

## Statische berekening

Van Wijnen Engineering Drachten

project : Nieuwbouw appartementengebouw Fijn Wonen  
a/d Laan van Kanaan te Beverwijk  
projectnummer : 223056  
onderdeel : Hoofdberekening appartementen, midden-kern galerij  
documentnummer : 223056-HB-II  
versie : 1  
datum : 28 februari 2025  
opdrachtgever : Fijn Wonen BV te Heerenveen  
architect : AG NOVA Architecten te Amersfoort

Zonnedaauw 14  
9202 PA Drachten  
Telefoon +31 (0)512 513800  
drachten.engineering@vanwijnen.nl  
www.vanwijnen.nl

IBAN NL36RABO0389056804  
BIC RABONL2U  
BTW NL801503176B01  
KvK 01064514

versie	datum	opgesteld	inriiieeven
1	28-2-2025		

**Inhoudsopgave**

<b>1. Inleiding .....</b>	<b>3</b>
1.1 Projectomschrijving .....	3
1.2 Uitgangspunten .....	3
1.3 Toegepaste voorschriften en richtlijnen .....	3
1.4 Constructieopzet .....	4
1.5 Brandwerendheid tegen bezwijken .....	4
<b>2. Grondslagen constructief ontwerp .....</b>	<b>5</b>
2.1 Toepassingsgebied .....	5
2.2 Gevolg- en betrouwbaarheidsklasse .....	5
2.3 Waarden van de $\Psi$ -factoren .....	5
2.4 Partiële factoren .....	5
<b>3. Belastingaannamen .....</b>	<b>6</b>
3.1 Sneeuw .....	6
3.2 Wind .....	7
3.3 Eigen gewicht en gebruiksbelastingen .....	8
3.4 Horizontale belastingen op vloerafscheidingen .....	11
<b>4. Uitgangspunten .....</b>	<b>12</b>
4.1 Gebouw specificaties .....	12
<b>5. Stabiliteitsberekening .....</b>	<b>14</b>
5.1 Uitgangspunten voor stabiliteitsberekening .....	14
5.2 Overzicht koppelingen .....	15
5.3 Overzicht trekbanden .....	18
5.4 Berekening trekband (wind) .....	19
5.5 Berekening stabiliteitswanden .....	21
5.6 Berekening belasting uit imperfecties .....	22
5.7 Berekening torsie .....	23
5.8 Stabiliteitswanden wind loodrecht op voor- en achtergevel .....	24
5.9 Stabiliteitswanden wind evenwijdig aan voor- en achtergevel .....	31
<b>6. Berekening constructie dak .....</b>	<b>34</b>
6.1 Overzicht opbouwconstructie dak .....	34
6.2 Berekening noodafvoer .....	35
<b>7. Berekening constructie verdieping .....</b>	<b>36</b>
7.1 Overzicht opbouwconstructie verdieping .....	36
7.2 Berekening belastingen op vloer .....	37
<b>8. Berekening constructie fundering en begane grond .....</b>	<b>38</b>
8.1 Overzicht opbouwconstructie begane grond .....	38
8.2 Berekening belastingen op begane grond .....	39
8.3 Berekening stalen ligger .....	40
8.4 Overzicht funderingslasten .....	42
8.5 Gewichtsberekening .....	43
8.6 Gewichtberekening kern .....	46
8.7 Overzicht windlasten .....	59
8.8 Berekening windlasten .....	60
8.9 Berekening palenplan en balkenrooster .....	61
<b>Bijlagen .....</b>	<b>64</b>
Bijlage 1 - Uitgangspunten anker .....	65
Bijlage 2 - Berekening stalen consoles en opleghandjes .....	68
Bijlage 3 - Geotechnisch onderzoek .....	69
Bijlage 4 - Technosoft balkenrooster .....	98



## **1. INLEIDING**

### **1.1 Projectomschrijving:**

Het project heeft betrekking op een nieuw te bouwen appartementen toren aan de Laan van Kanaän te Beverwijk.

Het appartementengebouw heeft 4 bouwlagen. Op de begane grond is ruimte gereserveerd voor bergingen.

In deze berekening wordt de hoofddraagconstructie beschouwd.

Van Wijnen Engineering Drachten treedt op als hoofdconstructeur. De deelconstructies (o.a. prefab funderingssysteem, straaldetails, ankervoorzieningen, hulpconstructies en stempelconstructies) worden door deelconstructeurs tot op detailniveau uitgewerkt.

### **1.2 Uitgangspunten:**

<u>Sonderingsrapport:</u>	Van Dijk Geo- en Milleutechniek b.v.		
	Tekeningnummer	d.d.	Omschrijving
	119623	28 maart 2022	Sonderingsrapport
			Voor sonderingsrapport zie bijlage 3

<u>Tekeningen architect:</u>	werknummer 5024		
	Tekeningnummer	d.d.	Omschrijving
	TO-100	23 januari 2025	plattegrond PEIL=0
	TO-101	23 januari 2025	plattegrond 1e
	TO-102	23 januari 2025	plattegrond 2e
	TO-103	23 januari 2025	plattegrond 3e
	TO-104	23 januari 2025	dakaanzicht
	TO-200	23 januari 2025	gevelaanzichten
	TO-201	23 januari 2025	gevelaanzichten
	TO-202	23 januari 2025	gevelaanzichten
	TO-300	23 januari 2025	doorsneden
	TO-301	23 januari 2025	doorsneden
	TO-302	23 januari 2025	doorsneden

### **1.3 Toegepaste voorschriften en richtlijnen:**

Eurocode 0	
NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2019/NB:2019	Grondslagen van het constructief ontwerp
Eurocode 1	Belastingen op constructies [gebouwen]:
NEN-EN 1991-1-1+C1+C11:2019/NB:2019	Volumieke gewichten, eigen gewicht en gebruiksbelastingen
NEN-EN 1991-1-3+C1:2011/NB:2011	Sneeuwbelastingen
NEN-EN 1991-1-4+A1/C2:2011/NB:2011	Windbelastingen
Eurocode 2	Ontwerp en berekening van betonconstructies
NEN-EN 1992-1-1+C2/A1:2015/NB:2015	Algemene regels en regels voor gebouwen
Eurocode 3	Ontwerp en berekening van staalconstructies
NEN-EN 1993-1-1+C2/A1:2016/NB:2016	Algemene regels en regels voor gebouwen
Eurocode 7	Geotechnisch ontwerp
NEN-EN 1997-1+C1/A1:2016/NB:2016	Algemene regels
NEN 9997-1:2016	Deel 1: Algemene regels

**1.4 Constructieopzet:**Toegepaste materialen

Staal	I, H, U en L-profielen	min.	S 235	
	Koker- en buisprofielen	min.	S 275	
	Bouten	Kwaliteit 8.8		Draad: gerold
	Ankerbouten	Kwaliteit 4.6		Draad: gerold
Prefab beton	Kwaliteit beton	C30/37 en C45/55 (afhankelijk van element)		
	Kwaliteit betonstaal	B500A		

Stabiliteit

Voor uitwerking stabiliteit zie "stabiliteitsberekening"

Horizontale draagstructuur

Plat dak	275mm prefab beton
Verdiepingen	275mm prefab beton
Begane grond	VBI H200

Verticale draagstructuur

Dragende wanden : prefab beton

Fundering

Het gebouw is gefundeerd op een balkenrooster met avegaar palen.

Het gebouw valt binnen de criteria van de Geotechnische Categorie 2 volgens artikel 2.1 van NEN-EN 1997-1

**1.5 Brandwerendheid tegen bezwijken**Algemeen

Volgens het bouwbesluit artikel 2.9 dient een bouwwerk bij brand binnen een redelijke tijd te worden verlaten en doorzocht, zonder dat er gevaar voor instorting is. Als gevolg hiervan worden er eisen gesteld aan de brandwerendheid van de hoofddraagconstructie, brandcompartimentering en weerstand tegen branddoorslag en -overslag. In dit rapport wordt de brandwerendheid van de hoofddraagconstructie bepaald. De bepaling van alle overige eisen ten aanzien van brand worden niet in dit rapport behandeld.

Brandwerendheid hoofddraagconstructie

Hoogste vloer gebruiksfunctie boven meetniveau:	9,0 m
Nieuwbouw of Bestaande bouw	Nieuwbouw
Wel reductie of Geen reductie	Geen reductie

**90 minuten**      Hoofddraagconstructie d.m.v. brandwerende bekleding; detailtechnische voorzieningen etc.

**30 minuten**      Vluchtwegen d.m.v. brandwerende bekleding; detailtechnische voorzieningen etc.

Voor de betonconstructie zal de brandwerendheid gewaarborgd worden doormiddel van minimale afmetingen en voldoende dekking op de wapening zoals aangegeven in NEN-EN 1992-1-2 en NEN-EN 1991-1-7. Indien de afmeting en dekking niet voldoende zijn ten aanzien van de brandwerendheid volgens de tabellen uit de norm zal dit middels een berekening worden aangetoond. Deze berekening maakt onderdeel uit van de hoofdberekening en detailberekening van de wapening.

**2. GRONDSLAGEN VAN HET CONSTRUCTIEF ONTWERP**

NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2019/NB:2019

**2.1 Toepassingsgebied**

(Tabel 2.1 NB)

Ontwerplevensduurklasse	3
Ontwerplevensduur	50 jaar
Gebouwen en andere gewone constructies	

**2.2 Gevolg- en betrouwbaarheidsklasse**

(NEN-EN1990 bijlage B)

Gevolgsklasse	(Tabel B1 NB)	CC2
Woongebouw		
Betrouwbaarheidsklasse	(artikel B3.2 (2))	RC2
Vermenigvuldigingsfactor voor partiële factoren	(Tabel B3)	$K_{FI}$ 1,0

**2.3 Waarden van de  $\psi$ -factoren**

(Tabel A1.1 NB)

Categorie	Ruimte / Belasting	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
A	Woon- en verblijfsruimtes	0,40	0,50	0,30
B	Kantoorruimtes	0,50	0,50	0,30
C	Bijeenkomst-ruimtes	0,40	0,70	0,60
D	Winkelruimtes	0,40	0,70	0,60
E	Opslagruimtes	1,00	0,90	0,80
F	Verkeer $\leq 25$ kN	0,70	0,70	0,60
G	$25 \text{ kN} < \text{Verkeer} \leq 120 \text{ kN}$	0,70	0,50	0,30
H	Daken	0,00	0,00	0,00
Industrieel gebruik: veranderlijke belasting niet langdurig aanwezig		0,50	0,50	0,30
Industrieel gebruik: veranderlijke belasting langdurig aanwezig		1,00	0,90	0,80
	Sneeuw	0,00	0,20	0,00
	Regenwater	0,00	0,00	0,00
	Wind	0,00	0,20	0,00
	Temperatuur	0,00	0,50	0,00

Reductiefactor  $\xi_j$  in formule 6.10b volgens tabel A1.2(B) van NB $\xi_j$  0,89**2.4 Partiële factoren****Blijvende en tijdelijke ontwerpsituaties**

(Tabel A1.2 NB)

Inclusief factor  $K_{FI}$  volgens tabel B3 (zie hierboven)Inclusief reductiefactor  $\xi$  volgens tabel A1.2(B) van NB

			$\gamma_{G,j}$		$\gamma_{Q,i}$	
			ongunstig	gunstig	overheersend	overig
Statisch evenwicht (EQU)	(Groep A)	(conform 6.10)	1,10	0,90	1,50	$1,50 * \psi_{0,i}$
Rekenwaarde (STR/GEO)	(Groep B)	(conform 6.10a)	1,35	0,90		$1,50 * \psi_{0,i}$
Rekenwaarde (STR/GEO)	(Groep B)	(conform 6.10b)	1,20	0,90	1,50	$1,50 * \psi_{0,i}$
Rekenwaarde (STR/GEO)	(Groep C)	(conform 6.10)	1,00	1,00	1,30	$1,30 * \psi_{0,i}$

**Bruikbaarheidsgrenstoestanden**

(Tabel A1.4)

		$\gamma_{G,j}$		$\gamma_{Q,i}$	
		ongunstig	gunstig	overheersend	overig
Karakteristiek	(conform 6.14 a/b)	1,00	1,00	1,00	$\psi_{0,i}$
Frequent	(conform 6.15 a/b)	1,00	1,00	$\psi_{1,1}$	$\psi_{2,i}$
Quasi-blijvend	(conform 6.16 a/b)	1,00	1,00	$\psi_{2,1}$	$\psi_{2,i}$

**Buitengewone belastingen**

Buitengewone belastingen volgens NEN-EN 1991-1-7 met betrekking tot stootbelastingen [hfdst 4], en ontploffingen in bouwwerken [hfdst 5] zijn niet van toepassing of niet maatgevend.

**3. BELASTINGAANNAMEN**

NEN-EN 1991-1-3+C1:2011/NB:2011

**3.1 Sneeuw**Sneeuwbelasting op de grond

(Hoofdstuk 4)

Karakteristieke waarde van sneeuwbelasting op de grond

$s_k = 0,70 \text{ kN/m}^2$

Uitzonderlijke sneeuwval (art 4.3) niet relevant:

$s_{Ad} = s_k = 0,70 \text{ kN/m}^2$

Referentieperiode 50 jaar

$s_k = s_{k;50} = 0,70 \text{ kN/m}^2$

Sneeuwbelasting op daken

(Hoofdstuk 5)

Blootstellingscoëfficiënt (art. 5.2 (7) NB)

$C_e = 1,0$

Warmtecoëfficiënt (art. 5.2 (8) NB)

$C_t = 1,0$

Sneeuwbelastingsvormcoëfficiënt

$\mu_i = \text{conform 5.3}$

Sneeuwbelasting  $s = \mu_i C_e C_t s_k$ 

$s = 0,70 * \mu_i$

Waarden van de  $\mu$ -factoren

(paragraaf 5.3)

	Dak	Dakhelling	$\mu_i$	s
(Figuur 5.7)	Plat dak	Plat dak	0	0,80
		Plat dak incl PV		0,66 kN/m <sup>2</sup>
	Daken grenzend aan hogere bouwwerken [Sneeuwophoping]			
	Helling aansluitend dak	0	$\mu_s =$	0,00
	Lengte $b_1 =$	7,260 m		
	Lengte $b_2 =$	7,260 m		
	Hoogte $h =$	3,008 m	$\mu_w =$	2,41
			$\mu_i$	s
	Sneeuwophoping		2,41	1,69 kN/m <sup>2</sup>
	Stuiflengte $l_s =$	6,02 m	0,80	0,56 kN/m <sup>2</sup>

Waarden van de  $\psi$ -factoren

	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
(NEN-EN 1990 Tabel A1.1 NB) Sneeuw	0,00	0,20	0,00



**3.2 Wind**

NEN-EN 1991-1-4+A1/C2:2011/NB:2011

Opmerking: niet aangegeven factoren (bijv.  $k_1$  en  $c_{dir}$ ) hebben waarde 1,0Uitgangspunten

Windgebied	II	$v_{b,0}$	27,00 m/s	(Tabel NB.1)
Terreincategorie	II	$z_0$	0,2 m	(Tabel 4.1 NB)
Onbebouwd		$z_{min}$	4 m	(Tabel 4.1 NB)
Referentiehoogte $z_g$	12,532 m	$q_p(z)$	0,92 kN/m <sup>2</sup>	(form 4.8)
$q_p(z) = (1+7 I_v(z)) \cdot 0,5 \rho \cdot v_m^2(z)$				
$I_v(z) = k_1 / (c_o(z) \ln(z/z_0))$		$I_v(z)$	0,242	(form 4.7)
$v_m(z) = c_r(z) c_o(z) v_b$		$v_m(z)$	23,39 m/s	(form 4.3)
$c_r(z) = k_r \ln(z/z_0)$		$c_r(z)$	0,866	(form 4.4)
$k_r = 0,19 \cdot (z_0 / 0,05)^{0,07}$		$k_r$	0,209	(form 4.5)
$v_b = C_{prob} C_{dir} C_{season} v_{b,0}$		$v_b$	27,00 m/s	(form 4.1)
$C_{prob} = \left( \frac{1 - K \cdot \ln(-\ln(1-p))}{1 - K \cdot \ln(-\ln(0,98))} \right)^n$		$C_{prob}$	1,000	(form 4.2)
		$p$	0,0200	
		$n$	0,50	

Druk- en wrijvingscoëfficiënten

Opmerking: Lokale factoren zijn niet benoemd

			$C_{pe,10}$	$W_e$
Gevels	Uitwendig	Winddruk gevel	0,80	0,74 kN/m <sup>2</sup>
		Windzuiging gevel	-0,50	-0,46 kN/m <sup>2</sup>
Tabel 7.1 NB				
Het gebrek aan correlatie van de winddrukken tussen loef- en lijzijde met de factor 0,85 conform 7.2.2 (4) NB wordt in het vervolg van deze berekening in rekening gebracht.				
Plat dak	Uitwendig	Winddruk dak	0,20	0,18 kN/m <sup>2</sup>
		Windzuiging dak	-0,70	-0,64 kN/m <sup>2</sup>
Tabel 7.2 NB				
Artikel 7.2.9 (6)	Inwendig		$C_{pi}$	$W_i$
		Onderdruk	-0,30	-0,28 kN/m <sup>2</sup>
		Overdruk	0,20	0,18 kN/m <sup>2</sup>
Tabel 7.10	Wrijving		$C_{fr}$	$W_{fr}$
		Wrijving dak	0,02	0,02 kN/m <sup>2</sup>
		Wrijving gevel	0,04	0,04 kN/m <sup>2</sup>

Waarden van de  $\psi$ -factoren

(NEN-EN 1990 Tabel A1.1 NB) Wind

$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
0,00	0,20	0,00

**3.3 Eigen gewicht en gebruiksbelastingen**

NEN-EN 1991-1-1+C1+C11:2019/NB:2019

**Plat dak**

275mm prefab beton	[275 mm]	$g_k$	$q_k$
niet in controle EQU PV-panelen [tevens grind]		6,88	1,50 kN/m <sup>2</sup>
afwerking (dakbedekking en isolatie)		1,40	kN/m <sup>2</sup>
		0,50	kN/m <sup>2</sup>
		8,78	1,50 kN/m <sup>2</sup>
Belastingcategorie: H	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Daken	0,00	0,00	0,00

**Plat dak lift**

200mm prefab beton	[200 mm]	$g_k$	$q_k$
afwerking (dakbedekking en isolatie)		5,00	1,00 kN/m <sup>2</sup>
		0,50	kN/m <sup>2</sup>
		5,50	1,00 kN/m <sup>2</sup>
Belastingcategorie: H	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Daken	0,00	0,00	0,00

**Verdieping**

275mm prefab beton	[275 mm]	$g_k$	$q_k$
afwerking	[65 mm]	6,88	1,75 kN/m <sup>2</sup>
isolatie	[40 mm]	1,30	kN/m <sup>2</sup>
lichte scheidingswanden < 2,0 kN/m		0,10	kN/m <sup>2</sup>
		8,28	2,55 kN/m <sup>2</sup>
Belastingcategorie: A	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Woon- en verblijfsruimtes	0,40	0,50	0,30

**Verdieping kern**

275mm prefab beton	[275 mm]	$g_k$	$q_k$
afwerking	[65 mm]	6,88	3,00 kN/m <sup>2</sup>
isolatie	[40 mm]	1,30	kN/m <sup>2</sup>
		0,10	kN/m <sup>2</sup>
		8,28	3,00 kN/m <sup>2</sup>
Belastingcategorie: A	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Woon- en verblijfsruimtes	0,40	0,50	0,30

**Begane grond**

VBI H200		$g_k$	$q_k$
afwerking	[75 mm]	3,10	1,75 kN/m <sup>2</sup>
isolatie	[40 mm]	1,50	kN/m <sup>2</sup>
lichte scheidingswanden < 2,0 kN/m		0,10	kN/m <sup>2</sup>
		4,70	2,55 kN/m <sup>2</sup>
Belastingcategorie: A	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Woon- en verblijfsruimtes	0,40	0,50	0,30

**Begane grond kern**

VBI H200		$g_k$	$q_k$
afwerking	[75 mm]	3,10	3,00 kN/m <sup>2</sup>
isolatie	[40 mm]	1,50	kN/m <sup>2</sup>
		0,10	kN/m <sup>2</sup>
		4,70	3,00 kN/m <sup>2</sup>
Belastingcategorie: A	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Woon- en verblijfsruimtes	0,40	0,50	0,30

## Prefab beton trap

	$g_k$	$q_k$
prefab beton	7,45	3,00 kN/m <sup>2</sup>
	7,45	3,00 kN/m <sup>2</sup>
Belastingcategorie: A	$\psi_0$	$\psi_1$
Woon- en verblijfsruimtes	0,40	0,50
		$\psi_2$
		0,30

## Prefab beton bordes

	$g_k$	$q_k$
prefab beton [290 mm]	7,25	3,00 kN/m <sup>2</sup>
afwerking	0,20	kN/m <sup>2</sup>
	7,45	3,00 kN/m <sup>2</sup>
Belastingcategorie: A	$\psi_0$	$\psi_1$
Woon- en verblijfsruimtes	0,40	0,50
		$\psi_2$
		0,30

## Galerij

	$g_k$	$q_k$
prefab beton [290 mm]	7,25	3,00 kN/m <sup>2</sup>
afwerking	0,20	kN/m <sup>2</sup>
	7,45	3,00 kN/m <sup>2</sup>
Belastingcategorie: A	$\psi_0$	$\psi_1$
Woon- en verblijfsruimtes	0,40	0,50
		$\psi_2$
		0,30

## Balkon

	$g_k$	$q_k$
prefab beton [290 mm]	7,25	2,50 kN/m <sup>2</sup>
afwerking	0,20	kN/m <sup>2</sup>
	7,45	2,50 kN/m <sup>2</sup>
Belastingcategorie: A	$\psi_0$	$\psi_1$
Woon- en verblijfsruimtes	0,40	0,50
		$\psi_2$
		0,30

## Wand 140mm

	$g_k$	
prefab beton [140 mm]	3,50	kN/m <sup>2</sup>
	3,50	kN/m <sup>2</sup>

## Wand 180mm

	$g_k$	
prefab beton [180 mm]	4,50	kN/m <sup>2</sup>
	4,50	kN/m <sup>2</sup>

## Wand 200mm

	$g_k$	
prefab beton [200 mm]	5,00	kN/m <sup>2</sup>
	5,00	kN/m <sup>2</sup>

Wand 230mm			$g_k$	
	prefab beton	[230 mm]	5,75	kN/m <sup>2</sup>
			5,75	kN/m <sup>2</sup>
Gevel 140mm			$g_k$	
	prefab beton	[140 mm]	3,50	kN/m <sup>2</sup>
	buitenblad		2,00	kN/m <sup>2</sup>
	isolatie		0,10	kN/m <sup>2</sup>
			5,60	kN/m <sup>2</sup>
Gevel 200mm			$g_k$	
	prefab beton	[200 mm]	5,00	kN/m <sup>2</sup>
	buitenblad		2,00	kN/m <sup>2</sup>
	isolatie		0,10	kN/m <sup>2</sup>
			7,10	kN/m <sup>2</sup>
Gevel 230mm			$g_k$	
	prefab beton	[230 mm]	5,75	kN/m <sup>2</sup>
	buitenblad		2,00	kN/m <sup>2</sup>
	isolatie		0,10	kN/m <sup>2</sup>
			7,85	kN/m <sup>2</sup>
Scheindingswand 90 mm			$g_k$	
	prefab beton	[90 mm]	2,25	kN/m <sup>2</sup>
			2,25	kN/m <sup>2</sup>
Puien			$g_k$	
	puien incl. glas		0,50	kN/m <sup>2</sup>
			0,50	kN/m <sup>2</sup>
Houtskeletbouw			$g_k$	
	HSB wand		0,50	kN/m <sup>2</sup>
			0,50	kN/m <sup>2</sup>
Funderingsbalken			$g_k$	
	prefab beton	[h=700 mm]	17,50	kN/m <sup>2</sup>
			17,50	kN/m <sup>2</sup>
Liftput wanden			$g_k$	
	prefab beton	[h=975 mm]	24,38	kN/m <sup>2</sup>
			24,38	kN/m <sup>2</sup>
Liftput vloer			$g_k$	
	prefab beton	[250 mm]	6,25	kN/m <sup>2</sup>
			6,25	kN/m <sup>2</sup>
Buitenblad			$g_k$	
	metselwerk		2,00	kN/m <sup>2</sup>
			2,00	kN/m <sup>2</sup>



**3.4 Horizontale belasting op afscheidingen bij hoogteverschil**

Voor afscheidingen (hekwerken, balustrades) bij een hoogteverschil van meer dan 1,0 m geldt:

Gegeven belasting grijpt aan op een hoogte (a) van 1,2 m boven de vloer.

Categorie	Omschrijving	lijnlast $q_k$	Puntlast $F_k$
A	Niet gemeenschappelijke woonruimtes	0,30	0,50
	Overige ruimtes	0,50	1,00

**4. UITGANGSPUNTEN GEBOUW****4.1 Gebouwspecificaties:**Gebouwspecificaties

Gegevens gebouw:	Verdiepingshoogte ( $H_{verd}$ )	3,008 m
	Wandhoogte ( $H_w$ )	2,713 m
	Hoogte dakopstand ( $H_{opst}$ )	0,50 m
	Diepte appartementen ( $D_{app}$ )	10,054 m
	Aantal bouwlagen	4 bouwlagen
	Aantal gebouwlagen gelijk over gehele gebouw	ja
Gegevens kern:	Aantal kernen	2 kernen
	Aantal liften per kern	lift kern 1 één
		lift kern 2 geen
	Gespiegeld	kern 1 ja
		kern 2 ja
	Aangenomen toevallige vloerbelasting (zij-oplegging)	0,60 m
	Vide in kern t.p.v eerste verdiepingsvloer?	ja , vide in kern 1
		nee , geen vide in kern 2

Appartementtypes op maaiveld:

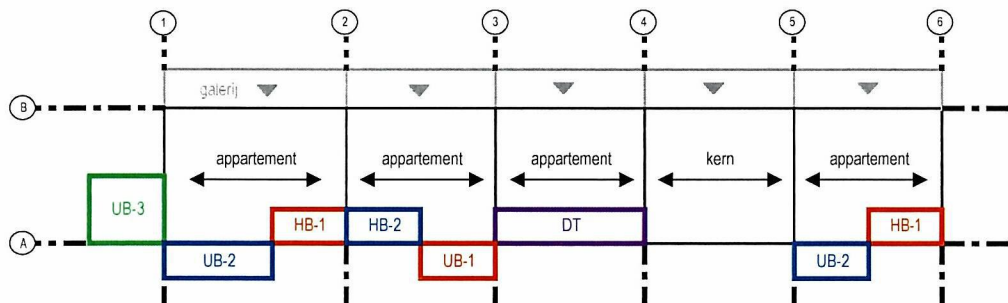
appartement	type	beukmaat	bouwlagen
a1	GM3.01	7,260 m	4
KERN 1	GM	5,930 m	4
c1	GM3.01	7,260 m	4
c2	GM3.01	7,260 m	4
c3	GM3.01	7,260 m	4
c4	GM3.01	7,260 m	4
c5	GM3.01	7,260 m	4
c6	GM3.01	7,260 m	4
c7	GM3.01	7,260 m	4
c8	GM3.01	7,260 m	4
KERN 2	GK0	3,070 m	4
b1	GM3.01	7,260 m	4
Windvangende breedte (B)		82,21 m	
Windvangende diepte (D)		10,434 m	
Referentiehoogte ( $z_e$ )		12,532 m (inclusief dakopstand)	
Oppervlakte (A)		823 m <sup>2</sup>	

Balkon specificaties:

*mogelijke balkon posities*

## Overzicht

Onderstaande overzicht is een principe en komt niet overeen met de daadwerkelijke situatie.



UB-1	=	uitpandig balkon positie 1	=	linker bouwmuur
UB-2	=	uitpandig balkon positie 2	=	rechter bouwmuur
UB-3	=	uitpandig balkon positie 3	=	zijgevel
HB-1	=	halfinpandig balkon positie 1	=	linker bouwmuur
HB-2	=	halfinpandig balkon positie 2	=	rechter bouwmuur
DT	=	dakterras	=	bovenste bouwlaag

[illegible]

## 5. STABILITEITSBEREKENING

### 5.1 Uitgangspunten voor stabiliteitsberekening:

#### Gebruikte gegevens voor stabiliteitsberekening

Correlatiefactor volgens 7.2.2 (3)	0,85
$c_s c_d$ volgens 6.2 (1)	1,00
Belastingfactor (Groep A) ( $\gamma_Q$ )	1,50
Vergrotingsfactor tweede orde effect ( $n_2$ )	1,1 (conservatieve aanname)
Wrijvingscoëfficiënt	0,50 (conservatieve aanname beton-rubber)

#### Gebruikte formules voor stabiliteitsberekening:

**Windmoment**  $M_{w,k} = \sum F_{Hverd} \cdot H_{verd}$

$$\sum M_{w,Ed} = \sum M_{w,k} \cdot c_s c_d \cdot \gamma_Q \cdot n_2$$

**Trekkracht**  $G_{Q,Ed,min} = 0,9 \cdot \sum G_{k,j} \cdot L_w$

$$G_{F,Ed,min} = 0,9 \cdot \sum F_{X_{k,j}}$$

$$M_{kante,Ed} = G_{Q,Ed,min} \cdot 0,5 \cdot L_{wx} + G_{F,Ed,min} \cdot L_{wx}$$

$$F_{trek} = (M_{kante,Ed} - \sum M_{w,Ed}) / (L_w - t_w - a_{stek}) < 0$$

**Wrijving**  $G_{Q,Ed,min} = 0,9 \cdot \sum G_{k,j} \cdot L_w$

$$G_{F,Ed,min} = 0,9 \cdot \sum F_{X_{k,j}}$$

$$\mu = \sum F_{Hverd} / G_{Ed,min}$$

**Drukkracht**  $G_{k,totaal} = \sum G_{k,j} + \sum F_{k,j}$

$$\psi_{0,i} Q_{k,totaal} = \psi_{0,i} \sum G_{k,j} + \psi_{0,i} \sum F_{k,j}$$

$$(1-\psi_{0,i}) Q_{k,totaal} = (1-\psi_{0,i}) \sum G_{k,j} + (1-\psi_{0,i}) \sum F_{k,j}$$

$$Q_{k,wind} = (6 \cdot \sum M_{w,k}) / L_w^2$$

$Q_{Ed,max}$  maatgevende:

$$1,35 \cdot G_{k,totaal} + 1,5 \cdot \psi_{0,i} Q_{k,totaal}$$

$$1,2 \cdot G_{k,totaal} + 1,5 \cdot (\psi_{0,i} Q_{k,totaal} + (1-\psi_{0,i}) Q_{k,totaal})$$

$$1,2 \cdot G_{k,totaal} + 1,5 \cdot (\psi_{0,i} Q_{k,totaal} + Q_{k,wind})$$

Bij brand  $Q_{Ed,max}$  maatgevende:

$$1,0 \cdot G_{k,totaal} + 1,0 \cdot \psi_2 \cdot (\psi_{0,i} Q_{k,totaal} + (1-\psi_{0,i}) Q_{k,totaal})$$

$$1,0 \cdot G_{k,totaal} + 1,0 \cdot \psi_2 \cdot (\psi_{0,i} Q_{k,totaal} + (1-\psi_{0,i}) Q_{k,totaal}) + 1,0 \cdot \psi_1 \cdot Q_{k,wind}$$

$$(\psi_2 = 0,3 \text{ voor de veranderlijke belastingen en } \psi_1 = 0,2 \text{ voor de windbelasting})$$



5.2 Overzicht koppelingen

Element en ankerspecificaties

Standaardmaten:	Gemiddeld sparingspercentage gevels	30%
	Maximale gewicht per element	140 kN
	Gemiddelde afstand zijkant wand tot stek(ken) ( $a_{stek}$ )	0,60 m
Stekankers: (zie bijlage 1)	Minimaal aantal stekankers uiteinde stabiliteits-binnenwand	2 stuks
	Rekenwaarde 4010 GV M20	$N_{Rd} = 86,0 \text{ kN}$
	Karakteristieke waarde 4010 GV M20	$N_{Rk} = 100,5 \text{ kN}$
HEK ankers: (zie bijlage 1)	Minimaal aantal HEK ankers per vloer-vloer aansluiting	2 stuks
	Rekenwaarde HEK anker	$N_{Rd} = 21,9 \text{ kN}$
		$V_{Rd} = 17,0 \text{ kN}$
	Karakteristieke waarde HEK anker	$N_{Rk} = 29,5 \text{ kN}$
		$V_{Rk} = 28,0 \text{ kN}$

Overzicht principe koppelingen vloer-vloer dwarsrichting (plaatvoeg)

Aantal toe te passen stekken:

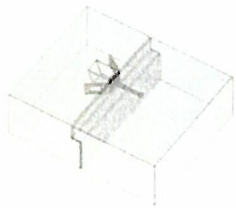
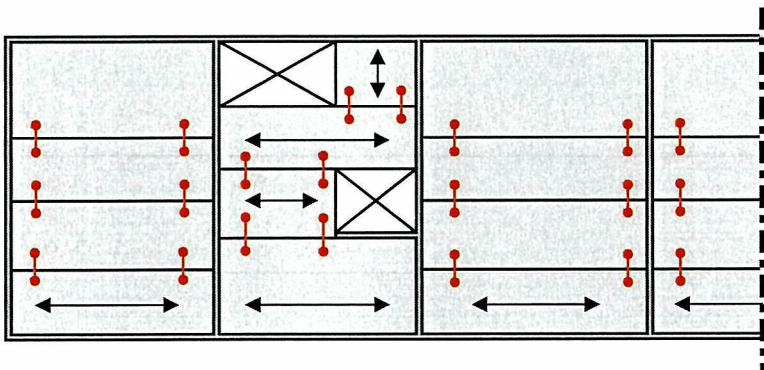
- Aantal HEK ankers in de dwarsrichting van de vloerelementen (ter plaatste van de plaatvoegen): 2 stuks

Type element:

- Type HEK anker: HEK 3 L-100-FV-Halfen

Standaardmaten:

- De maat vanaf de rand plaat tot hart HEK anker: 400 mm



Overzicht principe koppelingen vloer-vloer langsrichting (oplegging)Aantal toe te passen stekken:

Aantal stekankers in langsrichting van de vloerelementen (oplegging):

1 stuk

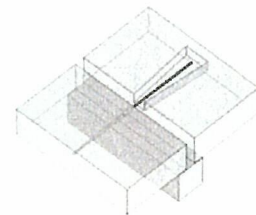
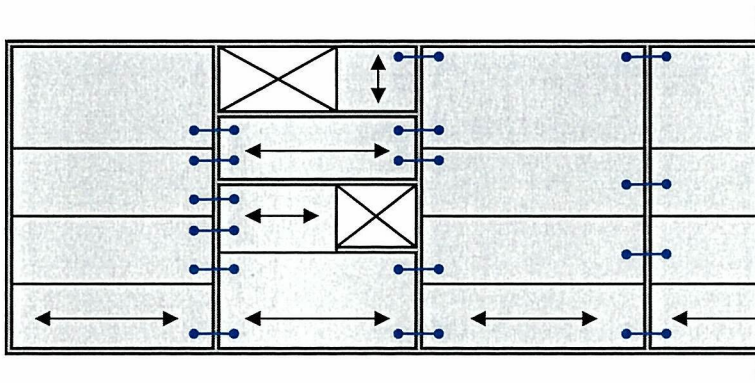
Diameter stekken:

- Afmeting stekanker:

Ø16

Standaardmaten:

- Bij platen waarbij de langszijde niet ter plaatste van de gevel ligt zit het stekanker in het hart van de plaat.
- Bij platen waarbij de langszijde ter plaatste van de gevel ligt zit het stekanker op 400 mm tot de rand van de plaat (langszijde gevel)
- De bovenstaande afstand wordt 350 mm bij de toepassing van een console voor balkons of galerijen.

