementencomplex is opgenomen.

Deze werkwijze en uitgangspunten dienen door de constructeur te worden geverifieerd.

Conform [NEN 9997-1] is de belasting in de UGT en BGT berekend. Hierbij is uitgegaan van risicoklasse RC2. De maatgevende stap hierin is stap 6.5 * factor 1,2. De berekende belasting is weergegeven in tabel 6.1. Het verloop van moment en dwarskracht over de muur is weergegeven in figuur 6.1.

Tabel 6.1 Maatgevende belasting

	Moment	Dwarskracht
Stap 6.5 * 1.2	21,6 kNm	33,6 kN



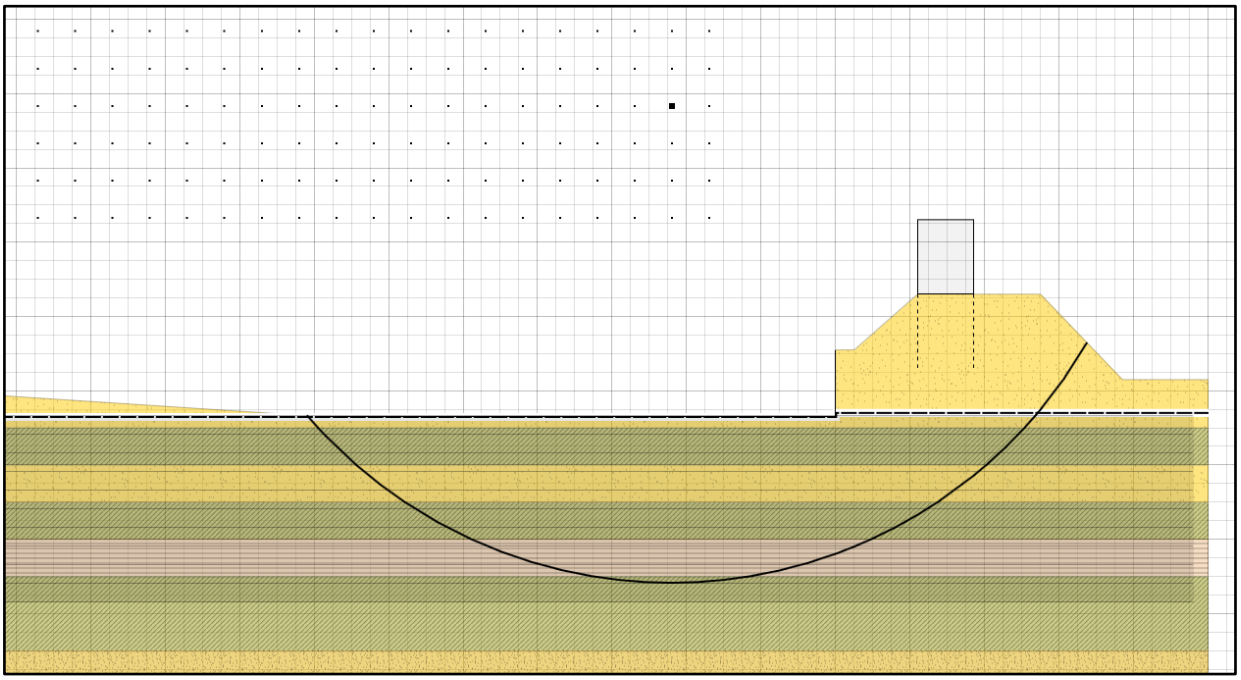
Figuur 6.1 Verloop moment en dwarskracht – stap 6.5*factor 1,2

6.2 Maatgevende glijcirkel

Met behulp van D-Stability is de stabiliteitsfactor voor de eindfase berekend. De muur en vloer van het appartementencomplex voorkomen dat de kering kan afschuiven en maken onderdeel uit van de waterkering. Dit is in D-Stability gemodelleerd door middel van 'Forbidden lines'. Het uittredepunt van de maatgevende glijcirkel ligt hierdoor achter het appartementencomplex. Een val na hoogwater situatie is maatgevend voor de stabiliteitsfactor van de kering.

De maatgevende glijcirkel is weergegeven in figuur 6.2. De stabiliteitsfactor voor de maatgevende glijcirkel is 1,50. De minimaal benodigde stabiliteitsfactor is $\gamma_s * \gamma_m * \gamma_b = 0{,}9 * 1{,}0 * 1{,}3 = 1{,}17$.

$$\sum M_{sf} = 1{,}50 \ \geq 1{,}17 \ voldoet$$



Figuur 6.2 Maatgevende glijcirkel - S.F.=1.50

7 Funderingsadvies

7.1 Algemeen

Gezien de aangetroffen bodemgesteldheid en de aard van de bebouwing komt voor dit project uitsluitend een fundering op palen in aanmerking.

In dit voorstel is uitgegaan van geheide prefab betonpalen. Deze funderingsoplossing is in de volgende paragrafen van dit hoofdstuk nader uitgewerkt.

Om te voorkomen dat er kwelweglengteverkorting optreedt tijdens en na het aanbrengen van de funderingspalen wordt gekozen voor prefab betonpalen. In tabel 7.1 zijn de verschillende type palen weergegeven met daarin een score voor het risico op kwel.

