5.1, 2, e

project	Andreas Bonnstraat/Van Musschenbroekstraat te Amsterdam		
werknummer	17650	**volgnummer**	01
onderdeel	Constructieve berekening trafo ruimte bouwaanvraag		
opdrachtgever	Eigen Haard		
aantal pagina's	72		
projectleider	5.1, 2, e		

opgesteld door:

5.1, 2, e

5.1, 2, e

Datum: 30-4-2026

gecontroleerd door:

5.1, 2, e

5.1, 2, e

Datum: 30-4-2026

5.1, 2, e

INHOUD

1 INLEIDING 3

1.1 PROJECTOMSCHRIJVING 3

2 GEGEVENS 4

2.1 ALGEMENE GEGEVENS 4
2.2 MATERIAALGEGEVENS 5
2.3 GEGEVENS GEBOUW 8
2.4 UITVOERINGSKLASSE STAALCONSTRUCTIES 9
2.5 SONDERINGEN 10
2.6 ARCHIEF 17

3 GEWICHTSBEREKENING 20

3.1 BELASTINGCOMBINATIES 20
3.2 BELASTINGEN 22
3.3 WINDBELASTING 26
3.4 SNEEUWBELASTING 26

4 BEREKENINGEN 27

4.1 UITGANGSPUNTEN 27
4.2 STABILITEIT 27

5 HOUTCONSTRUCTIE 28

5.1 BALKLAAG PLAT DAK 28
5.2 HOUTSKELETBOUW STIJLEN 29

6 STAALCONSTRUCTIE 31

6.1 STAALCONSTRUCTIE TRAFO RUIMTE 31
6.2 COMPUTER UITVOER STAALCONSTRUCTIE 33

7 BETONCONSTRUCTIE 51

7.1 FUNDERINGSHERSTEL 51
7.2 BEREKENING FUNDERING/PALENPLAN 51
7.3 KASWAPENING 52
7.4 GEÏNTEGREERDE BETONBALK IN DE KELDERWAND 52
7.5 COMPUTER UITVOER BETONBALK 53

8 FUNDERINGSADVIES 65

8.1 BEREKENING PAALDRAAGVERMOGEN 65

9 BIJLAGEN 72

9.1 CONSTRUCTIEVE SCHETSEN 72

5.1, 2, e

1 INLEIDING

1.1 PROJECTOMSCHRIJVING

Het project betreft het renovatieplan van de woningen Andreas Bonnstraat/Van Musschenbroekstraat te Amsterdam.
De renovatiewerkzaamheden bestaan uit het uitvoeren van een funderingsherstel en wijzigingen in de bestaande constructie indien mogelijk, ook moet een trafo ruimte met een kelderbak inpandig worden gerealiseerd.
De uitgangspunten voor het realiseren van de trafo ruimte wordt in dit bouwaanvraag document verder uitgewerkt.

5.1, 2, e

2 GEGEVENS

2.1 ALGEMENE GEGEVENS

Eurocode 0	Grondslagen:
NEN-EN 1990	Grondslagen van het constructief ontwerp
Eurocode 1	Belastingen op constructies
NEN-EN 1991-1-1	Dichtheden, eigen gewicht, opgelegde belastingen
NEN-EN 1991-1-2	Belastingen bij brand
NEN-EN 1991-1-3	Sneeuwbelastingen
NEN-EN 1991-1-4	Windbelasting
NEN-EN 1991-1-5	Thermische belasting
NEN-EN-1991-1-7	Buitengewone belastingen (botsing, explosie)
NEN-EN 1991-3	Belastingen veroorzaakt door kranen en machines
Eurocode 2	Betonconstructies
NEN-EN 1992-1-1	Algemene regels en regels voor gebouwen
NEN-EN 1992-1-2	Ontwerp en berekening van betonconstructies bij brand
Eurocode 3	Staalconstructies
NEN-EN 1993-1-1	Algemene regels en regels voor gebouwen
NEN-EN 1993-1-2	Staalconstructies bij brand
NEN-EN 1993-1-8	Aanvullende regels voor verbindingen
NEN-EN 1993-1-10	Aanvullende regels voor taaiheid en eigenschappen in dikterichting
Eurocode 4	Staal-betonconstructies
NEN-EN 1994-1-1	Algemene regels en regels voor gebouwen
NEN-EN 1994-1-2	Staal-betonconstructies bij brand
Eurocode 5	Houtconstructie
NEN-EN 1995-1-1	Algemene regels en regels voor gebouwen
NEN-EN 1995-1-2	Houtconstructies bij brand
Eurocode 6	Constructies van metselwerk
NEN-EN 1996-1-1	Algemene regels voor constructies van (on)gewapend metselwerk
NEN-EN 1996-1-2	Ontwerp en berekening van metselconstructies bij brand
NEN-EN 1996-2	Ontwerp, materiaalkeuze en uitvoering van constructies van metselwerk
NEN-EN 1996-3	Vereenvoudigde berekeningsmethoden voor constructies van ongewapend metselwerk
Eurocode 7	Geotechnisch ontwerp
NEN-EN 1997-1	Algemene regels
NEN 9997	Geotechniek
NEN 8700	Beoordeling van de constructieve veiligheid van een bestaand bouwwerk bij verbouw en afkeuren- Grondslagen
NEN 8701	Beoordeling van de constructieve veiligheid van een bestaand bouwwerk bij verbouw en afkeuren- Belastingen.

5.1, 2, e

2.2 MATERIAALGEGEVENS

Betonconstructies:

Constructieklasse	: balkgeometrie S4	
	: plaatgeometrie S3	
Sterkteklasse	: C30/37	
Betonstaal	: B500A	
Milieuklasse	: XC1 – XC4, XD1 – XD3	(aantasting wapening)
	XF1 – XF4, XA	(aantasting beton)

Staalconstructies:

Algemeen	: S235
Kokers en buizen	: S235
Geïntegreerde liggers	: S355
Bouten	: 8.8
Ankers	: 4.6 of 8.8
Behandeling staalconstructie	: In buitenlucht thermisch verzinken en poeder coaten

Steenconstructies bestaand:

Metselwerk categorie	: II
Representatieve druksterkte (boerengrauw)	: 15 N/mm^2
Representatieve druksterkte mortel	: M2,5 (in het werk aangemaakt)

Sterkte gegevens en eigenschappen bestaand metselwerk		
Sterkte en eigenschappen	**(in N/mm^2)**	**baksteen** (boerengrauw)
f_b	gemiddelde druksterkte	15
f_m	representatieve druksterkte van de mortel (M2,5)	2,5
ρ_{ep}	soortelijke massa [kg/m3]	20
Materiaal onafhankelijke factoren		
K	constante (artikel 3.6.1.2 nationale bijlagen)	0,6
γ_M	materiaalfactor (artikel 2.4.3)	2,2
α	constante (artikel 3.6.1.2 nationale bijlagen)	0,65
β	constante (artikel 3.6.1.2 nationale bijlagen)	0,25
Sterkte eigenschappen volgens eurocode		
Sterkte gegevens	**(in N/mm^2)**	
f_k	karakterstieke waarde druksterkte (= K . f_b^{α} . f_m^{β})	4,39
f_d	rekenwaarde druksterkte (= f_k / γ_M)	2,00

Andreas Bonnstraat/Van Musschenbroekstraat te Amsterdam
17650

Steenconstructies nieuw:

Kalkzandsteen gelijmd

Metselwerk categorie : I
Representatieve druksterkte : 12 N/mm^2
Type mortel; kwaliteit : Lijmmortel; n.v.t.
Voegdikte : categorie b (0,5mm<t<3mm)

Sterkte gegevens en eigenschappen kalkzandsteen		
Sterkte en eigenschappen	**(in N/mm^2)**	**kalkzandsteen**
f_b	gemiddelde druksterkte	12
f_m	representatieve druksterkte van de mortel	0,1
ρ_{rep}	soortelijke massa [kg/m3]	18
Materiaal onafhankelijke factoren		
K	constante (artikel 3.6.1.2 nationale bijlagen)	0,8
γ_M	materiaalfactor (artikel 2.4.3)	1,7
α	constante (artikel 3.6.1.2 nationale bijlagen)	0,85
β	constante (artikel 3.6.1.2 nationale bijlagen)	0
Sterkte eigenschappen volgens eurocode		
Sterkte gegevens	**(in N/mm^2)**	
f_k	karakterstieke waarde druksterkte (= K . f_b^{α} . f_m^{β})	6,61
f_d	rekenwaarde druksterkte (= f_k / γ_M)	3,90

Kalkzandsteen gemetseld

Metselwerk categorie : I
Representatieve druksterkte : 12 N/mm^2
Type mortel / kwaliteit : Metselmortel; 5 N/mm^2
Voegdikte : categorie b (0,5mm<t<3mm)

Sterkte gegevens en eigenschappen nieuw metselwerk		
Sterkte en eigenschappen	**(in N/mm^2)**	**kalkzandsteen**
f_b	gemiddelde druksterkte	12
f_m	representatieve druksterkte van de mortel	5
ρ_{rep}	soortelijke massa [kg/m3]	18
Materiaal onafhankelijke factoren		
K	constante (artikel 3.6.1.2 nationale bijlagen)	0,6
γ_M	materiaalfactor (artikel 2.4.3)	1,7
α	constante (artikel 3.6.1.2 nationale bijlagen)	0,65
β	constante (artikel 3.6.1.2 nationale bijlagen)	0,25
Sterkte eigenschappen volgens eurocode		
Sterkte gegevens	**(in N/mm^2)**	
f_k	karakterstieke waarde druksterkte (= K . f_b^{α} . f_m^{β})	4,51
f_d	rekenwaarde druksterkte (= f_k / γ_M)	2,70

Andreas Bonnstraat/Van Musschenbroekstraat te Amsterdam
17650

Metselwerk gemetseld

Metselwerk categorie	: I
Representatieve druksterkte	: 10 N/mm^2
Type mortel / kwaliteit	: Metselmortel; 5 N/mm^2
Voegdikte	: categorie b (0,5mm<t<3mm)

Sterkte gegevens en eigenschappen nieuw metselwerk		
Sterkte en eigenschappen	**(in N/mm^2)**	**kalkzandsteen**
f_b	gemiddelde druksterkte	10
f_m	representatieve druksterkte van de mortel	5
ρ	soortelijke massa [kg/m3]	18
Materiaal onafhankelijke factoren		
K	constante (artikel 3.6.1.2 nationale bijlagen)	0,6
γ_M	materiaalfactor (artikel 2.4.3)	1,7
α	constante (artikel 3.6.1.2 nationale bijlagen)	0,65
β	constante (artikel 3.6.1.2 nationale bijlagen)	0,25
Sterkte eigenschappen volgens eurocode		
Sterkte gegevens	**(in N/mm^2)**	
f_k	karakterstieke waarde druksterkte (= K . f_b^{α}. f_m^{β})	4,01
f_d	rekenwaarde druksterkte (= f_k / γ_M)	2,40

<u>Houtconstructies:</u>

Houtkwaliteit:	
Bestaand (gezaagd hout)	: C18
Nieuw (constructie hout)	: C24

<u>Cementgebonden mortels:</u>

Krimparme mortel	: Klasse K70

5.1, 2, e

2.3 GEGEVENS GEBOUW

Adres:	Andreas Bonnstraat/Van Musschenbroekstraat te Amsterdam
Fundering:	Gemetselde fundering op houten palen (Amsterdamse paalfundering).
Begane grond:	Houten balklaag met houten vloerdelen of multiplex.
Verdiepingsvloeren:	Houten balklaag met houten vloerdelen of multiplex.
Dakvloer:	Plat dak met houten balklaag bekleed met mastiek. Schuine kap met dakpannen.
Wanden/gevels:	gemetselde bouwmuren 330mm + 220mm. dragende binnenmuren 110mm, op eigen fundering
Peil :	Peil = bovenkant afgewerkte vloer begane grond
Uitgangspunten gegevens:	Archief documenten

5.1, 2, e

2.4 UITVOERINGSKLASSE STAALCONSTRUCTIES

Gevolgklasse: CC
Uitvoeringsklasse: EXC

Keuze van uitvoeringsklasse (EXC), conform NEN-EN-1993-1, bijlage C

gevolgklasse (CC)	Type belasting	
	Statische, quasi-statische of seismische DCL [a]	Vermoeiing [b] of seismische DCM of DCH [a]
CC3	EXC3 [c]	EXC3 [c]
CC2	EXC2	EXC3
CC1	EXC1	EXC2

[a] Ductiliteitsklassen voor seismische belastingen zijn gedefinieerd in EN 1998-1: Laag = DCL; Gemiddeld = DCM; Hoog = DCH.
[b] Zie EN 1993-1-9.
[c] EXC4 mag worden voorgeschreven voor constructies met extreme gevolgen van constructief bezwijken.

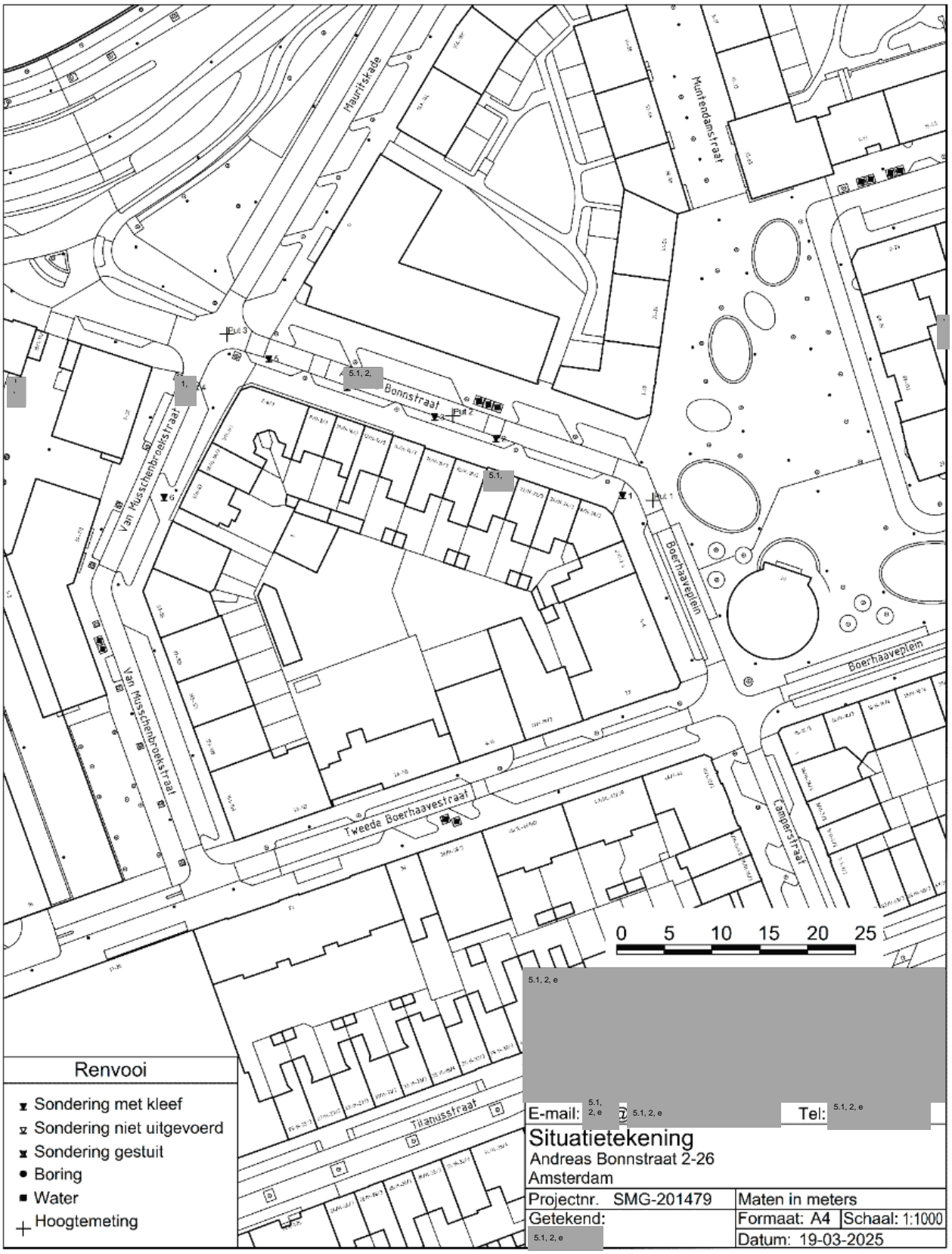
2.5 SONDERINGEN

RAPPORTAGE
GEOTECHNISCH BODEMONDERZOEK

Betreft	:	Geotechnisch bodemonderzoek ten behoeve van de bouwwerkzaamheden aan de Andreas Bonnstraat 2-26 te Amsterdam.
Project	:	Andreas Bonnstraat 2-26 te Amsterdam
Opdrachtnummer	:	SMG-201479
Opdrachtgever	:	de heer
Datum veldonderzoek	:	19-3-2025

Datum	Rapportage	Omschrijving	Projectleider
24 maart 2025	SMG-201479	Sondering Andreas Bonnstraat 2-26 te Amsterdam	

Andreas Bonnstraat/Van Musschenbroekstraat te Amsterdam
17650



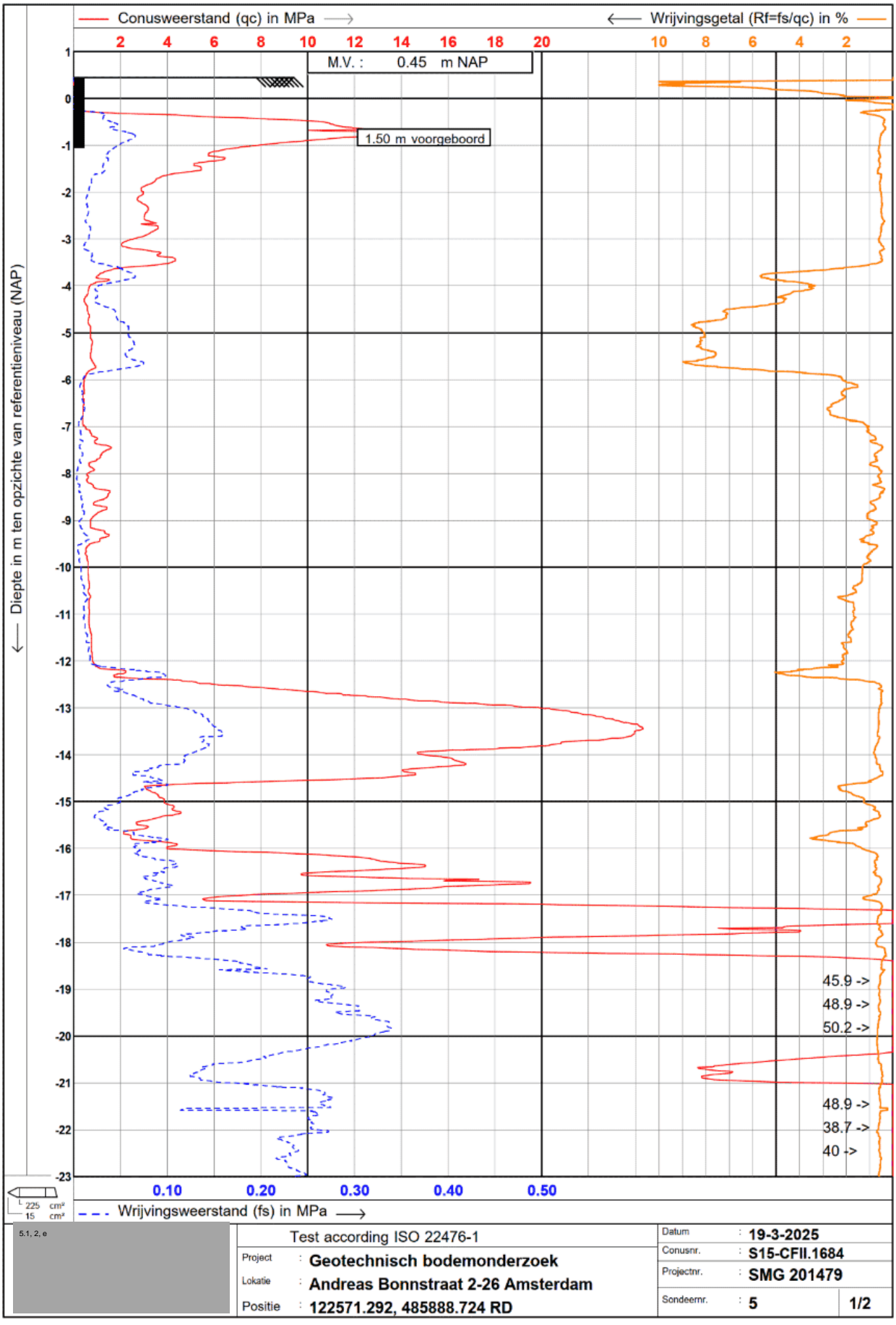
5.1, 2, e

WATERPASSTAAT

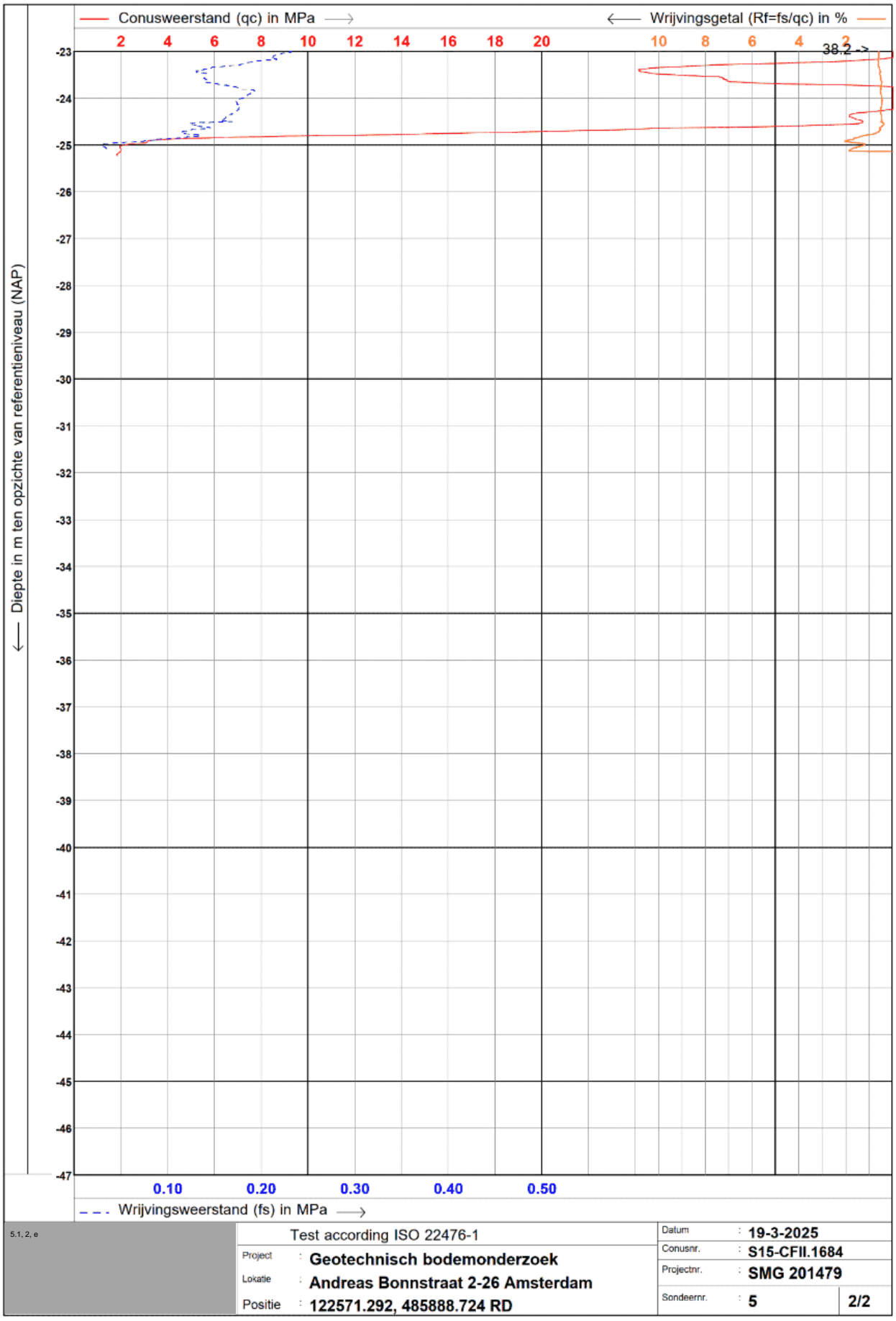
Meetpunt	X-waarde	Y-waarde	Z-waarde t.o.v. NAP (m)
Dkm 1	122645.622	485860.008	0.46
Dkm 2	122619.038	485871.996	0.43
Dkm 3	122606.126	485876.528	0.41
Dkm 4	122587.775	485882.832	0.44
Dkm 5	122571.292	485888.724	0.45
Dkm 6	122549.30	485859.664	0.73
Put 1	122652.028	485859.689	0.44
Put 2	122609.919	485877.438	0.46
Put 3	122562.503	485894.533	0.76
Put 4	122553.806	485882.509	0.52
Dorpel voordeur # 3			0.56
Dorpel voordeur # 6			0.71
Dorpel voordeur # 12			0.74
Dorpel voordeur # 16			0.84
Dorpel voordeur # 24			0.73
Dorpel voordeur # 26			0.49