Overzicht principe koppelingen niet dragende gevels (140mm)Aantal toe te passen stekken:- Per penant is minimaal 1 stek aanwezig, bij penanten met een breedte  $\geq 1,2\text{m}$  zijn 2 stekken aanwezig.Diameter stekken:

- Alle stekken in 140 mm wanden zijn (ten behoeve van de dekking):

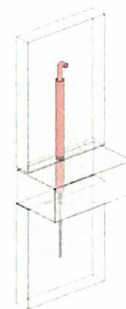
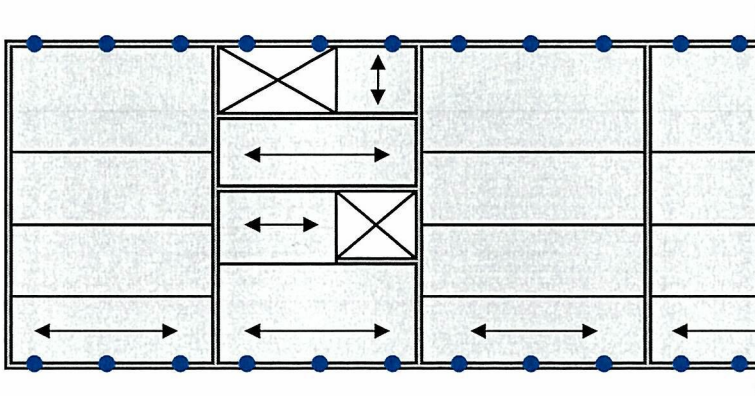
Ø12

Standaardmaten:

- De maat van de stek ter plaatste van de rand van de wand (maat = hart stek tot rand van de wand):
- maximale h.o.h. maat van de stekken :

330 mm

3000 mm



Overzicht principe koppelingen stabiliteitswanden in midden-kern (180mm)

*Aantal toe te passen stekken:*

- Minimaal benodigd aantal stekken uit de stabiliteitsberekening.

*Diameter stekken:*

- Diameter stekken:
- Diameter stekken (tweede draagweg):

*Standaardmaten:*

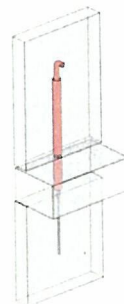
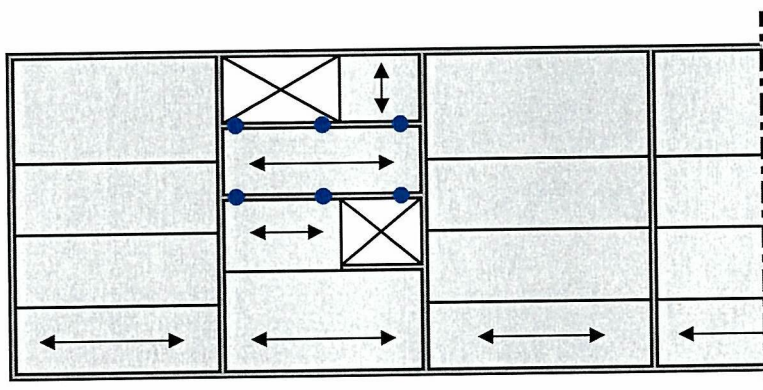
- De maat van de stek ter plaatse van de rand van de wand (maat = hart stek tot rand van de wand):
- maximale h.o.h. maat van de stekken :

Ø16

Ø20

350 mm

3000 mm



Overzicht principe koppelingen zijgevels (200mm)

*Aantal toe te passen stekken:*

- Per wand benodigd aantal stekken uit de berekening trekband, buitengewone belastingen (tweede draagweg):
- Minimaal benodigd aantal stekken uit de stabiliteitsberekening.

*Diameter stekken:*

- Diameter stekken:
- Diameter eindstek aan zijgevel bij toepassing uitpandig balkon:

*Standaardmaten:*

- De maat van de stek ter plaatse van de rand van de wand (maat = hart stek tot rand van de wand):
- maximale h.o.h. maat van de stekken :

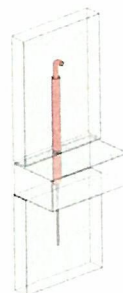
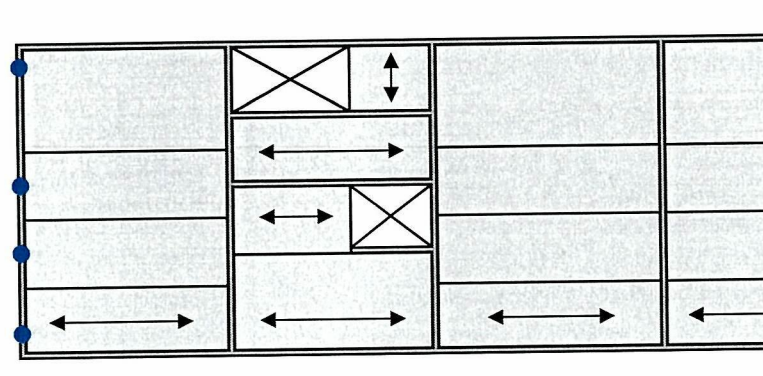
zie hoofdstuk 5.8

Ø16

Ø20

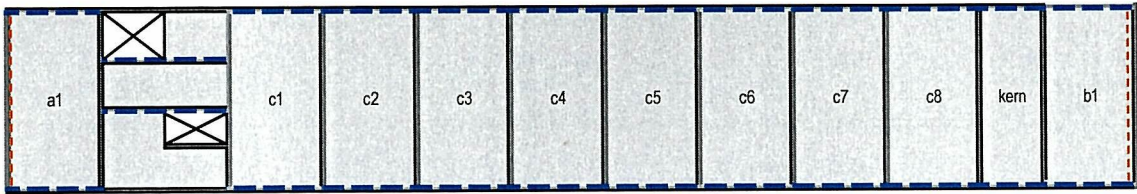
350 mm

3000 mm



5.3 Overzicht trekbanden

Let op: NIET OP SCHAAL

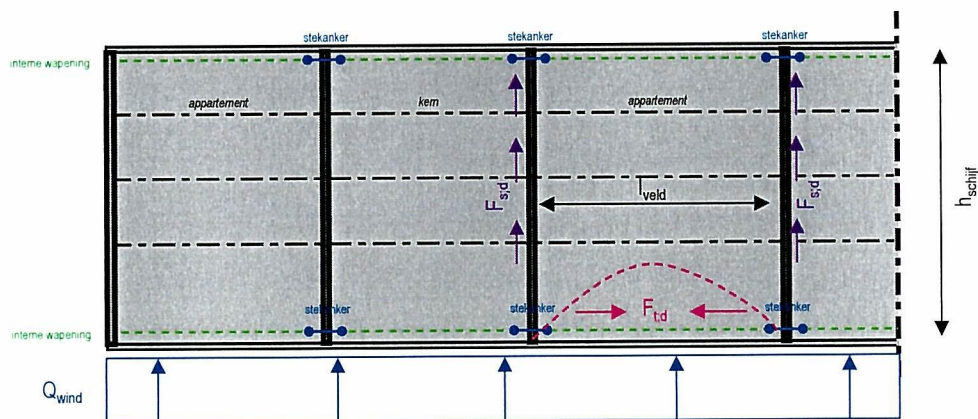


- trekband evenwijdig aan voor- en achtergevel  
Deze trekband wordt beschouwd in de subparagraaf windbelasting op de langsgevel.
- trekband loodrecht op voor- en achtergevel  
Deze trekband wordt beschouwd in de subparagraaf windbelasting op de kopgevel.



**5.4 Berekening trekband (wind)**Windbelasting op de langsgewel

Schema: ( schema is weergegeven als principe, deze kan afwijken met de daadwerkelijke situatie )



Verdiepingshoogte

Beukmaat breedste appartement of kern

Diepte appartement

Correlatiefactor volgens 7.2.2 (3)

Belastingfactor

 $H_{verd} = 3,008 \text{ m}$  $B_{app} = 7,260 \text{ m}$  $D_{app} = 10,054 \text{ m}$ 

0,85

 $\gamma_Q = 1,50$ 

Aantal te mobiliseren trekbanden

Minimaal aantal stekanker per vloer-vloer aansluiting

Rekenwaardes stekanker

type : Stekanker 4010 GV M20

1 stuk

2 stuks

 $N_{Rd} = 86,00 \text{ kN}$  $V_{Rd} = 36,70 \text{ kN}$ 

Minimale oppervlakte aanwezige wapeningsstaal

[ 2x Ø8 ]

 $A_s = 101 \text{ mm}^2$ **Belastingen:**

	$q_{k,i}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	1 / aantal wanden	correlatie- factor	$B_{app}$ [m]	$H_{verd}$ [m]	$(1-\psi_{0,i}) Q_{k,i}$ [kN]
$F_{H,verd}$						
Winddruk gevel	0,74		0,85	7,260	3,008	13,7
Windzuiging gevel	-0,46		0,85	7,260	-3,008	8,5
						22,2 kN
				$q_{H,verd,d} = (F_{H,verd} * \gamma_Q) / B_{app} =$		<b>4,59 kN/m</b>

**Berekening:**

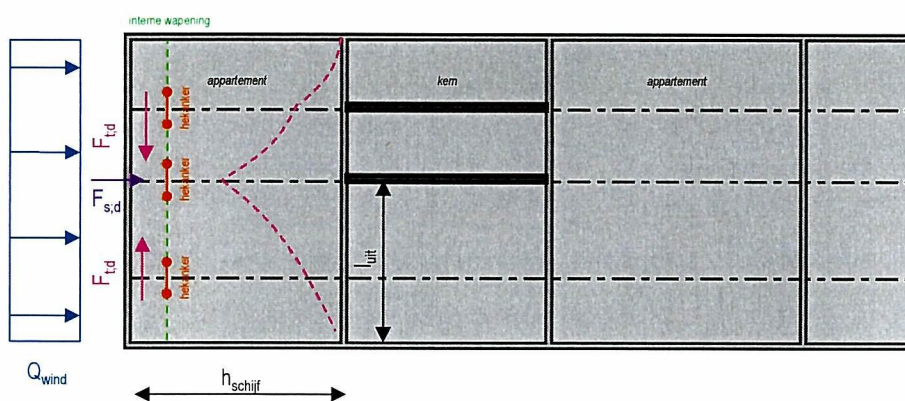
Veldlengte	$l_{veld} = B_{app} =$					7,260 m
Hoogte vloerschijf	$h_{schijf} = D_{app} =$					10,054 m
Maximaal beschikbare schijfhoogte	$h_{schijf,max} = 0,8 * h_{schijf} \leq 0,5 * l_{veld} =$			0,8 * 10,054	$\leq 7,26 =$	3,630 m
Rekenwaarde moment	$M_{veld,d} = \frac{1}{8} * q_{H,verd,d} * l_{veld}^2 =$			0,125 * 4,59 * 7,26 <sup>2</sup>		30,23 kNm
Rekenwaarde trekbandkracht	$F_{t,d} = M_d / h_{schijf,max} =$			30,23 / 3,63		8,33 kN
Benodigd oppervlak wapeningsstaal	$A_s = F_{t,d} * 1000 / 435 =$			8,33 * 1000 / 435		<b>19 mm<sup>2</sup></b>
Schuifkracht in de voeg	$F_{s,d} = \frac{1}{2} * q_{H,verd,d} * l_{veld} =$			$\frac{1}{2} * 4,59 * 7,26 =$		16,66 kN

**Controle onderdelen trekbanden:**

Controle wapeningsstaal [ $N_{Ed}$ ]	U.C. = $F_{t,d} / A_s =$	19 / 101 =	<b>0,19 voldoet</b>
Controle stekanker [ $N_{Ed}$ ]	U.C. = $F_{t,d} / (N_{Rd} * \text{aantal trekbanden}) =$	8,33 / ( 86 * 1 ) =	<b>0,05 voldoet</b>
Controle stekanker [ $V_{Ed}$ ]	U.C. = $F_{s,d} / (V_{Rd} * \text{stekankers}; V_{Rd}) =$	16,66 / ( 36,7 * 2 ) =	<b>0,23 voldoet</b>

Windbelasting op de kopgevel

Schema: ( schema is weergegeven als principe, deze kan afwijken met de daadwerkelijke situatie )



Verdiepingshoogte	$H_{verd} =$	3,008 m
Beukmaat smalste appartement	$B_{app} =$	m
Diepte appartement	$D_{app} =$	10,054 m
Windvangende diepte	$D =$	10,434 m
Uitkragende lengte	$l_{uit} =$	4,954 m
Correlatiefactor volgens 7.2.2 (3)		0,85
Belastingfactor	$\gamma_Q =$	1,50
Aantal te mobiliseren trekbanden		1 stuks
Aantal HEK ankers per vloer-vloer aansluiting		2 stuks
Rekenwaarden HEK anker	type : HEK 3 L-100-FV-Halfen	$N_{Rd} =$ 21,90 kN
		$V_{Rd} =$ 17,00 kN
Minimale oppervlakte aanwezige wapeningsstaal	[ 2x Ø8 ]	$A_s =$ 101 mm <sup>2</sup>

	$q_{k,i}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	1 / aantal wanden	correlatie- factor	D [m]	$H_{verd}$ [m]	$(1-\psi_{0,i}) Q_{k,i}$ [kN]
$F_{H,verd}$						
Winddruk gevel	0,74		0,85	10,434	3,008	19,6
Windzuiging gevel	-0,46		0,85	10,434	-3,008	12,3
Wrijving gevel	0,04		0,85	10,434	3,008	1,0
						32,9 kN
						$q_{H,verd,d} = (F_{H,verd} * \gamma_Q) / D_{app} =$ 4,91 kN/m

Berekening:

Uitkragende lengte	$l_{uit} =$					4,954 m
Hoogte vloerschijf	$h_{schijf} = B_{app} =$					m
Maximaal beschikbare schijfhoogte	$h_{schijf,max} = 0,8 * h_{schijf} \leq l_{uit} =$			0,8 * 0 ≤ 4,954 =		m
Rekenwaarde moment	$M_{uit,d} = \frac{1}{2} * q_{H,verd,d} * l_{uit}^2 =$			$\frac{1}{2} * 4,91 * 4,954^2 =$		60,00 kNm
Rekenwaarde trekbandkracht	$F_{t,d} = M_d / h_{schijf,max} =$			60 / 0 =		12,10 kN
Benodigd oppervlak wapeningsstaal	$A_s = F_{t,d} * 1000 / 435 =$			12,1 * 1000 / 435 =		28 mm <sup>2</sup>
Schuifkracht in de voeg	$F_{s,d} = q_{H,verd,d} * l_{uit} =$			4,91 * 4,954 =		24,32 kN

Controle onderdelen trekbanden:

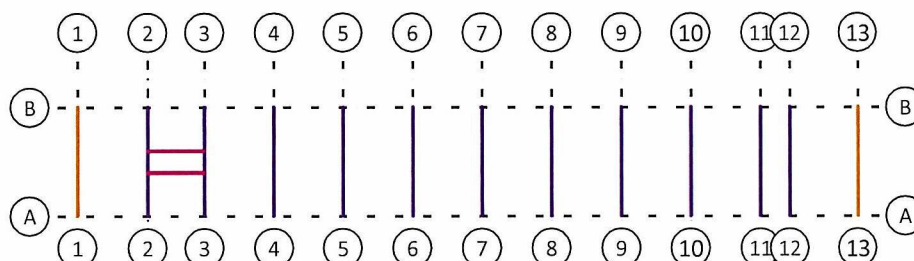
Controle wapeningsstaal [ $N_{Ed}$ ]	U.C. = $F_{t,d} / A_s =$	28 / 101 =	0,28 voldoet
Controle stekanker [ $N_{Ed}$ ]	U.C. = $F_{t,d} / (N_{Rd} * \text{aantal trekbanden}) =$	12,1 / ( 22 * 1 ) =	0,55 voldoet

### 5.5 Berekening stabiliteitswanden

#### Overzicht principe stabiliteitswanden

Let op: NIET OP SCHAAL

Schema:



- Zijgevel (wind loodrecht op de letterassen)
- Bouwmuur (wind loodrecht op de letterassen)
- Stabiliteitswanden ter plaatse van kern (wind loodrecht op de cijferassen)

#### Overzicht waarden ten behoeve van stabiliteitsberekening

Overzicht wandgegevens:

Type	tal wanden	wanddikte ( $t_w$ )	wandlengte (L)	aantal wandelementen	wand element	
					wand element 1	wand element 2
					Lw1	Lw2
Bouwmuur	11 stuks	230 mm	10,054 m	2 stuks	5,654 m	4,400 m
Zijgevel	2 stuks	200 mm	10,054 m	1 stuk	10,054 m	n.v.t.
Kern 1	2 stuks	180 mm	5,700 m	1 stuk	5,700 m	n.v.t.

Overzicht gegevens wind en belastingbreedtes:

	maximaal windvangende	wind per wand	per wand element*		minimale vloer	maximale vloer
	breedte (Bwind, red)	L	Lw1	Lw2	belastingsbreedte	belastingsbreedte
Bouwmuur	7,260 m	100%	68%	en 32%	3,630 m (naast kern)	7,260 m
Zijgevel	3,630 m	100%	100%		3,630 m	3,630 m
Kern 1	10,434 m	50%	50%		1,150 m (t.p.v. sparing)	2,450 m (naast trap)

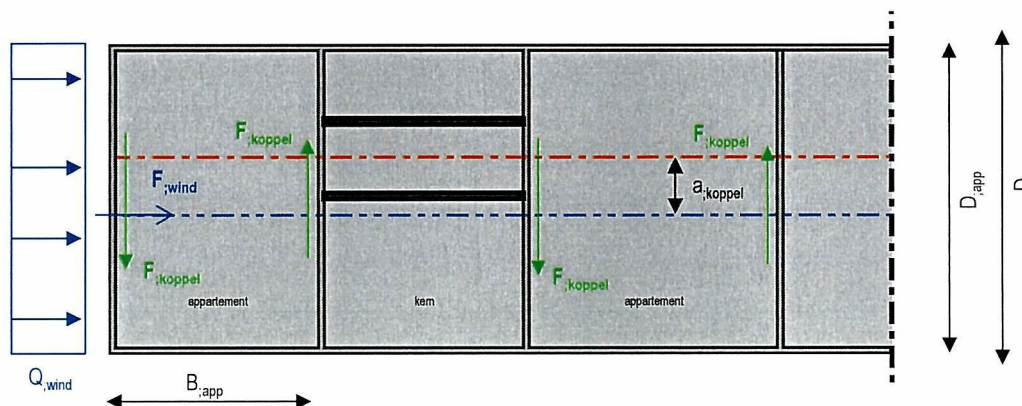




### 5.7 Berekening torsie

#### Windbelasting op kopgevel

Schema: Onderstaande overzicht is een principe en komt niet overeen met de daadwerkelijke situatie.



#### Berekening belasting:

Afmetingen gebouw:

Verdiepingshoogte	$H_{verd} =$	3,008 m
Beukmaat smalste appartement	$B_{app} =$	3,070 m
Diepte appartement	$D_{app} =$	10,054 m
Windvangende diepte	$D =$	10,434 m
Arm voor bepaling moment	$a_{koppel} =$	1,027 m

Factoren:

Correlatiefactor volgens 7.2.2 (3)	$=$	0,85
Belastingfactor	$\gamma_Q =$	1,50

Gegevens ankers:

Aantal HEK ankers per vloer-vloer aansluiting		2 stuks
Rekenwaardes HEK anker	$N_{Rd} =$	21,90 kN
	$V_{Rd} =$	17,00 kN

	$q_{k,i}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	correlatie- factor	D [m]	$H_{verd}$ [m]	$(1-\psi_{0,i}) Q_{k,i}$ [kN]
$F_{H,verd}$					
Winddruk gevel	0,74	0,85	10,434	3,008	19,6
Onderdruk	-0,28	0,85	10,434	-3,008	7,4
					27,0 kN
			$F_{wind} =$	$F_{H,verd} * \gamma_Q =$	40,51 kN
			$M_{wind} =$	$F_{wind} * a =$	41,61 kNm

Koppelkracht: De koppelkracht dient te worden opgenomen in de prefab beton bouwmuren en zijgevels, verdeeld over minimaal 2 appartementen

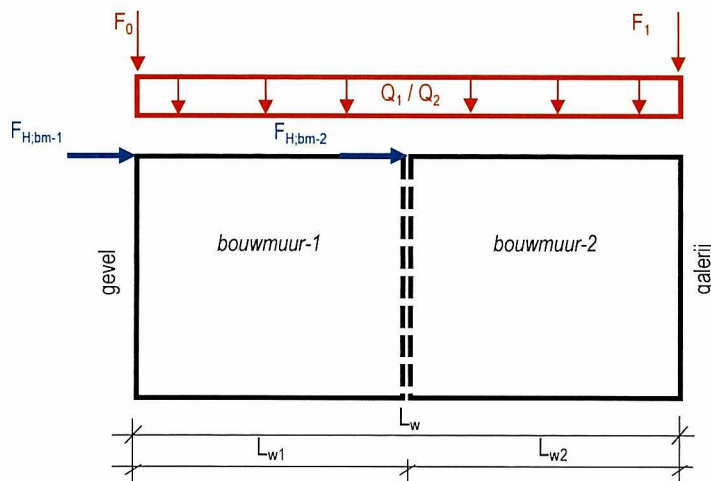
$$F_{koppel} = M_{wind} / (2 * B_{app}) = 41,61 / (2 * 3,07) = 6,78 \text{ kN}$$

Controle trekbanden in vloer:

$$u.c. = F_{koppel} / N_{Rd} = 6,78 / 21,9 = 0,31 \text{ voldoet}$$

### 5.8 Berekening stabiliteitswanden wind loodrecht op letterassen

#### Berekening stabiliteit bouwmuur



Wandhoogte ( $H_w$ ) = 2,713 m  
 Wanddikte ( $t_w$ ) = 230 mm  
 Aantal bouwlagen = 4

$B_{wind,red}$  = 7,260 m  
 Correlatiefactor = 0,85

Wanddeling aanwezig? ja, 2 elementen  
 Wandlengte ( $L_w$ ) = 10,054 m  
 Wandlengte 1 ( $L_{w1}$ ) = 5,654 m  
 Wandlengte 2 ( $L_{w2}$ ) = 4,400 m  
 Percentage wanddeel 1 = 68%  
 Percentage wanddeel 2 = 32%

Minimale vloer overspanning  $Q$  = 3,63 m  
 Maximale vloer overspanning  $Q$  = 7,26 m

Stabiliteitswanden, loodrecht op cijferassen = 13 stuks

\* Het percentage t.b.v. de scheefstand van de wand is het percentage van het wanddeel gedeeld door het aantal stabiliteitswanden in de windrichting loodrecht op de cijferassen

#### Berekening horizontale belasting:

Hoogte dakopstand ( $H_{opst}$ ) 0,50 m (dakrand wordt meegenomen met verdiepingshoogte van het dak)  
 Verdiepingshoogte ( $H_{verd}$ ) 3,01 m

Onderdeel	$q_{k,i}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Percentage [%]	$B_{wind,red}$ * 0,85 [m]	$H_{verd}$ [m]	$(1-\psi_{0,i}) Q_{k,i}$ [kN]
$F_{H,dak,bm-1}$					
Winddruk gevel	0,74	0,68	6,17	2,00	6,2
Windzuiging gevel	-0,46	0,68	6,17	-2,00	3,9
Scheefstand dak	12,77	0,05	1,00	1,00	0,7
belasting $F_{H,dak,bm-1}$					<b>10,7</b>
$F_{H,verd,bm-1}$					
Winddruk gevel	0,74	0,68	6,17	3,01	9,3
Windzuiging gevel	-0,46	0,68	6,17	-3,01	5,8
Scheefstand verdieping	15,28	0,05	1,00	1,00	0,8
belasting $F_{H,verd,bm-1}$					<b>15,9</b>
$F_{H,dak,bm-2}$					
Winddruk gevel	0,74	0,32	6,17	2,00	2,9
Windzuiging gevel	-0,46	0,32	6,17	-2,00	1,8
Scheefstand dak	12,77	0,02	1,00	1,00	0,3
belasting $F_{H,dak,bm-2}$					<b>5,1</b>
$F_{H,verd,bm-2}$					
Winddruk gevel	0,74	0,32	6,17	3,01	4,4
Windzuiging gevel	-0,46	0,32	6,17	-3,01	2,7
Scheefstand verdieping	15,28	0,02	1,00	1,00	0,4
belasting $F_{H,verd,bm-2}$					<b>7,5</b>



*Berekening verticale wandbelasting lijnlasten, voor bepaling trekkracht*

$Q_1$	Onderdeel	$g_{k,j}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$B_{vloer \text{ of } H_w}$ [m]	$G_{k,j}$ [kN/n]	$\psi_{0,i}$ [kN/m]	$Q_{k,i}$ [kN/m]	$(1-\psi_{0,i}) Q_{k,i}$ [kN/m]
$Q_{1,dak,bm}$	wandbelasting (inclusief wand)						
	Plat dak	7,38	1,00	3,63	26,8		
	Wand 230mm	5,75	1,00	2,71	15,6		
	belasting $Q_{1,dak,bm}$				<b>42,4</b>		
$Q_{1,verd,bm}$	wandbelasting (inclusief wand)						
	Verdieping	8,28	1,00	3,63	30,0		
	Wand 230mm	5,75	1,00	2,71	15,6		
	belasting $Q_{1,verd,bm}$				<b>45,6</b>		

*Berekening verticale wandbelasting lijnlasten, voor bepaling drukkracht*

[ druk bepaling t.p.v. van de bovenkant van de wand ]

$Q_2$	Onderdeel	$g_{k,j}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$q_{k,i}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\psi_{0,i}$	$B_{vloer \text{ of } H_w}$ [m]	$G_{k,j}$ [kN/n]	$\psi_{0,i}$ [kN/m]	$Q_{k,i}$ [kN/m]	$(1-\psi_{0,i}) Q_{k,i}$ [kN/m]
$Q_{2,dak,bm}$	wandbelasting (exclusief wand)								
	Plat dak	8,78	1,50	1,00	7,26	63,7		10,9	
	belasting $Q_{2,dak,bm}$					<b>63,7</b>		<b>10,9</b>	
$Q_{2,verd,bm}$	wandbelasting (inclusief wand)								
	Verdieping	8,28	2,55	0,40	1,00	7,26	60,1	7,4	11,1
	Wand 230mm	5,75			1,00	2,71	15,6		
	belasting $Q_{2,verd,bm}$					<b>75,7</b>	<b>7,4</b>	<b>11,1</b>	
$Q_{2,wand,bm}$	wandbelasting								
	Wand 230mm	5,75			1,00	2,71	15,6		
	belasting $Q_{2,wand,bm}$					<b>15,6</b>			

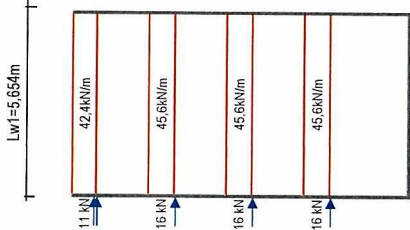
*Berekening verticale wandbelasting puntlasten uit balkons en galerijen*

[ druk bepaling t.p.v. van de bovenkant van de wand ]

$F_0 / F_1$	Onderdeel	$g_{k,j}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$q_{k,i}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\psi_{0,i}$	aantal	oppervlakte [m <sup>2</sup> ]	$G_{k,j}$ [kN]	$\psi_{0,i}$ [kN]	$Q_{k,i}$ [kN]	$(1-\psi_{0,i}) Q_{k,i}$ [kN]
$F_{0,UB,verd3}$	Balkon	7,45	2,50	0,40	1,00	4,03	30,0	4,0	6,0	
$F_{0,UB,verd2}$	Balkon	7,45	2,50	0,40	1,00	4,03	30,0	4,0	6,0	
$F_{0,UB,verd1}$	Balkon	7,45	2,50	0,40	1,00	4,03	30,0	4,0	6,0	
	belasting $F_{0,UB}$						<b>90,1</b>	<b>12,1</b>	<b>12,1</b>	
$F_{1,verd3}$	Galerij	7,45	3,00	0,40	1,00	11,25	83,8	13,5	20,3	
$F_{1,verd2}$	Galerij	7,45	3,00	0,40	1,00	11,25	83,8	13,5	20,3	
$F_{1,verd1}$	Galerij	7,45	3,00	0,40	1,00	11,25	83,8	13,5	20,3	
	belasting $F_{0,UB}$						<b>251,5</b>	<b>40,5</b>	<b>40,5</b>	

Berekening trekkraft

Horizontale reacties (op en uit vloerschijven)	Windmoment	Trekkraft bepaling					wrijving	
		lijnlast Q	trekkraft					
			$\Sigma Q$	$\Sigma M_{korte Ed}$	$\Sigma M_{lange Ed}$	$\Sigma Q_{Ed,max}$	$\Sigma Q_{Ed,min}$	$\mu$
↑		uit dak Q1 dak,bm $\Sigma q$	42,4 42,4	216 610	42,4 n.v.t.	216 n.v.t.	216 0,05	
↺		uit 3e verdieping Q1,verd,bm $\Sigma q$	45,6 88,0	448 1.266	n.v.t.	448 n.v.t.	448 0,09	
↺		uit 2e verdieping Q1,verd,bm $\Sigma q$	45,6 133,6	680 1.923	n.v.t.	680 n.v.t.	680 0,09	
↺		uit 1e verdieping Q1,verd,bm $\Sigma q$	45,6 179,3	912 2.579	n.v.t.	912 n.v.t.	912 0,06	
↺		$\Sigma$ FH,verd,bm						
		$M_{k,k}$	32 kNm					
		$\Sigma M_{k,k}$	32 kNm					
		$\Sigma M_{k,Ed}$	53 kNm					
		$M_{k,k}$	80 kNm					
		$\Sigma M_{k,k}$	112 kNm					
		$\Sigma M_{k,Ed}$	185 kNm					
		$M_{k,k}$	128 kNm					
		$\Sigma M_{k,k}$	240 kNm					
		$\Sigma M_{k,Ed}$	396 kNm					
		$M_{k,k}$	176 kNm					
		$\Sigma M_{k,k}$	416 kNm					
		$\Sigma M_{k,Ed}$	686 kNm					

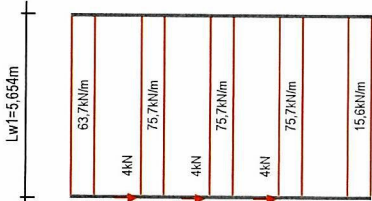


Controlle trekkraft in ankers:  
 $A_{ankers}$  = aantal ankers aan weerszijden van de wand  
 $N_{Rd,1}$  = Stekanter 4010 GV M20  
u.c. =  $F_{t,Rd} / (A_{ankers} / N_{Rd,1})$

Controlle wrijving:  
 $\mu_{Ed}$  = zie hoofdstuk 5.2 Uitgangspunten voor stabiliteitsberekening = 0,50  
maximale  $\mu$  zie bovenstaande tabel = 0,12  
maximale  $\mu$  / wrijvingscoëfficiënt = 0,25 voldoet

Berekening drukkracht

Drukkracht bepaling				
lijnlast Q		puntlast F		
		$F_{Ed}$	$(F_{Ed} - F_{t,Ed})$	$(F_{Ed} - F_{t,Ed})$
uit dak Q2 dak,bm $\Sigma q$	63,7 63,7	10,9 10,9		
uit 3e verdieping Q2,verd,bm $\Sigma q$	75,7 139,4	7,4 7,4	4,0 20,2	30,0 30,0
uit 2e verdieping Q2,verd,bm $\Sigma q$	75,7 215,1	11,1 14,8	4,0 24,2	30,0 60,0
uit 1e verdieping Q2,verd,bm $\Sigma q$	75,7 290,7	11,1 22,2	4,0 28,2	30,0 90,1
uit begane grondvloer wand Q2,wand,bm $\Sigma q$	15,6 306,3	22,2 22,2	28,2 28,2	90,1 8,1



Berekening trekkracht

Horizontale reacties (op en uit vloerschijven)		Windmoment	Trekkracht bepaling			
			lijnlast Q		trekkracht	
			$Q_{Ed, min}$	$Q_{Ed, max}$	$M_{k, verdr}$	$Q_{Ed, min}$
uit dak						
FH, dak, bm-2	5,1 kN		42,4	168	369	168
uit 3e verdieping						
FH, verd, bm-2	3,008 m	15 kNm	42,4	168	369	168
FH, verd, bm-2	7,5 kN	15 kNm	42,4	168	369	168
FH, verd, bm	12,5 kN	25 kNm	42,4	168	369	168
uit 2e verdieping						
FH, verd, bm-2	3,008 m	38 kNm	42,4	168	369	168
FH, verd, bm-2	7,5 kN	53 kNm	42,4	168	369	168
FH, verd, bm	20,0 kN	87 kNm	42,4	168	369	168
uit 1e verdieping						
FH, verd, bm-2	3,008 m	60 kNm	42,4	168	369	168
FH, verd, bm-2	7,5 kN	113 kNm	42,4	168	369	168
FH, verd, bm	27,5 kN	187 kNm	42,4	168	369	168
uit begane grondvloer wand						
FH, verd, bm	3,008 m	83 kNm	42,4	168	369	168
FH, verd, bm	27,5 kN	196 kNm	42,4	168	369	168
FH, verd, bm	27,5 kN	323 kNm	42,4	168	369	168

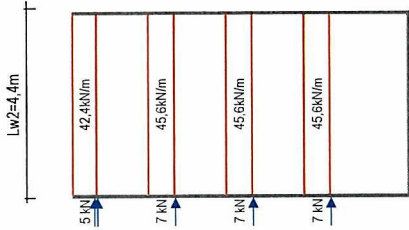
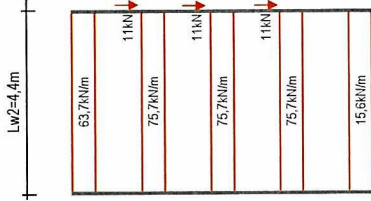
Controle trekkracht in ankers:  
 $N_{a, anker} =$  aantal ankers aan weerszijden van de wand  
 $N_{a, 4010} =$  Steklanker 4010 GV M20  
u.c. =  $F_{t, reb} / (A_{a, anker} / N_{a, 4010}) =$  er treed geen trek op

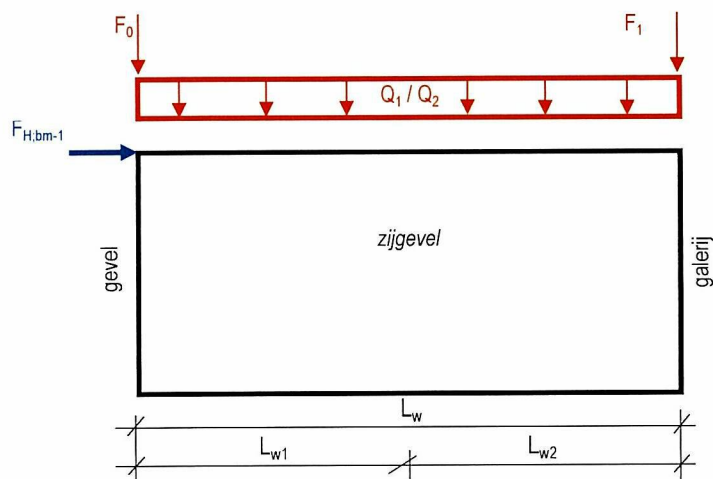
Controle wrijving:  
 $\mu_{Ed} =$   
 $\mu_{n, Ed} =$   
u.c. =

zie hoofdstuk 5.2 Uitgangspunten voor stabiliteitsberekening = 0,50  
maximale  $\mu$  zie bovenstaande tabel 0,07  
maximale  $\mu$  / wrijvingscoëfficiënt = 0,15 voldoet

Berekening drukkracht

lijnlast Q		Drukkracht bepaling			
		puntlast F		maximale drukkracht over 1m	
		$F_{t, reb}$	$F_{t, reb} \cdot (1 - \psi_{0,1})$	$Q_{Ed, max}$	$Q_{Ed, max}$
uit dak					
Q2, dak, bm	63,7	11,3	83,8	11	93
Σ q	63,7	11,3	83,8	11	93
uit 3e verdieping					
Q2, verd, bm	75,7	11,3	83,8	16	425
Σ q	139,4	56,3	83,8	16	425
uit 2e verdieping					
Q2, verd, bm	75,7	11,3	83,8	35	687
Σ q	215,1	67,5	167,7	35	687
uit 1e verdieping					
Q2, verd, bm	75,7	11,3	83,8	61	945
Σ q	290,7	78,8	251,5	61	945
uit begane grondvloer wand					
Q2, wand, bm	15,6	27,0	27,0	61	964
Σ q	306,3	78,8	251,5	61	964