Tabel 7.1 Risico op kwel tijdens uitvoering en in eindsituatie

Paalsysteem	Paalklasse / type volgens NEN 9997-1 / opmerkingen	*Risico in waterkeringen / losgepakt zand*	
		Risico kwel uitvoering	Risico kwel eindsituatie
Grondverdringend			
prefab beton	geheid	++	++
gesloten stalen buis	geheid (voetplaat steekt niet meer dan 10 mm uit)	-/+	-/+
buispaal + uitgeheide voet	geheide stalen buispaal met uitgeheide betonvoet	++	++
vibropaal, geheid/getrild	in de grond gevormd, geheid, heiend getrokken buis	-/+	+
vibro-combinatiepaal	in de grond gevormd, geheid, heiend getrokken buis	-/+	+
fundexpaal	in de grond gevormd, geschroefd, "**niet** trillend" getrokken buis	-/+	++
tubexpaal	in de grond gevormd, geschroefd (H = 0 mm)	-/+	++
tubexpaal met groutinjectie	in de grond gevormd, geschroefd, met groutinjectie	-/+	++
schroefinjectiepaal *	in de grond gevormd, geschroefd, met groutinjectie	--	+
Leeuwankerpaal		--	+
Groutankerpaal	groutanker op druk belast	+/-	++
GEWI paal enz	ontspanning tgv spoelboring teniet gedaan door hoge groutdruk	--	++

Paalsysteem	Paalklasse / type volgens NEN 9997-1 / opmerkingen	*Risico in waterkeringen / losgepakt zand*	
		Risico kwel uitvoering	Risico kwel eindsituatie
expanderpaal	geheid of gedrukt, puntexpansie	+	+
Risico kwel is afhankelijk van: a) potentiaalverschil b) grondgesteldheid -- afraden / hoog risico - afraden / matig risico + geschikt / risico beperkt ++ zeer geschikt / weinig risico			

Het funderingsadvies voor dit project is opgesteld conform de norm geotechniek NEN 9997-1. Conform 1.5.2.127 van NEN 9997-1 dient de minimale paallengte ten minste 5 x D_{eq} te bedragen. Het mede op basis van dit advies gemaakte funderingsontwerp dient achteraf te worden getoetst aan de geldende geotechnische normen.

In het ontwerpstadium zijn in het algemeen geen gedetailleerde gegevens beschikbaar met betrekking tot het palenplan, de exacte paalbelastingen, de gebouwstijfheid en de vervormingseisen. Derhalve wordt in dit stadium van het project volstaan met de toetsing van de uiterste grenstoestand (UGT) type B op sterkte. Voor de meeste paaltypen, zoals grondverdringende palen en avegaarpalen met relatief kleine diameter, is deze grenstoestand veelal maatgevend, zodat hiermee ook de andere grenstoestanden worden ondervangen.

Voor de paalfundering is uitgegaan van verticaal, centrisch en op druk belaste palen. Momenten, trekbelastingen en horizontale belastingen zijn niet beschouwd.

7.2 Uitgangspunten

Voor de uitwerking van het funderingsadvies voor dit project zijn de volgende door de constructeur verstrekte uitgangspunten gehanteerd:

- De rekenwaarden (UGT) voor de paalbelastingen vanuit de constructie ($F_{c;d}$) variëren tot 1.724 kN per paal.
- Het PEIL van de nieuwbouw is aangenomen op NAP +1,7 m. Deze waarde dient te worden geverifieerd.

- Het terrein zal worden ontgraven tot circa NAP +0,8 m, waarna een zandbed wordt aangebracht en verdicht tot NAP +1,3 m om de palen te installeren en de vloer te storten van de appartementengebouwen.

7.3 Op druk belaste palen

Voor het funderingsadvies voor op druk belaste palen is voor diverse schachtafmetingen van prefab betonpalen op gekozen paalpuntniveaus de rekenwaarde van de draagkracht van de palen bepaald. De resultaten van deze berekeningen zijn weergegeven in tabel 7.2.

Tabel 7.2 Paalpuntniveaus en rekenwaarden van de paaldraagkracht

Sondering nr.	Maaiveldhoogte in m t.o.v. NAP	Paalpuntniveau in m t.o.v. NAP	$R_{c;net;d}$ in kN Prefab betonpalen (geheid)		
			□ 320 mm	□ 350 mm	□ 400 mm
DKM01	+4,05	-13,5	450	510	600
		-14,0	470	530	630
		-14,5	480	540	650
		-15,0 nd	510	570	680
		-17,5	720	820	960
		-18,0 nod	770	860	1000
DKM02	+3,93	-14,5	470	520	630
		-15,0	580	660	790
		-15,5	630	710	840
		-16,0	680	760	920
		-16,5	810	900	1050
		-17,0	860	960	1050
		-17,5	840	940	1100
		-18,0 nd	880	990	1125
DKM03	+3,98	-14,0	630	720	880
		-14,5	730	830	1000
		-15,0	820	920	1100
		-15,5 nd	880	940	890
DKM04	+3,96	-13,0	570	620	760
		-13,5	610	700	850
		-14,0	680	770	890
		-14,5 nd	720	670	740
		-18,0	770	860	1025
		-18,5	840	950	1150
DKMP05	+4,03	-16,0	560	620	750

Sondering nr.	Maaiveldhoogte in m t.o.v. NAP	Paalpuntniveau in m t.o.v. NAP	$R_{c;net;d}$ in kN Prefab betonpalen (geheid)		
			□ 320 mm	□ 350 mm	□ 400 mm
DKMP05	+4,03	-16,5	590	660	780
		-17,0	660	750	890
		-17,5	710	800	950
		-18,0	710	780	920
		-18,5	730	820	970
DKMP06	+4,0	-14,5	590	660	800
		-15,0	640	730	870
		-15,5	780	830	980
		-16,0	780	880	1050
		-16,5	780	820	950
		-17,0 nd	750	840	1000
DKMP07	+4,05	-13,5	530	600	730
		-14,0	610	680	820
		-14,5	670	760	910
		-15,0	740	830	950
		-15,5	760	790	840
		-16,0 nd	670	750	880
DKM08	+3,99	(-14,0)	420	470	540
		(-14,5)	420	470	560
		(-15,0) nd	440	490	580
		-17,5	590	660	790
		-18,0	620	700	830
		-18,5	650	730	860
DKM09	+3,95	-15,0	560	640	770
		-15,5	620	700	840
		-16,0	750	850	1025
		-16,5	860	980	1125
		-17,0	900	990	1150
		-17,5	910	1025	1150
		-18,0	870	970	1150
		-18,5 nd	890	970	1100
DKM10	+4,02	-13,5	470	530	650
		-14,0	570	650	810
		-14,5	710	810	990