Andreas Bonnstraat/Van Musschenbroekstraat te Amsterdam
17650

5.1, 2, e



5.1, 2, e



5.1, 2, e

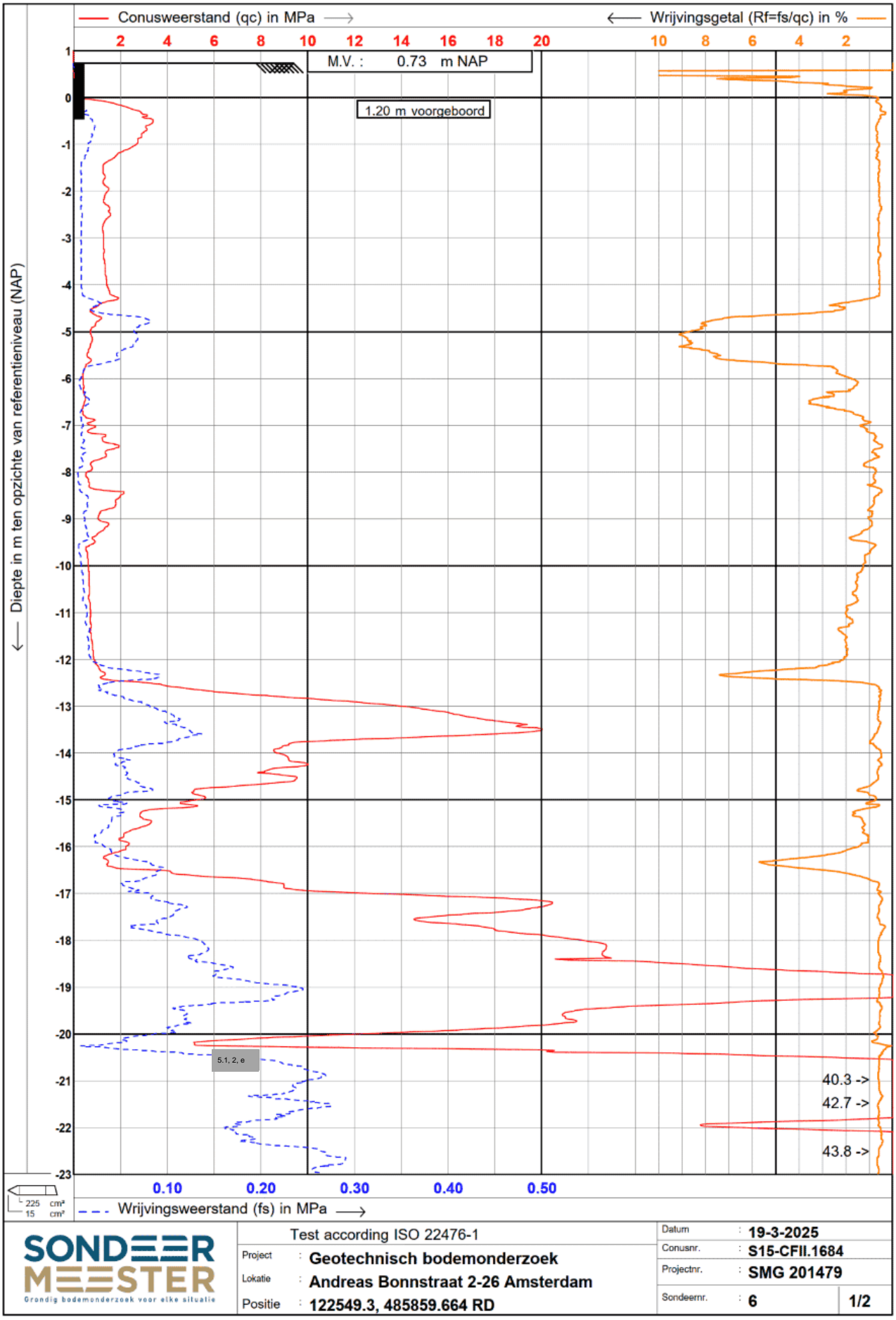
Test according ISO 22476-1

Project	:	**Geotechnisch bodemonderzoek**
Lokatie	:	**Andreas Bonnstraat 2-26 Amsterdam**
Positie	:	**122571.292, 485888.724 RD**

Datum	:	**19-3-2025**
Conusnr.	:	**S15-CFII.1684**
Projectnr.	:	**SMG 201479**
Sondeernr.	:	**5** 2/2

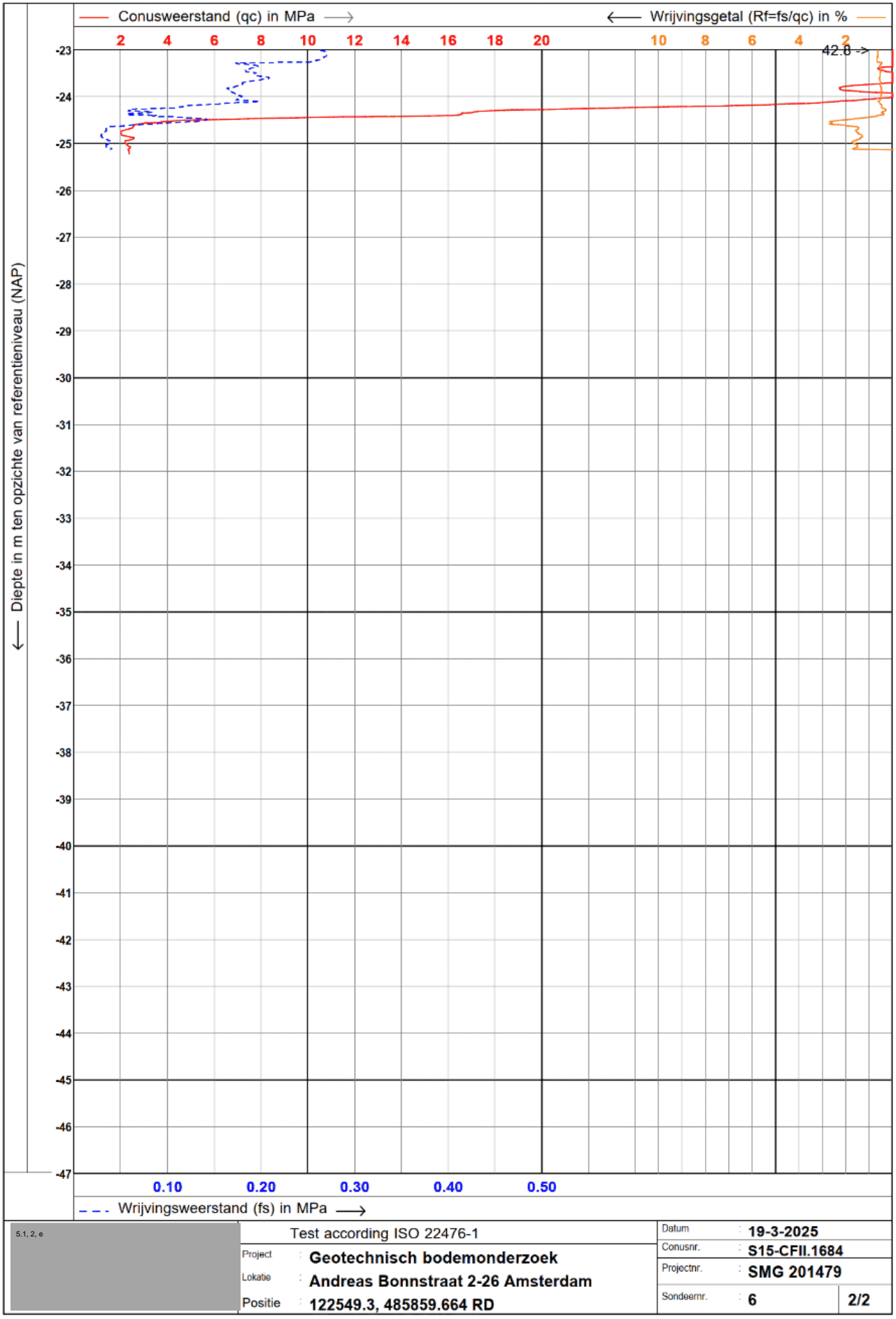
Andreas Bonnstraat/Van Musschenbroekstraat te Amsterdam
17650

5.1, 2, e



Andreas Bonnstraat/Van Musschenbroekstraat te Amsterdam
17650

5.1, 2, e



5.1, 2, e

Test according ISO 22476-1

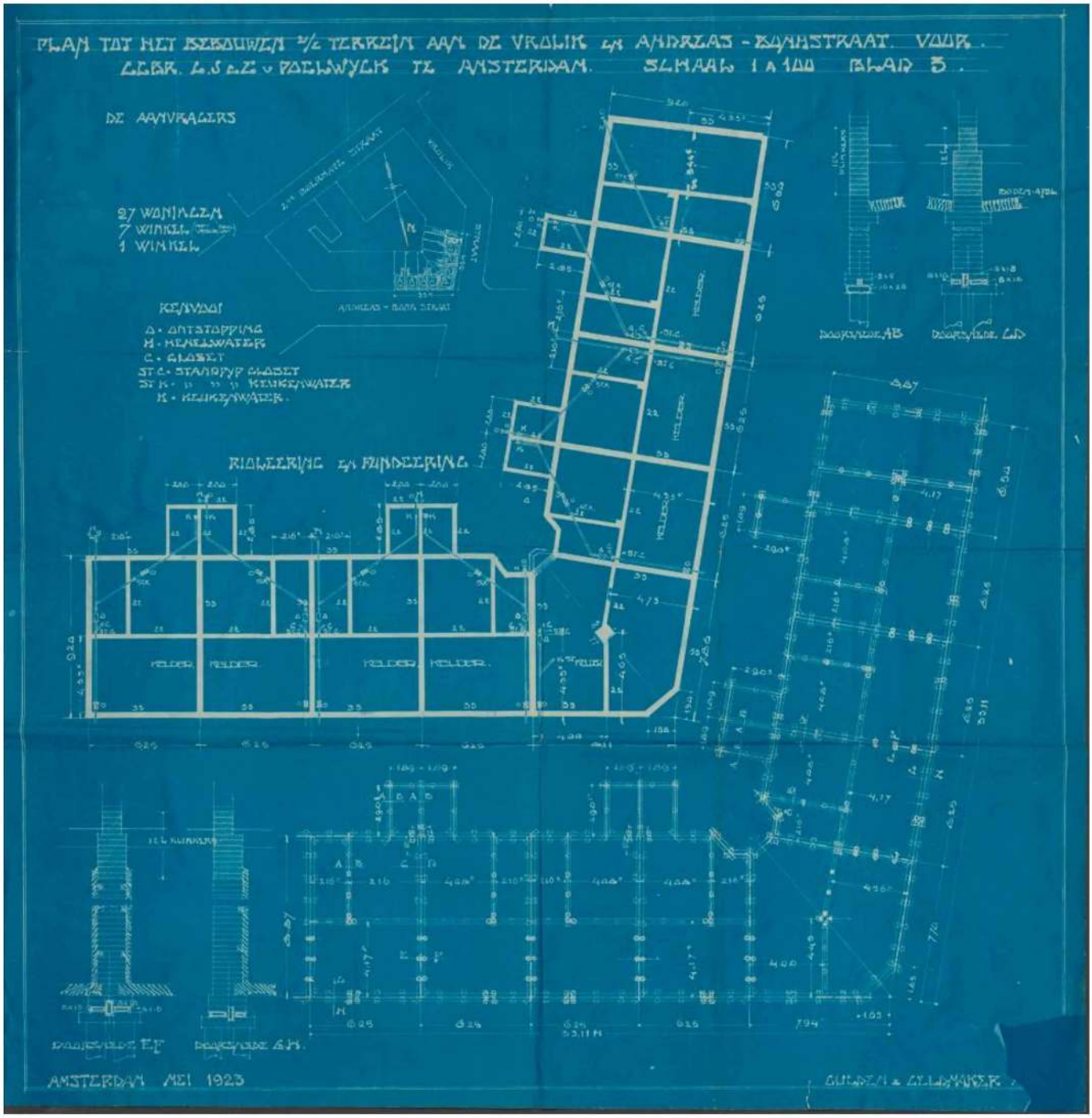
Project	Geotechnisch bodemonderzoek
Lokatie	Andreas Bonnstraat 2-26 Amsterdam
Positie	122549.3, 485859.664 RD

Datum	19-3-2025
Conusnr.	S15-CFII.1684
Projectnr.	SMG 201479
Sondeernr.	6

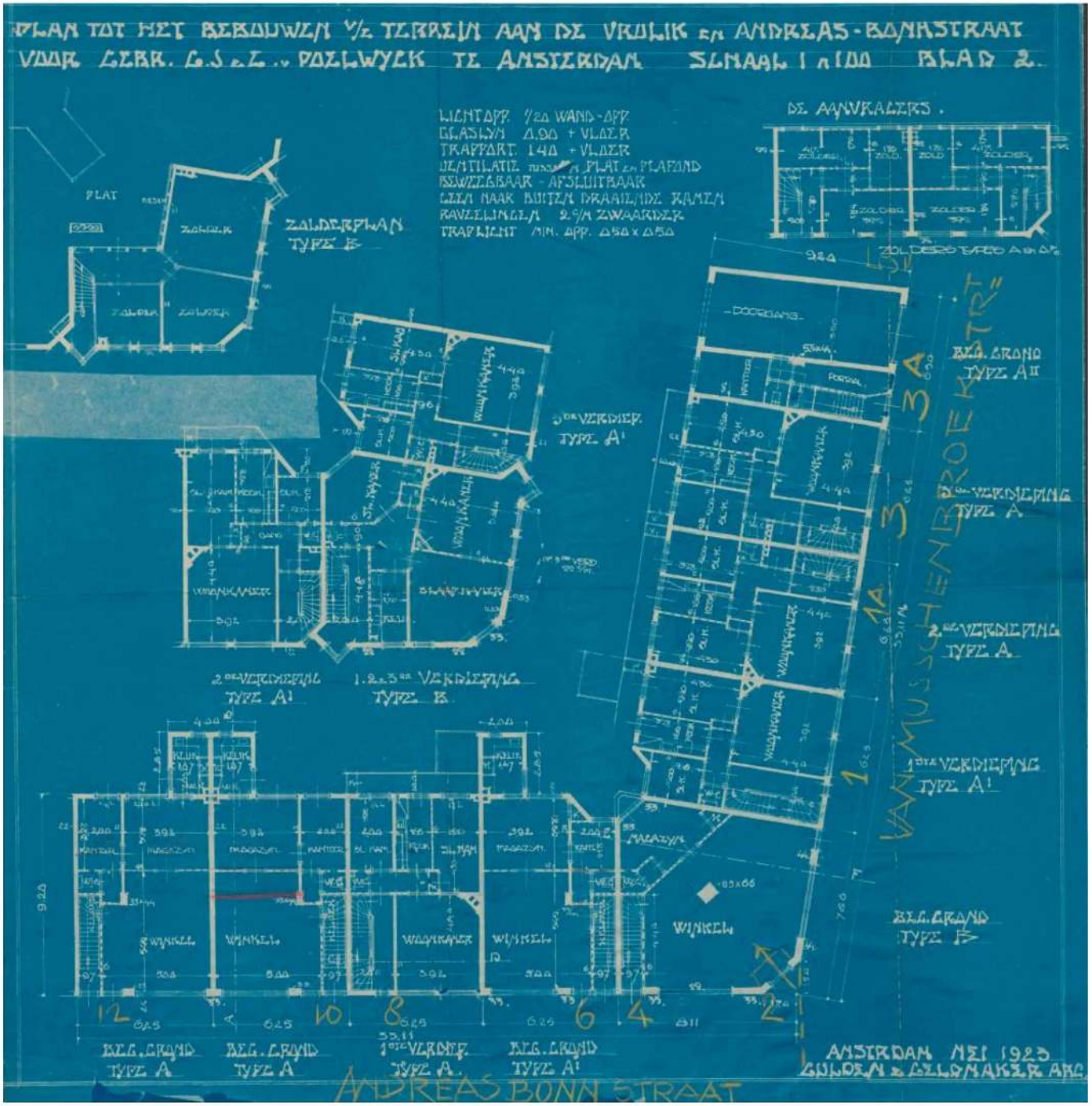
2/2

5.1, 2, e

2.6 ARCHIEF

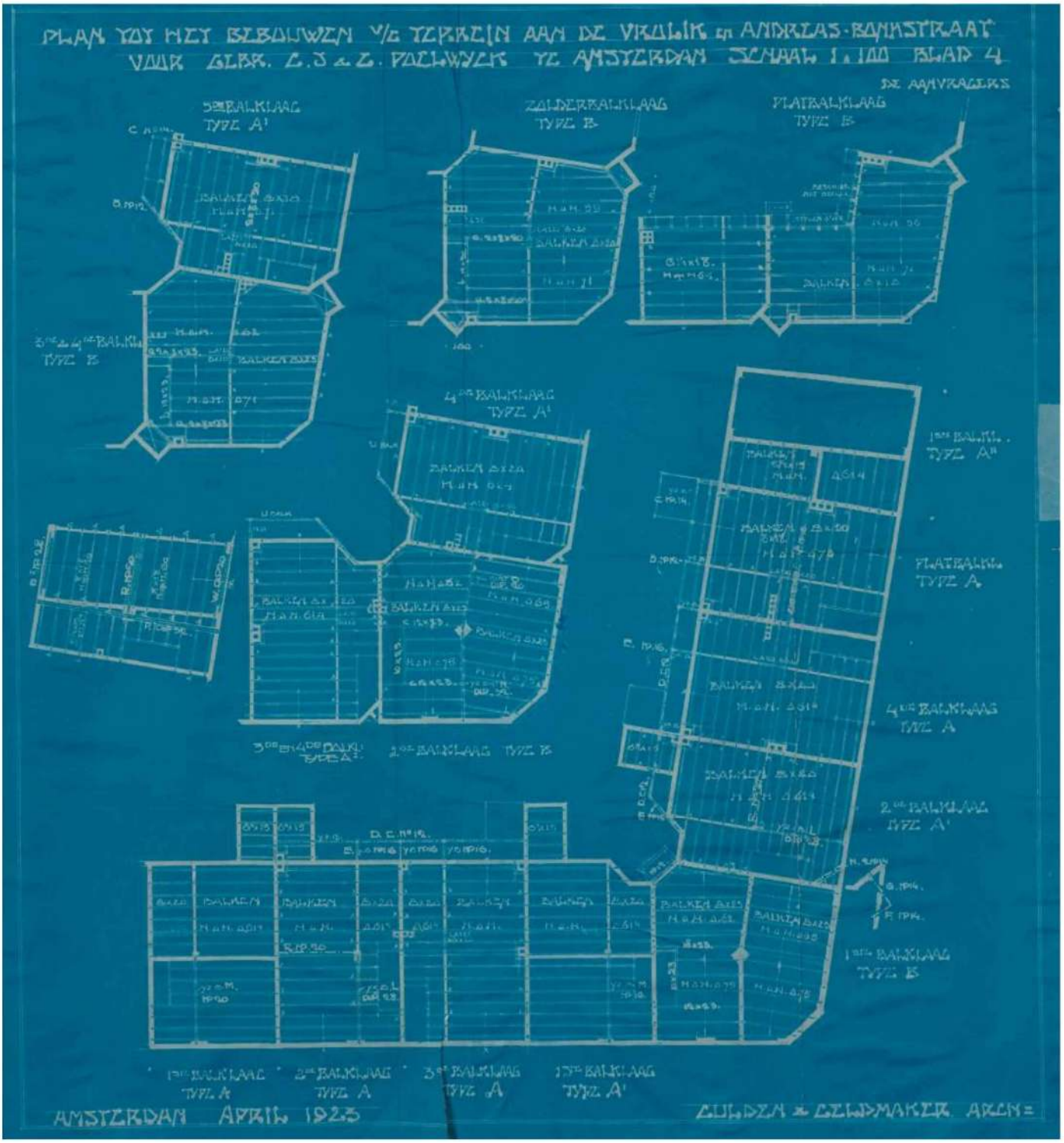


Andreas Bonnstraat/Van Musschenbroekstraat te Amsterdam
17650



Andreas Bonnstraat/Van Musschenbroekstraat te Amsterdam
17650

5.1, 2, e



3 GEWICHTSBEREKENING

3.1 BELASTINGCOMBINATIES

Uitgangspunten

type gebouw	:	Woongebouw ≥ 5 bouwlagen.
Gevolgklasse	:	**CC2b**
Nieuwbouw	:	NEN-EN1990
Referentieperiode	:	50 jaar
ontwerplevensduurklasse	:	3

voorgeschreven belastingen:	Ψ0	Ψ1	Ψ2
categorie A: woon- en verblijfsruimtes	0,4	0,5	0,3
categorie B: kantoorruimtes	0,5	0,5	0,3
categorie C: bijeenkomstruimtes	0,4	0,7	0,6
categorie D: winkelruimtes	0,4	0,7	0,6
categorie E: opslagruimtes	1,0	0,9	0,8
categorie F: verkeersruimte <30kN	0,7	0,7	0,6
categorie G:verkeersruimte >30kN	0,7	0,5	0,3
categorie H: daken	0,0	0	0
sneeuwbelasting	0,0	0,2	0
windbelasting	0,0	0,2	0

γG,j,sup	1,35	γQ,1	1,50
ξ	0,89	γQ,i	1,50

uiterste grenstoestand

vgl 6.10a: **KFI** · (**γG** · G + Σ **γQ** · Ψ0;i · Qi)	kfi* (1,35*G + 1,50*Ψ0*Qi)
vgl 6.10b: **KFI** · (**ξ** · **γG** · G + **γQ** · Q1 + Σ **γQ** · Ψ0 · Q)	kfi* (1,20*G + 1,50*Q1 + 1,50*Ψ0*Qi)

bruikbaarheidsgrenstoestand

karakteristiek: (Gk + Qk,1 + Ψ0 * Qk,i)	G + Q1 +	Ψ0*Qi
frequent: (Gk + Ψ1 * Qk,1 +Ψ2 * Qk,i)	G + Ψ1*Q1 +	Ψ2*Qi
quasi-blijvend: (Gk + Ψ2 * Qk,i)	G +	Ψ2*Q1
Bouw: (Gk + Ψ0 * Qk;i)	G +	Ψ0*Q;i

Uitleg combinaties:

Fundamentele combinatie

Deze combinatie wordt gebruikt voor sterkte berekeningen (uiterste grenstoestand).
2 verdiepingen dienen als 'extreem' beschouwd te worden.