Berekening stabiliteit zijgevel

Wandhoogte ( $H_w$ ) = 2,713 m  
 Wanddikte ( $t_w$ ) = 200 mm  
 Aantal bouwlagen = 4

$B_{wind,red}$  = 3,630 m  
 Correlatiefactor = 0,85

Wanddeling aanwezig? nee, 1 element  
 Wandlengte ( $L_w$ ) = 10,054 m  
 Wandlengte 1 ( $L_{w1}$ ) = 10,054 m  
 Wandlengte 2 ( $L_{w2}$ ) = n.v.t. m  
 Percentage wanddeel 1 = 100%  
 Percentage wanddeel 2 =

Vloer overspanning  $Q$  = 3,63 m

Stabiliteitswanden<sub>loodrecht op cijferassen</sub> = 13 stuks

\* Het percentage t.b.v. de scheefstand van de wand is het percentage van het wanddeel gedeeld door het aantal stabiliteitswanden in de windrichting loodrecht op de cijferassen

Berekening horizontale belasting:

Hoogte dakopstand ( $H_{opst}$ ) 0,50 m (dakrand wordt meegenomen met verdiepingshoogte van het dak)  
 Verdiepingshoogte ( $H_{verd}$ ) 3,01 m

Onderdeel	$q_{k,i}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Percentage [%]	$B_{wind,red}$ * 0,85 [m]	$H_{verd}$ [m]	$(1-\psi_{0,i}) Q_{k,i}$ [kN]
$F_{H,dak,zg-1}$					
Winddruk gevel	0,74	1,00	3,09	2,00	4,6
Windzuiging gevel	-0,46	1,00	3,09	-2,00	2,8
Scheefstand dak	12,77	0,08	1,00	1,00	1,0
belasting $F_{H,dak,zg-1}$					<b>8,4</b>
$F_{H,verd,zg-1}$					
Winddruk gevel	0,74	1,00	3,09	3,01	6,8
Windzuiging gevel	-0,46	1,00	3,09	-3,01	4,3
Scheefstand verdieping	15,28	0,08	1,00	1,00	1,2
belasting $F_{H,verd,zg-1}$					<b>12,3</b>

*Berekening verticale wandbelasting lijnlasten, voor bepaling trekkracht*

$Q_1$	Onderdeel	$g_{k,j}$ [kN/m <sup>2</sup> ]		$B_{vloer}$ of $H_w$ [m]	$G_{k,j}$ [kN/m]	$\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$ [kN/m]	$(1-\psi_{0,i})$ $Q_{k,i}$ [kN/m]
$Q_{1,dak,zg}$	wandbelasting (inclusief wand)						
	Plat dak	7,38	1,00	3,63	26,8		
	Gevel 200mm	7,10	1,00	2,71	19,3		
	belasting $Q_{1,dak,zg}$				<b>46,0</b>		
$Q_{1,verd,zg}$	wandbelasting (inclusief wand)						
	Verdieping	8,28	1,00	3,63	30,0		
	Gevel 200mm	7,10	1,00	2,71	19,3		
	belasting $Q_{1,verd,zg}$				<b>49,3</b>		

*Berekening verticale wandbelasting lijnlasten, voor bepaling drukkracht*

[ druk bepaling t.p.v. van de bovenkant van de wand ]

$Q_2$	Onderdeel	$g_{k,j}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$q_{k,i}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\psi_{0,i}$	$B_{vloer}$ of $H_w$ [m]	$G_{k,j}$ [kN/m]	$\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$ [kN/m]	$(1-\psi_{0,i})$ $Q_{k,i}$ [kN/m]
$Q_{2,dak,zg}$	wandbelasting (exclusief wand)							
	Plat dak	8,78	1,50	1,00	3,63	31,9		5,4
	belasting $Q_{2,dak,zg}$					<b>31,9</b>		<b>5,4</b>
$Q_{2,verd,zg}$	wandbelasting (inclusief wand)							
	Verdieping	8,28	2,55	0,40	1,00	3,63	30,0	3,7
	Gevel 200mm	7,10			1,00	2,71	19,3	
	belasting $Q_{2,verd,zg}$					<b>49,3</b>	<b>3,7</b>	<b>5,6</b>
$Q_{2,wand,zg}$	wandbelasting							
	Gevel 200mm	7,10			1,00	2,71	19,3	
	belasting $Q_{2,wand,zg}$					<b>19,3</b>		

*Berekening verticale wandbelasting puntlasten uit balkons en galerijen*

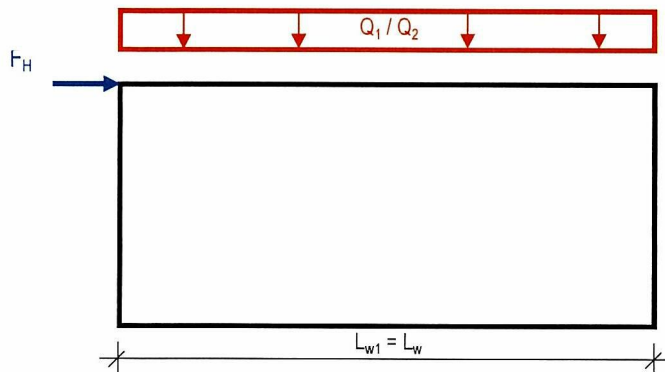
$F_0 / F_1$	Onderdeel	$g_{k,j}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$q_{k,i}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\psi_{0,i}$	aantal	oppervlakte [m <sup>2</sup> ]	$G_{k,j}$ [kN]	$\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$ [kN]	$(1-\psi_{0,i})$ $Q_{k,i}$ [kN]
$F_{0,UB,verd3}$	Balkon	7,45	2,50	0,40	1,00	4,03	30,0	4,0	6,0
$F_{0,UB,verd2}$	Balkon	7,45	2,50	0,40	1,00	4,03	30,0	4,0	6,0
$F_{0,UB,verd1}$	Balkon	7,45	2,50	0,40	1,00	4,03	30,0	4,0	6,0
	belasting $F_{0,UB}$						<b>90,1</b>	<b>12,1</b>	<b>12,1</b>
$F_{1,verd3}$	Galerij	7,45	3,00	0,40	1,00	5,63	41,9	6,8	10,1
$F_{1,verd2}$	Galerij	7,45	3,00	0,40	1,00	5,63	41,9	6,8	10,1
$F_{1,verd1}$	Galerij	7,45	3,00	0,40	1,00	5,63	41,9	6,8	10,1
	belasting $F_{0,UB}$						<b>125,8</b>	<b>20,3</b>	<b>20,3</b>



Berekening trekkracht

Horizontale reacties (op en uit vloerschijven)	Windmoment	Trekkracht bepaling				wrijving	
		lijnlast Q	trekkracht		Q	Trekkracht	$\mu$
			[kN/m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
FH dak zg-1	8,4 kN	uit dak	Q1 dak zg	46,0	417	n.v.t.	0,02
			$\Sigma q$	46,0	417	n.v.t.	0,02
FH verd zg-1	3,008 m	uit 3e verdieping	Q1 verd zg	49,3			
			$\Sigma q$	95,3	863	n.v.t.	0,04
FH verd zg-1	12,3 kN	uit 2e verdieping	Q1 verd zg	49,3			
			$\Sigma q$	144,6	1.309	n.v.t.	0,03
FH verd zg-1	3,008 m	uit 1e verdieping	Q1 verd zg	49,3			
			$\Sigma q$	193,9	1.755	n.v.t.	0,03
FH verd zg-1	12,3 kN	uit begane grond	Q1 verd zg	49,3			
			$\Sigma q$	322 kNm			
FH verd zg-1	45,2 kN						
FH verd zg-1	3,008 m						
FH verd zg-1	12,3 kN						
FH verd zg-1	45,2 kN						
FH verd zg-1	3,008 m						
FH verd zg-1	12,3 kN						
FH verd zg-1	45,2 kN						
FH verd zg-1	3,008 m						
FH verd zg-1	12,3 kN						
FH verd zg-1	45,2 kN						
FH verd zg-1	3,008 m						
FH verd zg-1	12,3 kN						
FH verd zg-1	45,2 kN						
FH verd zg-1	3,008 m						
FH verd zg-1	12,3 kN						
FH verd zg-1	45,2 kN						
FH verd zg-1	3,008 m						
FH verd zg-1	12,3 kN						
FH verd zg-1	45,2 kN						
FH verd zg-1	3,008 m						
FH verd zg-1	12,3 kN						
FH verd zg-1	45,2 kN						
FH verd zg-1	3,008 m						
FH verd zg-1	12,3 kN						
FH verd zg-1	45,2 kN						
FH verd zg-1	3,008 m						
FH verd zg-1	12,3 kN						
FH verd zg-1	45,2 kN						
FH verd zg-1	3,008 m						
FH verd zg-1	12,3 kN						
FH verd zg-1	45,2 kN						
FH verd zg-1	3,008 m						
FH verd zg-1	12,3 kN						
FH verd zg-1	45,2 kN						
FH verd zg-1	3,008 m						
FH verd zg-1	12,3 kN						
FH verd zg-1	45,2 kN						
FH verd zg-1	3,008 m						
FH verd zg-1	12,3 kN						
FH verd zg-1	45,2 kN						
FH verd zg-1	3,008 m						
FH verd zg-1	12,3 kN						
FH verd zg-1	45,2 kN						
FH verd zg-1	3,008 m						
FH verd zg-1	12,3 kN						
FH verd zg-1	45,2 kN						
FH verd zg-1	3,008 m						
FH verd zg-1	12,3 kN						
FH verd zg-1	45,2 kN						
FH verd zg-1	3,008 m						
FH verd zg-1	12,3 kN						
FH verd zg-1	45,2 kN						
FH verd zg-1	3,008 m						
FH verd zg-1	12,3 kN						
FH verd zg-1	45,2 kN						
FH verd zg-1	3,008 m						
FH verd zg-1	12,3 kN						
FH verd zg-1	45,2 kN						
FH verd zg-1	3,008 m						
FH verd zg-1	12,3 kN						
FH verd zg-1	45,2 kN						
FH verd zg-1	3,008 m						
FH verd zg-1	12,3 kN						
FH verd zg-1	45,2 kN						
FH verd zg-1	3,008 m						
FH verd zg-1	12,3 kN						
FH verd zg-1	45,2 kN						
FH verd zg-1	3,008 m						
FH verd zg-1	12,3 kN						
FH verd zg-1	45,2 kN						
FH verd zg-1	3,008 m						
FH verd zg-1	12,3 kN						
FH verd zg-1	45,2 kN						
FH verd zg-1	3,008 m						
FH verd zg-1	12,3 kN						
FH verd zg-1	45,2 kN						
FH verd zg-1	3,008 m						
FH verd zg-1	12,3 kN						
FH verd zg-1	45,2 kN						
FH verd zg-1	3,008 m						
FH verd zg-1	12,3 kN						
FH verd zg-1	45,2 kN						
FH verd zg-1	3,008 m						
FH verd zg-1	12,3 kN						
FH verd zg-1	45,2 kN						
FH verd zg-1	3,008 m						
FH verd zg-1	12,3 kN						
FH verd zg-1	45,2 kN						
FH verd zg-1	3,008 m						
FH verd zg-1	12,3 kN						
FH verd zg-1	45,2 kN						
FH verd zg-1	3,008 m						
FH verd zg-1	12,3 kN						
FH verd zg-1	45,2 kN						
FH verd zg-1	3,008 m						
FH verd zg-1	12,3 kN						
FH verd zg-1	45,2 kN						
FH verd zg-1	3,008 m						
FH verd zg-1	12,3 kN						
FH verd zg-1	45,2 kN						
FH verd zg-1	3,008 m						
FH verd zg-1	12,3 kN						
FH verd zg-1	45,2 kN						
FH verd zg-1	3,008 m						
FH verd zg-1	12,3 kN						
FH verd zg-1	45,2 kN						
FH verd zg-1	3,008 m						
FH verd zg-1	12,3 kN						
FH verd zg-1	45,2 kN						
FH verd zg-1	3,008 m						
FH verd zg-1	12,3 kN						
FH verd zg-1	45,2 kN						
FH verd zg-1	3,008 m						
FH verd zg-1	12,3 kN						
FH verd zg-1	45,2 kN						
FH verd zg-1	3,008 m						
FH verd zg-1	12,3 kN						
FH verd zg-1	45,2 kN						
FH verd zg-1	3,008 m						
FH verd zg-1	12,3 kN						
FH verd zg-1	45,2 kN						
FH verd zg-1	3,008 m						
FH verd zg-1	12,3 kN						
FH verd zg-1	45,2 kN						
FH verd zg-1	3,008 m						
FH verd zg-1	12,3 kN						
FH verd zg-1	45,2 kN						
FH verd zg-1	3,008 m						
FH verd zg-1	12,3 kN						
FH verd zg-1	45,2 kN						
FH verd zg-1	3,008 m						
FH verd zg-1	12,3 kN						
FH verd zg-1	45,2 kN						
FH verd zg							



**5.9 Berekening stabiliteitswanden wind loodrecht op cijferassen**Berekening stabiliteit kern wand 1Wandhoogte ( $H_w$ ) = 2,713 mWanddikte ( $t_w$ ) = 180 mm

Aantal bouwlagen = 4

 $B_{wind,red}$  = 10,434 m

Correlatiefactor = 0,85

Wanddeling aanwezig? nee, 1 element

Wandlengte ( $L_w$ ) = 5,700 mWandlengte 1 ( $L_{w1}$ ) = 5,700 m

Percentage per wand = 50%

Minimale vloer overspanning  $Q$  = 1,15 mMaximale vloer overspanning  $Q$  = 2,45 mStabiliteitswanden<sub>loodrecht op letterassen</sub> = 2 stuks

\* Het percentage t.b.v. de scheefstand van de wand is het percentage van het wanddeel gedeeld door het aantal stabiliteitswanden in de windrichting loodrecht op de letterassen.

Berekening horizontale belasting:Hoogte dakopstand ( $H_{opst}$ ) 0,50 m (dakrand wordt meegenomen met verdiepingshoogte van het dak)Verdiepingshoogte ( $H_{verd}$ ) 3,01 m

Onderdeel	$q_{k,i}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Percentage [%]	$B_{wind,red}$ * 0,85 [m]	$H_{verd}$ [m]	$(1-\psi_{0,i}) Q_{k,i}$ [kN]
$F_{H,dak,k1}$					
Winddruk gevel	0,74	0,50	8,87	2,00	6,5
Windzuiging gevel	-0,46	0,50	8,87	-2,00	4,1
Scheefstand dak	12,77	0,25	1,00	1,00	3,2
belasting $F_{H,dak,k1}$					<b>13,8</b>
$F_{H,verd,k1}$					
Winddruk gevel	0,74	0,50	8,87	3,01	9,8
Windzuiging gevel	-0,46	0,50	8,87	-3,01	6,1
Scheefstand verdieping	15,28	0,25	1,00	1,00	3,8
belasting $F_{H,verd,k1}$					<b>19,8</b>

*Berekening verticale wandbelasting lijnlasten, voor bepaling trekkraft*

$Q_1$	Onderdeel	$g_{k,j}$ [kN/m <sup>2</sup> ]		$B_{\text{vloer of } H_w}$ [m]	$G_{k,j}$ [kN/n]	$\psi_{0,i} Q_{k,i}$ [kN/m]	$(1-\psi_{0,i}) Q_{k,i}$ [kN/m]
$Q_{1,dak,k1}$	wandbelasting (inclusief wand)						
	Plat dak	7,38	1,00	1,15	8,5		
	Wand 180mm	4,50	1,00	2,71	12,2		
	belasting $Q_{1,dak,k1}$				<b>20,7</b>		
$Q_{1,verd,k1}$	wandbelasting (inclusief wand)						
	Verdieping kern	8,28	1,00	1,15	9,5		
	Wand 180mm	4,50	1,00	2,71	12,2		
	belasting $Q_{1,verd,k1}$				<b>21,7</b>		

*Berekening verticale wandbelasting lijnlasten, voor bepaling drukkracht*

[ druk bepaling t.p.v. van de bovenkant van de wand ]

$Q_2$	Onderdeel	$g_{k,j}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$q_{k,i}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\psi_{0,i}$	$B_{\text{vloer of } H_w}$ [m]	$G_{k,j}$ [kN/n]	$\psi_{0,i} Q_{k,i}$ [kN/m]	$(1-\psi_{0,i}) Q_{k,i}$ [kN/m]
$Q_{2,dak,k1}$	wandbelasting (exclusief wand)							
	Plat dak	8,78	1,50	1,00	2,45	21,5		3,7
	belasting $Q_{2,dak,k1}$					<b>21,5</b>		<b>3,7</b>
$Q_{2,verd,k1}$	wandbelasting (inclusief wand)							
	Verdieping kern	8,28	3,00	0,40	1,00	2,45	20,3	4,4
	Wand 180mm	4,50			1,00	2,71	12,2	
	belasting $Q_{2,verd,k1}$					<b>32,5</b>	<b>2,9</b>	<b>4,4</b>
$Q_{2,wand,k1}$	wandbelasting							
	Wand 180mm	4,50			1,00	2,71	12,2	
	belasting $Q_{2,wand,k1}$					<b>12,2</b>		

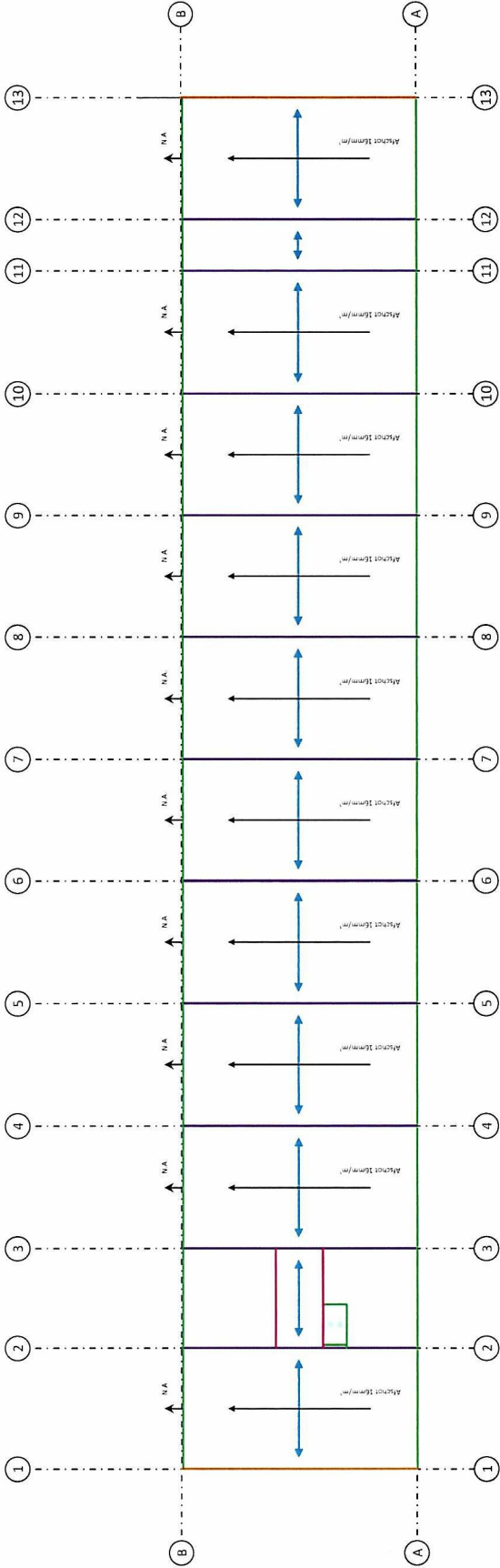
Berekening trekkraft

Horizontale reacties (op en uit voerschijven)	Windmoment	Trekkraft bepaling													
		lijnlast Q		puntlast F		trekkraft					wrijving				
uit dak															
Q1,dak,k1	13,8 kN														
Σq															
uit 3e verdieping															
Q1,verd,k1	42 kNm														
Σq															
uit 2e verdieping															
Q1,verd,k1	101 kNm														
Σq															
uit 1e verdieping															
Q1,verd,k1	161 kNm														
Σq															
uit dak															
Q1,dak,k1	19,8 kN														
Σq															
uit 3e verdieping															
Q1,verd,k1	42 kNm														
Σq															
uit 2e verdieping															
Q1,verd,k1	101 kNm														
Σq															
uit 1e verdieping															
Q1,verd,k1	161 kNm														
Σq															
uit dak															
Q1,dak,k1	19,8 kN														
Σq															
uit 3e verdieping															
Q1,verd,k1	42 kNm														
Σq															
uit 2e verdieping															
Q1,verd,k1	101 kNm														
Σq															
uit 1e verdieping															
Q1,verd,k1	161 kNm														
Σq															
uit dak															
Q1,dak,k1	19,8 kN														
Σq															
uit 3e verdieping															
Q1,verd,k1	42 kNm														
Σq															
uit 2e verdieping															
Q1,verd,k1	101 kNm														
Σq															
uit 1e verdieping															
Q1,verd,k1	161 kNm														
Σq															
uit dak															
Q1,dak,k1	19,8 kN														
Σq															
uit 3e verdieping															
Q1,verd,k1	42 kNm														
Σq															
uit 2e verdieping															
Q1,verd,k1	101 kNm														
Σq															
uit 1e verdieping															
Q1,verd,k1	161 kNm														
Σq															
uit dak															
Q1,dak,k1	19,8 kN														
Σq															
uit 3e verdieping															
Q1,verd,k1	42 kNm														
Σq															
uit 2e verdieping															
Q1,verd,k1	101 kNm														
Σq															
uit 1e verdieping															
Q1,verd,k1	161 kNm														
Σq															
uit dak															
Q1,dak,k1	19,8 kN														
Σq															
uit 3e verdieping															
Q1,verd,k1	42 kNm														
Σq															
uit 2e verdieping															
Q1,verd,k1	101 kNm														
Σq															
uit 1e verdieping															
Q1,verd,k1	161 kNm														
Σq															
uit dak															
Q1,dak,k1	19,8 kN														
Σq															
uit 3e verdieping															
Q1,verd,k1	42 kNm														
Σq															
uit 2e verdieping															
Q1,verd,k1	101 kNm														
Σq															
uit 1e verdieping															
Q1,verd,k1	161 kNm														
Σq															
uit dak															
Q1,dak,k1	19,8 kN														
Σq															
uit 3e verdieping															
Q1,verd,k1	42 kNm														
Σq															
uit 2e verdieping															
Q1,verd,k1	101 kNm														
Σq															
uit 1e verdieping															
Q1,verd,k1	161 kNm														
Σq															
uit dak															
Q1,dak,k1	19,8 kN														
Σq															
uit 3e verdieping															
Q1,verd,k1	42 kNm														
Σq															
uit 2e verdieping															
Q1,verd,k1	101 kNm														
Σq															
uit 1e verdieping															
Q1,verd,k1	161 kNm														
Σq															
uit dak															
Q1,dak,k1	19,8 kN														
Σq															
uit 3e verdieping															
Q1,verd,k1	42 kNm														
Σq															
uit 2e verdieping															
Q1,verd,k1	101 kNm														
Σq															
uit 1e verdieping															
Q1,verd,k1	161 kNm														
Σq															
uit dak															
Q1,dak,k1	19,8 kN														
Σq															
uit 3e verdieping															
Q1,verd,k1	42 kNm														
Σq															
uit 2e verdieping															
Q1,verd,k1	101 kNm														
Σq															
uit 1e verdieping															
Q1,verd,k1	161 kNm														
Σq															
uit dak															
Q1,dak,k1	19,8 kN														
Σq															
uit 3e verdieping															
Q1,verd,k1	42 kNm														
Σq															
uit 2e verdieping															
Q1,verd,k1	101 kNm														
Σq															
uit 1e verdieping															
Q1,verd,k1	161 kNm														
Σq															




6. BEREKENING CONSTRUCTIE DAK

6.1 Overzicht opbouwconstructie dak




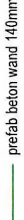
Let op: NIET OP SCHAAL




Vloeren

-  275 mm massieve betonvloer minimale betonkwaliteit : C55/67  
gebruikbelasting op de dakvloer:  $Q_k = 1,50 \text{ kN/m}$
-  200 mm massieve betonvloer minimale betonkwaliteit : C55/67  
gebruikbelasting op de dakvloer:  $Q_k = 1,50 \text{ kN/m}$
-  afschotrichting, afschot minimaal 16 mm/m² door middel van afschot-isolatieplaten

Wanden

-  prefab beton wand 230mm  
minimale betonkwaliteit : C30/37
-  prefab beton wand 200mm  
minimale betonkwaliteit : C30/37
-  prefab beton wand 160mm  
minimale betonkwaliteit : C30/37
-  prefab beton wand 140mm  
minimale betonkwaliteit : C30/37
- Aanstormingsvloer

 aanstormingsvloer  
minimale betonkwaliteit : C30/37

Noodafvoeren ( positie: tussen alle cijferassen in het hart een noodafvoer )

-  N.A. noodoverlaat 10 stuks breedte 330mm hoogte 110mm met een drempel van 80m
- Dakrandsteunen

 DRSI dakopstand hoogte 500mm

**6.2 Berekening noodoverlaat**

NEN-EN 1991-1-3+C1:2011/NB:2011 artikel 7.2

Berekening regenwaterBerekening belasting door regenwater:

$$p_w = (d_{hw} + d_n) \cdot \gamma_w$$

 $d_{hw}$  = waterhoogte onvervormd dak

 $d_n$  = vervorming van het dak na n-iteraties o.i.v. waterophoping = 10 mm (ca.  $0,004 \cdot l_d$ )

 $\gamma_w$  = volumieke massa van water = 10 kN/m<sup>3</sup>
Maximaal toelaatbaar:

volgens NEN-EN 1991-1-3+C1:2011/NB:2011 tabel NB.4 - 6.10

$$q_k = 1,50 \text{ kN/m}^2$$

Met andere woorden:

Maximaal toelaatbare waterhoogte op het dak na vervorming ( $d_{hw} + d_n$ ) =  $p_w / \gamma_w$ 

$$(d_{hw} + d_n) = 0,15 \text{ m} \quad d_{hw} = 0,140 \text{ m}$$

$$d_{hw} = d_{nd} + h_{nd}$$

volgens artikel 7.2 (7)

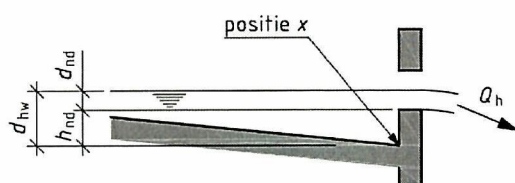
$$d_{nd} = \text{waterhoogte boven de noodafvoer} = 0,7(A \cdot i_r / b)^{(2/3)}$$

 $h_{nd}$  = hoogte van de noodafvoer boven de dakbedekking t.p.v. de dakbedekking t.p.v. de dakrand

A = max. dakoppervlak, dat afvoert op de noodafvoer

 $i_r$  = neerslagintensiteit (tabel NB.1) =  $0,0500 \times 10^{-3} \text{ m/s}$ 

b = min. breedte van de rechte vrije overlaat



referentieperiode =

50 jaar

$$d_{nd} = d_{hw} - h_{nd}$$

$$h_{nd} = 0,080 \text{ m}$$

$$d_{hw} = 0,140 \text{ m}$$

$$d_{nd} = 0,080 \text{ m}$$

Minimale hoogte brievenbus:

$$h_{bus} = 0,110 \text{ m}$$

$$A = ((d_{nd} \cdot b^{(2/3)}) / (0,7 \cdot i_r^{(2/3)}))^{(3/2)}$$

Tabel:

breedte b = [m]	A = [m <sup>2</sup> ]	b = [m]	A = [m <sup>2</sup> ]	b = [m]	A = [m <sup>2</sup> ]
0,100	77	0,300	232	0,500	386
0,150	116	0,350	270	0,550	425
0,200	155	0,400	309	0,600	464
0,250	193	0,450	348	0,650	502

Totale dakoppervlak:

823 m<sup>2</sup>per noodoverstort gemiddeld: 83 m<sup>2</sup>

Noodoverlaat afmeting:

$$b = 0,350 \text{ m}$$

$$h = 0,090 \text{ m}$$

Resultaten noodafvoeren

Aantal noodoverlaten:

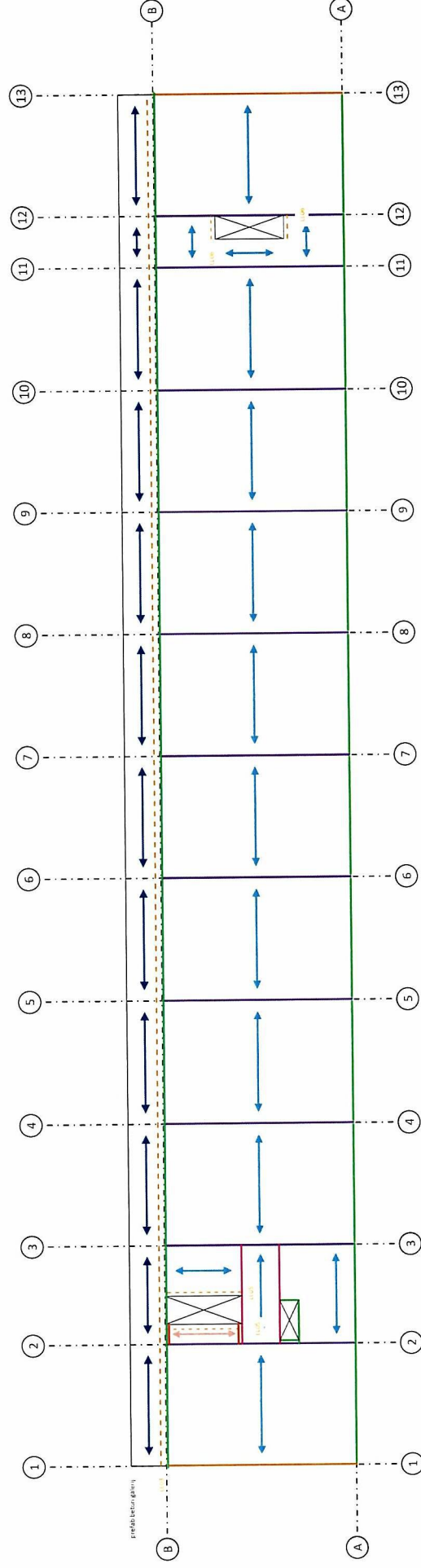
10 stuks


(toelaatbaar dakoppervlak: 2704 m<sup>2</sup>)



## 7. BEREKENING CONSTRUCTIE VERDIEPING

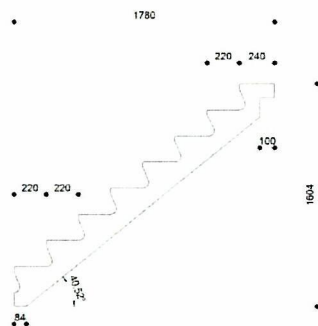
## 7.1 Overzicht opbouwconstructie verdieping



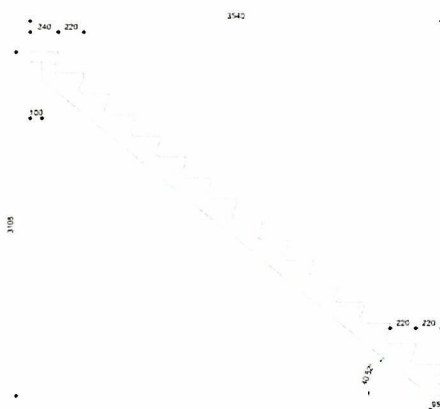
<u>Vloeren</u>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
----------------	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**7.2 Berekening belastingen op vloer**Lijnlasten uit metselwerk

		$g_{k,j}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$q_{k,i}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\psi_{0,i}$	B [m]	L of H [m]	$G_{k,j}$ [kN/m]	$\psi_{0,i} Q_{k,i}$ [kN/m]	$(1-\psi_{0,i}) Q_{k,i}$ [kN/m]
LL03	Onderdeel metselwerk 1 laag Buitenblad	2,00			1,00	2,70	5,4		
							<b>5,4</b>		
belasting LL03	Blijvende belasting					$\Sigma G_k$	<b>5,4 kN/m</b>		
LL04	metselwerk 2 lagen Buitenblad	2,00			1,00	5,70	11,4		
							<b>11,4</b>		
belasting LL04	Blijvende belasting					$\Sigma G_k$	<b>11,4 kN/m</b>		

Lijnlasten uit prefab beton trappen

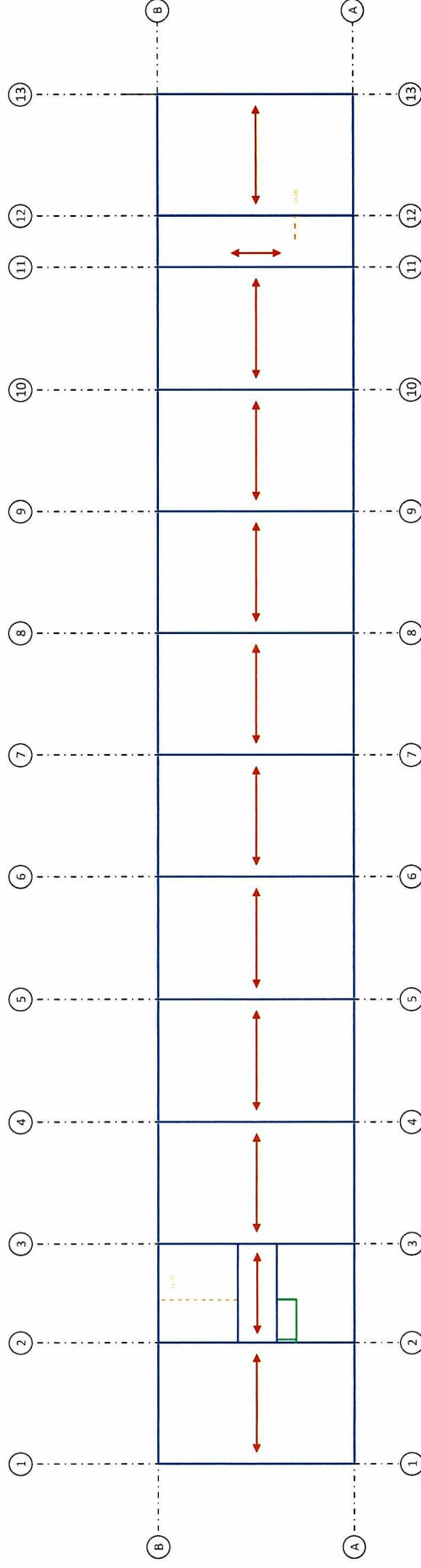
		$g_{k,j}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$q_{k,i}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\psi_{0,i}$	B [m]	L of H [m]	$G_{k,j}$ [kN/m]	$\psi_{0,i} Q_{k,i}$ [kN/m]	$(1-\psi_{0,i}) Q_{k,i}$ [kN/m]
LL05	Onderdeel prefab beton trap kern 1 Prefab beton trap	7,45	3,00	0,40	1,00	0,89	6,6	1,1	1,6
							<b>6,6</b>	<b>1,1</b>	<b>1,6</b>
belasting LL05	Blijvende belasting					$\Sigma G_k$	<b>6,6 kN/m</b>		
	Gebruiksbelasting					$\Sigma Q_k$	<b>2,7 kN/m</b>	$\psi_{kar}$	0,40
								$\psi_{freq}$	0,50
								$\psi_{quasi}$	0,30



		$g_{k,j}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$q_{k,i}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\psi_{0,i}$	B [m]	L of H [m]	$G_{k,j}$ [kN/m]	$\psi_{0,i} Q_{k,i}$ [kN/m]	$(1-\psi_{0,i}) Q_{k,i}$ [kN/m]
LL06	Onderdeel prefab beton trap kern 2 Prefab beton trap	7,45	3,00	0,40	1,00	1,77	13,2	2,1	3,2
							<b>13,2</b>	<b>2,1</b>	<b>3,2</b>
belasting LL06	Blijvende belasting					$\Sigma G_k$	<b>13,2 kN/m</b>		
	Gebruiksbelasting					$\Sigma Q_k$	<b>5,3 kN/m</b>	$\psi_{kar}$	0,40
								$\psi_{freq}$	0,50
								$\psi_{quasi}$	0,30

## 8. BEREKENING CONSTRUCTIE FUNDERING EN BEGANE GROND

### 8.1 Overzicht opbouwconstructie begane grond



Vloeren



kanaalplaat VBI A200/H200

## Fundering

**Funderingsbalken:**

prefab funderingsbalk  
breedte 600mm hoogte 600mm

*Liftout:*

prefab betonnen liftput  
breedte wanden 200mm hoogte 985mm  
dikte vloer 250mm

## Staalconstructie

Stalen liqgers:

HKP4 L 150.150.12 S 235 + 2x Strip 8\*100 S 235  
Staal ten behoeve van kruipsparringen in funderingsbalk

## Staal ten behoeve van kruipspanningen in funderingsbalk

## Lijnlasten

5077

belastingcategorie

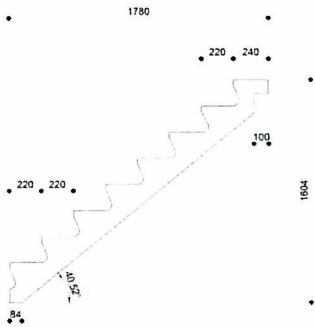
9077

 $G_k = 6,6 \text{ kN/m}$  $Q_k$  2,7 kN/m $G_k = 13,2 \text{ kN/m}$  $G_k = 13,2 \text{ kN/m}$ 

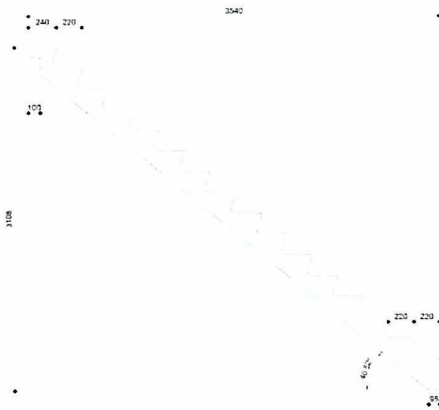
Zie tekening constructie fundering en begane grondvloer voor details.