Sondering nr.	Maaiveldhoogte in m t.o.v. NAP	Paalpuntniveau in m t.o.v. NAP	$R_{c;net;d}$ in kN Prefab betonpalen (geheid)		
			□ 320 mm	□ 350 mm	□ 400 mm
DKM10		-15,0	850	970	1175
		-15,5	960	1050	1250
		-16,0 nd	990	940	1025
DKM11	+3,94	-13,0	550	630	780
		-13,5	640	710	870
		-14,0	700	790	960
		-14,5	760	760	910
		-15,0	670	680	810
		-15,5 nd	640	710	840

$R_{c;net;d}$ = rekenwaarde van de netto draagkracht van de paal, rekening houdend met negatieve kleef (= $R_{c;d}$ - $F_{nk;d}$)
nd = niet dieper heien/installeren. Op een dieper paalpuntniveau is de theoretische draagkracht minder dan de in de tabel vermelde waarde
(...) = gereduceerde draagkracht van de paal als gevolg van de ontgraving

Bij het indelen van het palenplan, dient het verschil in paalpuntniveau van naast elkaar gelegen vakken bij voorkeur niet groter dan ca. 2,0 m te worden gekozen.

De aard en omvang van het geotechnisch onderzoek voldoet aan 3.2.3 van NEN 9997-1 voor de toetsing van geotechnische constructies.

De in tabel 7.2 gepresenteerde waarden voor de paaldraagkracht zijn grondmechanische waarden. Door de constructeur dient te worden gecontroleerd of de bijbehorende paalschachtspanningen toelaatbaar zijn.

De voorbeeldberekening van de rekenwaarde van de netto draagkracht van een paal en de toetsing van UGT type B is gegeven in Appendix B.

Voor de berekening van de rekenwaarde van de maximale draagkracht en de toetsing van de UGT type B volgens 7.6.2.3 van NEN 9997-1 zijn de volgende uitgangspunten aangehouden:

- Het project is geplaatst in geotechnische categorie 2.
- Omdat in dit stadium van het ontwerp de stijfheid van de constructie nog niet exact bekend is, is de stijfheid van de constructie niet in rekening gebracht. Volgens tabel A.10a van NEN 9997-1 is voor de factoren ξ_3 en ξ_4 een waarde van 1,39 gehanteerd.
- Bij de draagkrachtberekeningen is rekening gehouden met een ontgravingsreductie ten gevolge van de ontgraving tot circa NAP +1,3 m.

- Bij de draagkrachtberekeningen zijn de volgende paalfactoren aangehouden:

αp	0,7
αs	0,010
β	1,0
s	1,0

- Toetsing volgens de UGT type B houdt in dat voldaan moet worden aan: $F_{c;d} \leq (R_{c;d} - F_{nk;d})$. De vervormingsgrenstoestanden zijn, gezien de zeer geringe zakking van de palen onder invloed van de belasting, niet maatgevend.

7.4 Prefab betonpalen

Voor algemene richtlijnen betreffende de installatie van deze grondverdringende prefab palen wordt verwezen naar NEN-EN 12699 'Uitvoering van bijzonder geotechnisch werk – Verdringingspalen'.

Het heiwerk van de prefab betonpalen dient te worden uitgevoerd door een gerenommeerd en op dit terrein gespecialiseerd bedrijf.

Tijdens de installatie van de prefab betonpalen dienen de trillingen te worden gemeten en op basis van de richtlijnen van de Stichting Bouw Research (SBR) geïnterpreteerd worden.

Toezicht dient plaats te vinden op basis van CUR Aanbeveling 114 "Toezicht op de realisatie van paalfunderingen".

Voor algemene aanbevelingen, heivolgorde, heiblok-paal-draagkracht verhouding en afwijkende kalenders wordt verwezen naar de Appendix C.

8 Conclusies en aanbevelingen

Voor de nieuwbouw van 18 appartementen a/d Botterlaan te Kortgene wordt het buitentalud van de regionale kering deels afgegraven. In dit rapport is het effect van de nieuwbouw op de regionale kering bepaald. Dit is gedaan voor de stabiliteit en piping. Ook is een funderingsadvies voor de appartementen gegeven. Deze drie onderwerpen worden hieronder los besproken.

Stabiliteit buitentalud

De functie van het verzorgen van de stabiliteit van het buitentalud wordt bij de aanleg van de nieuwbouw overgenomen door een constructie. In de uitvoeringsfase wordt hiertoe een berlinerwand aangelegd. Nadat de muur en vloer van de nieuwbouw zijn aangelegd zullen deze de stabiliteit verzorgen en worden daarmee onderdeel van de waterkering.

Berlinerwand

Een berlinerwand bestaande uit HEA260 balken van 9,0 m lang en een h.o.h. afstand van 1,0 m zijn geschikt om het buitentalud van de regionale kering te keren gedurende de uitvoeringsfase wanneer er geen invloed van heien is (zie §5.1). De stabiliteitsfactor gedurende deze fase is hoger dan de wettelijk benodigde stabiliteitsfactor die overeenkomt met een IPO III kering. In dat geval is het noodzakelijk om de funderingspalen in te heien voordat de installatie van de berlinerwand en ontgraving plaatsvindt. In dat geval treden er geen negatief effect voor de berlinerwand op. Door gebruik te maken van oplangers kunnen de palen op diepte worden gebracht voor dat de afgraving plaatsvindt.