Karakteristieke combinatie

Deze combinatie wordt gebruikt voor controle van de scheurvorming en de berekening van de doorbuiging korte duur (bruikbaarheidsgrenstoestand).

Frequente combinatie

Deze combinatie is bedoeld om een scheurvormingscontrole uit te voeren.

Quasi blijvende combinatie

Deze combinatie is bedoeld om scheurvorming van het niet-voorgespannenbeton te controleren en de berekening van de doorbuiging lange duur (kruip).

Blijvende combinatie

Deze combinatie is bedoeld om de onmiddellijk optredende doorbuiging te berekenen.

Bouwfase

Deze combinatie is bedoeld om stempelconstructies te berekenen.

5.1, 2, e

NEN 8700:2011+A1:2020

Tabel A1.2(B) en (C) — Partiële belastingsfactoren (γ) voor de uiterste grenstoestanden STR en GEO

Factoren bij verbouw				
Belastings-combinatie	**Blijvende belastingen**		**Overheersende veranderlijke belasting anders dan wind** [a]	**Veranderlijke wind maatgevende belasting** [a]
	Ongunstig	Gunstig		
(Vgl. 6.10a)	5.1, 2, e	5.1, 2, e	$\gamma_{Q,1}$	$\gamma_{Q,1}$
Gevolgklasse 1a/b	1,15	0,90	1,10	1,20
Gevolgklasse 2	1,30 (1,20)	0,90	1,30	1,40
Gevolgklasse 3	1,40 (1,20)	0,90	1,50	1,60 (1,50)
(Vgl. 6.10b)	ξ 5.1, 2, e	5.1, 2, e	$\gamma_{Q,1}$	$\gamma_{Q,1}$
Gevolgklasse 1a/b	1,05	0,90	1,10	1,20
Gevolgklasse 2	1,15	0,90	1,30	1,40
Gevolgklasse 3	1,25 (1,20)	0,90	1,50	1,60 (1,50)
Factoren bij afkeuren				
Belastings-combinatie	**Blijvende belastingen**		**Overheersende veranderlijke belasting anders dan wind** [a]	**Veranderlijke wind maatgevende belasting** [a]
	Ongunstig	Gunstig		
(Vgl. 6.10a)	5.1, 2, e	5.1, 2, e	$\gamma_{Q,1}$	$\gamma_{Q,1}$
Gevolgklasse 1a/b	1,10	0,90	1,05	1,10
Gevolgklasse 2	1,20	0,90	1,15	1,30
Gevolgklasse 3	1,30 (1,20)	0,90	1,30	1,50
(Vgl. 6.10b)	$\xi \cdot \gamma_{Gj,sup}$	5.1, 2, e	$\gamma_{Q,1}$	$\gamma_{Q,1}$
Gevolgklasse 1a/b	1,00	0,90	1,05	1,10
Gevolgklasse 2	1,10	0,90	1,15	1,30
Gevolgklasse 3	1,20	0,90	1,30	1,50

[a] Zie OPMERKING 3 hieronder.

De waarden tussen haakjes mogen alleen zijn toegepast bij gebouwen waarvoor een omgevingsvergunning voor het bouwen is verleend onder Bouwbesluit 2003 of daarvoor.

OPMERKING 1 Voor de gevolgklasse-indeling voor bestaande bouw, zie bijlage B.

OPMERKING 2 Bovenstaande combinatietabel tabel A1.2(B) en (C) (met zijn in twee onderdelen) vervangt de tabellen A1.2(B) en A1.2(C) uit de nationale bijlage bij NEN-EN 1990+A1+A1/C2;2019.

3.2 BELASTINGEN

1.1 Hellend dak

$p_{eg;rep}$	sporenkap		rustende belasting	1,06	kN/m²
$p_{vb;rep}$	sneeuw	ψ = 0,0	veranderlijke bel.	0,56	kN/m²

1.2 Platdak- NIEUW-

$p_{eg;rep}$	houten balklaag			0,50	kN/m²
	zonnepanelen			0,31	
			rustende belasting	0,81	kN/m²
$p_{vb;rep}$	persoon/materiaal	ψ = 0,0	veranderlijke bel.	1,00	kN/m²
$p_{vb;rep}$	sneeuw	ψ = 0,0	veranderlijke bel.	0,56	kN/m²

1.3 Platdak balkons

$p_{eg;rep}$	houten balklaag			0,40	kN/m²
			rustende belasting	0,40	kN/m²
$p_{vb;rep}$	persoon/materiaal	ψ = 0,0	veranderlijke bel.	1,00	kN/m²
$p_{vb;rep}$	sneeuw	ψ = 0,0	veranderlijke bel.	0,56	kN/m²

1.4 Verdiepingsvloer -BESTAAND - (houten balklaag)

$p_{eg;rep}$	houten balklaag			0,20	kN/m²
	plafond			0,30	
			rustende belasting	0,50	kN/m²
$p_{vb;rep}$	veranderlijk woning	ψ = 0,4	veranderlijke bel.	1,75	kN/m²
	lichte scheidingswanden			0,50	"
				2,25	kN/m²

1.5 Verdiepingsvloer -NIEUW- (houten balklaag)

$p_{eg;rep}$	houten balklaag			0,20	kN/m²
	plafond			0,30	
	Fermacell tyep 2e32			0,25	"
			rustende belasting	0,75	kN/m²
$p_{vb;rep}$	veranderlijk woning	ψ = 0,4	veranderlijke bel.	1,75	kN/m²
	lichte scheidingswanden			0,50	"
				2,25	kN/m²

1.6 Verdiepingsvloer -NIEUW- (badkamer)

$p_{eg;rep}$	lewisplaatvloer+ tegels			1,00	kN/m²
	afwerkvloer 50mm			1,00	"
			rustende belasting	2,00	kN/m²
$p_{vb;rep}$	veranderlijk woning	ψ = 0,4	veranderlijke bel.	1,75	kN/m²
	lichte scheidingswanden			0,50	"
				2,25	kN/m²

1.7 Begane grondvloer -NIEUW- (woning)

$p_{eg;rep}$	betonvloer h. =350mm			8,75	kN/m²
	schuimbeton h.=350mm			1,75	
	afwerkvloer 90mm			1,80	"
			rustende belasting	12,30	kN/m²
$p_{vb;rep}$	veranderlijk woning	$\psi = 0,4$	veranderlijke bel.	1,75	kN/m²
	lichte scheidingswanden			0,80	"
				2,55	kN/m²

1.8 Begane grondvloer -NIEUW- (winkel)

$p_{eg;rep}$	betonvloer h. =350mm			8,75	kN/m²
	schuimbeton h.=350mm			1,75	
	afwerkvloer 90mm			1,80	"
			rustende belasting	12,30	kN/m²
$p_{vb;rep}$	veranderlijk winkel	$\psi = 0,4$	veranderlijke bel.	4,00	kN/m²
				4,00	kN/m²

1.9 Begane grondvloer -NIEUW- (trafo)

$p_{eg;rep}$	staalplaatbetonvloer h.=140mm			2,40	kN/m²
	afwerkvloer 70mm			1,40	"
			rustende belasting	3,80	kN/m²
$p_{vb;rep}$	veranderlijk winkel	$\psi = 1,0$	veranderlijke bel.	4,00	kN/m²
				4,00	kN/m²

2.1 Keldervloer

$p_{eg;rep}$	betonvloer h. =350mm			8,75	kN/m²
	afwerkvloer 70mm			1,40	"
			rustende belasting	10,15	kN/m²
$p_{vb;rep}$	installaties	$\psi = 1,0$	veranderlijke bel.	5,00	kN/m²

3.1 Gemetselde trap

$p_{eg;rep}$	gemetselde trap			2,50	kN/m²
$p_{vb;rep}$	verkeersruimte	$\psi = 0,4$	veranderlijke bel.	3,00	kN/m²

3.2 Balkon (nieuw)

$p_{eg;rep}$	betonvloer h. =200mm			5,00	kN/m²
			rustende belasting	5,00	kN/m²
$p_{vb;rep}$	balkon	$\psi = 0,5$	veranderlijke bel.	2,50	kN/m²

3.3 Balkon (bestaand)

$p_{eg;rep}$	houten balklaag			1,00	kN/m²
			rustende belasting	1,00	kN/m²
$p_{vb;rep}$	balkon	$\psi = 0,5$	veranderlijke bel.	2,50	kN/m²

5.1, 2, e

4.1 Wanden

$q_{eg;rep}$	metselwerk 100 mm	2,00	kN/m^1
	metselwerk 220 mm	4,00	"
	metselwerk 330 mm	6,00	"
	kalkzandsteen 214mm	4,28	"
	kozijnen	0,60	"
	hsb-zwaar	0,80	"
	hsb-zwaar met steenstrips	1,20	"
	hsb-licht	0,30	"
	hekwerk	0,50	"

Andreas Bonnstraat/Van Musschenbroekstraat te Amsterdam
17650

5.1, 2, e

3.3 WINDBELASTING

Uitgangspunten:

Windgebied	gebied 2
Bebouwd	bebouwd
5.1, 2, e	2, .00 m



Windbelasting:

NEN-EN 1991-1-4 + NB, artikel 5.3

5.3	F_w	=	$c_s c_d$ x c_f x $q_{p(ze)}$	
6.0	$c_s c_d$	=	1	bouwwerkfactor
7.2.2	c_{pe}	=	0,8	uitwendige drukcoëfficiënt
7.2.2	$c_{pe;zuig}$	=	0,5	uitwendige zuigcoëfficiënt
7.2.2(3)	$c_{p;net}$	=	0,85 (0,8 + 0,5) = 1,11	
7.5	c_{wr}	=	0,04	wrijvingscoëfficiënt
4.5	$q_{p(ze)}$	=	0,88	kN/m2 stuwdruk

3.4 SNEEUWBELASTING

Sneeuwbelasting platdak volgens eurocode (NEN-EN 1991-1-3)

$p_{snk} = m_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$

s_k	= sneeuwbelasting op de grond	=	0,70 kN/m2
C_t	= warmtecoëfficiënt	=	1,00 –
C_e	= blootstellingscoëfficiënt	=	1,00 –
m_i	= sneeuwbelasting vormcoëfficiëent	=	0,80
a	= hellingshoek α	=	0 °

karakteristieke sneeuwbelasting

$p_{snk} = m_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$ = 0,56 kN/m2

5.1, 2, e

4 BEREKENINGEN

4.1 UITGANGSPUNTEN

- Bestaande balklaag volgens archief. Exacte afmetingen in het werk controleren.
- Nieuwe badkamer wordt uitgevoerd met een zwaluwstaartvloer 200kg/m2
- Woningen worden voorzien van een zwevende dekvloer (estrichplaat 25kg/m2)
- Dakvloer is gecontroleerd op extra belasting van zonnepanalen 31kg/m2
- Er wordt rekening gehouden met een hsb- dakopbouw
- De nieuwe begane grondvloer trafo ruimte wordt uitgevoerd in de staalplaatbetonvloer.

4.2 STABILITEIT

De stabiliteit van de woningen blijft nagenoeg ongewijzigd.

5.1, 2, e

5 HOUTCONSTRUCTIE

5.1 BALKLAAG PLAT DAK

overspanning: L = 4,60m
afmetingen: 70x170 (c24) h.o.h. 400mm

Belastingen:						G	Q
		p_{rep}	l	h	a		
P	dak	0,55				= 0,55	
		1,00				=	1,00 kN/m2
						0,55 kN/m2	

5.2 HOUTSKELETBOUW STIJLEN

hoogte: H = 2,50m
afmetingen: SLS 38x140 (c24) h.o.h. 600mm

Belastingen:								G		Q	
		p_{rep}		l		h	a				
F;vert	dakterras	0,75	·	2,00				= 1,50			
		2,50	·	2,00				=		5,00	kN/m
								1,50	kN/m		
q;hor	wind	0,62					· 1,10	=		0,68	kN/m2

Andreas Bonnstraat/Van Musschenbroekstraat te Amsterdam
17650

Controle houtskeletbouw stijl op druk en buiging

hout-gegevens

kniklengte	l_y =	4500	mm	sterkteklasse		C24		
	l_z =	1000	mm	gevolgklasse		CC1		
afmetingen	b =	38	mm	belastingduurklasse		Kort		
	h =	184	mm	klimaatklasse		1	*binnen*	
h.o.h. maat	hoh =	400	mm	Kfi		0,9		
				Kdef		0,6		*tabel 3.2*
modificatiefactoren		hoogtefacto		hoogte:	kh,h =	1,00		*3.2 (3.1)*
kmod = 0,9	*(tabel NB 1)*			breedte:	kh,b =	1,30		
factor rechtheid	β =	0,2		materiaalfactor	γ_M =	1,3		*6.3.2 (6.29)*

elasticiteitsmodulus	$E_{0,mean}$ =	11000,0	N/mm²				
	$E_{0,05}$ =	7400,0	N/mm²	$G_{0,05}$ =	375,0	N/mm²	
buigsterkte	$f_{m;k}$ =	24,0	N/mm²	$f_{m;d}$ =	16,6	N/mm²	
schuifsterkte	$f_{v;k}$ =	4,0	N/mm²	$f_{v;d}$ =	2,8	N/mm²	
druksterkte	$f_{c;0;k}$ =	21,0	N/mm²	$f_{c;0;d}$ =	14,5	N/mm²	

belastingen

karakteristieke verticale permanente belasting	$q_{p,vert.}$ =	3,40	kN/m
karakteristieke verticale veranderlijke belasting	$q_{q,vert.}$ =	0,90	kN/m

categorie: sneeuw

ψ_0	ψ_1	ψ_2
0	0,2	0

karakteristieke horizontale permanente belasting	$q_{p,hor.}$ =	0,00	kN/m2
karakteristieke horizontale veranderlijke belasting	$q_{q,hor.}$ =	0,28	kN/m2

categorie: wind

ψ_0	ψ_1	ψ_2
0	0,2	0

rekenwaarde belastingen

combinatie 1: *(vgl. 6.10a)*	$Q_{d,vert.} = K_{fi}*(1,35*q_p+1,5*\psi_0*q_q)$	$Q_{d1,vert.}$ =	4,13	kN/m
	$Q_{d,hor.} = K_{fi}*(1,35*q_p+1,5*\psi_0*q_q)$	$Q_{d1,hor.}$ =	0,00	kN/m
combinatie 2: *(vgl. 6.10b)*	$Q_{d,vert.} = K_{fi}*(1,2*q_p+1,5*q_q)$	$Q_{d2,vert.}$ =	4,89	kN/m
	$Q_{d,hor.} = K_{fi}*(1,2*q_p+1,5*\psi_0*q_q)$	$Q_{d2,hor.}$ =	0,00	kN/m
combinatie 3: *(vgl. 6.10b)*	$Q_{d,vert.} = K_{fi}*(1,2*q_p+1,5*\psi_0*q_q)$	$Q_{d2,vert.}$ =	3,67	kN/m
	$Q_{d,hor.} = K_{fi}*(1,2*q_p+1,5*q_q)$	$Q_{d2,hor.}$ =	0,38	kN/m

Druk en buiging

I_y =	49316907	mm⁴/m	W_y =	536053	mm³/m	i_y =	53,1 mm
I_z =	2103427	mm⁴/m	W_z =	110707	mm³/m	i_z =	11,0 mm
A =	17480	mm²				λ_y =	84,7
						λ_z =	91,2

drukspanningen:	$\sigma_{c;0;d} = N_{Ed}/A$	$\sigma_{c;0;d1}$ =	0,24	N/mm²
		$\sigma_{c;0;d2}$ =	0,28	N/mm²
		$\sigma_{c;0;d3}$ =	0,21	N/mm²
buigspanningen:	$\sigma_{m;y;d} = (1/8*Q_{d,hor}*l_y^2)/W_y$	$\sigma_{m;y;d1}$ =	0,00	N/mm²
		$\sigma_{m;y;d3}$ =	0,00	N/mm²
		$\sigma_{m;y;d3}$ =	1,78	N/mm²
relatieve slankheid	$\lambda_{rel,y} = \lambda_y/\pi * \sqrt{(f_{c,0,k}/E_{0,05})}$	$\lambda_{rel,y}$ =	1,437	*6.3.2 (6.21)*
	$\lambda_{rel,z} = \lambda_z/\pi * \sqrt{(f_{c,0,k}/E_{0,05})}$	$\lambda_{rel,z}$ =	1,546	*6.3.2 (6.22)*

Als zowel 5.1, 2, als 5.1, 2, < 0,3 formules 6.19 en 6.20, anders 6.23 en 6.24

stabiliteitsfactoren:	$k_{c;y}$ =	$1 / (k_y + \sqrt{(k_y^2-\lambda_{rel,y}^2)})$ =	0,41	*6.3.2 (6.25)*
	$k_{c;z}$ =	$1 / (k_z + \sqrt{(k_z^2-\lambda_{rel,z}^2)})$ =	0,36	*6.3.2 (6.26)*
	k_y =	$0,5\,(1+\beta_c\,(\lambda_{rel,y} - 0,3)+ \lambda_{rel,y}^2)$ =	1,65	*6.3.2 (6.27)*
	k_z =	$0,5\,(1+\beta_c\,(\lambda_{rel,z} - 0,3)+ \lambda_{rel,z}^2)$ =	1,82	*6.3.2 (6.28)*
	β_c =	*mossief hout 0,2; gelamineerd 0,1*	0,2	*6.3.2 (6.28)*

		belastingcombinatie	1	2	3
6.23	$\sigma_{c;0;d}/(k_{c;y}*f_{c;0;d})+ \sigma_{m;y;d}/f_{m;y;d} + k_m*\sigma_{m;z;d}/f_{m;z;d} \le 1,0$		0,04	0,05	0,14
6.24	$\sigma_{c;0;d}/(k_{c;z}*f_{c;0;d})+ k_m*\sigma_{m;y;d}/f_{m;y;d} + \sigma_{m;z;d}/f_{m;z;d} \le 1,0$		0,05	0,05	0,12

kip- stabiliteit

kritische buigspanning	$\sigma_{m,crit}$ =	$M_{y,crit} / W_y$ =		5,4	N/mm²
	$M_{y,crit}$ =	$\pi*\sqrt{(E_{0,05}*I_z*G_{0,05}*I_{tor})} / l_{ef}$ =		289	*10^4 Nmm
	I_{tor} =	$\beta*h*b^3 / (hoh/1000)$=		293	*10^4 mm⁴
	β =			0,290	
of:	$\sigma_{m,crit}$ =	$(0,78*b^2)/(h*l_{ef})*E_{0,05}$		10,07	N/mm²
relatieve slankheid	$\lambda_{rel,m}$ =	$\sqrt{(f_{m,k}/\sigma_{m,crit})}$ =		1,54	
6.34	k_{crit} =	$\lambda_{rel,m} > 1,4$	$1/\lambda_{rel,m}^2$ =	0,42	
6.33	$\sigma_{m,d} / k_{crit}*f_{m,d}$ =			0,26	< 1,0
6.35	$(\sigma_{m,d} / k_{crit}*f_{m,d})^2+ \sigma_{m,d}/(k_{c,z}*f_{c,0,d}))$		*comb. 1*	0,05	< 1,0
			comb. 2	0,05	< 1,0
			comb. 3	0,11	< 1,0