8.2 Berekening belastingen op vloer

Lijnlasten uit prefab beton trappen



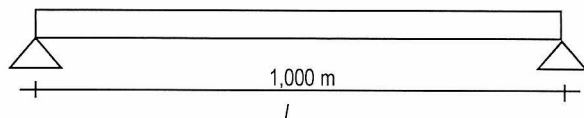
		$g_{k,j}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$q_{k,i}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\psi_{0,i}$	B [m]	L of H [m]	$G_{k,j}$ [kN/m]	$\psi_{0,i} Q_{k,i}$ [kN/m]	$(1-\psi_{0,i}) Q_{k,i}$ [kN/m]
LL05	Onderdeel								
	prefab beton trap kern 1								
	Prefab beton trap	7,45	3,00	0,40	1,00	0,89	6,6	1,1	1,6
							<b>6,6</b>	<b>1,1</b>	<b>1,6</b>
belasting LL05	Blijvende belasting						$\Sigma G_k$	6,6 kN/m	
	Gebruiksbelasting						$\Sigma Q_k$	2,7 kN/m	$\psi_{kar}$ 0,40
								$\psi_{freq}$	0,50
								$\psi_{quasi}$	0,30



		$g_{k,j}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$q_{k,i}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\psi_{0,i}$	B [m]	L of H [m]	$G_{k,j}$ [kN/m]	$\psi_{0,i} Q_{k,i}$ [kN/m]	$(1-\psi_{0,i}) Q_{k,i}$ [kN/m]
LL06	Onderdeel								
	prefab beton trap kern 2								
	Prefab beton trap	7,45	3,00	0,40	1,00	1,77	13,2	2,1	3,2
							<b>13,2</b>	<b>2,1</b>	<b>3,2</b>
belasting LL06	Blijvende belasting						$\Sigma G_k$	13,2 kN/m	
	Gebruiksbelasting						$\Sigma Q_k$	5,3 kN/m	$\psi_{kar}$ 0,40
								$\psi_{freq}$	0,50
								$\psi_{quasi}$	0,30

**8.3 Berekening stalen ligger**Berekening stalen ligger HKP4

Schema hoeklijn:

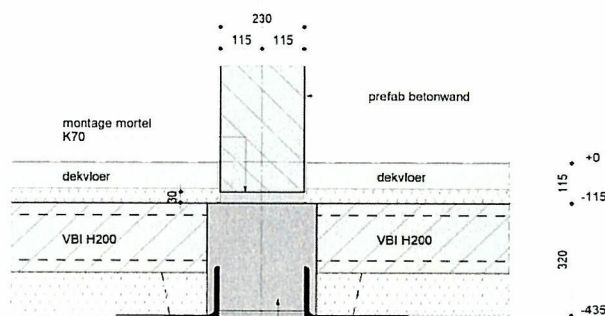
Staalprofiel = **L150.150.12**

$$W_{y,el} = 68 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

$$I_y = 737 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$$

Staalkwaliteit = **S 235**

Schema strip:

Staalprofiel = **Strip 8\*100**

$$W_{y,el} = 1,07 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

$$I_y = 0,43 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$$

Staalkwaliteit = **S 235**Berekening hoeklijn:

Belastingen:

Lijnlast  $q_1$ 

Onderdeel

Begane grond

	$g_{k,j}$	$q_{k,i}$	$\psi_{0,i}$	$\psi_{2,i}$	$B$	$G_{k,j}$	$\psi_{0,i} Q_{k,i}$	$(1-\psi_{0,i}) Q_{k,i}$	$\psi_{2,i} Q_{k,i}$
	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]			[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
Begane grond	4,70	2,55	0,40	0,30	4,300	20,2	4,4	6,6	3,3
						20,2	4,4	6,6	3,3

SLS

Karakteristiek

Blijvende belasting

$$\Sigma G_{k,j}$$

$$20,2 =$$

$$20,2 \text{ kN/m}$$

Gebruiksbelasting

$$Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

$$4,4 + 6,6 =$$

$$11,0 \text{ kN/m}$$

Totaal

$$\Sigma G_{k,j} + Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

$$20,2 + 11 =$$

$$31,2 \text{ kN/m}$$

ULS

Rekenwaarde

Groep B

conform 6.10a

$$1,35 \cdot 20,2 + 1,5 \cdot 4,4 =$$

$$33,9 \text{ kN/m}$$

conform 6.10b

$$1,2 \cdot 20,2 + 1,5 \cdot 11 =$$

$$40,7 \text{ kN/m}$$

Reacties, Dwarskrachten en Momenten:

$$R_1 = R_2$$

$$V_{1-2} = V_{2-1}$$

$$M_{1-2}$$

[kN]

[kN]

[kNm]

Blijvende belasting

$$10,1$$

$$10,1$$

$$2,5$$

Gebruiksbelasting

$$5,5$$

$$5,5$$

$$1,4$$

Groep B

$$16,9$$

$$16,9$$

$$4,2$$

$$20,3$$

$$20,3$$

$$5,1$$

Rekenwaarde ULS

$$20,3$$

$$20,3$$

$$5,1$$

$$= 0,5 \cdot q_{k,i} \cdot l$$

$$= 0,5 \cdot q_{k,i} \cdot l$$

$$= 0,125 \cdot q_{k,i} \cdot l^2$$

Controle profiel:

Sterkte/Stabiliteit:

$$M_{Ed} =$$

$$=$$

$$5 \text{ kNm}$$

$$\gamma_{M0} = \gamma_{M1} = 1$$

$$f_y =$$

$$=$$

$$235 \text{ N/mm}^2$$

$$\chi_{LT} =$$

[ kip n.v.t. bij hoeklijn ]

$$=$$

$$1,00$$

$$M_{b,Rd} =$$

$$\chi_{LT} W_{y,el} f_y / \gamma_{M1}$$

$$=$$

$$16 \text{ kNm}$$

Eis:  $UC \leq 1$ 

$$UC =$$

$$M_{Ed} / M_{b,Rd}$$

$$=$$

$$0,32 \text{ voldoet}$$

Doorbuiging:

$$w_{on} =$$

$$6,2 \cdot (\Sigma G_{k,j})^{1/4} / I_y$$

$$=$$

$$0,2 \text{ mm}$$

$$w_{tot} =$$

$$6,2 \cdot (\Sigma G_{k,j} + \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i})^{1/4} / I_y$$

$$=$$

$$0,3 \text{ mm}$$

$$w_{bij} =$$

$$w_{tot} - w_{on}$$

$$=$$

$$0,1 \text{ mm}$$

$$w_c =$$

$$=$$

$$\text{mm}$$

$$w_{max} =$$

$$w_{tot} - w_c$$

$$=$$

$$0,3 \text{ mm}$$

Eis:

$$w_{bij} =$$

$$0,000 \text{ *l}$$

$$\text{Eis: } < 0,002 \text{ *l} =$$

$$2,0 \text{ mm voldoet}$$

$$w_{max} =$$

$$0,000 \text{ *l}$$

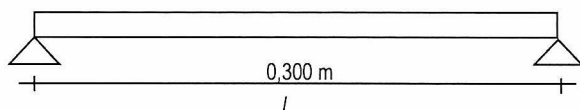
$$\text{Eis: } < 0,004 \text{ *l} =$$

$$4,0 \text{ mm voldoet}$$



*Berekening strip:*

Schema:



Belastingen:

Lijnlast $q_2$	$g_{k,j}$	$q_{k,i}$	$\psi_{0,i}$	$\psi_{2,i}$	$B$	$G_{k,j}$	$\psi_{0,i} Q_{k,i}$	$(1-\psi_{0,i}) Q_{k,i}$	$\psi_{2,i} Q_{k,i}$
Onderdeel	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]			[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
Stortbelasting		10,00			0,500			5,0	
								5,0	

[  $B = l / \text{aantal strippen} = (1/2)$  ]

SLS	Karakteristiek	Blijvende belasting	$\Sigma G_{k,j}$	0 =	kN/m
		Gebruiksbelasting	$Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$	0 + 5 =	5,0 kN/m
		Totaal	$\Sigma G_{k,j} + Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$	0 + 5 =	5,0 kN/m
ULS	Rekenwaarde	Groep B	conform 6.10a	$1,35 \cdot 0 + 1,5 \cdot 0 =$	kN/m
			conform 6.10b	$1,2 \cdot 0 + 1,5 \cdot 5 =$	7,5 kN/m

[  $B = l / \text{aantal strippen} = (1/2)$  ]

Lijnlast $q_3$	$g_{k,j}$	$q_{k,i}$	$\psi_{0,i}$	$\psi_{2,i}$	$B$	$G_{k,j}$	$\psi_{0,i} Q_{k,i}$	$(1-\psi_{0,i}) Q_{k,i}$	$\psi_{2,i} Q_{k,i}$
Onderdeel	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]			[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
Begane grond	4,70	2,55	0,40	0,30	0,500	2,4	0,5	0,8	0,4
						2,4	0,5	0,8	0,4

SLS	Karakteristiek	Blijvende belasting	$\Sigma G_{k,j}$	2,4 =	2,4 kN/m
		Gebruiksbelasting	$Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$	0,5 + 0,8 =	1,3 kN/m
		Totaal	$\Sigma G_{k,j} + Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$	2,4 + 1,3 =	3,6 kN/m
ULS	Rekenwaarde	Groep B	conform 6.10a	$1,35 \cdot 2,4 + 1,5 \cdot 0,5 =$	3,9 kN/m
			conform 6.10b	$1,2 \cdot 2,4 + 1,5 \cdot 1,3 =$	4,7 kN/m

## Reacties, Dwarskrachten en Momenten:

zijn de maximale belastingen afkomstig uit  $q_2$  of  $q_3$  ( fase tijdens bouw of fase tijdens gebruik )

	Belastingen uit lijnlast $q_2$			Belastingen uit lijnlast $q_3$		
	$R_1 = R_2$	$V_{1-2} = V_{2-1}$	$M_{1-2}$	$R_1 = R_2$	$V_{1-2} = V_{2-1}$	$M_{1-2}$
	[kN]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kN]	[kNm]
Blijvende belasting				0,35	0,35	0,03
Gebruiksbelasting	0,75	0,75	0,06	0,19	0,19	0,01
Groep B				0,59	0,59	0,04
	1,13	1,13	0,08	0,71	0,71	0,05
Rekenwaarde ULS	1,13	1,13	0,08	0,71	0,71	0,05
	$= 0,5 \cdot q_{k,j} \cdot l$	$= 0,5 \cdot q_{k,i} \cdot l$	$= 0,125 \cdot q_{k,i} \cdot l^2$	$= 0,5 \cdot q_{k,j} \cdot l$	$= 0,5 \cdot q_{k,i} \cdot l$	$= 0,125 \cdot q_{k,i} \cdot l^2$

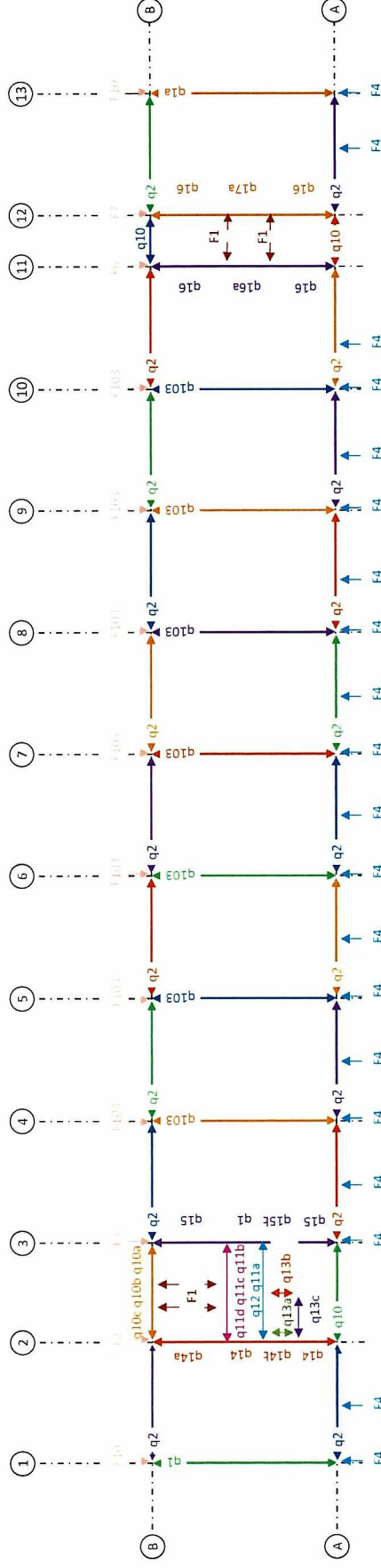
Controle profiel:

<i>Sterkte/Stabiliteit:</i>	$M_{Ed}$	=		=	0,08 kNm
$\gamma_{M0} = \gamma_{M1} = 1$	$f_y$	=		=	235 N/mm <sup>2</sup>
	$\chi_{LT}$	=	[ kip n.v.t. bij strip ]	=	1,00
	$M_{b,Rd}$	=	$\chi_{LT} W_{y,el} f_y / \gamma_{M1}$	=	0,25 kNm
Eis: UC $\leq 1$	UC	=	$M_{Ed} / M_{b,Rd}$	=	0,34 voldoet

*Doorbuiging:*[ Belastingen uit lijnlast  $q_3$  ]

	$w_{on}$	=	$6,2 \cdot (\Sigma G_{k,j})^4 / l_y$	=	0,3 mm
	$w_{tot}$	=	$6,2 \cdot (\Sigma G_{k,j} + \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i})^4 / l_y$	=	0,4 mm
	$w_{bij}$	=	$w_{tot} - w_{on}$	=	0,2 mm
	$w_c$	=		=	mm
	$w_{max}$	=	$w_{tot} - w_c$	=	0,4 mm
Eis:	$w_{bij}$	=	0,001 * l	Eis: $< 0,002 \cdot l$	0,6 mm voldoet
	$w_{max}$	=	0,001 * l	Eis: $< 0,004 \cdot l$	1,2 mm voldoet

## 8.4 Overzicht funderingslasten



Liinlasten t.p.v. appartementen:

Lijnlast q <sub>1</sub> (kN/m)		Lijnlast q <sub>2</sub> (kN/m)	
Lijnlast zijgevels:			
lijnlast q <sub>1a</sub>	227 kN/m		
lijnlast q <sub>1b</sub>	227 kN/m		

Lijnlast voor- en achtergevels: 67 kN/m

*Liinlast bouwmuren:*

Ijnlust q103	340 kN/m
Ijnlust q103b	426 kN/m

## Puntlasten t.p.v. appartementen

<i>Puntlast galerii</i>	$G_{k,l}$
-------------------------	-----------

puntlast F103 252 kN

Puntlast balkon

## 1

Lijnlasten t.p.v. kern 2:

<i>Lijnlast bouwmuren:</i>	$G_{k1}$
lijnlast q16	260 kN
lijnlast q16a	222 kN
lijnlast q17a	237 kN

Puntlasten t.p.v. kerner

---

 $G_{k/}$ 

$(1 - \psi_{0t}) Q_{kt}$  Omschrijving

6 kN Prefab beton

37 kN	Galerij kern -
37 kN	Galerij kern -

29 kN      Galerij kern 2

Bouwmuur kern - c1 t.p.v. trap  
Bouwmuur kern - c1 t.p.v. lift

---





PROJECTNR. : 223056

DATUM : 28 februari 2025

BLAD : 45

[illegible]



**8.6 Gewichtsberekening kern**

Opmerking: Om tot de maatgevende gebruiksbelasting te komen worden de twee grootste waarden van  $(1-\psi_{0,i}) Q_{k,i}$  (rangnummer 1 en 2) opgeteld bij  $\sum \psi_{0,i} Q_{k,i}$

q of F	Onderdeel	$g_{k,j}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$q_{k,i}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\psi_{0,i}$	B [m]	L of H [m]	$G_{k,j}$ [kN/m] of [kN]	$\psi_{0,i} Q_{k,i}$ [kN/m] of [kN]	$(1-\psi_{0,i}) Q_{k,i}$ [kN/m] of [kN]
lijnlast q10	Voorgevel kern								
	toevallig Plat dak	8,78	1,50		1,00	0,60	5,3		0,9
	toevallig 3e Verdieping kern	8,28	3,00	0,40	1,00	0,60	5,0	0,7	1,1
	toevallig 2e Verdieping kern	8,28	3,00	0,40	1,00	0,60	5,0	0,7	1,1
	toevallig Begane grond kern	4,70	3,00	0,40	1,00	0,60	2,8	0,7	1,1
	Gevel 140mm	5,60			4,00	2,71	60,8		
	dakopstand Houtskeletbouw	0,50			1,00	0,50	0,3		
						lijnlast q10	79,0	2,2	2,2
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\sum G_{k,j}$	79,0		
		Gebruiksbelasting				$(1-\psi_{0,1}) Q_{k,1} + (1-\psi_{0,2}) Q_{k,2} + \sum \psi_{0,i} Q_{k,i}$			4,3
	Rekenwaarde	Groep B			conform 6.10a		1,35*79 + 1,5*2,2 =		109,9
					conform 6.10b		1,2*79 + 1,5*4,3 =		101,3
	maatgevende lijnlast q10								109,9
lijnlast q10a	Achtergevel kern naast trap								
	toevallig Plat dak	8,78	1,50		1,00	0,60	5,3		0,9
	3e Verdieping kern	8,28	3,00	0,40	1,00	1,40	11,6	1,7	2,5
	2e Verdieping kern	8,28	3,00	0,40	1,00	1,40	11,6	1,7	2,5
	1e Verdieping kern	8,28	3,00	0,40	1,00	1,40	11,6	1,7	2,5
	toevallig Begane grond kern	4,70	3,00	0,40	1,00	0,60	2,8	0,7	1,1
	Gevel 140mm	5,60			4,00	2,71	60,8		
	dakopstand Houtskeletbouw	0,50			1,00	0,50	0,3		
						lijnlast q10a	103,9	5,8	5,0
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\sum G_{k,j}$	103,9		
		Gebruiksbelasting				$(1-\psi_{0,1}) Q_{k,1} + (1-\psi_{0,2}) Q_{k,2} + \sum \psi_{0,i} Q_{k,i}$			10,8
	Rekenwaarde	Groep B			conform 6.10a		1,35*103,9 + 1,5*5,8 =		148,9
					conform 6.10b		1,2*103,9 + 1,5*10,8 =		140,8
	maatgevende lijnlast q10a								148,9

q of F	Onderdeel	$g_{k,j}$	$q_{k,i}$	$\psi_{0,i}$	B	L of H	$G_{k,j}$	$\psi_{0,i} Q_{k,i}$	$(1-\psi_{0,i}) Q_{k,i}$
		[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]		[m]	[m]	[kN/m] of [kN]	[kN/m] of [kN]	[kN/m] of [kN]
lijnlast q10b	Achtergevel kern t.p.v. trap								
	toevallig Plat dak	8,78	1,50		1,00	0,60	5,3		0,9
	toevallig Begane grond kern	4,70	3,00	0,40	1,00	0,60	2,8	0,7	1,1
	Gevel 140mm	5,60			4,00	2,71	60,8		
	dakopstand Houtskeletbouw	0,50			1,00	0,50	0,3		
							<i>lijnlast q10b</i>	69,1	0,7
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting					$\Sigma G_{k,j}$	69,1	
		Gebruiksbelasting					$(1-\psi_{0,1}) Q_{k,1} + (1-\psi_{0,2}) Q_{k,2} + \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$		2,7
	Rekenwaarde	Groep B		conform 6.10a			1,35*69,1 + 1,5*0,7 =		94,4
				conform 6.10b			1,2*69,1 + 1,5*2,7 =		87,0
	maatgevende lijnlast q10b								94,4
lijnlast q10c	Achtergevel kern t.p.v. trapbordes								
	toevallig Plat dak	8,78	1,50		1,00	0,60	5,3		0,9
	3e Prefab beton bordes	7,45	3,00	0,40	1,00	1,40	10,4	1,7	2,5
	2e Prefab beton bordes	7,45	3,00	0,40	1,00	1,40	10,4	1,7	2,5
	1e Prefab beton bordes	7,45	3,00	0,40	1,00	1,40	10,4	1,7	2,5
	toevallig Begane grond kern	4,70	3,00	0,40	1,00	0,60	2,8	0,7	1,1
	Gevel 140mm	5,60			4,00	2,71	60,8		
	dakopstand Gevel 200mm	7,10			1,00	0,50	3,6		
							<i>lijnlast q10c</i>	103,7	5,8
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting					$\Sigma G_{k,j}$	103,7	
		Gebruiksbelasting					$(1-\psi_{0,1}) Q_{k,1} + (1-\psi_{0,2}) Q_{k,2} + \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$		10,8
	Rekenwaarde	Groep B		conform 6.10a			1,35*103,7 + 1,5*5,8 =		148,6
				conform 6.10b			1,2*103,7 + 1,5*10,8 =		140,6
	maatgevende lijnlast q10c								148,6
puntlast F1	Prefab beton trap								
	3e Prefab beton trap	7,45	3,00	0,40	1,20	1,33	11,9	1,9	2,9
	2e Prefab beton trap	7,45	3,00	0,40	1,20	1,33	11,9	1,9	2,9
	1e Prefab beton trap	7,45	3,00	0,40	1,20	1,33	11,9	1,9	2,9
							<i>puntlast F1</i>	35,7	5,7
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting					$\Sigma G_{k,j}$	35,7	
		Gebruiksbelasting					$(1-\psi_{0,i}) Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$		11,5
	Rekenwaarde	Groep B		conform 6.10a			1,35*35,7 + 1,5*5,7 =		56,8
				conform 6.10b			1,2*35,7 + 1,5*11,5 =		60,0
	maatgevende puntlast F1								60,0

[illegible]

q of F	Onderdeel	$g_{k,j}$ [kN/m²]	$q_{k,i}$ [kN/m²]	$\psi_{0,i}$ [m]	B [m]	L of H [m]	$G_{k,j}$ [kN/m] of [kN]	$\psi_{0,i} Q_{k,i}$ [kN/m] of [kN]	$(1-\psi_{0,i}) Q_{k,i}$ [kN/m] of [kN]
lijnlast q11c	Stabiliteitswand t.p.v. trap								
	toevallig Plat dak	8,78	1,50		1,00	1,20	10,5		1,8
	toevallig 3e Verdieping kern	8,28	3,00	0,40	1,00	0,60	5,0	0,7	1,1
	toevallig 2e Verdieping kern	8,28	3,00	0,40	1,00	0,60	5,0	0,7	1,1
	toevallig 1e Verdieping kern	8,28	3,00	0,40	1,00	0,60	5,0	0,7	1,1
	toevallig Begane grond kern	4,70	3,00	0,40	1,00	1,20	5,6	1,4	2,2
	Wand 180mm	4,50			4,00	2,71	48,8		
					lijnlast q11c		79,9	3,6	4,0
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting			$\Sigma G_{k,j}$		79,9		
		Gebruiksbelasting			$(1-\psi_{0,1}) Q_{k,1} + (1-\psi_{0,2}) Q_{k,2} + \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$				7,6
	Rekenwaarde	Groep B		conform 6.10a			1,35*79,9 + 1,5*3,6 =		113,3
				conform 6.10b			1,2*79,9 + 1,5*7,6 =		107,2
	maatgevende lijnlast q11c								113,3
lijnlast q11d	Stabiliteitswand t.p.v. trapbordes								
	toevallig Plat dak	8,78	1,50		1,00	1,20	10,5		1,8
	3e Prefab beton bordes	7,45	3,00	0,40	1,00	1,40	10,4	1,7	2,5
	toevallig 3e Verdieping kern	8,28	3,00	0,40	1,00	0,60	5,0	0,7	1,1
	2e Prefab beton bordes	7,45	3,00	0,40	1,00	1,40	10,4	1,7	2,5
	toevallig 2e Verdieping kern	8,28	3,00	0,40	1,00	0,60	5,0	0,7	1,1
	1e Prefab beton bordes	7,45	3,00	0,40	1,00	1,40	10,4	1,7	2,5
	toevallig 1e Verdieping kern	8,28	3,00	0,40	1,00	0,60	5,0	0,7	1,1
	toevallig Begane grond kern	4,70	3,00	0,40	1,00	1,20	5,6	1,4	2,2
	Wand 180mm	4,50			4,00	2,71	48,8		
					lijnlast q11d		111,2	8,6	7,2
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting			$\Sigma G_{k,j}$		111,2		
		Gebruiksbelasting			$(1-\psi_{0,1}) Q_{k,1} + (1-\psi_{0,2}) Q_{k,2} + \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$				15,8
	Rekenwaarde	Groep B		conform 6.10a			1,35*111,2 + 1,5*8,6 =		163,1
				conform 6.10b			1,2*111,2 + 1,5*15,8 =		157,2
	maatgevende lijnlast q11d								163,1

q of F	Onderdeel	$g_{k,j}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$q_{k,i}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\psi_{0,i}$	B [m]	L of H [m]	$G_{k,j}$ [kN/m] of [kN]	$\psi_{0,i} Q_{k,i}$ [kN/m] of [kN]	$(1-\psi_{0,i}) Q_{k,i}$ [kN/m] of [kN]
lijnlast q12	Stabiliteitswand en lift								
toevallig	Plat dak	8,78	1,50		1,00	0,60	5,3		0,9
	Plat dak lift	5,50	1,00		1,00	0,90	5,0		0,9
toevallig 3e	Verdieping kern	8,28	3,00	0,40	1,00	0,60	5,0	0,7	1,1
toevallig 2e	Verdieping kern	8,28	3,00	0,40	1,00	0,60	5,0	0,7	1,1
toevallig 1e	Verdieping kern	8,28	3,00	0,40	1,00	0,60	5,0	0,7	1,1
toevallig	Begane grond kern	4,70	3,00	0,40	1,00	0,60	2,8	0,7	1,1
	Liftput vloer	6,25			1,00	0,90	5,6		
	Wand 180mm	4,50			4,00	2,71	48,8		
						lijnlast q12	82,4	2,9	2,2
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	82,4		
		Gebruiksbelasting				$(1-\psi_{0,1}) Q_{k,1} + (1-\psi_{0,2}) Q_{k,2} + \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$			5,0
	Rekenwaarde	Groep B			conform 6.10a		1,35*82,4 + 1,5*2,9 =		115,5
					conform 6.10b		1,2*82,4 + 1,5*5 =		106,4
	maatgevende lijnlast q12								115,5
lijnlast q13a	Lift								
toevallig	Plat dak lift	5,50	1,00		1,00	0,60	3,3		0,6
toevallig	Liftput vloer	6,25			1,00	0,60	3,8		
	Wand 140mm	3,50			4,00	2,71	38,0		
						lijnlast q13a	45,0		0,6
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	45,0		
		Gebruiksbelasting				$(1-\psi_{0,1}) Q_{k,1} + (1-\psi_{0,2}) Q_{k,2} + \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$			0,6
	Rekenwaarde	Groep B			conform 6.10a		1,35*45 + 1,5*0 =		60,8
					conform 6.10b		1,2*45 + 1,5*0,6 =		54,9
	maatgevende lijnlast q13a								60,8



q of F	Onderdeel	$g_{k,j}$ [kN/m²]	$q_{k,i}$ [kN/m²]	$\psi_{0,i}$	B [m]	L of H [m]	$G_{k,j}$ [kN/m] of [kN]	$\psi_{0,i} Q_{k,i}$ [kN/m] of [kN]	$(1-\psi_{0,i}) Q_{k,i}$ [kN/m] of [kN]
lijnlast q13b	Lift entree								
	Plat dak	8,78	1,50		1,00	1,45	12,7		2,2
toevallig	Plat dak lift	5,50	1,00		1,00	0,60	3,3		0,6
3e	Verdieping kern	8,28	3,00	0,40	1,00	1,45	12,0	1,7	2,6
2e	Verdieping kern	8,28	3,00	0,40	1,00	1,45	12,0	1,7	2,6
1e	Verdieping kern	8,28	3,00	0,40	1,00	1,45	12,0	1,7	2,6
	Begane grond kern	4,70	3,00	0,40	1,00	1,45	6,8	1,7	2,6
toevallig	Liftput vloer	6,25			1,00	0,60	3,8		
	Wand 140mm	3,50			4,00	2,71	38,0		
					lijnlast q13b		100,6	7,0	5,2
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting			$\Sigma G_{k,j}$		100,6		
		Gebruiksbelasting			$(1-\psi_{0,1}) Q_{k,1} + (1-\psi_{0,2}) Q_{k,2} + \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$				12,2
	Rekenwaarde	Groep B			conform 6.10a		1,35*100,6 + 1,5*7 =		146,2
					conform 6.10b		1,2*100,6 + 1,5*12,2 =		139,0
	maatgevende lijnlast q13b								146,2
lijnlast q13c	Lift voorzijde								
toevallig	Plat dak	8,78	1,50		1,00	0,60	5,3		0,9
	Plat dak lift	5,50	1,00		1,00	0,90	5,0		0,9
toevallig 3e	Verdieping kern	8,28	3,00	0,40	1,00	0,60	5,0	0,7	1,1
toevallig 2e	Verdieping kern	8,28	3,00	0,40	1,00	0,60	5,0	0,7	1,1
	Begane grond kern	4,70	3,00	0,40	1,00	0,60	2,8	0,7	1,1
	Liftput vloer	6,25			1,00	0,90	5,6		
	Wand 140mm	3,50			4,00	2,71	38,0		
					lijnlast q13c		66,6	2,2	2,2
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting			$\Sigma G_{k,j}$		66,6		
		Gebruiksbelasting			$(1-\psi_{0,1}) Q_{k,1} + (1-\psi_{0,2}) Q_{k,2} + \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$				4,3
	Rekenwaarde	Groep B			conform 6.10a		1,35*66,6 + 1,5*2,2 =		93,1
					conform 6.10b		1,2*66,6 + 1,5*4,3 =		86,4
	maatgevende lijnlast q13c								93,1

PROJECT : Appartementengebouw Beverwijk

PROJECTNR. : 223056



DATUM : 28 februari 2025

BLAD : 52

q of F	Onderdeel	$g_{k,j}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$q_{k,i}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\psi_{0,i}$	B [m]	L of H [m]	$G_{k,j}$ [kN/m] of [kN]	$\psi_{0,i} Q_{k,i}$ [kN/m] of [kN]	$(1-\psi_{0,i}) Q_{k,i}$ [kN/m] of [kN]
lijnlast q14	Bouwmuur kern - a1								
	Plat dak	8,78	1,50		1,00	6,60	57,9		9,9
	3e Verdieping	8,28	2,55	0,40	1,00	3,63	30,0	3,7	5,6
	3e Verdieping kern	8,28	3,00	0,40	1,00	2,97	24,5	3,6	5,3
	2e Verdieping	8,28	2,55	0,40	1,00	3,63	30,0	3,7	5,6
	2e Verdieping kern	8,28	3,00	0,40	1,00	2,97	24,5	3,6	5,3
	1e Verdieping	8,28	2,55	0,40	1,00	3,63	30,0	3,7	5,6
	1e Verdieping kern	8,28	3,00	0,40	1,00	2,97	24,5	3,6	5,3
	Begane grond	4,70	2,55	0,40	1,00	3,63	17,1	3,7	5,6
	Begane grond kern	4,70	3,00	0,40	1,00	2,97	13,9	3,6	5,3
	Wand 230mm	5,75			4,00	2,71	62,4		
						lijnlast q14	315,0	29,0	21,8
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	315,0		
		Gebruiksbelasting				$(1-\psi_{0,1}) Q_{k,1} + (1-\psi_{0,2}) Q_{k,2} + \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$			50,8
	Rekenwaarde	Groep B			conform 6.10a		$1,35 \cdot 315 + 1,5 \cdot 29 =$		468,8
					conform 6.10b		$1,2 \cdot 315 + 1,5 \cdot 50,8 =$		454,2
	maatgevende lijnlast q14								468,8