Als gevolg van het heien kan de wateroverspanning in de ondergrond toenemen. Hierdoor neemt de sterkte en stijfheid van de grond af en zullen de HEA-profielen 2 m langer dienen te worden (zie paragraaf 5.2).

Belasting op nieuwbouw

Nadat de vloer en muur zijn aangelegd zullen deze het buitentalud keren. Hiervoor moeten ze de belasting van het grondlichaam kunnen opnemen. De belasting op de muur en vloer is berekend. De muur oefent een moment van 21,6 kNm op de vloer uit. De maximale belasting op de muur is 33,6 kN/m^2.

De constructeur moet de muur en vloer zodanig ontwerpen dat deze de belasting kan opnemen.

De belasting op de muur is berekend in de BGT-fase (stap 6.5 * factor 1,2). Doordat de muur en vloer ontworpen zijn met deze belasting zal een afschuiving van het buitentalud voorkomen worden. Hierdoor voldoet de stabiliteit van de regionale kering aan de gestelde eisen.

Wanneer wordt voldaan aan deze eisen is de stabiliteitsfactor van de maatgevende glijcirkel SF = 1,50. Hiermee wordt voldaan aan de stabiliteitseis horende bij een IPO III kering.

Piping

Wanneer zonder aanvullende maatregelen de regionale kering deels wordt ontgraven voor het half verdiept aanleggen van de panden neemt de weerstand tegen piping af. Om te voorkomen dat er een kortere kwelweg ontstaat wordt aanbevolen om de betonvloer en onderliggende zandlaag in een kleikist aan te brengen. Hierdoor wordt voorkomen dat er water onder de vloer en langs de berlinerwand kan stromen.

Geadviseerd wordt om hiertoe een sleuf te graven met een diepte van 1,0 m en breedte van 0,5 m en te vullen met klei (erosieklasse II).

Fundering

Gezien de aangetroffen bodemgesteldheid en de aard van de bebouwing komt voor dit project uitsluitend een fundering op palen in aanmerking. Omdat de paalfundering binnen de beschermingszone van de regionale kering komt te staan wordt een grond verdringend paaltype gebruikt.

In tabel 7.2 zijn de rekenwaarden van de paaldraagkracht weergegeven voor meerdere paalpuntniveaus en paaltypes.

Monitoring

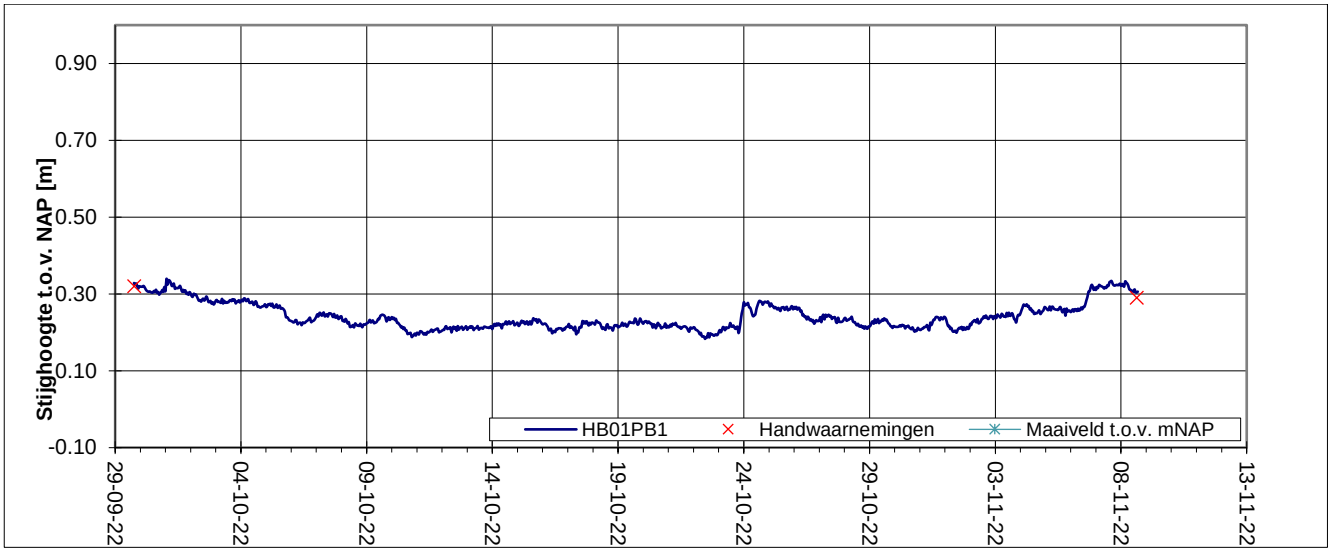
Er wordt aanbevolen om voorafgaand aan het heien van de palen een bouwkundige vooropname van de belendingen in de omgeving uit te voeren. Tijdens het heien dienen daarnaast trillingsmetingen worden uitgevoerd. Geadviseerd wordt om hiertoe vooraf een trillingspredictie te laten uitvoeren, om een inschatting te maken van de te verwachten trillingen.