Dwarskracht

optr. dwarskracht	$V_d = ½*Q_d*L_y$		V_d =	0,85	kN/m
	$\tau_d = V_d / A$		τ_d =	0,05	N/mm²
			$\tau_d/f_{v,d}$ =	0,02	< 1,0

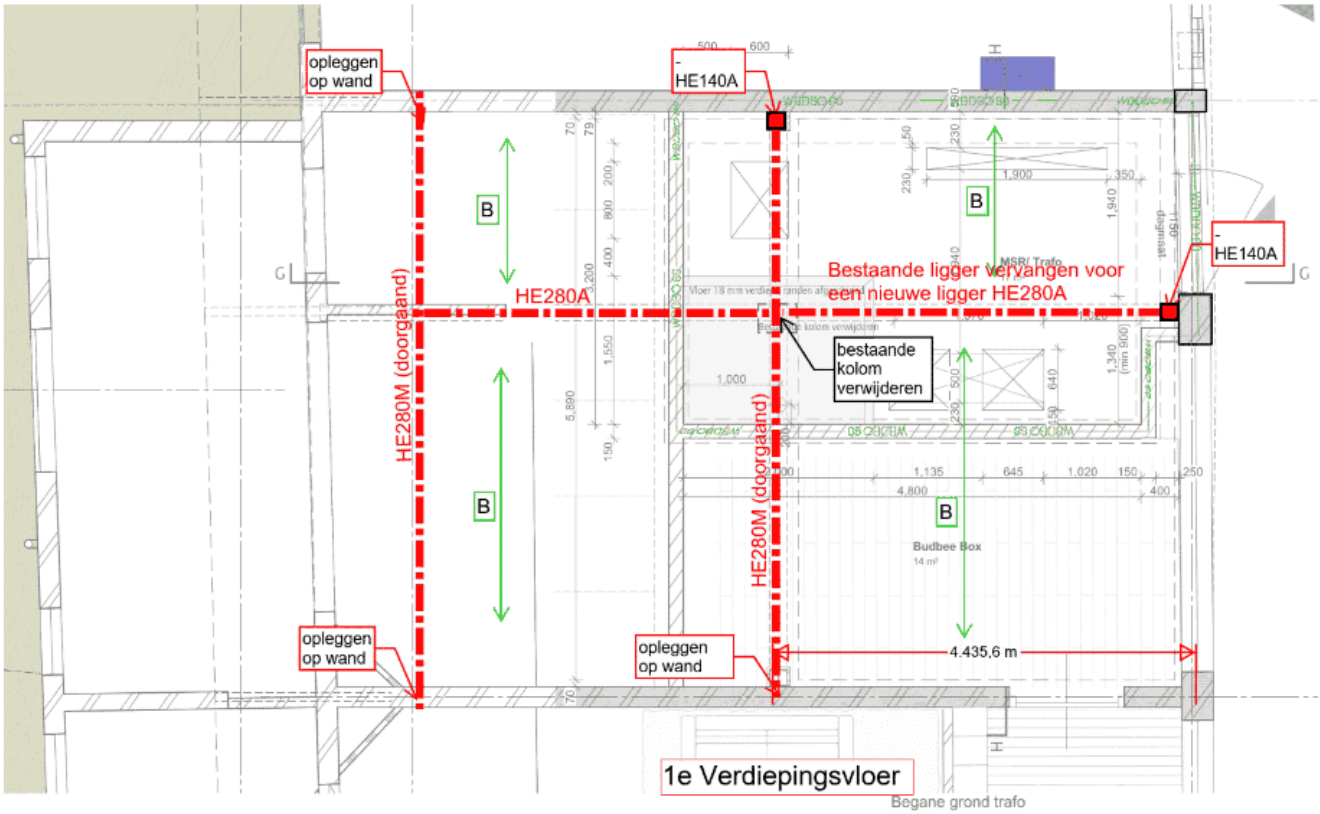
Doorbuiging

$U_{inst;qp}$ =	0	mm	$U_{fin;qp}$ =	0	mm
$U_{inst;qq}$ =	2,76	mm	$U_{fin;qq}$ =	2,76	mm
U_{eind} =	2,76	mm	U_{bij} =	2,76	mm
$U_{eind;toelaatbaar} = 0,004*L_{rep}$ =	18	mm			
$U_{bij;toelaatbaar} = 0,003*L_{rep}$ =	13,5	mm			
$U_{eind}/U_{eind;toel.}$ =	0,15	< 1,0	$U_{bij}/U_{bij;toel.}$ =	0,20	< 1,0

6 STAALCONSTRUCTIE

6.1 STAALCONSTRUCTIE TRAFO RUIMTE

De bestaande kolom midden in de ruimte staat moet verwijderd worden i.v.m. het maken van de kelder, daarom moet een nieuwe staalconstructie worden aangebracht om de bovenliggende constructie op te vangen.
Bij het berekenen van de staalconstructie is rekening gehouden met de nieuwe situatie (dakopbouw)



Staalconstrucie 1e verdiepingsvloer

		aantal	breedte		leng./hoog.		p_{rep}/q_{rep}				F_{rep}/q_{rep}	
$q1_{eg;rep}$	plat dak				3,00	x	0,81			=	2,43	kN/m¹
	4e verdiepingsvloer				3,00	x	0,50			=	1,50	"
	3e verdiepingsvloer				3,00	x	0,50			=	1,50	"
	2e verdiepingsvloer				3,00	x	0,50			=	1,50	"
	1e verdiepingsvloer				3,00	x	0,50			=	1,50	"
	metselwerk 110mm				12,30	x	2,00	x	80%	=	19,68	"
	hsb-wand				3,00	x	0,80			=	2,40	"
											30,51	kN/m¹
$q1_{vb;rep}$	4e verdiepingsvloer				3,00	x	2,25			=	6,75	kN/m¹
	3e verdiepingsvloer				3,00	x	2,25			=	6,75	"
	2e verdiepingsvloer				3,00	x	2,25			=	6,75	"
	1e verdiepingsvloer				3,00	x	2,25			=	6,75	"

		aantal	breedte		leng./hoog.		p_{rep}/q_{rep}		F_{rep}/q_{rep}	
$F1_{eg;rep}$	hsb-gevel 5e verd		6,00	x	3,00	x	0,80	=	14,40	kN

Lijnlast op ligger toekomstige opbouw		aantal	breedte		leng./hoog.		p_{rep}/q_{rep}			F_{rep}/q_{rep}	
$q2_{eg;rep}$	6e verdiepingsvloer				0,95	x	0,75		=	0,71	"
	5e verdiepingsvloer				0,95	x	0,75		=	0,71	"
	4e verdiepingsvloer				0,95	x	0,75		=	0,71	"
	3e verdiepingsvloer				0,95	x	0,75		=	0,71	"
	2e verdiepingsvloer				0,95	x	0,75		=	0,71	"
	1e verdiepingsvloer				0,95	x	0,75		=	0,71	"
	hsb-wand				18,50	x	0,80		=	14,80	"
										19,08	kN/m¹
$q1_{vb;rep}$	6e verdiepingsvloer				0,95	x	2,25		=	2,14	kN/m¹
	5e verdiepingsvloer				0,95	x	2,25		=	2,14	"
	4e verdiepingsvloer				0,95	x	2,25		=	2,14	kN/m¹
	3e verdiepingsvloer				0,95	x	2,25		=	2,14	"
	2e verdiepingsvloer				0,95	x	2,25		=	2,14	"
	1e verdiepingsvloer				0,95	x	2,25		=	2,14	"
$F2_{eg;rep}$	plat dak		4,15	x	5,25	x	0,81		=	17,65	kN

Voor schematisering en resultaten zie blad

6.2 COMPUTER UITVOER STAALCONSTRUCTIE

Technosoft Raamwerken release 6.85 30 apr 2026

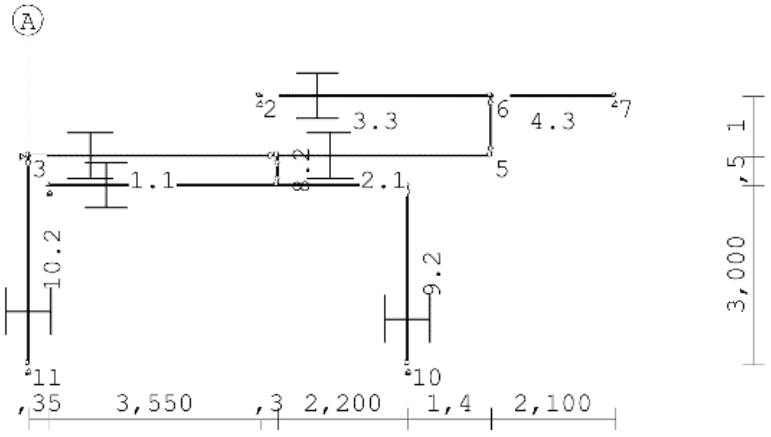
```
Project......: 17650
Onderdeel....: Nieuwe staalconstructie trafo ruimte
Dimensies....: kN;m;rad  (tenzij anders aangegeven)
Bestand......: G:\Projecten\17650 Andreas Bonnstraat, van
               Musschenbroekstraat Amsterdam\2 Berekeningen [redacted]\1
               Technosoft\staalconstructie trafo ruimte - NIEUWE
               SITUATIE.rww

Rekenmodel.......: 1e-orde-elastisch.
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
   Geometrisch lineair.
   Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.
```

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1[redacted]2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11[redacted]2019(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1[redacted]2016(nl)

K82509

GEOMETRIE



[redacted]

Project.....: 17650
Onderdeel....: Nieuwe staalconstructie trafo ruimte

STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1	A	0.000	0.000	4.500

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	[redacted]	Pois.	Uitz. coëff
1	C24	11000	3.5	4.2	1.00	5.0000e-06
2	S235	210000	78.5		0.30	1.2000e-05

Bij de bepaling v.h. e.g. van houten staven is de [redacted] toegepast.

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA280	2:S235	9.7300e+03	1.3670e+08	0.00
2	HEA140	2:S235	3.1420e+03	1.0330e+07	0.00
3	HEM280	2:S235	2.4020e+04	3.9550e+08	0.00
4	HEM280	2:S235	2.4020e+04	3.9550e+08	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	280	270	135.0					
2	0:Normaal	140	133	66.5					
3	0:Normaal	288	310	155.0					
4	0:Normaal	288	310	155.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA280



2 HEA140



3 HEM280



4 HEM280



Project.....: 17650
Onderdeel....: Nieuwe staalconstructie trafo ruimte

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	6.400	3.000	6	7.800	4.500
2	3.900	4.500	7	9.900	4.500
3	0.000	3.500	8	4.200	3.000
4	4.200	3.500	9	0.350	3.000
5	7.800	3.500	10	6.400	0.000
11	0.000	0.000			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	3	4	1:HEA280	NDM	ND-	4.200	
2	4	5	1:HEA280	NDM	NDM	3.600	
3	2	6	3:HEM280	NDM	NDM	3.900	
4	6	7	3:HEM280	NDM	NDM	2.100	
5	5	6	2:HEA140	ND-	ND-	1.000	
6	9	8	4:HEM280	NDM	NDM	3.850	
7	8	1	4:HEM280	NDM	NDM	2.200	
8	8	4	2:HEA140	ND-	ND-	0.500	
9	10	1	2:HEA140	NDM	ND-	3.000	
10	11	3	2:HEA140	NDM	ND-	3.500	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	2	110	0.00
2	3	100	0.00
3	7	010	0.00
4	9	110	0.00
5	10	110	0.00
6	11	110	0.00

BELASTINGGEVALLEN

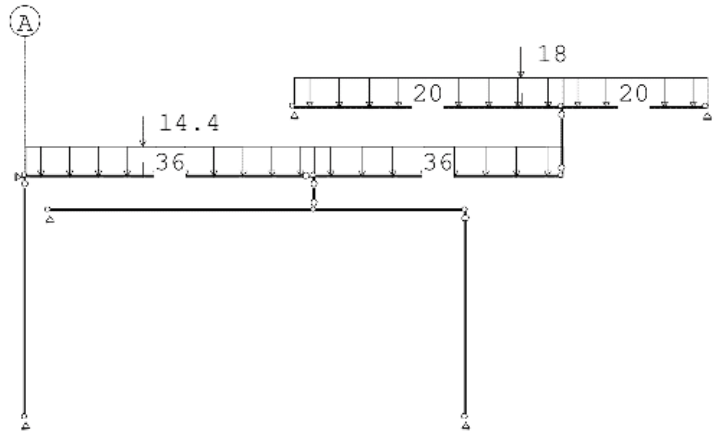
B.G.	Omschrijving		Type
1	Permanent	EGZ=-1.00	1 Permanente belasting
2	Veranderlijke 1e		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
3	Veranderlijke 2e		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
4	Veranderlijke 3e		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
5	Veranderlijke 4e		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
6	Veranderlijke 5e		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
7	Veranderlijke 6e		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)

Project.....: 17650
Onderdeel....: Nieuwe staalconstructie trafo ruimte

BELASTINGEN

B.G:1 Permanent

Eigen gewicht van alle staven is meegenomen in berekening. Richting:↓



STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanent

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	-36.00	-36.00	0.000	0.000			
2	1:QZLokaal	-36.00	-36.00	0.000	0.000			
3	1:QZLokaal	-20.00	-20.00	0.000	0.000			
4	1:QZLokaal	-20.00	-20.00	0.000	0.000			
1	8:PZLokaal	-14.40		1.700				
3	8:PZLokaal	-18.00		3.300				

REACTIES

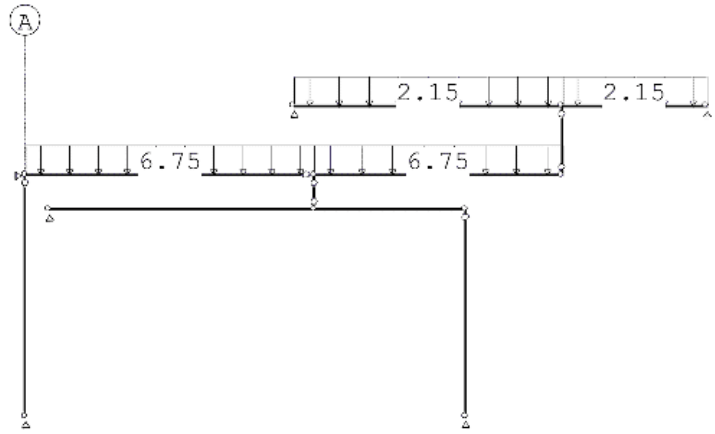
B.G:1 Permanent

Kn.	X	Z	M	
2	0.00	97.00		
3	0.00			
7		118.73		
9	0.00	60.01		
10	0.00	101.47		
11	0.00	86.64		
	0.00	463.85		: Som van de reacties
	0.00	-463.85		: Som van de belastingen

Project.....: 17650
Onderdeel....: Nieuwe staalconstructie trafo ruimte

BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke 1e



STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke 1e

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	-6.75	-6.75	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
2	1:QZLokaal	-6.75	-6.75	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
3	1:QZLokaal	-2.15	-2.15	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
4	1:QZLokaal	-2.15	-2.15	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30

REACTIES

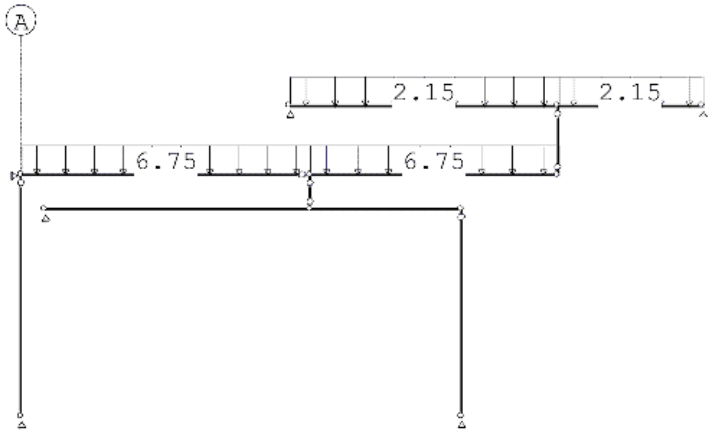
B.G:2 Veranderlijke 1e

Kn.	X	Z	M	
2	0.00	10.70		
3	0.00			
7		14.35		
9	0.00	9.57		
10	0.00	16.75		
11	0.00	14.18		
	0.00	65.55		: Som van de reacties
	0.00	-65.55		: Som van de belastingen

Project.....: 17650
Onderdeel....: Nieuwe staalconstructie trafo ruimte

BELASTINGEN

B.G:3 Veranderlijke 2e



STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Veranderlijke 2e

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	-6.75	-6.75	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
2	1:QZLokaal	-6.75	-6.75	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
3	1:QZLokaal	-2.15	-2.15	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
4	1:QZLokaal	-2.15	-2.15	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30

REACTIES

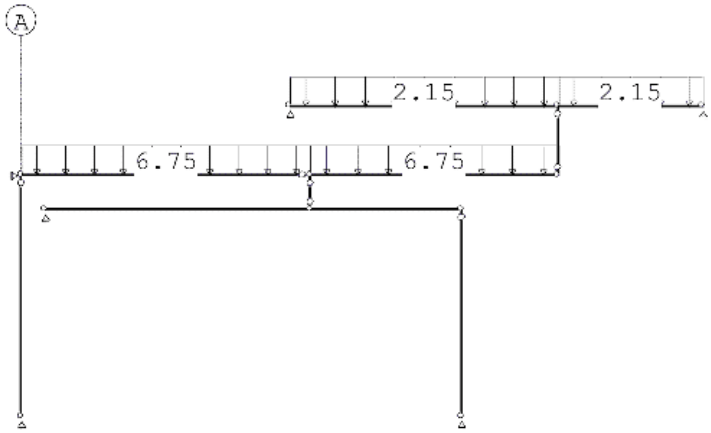
B.G:3 Veranderlijke 2e

Kn.	X	Z	M	
2	0.00	10.70		
3	0.00			
7		14.35		
9	0.00	9.57		
10	0.00	16.75		
11	0.00	14.18		
	0.00	65.55		: Som van de reacties
	0.00	-65.55		: Som van de belastingen

Project.....: 17650
Onderdeel....: Nieuwe staalconstructie trafo ruimte

BELASTINGEN

B.G:4 Veranderlijke 3e



STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Veranderlijke 3e

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	-6.75	-6.75	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
2	1:QZLokaal	-6.75	-6.75	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
3	1:QZLokaal	-2.15	-2.15	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
4	1:QZLokaal	-2.15	-2.15	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30

REACTIES

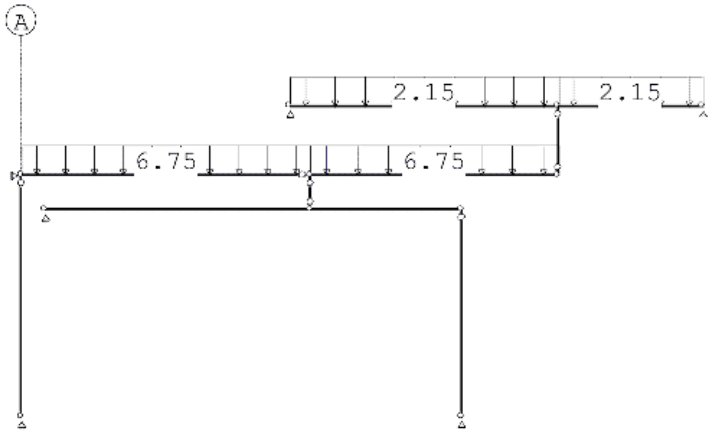
B.G:4 Veranderlijke 3e

Kn.	X	Z	M	
2	0.00	10.70		
3	0.00			
7		14.35		
9	0.00	9.57		
10	0.00	16.75		
11	0.00	14.18		
	0.00	65.55		: Som van de reacties
	0.00	-65.55		: Som van de belastingen

Project.....: 17650
Onderdeel....: Nieuwe staalconstructie trafo ruimte

BELASTINGEN

B.G:5 Veranderlijke 4e



STAAFBELASTINGEN

B.G:5 Veranderlijke 4e

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	-6.75	-6.75	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
2	1:QZLokaal	-6.75	-6.75	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
3	1:QZLokaal	-2.15	-2.15	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
4	1:QZLokaal	-2.15	-2.15	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30

REACTIES

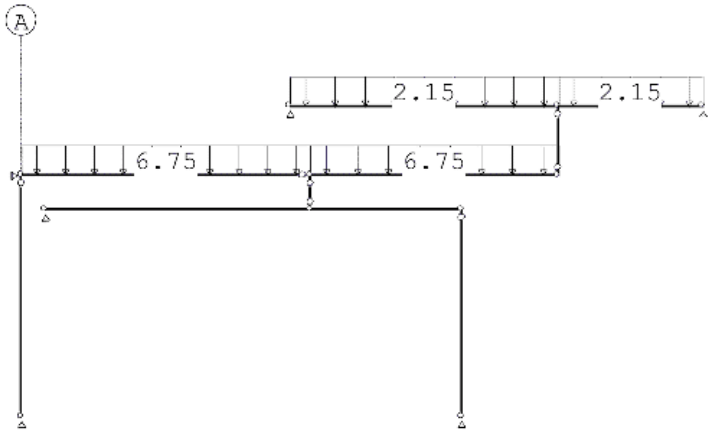
B.G:5 Veranderlijke 4e

Kn.	X	Z	M	
2	0.00	10.70		
3	0.00			
7		14.35		
9	0.00	9.57		
10	0.00	16.75		
11	0.00	14.18		
	0.00	65.55		: Som van de reacties
	0.00	-65.55		: Som van de belastingen

Project.....: 17650
Onderdeel....: Nieuwe staalconstructie trafo ruimte

BELASTINGEN

B.G:6 Veranderlijke 5e



STAAFBELASTINGEN

B.G:6 Veranderlijke 5e

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	-6.75	-6.75	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
2	1:QZLokaal	-6.75	-6.75	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
3	1:QZLokaal	-2.15	-2.15	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
4	1:QZLokaal	-2.15	-2.15	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30