[illegible]

q of F	Onderdeel	$g_{k,j}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$q_{k,i}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\psi_{0,i}$	B [m]	L of H [m]	$G_{k,j}$ [kN/m] of [kN]	$\psi_{0,i} Q_{k,i}$ [kN/m] of [kN]	$(1-\psi_{0,i}) Q_{k,i}$ [kN/m] of [kN]
lijnlast q15	Bouwmuur kern - c1								
	Plat dak	8,78	1,50		1,00	6,60	57,9		9,9
	3e Verdieping	8,28	2,55	0,40	1,00	3,63	30,0	3,7	5,6
	3e Verdieping kern	8,28	3,00	0,40	1,00	2,97	24,5	3,6	5,3
	2e Verdieping	8,28	2,55	0,40	1,00	3,63	30,0	3,7	5,6
	2e Verdieping kern	8,28	3,00	0,40	1,00	2,97	24,5	3,6	5,3
	1e Verdieping	8,28	2,55	0,40	1,00	3,63	30,0	3,7	5,6
	1e Verdieping kern	8,28	3,00	0,40	1,00	2,97	24,5	3,6	5,3
	Begane grond	4,70	2,55	0,40	1,00	3,63	17,1	3,7	5,6
	Begane grond kern	4,70	3,00	0,40	1,00	2,97	13,9	3,6	5,3
	Wand 230mm	5,75			4,00	2,71	62,4		
						lijnlast q15	315,0	29,0	21,8
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	315,0		
		Gebruiksbelasting				$(1-\psi_{0,1}) Q_{k,1} + (1-\psi_{0,2}) Q_{k,2} + \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$			50,8
	Rekenwaarde	Groep B			conform 6.10a		$1,35 \cdot 315 + 1,5 \cdot 29 =$		468,8
					conform 6.10b		$1,2 \cdot 315 + 1,5 \cdot 50,8 =$		454,2
	maatgevende lijnlast q15								468,8
lijnlast q15a	Bouwmuur kern - c1 t.p.v. trap								
	Plat dak	8,78	1,50		1,00	6,60	57,9		9,9
	3e Verdieping	8,28	2,55	0,40	1,00	3,63	30,0	3,7	5,6
toevallig 3e	Verdieping kern	8,28	3,00	0,40	1,00	0,60	5,0	0,7	1,1
	2e Verdieping	8,28	2,55	0,40	1,00	3,63	30,0	3,7	5,6
toevallig 2e	Verdieping kern	8,28	3,00	0,40	1,00	0,60	5,0	0,7	1,1
	1e Verdieping	8,28	2,55	0,40	1,00	3,63	30,0	3,7	5,6
toevallig 1e	Verdieping kern	8,28	3,00	0,40	1,00	0,60	5,0	0,7	1,1
	Begane grond	4,70	2,55	0,40	1,00	3,63	17,1	3,7	5,6
	Begane grond kern	4,70	3,00	0,40	1,00	2,97	13,9	3,6	5,3
	Wand 230mm	5,75			4,00	2,71	62,4		
						lijnlast q15a	256,3	20,5	20,8
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	256,3		
		Gebruiksbelasting				$(1-\psi_{0,1}) Q_{k,1} + (1-\psi_{0,2}) Q_{k,2} + \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$			41,3
	Rekenwaarde	Groep B			conform 6.10a		$1,35 \cdot 256,3 + 1,5 \cdot 20,5 =$		376,8
					conform 6.10b		$1,2 \cdot 256,3 + 1,5 \cdot 41,3 =$		369,5
	maatgevende lijnlast q15a								376,8

q of F	Onderdeel	$g_{k,j}$ [kN/m²]	$q_{k,i}$ [kN/m²]	$\psi_{0,i}$	B [m]	L of H [m]	$G_{k,j}$ [kN/m] of [kN]	$\psi_{0,i} Q_{k,i}$ [kN/m] of [kN]	$(1-\psi_{0,i}) Q_{k,i}$ [kN/m] of [kN]
lijnlast q15b	Bouwmuur kern - c1 t.p.v. lift								
	Plat dak	8,78	1,50		1,00	6,60	57,9		9,9
3e	Verdieping	8,28	2,55	0,40	1,00	3,63	30,0	3,7	5,6
3e	Verdieping kern	8,28	3,00	0,40	1,00	1,54	12,7	1,8	2,8
2e	Verdieping	8,28	2,55	0,40	1,00	3,63	30,0	3,7	5,6
2e	Verdieping kern	8,28	3,00	0,40	1,00	1,54	12,7	1,8	2,8
1e	Verdieping	8,28	2,55	0,40	1,00	3,63	30,0	3,7	5,6
1e	Verdieping kern	8,28	3,00	0,40	1,00	1,54	12,7	1,8	2,8
	Begane grond	4,70	2,55	0,40	1,00	3,63	17,1	3,7	5,6
	Begane grond kern	4,70	3,00	0,40	1,00	1,54	7,2	1,8	2,8
	Wand 230mm	5,75			4,00	2,71	62,4		
					<i>lijnlast q15b</i>		<b>272,9</b>	<b>22,2</b>	<b>18,2</b>
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting			$\Sigma G_{k,j}$		<b>272,9</b>		
		Gebruiksbelasting			$(1-\psi_{0,1}) Q_{k,1} + (1-\psi_{0,2}) Q_{k,2} + \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$				<b>40,4</b>
	Rekenwaarde	Groep B			conform 6.10a		1,35*272,9 + 1,5*22,2 =		<b>401,7</b>
					conform 6.10b		1,2*272,9 + 1,5*40,4 =		<b>388,1</b>
	maatgevende lijnlast q15b								<b>401,7</b>
puntlast F2	Galerij kern - a1								
3e verd.	Galerij	7,45	3,00	0,40	1,55	6,60	76,2	12,3	18,4
2e verd.	Galerij	7,45	3,00	0,40	1,55	6,60	76,2	12,3	18,4
1e verd.	Galerij	7,45	3,00	0,40	1,55	6,60	76,2	12,3	18,4
					<i>puntlast F2</i>		<b>228,5</b>	<b>36,8</b>	<b>36,8</b>
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting			$\Sigma G_{k,j}$		<b>228,5</b>		
		Gebruiksbelasting			$(1-\psi_{0,i}) Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$				<b>73,6</b>
	Rekenwaarde	Groep B			conform 6.10a		1,35*228,5 + 1,5*36,8 =		<b>363,6</b>
					conform 6.10b		1,2*228,5 + 1,5*73,6 =		<b>384,6</b>
	maatgevende puntlast F2								<b>384,6</b>



q of F	Onderdeel	$g_{k,j}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$q_{k,i}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\psi_{0,i}$	B [m]	L of H [m]	$G_{k,j}$ [kN/m] of [kN]	$\psi_{0,i} Q_{k,i}$ [kN/m] of [kN]	$(1-\psi_{0,i}) Q_{k,i}$ [kN/m] of [kN]
puntlast F3	Galerij kern - c1								
	3e verd. Galerij	7,45	3,00	0,40	1,55	6,60	76,2	12,3	18,4
	2e verd. Galerij	7,45	3,00	0,40	1,55	6,60	76,2	12,3	18,4
	1e verd. Galerij	7,45	3,00	0,40	1,55	6,60	76,2	12,3	18,4
						<i>puntlast F3</i>	<b>228,5</b>	<b>36,8</b>	<b>36,8</b>
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	<b>228,5</b>		
		Gebruiksbelasting				$(1-\psi_{0,i}) Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$			<b>73,6</b>
	Rekenwaarde	Groep B			conform 6.10a		$1,35 \cdot 228,5 + 1,5 \cdot 36,8 =$		<b>363,6</b>
					conform 6.10b		$1,2 \cdot 228,5 + 1,5 \cdot 73,6 =$		<b>384,6</b>
	maatgevende puntlast F3								<b>384,6</b>
lijnlast q16	Bouwmuur kern 2 - c1								
	Plat dak	8,78	1,50		1,00	5,17	45,3		7,7
	3e Verdieping	8,28	2,55	0,40	1,00	3,63	30,0	3,7	5,6
	3e Verdieping kern	8,28	3,00	0,40	1,00	1,54	12,7	1,8	2,8
	2e Verdieping	8,28	2,55	0,40	1,00	3,63	30,0	3,7	5,6
	2e Verdieping kern	8,28	3,00	0,40	1,00	1,54	12,7	1,8	2,8
	1e Verdieping	8,28	2,55	0,40	1,00	3,63	30,0	3,7	5,6
	1e Verdieping kern	8,28	3,00	0,40	1,00	1,54	12,7	1,8	2,8
	Begane grond	4,70	2,55	0,40	1,00	3,63	17,1	3,7	5,6
	Begane grond kern	4,70	3,00	0,40	1,00	1,54	7,2	1,8	2,8
	Wand 230mm	5,75			4,00	2,71	62,4		
						<i>lijnlast q16</i>	<b>260,2</b>	<b>22,2</b>	<b>16,6</b>
	Karakteristieke waarde	Blijvende belasting				$\Sigma G_{k,j}$	<b>260,2</b>		
		Gebruiksbelasting				$(1-\psi_{0,1}) Q_{k,1} + (1-\psi_{0,2}) Q_{k,2} + \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$			<b>38,8</b>
	Rekenwaarde	Groep B			conform 6.10a		$1,35 \cdot 260,2 + 1,5 \cdot 22,2 =$		<b>384,6</b>
					conform 6.10b		$1,2 \cdot 260,2 + 1,5 \cdot 38,8 =$		<b>370,5</b>
	maatgevende lijnlast q16								<b>384,6</b>



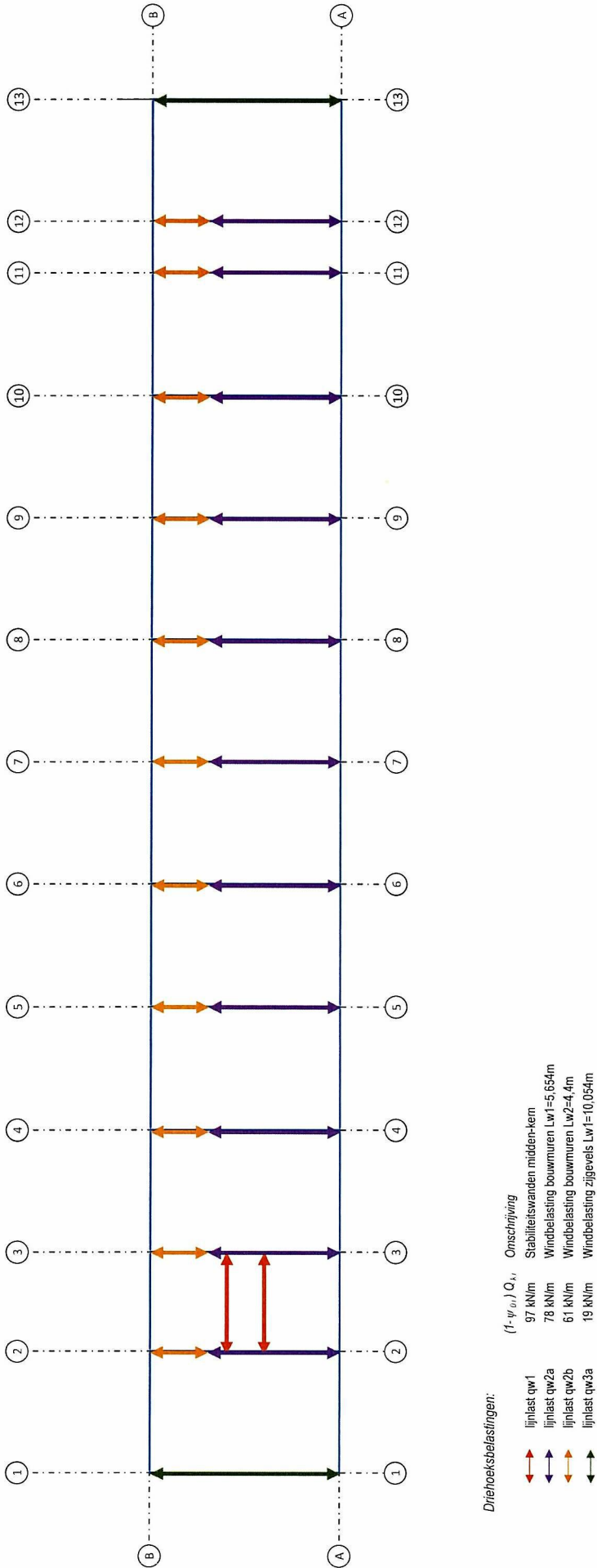
PROJECTNR. : 223056

DATUM : 28 februari 2025

BLAD : 58

[illegible]

8.7 Overzicht windlasten



**8.8 Berekening windlasten**

Opmerking: Om tot de maatgevende gebruiksbelasting te komen worden de twee grootste waarden van  $(1-\psi_{0,i}) Q_{k,i}$  (rangnummer 1 en 2) opgeteld bij  $\sum \psi_{0,i} Q_{k,i}$

q of F	Onderdeel	L	$\sum M_{w,k}$	$G_{k,j}$	$\psi_{0,i} Q_{k,i}$	$(1-\psi_{0,i}) Q_{k,i}$
		[m]	[kNm]	[kN]	[kN]	[kN]
lijnlast qw1	Stabiliteitswanden midden-kern					
zie stabiliteitsber.	Wind ( $Q = 6 \cdot M / L^2$ )	5,700	523			96,6
			lijnlast qw1			96,6
	Karakteristieke waarde		$\sum G_{k,j}$			
	Blijvende belasting					
	Gebruiksbelasting		$(1-\psi_{0,1}) Q_{k,1} + (1-\psi_{0,2}) Q_{k,2} + \sum \psi_{0,i} Q_{k,i}$			96,6
	Rekenwaarde	Groep B	conform 6.10a	$1,35 \cdot 0 + 1,5 \cdot 0 =$		
			conform 6.10b	$1,2 \cdot 0 + 1,5 \cdot 96,6 =$		145,0
	maatgevende lijnlast qw1					145,0
lijnlast qw2a	Windbelasting bouwmuren Lw1=5,654m					
zie stabiliteitsber.	Wind ( $Q = 6 \cdot M / L^2$ )	5,654	416			78,1
			lijnlast qw2a			78,1
	Karakteristieke waarde		$\sum G_{k,j}$			
	Blijvende belasting					
	Gebruiksbelasting		$(1-\psi_{0,1}) Q_{k,1} + (1-\psi_{0,2}) Q_{k,2} + \sum \psi_{0,i} Q_{k,i}$			78,1
	Rekenwaarde	Groep B	conform 6.10a	$1,35 \cdot 0 + 1,5 \cdot 0 =$		
			conform 6.10b	$1,2 \cdot 0 + 1,5 \cdot 78,1 =$		117,1
	maatgevende lijnlast qw2a					117,1
lijnlast qw2b	Windbelasting bouwmuren Lw2=4,4m					
zie stabiliteitsber.	Wind ( $Q = 6 \cdot M / L^2$ )	4,400	196			60,7
			lijnlast qw2b			60,7
	Karakteristieke waarde		$\sum G_{k,j}$			
	Blijvende belasting					
	Gebruiksbelasting		$(1-\psi_{0,1}) Q_{k,1} + (1-\psi_{0,2}) Q_{k,2} + \sum \psi_{0,i} Q_{k,i}$			60,7
	Rekenwaarde	Groep B	conform 6.10a	$1,35 \cdot 0 + 1,5 \cdot 0 =$		
			conform 6.10b	$1,2 \cdot 0 + 1,5 \cdot 60,7 =$		91,1
	maatgevende lijnlast qw2b					91,1
lijnlast qw3a	Windbelasting zijgevels Lw1=10,054m					
zie stabiliteitsber.	Wind ( $Q = 6 \cdot M / L^2$ )	10,054	322			19,1
			lijnlast qw3a			19,1
	Karakteristieke waarde		$\sum G_{k,j}$			
	Blijvende belasting					
	Gebruiksbelasting		$(1-\psi_{0,1}) Q_{k,1} + (1-\psi_{0,2}) Q_{k,2} + \sum \psi_{0,i} Q_{k,i}$			19,1
	Rekenwaarde	Groep B	conform 6.10a	$1,35 \cdot 0 + 1,5 \cdot 0 =$		
			conform 6.10b	$1,2 \cdot 0 + 1,5 \cdot 19,1 =$		28,7
	maatgevende lijnlast qw3a					28,7



### 8.9 Berekening palenplan en balkenrooster

#### Verantwoording invoer balkenrooster

De volgende rekenwaarde van de maximale draagkracht ( $R_{c,cal,d}$ ) per paal wordt toegepast:

Palen rond 400mm

880 kN

zie navolgende bladen

Voor de berekening van het balkenrooster en het palenplan wordt verwezen naar bijlage blad 5 tot en met 45.

Met de torsiefactor wordt in rekening gebracht hoeveel wringing tussen de balkaansluitingen over wordt gebracht. In de berekening is deze torsiefactor op 0% aangenomen; 100% is volledig torsievast verbonden, 0% is volledig torsievrij.

Voor de berekening van de paalbelasting zijn verende ondersteuningingen ingevoerd met beperkte opnamecapaciteit.

De grootte van de veerstijfheid is bepaald door de maximale draagkracht ( $R_{c,cal,d}$ , rekenwaarde) te delen door de maximaal optredende verplaatsing aan de kop van de paal. Deze verplaatsing is afgeschat op 2% van de paalafmeting.

Voor de verschillende palen geldt dan:

Paalafmeting D	Max. paalbelasting = begrenzing $R_{c,cal,d}$ [kN]	Afschatting verplaatsing $\delta$ [mm]	Veerconstante k [N/mm]	
			Berekend	Ingevoerd
400	880	8,00	109.956	110.000

Mortelschroefpaal (avegaar)

Voor resultaten sonderingen en boringen zie rapport:

Van Dijk Geo- en Milieutechniek b.v.

Berekening van de maximale draagkracht van de palen wordt uitgevoerd volgens NEN-EN 1997-1, NEN 9997-1 en NEN-EN 1992-1-1:2011

<i>Uitgangspunten:</i>	$\xi_3$	(volgens tabel A.10a; NEN 9997-1)	niet stijf bouwwerk	=	1,32
	$\xi_4$	(volgens tabel A.10a; NEN 9997-1)	niet stijf bouwwerk	=	1,32
	$\gamma_b = \gamma_s$	(volgens tabel A.6; NEN 9997-1)	sonderingen	=	1,20
	$\alpha_s$	(volgens tabel 7.c; NEN 9997-1)	avegaar	=	0,006
	$\alpha_p$	(volgens tabel 7.c; NEN 9997-1)	avegaar	=	0,56
	$\beta$	(volgens figuur 7.i; NEN 9997-1)	grenslijn (1)	=	1,00
	s	(volgens art 7.6.2.3.h; NEN 9997-1)	rond	=	1,00

*Formules:*

$\Delta L$	=	lengte waarover positieve kleef wordt berekend
$q_{c,z,a}$	=	$q_{c,III,gem}$ tenzij anders aangegeven
$q_{b,max}$	=	$\frac{1}{2} \cdot \alpha_p \cdot \beta \cdot s \cdot ((q_{c,I,gem} + q_{c,II,gem}) / 2 + q_{c,III,gem}) \leq 15 \text{ N/mm}^2$
$q_{s,max,z}$	=	$\alpha_s \cdot q_{c,z,a}$
$R_{b,cal,d}$	=	$A_b \cdot q_{b,max} / \xi_3 / \gamma$
$R_{s,cal,d}$	=	$O_{s,\Delta L,gem} \cdot \Delta L \cdot q_{s,max,z} / \xi_3 / \gamma$
$R_{c,cal,d}$	=	minimale waarde van $R_{b,cal,d} + R_{s,cal,d}$ en $A_b \cdot f_{gem,d,paal}$
		$(R_{c,k})_{gem} = (R_{c,cal})_{gem} / \xi_3$ én $(R_{c,k})_{min} = (R_{c,cal})_{min} / \xi_4$ worden niet beschouwd

De betondrukspanning in de paal wordt beperkt tot een maximum van

 $f_{gem,d,paal} = 7,00 \text{ N/mm}^2$ 

Sonderingsnummer		D1	D2	D3	D4	D5	D6
Puntniveau paal t.o.v. N.A.P.	[m]	15,50	15,50	15,50	15,50	15,50	15,50
$q_{c,I,gem}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	15,00	20,00	15,00	16,00	18,00	19,00
$q_{c,II,gem}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	11,00	15,00	12,00	9,50	14,00	16,00
$q_{c,III,gem}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
$q_{c,z,a}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00
$q_{b,max}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	4,20	5,46	4,34	4,13	5,04	5,46
$\Delta L$	[mm]	14000	14000	14000	14000	14000	14000
$q_{s,max,z}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05

Rekenwaarde maximale draagkracht  $R_{c,cal,d}$  voor avegaarpalen in kN:

Nominale diameter	400	$R_{b,cal,d}$	333	433	344	328	400	433
		$R_{s,cal,d}$	600	600	600	600	600	600
		$R_{c,cal,d}$	<b>880</b>	<b>880</b>	<b>880</b>	<b>880</b>	<b>880</b>	<b>880</b>

Voor resultaten sonderingen en boringen zie rapport:

Van Dijk Geo- en Milleutechniek b.v.

Berekening van de maximale draagkracht van de palen wordt uitgevoerd volgens NEN-EN 1997-1, NEN 9997-1 en NEN-EN 1992-1-1:2011

<i>Uitgangspunten:</i>	$\xi_3$	(volgens tabel A.10a; NEN 9997-1)	niet stijf bouwwerk	=	1,32
	$\xi_4$	(volgens tabel A.10a; NEN 9997-1)	niet stijf bouwwerk	=	1,32
	$\gamma_b = \gamma_s$	(volgens tabel A.6; NEN 9997-1)	sonderingen	=	1,20
	$\alpha_s$	(volgens tabel 7.c; NEN 9997-1)	avegaar	=	0,006
	$\alpha_p$	(volgens tabel 7.c; NEN 9997-1)	avegaar	=	0,56
	$\beta$	(volgens figuur 7.i; NEN 9997-1)	grenslijn (1)	=	1,00
	s	(volgens art 7.6.2.3.h; NEN 9997-1)	rond	=	1,00

Formules:

$$\begin{aligned} \Delta L &= \text{lengte waarover positieve kleeft wordt berekend} \\ q_{c,i;gem} &= q_{c,III;gem} \text{ tenzij anders aangegeven} \\ q_{b,max} &= \frac{1}{2} \cdot \alpha_p \cdot \beta \cdot s \cdot ((q_{c,I;gem} + q_{c,II;gem}) / 2 + q_{c,III;gem}) \leq 15 \text{ N/mm}^2 \\ q_{s,max;z} &= q_{s,z;a} \\ R_{b,cal,d} &= A_b \cdot q_{b,max} / \xi_3 / \gamma \\ R_{s,cal,d} &= O_{s,\Delta L,gem} \cdot \Delta L \cdot q_{s,max;z} / \xi_3 / \gamma \\ R_{c,cal,d} &= \text{minimale waarde van } R_{b,cal,d} + R_{s,cal,d} \text{ en } A_b \cdot f_{gem;d;paal} \\ (R_{c,k})_{gem} &= (R_{c,cal})_{gem} / \xi_3 \text{ en } (R_{c,k})_{min} = (R_{c,cal})_{min} / \xi_4 \text{ worden niet beschouwd} \end{aligned}$$

De betondrukspanning in de paal wordt beperkt tot een maximum van

$f_{gem;d;paal} =$

7,00 N/mm<sup>2</sup>

Sonderingsnummer		D7	D8	D9	D10
Puntniveau paal t.o.v. N.A.P.	[m]	15,50	15,50	15,50	15,50
$q_{c,I;gem}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	20,00	20,00	13,00	22,00
$q_{c,II;gem}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	12,50	15,00	9,50	18,00
$q_{c,III;gem}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	2,00	2,00	2,00	2,00
$q_{c,z;a}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	9,00	9,00	9,00	9,00
$q_{b,max}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	5,11	5,46	3,71	6,16
$\Delta L$	[mm]	14000	14000	14000	14000
$q_{s,max;z}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	0,05	0,05	0,05	0,05

Rekenwaarde maximale draagkracht  $R_{c,cal,d}$  voor avegaarpalen in kN:

Nominale diameter	400	$R_{b,cal,d}$	405	433	294	489
		$R_{s,cal,d}$	600	600	600	600
		$R_{c,cal,d}$	<b>880</b>	<b>880</b>	<b>880</b>	<b>880</b>

## **Bijlage bij statische berekening**

project : Nieuwbouw appartementengebouw Fijn Wonen  
a/d Laan van Kanaan te Beverwijk  
projectnummer : 223056  
onderdeel : Bijlage bij hoofdberekening appartementen, midden-kern galerij  
documentnummer : 223056-HB-II  
versie : 1  
datum : 28 februari 2025

**BIJLAGE 1**

*Uitgangspunten ankers*



## Uitgangspunten stekanker/staafanker

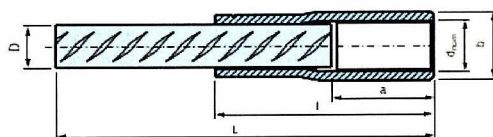
Stekanker 4010 GV M20	$N_{Rd,s} =$	86,00 kN	$(A_s \cdot f_{yk} = 201 \text{ mm}^2 \cdot 500 \text{ N/mm}^2)$
	$N_{Rk} =$	100,50 kN	
	$V_{Rd,s} =$	36,70 kN	
	$V_{Rk} =$	55,00 kN	
Stekanker 4010 GV M24	$N_{Rd,s} =$	136,00 kN	$(A_s \cdot f_{yk} = 314 \text{ mm}^2 \cdot 500 \text{ N/mm}^2)$
	$N_{Rk} =$	157,00 kN	
	$V_{Rd,s} =$	57,30 kN	
	$V_{Rk} =$	86,00 kN	
Stekanker 4010 GV M30	$N_{Rd,s} =$	213,00 kN	$(A_s \cdot f_{yk} = 490 \text{ mm}^2 \cdot 500 \text{ N/mm}^2)$
	$N_{Rk} =$	245,00 kN	
	$V_{Rd,s} =$	90,00 kN	
	$V_{Rk} =$	135,00 kN	

## STEKANKERS, STAAFANKERS

### Stekankers 4010 GV



4010 GV



### Productomschrijving

Het stekanker 4010 GV bestaat uit een wapeningsstaaf 500B (onbehandeld) volgens EN 10080 (NEN 6008) met een opgeperste draadbus.

De draadbus is voorzien van een inwendige ISO passende schroefdraad. Het materiaaloppervlak is galvanisch geel verzinkt (GV).

### Stekankers, staafankers 4010 GV

Bestelnummer	$d_{nom} \times L$ [mm]	D [mm]	Afmetingen			$A_s$ (1) [mm <sup>2</sup> ]	Belastingen (2)
			a [mm]	b [mm]	l [mm]		$N_{Rd,s}$ [kN] Staal
0052.070-00001	M16 × 415	12	25	21	58	113	48
0052.070-00002	M16 × 615	12	25	21	58	113	48
0052.070-00003	M16 × 840	12	25	21	58	113	48
0052.070-00022	M16 × 1040	12	25	21	58	113	48
0052.070-00004	M16 × 1540	12	25	21	58	113	48
0052.070-00024	M16 × 2040	12	25	21	58	113	48
0052.070-00006	M20 × 560	16	33	26	71	201	86
0052.070-00007	M20 × 810	16	33	26	71	201	86
0052.070-00008	M20 × 1060	16	33	26	71	201	86
0052.070-00009	M20 × 1480	16	33	26	71	201	86
0052.070-00025	M20 × 2240	16	33	26	71	201	86
0052.070-00026	M20 × 3540	16	33	26	71	201	86
0052.070-00011	M24 × 705	20	38	32	90	314	136
0052.070-00012	M24 × 1005	20	38	32	90	314	136
0052.070-00013	M24 × 1320	20	38	32	90	314	136
0052.070-00014	M24 × 1840	20	38	32	90	314	136
0052.070-00027	M24 × 2245	20	38	32	90	314	136
0052.070-00032	M24 × 3540	20	38	32	90	314	136
0052.070-00016	M30 × 1055	25	48	40	114	491	213
0052.070-00017	M30 × 1555	25	48	40	114	491	213
0052.070-00018	M30 × 2315	25	48	40	114	491	213
0052.070-00033	M30 × 3555	25	48	40	114	491	213
0052.070-00030	M42 × 1015	32	65	54	140	804	348
0052.070-00020	M42 × 1490	32	65	54	140	804	348
0052.070-00021	M42 × 2390	32	65	54	140	804	348
0052.070-00034	M42 × 3590	32	65	54	140	804	348

(1)  $A_s$ : spanningsdoorsnede van de wapeningsstaaf in mm<sup>2</sup>.

(2) De toelaatbare belastingen zijn de maximale belastingen (vloei grens) van de wapeningsstaaf bij zuivere trekbelasting:  $N_{Rd,s} = A_s \cdot f_{yd}$  ( $f_{yd} = f_{yk} / 1,15$ ). Daarnaast dient de belastingcapaciteit van het in beton verankerde stekanker te worden gecontroleerd volgens EN 1992-1-1, hoofdstuk 8.4 (NEN 6720 art. 9.6 en 9.16). De vereiste aanhechtsterkte voor inleiding van de maximale belasting in de beton is sterk afhankelijk van de betonkwaliteit en moet gecontroleerd worden.

## Uitgangspunten HEK anker

		Toepassing HEK anker bij vloer-vloer aansluiting zie detail H3 van Leviat	
HEK		$N_{Rd} =$	21,90 kN
type	HEK 3 L-100-FV-Halfen	$V_{Rd} =$	17,00 kN
		$N_{Rk} =$	29,50 kN
		$V_{Rk} =$	28,00 kN

Toepassing HEK anker bij koppeling SW betonwand aan weerszijde zie detail H9 van Leviat

$N_{Rd} =$	20,40 kN
$V_{Rd} =$	15,30 kN
$N_{Rk} =$	27,60 kN
$V_{Rk} =$	22,90 kN

Fijn Wonen;  
capaciteiten Leviat verbindingen

**Leviat**  
A CRH COMPANY

Beton: C30/37 (C45/55 voor detail H3, H4) gescheurd

Beton: C30/37 (C45/55 voor detail H7) wanden ongescheurd (vlgs Van Wijnen)

bijlegwapening aanbrengen (op contact) volgens Hedera-details

De belastingen treden niet gelijktijdig op, volgens bijhorende berekeningen

De cap. van ber. H3-a, H6-a, H7-a, H8-a en H9-a zijn zonder invloed van eind(rand)afstanden

dd 17-10-2023

Capaciteitstabel Hedera (rekenwaarden)

Detail Leviat	ankertype	met bijlegwapening		zonder bijlegwapening	
		Nrd, KN	Vrd, KN	Nrd, KN	Vrd, KN
H1	HCC 20-830	68,0	--	68,0	--
H2	HCC 20-830	77,6	--	77,6	--
H3	HEK3-L-100-FV	21,9	17,0	21,0	13,6
H3-a	HEK3-L-100-FV	21,9	18,6	21,0	18,6
H4	HEK3-L-100-FV	21,9	--	21,0	--
H5	HEK3-T/L-100-FV	21,9	--	20,4	--
H6	HEK3-L-100-FV	20,4	15,3	20,4	7,5
H6-a	HEK3-L-100-FV	20,4	20,4	20,4	20,4
H7	HEK3-L-100-FV	21,9	15,3	21,9	11,4
H7-a	HEK3-L-100-FV	21,9	15,3	21,9	15,3
H8	HEK3-L-100-FV	21,9	17,0	21,0	13,6
H8-a	HEK3-L-100-FV	21,9	17,0	21,0	18,6
H9	HEK3-L-100-FV	20,4	15,3	20,4	7,5
H9-a	HEK3-L-100-FV	20,4	20,4	20,4	20,4
H10	4010 M20x810-GV	77,6	--	77,6	--
H11	HEK3-T-100-FV	21,9	11,9	19,2	7,5

← NVT met boutanker in vloer

← standaard trekkoppeling

← met haarspelden rond 6 (vl)

← standaard 140 niet dragend onderin

← met haarspelden rond 6 (w)

← met haarspelden rond 6 (w)

← met haarspelden rond 6 (vl)

← met haarspelden rond 6 (w)

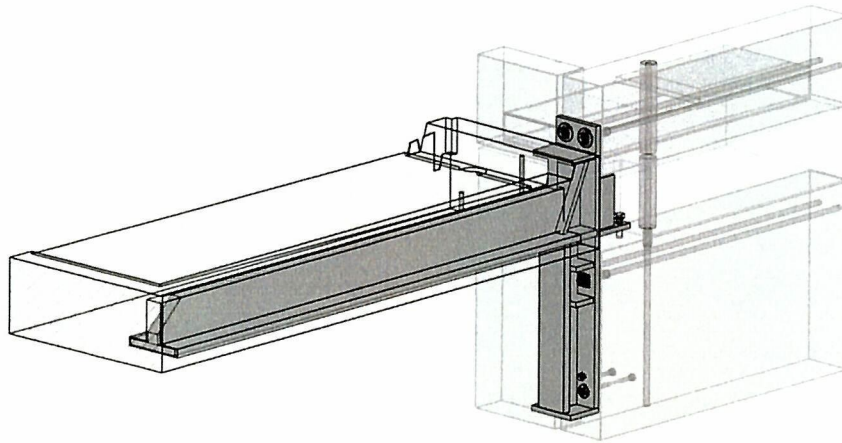
wand wand detail  
004 check  
Lift??

**BIJLAGE 2**

*Berekening stalen consoles en opleghandjes*

### **CNS1**

Console balkon enkel - wand 200mm



CNS1

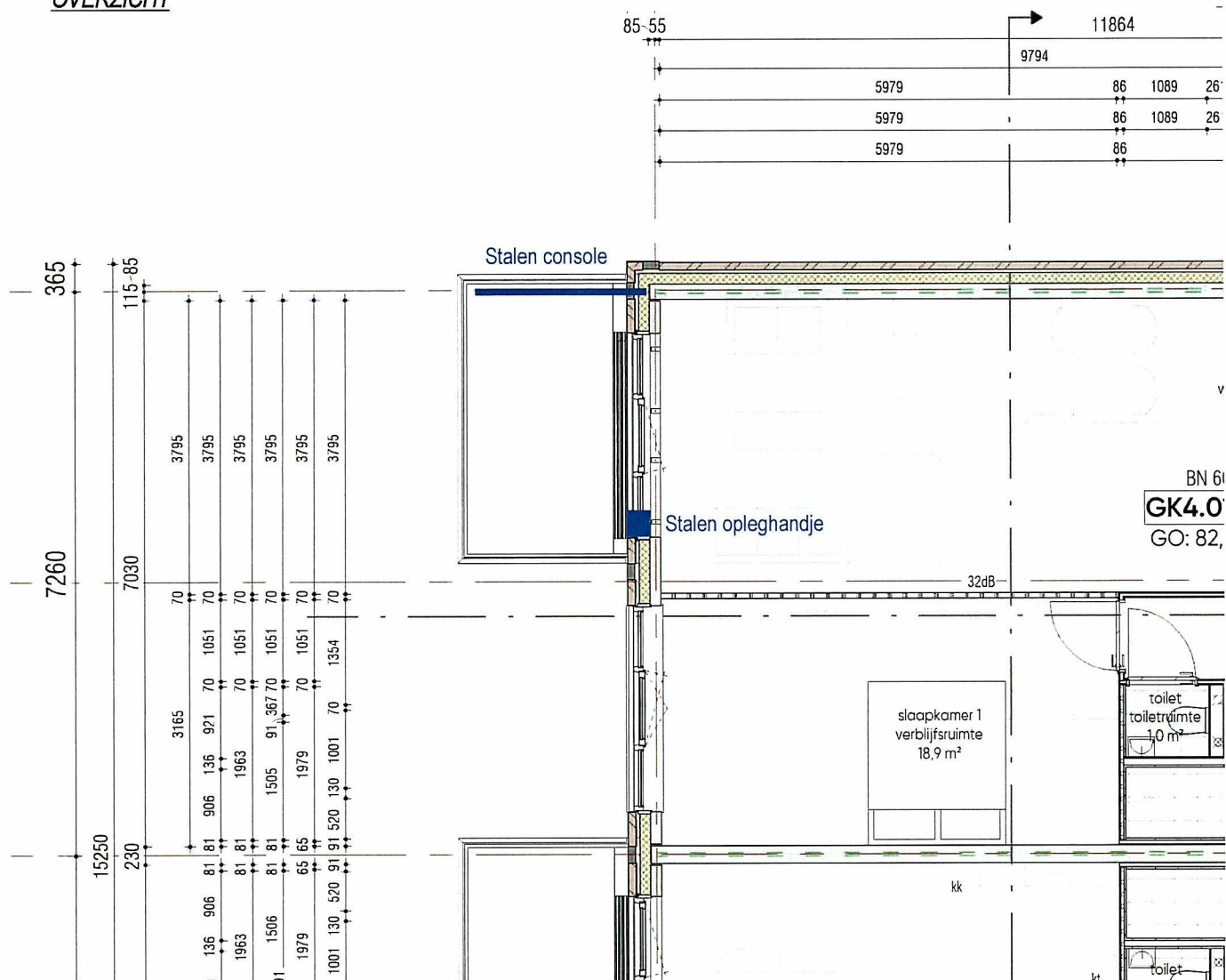
## ALGEMEEN

Het betreft hier de console t.b.v. een enkel balkon 2.20x3.73m<sup>2</sup> t.p.v. een eindgevel dik 200mm.