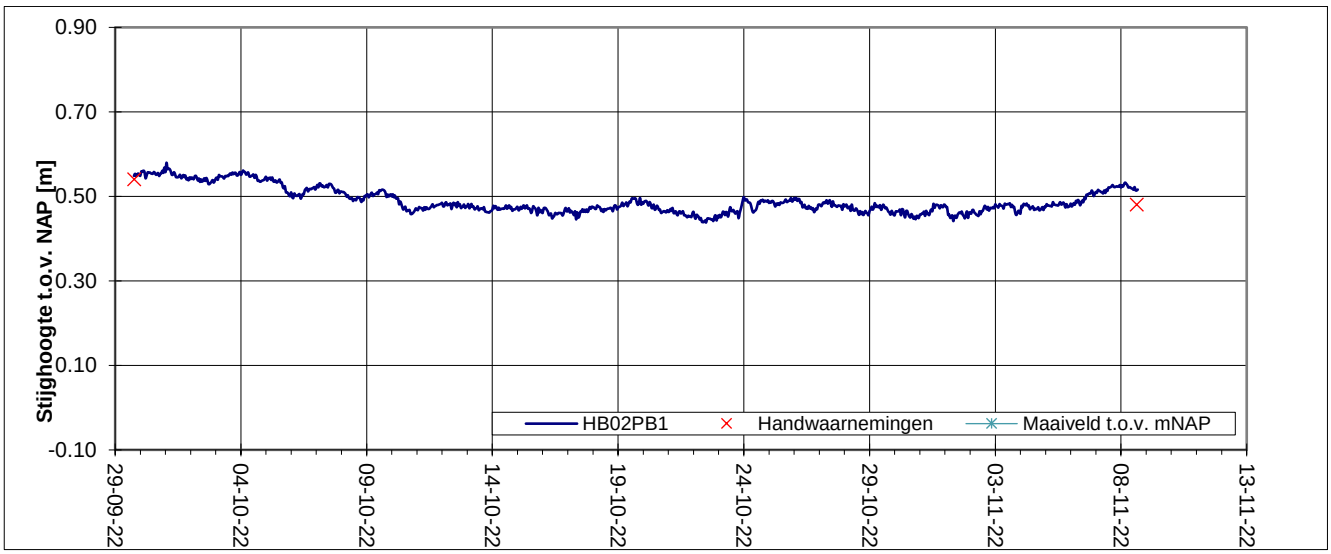
Daarnaast wordt geadviseerd tijdens uitvoering de grondwaterstanden in de dijk en het verval over de berlinerwand te monitoren en de open waterpeilen in de gaten te houden. Bij (dreigend) hoogwater (MHW +1,4 m) kan een bemaling tijdens de uitvoering noodzakelijk blijken. Overwogen kan worden hiervoor materialen op de bouwplaats gereed te hebben.

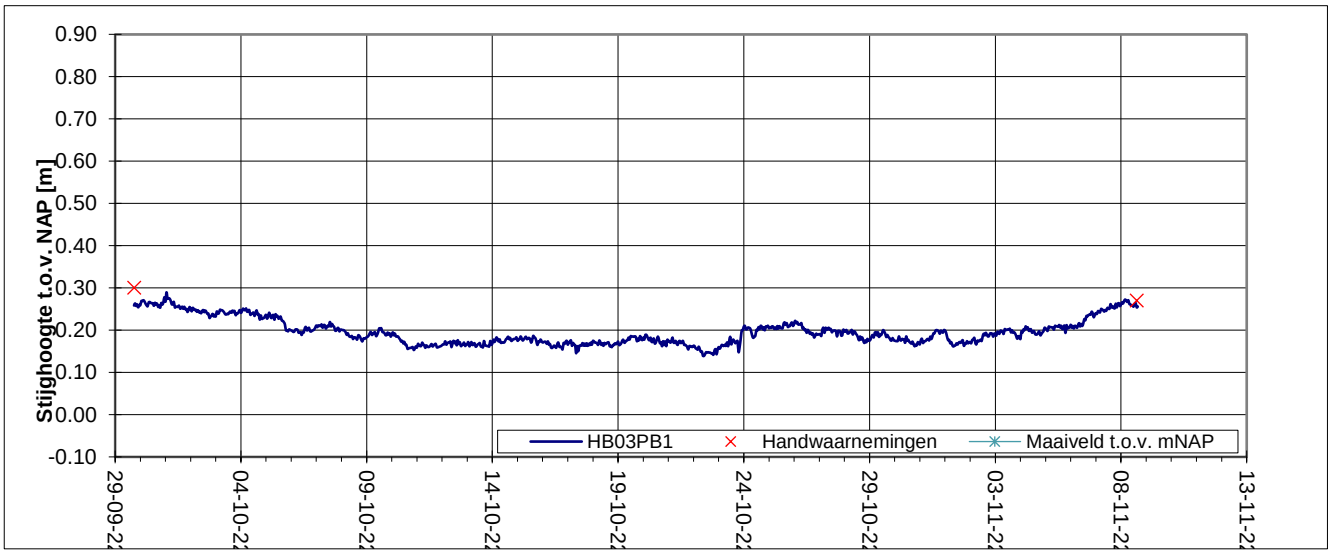
Indien gewenst kan Fugro de nadere invulling/detaillering van deze monitoring uitwerken in een monitoringsplan en de monitoringswerkzaamheden verzorgen.

Appendix A

Peilbuismeting


Stijghoogte t.o.v. NAP [m]
0.90
0.70
0.50
0.30
0.10
-0.10
HB01PB1
Handwaarnemingen
Maaiveld t.o.v. mNAP
29-09-22
04-10-22
09-10-22
14-10-22
19-10-22
24-10-22
29-10-22
03-11-22
08-11-22
13-11-22


Stijghoogte t.o.v. NAP [m]
0.90
0.70
0.50
0.30
0.10
-0.10
HB02PB1
Handwaarnemingen
Maaiveld t.o.v. mNAP
29-09-22
04-10-22
09-10-22
14-10-22
19-10-22
24-10-22
29-10-22
03-11-22
08-11-22
13-11-22