REACTIES

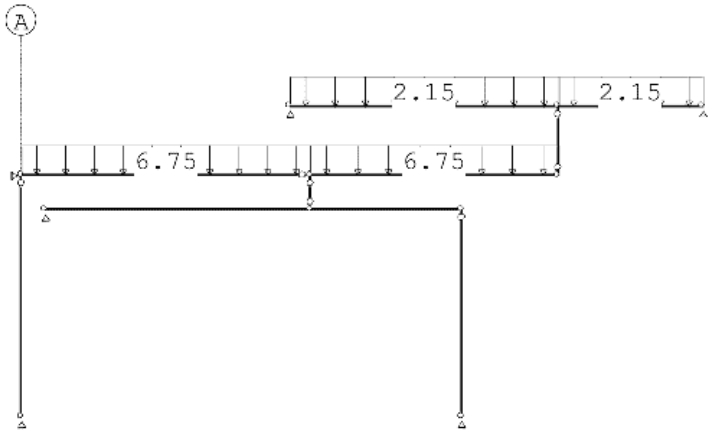
B.G:6 Veranderlijke 5e

Kn.	X	Z	M	
2	0.00	10.70		
3	0.00			
7		14.35		
9	0.00	9.57		
10	0.00	16.75		
11	0.00	14.18		
	0.00	65.55		: Som van de reacties
	0.00	-65.55		: Som van de belastingen

Project.....: 17650
Onderdeel....: Nieuwe staalconstructie trafo ruimte

BELASTINGEN

B.G:7 Veranderlijke 6e



STAAFBELASTINGEN

B.G:7 Veranderlijke 6e

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	-6.75	-6.75	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
2	1:QZLokaal	-6.75	-6.75	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
3	1:QZLokaal	-2.15	-2.15	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
4	1:QZLokaal	-2.15	-2.15	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30

REACTIES

B.G:7 Veranderlijke 6e

Kn.	X	Z	M	
2	0.00	10.70		
3	0.00			
7		14.35		
9	0.00	9.57		
10	0.00	16.75		
11	0.00	14.18		
	0.00	65.55		: Som van de reacties
	0.00	-65.55		: Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type											
1	Fund.	1.35 $G_{k,1}$	+	1.50 ψ_0	$Q_{k,2}$	+	1.50 ψ_0	$Q_{k,3}$	+	1.50 ψ_0	$Q_{k,4}$	
			+	1.50 ψ_0	$Q_{k,5}$	+	1.50 ψ_0	$Q_{k,6}$	+	1.50 ψ_0	$Q_{k,7}$	
2	Fund.	1.20 $G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,2}$	+	1.50	$Q_{k,3}$	+	1.50 ψ_0	$Q_{k,4}$	
			+	1.50 ψ_0	$Q_{k,5}$	+	1.50 ψ_0	$Q_{k,6}$	+	1.50 ψ_0	$Q_{k,7}$	
3	Fund.	1.20 $G_{k,1}$	+	1.50 ψ_0	$Q_{k,2}$	+	1.50	$Q_{k,3}$	+	1.50 ψ_0	$Q_{k,4}$	
			+	1.50 ψ_0	$Q_{k,5}$	+	1.50	$Q_{k,6}$	+	1.50 ψ_0	$Q_{k,7}$	
4	Fund.	1.20 $G_{k,1}$	+	1.50 ψ_0	$Q_{k,2}$	+	1.50 ψ_0	$Q_{k,3}$	+	1.50	$Q_{k,4}$	
			+	1.50	$Q_{k,5}$	+	1.50 ψ_0	$Q_{k,6}$	+	1.50 ψ_0	$Q_{k,7}$	
5	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,2}$	+	1.00 ψ_0	$Q_{k,3}$	+	1.00 ψ_0	$Q_{k,4}$	
			+	1.00 ψ_0	$Q_{k,5}$	+	1.00 ψ_0	$Q_{k,6}$	+	1.00 ψ_0	$Q_{k,7}$	

Project.....: 17650
Onderdeel....: Nieuwe staalconstructie trafo ruimte

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type															
6	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_0	$Q_{k,2}$	+	1.00		$Q_{k,3}$	+	1.00	ψ_0	$Q_{k,4}$
				+	1.00	ψ_0	$Q_{k,5}$	+	1.00	ψ_0	$Q_{k,6}$	+	1.00	ψ_0	$Q_{k,7}$
7	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_0	$Q_{k,2}$	+	1.00	ψ_0	$Q_{k,3}$	+	1.00	ψ_0	$Q_{k,4}$
				+	1.00	ψ_0	$Q_{k,5}$	+	1.00	ψ_0	$Q_{k,6}$	+	1.00	ψ_0	$Q_{k,7}$
8	Blij.	1.00	$G_{k,1}$												

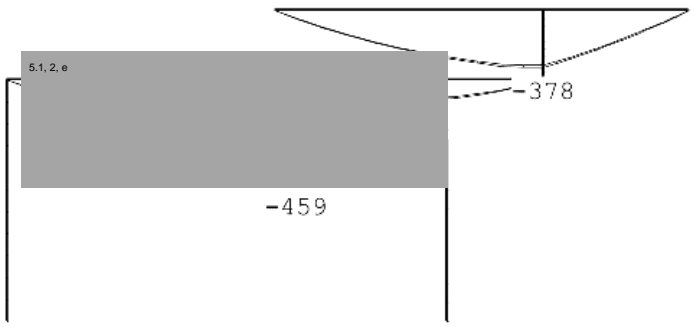
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Geen
4	Geen

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

Fundamentele combinatie

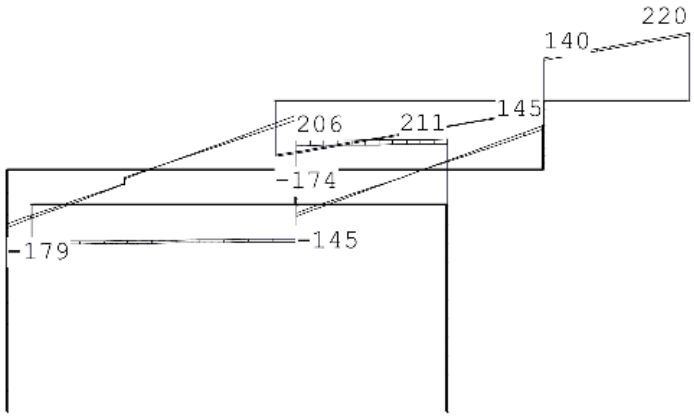


5.1, 2, e

Project.....: 17650
Onderdeel....: Nieuwe staalconstructie trafo ruimte

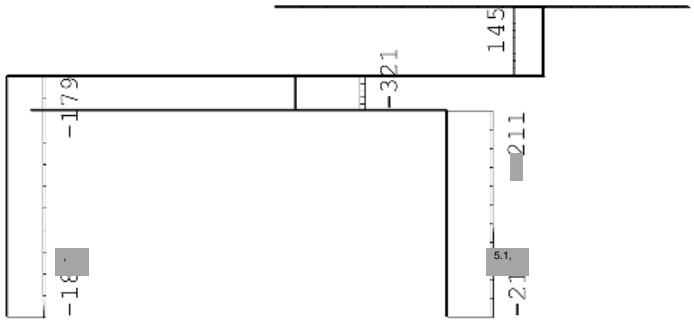
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



REACTIES

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
2	0.00	0.00	169.48	174.20		
3	0.00	0.00				
7			211.94	219.95		
9	0.00	0.00	115.47	123.70		
10	0.00	0.00	197.30	212.23		
11	0.00	0.00	167.99	180.51		

Project.....: 17650
Onderdeel....: Nieuwe staalconstructie trafo ruimte

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Geschoord
Doorbuiging en verplaatsing:		
	Aantal bouwlagen:	1
	Gebouwtype:	Overig
	Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	h/300
	Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA280	235	Gewalst	1
2	HEA140	235	Gewalst	1
3	HEM280	235	Gewalst	1
4	HEM280	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:

Gamma M;0 : 1.00		Gamma M;1 : 1.00	
Gamma M;fi;mech : 1.00		Gamma M;fi;therm : 1.00	

KNIKSTABILITEIT

Staaf	l_{sys} [m]	Classif. y sterke as	$l_{knik;y}$ [m]	Extra aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	$l_{knik;z}$ [m]	Extra aanp. z [kN]
1	4.200	Geschoord	4.200	0.0	Geschoord	4.200	0.0
2	3.600	Geschoord	3.600	0.0	Geschoord	3.600	0.0
3-4	6.000	Geschoord	6.000	0.0	Geschoord	6.000	0.0
5	1.000	Geschoord	1.000	0.0	Geschoord	1.000	0.0
6-7	6.050	Geschoord	6.050	0.0	Geschoord	6.050	0.0
8	0.500	Geschoord	0.500	0.0	Geschoord	0.500	0.0
9	3.000	Geschoord	3.000	0.0	Geschoord	3.000	0.0
10	3.500	Geschoord	3.500	0.0	Geschoord	3.500	0.0

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	4.20	4,2
		onder:		4,2
2	1.0*h	boven:	3.60	3,6
		onder:		3,6
3-4	1.0*h	boven:	6.00	3,9;2,1
		onder:		3,9;2,1
5	1.0*h	boven:	1.00	1.000
		onder:		1.000
6-7	1.0*h	boven:	6.05	3,85;2,2
		onder:		3,85;2,2
8	0.0*h	boven:	0.50	0.500
		onder:		0.500

5.1, 2, e

Project.....: 17650
Onderdeel....: Nieuwe staalconstructie trafo ruimte

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
9	0.0*h	boven:	3.00	3.000
		onder:		3.000
10	1.0*h	boven:	3.50	3.500
		onder:		3.500

TOETSING SPANNINGEN

Staaf	P/M nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C.	[N/mm²]	Opm.
1	1	2	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.783	184	46
2	1	2	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.499	117	
3-4	3	2	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.543	128	42,46
5	2	2	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.197	46	
6-7	4	2	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.659	155	42,46
8	2	2	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	0.435	102	
9	2	2	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46z)	0.483	114	47
10	2	2	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46z)	0.483	113	47

Opmerkingen:
[42] Waarschuwing: Er sluiten tussentijds staven en/of opleggingen aan.
[46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.
[47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.

TOETSING DOORBUIGING

Staaf	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Overst J	Zeeg [mm]	u_{tot} [mm]	BC	Sit		u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*l
1	Vlr+w	db	4.20	N	N	0.0	-8.8	5	1	Eind	-8.8	±16.8	0.004
		db						5	1	Bijk	-2.9	±8.4	0.002
2	Vlr+w	db	3.60	N	N	0.0	-4.3	5	1	Eind	-4.3	±14.4	0.004
		db						5	1	Bijk	-1.7	±7.2	0.002
3-4	Vlr+w	db	6.00	N	N	0.0	-11.6	5	1	Eind	-11.6	±24.0	0.004
		db						5	1	Bijk	-3.1	±12.0	0.002
6-7	Vlr+w	db	6.05	N	N	0.0	-11.9	5	1	Eind	-11.9	±24.2	0.004
		db						5	1	Bijk	-4.0	±12.1	0.002

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

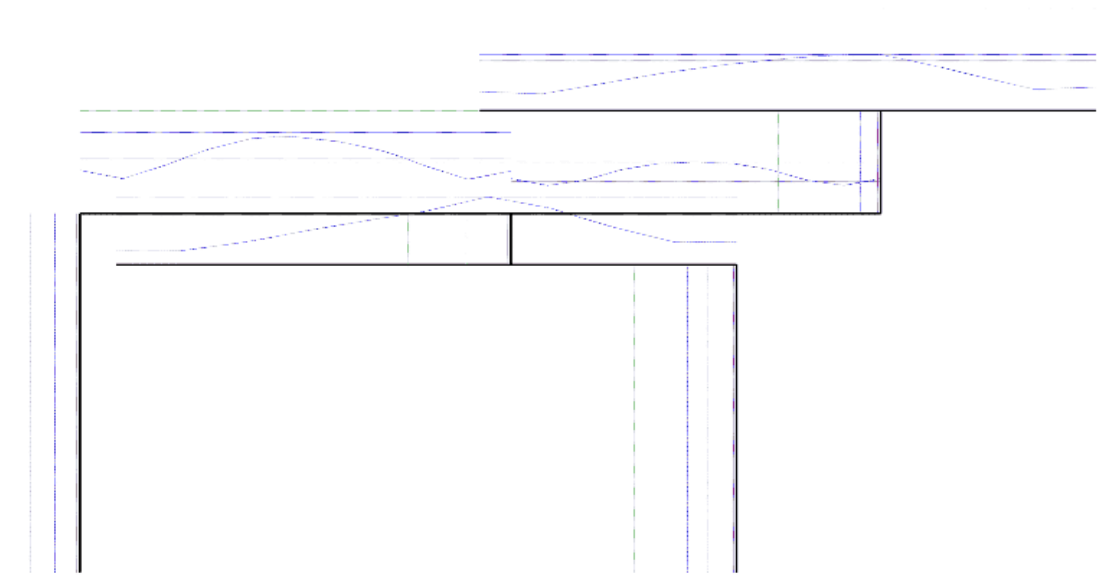
Staaf	BC	Sit	Lengte [m]	u_{eind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	[h/]	Maatgevend
5	5	1	1.000	0.0	3.3	300	scheefstand
8	5	1	0.500	0.0	1.7	300	scheefstand
9	5	1	3.000	0.0	10.0	300	scheefstand
10	5	1	3.500	0.0	11.7	300	scheefstand

5.1, 2, e

Project.....: 17650
Onderdeel....: Nieuwe staalconstructie trafo ruimte

UNITY-CHECK'S

OMHULLENDE VAN ALLES



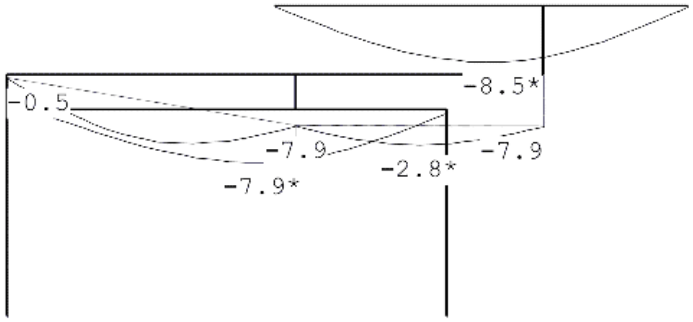
Toelaatbare unity-check (1.0)
Hoogste unity-check i.v.m. knikstabiliteit
Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

Project.....: 17650
Onderdeel....: Nieuwe staalconstructie trafo ruimte

VERVORMINGEN w1

Blijvende combinatie

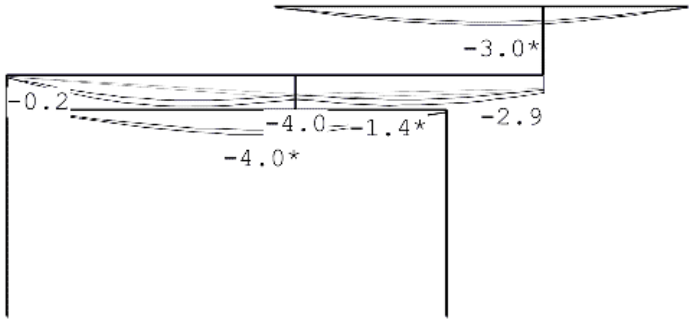
* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



VERVORMINGEN Wbij

Karakteristieke combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt

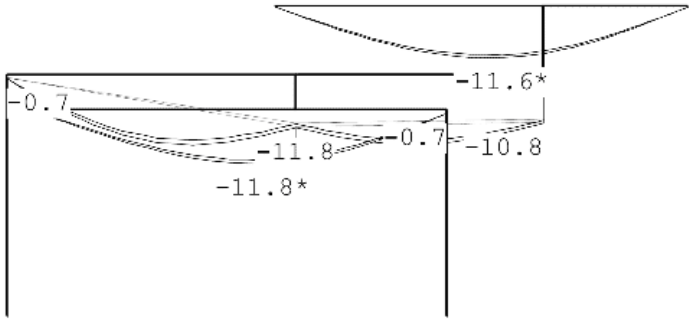


Project.....: 17650
Onderdeel....: Nieuwe staalconstructie trafo ruimte

VERVORMINGEN Wmax

Karakteristieke combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	w_{bij} [mm]	w_{bij} [lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	w_{max} [mm]	w_{max} [lrep/]
1	1	Neg.	2.100	4200	-5.9		-2.8	1486	-8.7		-8.7	484
2	2	Neg.	1.800	3600	-2.8		-1.5	2334	-4.3		-4.3	829
2	2	Pos.	/	7200	-0.0		1.1	6534	1.1		1.1	6807
3	3-4	Neg.	3.300	6000	-8.5		-3.0	1971	-11.6		-11.6	518
5	6-7	Neg.	3.369	6050	-7.9		-4.0	1527	-11.8		-11.8	511

De waarden voor w2 zijn niet berekend, omdat een quasi-blijvende combinatie ontbreekt

HORIZONTALE VERPLAATSING

Karakteristieke combinatie

Alle vervormingen zijn kleiner dan lrep/9999 of h/9999

Andreas Bonnstraat/Van Musschenbroekstraat te Amsterdam
17650

5.1, 2, e

7 BETONCONSTRUCTIE

7.1 FUNDERINGSHERSTEL

De berekening van de snedekrachten is uitgevoerd met het platenprogramma Axis–VM.
De berekening is gebaseerd op de volgende belastinggevallen:

1. Permanente belastingen bovenbouw en fundering
2. Veranderlijke belastingen bovenbouw
3. Grondlasten
4. Grondwaterdruk

Grondwaterdruk kelder

$p_{vb;rep}$	gemiddelde grondwaterstand 290-N.A.P. keldervloer 1550-P, waterdruk h.=0,7m	=	7,00	kN/m^2

Uitgangspunten voor wapeningsberekening vloer:

- paaltype:
- vloerdikte: h=350 mm
- milieuklassen: XC1 boven c boven : 25 mm
  XC4 onder c onder : 40 mm (oncontroleerbaar)
- basiswapening:
  vloer boven: Ø10-150 (As.aanw. = 524 mm2) in x– richting
  Ø10-150 (As.aanw. = 524 mm2) in y–richting
  onder: Ø10-150 (As.aanw. = 524 mm2) in x– en y–richting

Het platenprogramma Axis-VM houdt geen rekening met het reduceren van piekspanningen. Indien mogelijk zijn de piekspanningen gereduceerd bij het bepalen van de bijlegwapening.
Dit wordt als volgt gedaan: Vanaf de randen van de ondersteuning wordt onder een hoek van 45gr. een lijn worden uitgezet tot aan de hartlijn van de plaat. Plaatbreedte reductie = Ø paal + h (vloer)

7.2 BEREKENING FUNDERING/PALENPLAN

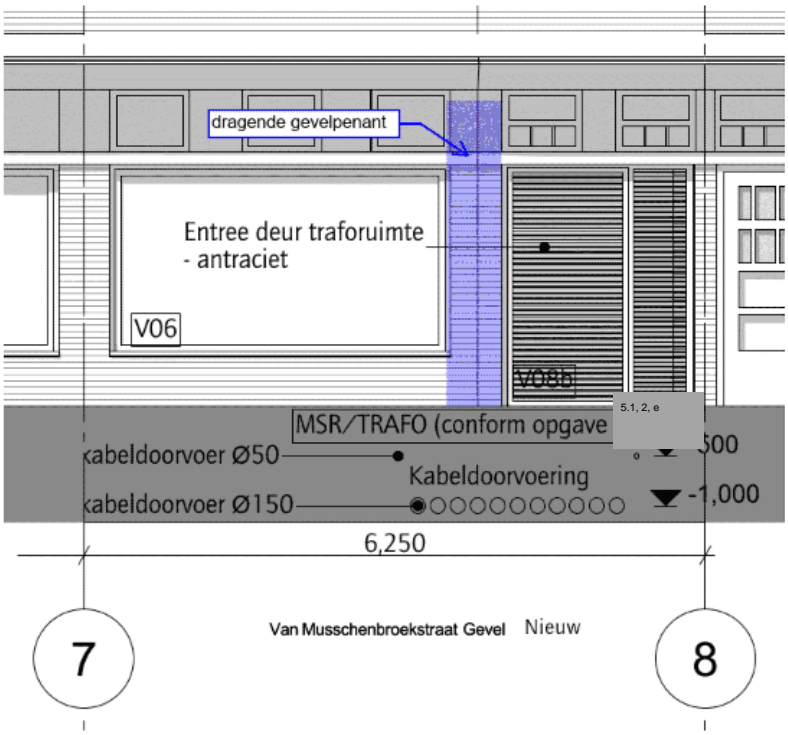
In de uitvoeringsfase wordt de berekening van de funderingsbalken en optredende paalbelastingen verder uitgewerkt.

7.3 KASWAPENING

Kaswapening te berekenen aan de lasten bestaande bouw, dit wordt verder uitgewerkt in de uitvoeringsfase.

7.4 GEÏNTEGREERDE BETONBALK IN DE KELDERWAND

In de kelderwand bij de voorgevel worden kabeldoorvoeren (zie hieronder) van [redacted] toegepast. Om het dragende penant en de stalen kolom op te vangen moet een betonbalk in de kelderwand worden uitgevoerd.