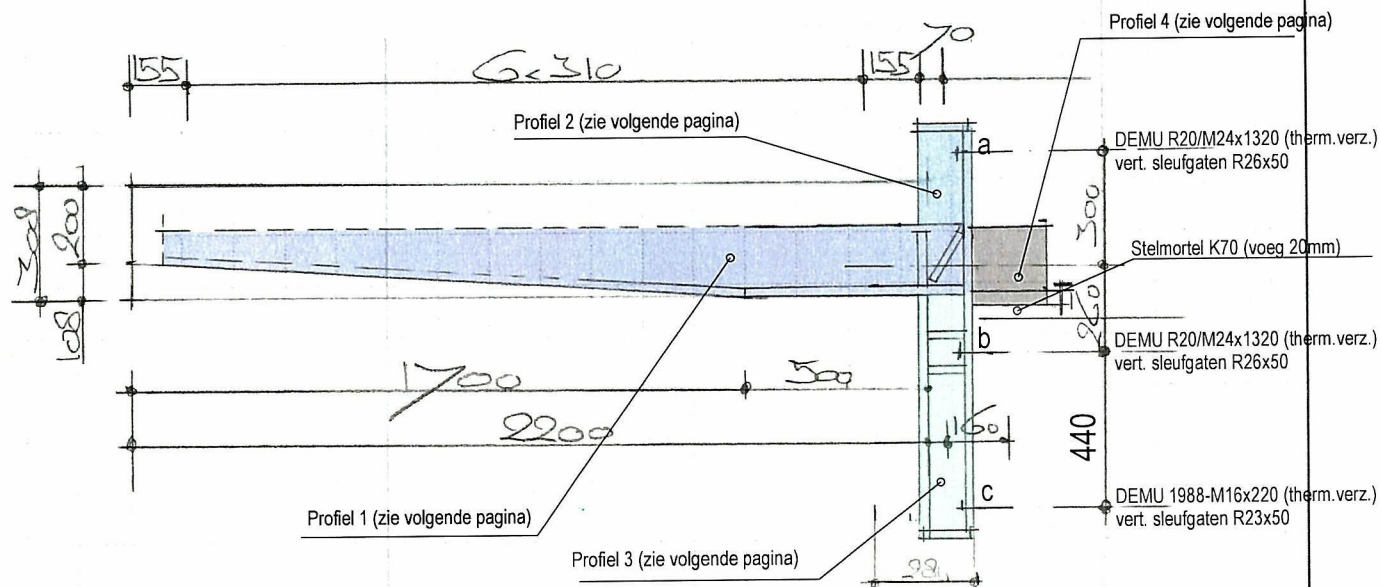
De console dient thermisch verzinkt te worden, rekening houdend met klimaatklasse C4. (minimale laagdikte 100µ)

Staalkwaliteit S355.

## OVERZICHT

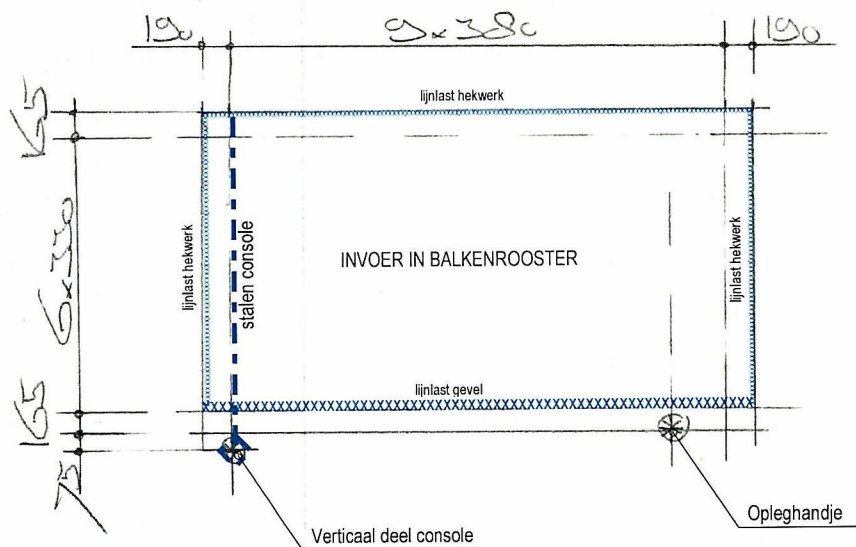




**SCHEMATISERING EN BELASTINGEN**

N.B. Console/balkon kunnen zowel recht als schuin oplopend worden uitgevoerd.  
De console is berekend op een rechte uitvoering het balkon. (maatgevend)

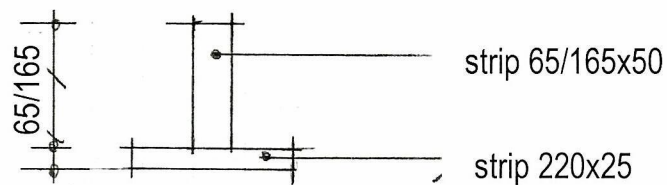
Invoer balkenrooster:

**Belastingen:**

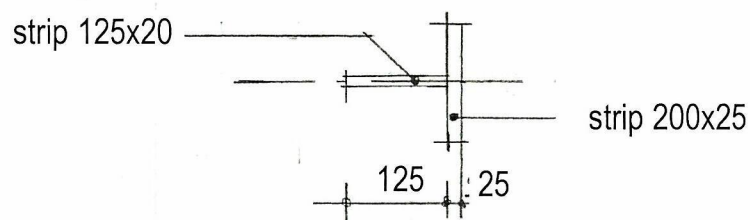
Eigen gewicht programma. ( $h_{gem} = 270\text{mm}$ )  
 Permanente belasting =  $0.5\text{kN/m}^2$ . (afschot; opstanden enz)  
 Veranderlijke belasting balkon =  $2.5\text{kN/m}^2$ .  
 Lijnlast hekwerk =  $0.15\text{kN/m}$   
 Lijnlast gevel =  $3.0 \cdot 2.0 \cdot 70\% = 4.2\text{kN/m}$

## DOORSNEDEN

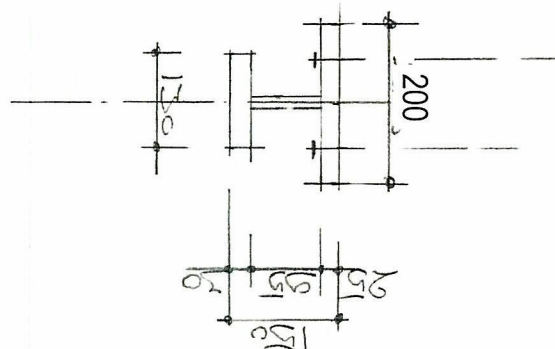
### 1 T-Profiel in balkon



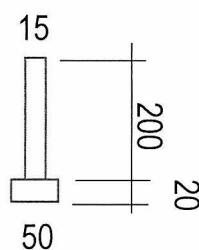
### 2 T-Profiel in spouw.



### 3 H-Profiel in spouw.



### 4 T-Profiel in vloer.



PROJECT : Fijn Wonen appartementen

PROJECTNR. : 223091

DATUM : 06 december 2024



BLAD : Bijlage

### STATISCHE WAARDEN PROFIELEN

#### BEREKENING PROFIEL 1

Gegevens profiel 1	Profiel STRIP	50	165
	Oppervlak	8250 mm <sup>2</sup>	
	Traagheidsmoment	1872 * 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>	
	Profielhoogte	165 mm	
	Zwaartepuntsafstand	108 mm	
(tot onderzijde samengesteld profiel)			

Gegevens profiel 2	Profiel STRIP	220	25
	Oppervlak	5500 mm <sup>2</sup>	
	Traagheidsmoment	29 * 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>	
	Profielhoogte	25 mm	
	Zwaartepuntsafstand	13 mm	
(tot onderzijde samengesteld profiel)			

Totale hoogte samengesteld profiel 190,00 mm

Berekende gegevens samengesteld profiel:

Oppervlak	13.750 mm <sup>2</sup>
Zwaartepuntsafstand	69,50 mm
(tot onderzijde samengesteld profiel)	
Traagheidsmoment	4.879 * 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>
Weerstandsmoment	405 * 10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup> boven
	702 * 10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup> onder
Wringtraagheidsmoment	802 * 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>

M<sub>R,d</sub> = (S355) 136 kNm (t=50 ; vloeigrens 335N/mm<sup>2</sup>)

Profielfactor (A<sub>L</sub>/A) 19,64 1/m

Omgerekend naar rechthoekig profiel met een breedte van 5mm :  
-  $h = (12 \cdot 4879 \cdot 4/5)^{1/3} = 493 \text{ mm}$  dus een strip met  $b \times h = 5 \times 493$ .

PROJECT : Fijn Wonen appartementen

PROJECTNR. : 223091

DATUM : 06 december 2024



BLAD : Bijlage

### BEREKENING PROFIEL 2

Gegevens profiel 1	Profiel STRIP	20	125
	Oppervlak	2500 mm <sup>2</sup>	
	Traagheidsmoment	326 * 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>	
	Profielhoogte	125 mm	
	Zwaartepuntsafstand	88 mm	
(tot onderzijde samengesteld profiel)			

Gegevens profiel 2	Profiel STRIP	200	25
	Oppervlak	5000 mm <sup>2</sup>	
	Traagheidsmoment	26 * 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>	
	Profielhoogte	25 mm	
	Zwaartepuntsafstand	13 mm	
(tot onderzijde samengesteld profiel)			

Totale hoogte samengesteld profiel 150,00 mm

Berekende gegevens samengesteld profiel:

	Oppervlak	7.500 mm <sup>2</sup>
	Zwaartepuntsafstand	37.50 mm
(tot onderzijde samengesteld profiel)		
	Traagheidsmoment	1.289 * 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>
	Weerstandsmoment	115 * 10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup> boven
		344 * 10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup> onder

M<sub>R,d</sub> = (S355)

41 kNm

Omgerekend naar rechthoekig profiel met een breedte van 50mm :  
-  $h = (12 \cdot 1289 \cdot 4 / 50)^{1/3} = 146 \text{ mm}$  dus een strip met  $b \times h = 50 \times 146$ .

BEREKENING PROFIEL 3 (tbv sterkte)

Gegevens profiel 1	Profiel STRIP	130	30
	Oppervlak	3900 mm <sup>2</sup>	
	Traagheidsmoment	29 * 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>	
	Profielhoogte	30 mm	
	Zwaartepuntsafstand	135 mm	
(tot onderzijde samengesteld profiel)			

Gegevens profiel 2	Profiel STRIP	15	95
	Oppervlak	1425 mm <sup>2</sup>	
	Traagheidsmoment	107 * 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>	
	Profielhoogte	95 mm	
	Zwaartepuntsafstand	73 mm	
(tot onderzijde samengesteld profiel)			

Strip 200x25 met aftrek 2 gaten rond 26  
b = 200 - 2x26 = 148mm.

Gegevens profiel 3	Profiel STRIP	148	25
	Oppervlak	3700 mm <sup>2</sup>	
	Traagheidsmoment	19 * 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>	
	Profielhoogte	25 mm	
	Zwaartepuntsafstand	13 mm	
(tot onderzijde samengesteld profiel)			

Totale hoogte samengesteld profiel 150,00 mm

Berekende gegevens samengesteld profiel:

	Oppervlak	9.025 mm <sup>2</sup>	
	Zwaartepuntsafstand	74.91 mm	
(tot onderzijde samengesteld profiel)			
	Traagheidsmoment	3.006 * 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>	
	Weerstandsmoment	400 * 10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup> boven	
		401 * 10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup> onder	

M<sub>R,d</sub> = (S355)

142 kNm



BEREKENING PROFIEL 3 (tbv stijfheid)

Gegevens profiel 1	Profiel STRIP	130	30
	Oppervlak	3900	mm <sup>2</sup>
	Traagheidsmoment	29 * 10 <sup>4</sup>	mm <sup>4</sup>
	Profielhoogte	30	mm
	Zwaartepuntsafstand	135	mm
(tot onderzijde samengesteld profiel)			

Gegevens profiel 2	Profiel STRIP	15	95
	Oppervlak	1425	mm <sup>2</sup>
	Traagheidsmoment	107 * 10 <sup>4</sup>	mm <sup>4</sup>
	Profielhoogte	95	mm
	Zwaartepuntsafstand	73	mm
(tot onderzijde samengesteld profiel)			

Gegevens profiel 3	Profiel STRIP	200	25
	Oppervlak	5000	mm <sup>2</sup>
	Traagheidsmoment	26 * 10 <sup>4</sup>	mm <sup>4</sup>
	Profielhoogte	25	mm
	Zwaartepuntsafstand	13	mm
(tot onderzijde samengesteld profiel)			

Totale hoogte samengesteld profiel	150,00	mm
------------------------------------	--------	----

Berekende gegevens samengesteld profiel:

Oppervlak	10.325	mm <sup>2</sup>
Zwaartepuntsafstand	67,05	mm
(tot onderzijde samengesteld profiel)		
Traagheidsmoment	3.455 * 10 <sup>4</sup>	mm <sup>4</sup>
Weerstandsmoment	417 * 10 <sup>3</sup>	mm <sup>3</sup> boven
	515 * 10 <sup>3</sup>	mm <sup>3</sup> onder

M<sub>R;d</sub> = (S355)

148 kNm

Omgerekend naar rechthoekig profiel met een breedte van 50mm :  
 -  $h = (12 \times 3455 \text{ E4} / 50)^{1/3} = 202 \text{ mm}$  dus een strip met b x h = 50 x 202.

BEREKENING PROFIEL 4

Gegevens profiel 1	Profiel STRIP	15	200
	Oppervlak	3000 mm <sup>2</sup>	
	Traagheidsmoment	1000 * 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>	
	Profielhoogte	200 mm	
	Zwaartepuntsafstand	120 mm	
	(tot onderzijde samengesteld profiel)		

Gegevens profiel 2	Profiel STRIP	50	20
	Oppervlak	1000 mm <sup>2</sup>	
	Traagheidsmoment	3 * 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>	
	Profielhoogte	20 mm	
	Zwaartepuntsafstand	10 mm	
	(tot onderzijde samengesteld profiel)		

Totale hoogte samengesteld profiel 220.00 mm

Berekende gegevens samengesteld profiel:

	Oppervlak	4.000 mm <sup>2</sup>
	Zwaartepuntsafstand	92.50 mm
	(tot onderzijde samengesteld profiel)	
	Traagheidsmoment	1.911 * 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>
	Weerstandsmoment	150 * 10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup> boven
		207 * 10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup> onder

M<sub>R,d</sub> = (S355)

53 kNm

Omgerekend naar rechthoekig profiel met een breedte van 50mm :  
-  $h = (12 \cdot 1911 \text{E}4 / 50)^{1/3} = 238 \text{mm}$  dus een strip met  $b \times h = 50 \times 166$ .

Technosoft Balkroosters release 6.77

13 feb 2024

Project.....: 18258 - Innovatie droogstapel appartementen Hedera

Onderdeel.....: Berekening hoek balkon uitvoering

Dimensies.....: kN/m/rad

Datum.....: 28-06-2023

Bestand.....: I:\POST\Johan\POSTUIT\223091 consoles\balkon 300mm  
uitvoering 14-2-2024.grw

Torsiefac.....: 100 %

Betrouwbaarheidsklasse	:	1	Referentieperiode	:	1
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).

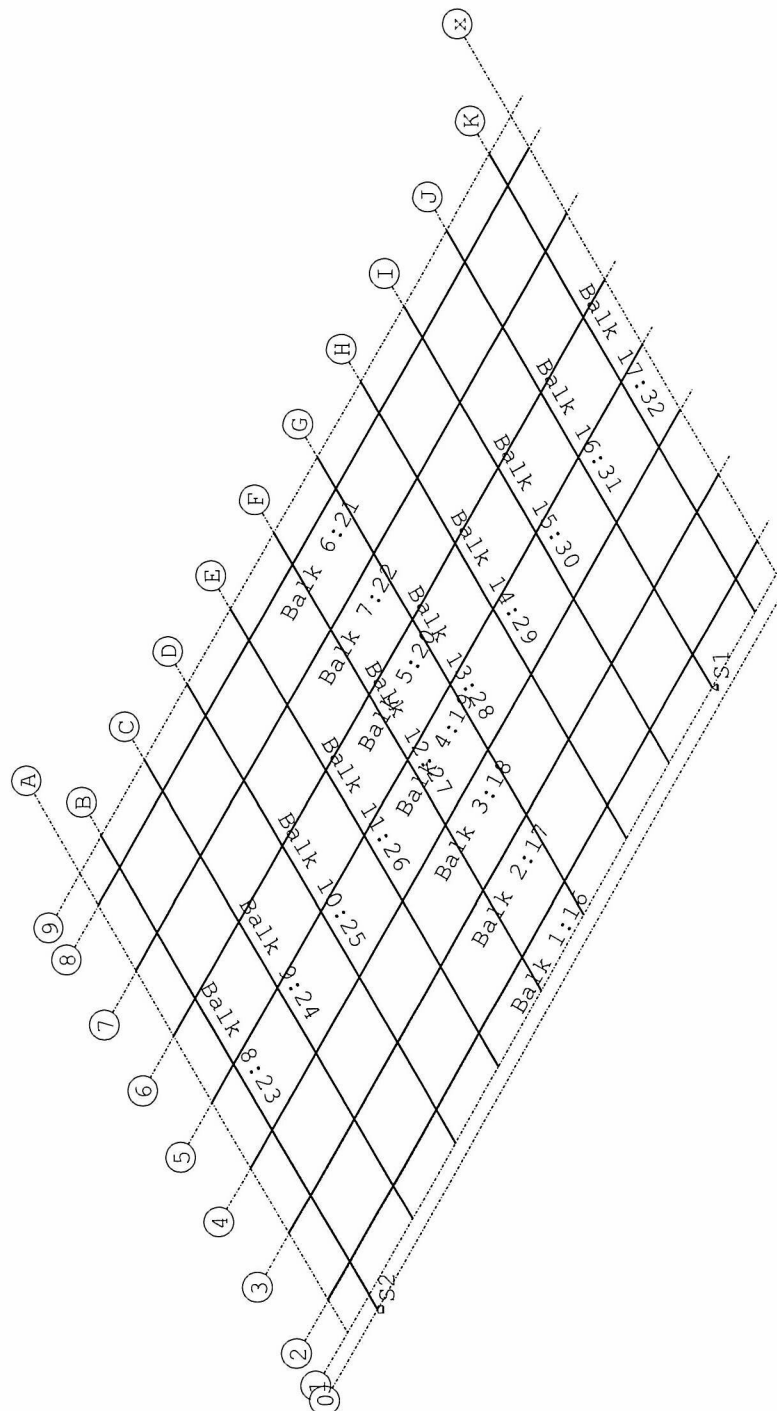
Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)

Project.....: 18258 - Innovatie droogstapel appartementen Hedera  
Onderdeel....: Berekening hoek balkon uitvoering

## GEOMETRIE



Project.....: 18258 - Innovatie droogstapel appartementen Hedera

Onderdeel....: Berekening hoek balkon uitvoering

**PROFIELVORMEN [mm]**

---

1 B\*H 50\*221



2 B\*H 330\*270



3 B\*H 380\*270

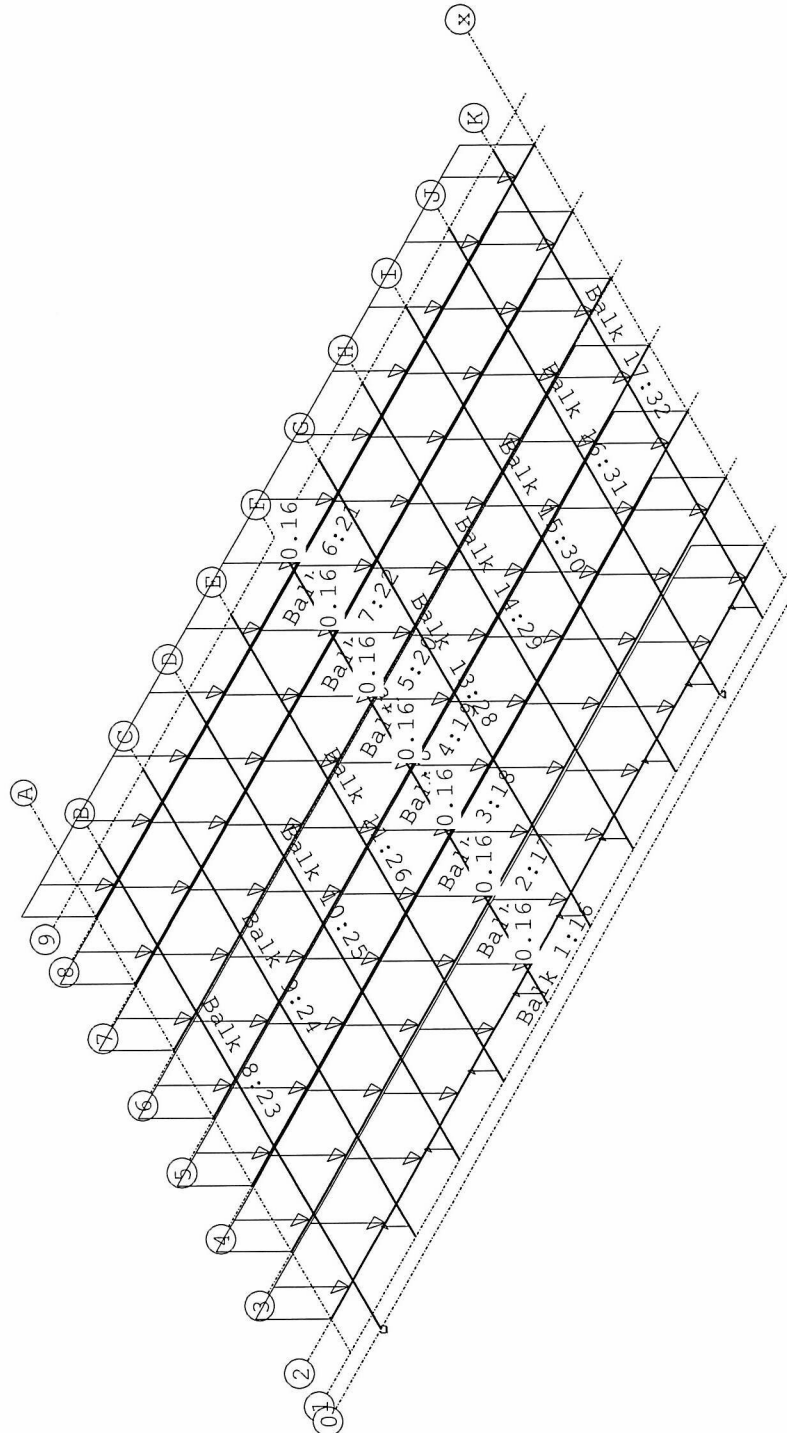




Project.....: 18258 - Innovatie droogstapel appartementen Hedera  
Onderdeel.....: Berekening hoek balkon uitvoering

**VELDBELASTINGEN**

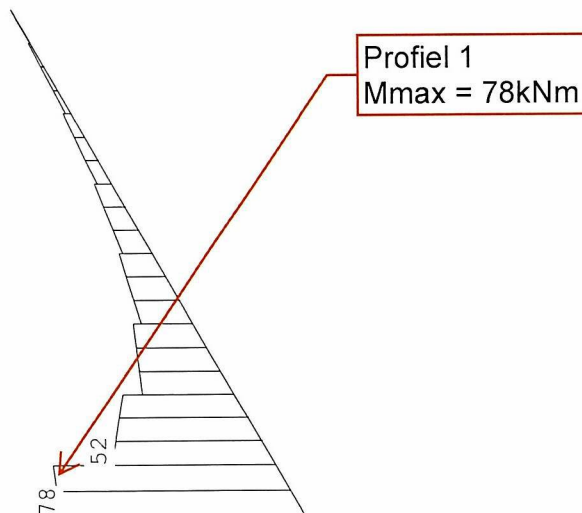
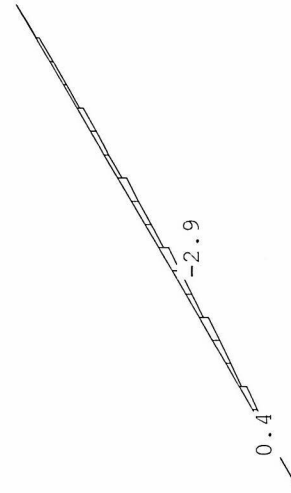
B.G:1 perm



Project.....: 18258 - Innovatie droogstapel appartementen Hedera  
Onderdeel....: Berekening hoek balkon uitvoering

**MOMENTEN** Fysisch lineair

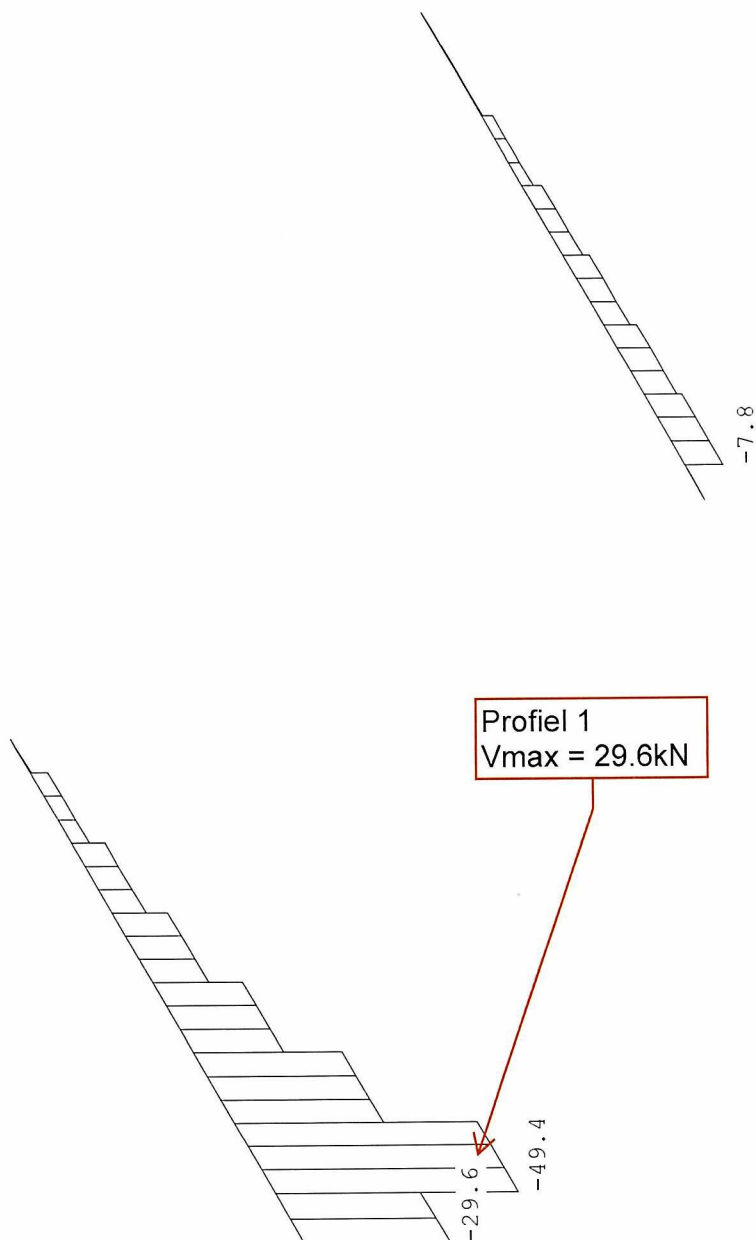
B.G:1 perm



Project.....: 18258 - Innovatie droogstapel appartementen Hedera  
Onderdeel....: Berekening hoek balkon uitvoering

**DWARSKRACHTEN** Fysisch lineair

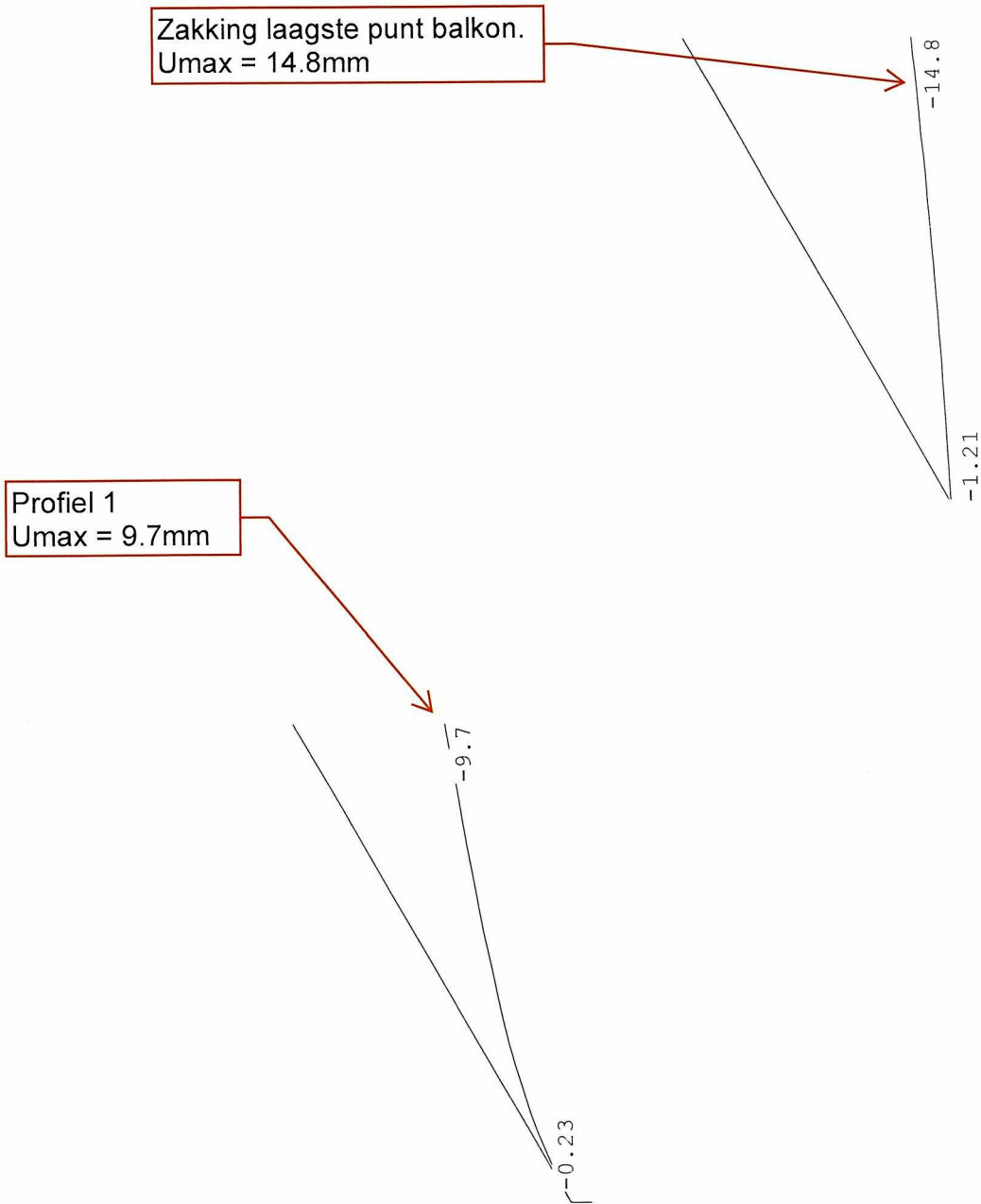
B.G:1 perm



Project.....: 18258 - Innovatie droogstapel appartementen Hedera  
Onderdeel....: Berekening hoek balkon uitvoering

VERPLAATSINGEN [mm] Fysisch lineair

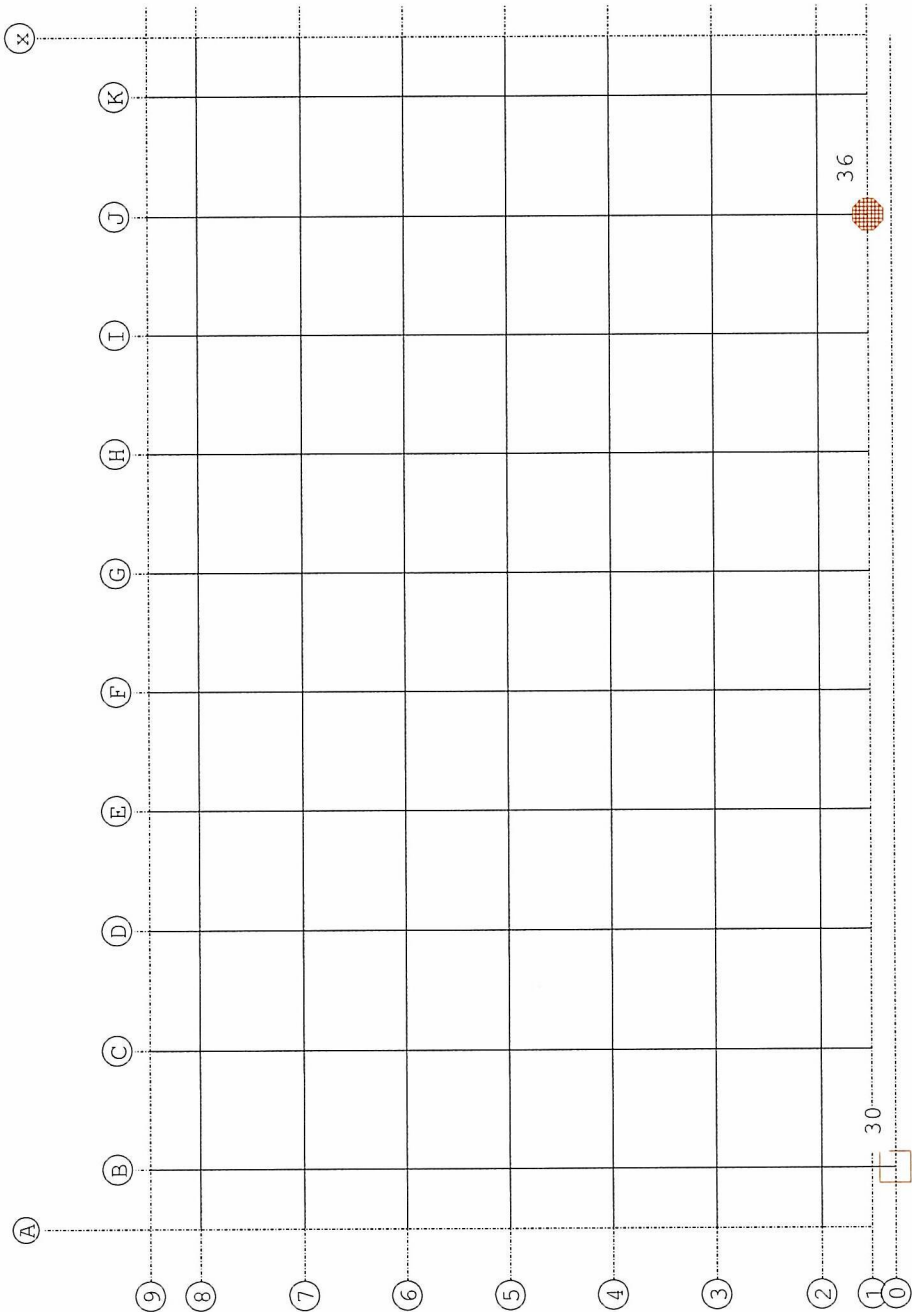
B.G:1 perm



Project.....: 18258 - Innovatie droogstapel appartementen Hedera  
Onderdeel....: Berekening hoek balkon uitvoering