Stijghoogte t.o.v. NAP [m]
0.90
0.80
0.70
0.60
0.50
0.40
0.30
0.20
0.10
0.00
-0.10
HB03PB1
Handwaarnemingen
Maaiveld t.o.v. mNAP
29-09-22
04-10-22
09-10-22
14-10-22
19-10-22
24-10-22
29-10-22
03-11-22
08-11-22
13-11-22

Appendix B

Berekening en toetsing rekenwaarde netto draagkracht

B.1 Uitgangspunten

- Gehanteerde sondering: DKMP05
- Paaltype: prefab betonpalen
- Paalpuntniveau: NAP -17,0 m
- Schachtdiameter: ◻ 400 mm
- Puntafmeting: ◻ 400 mm

B.2 Reductie conusweerstand

In verband met de voorziene ontgraving tot NAP +1,3 m zijn de conusweerstanden in overeenstemming met 7.6.2.3(k) van NEN 9997-1 gereduceerd:

- Voor de puntweerstand traject I tot 77 %,
- Voor de puntweerstand traject II tot 77 %,
- Voor de puntweerstand traject III tot 76 %
- Voor de schachtwrijving tot 66 %,

Van de oorspronkelijke waarde, uitgaande van niet trillingsarme paalinstallatie.

B.3 Maximale draagkracht van de paalpunt

De *maximale puntweerstand* volgens 7.6.2.3(e) van NEN 9997-1 bedraagt:

$q_{b;max}$ = ½ . α_p . β . s . (($q_{c;I;gem}$ + $q_{c;II;gem}$)/2 + $q_{c;III;gem}$)
= 3,62 MPa. (≤15 MPa, limietwaarde conform NEN 9997-1)

Waarin:			in dit geval:	
$q_{c;I;gem}$	=	de gemiddelde waarde van de conusweerstanden over traject I (0,7 à 4 x D_{eq} onder de punt)	8,7	MPa
$q_{c;II;gem}$	=	de minimale waarde van de conusweerstanden over traject II (0,7 à 4 x D_{eq} onder de punt)	6,2	MPa
$q_{c;III;gem}$	=	de gemiddelde minimale waarde van de conusweerstanden over traject III (8 x D_{eq} boven de punt)	2,9	MPa
α_p	=	paalklassefactor (tabel 7.c, NEN 9997-1)	0,7	-
β	=	factor voor de paalvoetvorm	1,0	-
s	=	factor voor de vorm van de dwarsdoorsnede van de paalvoet	1,0	-

De *maximale draagkracht* van de paalpunt volgens 7.6.2.3(c) van NEN 9997-1 bedraagt:

$R_{b;cal;max;i}$ = A_{punt} . $q_{b;max;i}$
= 580 kN

waarin:			in dit geval:	
A_{punt}	=	oppervlak van de paalvoet	0,16	m²

B.4 Maximale paalschachtwrijving

De *maximale paalschachtwrijving* volgens 7.6.2.3(c) van NEN 9997-1 bedraagt:

$q_{s;max}$ = $\alpha_s \cdot q_{c;z;a}$
= 0,048 MPa

waarin:			in dit geval:	
α_s	=	factor voor de invloed van de uitvoering en het paaltype (tabel 7.c, NEN 9997-1)	0,010	-
$q_{c;z;a}$	=	de gemiddelde waarde van de conusweerstanden over het traject waarover schachtwrijving wordt berekend	4,8	MPa

De *maximale schachtwrijvingskracht* volgens 7.6.2.3(c) van NEN 9997-1 bedraagt:

$R_{s;cal;max;i}$ = $O_{s;\Delta L;gem} \cdot \Delta L \cdot q_{s;max}$
= 918 kN

waarin:			in dit geval:	
$O_{s;\Delta L;gem}$	=	gemiddelde omtrek van de paalschacht	1,60	m
ΔL	=	traject voor berekening schachtwrijving	12,0	m

B.5 Maximale draagkracht

De *maximale draagkracht* van de paal volgens 7.6.2.3(c) van NEN 9997-1 bedraagt:

$R_{c;cal}$ = $R_{b;cal;max;i} + R_{s;cal;max;i}$
= 1.498 kN

De *karakteristieke waarde* van de maximale draagkracht van de paal volgens 7.6.2.3(5) van NEN 9997-1 bedraagt:

$$R_{c;k} = \mathrm{Min}\left\{\frac{(R_{c;cal})_{gem}}{\xi_3} ; \frac{(R_{c;cal})_{min}}{\xi_4}\right\}$$

= 1.077 kN

waarin:			in dit geval:	
ξ_3	=	correlatiefactor volgens tabel A.10a van NEN 9997-1	1,39	-
ξ_4	=	correlatiefactor volgens tabel A.10a van NEN 9997-1	1,39	-

Voor de *rekenwaarde* van de maximale draagkracht van de paal kan volgens 7.6.2.3(3) en (4) van NEN 9997-1 worden aangehouden:

$R_{c;d}$ = $R_{c;k}$ / γ_R
= 898 kN

waarin:				in dit geval:	
γ_R	=	γ_b = γ_s			
	=	partiële factor volgens tabel A.6 t/m A.8 van NEN 9997-1		1,20	-

Voor de UGT geldt volgens 7.6.2.1(1) van NEN 9997-1:

$F_{c;d} < R_{c;d}$

Voor de UGT type B kan het zakkingscriterium dat in 2.4.9(b) van NEN 9997-1 is gegeven, worden vervangen door:

$F_{c;d} + F_{nk;d} < R_{c;d}$

waarin:			in dit geval:	
$F_{c;d}$	=	rekenwaarde van de belasting in kN		
$F_{nk;d}$	=	rekenwaarde van de negatieve kleefbelasting	0	kN
$R_{c;d}$	=	rekenwaarde van de maximale draagkracht van de paal	898	kN

Voor de meeste paaltypen, zoals grondverdringende palen is de UGT type B maatgevend, zodat hiermee ook de andere grenstoestanden worden ondervangen.