Betonbalk kelderwand tpv opvang gevelpenant

		aantal	breedte		leng./hoog.		p_{rep}/q_{rep}				F_{rep}/q_{rep}	
$q1_{eg;rep}$	kozijn				2,40	x	0,50			=	1,20	kN/m¹

		aantal	breedte		leng./hoog.		p_{rep}/q_{rep}				F_{rep}/q_{rep}	
$F1_{eg;rep}$	reactie stalen ligger									=	86,00	kN
	gevelmetselwerk 220mm		2,95	x	16,00	x	4,00	x	60%	=	113,28	
	kozijn		2,95	x	16,00	x	0,50	x	40%	=	9,44	
											208,72	kN
$F1_{vb;rep}$	veranderlijk 1 tm 5e verd	3					14,20	x	0,40	=	17,04	kN
	veranderlijk 1 tm 2e verd	2					14,20			=	28,40	kN
											45,44	kN

7.5 COMPUTER UITVOER BETONBALK

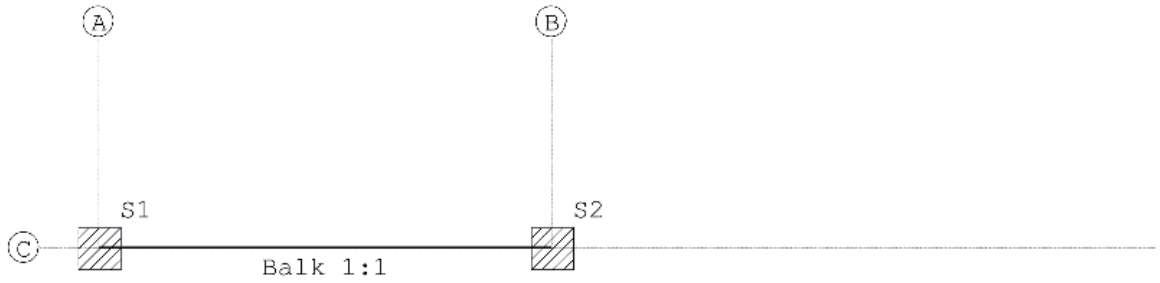
Technosoft Balkroosters release 6.83a 30 apr 2026

```
Project......: 17650
Onderdeel....: betonbalk kelderwand tpv voorgevel
Dimensies....: kN/m/rad
Datum........: 30-04-2026
Bestand......: G:\Projecten\17650 Andreas Bonnstraat, van
               Musschenbroekstraat Amsterdam\2 Berekeningen [redacted]\1
               Technosoft\betonbalk trafo ruimte.grw
Torsiefac....: 100 %

Betrouwbaarheidsklasse        :  2      Referentieperiode          : 50
Ouderdom bij belasten         :  28     Relatieve vochtigheid      : 50%
Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.
Fys.NLE.kort    : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).
Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.
```

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1 [redacted]	[redacted] 2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11 [redacted]	[redacted] 2019(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2020(nl)	NB:2016(nl)

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	C30/37	32837	25.0	0.20	1.0000e-05

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.
1	C30/37		2.47

5.1, 2, e

Project.....: 17650
Onderdeel....: betonbalk kelderwand tpv voorgevel

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Torsietr.	Traagheid	Vormf.
1	B*H 350*700	1:C30/37	2.450e+05	6.918e+09	1.000e+10	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	Zs	Rek.As	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	350	700	350	0.00	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 350*700



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X-begin	Y-begin	X-eind	Y-Eind
1	A	-0.000	1.000	-0.000	0.000
2	B	3.000	1.000	3.000	0.000
3	C	0.000	-0.000	7.000	0.000

BALKEN

Nr.	Naam	Begin	Eind	Profiel
1	1	A;C	B;C	1:B*H 350*700

BALKEN vervolg

Nr.	Naam	Aansl.begin	Aansl.eind	Excentr.	Pasm.begin	Pasm.eind	Opm.
1	1	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	

STEUNPUNTTYPEN

Nr. : 1 Assenstelsel: Globaal
Afmeting : 280*280 Rotatie X:Vast
Min.afst.: 0.500 Verplaatsing Z:Veerwaarde: 30000
Rotatie Y:Vrij

STEUNPUNTEN

Nr.	Naam	Steunpunttype	Balk	Positie	Excentr.	Hoek	Opm:
1		1:280*280	Balk 1:1	0.000	0.000	0.000	
2		1:280*280	Balk 1:1	3.000	0.000	0.000	

Project.....: 17650
Onderdeel....: betonbalk kelderwand tpv voorgevel

BELASTINGGEVALLEN

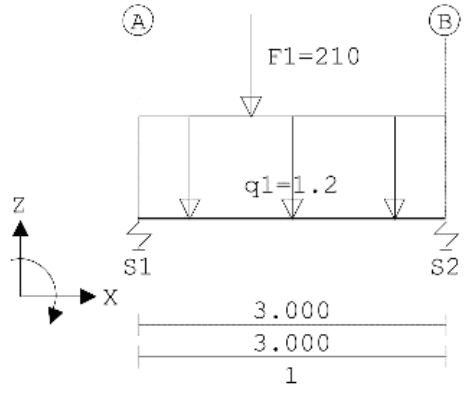
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	0:Alles tegelijk	0.50	0.50	0.30	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk	2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)

VELDBELASTINGEN

Balk 1:1 B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

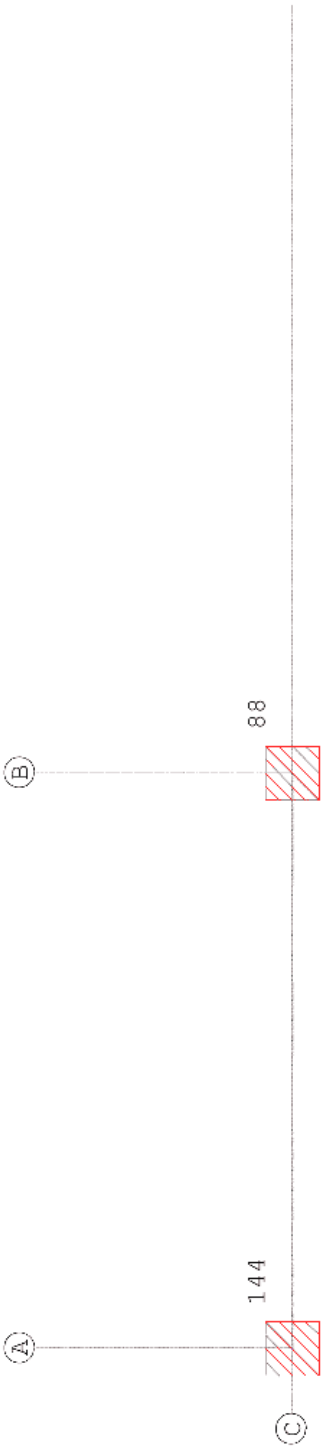
B.G:1 Permanent

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 1:1	1	1:q-last	-1.200	-1.200	0.000	3.000	-0.400
Balk 1:1	2	8:Puntlast	-210.000		1.100		-0.400

Andreas Bonnstraat/Van Musschenbroekstraat te Amsterdam
17650

Project.....: 17650
Onderdeel....: betonbalk kelderwand tpv voorgevel

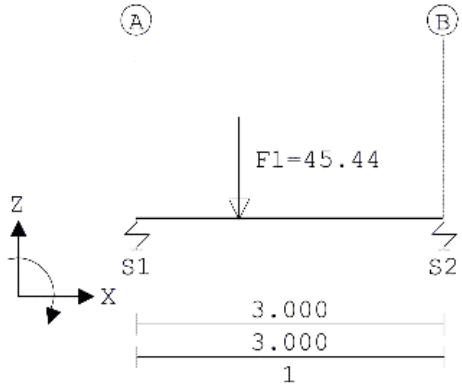
REACTIES Fysisch lineair B.G:1 Permanent



Project.....: 17650
Onderdeel....: betonbalk kelderwand tpv voorgevel

VELDBELASTINGEN

Balk 1:1 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

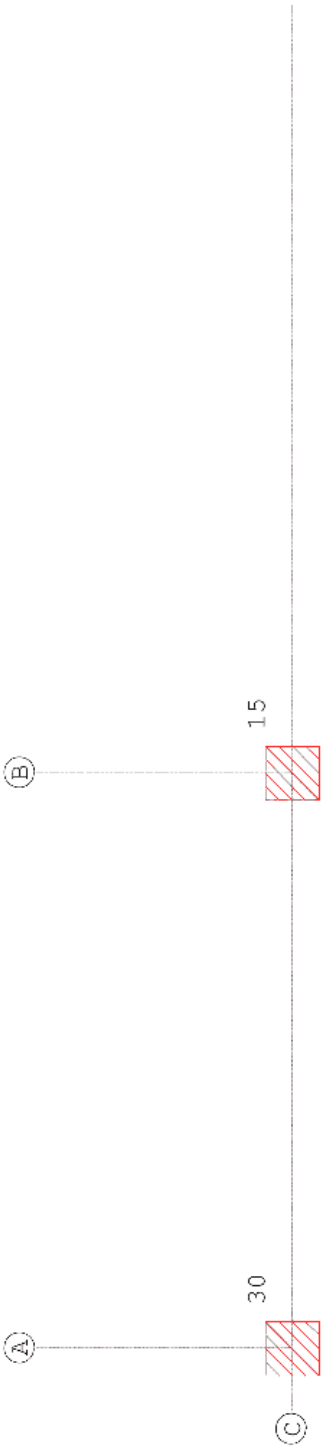
B.G:2 Veranderlijk

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 1:1	1	8:Puntlast	-45.440		1.000		-0.400

5.1, 2, e

Project.....: 17650
Onderdeel....: betonbalk kelderwand tpv voorgevel

REACTIES Fysisch lineair B.G:2 Veranderlijk



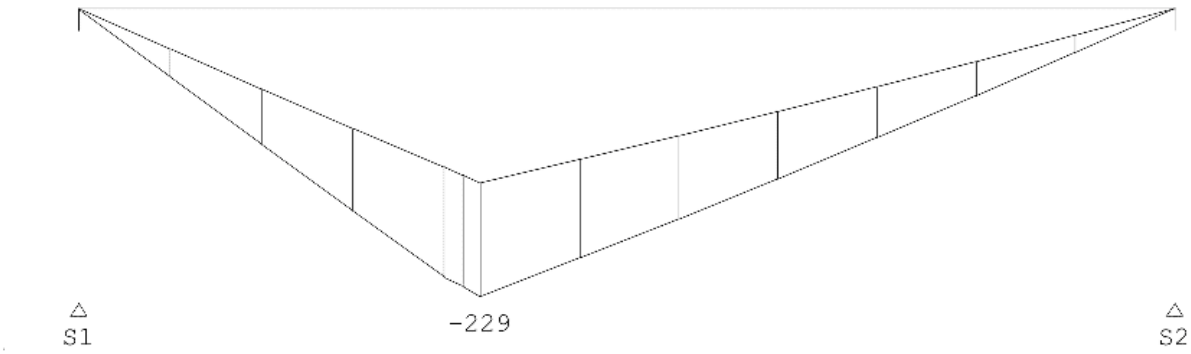
Project.....: 17650
Onderdeel....: betonbalk kelderwand tpv voorgevel

BELASTINGCOMBINATIES

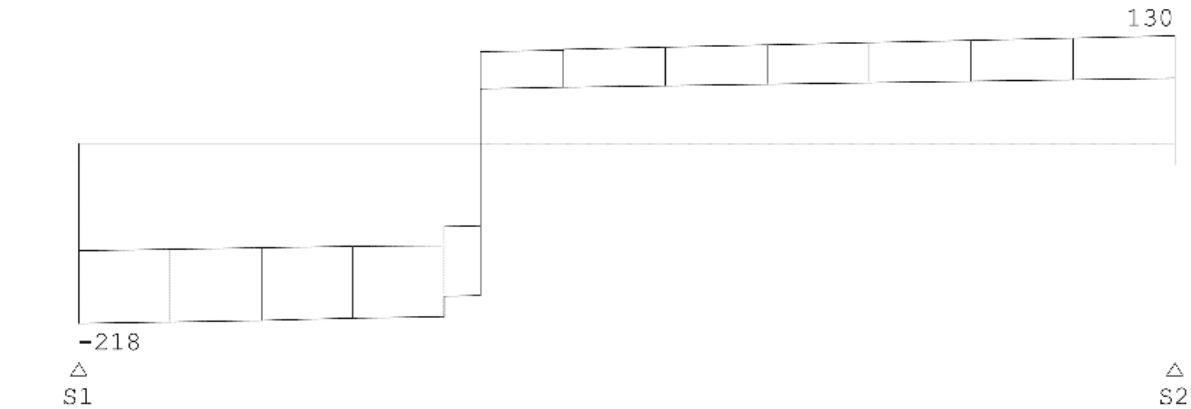
BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.35									
2	Fund.	1	Perm	1.35	2	psi0	1.50						
3	Fund.	1	Perm	1.20	2	Extr	1.50						
4	Fund.	1	Perm	0.90									
5	Fund.	1	Perm	0.90	2	psi0	1.50						
6	Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.50						
7	Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00						
8	Freq.	1	Perm	1.00									
9	Freq.	1	Perm	1.00	2	psi1	1.00						
10	Quas.	1	Perm	1.00									
11	Quas.	1	Perm	1.00	2	psi2	1.00						
12	Blij.	1	Perm	1.00									

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN Fysisch lineair — Balk 1:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN Fysisch lineair — Balk 1:1 Fundamentele combinatie

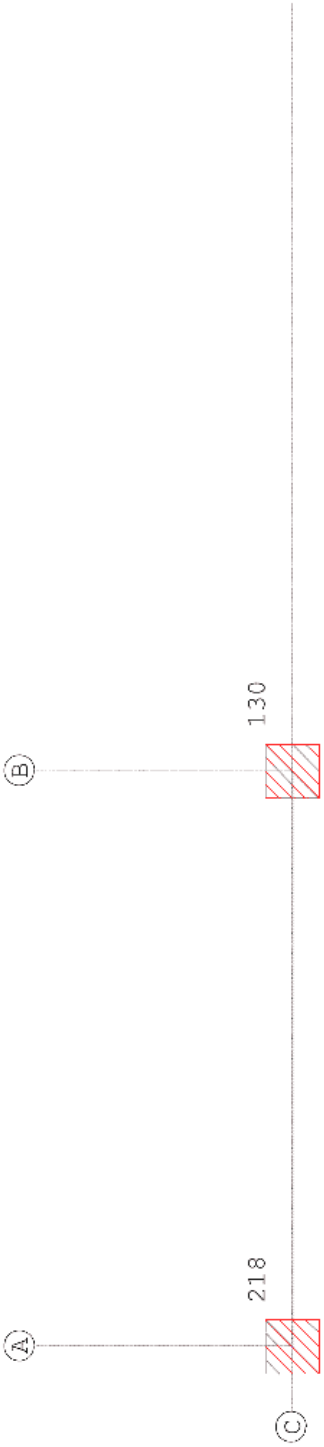


Fmin:130 79
Fmax:218 130

5.1, 2, e

Project.....: 17650
Onderdeel....: betonbalk kelderwand tpv voorgevel

REACTIES Fysisch lineair Fundamentele combinatie



5.1, 2, e

Project.....: 17650
Onderdeel....: betonbalk kelderwand tpv voorgevel

PROFIELGEGEVENS Balk [N][mm] t.b.v. profiel:1 B*H 350*700

Algemeen

Materiaal	: C30/37

Doorsnede

breedte :	350	hoogte :	700	zwaartepunt tov onderkant :	350
Fictieve dikte	:	233.3			

Betonkwaliteit element	:	C30/37	Kruipcoëf.	:	2.470
Staalkwaliteit hoofdwapening	:	500	ε_{uk}	:	2.50
Staalkwaliteit beugels	:	500			

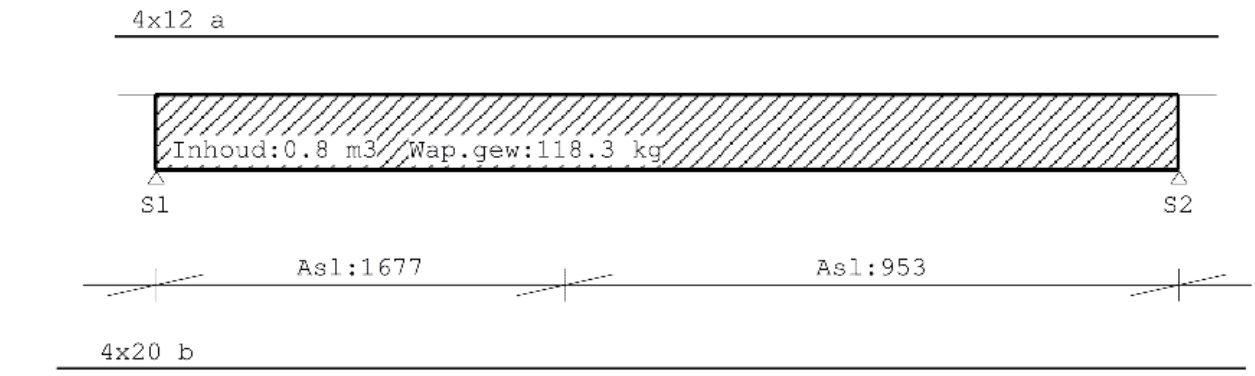
Betondekking		Boven	Onder
Milieu	:	XC4	XC4
Hoofdwapening	:	2de laag	2de laag
Nominale dekking	:	35	35
Toegepaste dekking	:	47	52
Toegepaste zijdekking	:	47	
Beugel / Verdeelwapening	:	1ste laag	1ste laag
Nominale dekking	:	35	35
Toegepaste dekking	:	35	40
Toegepaste zijdekking	:	35	

Wapening		Boven	Onder
Basiswapening buitenste laag	:	4*12	4*20
H.o.h.afstand 2e laag	:	0	0

Beugels

Beugeldiameter	:	12			
Min. hoek betondrukdiagonaal 0	:	35.0	z berekenen via:		MRd

Hoofdwapening Fysisch lineair Balk 1:1

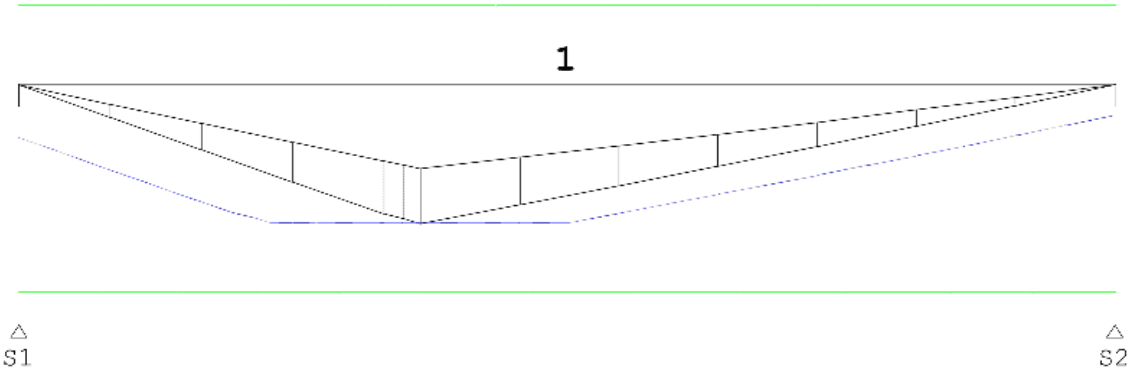


5.1, 2, e

Project.....: 17650
Onderdeel....: betonbalk kelderwand tpv voorgevel

MEd dekkingslijn Fysisch lineair

Balk 1:1



Hoofdwapening

Balk 1:1

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_s [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S1+1100	-229.42	-342.61	600	Ond	829	1257	4x20	

Scheurvorming volgens artikel 7.3.4

Balk 1:1

Geb.	Pos. [mm]	Zijde	$M_{E;freq}$ [kNm]	$s_{r,max}$ [mm]	$\varepsilon_{sm}-\varepsilon_{cm}$ [‰]	w_k [mm]	k_z	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
1	S1+882	Ond	-168.34	323	0.850	0.275	1.14	0.343	0.80	
1	S1+1391	Ond	-168.34	323	0.850	0.275	1.14	0.343	0.80	

Verloop hoofdwapening

Balk 1:1

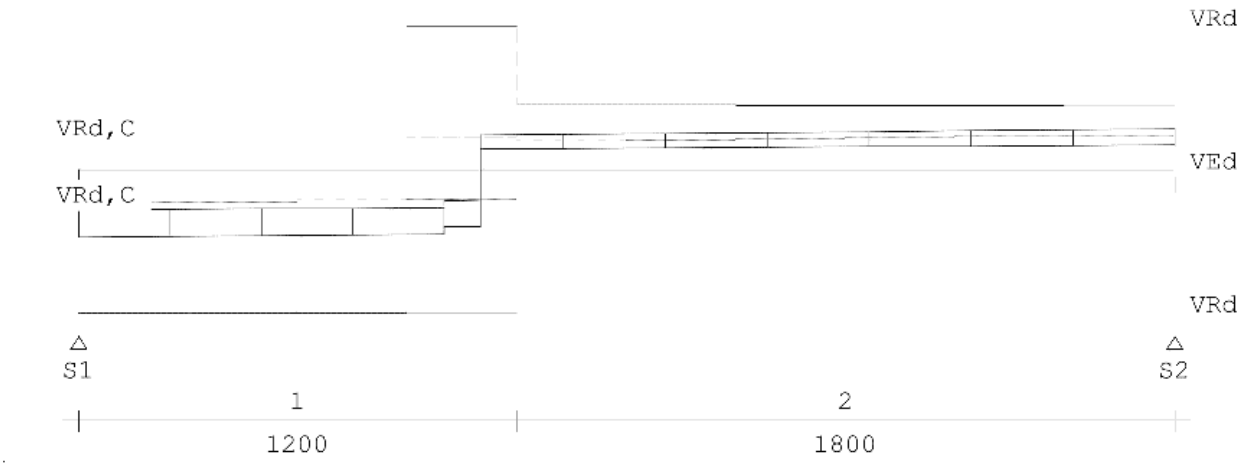
Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd;begin}$ [mm]	$L_{bd;eind}$ [mm]
a	Boven	4x12	S1-120	S2+120	3240	120	120
b	Onder	4x20	S1-290	S2+200	3490	290	200

Opmerkingen
Alle maten zijn inclusief verschuiving van de m-lijn en verankering

5.1, 2, e

Project.....: 17650
Onderdeel....: betonbalk kelderwand tpv voorgevel

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair Balk 1:1 Fundamentele combinatie



Wring- en dwarskrachtwapening

Balk 1:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	<Wringing > A_{langs} [mm²]	A_{bgl} [mm²/m]	<Dwarskr.> A_{bgl} [mm²/m]	A_{opg} [mm²]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Opm.
1	S1+0	S1+1200	Ø12-100	1200	1677	513	585	0	218.2	83	6
2	S1+1200	S2+0	Ø12-200	1800	953	291	349	0	130.1	47	6

Opmerkingen
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

Wring- en dwarskrachten

Balk 1:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Rd} [kN]	V_{Ed}	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,Max}$	T_{Ed}	$T_{Rd,C}$	$T_{Rd,Max}$	5.1, 2, e	Opm.
					kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm		
1	S1+0	S1+1200	35.0	461	218	107	1043	83	44	160	0	6
2	S1+1200	S2+0	35.0	204	130	107	1043	47	44	160	0	6

Opmerkingen
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

Wapeningsgewicht

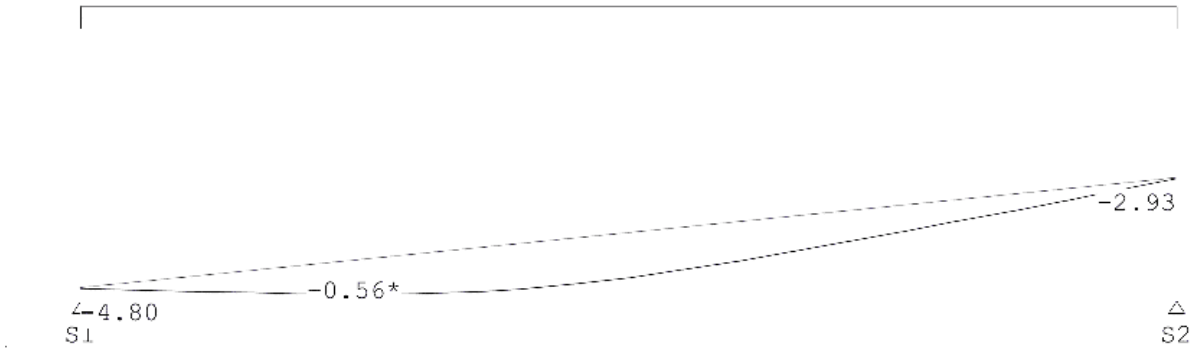
Inhoud:0.8 m3 Wap.gewicht:118.3 kg, 144.1 kg/m3

Project.....: 17650
Onderdeel....: betonbalk kelderwand tpv voorgevel

DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Balk 1:1 Blijvende combinatie

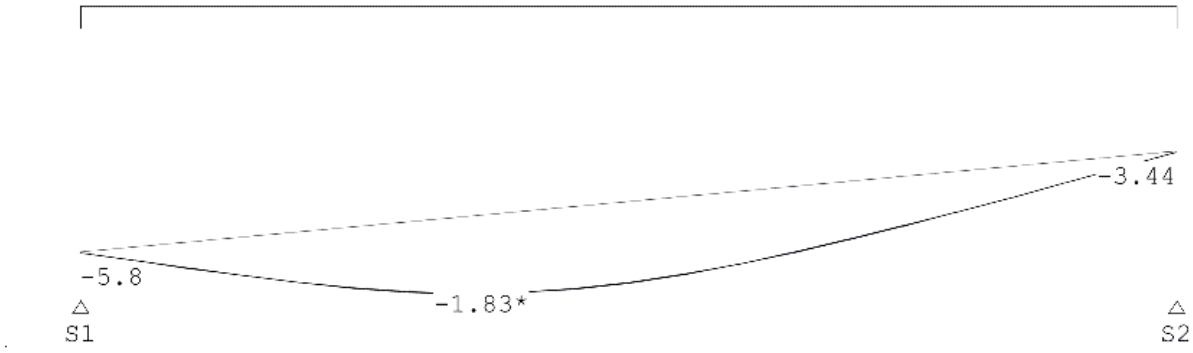
* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



DOORBUIGINGEN Wmax [mm]

Balk 1:1 Karakteristieke combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



5.1, 2, e [redacted]

8 FUNDERINGSADVIES

8.1 BEREKENING PAALDRAAGVERMOGEN

Paaltype :	Grout injectiepalen paalvoet 300Ømm
Maximale paalbelasting:	Fd = 550kN
Inheidiepte:	ca 21,0m – NAP
Paaldraagvermogen:	Rc;netto = kN zie blz 134
Opmerkingen:	Paaldraagvermogen is gebaseerd op basis van nieuwe sondering DKM 5+6 Definitieve paalpuntnivau te bepalen na nog te maken sondering (inpandig).