REACTIES Fysisch lineair

B.G:1 perm

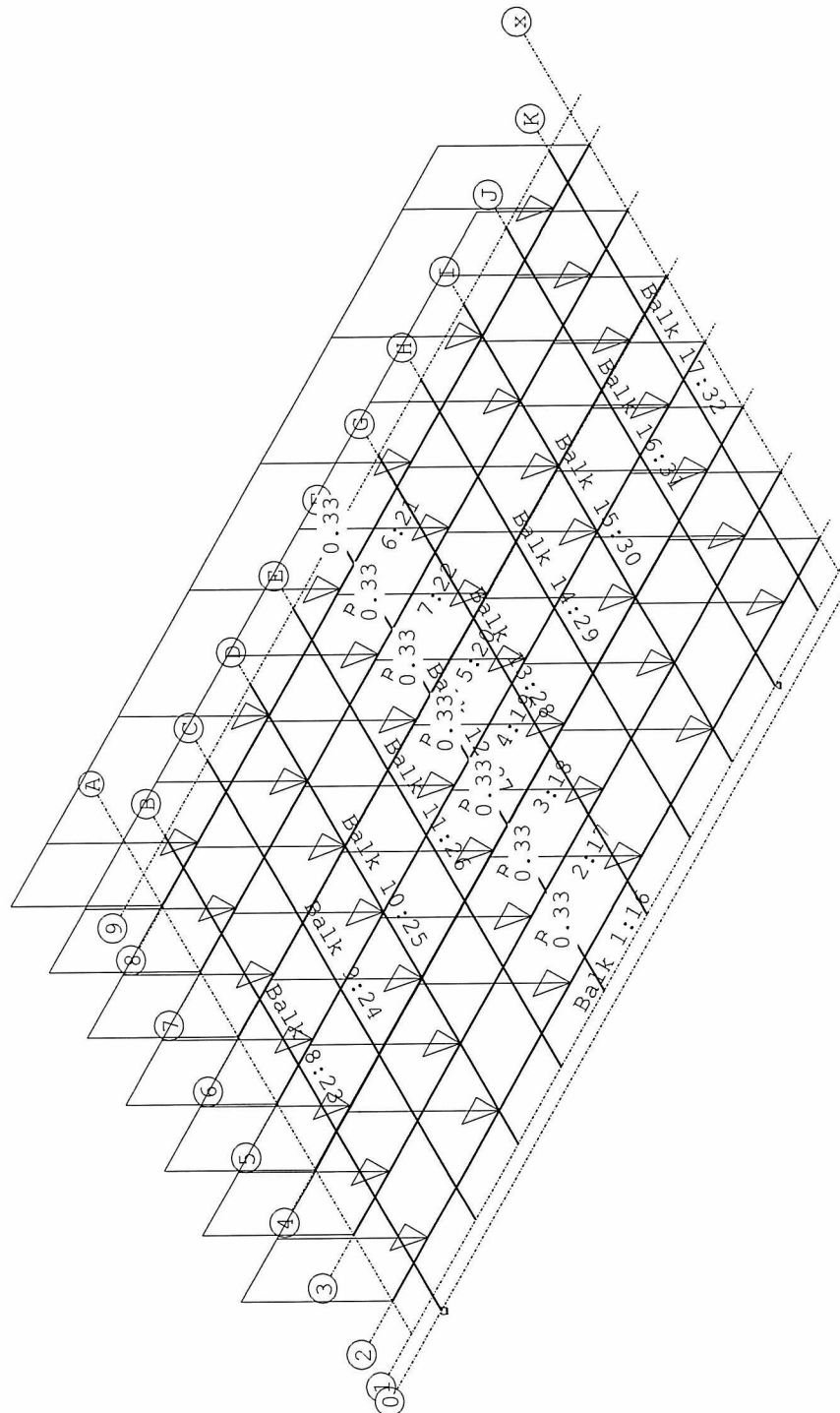




Project.....: 18258 - Innovatie droogstapel appartementen Hedera  
Onderdeel....: Berekening hoek balkon uitvoering

## VELDBELASTINGEN

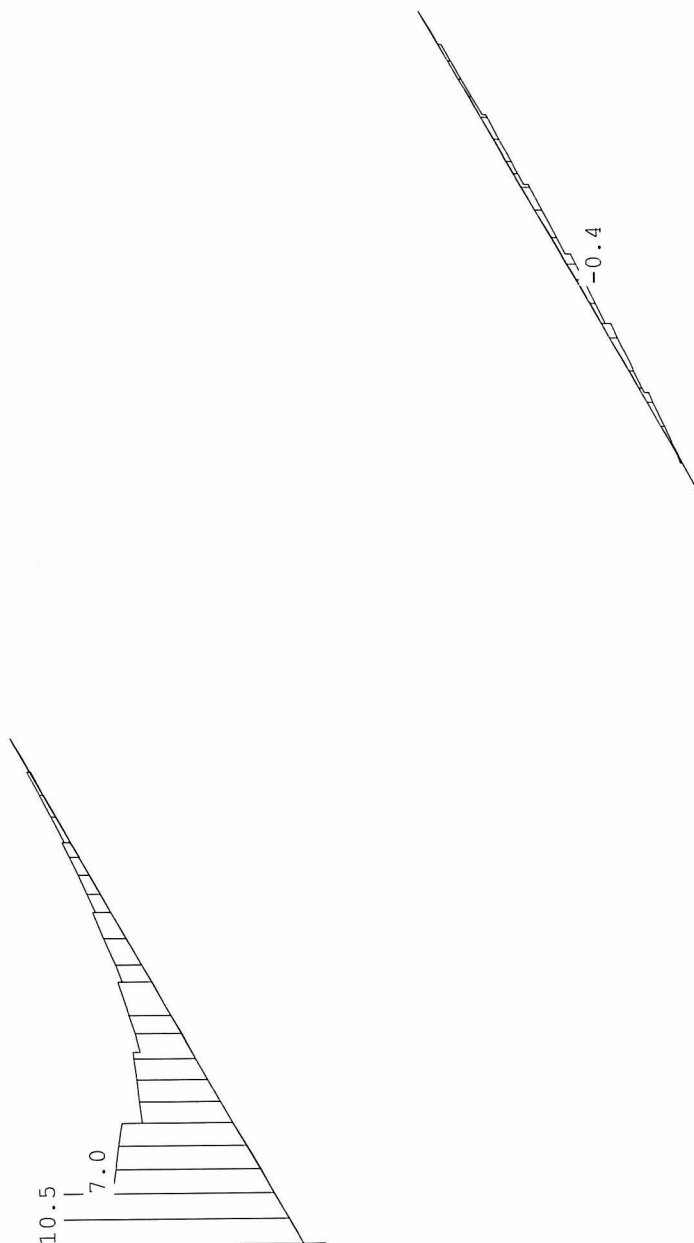
B.G:2 Veranderlijke



Project.....: 18258 - Innovatie droogstapel appartementen Hedera  
Onderdeel.....: Berekening hoek balkon uitvoering

**MOMENTEN** Fysisch lineair

B.G:2 Veranderlijke

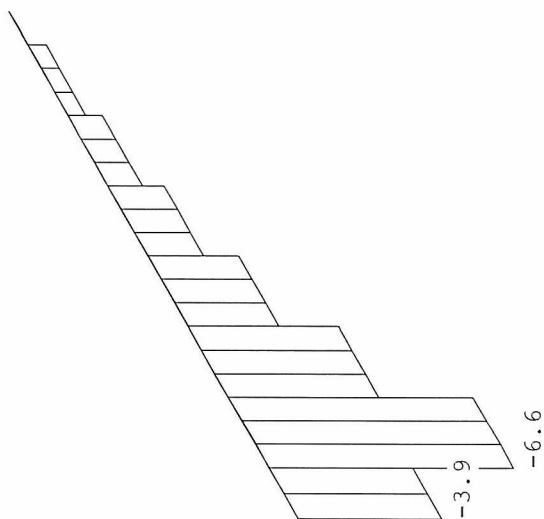
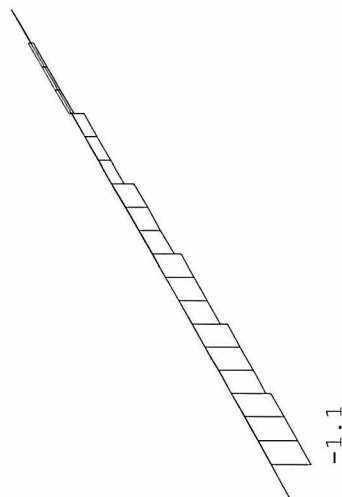


Project.....: 18258 - Innovatie droogstapel appartementen Hedera

Onderdeel....: Berekening hoek balkon uitvoering

**DWARSKRACHTEN** Fysisch lineair

B.G:2 Veranderlijke

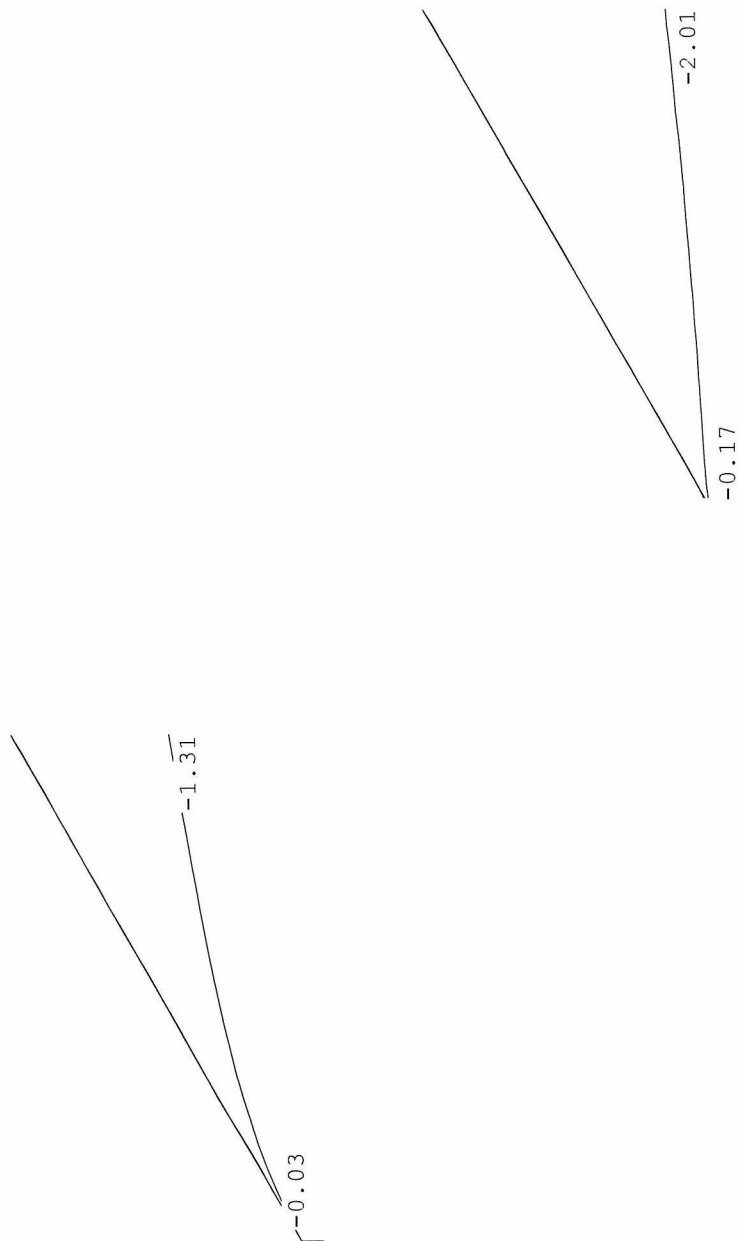


Project.....: 18258 - Innovatie droogstapel appartementen Hedera

Onderdeel....: Berekening hoek balkon uitvoering

**VERPLAATSINGEN** [mm] Fysisch lineair

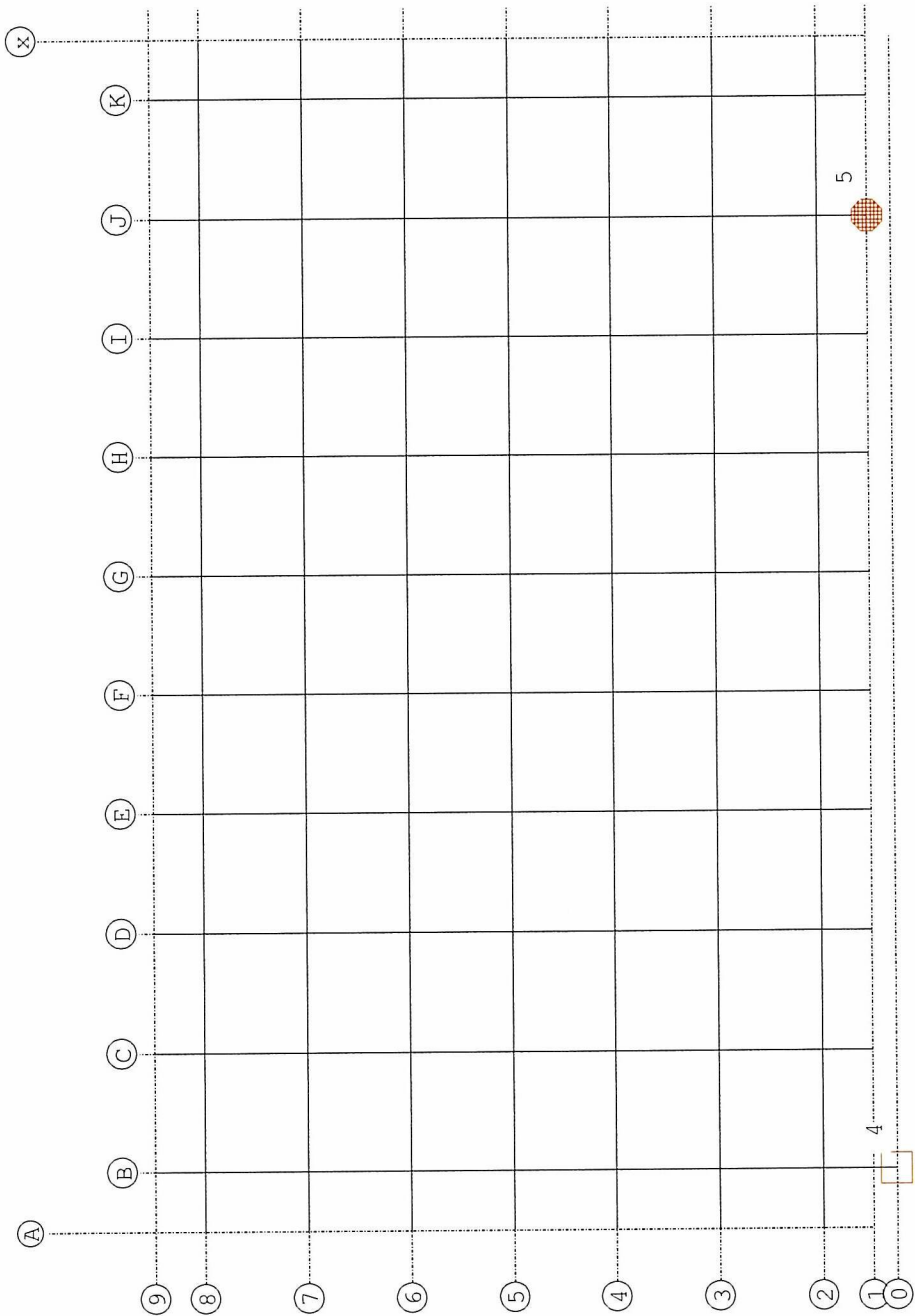
B.G:2 Veranderlijke



Project.....: 18258 - Innovatie droogstapel appartementen Hedera  
Onderdeel....: Berekening hoek balkon uitvoering

REACTIES Fysisch lineair

B.G:2 Veranderlijke



BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor
1 Fund.	1 Perm	1.22		
2 Fund.	1 Perm	1.22	2 psi0	1.35
3 Fund.	1 Perm	1.08	2 Extr	1.35
4 Fund.	1 Perm	0.90		
5 Fund.	1 Perm	0.90	2 psi0	1.35



Project.....: 18258 - Innovatie droogstapel appartementen Hedera  
Onderdeel....: Berekening hoek balkon uitvoering

**BELASTINGCOMBINATIES**

BC Type	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor
6 Fund.	1 Perm 0.90	2 Extr 1.35		
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			

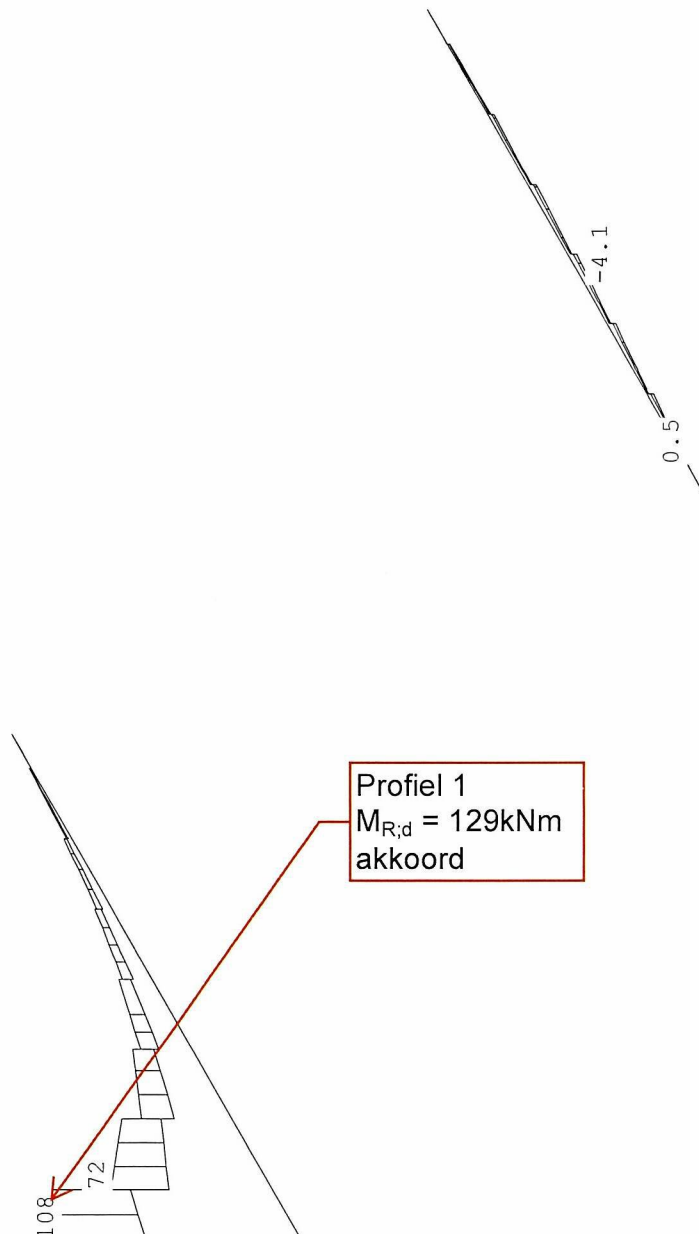
Project.....: 18258 - Innovatie droogstapel appartementen Hedera

Onderdeel....: Berekening hoek balkon uitvoering

## OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

**MOMENTEN** Fysisch lineair

Fundamentele combinatie

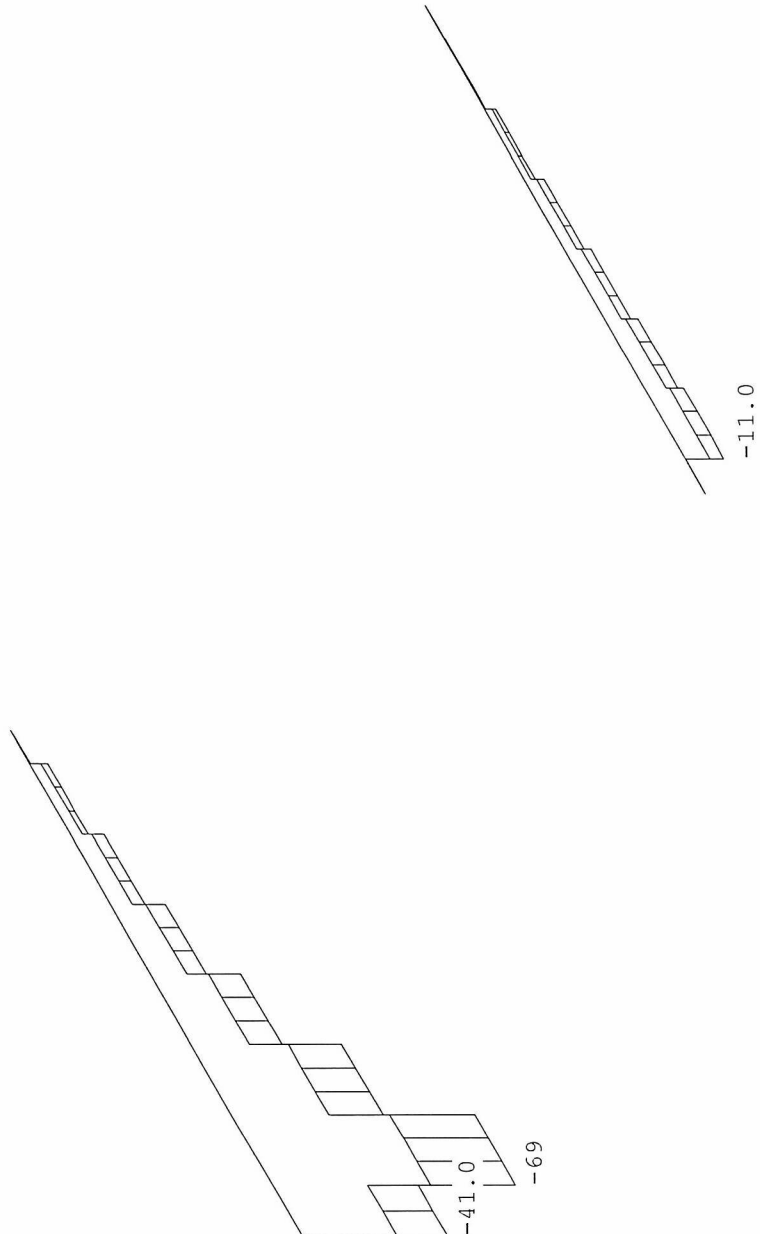


Project.....: 18258 - Innovatie droogstapel appartementen Hedera

Onderdeel....: Berekening hoek balkon uitvoering

**DWARSKRACHTEN** Fysisch lineair

Fundamentele combinatie

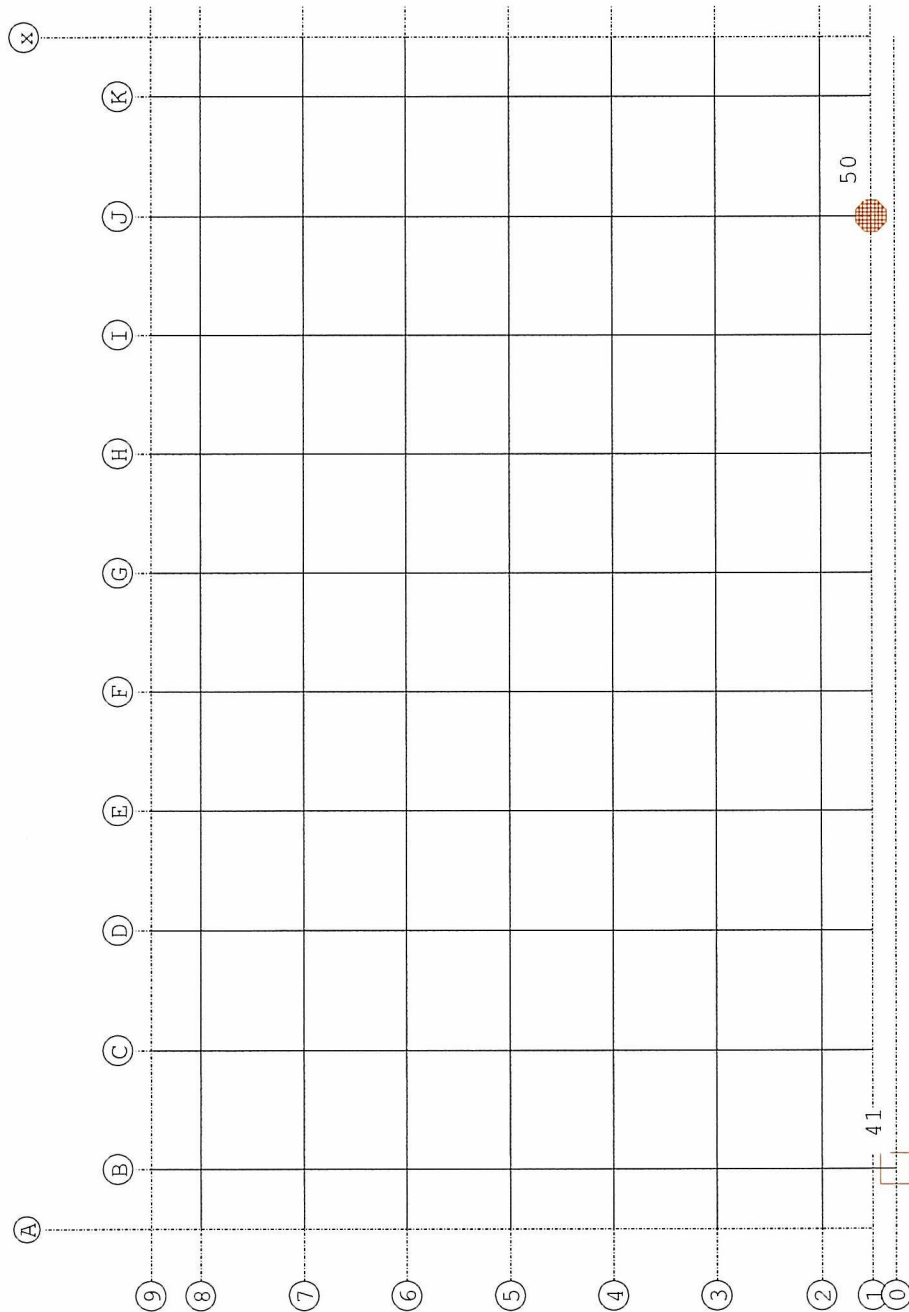


Project.....: 18258 - Innovatie droogstapel appartementen Hedera

Onderdeel....: Berekening hoek balkon uitvoering

**REACTIES** Fysisch lineair

Fundamentele combinatie



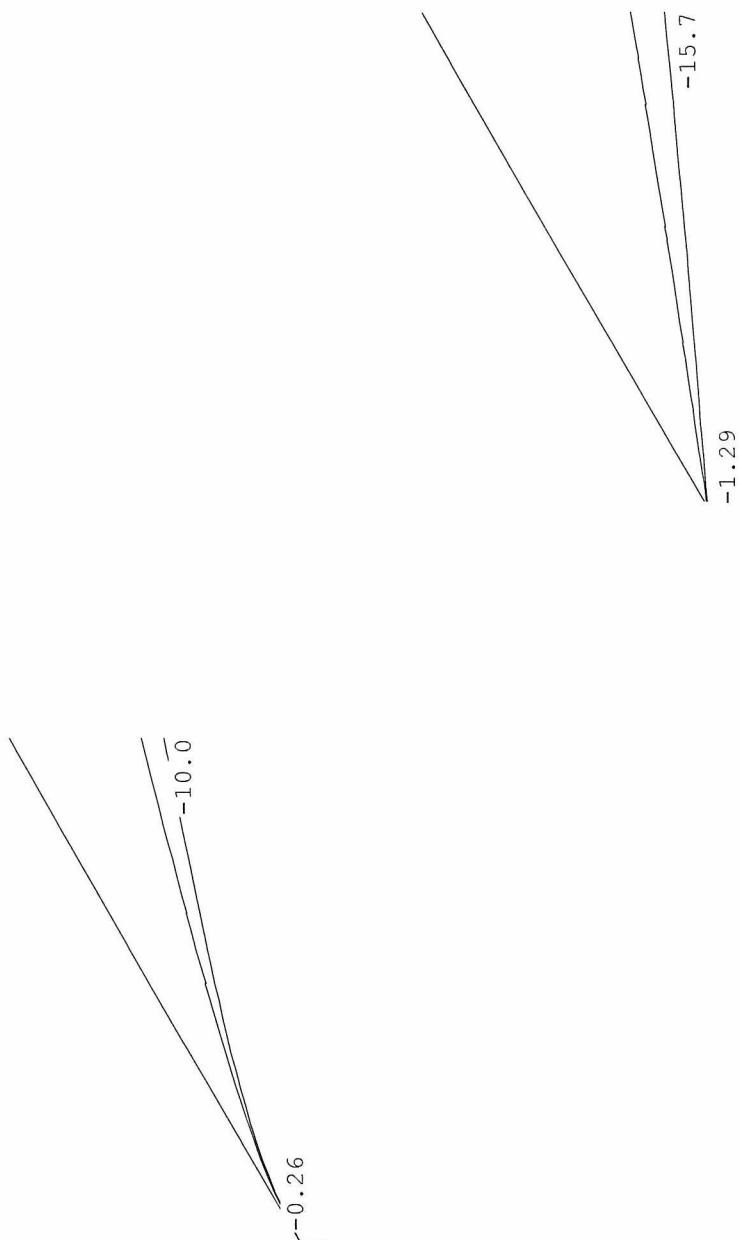
Project.....: 18258 - Innovatie droogstapel appartementen Hedera

Onderdeel....: Berekening hoek balkon uitvoering

## OMHULLENDE VAN DE QUASI-BLIJVENDE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Fys.NLE.kort

Quasi-blijvende combinatie





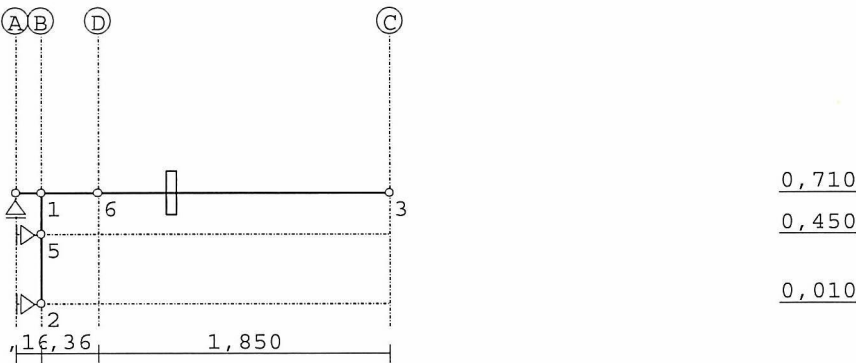
Project.....: 223091  
Onderdeel.....: Console balkon uitvoering  
Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)  
Datum.....: 21/12/2023  
Bestand.....: I:\POST\Johan\POSTUIT\223091 consoles\console balkon  
                  uitvoering.rww

Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling: Geometrisch lineair.  
Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1	A	0.030	-0.130	0.710
2	B	0.190	-0.130	0.710
3	C	2.400	-0.130	0.710
4	D	0.550	-0.130	0.710

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.010	0.030	2.400
2	0.450	0.030	2.400
3	0.710	0.030	2.400

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S355	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

Project.....: 223091  
Onderdeel....: Console balkon uitvoering





PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 50*166	1:S355	8.3000e+03	1.9060e+07	0.00
2	B*H 50*221	1:S355	1.1050e+04	4.4974e+07	0.00
3	B*H 50*202	1:S355	1.0100e+04	3.4343e+07	0.00
4	B*H 50*202	1:S355	1.0100e+04	3.4343e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	50	166	83.0	0:RH				
2	0:Normaal	50	221	110.5	0:RH				
3	0:Normaal	50	202	101.0	0:RH				
4	0:Normaal	50	202	101.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 50*166	
2 B*H 50*221	
3 B*H 50*202	
4 B*H 50*202	

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.190	0.710	6	0.550	0.710
2	0.190	0.010			
3	2.400	0.710			
4	0.030	0.710			
5	0.190	0.450			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	2	5	4:B*H 50*202	NDM	NDM	0.440	
2	1	6	2:B*H 50*221	NDM	NDM	0.360	
3	4	1	1:B*H 50*166	NDM	NDM	0.160	
4	5	1	3:B*H 50*202	NDM	NDM	0.260	
5	6	3	2:B*H 50*221	NDM	NDM	1.850	

Project.....: 223091  
Onderdeel....: Console balkon uitvoering

VASTE STEUNPUNTEN

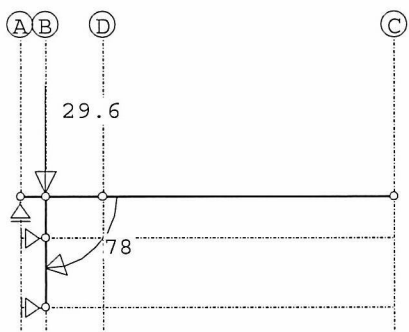
Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast	0=vrij	Hoek
1	2	100				0.00
2	4	010				0.00
3	5	100				0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	EGZ=0.00	Type
1	Permanente belasting		1
2	Ver. bel. pers. ed. (q_k)		2

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting



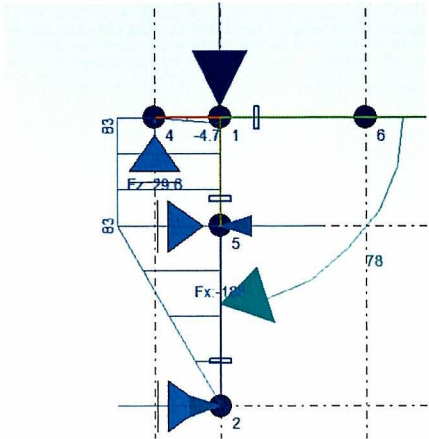
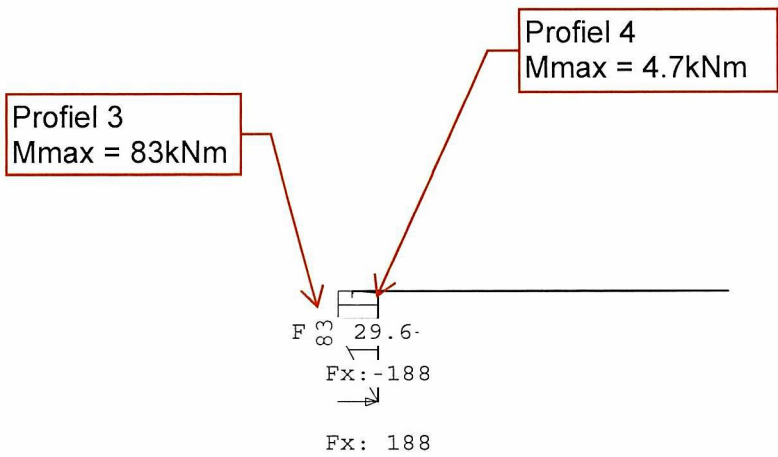
KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
1	1	Rotatie Y	78.000			
2	1	Z	-29.600			

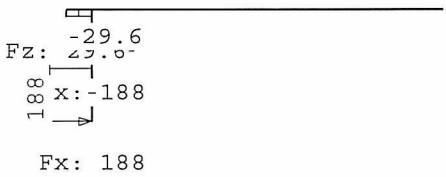
MOMENTEN

B.G:1 Permanente belasting



DWARSKRACHTEN

B.G:1 Permanente belasting

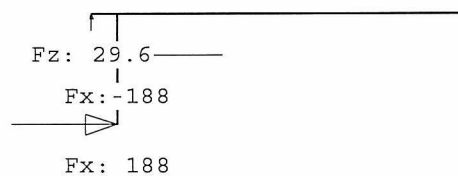


Project.....: 223091

Onderdeel....: Console balkon uitvoering

## NORMAALKRACHTEN

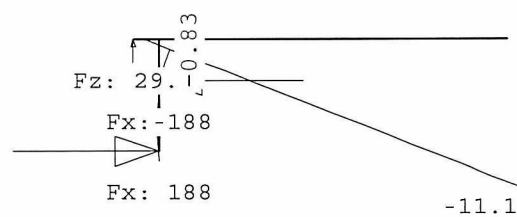
B.G:1 Permanente belasting



## VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:1 Permanente belasting



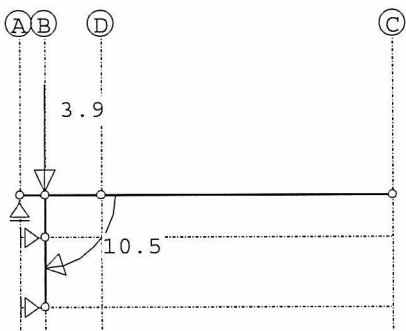
Zakking console door  
"kwispeleffect"



Project.....: 223091  
Onderdeel....: Console balkon uitvoering

BELASTINGEN

B.G:2 Ver. bel. pers. ed. (q\_k)



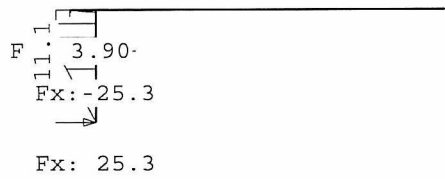
KNOOPBELASTINGEN

B.G:2 Ver. bel. pers. ed. (q\_k)

Last	Knoop	Richting	waarde	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
1	1	Rotatie Y	10.500	1.00	1.00	1.00
2	1	Z	-3.900	1.00	1.00	1.00

MOMENTEN

B.G:2 Ver. bel. pers. ed. (q\_k)

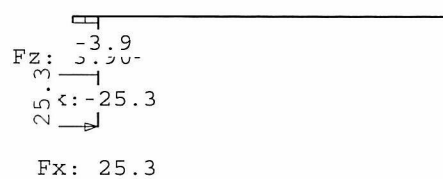


Project.....: 223091

Onderdeel....: Console balkon uitvoering

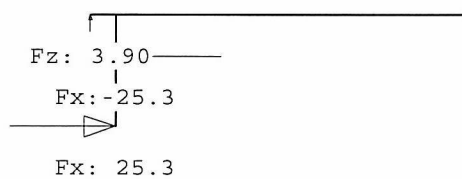
## DWARSKRACHTEN

B.G:2 Ver. bel. pers. ed. (q\_k)



## NORMAALKRACHTEN

B.G:2 Ver. bel. pers. ed. (q\_k)

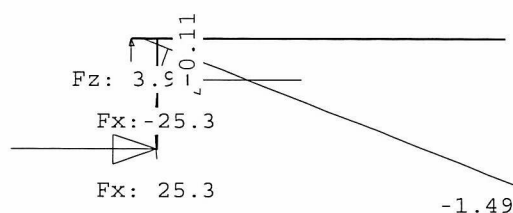


Project.....: 223091

Onderdeel....: Console balkon uitvoering

**VERPLAATSINGEN** [mm]

B.G:2 Ver. bel. pers. ed. (q\_k)

**IMPERFECTIES**

Scheefstand : 0.00500 \* Hoogte

Deze imperfecties worden in beide richtingen aangenomen.