Bovenstaande formule kan worden bewerkt tot de volgende voorwaarde:

$F_{c;d} < R_{c;net;d}$

waarin:			in dit geval:	
$R_{c;net;d}$	=	$R_{c;d}$ - $F_{nk;d}$		
	=	de rekenwaarde van de netto draagkracht van de paal, rekening houdend met de negatieve kleefbelasting	898	kN

Indien aan de bovenstaande voorwaarde wordt voldaan, dan bezwijkt de grond rondom de paal niet. De vervormingen van de paalkop zullen hierbij ook beperkt zijn.

In tabel 3-1 zijn de waarden gepresenteerd van $R_{c;net;d}$.

Appendix C

Uitvoering Heiwerk

Uitvoering heiwerk prefab betonpalen en houten palen

Algemene richtlijnen

Voor algemene richtlijnen betreffende het heien van de palen wordt verwezen naar *NEN-EN 12699:2015 Uitvoering van bijzonder geotechnisch werk - Verdringingspalen*.

Toezicht op de realisatie van de palen dient plaats te vinden op basis van CUR-Aanbeveling 114 *Toezicht op de realisatie van paalfunderingen*. In het bijzonder dient op de volgende aspecten te worden gelet.

Heivolgorde

De eerste paal van het project dient te worden geheid ter plaatse van een sondering aangezien de draagkracht van de palen berekend is met behulp van sonderingen.

De relatie van het heigedrag met het sondeerbeeld kan worden vastgesteld door het aantal slagen per 0,25 m paalzakking te registreren (kalenderen). Het bij de eerste sondering gevonden kalenderbeeld wordt als maatstaf voor de overige palen genomen. Van iedere paal dient derhalve, over het traject in de draagkrachtige zandlaag, de kalender te worden opgenomen. Voor iedere volgende sondering is het noodzakelijk om het kalenderbeeld te controleren en zo nodig de maatstaf bij te stellen.

Bij een verschil in inheiniveau tussen de sonderingen, verdient het aanbeveling het heiwerk aan te vangen bij het diepste niveau. Aangezien dan van “laag naar hoog” wordt geheid is een betere controle mogelijk op het benodigde inheiniveau voor de overige palen.

Bij het heien van grote groepen palen dient 'van binnen naar buiten' te worden gewerkt. Door het verdichten van zandlagen, kan een andere volgorde onnodig zwaar heiwerk tot gevolg hebben.

Heibaarheid en kalenderwaarden (slagcijfers)

Voor de onderhavige grondslag dient een zodanige configuratie van paal en heiblok te worden gekozen, dat tijdens de uitvoering van het heiwerk kalenderwaarden of slagcijfers van ca. 15 à 25 slagen per 0,25 m worden genoteerd.

Voor een goede beoordeling van het heigedrag en controle op de juiste inheidiepte, dienen de kalenderwaarden bij voorkeur over de gehele hoogte van de draagkrachtige zandlaag (positieve kleef zone) te worden genoteerd. Mede omdat de positieve kleef veelal een geringe invloed op de kalender heeft, maar wel een grote bijdrage in de draagkracht kan hebben, dient de maatgevende kalender te worden bepaald aan de hand van het heigedrag ter plaatse van de sonderingen. Het kalenderbeeld bij de sonderingen is dan een referentie voor de paallocaties tussen de sonderingen.

Aanbevolen wordt om voorafgaand aan het heiwerk een indicatie van de te verwachten kalenderwaarden te bepalen, zodat een goede heibaarheid en probleemloos heigedrag te verwachten is. Desgewenst kan Fugro een heibaarheidsprognose uitvoeren.

Afwijkende kalenderwaarden

Een afwijkende kalender kan worden veroorzaakt door de bodemopbouw of door paalbreuk.
Ook andere factoren kunnen van invloed zijn op de kalenderwaarde, waarbij niet altijd sprake hoeft te zijn van een afwijkende draagkracht, zoals hieronder is aangegeven:

Factor	Kalender	
	Hoger	Lager
■ natte of oude mutsvulling		x
■ wisselende energieafgifte van het blok	x	x
■ andere pompzetting	x	x
■ wijziging in de weersomstandigheden waardoor de koeling verandert:		
• warmer weer	x	
• kouder weer		x
■ verdichting zandpakket	x	
■ tijdelijke wateroverspanning tijdens het heien		x

Een in vastheid wisselende tussen- of bovenzandlaag kan eveneens tot afwijkende kalenderwaarden leiden. Bij houten palen met betonopzetter kan een vaste bovenzandlaag leiden tot een hoge kalender zonder dat sprake is van een hogere draagkracht.

Bij een lage kalenderwaarde kan sprake zijn van een te lage draagkracht. Bij twijfel is het noodzakelijk contact op te nemen met de constructeur en de geotechnisch adviseur. In onderling overleg kan dan tot één of meer van de volgende maatregelen worden besloten:

- het na-heien van palen, waarbij over een traject van 0,25 m het aantal slagen per 0,05 m paalzakking wordt geregistreerd; op deze wijze kan worden onderzocht in hoeverre wateroverspanning de oorzaak is;
- het uitvoeren van controlesonderingen, om te onderzoeken in hoeverre een afwijkende bodemopbouw de oorzaak is;
- het akoestisch doormeten van de paal om eventuele paalbreuk en/of insnoeringen op te sporen;
- het uitvoeren van een dynamische en/of statische proefbelasting om de werkelijke draagkracht van de paal vast te stellen.