Technosoft Paalfunderingen release 6.75 **24 apr 2026**

ALGEMENE GEGEVENS

```
Project                  : 17240
Onderdeel                : Paaldraagvermogen Tweede Boerhaavestraat
Datum                    :
Bestand                  : G:\Projecten\17650 Andreas Bonnstraat, van
                           Musschenbroekstraat Amsterdam\8
                           Geotechniek\17650.pvw
Berekeningstype          : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
```

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1 5.1, 2, e	5.1, 2, e :2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1: 5.1, 2, e	5.1, 2, e 2025
	NEN 9997-1:2025	C2:2017	

GRONDSOORTEN

Nr.	Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m³]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m³]	$\varphi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m³]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m³]	$\varphi'_{k;2}$ [°]
1	Zand - Matig dicht	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
2	Zand - Dicht	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
3	Klei - Slap	14.00	14.00	17.50	17.00	17.00	17.50
4	Klei - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
5	Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
6	Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
7	5.1, 2, e - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	22.50

BODEMPROFIELGEGEVENS: Bodemprofiel 1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 1997-1 art. 7.6.2.3 (o)
Hoogte maaiveld [m] : 0.40 Grondwaterstand [m] : -1.00

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.40	-4.50	Klei - Vast	1.0	0.0		
2	-4.50	-6.00	5.1, 2, e - Matig	1.0	0.0		
3	-6.00	-11.50	Klei - Slap	1.0	0.0		
4	-11.50	-12.50	[redacted] - Matig	1.0	0.0		
5	-12.50	-15.00	Zand - Matig dicht	1.0	100.0		
6	-15.00	-16.70	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	0.0		
7	-16.70	-25.00	Zand - Dicht	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: Bodemprofiel 2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 1997-1 art. 7.6.2.3 (o)
Hoogte maaiveld [m] : 0.38 Grondwaterstand [m] : -1.00

Andreas Bonnstraat/Van Musschenbroekstraat te Amsterdam
17650

5.1, 2, e

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.38	-4.00	Klei - Slap	1.0	0.0		
2	-4.00	-6.00	5.1, 2, e - Matig	1.0	0.0		
3	-6.00	-11.60	Klei - Slap	1.0	0.0		
4	-11.60	-12.30	[redacted] - Matig	1.0	0.0		
5	-12.30	-15.00	Zand - Matig dicht	1.0	100.0		
6	-15.00	-16.00	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
7	-16.00	-25.00	Zand - Dicht	1.0	100.0		

5.1, 2, e

BODEMPROFIELGEGEVENS: Bodemprofiel 3

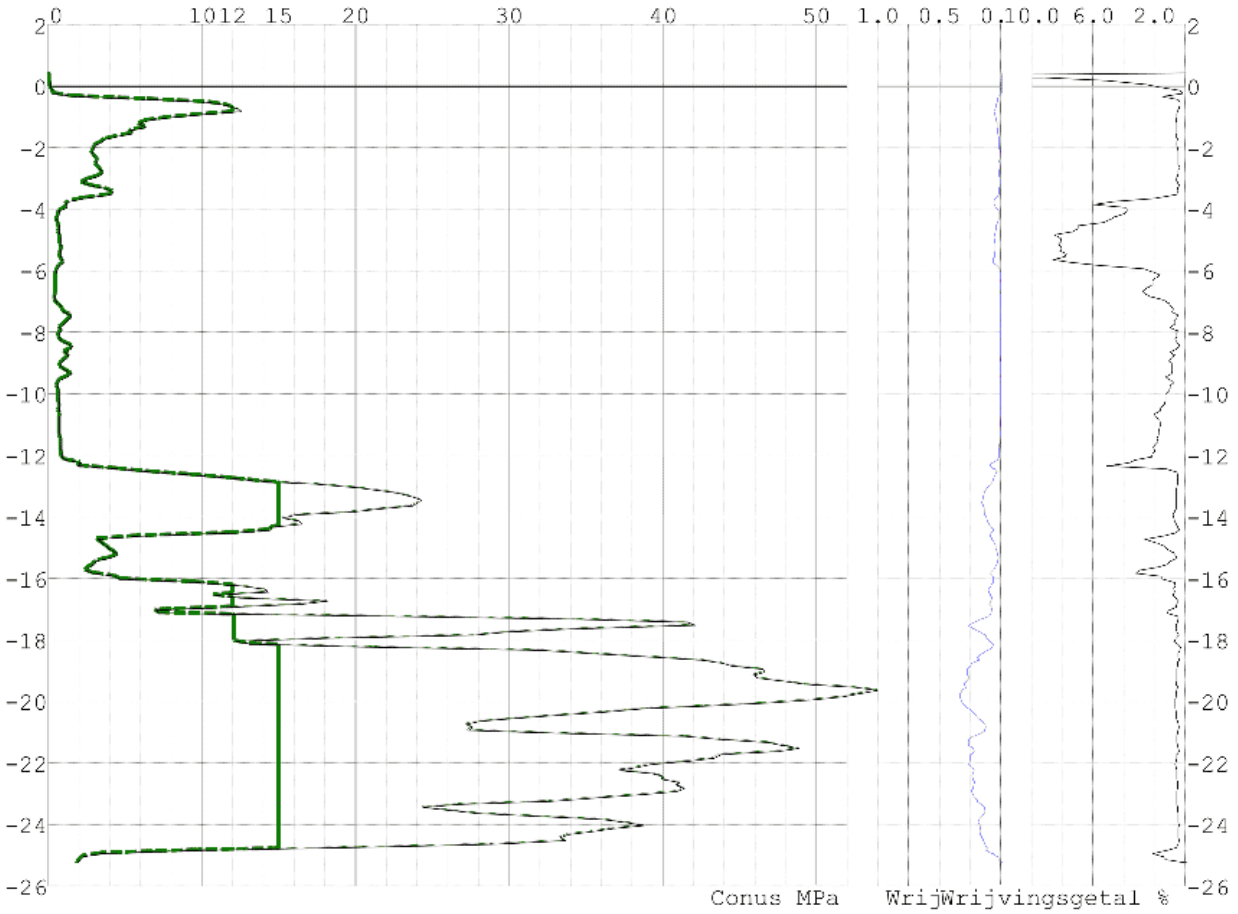
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 1997-1 art. 7.6.2.3 (o)
Hoogte maaiveld [m] : 0.38 Grondwaterstand [m] : -1.00

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.38	-3.50	Klei - Slap	1.0	0.0		
2	-3.50	-6.00	[redacted] - Matig	1.0	0.0		
3	-6.00	-11.60	Klei - Slap	1.0	0.0		
4	-11.60	-12.20	5.1, 2, e - Matig	1.0	0.0		
5	-12.20	-14.70	Zand - Matig dicht	1.0	100.0		
6	-14.70	-16.00	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
7	-16.00	-25.00	Zand - Dicht	1.0	100.0		

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 5

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.45 Bodemprofiel: Bodemprofiel 2
Traject negatieve kleef : 0.45 tot -12.20 [m]
Traject positieve kleef : -12.20 tot -25.23 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 5



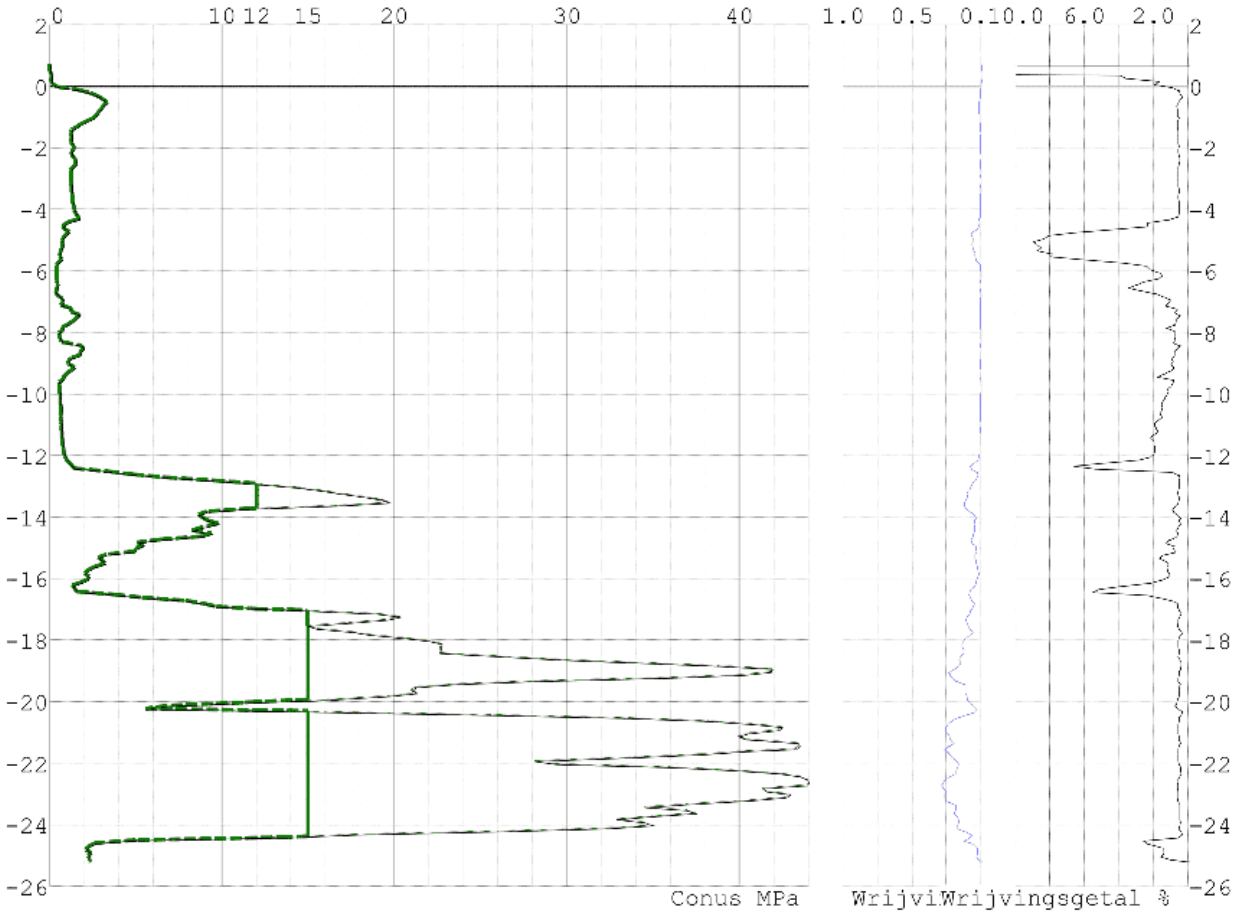
Na reductie en afsnijden	rekengegevens	paal
	Geval 1	grout 300
	Geval 2	grout 350

Andreas Bonnstraat/Van Musschenbroekstraat te Amsterdam
17650

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 6

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.73 Bodemprofiel: Bodemprofiel 2
Traject negatieve kleef : 0.73 tot -12.20 [m]
Traject positieve kleef : -12.20 tot -25.22 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 6



Na reductie en afsnuiten	rekengegevens	paal
_____	Geval 1	grout 300
_____	Geval 2	grout 350

PAALGEGEVENS grout 300

Type : S6 - Groutschil rond buis met schroefpunt
Wijze van installeren : Boren
Wijze van terugwinnen : n.v.t.
Diameter [m] : 0.180

5.1, 2, e

Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000 (Beton)
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0110 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_c (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0080 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 0.30
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakkingsdiagram : 1
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 1.00
Groutomhulling : JA
Verzwaarde voet - Vorm : Rond
Hoogte [m] : 1.000
Diameter [m] : 0.300
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 1.00

PAALGEGEVENS grout 350

Type : S6 - Groutschil rond buis met schroefpunt
Wijze van installeren : Boren
Wijze van terugwinnen : n.v.t.
Diameter [m] : 0.180
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000 (Beton)
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0110 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_c (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0080 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 0.30
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakkingsdiagram : 1
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 1.00
Groutomhulling : JA
Verzwaarde voet - Vorm : Rond
Hoogte [m] : 1.000
Diameter [m] : 0.350
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 1.00

REKENGEGEVENS Geval 1

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : 1, 5, 6

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 6
Factor $\xi_{3\ (n-1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.27
Factor $\xi_{3\ (min)}$: 1.01
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{F;ok}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : grout 300
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.40
5.1, 2. $_{;1}$ [kN] : -550.00
$s_{req;1}$ [m] : 0.15
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00
5.1, 2. $_{;2}$ [kN] : -410.00
$s_{req;2}$ [m] : 0.05

PAALPUNTNIVEAUS grout 300

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	-17.00	-22.00	0.25

REKENGEGEVENS Geval 2

Berekening	: Controlerend				
Rekenmethode	: Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2				
Sondering(en)	: 1, 5, 6				
Stijf bouwwerk	: NEE				
Paalgroep	: NEE				
Aantal sonderingen	: 6				
Factor $\xi_{3\ (n-1)}$	: 1.39				
Factor $\xi_{3\ (gem)}$	: 1.27				
Factor [redacted]	: 1.01				
Weerstandsfactor γ_R	: 1.20				
$\gamma_{f;nk}$	: 1.0				
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$	: NEE				
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef	: NEE				
Paal	: grout 350				
Niveau paalkop [m]	: N.A.P. 0.40				
[redacted] [kN]	: -550.00	[redacted]	[kN]	:	-410.00
$s_{req;1}$ [m]	: 0.15	$s_{req;2}$	[m]	:	0.05
Bovenbel. [kN/m²]	: 0.00				

PAALPUNTNIVEAUS grout 350

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	-17.00	-22.00	0.25

Andreas Bonnstraat/Van Musschenbroekstraat te Amsterdam
17650

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

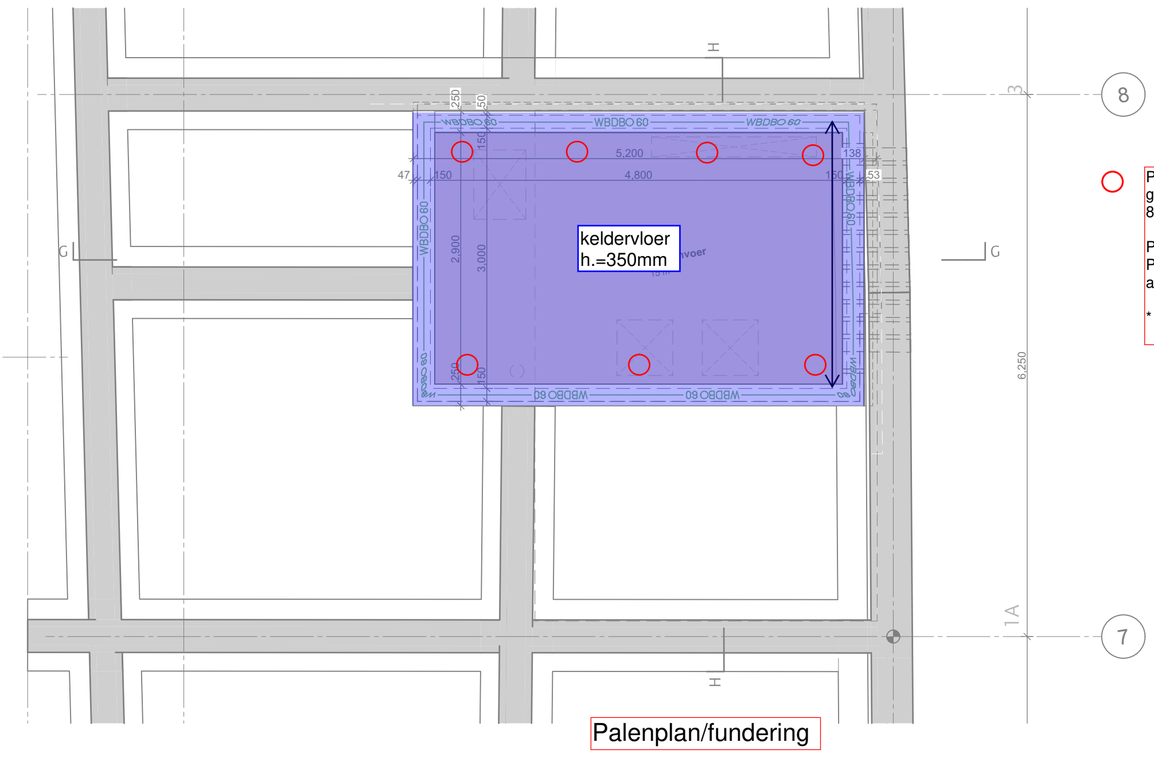
Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] Geval 1	Geval 2
5	0.45	-17.00	182	242
		-17.25	261	328
		-17.50	265	328
		-17.75	266	325
		-18.00	274	340
		-18.25	413	520
		-18.50	506	636
		-18.75	568	707
		-19.00	595	697
		-19.25	586	679
		-19.50	572	688
		-19.75	579	704
		-20.00	593	718
		-20.25	608	731
		-20.50	623	745
		-20.75	641	776
		-21.00	732	903
		-21.25	755	927
		-21.50	774	945
		-21.75	787	939
		-22.00	780	859
6	0.73	-17.00	139	186
		-17.25	170	221
		-17.50	198	256
		-17.75	250	320
		-18.00	299	378
		-18.25	329	413
		-18.50	381	436
		-18.75	360	347
		-19.00	284	338
		-19.25	281	336
		-19.50	287	340
		-19.75	292	342
		-20.00	290	334
		-20.25	372	456
		-20.50	508	597
		-20.75	517	623
		-21.00	544	655
		-21.25	574	687
		-21.50	596	710
		-21.75	611	722
		-22.00	673	804