Gezien de vele factoren die een heiwerk kunnen beïnvloeden, is deskundig toezicht een vereiste. Van iedere paal dienen alle van belang zijnde gegevens te worden geregistreerd. Dit betreft niet alleen de kalender en het uiteindelijke inheiniveau, doch ook zaken als het type heiblok, de afstelling van het heiblok, de heivolgorde, het tijdstip, het gebruik van een nieuwe mutsvulling, de paallengte, het eventueel doorheien met een stalen oplanger, het maaiveld- resp. werkniveau, een eventuele bemaling tijdens het heiwerk en andere relevante gegevens.

Bijlage F

Palenstaat

Uitgangspunt	Peil	=	1690	mm t.o.v. NAP
	Afwerklaag BG	=	120	mm
	hoogte BG	=	320	mm
	oplegmateriaal	=	0	mm
	hoogte fundering	=	500	mm
	steklengte	=	345	mm
	paal in fundering	=	20	mm
	afronden op	=	500	mm

funderingsadvies Fugro 6422-216699-34-R01 d.d. 21-11-2022

Let op: Elke paal dient ook berekend te worden op een horizontale belasting van:
Hed= 15 kN (rekenwaarde of 10 kN karakteristiek)
Mkop/Mschacht= n.t.b.

Blok 1	Locatie	paalbelasting [kN]	type	afmeting [mm]	aantal basis	aantal extra	gebaseerd op sondering	PPN [m] NAP	o.k. fundering [mm t.o.v PEIL]	o.k. fundering [mm t.o.v NAP]	b.k. paal [mm t.o.v NAP]	theoretisch paallengte	bestellengte
Balk as 1	zijgevel	750	prefab	vk 350	6	2	01,08	-18,00	-940	750	1115	19115	19500
balk as 2	middenwand	850	prefab	vk 350	11		01,08,05	-18,00	-940	750	1115	19115	19500
balk as 2'	tpv lift	500	prefab	vk 320	3		01,05	-17,50	-940	750	1115	18615	19000
balk as 3	middenwand	850	prefab	vk 350	8	1	05	-17,50	-940	750	1115	18615	19000
balk as 3'	tpv trap	500	prefab	vk 320	3		02,05	-16,00	-940	750	1115	17115	17500
balk as 4	middenwand	900	prefab	vk 350	11		02,05,09	-17,50	-940	750	1115	18615	19000
balk as 5	zijgevel	750	prefab	vk 320	6		02,09	-16,50	-940	750	1115	17615	18000
balk as A'	tpv entrée	150	prefab	vk 320	1		05	-16,00	-940	750	1115	17115	17500
balk as B	voorgevel	150	prefab	vk 320	1		09,05	-16,00	-940	750	1115	17115	17500
Balk as C	achtergevel	250	prefab	vk 320	2		01,02	-16,00	-940	750	1115	17115	17500

Blok 2	Locatie	paalbelasting [kN]	type	afmeting [mm]	aantal basis	aantal extra	gebaseerd op sondering	PPN [m] NAP	o.k. fundering [mm t.o.v PEIL]	o.k. fundering [mm t.o.v NAP]	b.k. paal [mm t.o.v NAP]	theoretisch paallengte	bestellengte
Balk as 6	zijgevel	750	prefab	vk 350	6		02,09	-16,00	-940	750	1115	17115	17500
balk as 7	middenwand	850	prefab	vk 350	11		02,06,09	-16,50	-940	750	1115	17615	18000
balk as 7'	tpv lift	500	prefab	vk 320	3		02,06	-15,00	-940	750	1115	16115	16500
balk as 8	middenwand	850	prefab	vk 350	8		06	-16,00	-940	750	1115	17115	17500
balk as 8'	tpv trap	500	prefab	vk 320	3		03,06	-14,50	-940	750	1115	15615	16000
balk as 9	middenwand	900	prefab	vk 350	11		03,06,10	-15,00	-940	750	1115	16115	16500
balk as 10	zijgevel	750	prefab	vk 320	6		03,10	-15,00	-940	750	1115	16115	16500
balk as A'	tpv entrée	150	prefab	vk 320	1		06	-14,50	-940	750	1115	15615	16000
balk as B	voorgevel	150	prefab	vk 320	1		06	-14,50	-940	750	1115	15615	16000
Balk as C	achtergevel	250	prefab	vk 320	2		02,03	-14,50	-940	750	1115	15615	16000

Blok 3	Locatie	paalbelasting [kN]	type	afmeting [mm]	aantal basis	aantal extra	gebaseerd op sondering	PPN [m] NAP	o.k. fundering [mm t.o.v PEIL]	o.k. fundering [mm t.o.v NAP]	b.k. paal [mm t.o.v NAP]	theoretisch paallengte	bestellengte
Balk as 11	zijgevel	750	prefab	vk 320	6		03,10	-15,00	-940	750	1115	16115	16500
balk as 12	middenwand	850	prefab	vk 350	11		03,07,10	-15,00	-940	750	1115	16115	16500
balk as 12'	tpv lift	500	prefab	vk 320	3		03,07	-14,00	-940	750	1115	15115	15500
balk as 13	middenwand	850	prefab	vk 350	8	1	07	-15,00	-940	750	1115	16115	16500
balk as 13'	tpv trap	500	prefab	vk 320	3		04,07	-13,50	-940	750	1115	14615	15000
balk as 14	middenwand	900	prefab	vk 350	11		04,07,11	-15,00	-940	750	1115	16115	16500
balk as 15	zijgevel	750	prefab	vk 320	6		04,11	-14,50	-940	750	1115	15615	16000
balk as A'	tpv entrée	150	prefab	vk 320	1		07	-13,50	-940	750	1115	14615	15000
balk as B	voorgevel	150	prefab	vk 320	1		07	-13,50	-940	750	1115	14615	15000
Balk as C	achtergevel	250	prefab	vk 320	2		03,04	-14,00	-940	750	1115	15115	15500