5.1, 2, e

9 BIJLAGEN

9.1 CONSTRUCTIEVE SCHETSEN



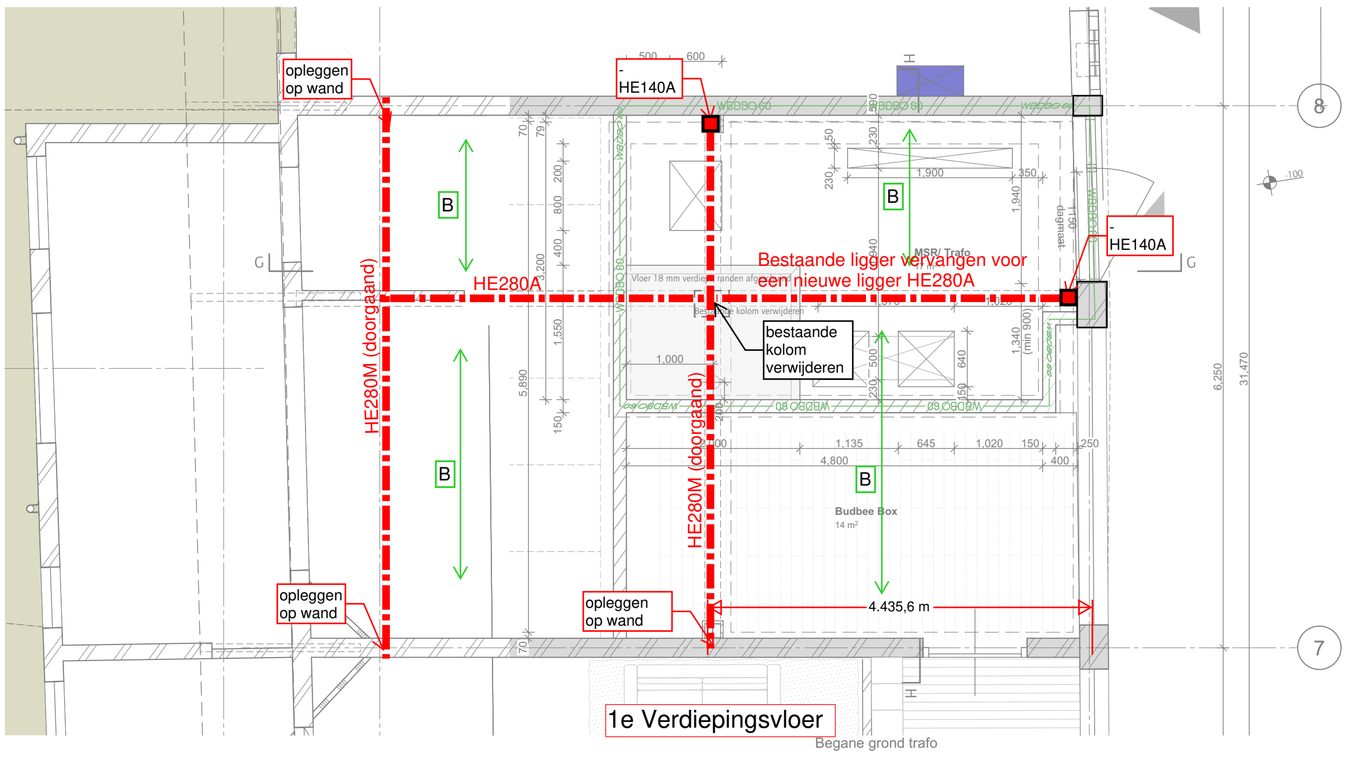
Palenplan/fundering

Palen:
groutinjectiepalen
88.9-180-300 (buis-schacht-voet)

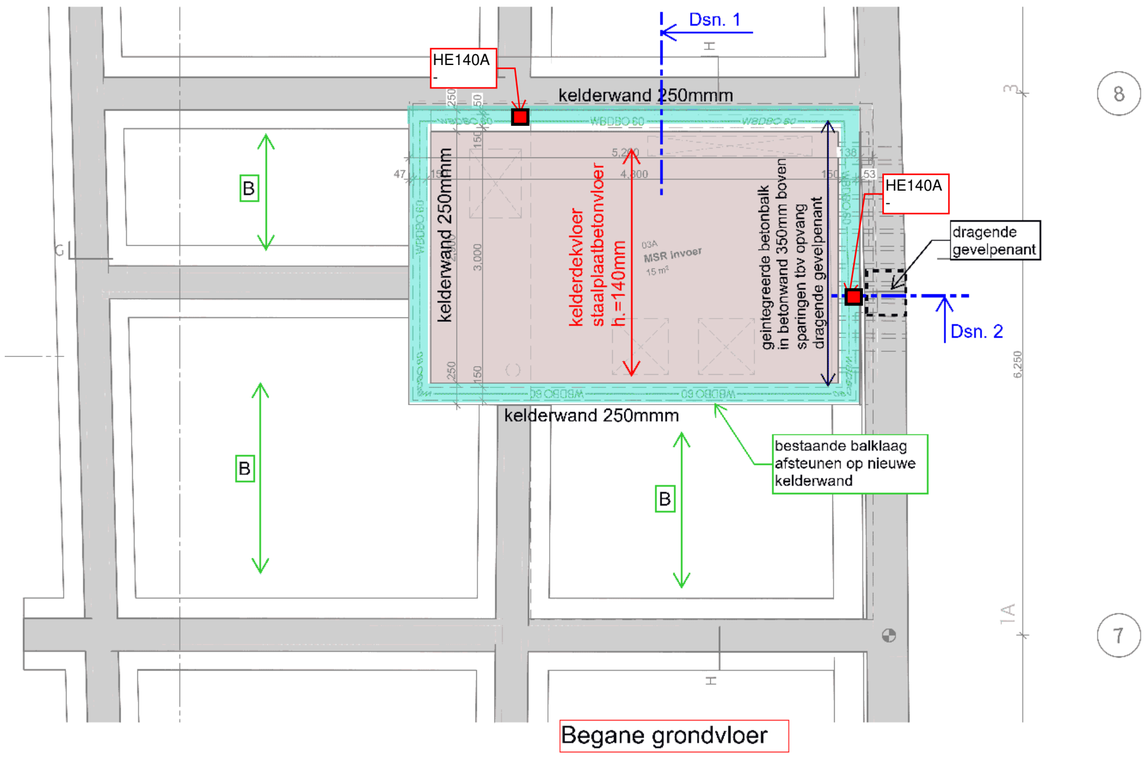
Pd= 540kN
Paalpuntniveau = *21,0 N.A.P.
aantal = ca 7 stuks

* = definitief te bepalen na nog te maken sonderingen

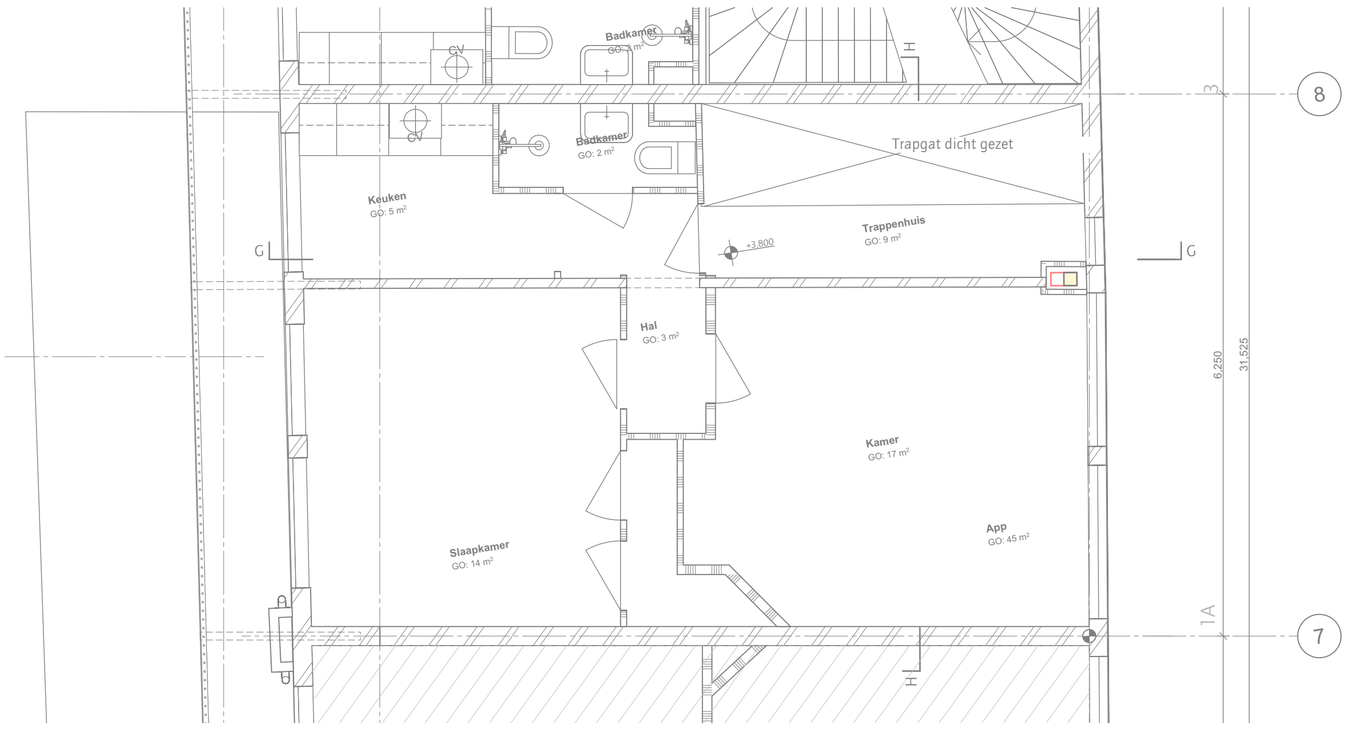
B = bestaande houten balklaag



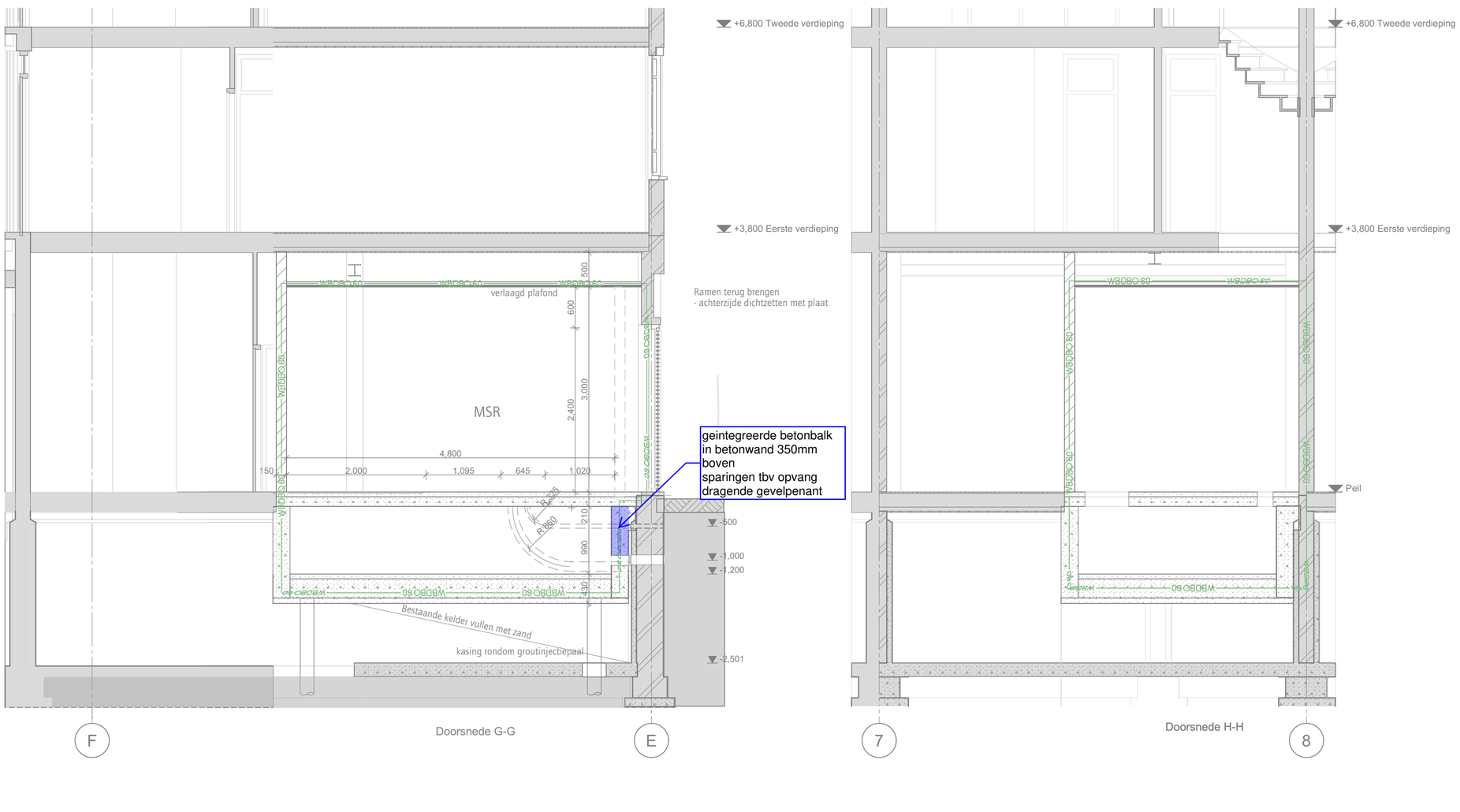
1e Verdiepingsvloer



Begane grondvloer



Eerste verdieping trafo



Doorsnede G-G

Doorsnede H-H



Van Musschenbroekstraat 1-A
5.1, 2, e Amsterdam

peil = 0 = bovenzijde afwerkvloer begane grond

1m 2m 3m

alle maten in het werk te controleren

5.1, 2, e

KANTOORADRES: 5.1, 2, e

TELEFOONNUMMER:
E-MAIL:

VERSIE	WIJZIGING	OMSCHRIJVING	DATUM
01			07/10/2025
19			08/04/2026
20			29/04/2026

OPDRACHTGEVER
5.1, 2, e

WERK
Andreas Bonnstraat gebouw B

FASE: VO
TEKENAAR: AK

DATUM: 29/04/2026
VERSIE: 20

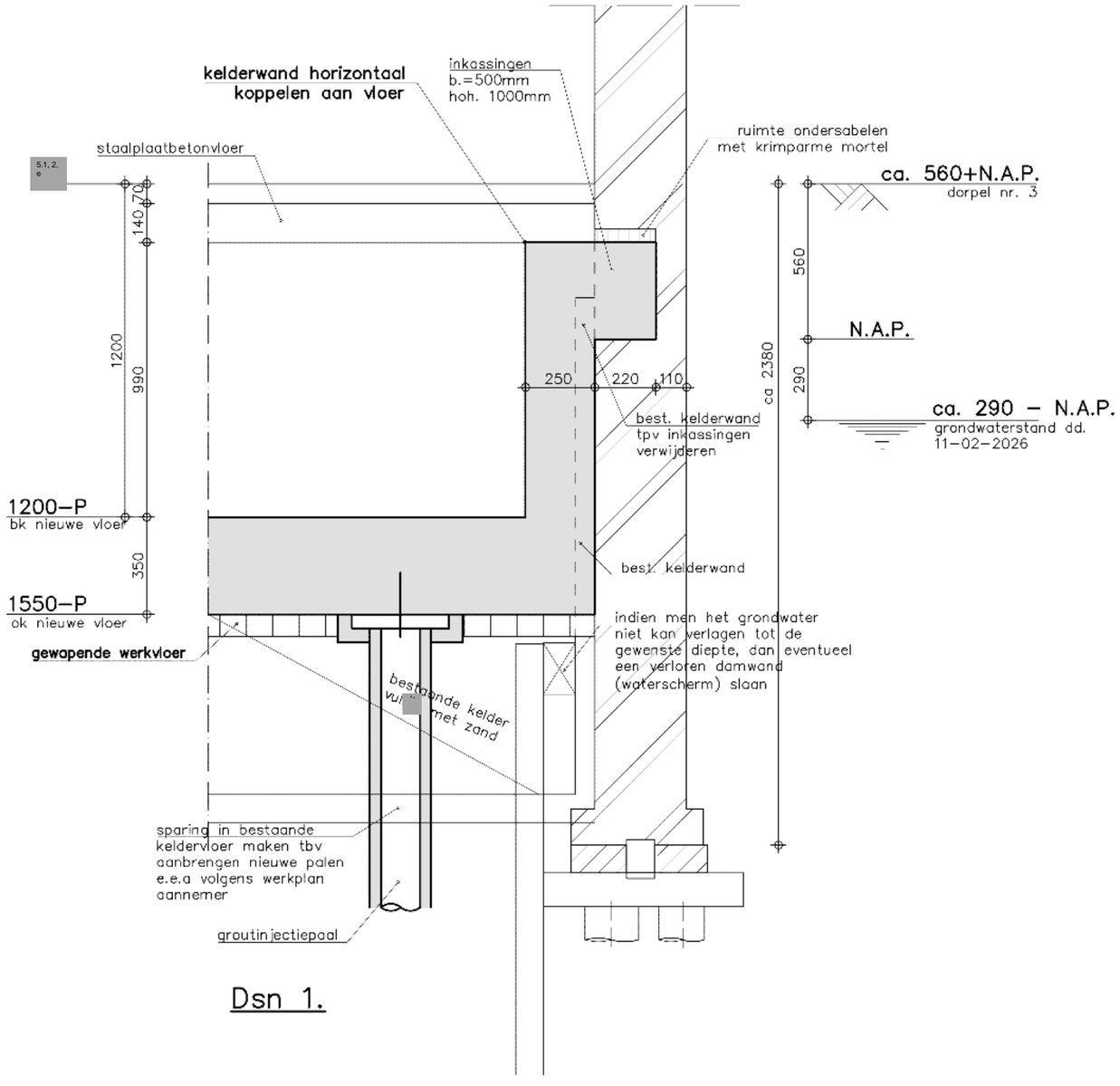
SCHAAL: 1:50

FORMAAT: A1

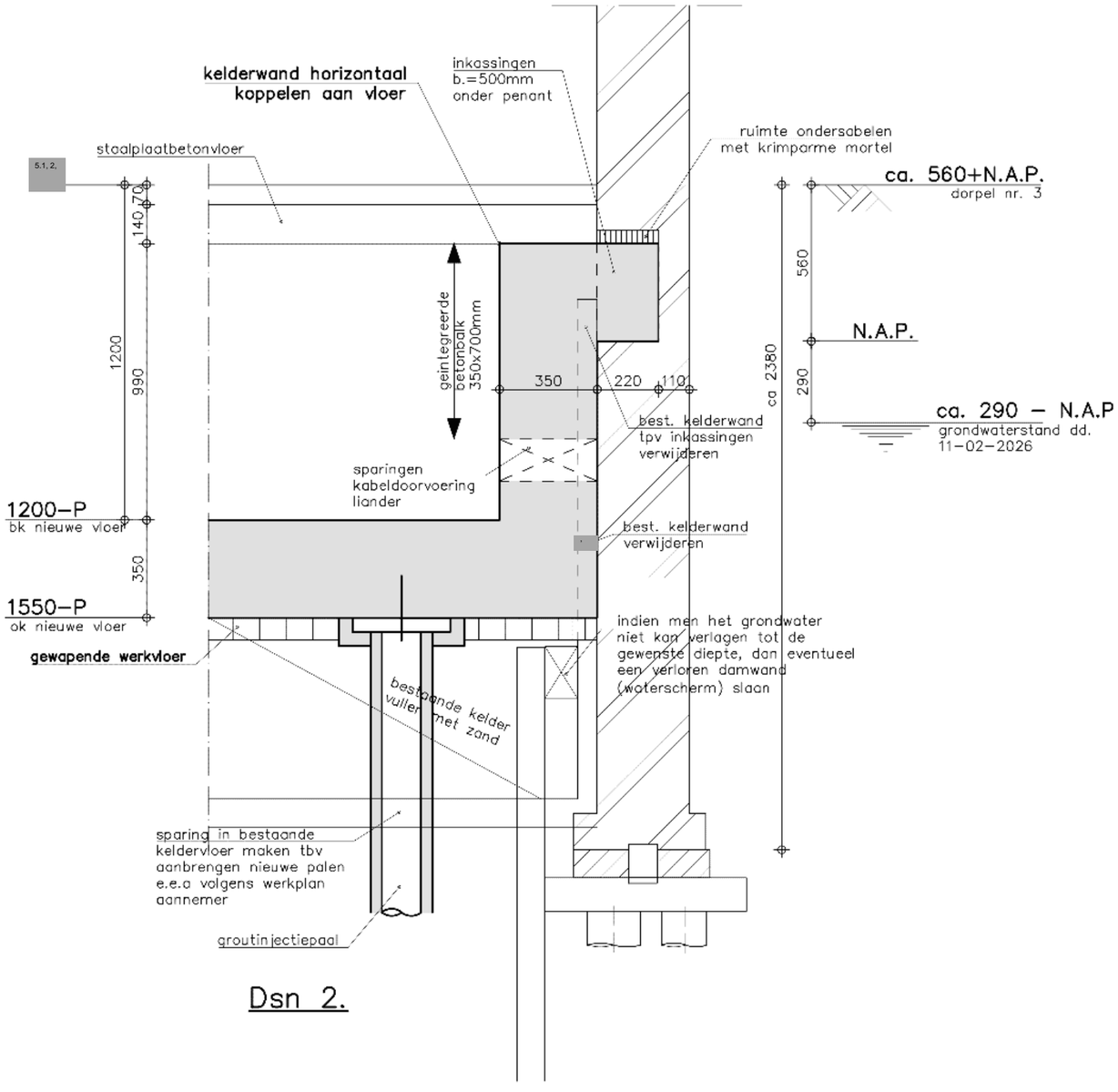
STATUS

ONDERWERP: E-installaties Middenspanningsruimte
WERKNUMMER: 2329

TEKENINGNUMMER
710B


kelderwand horizontaal
koppelen aan vloer
inkassingen
b.=500mm
hoh. 1000mm
staalplaatbetonvloer
ruimte ondersabelen
met krimparme mortel
ca. 560+N.A.P.
dorpel nr. 3
N.A.P.
ca. 290 – N.A.P.
grondwaterstand dd.
11-02-2026
ca 2380
560
290
1200
990
140
70
350
250
220
110
best. kelderwand
tpv inkassingen
verwijderen
best. kelderwand
1200–P
bk nieuwe vloer
1550–P
ok nieuwe vloer
gewapende werkvloer
indien men het grondwater
niet kan verlagen tot de
gewenste diepte, dan eventueel
een verloren damwand
(waterscherm) slaan
bestaande kelder
vullen met zand
sparing in bestaande
keldervloer maken tbv
aanbrengen nieuwe palen
e.e.a volgens werkplan
aannemer
groutinjectiepaal

Dsn 1.


kelderwand horizontaal
koppelen aan vloer
inkassingen
b.=500mm
onder penant
staalplaatbetonvloer
ruimte ondersabelen
met krimparme mortel
ca. 560+N.A.P.
dorpel nr. 3
N.A.P.
ca. 290 – N.A.P
grondwaterstand dd.
11-02-2026
ca 2380
560
290
1200
990
140
70
350
geïntegreerde
betonbalk
350x700mm
350
220
110
best. kelderwand
tpv inkassingen
verwijderen
sparingen
kabeldoorvoering
liander
best. kelderwand
verwijderen
1200–P
bk nieuwe vloer
1550–P
ok nieuwe vloer
gewapende werkvloer
indien men het grondwater
niet kan verlagen tot de
gewenste diepte, dan eventueel
een verloren damwand
(waterscherm) slaan
bestaande kelder
vullen met zand
sparing in bestaande
keldervloer maken tbv
aanbrengen nieuwe palen
e.e.a volgens werkplan
aannemer
groutinjectiepaal

Dsn 2.