Lokale staaf imperfecties worden niet meegenomen.

**BELASTINGCOMBINATIES**

BC Type			
1 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+ 1.35 $Q_{k,2}$
2 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	
3 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	
4 Quas.	1.00	$G_{k,1}$	
5 Blij.	1.00	$G_{k,1}$	

**GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN**

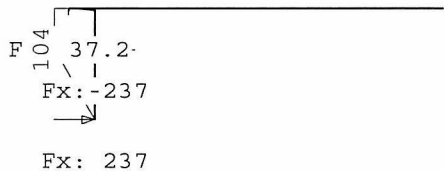
BC Staven met gunstige werking

1 Geen

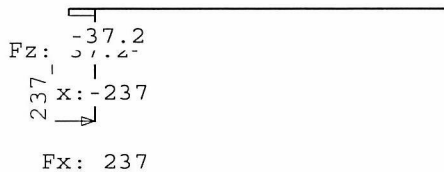
Project.....: 223091  
Onderdeel....: Console balkon uitvoering

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN Fundamentele combinatie

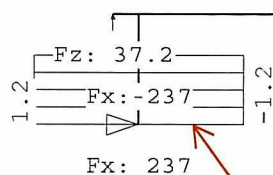


Project.....: 223091

Onderdeel....: Console balkon uitvoering

## NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



Ankers positie b  $R_{E;d,max} = 237\text{kN}$

Technosoft Balkroosters release 6.77

13 feb 2024

Project.....: 18258 - Innovatie droogstapel appartementen Hedera

Onderdeel.....: Berekening hoek balkon uitvoering

Dimensies.....: kN/m/rad

Datum.....: 28-06-2023

Bestand.....: I:\POST\Johan\POSTUIT\223091 consoles\balkon 300mm  
eindtoestand 14-2-2024.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**

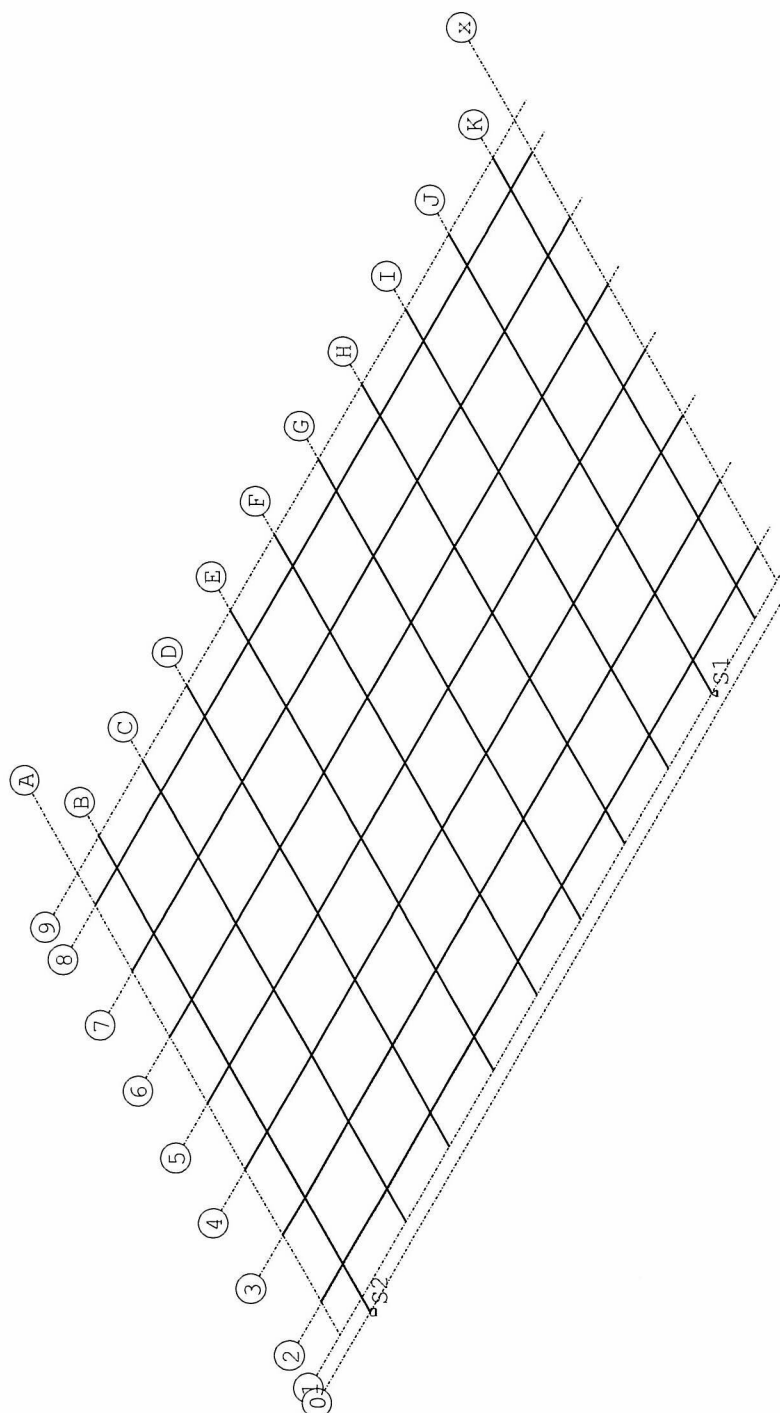
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)



Project.....: 18258 - Innovatie droogstapel appartementen Hedera

Onderdeel....: Berekening hoek balkon uitvoering

## GEOMETRIE



Project.....: 18258 - Innovatie droogstapel appartementen Hedera

Onderdeel....: Berekening hoek balkon uitvoering

**PROFIELVORMEN [mm]**

---

1 B\*H 50\*221



2 B\*H 330\*270



3 B\*H 380\*270

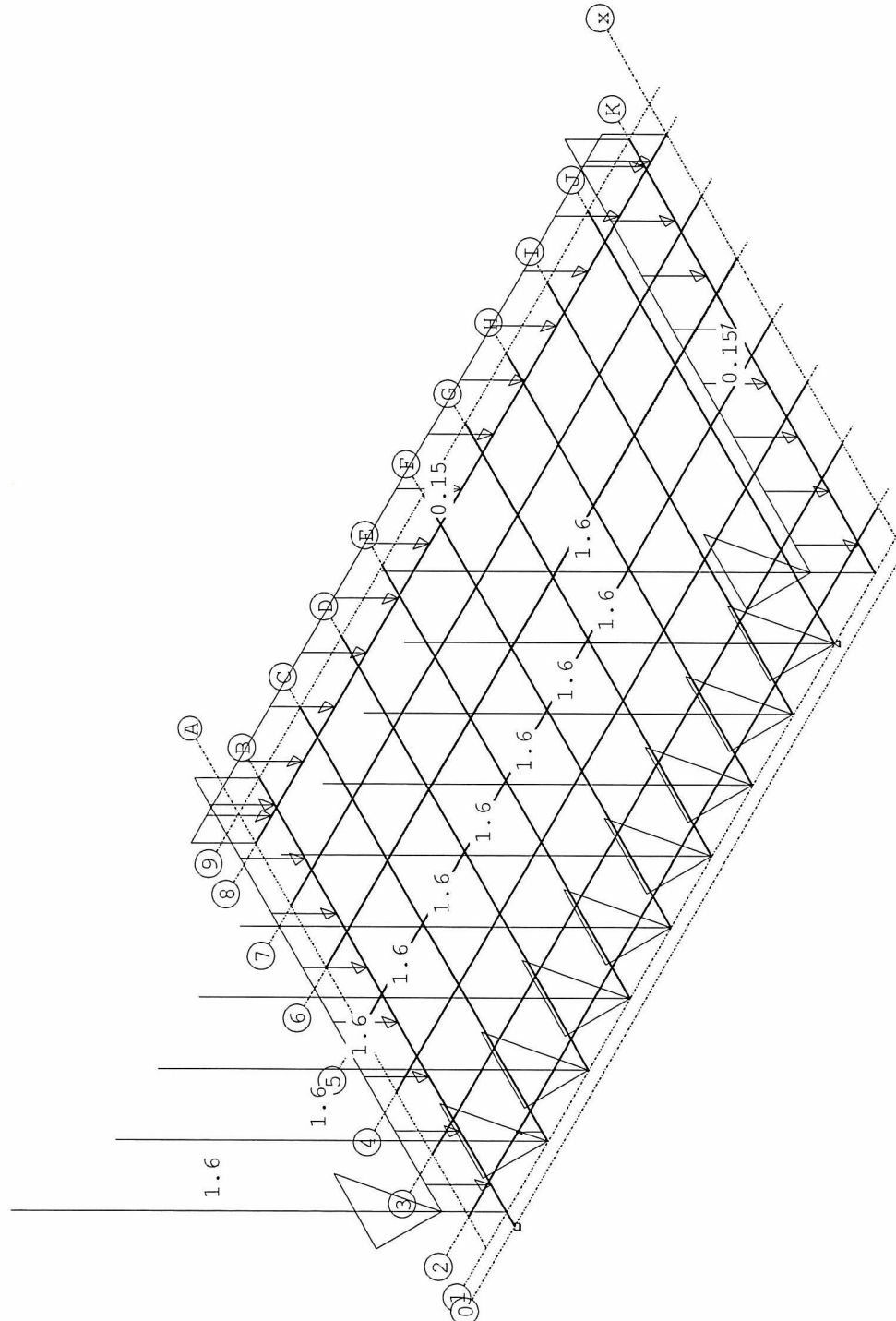


Project.....: 18258 - Innovatie droogstapel appartementen Hedera

Onderdeel....: Berekening hoek balkon uitvoering

## VELDBELASTINGEN

B.G:1 perm

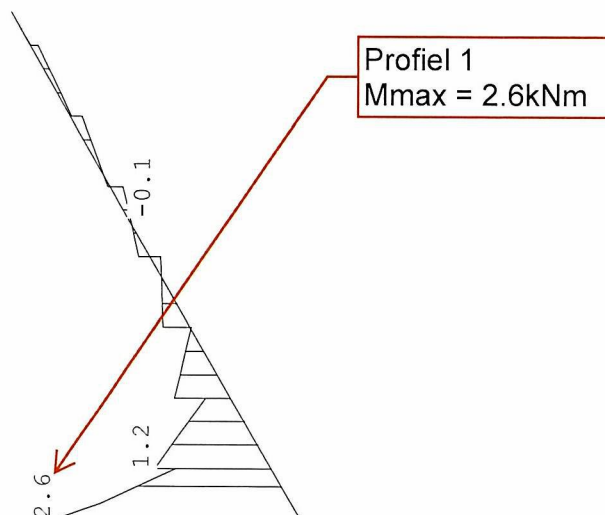
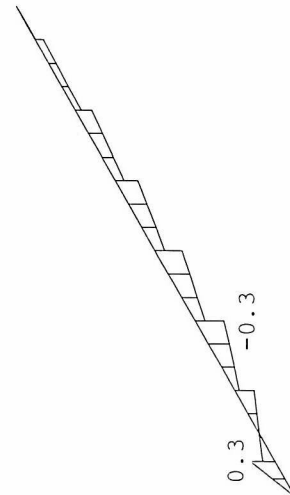


Project.....: 18258 - Innovatie droogstapel appartementen Hedera

Onderdeel....: Berekening hoek balkon uitvoering

**MOMENTEN** Fysisch lineair

B.G:1 perm

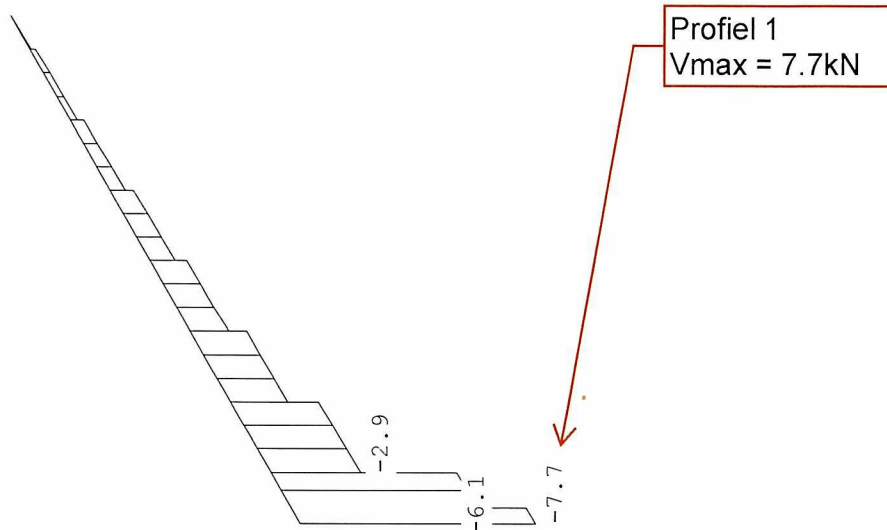
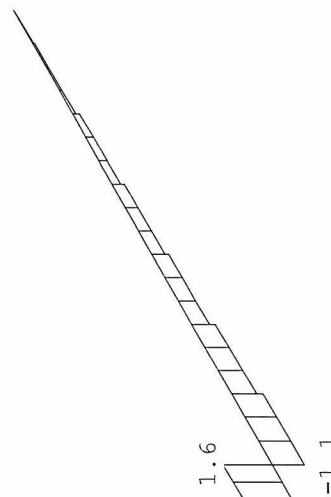


Project.....: 18258 - Innovatie droogstapel appartementen Hedera

Onderdeel....: Berekening hoek balkon uitvoering

**DWARSKRACHTEN** Fysisch lineair

B.G:1 perm

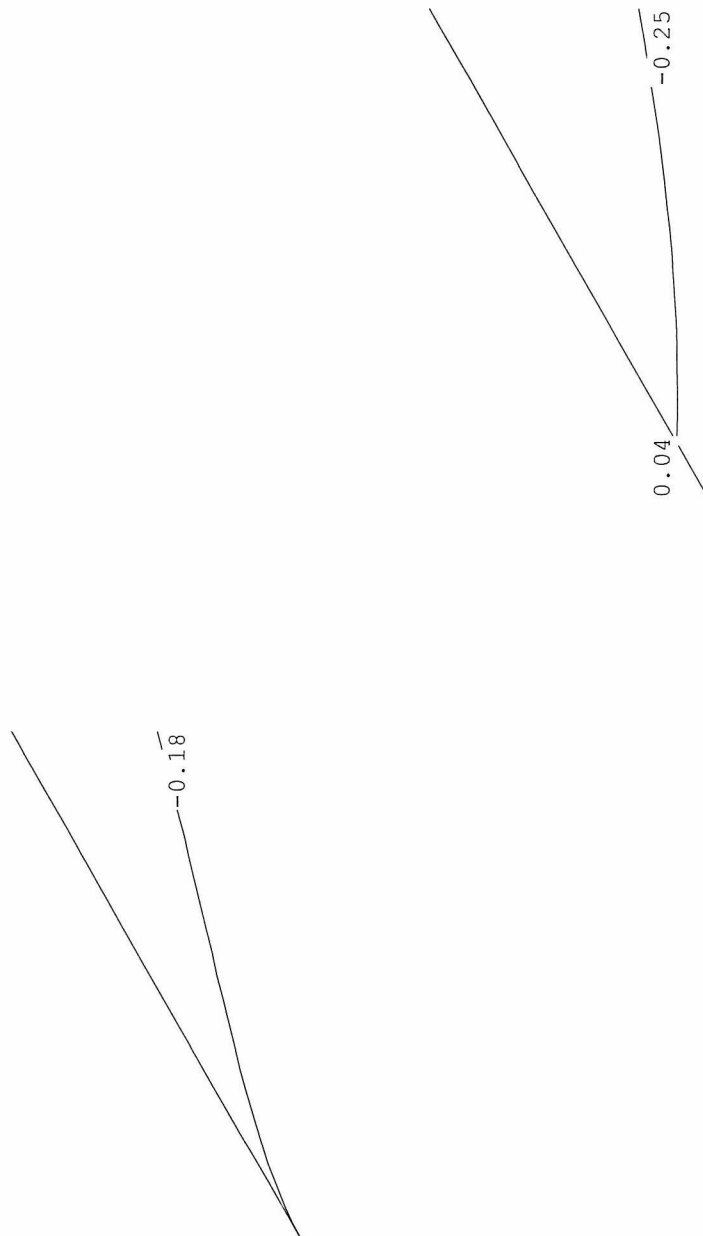


Project.....: 18258 - Innovatie droogstapel appartementen Hedera

Onderdeel....: Berekening hoek balkon uitvoering

**VERPLAATSINGEN** [mm] Fysisch lineair

B.G:1 perm



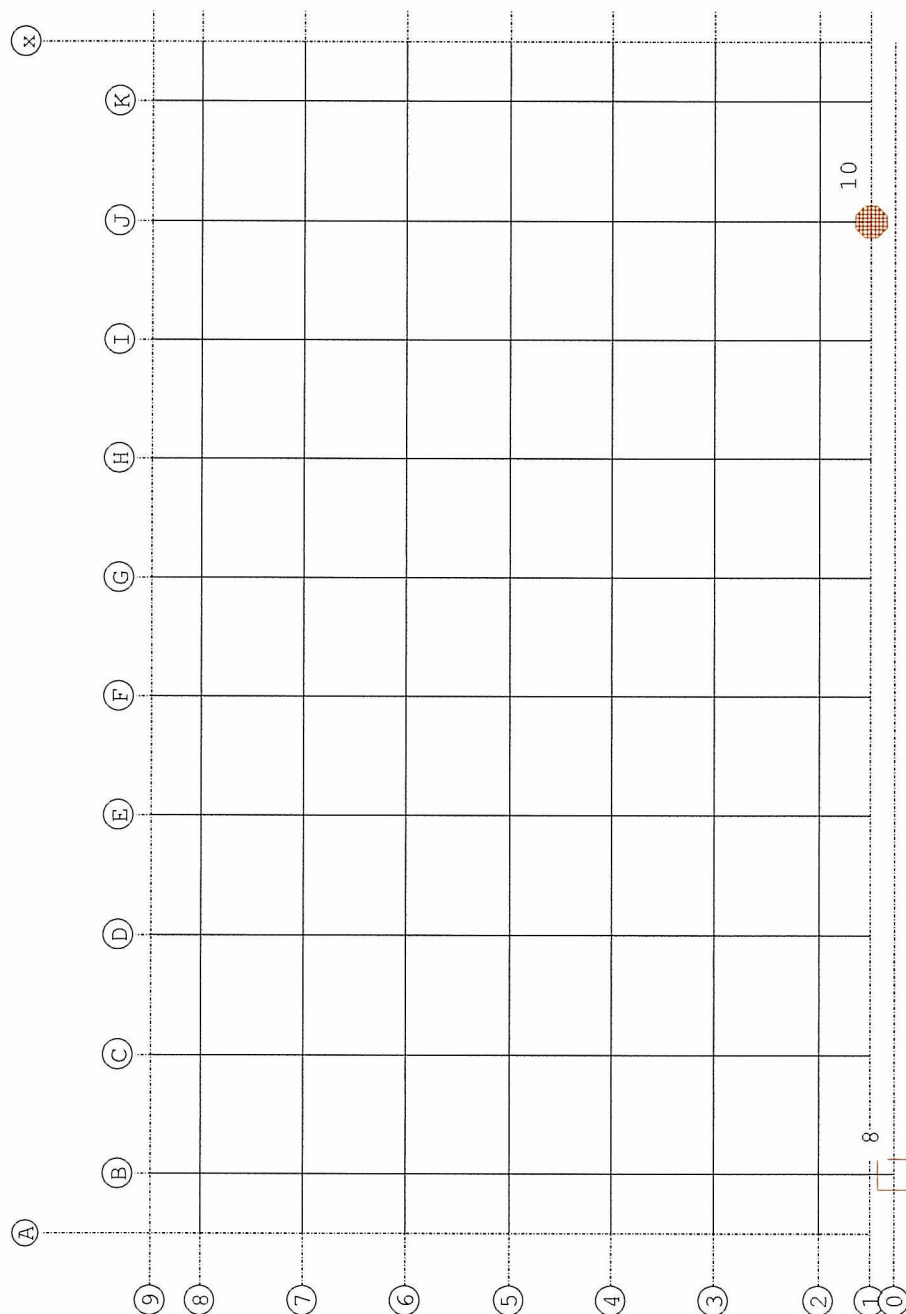


Project.....: 18258 - Innovatie droogstapel appartementen Hedera

Onderdeel....: Berekening hoek balkon uitvoering

**REACTIES** Fysisch lineair

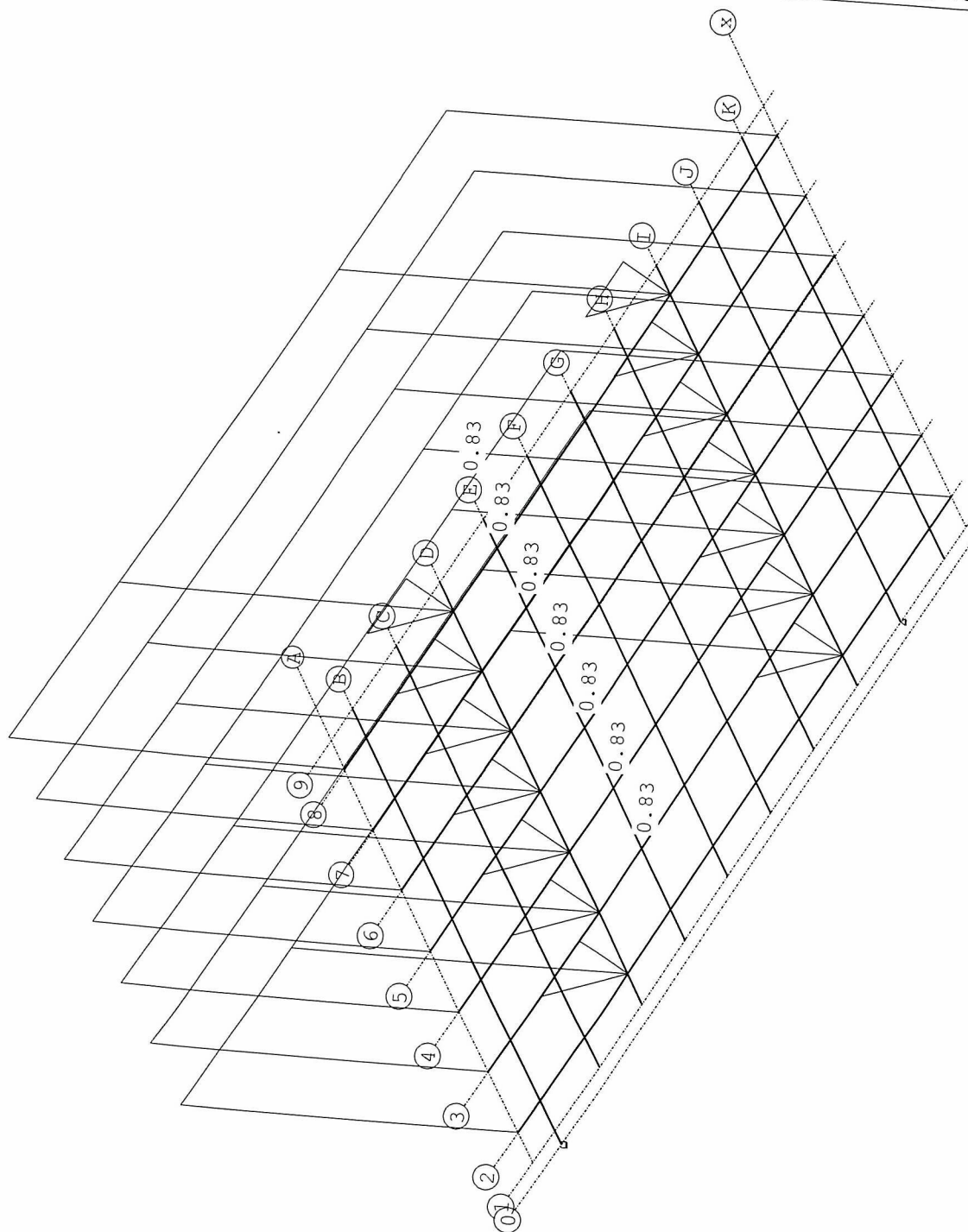
B.G:1 perm



Project.....: 18258 - Innovatie droogstapel appartementen Hedera  
Onderdeel.....: Berekening hoek balkon uitvoering

**VELDBELASTINGEN**

B.G:2 Veranderlijke

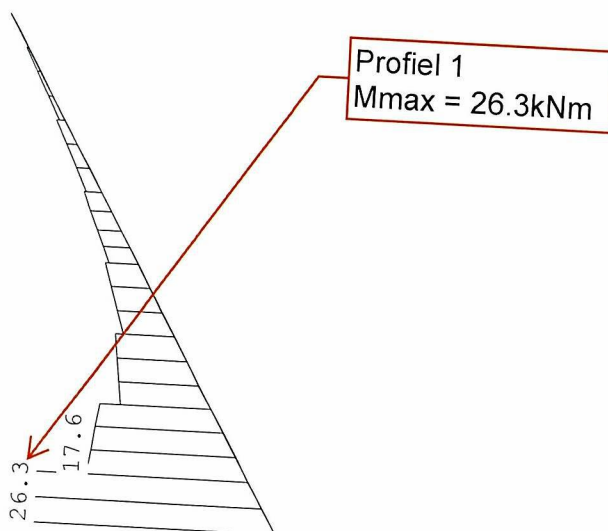
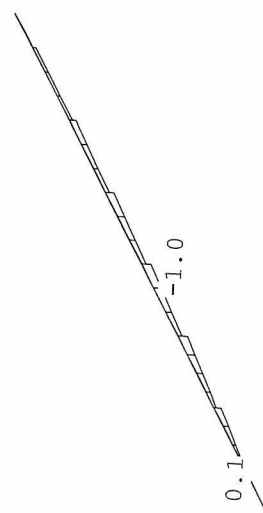




Project.....: 18258 - Innovatie droogstapel appartementen Hedera  
Onderdeel.....: Berekening hoek balkon uitvoering

**MOMENTEN** Fysisch lineair

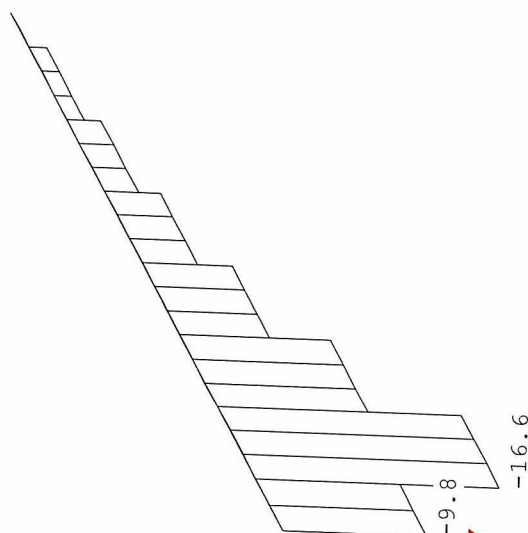
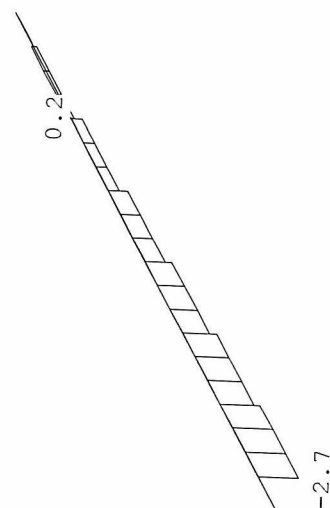
B.G:2 Veranderlijke



Project.....: 18258 - Innovatie droogstapel appartementen Hedera  
Onderdeel.....: Berekening hoek balkon uitvoering

**DWARSKRACHTEN** Fysisch lineair

B.G:2 Veranderlijke

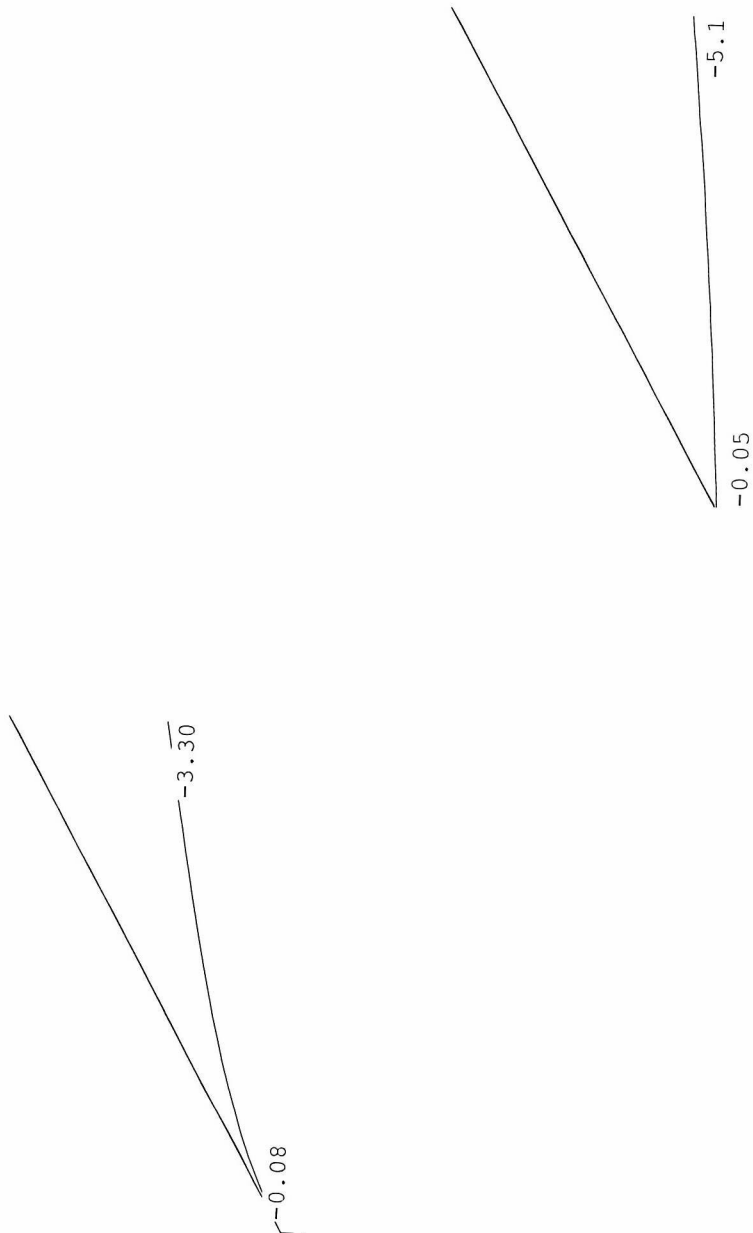


Profiel 1  
Vmax = 9.8kN

Project.....: 18258 - Innovatie droogstapel appartementen Hedera  
Onderdeel.....: Berekening hoek balkon uitvoering

**VERPLAATSINGEN** [mm] Fysisch lineair

B.G:2 Veranderlijke

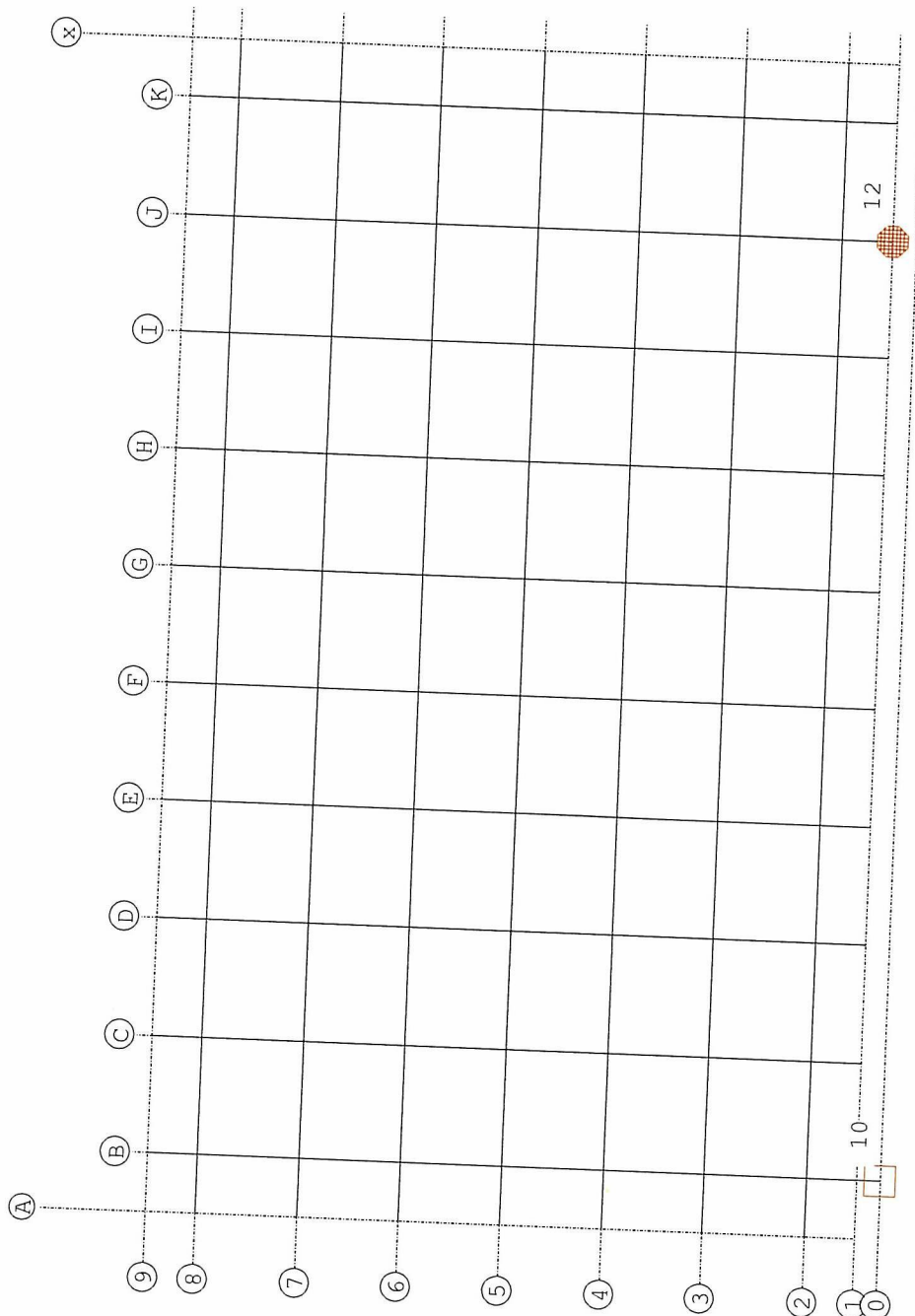




Project.....: 18258 - Innovatie droogstapel appartementen Hedera  
Onderdeel....: Berekening hoek balkon uitvoering

**REACTIES** Fysisch lineair

B.G:2 Veranderlijke



**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

Project.....: 18258 - Innovatie droogstapel appartementen Hedera  
Onderdeel.....: Berekening hoek balkon uitvoering

**BELASTINGCOMBINATIES**

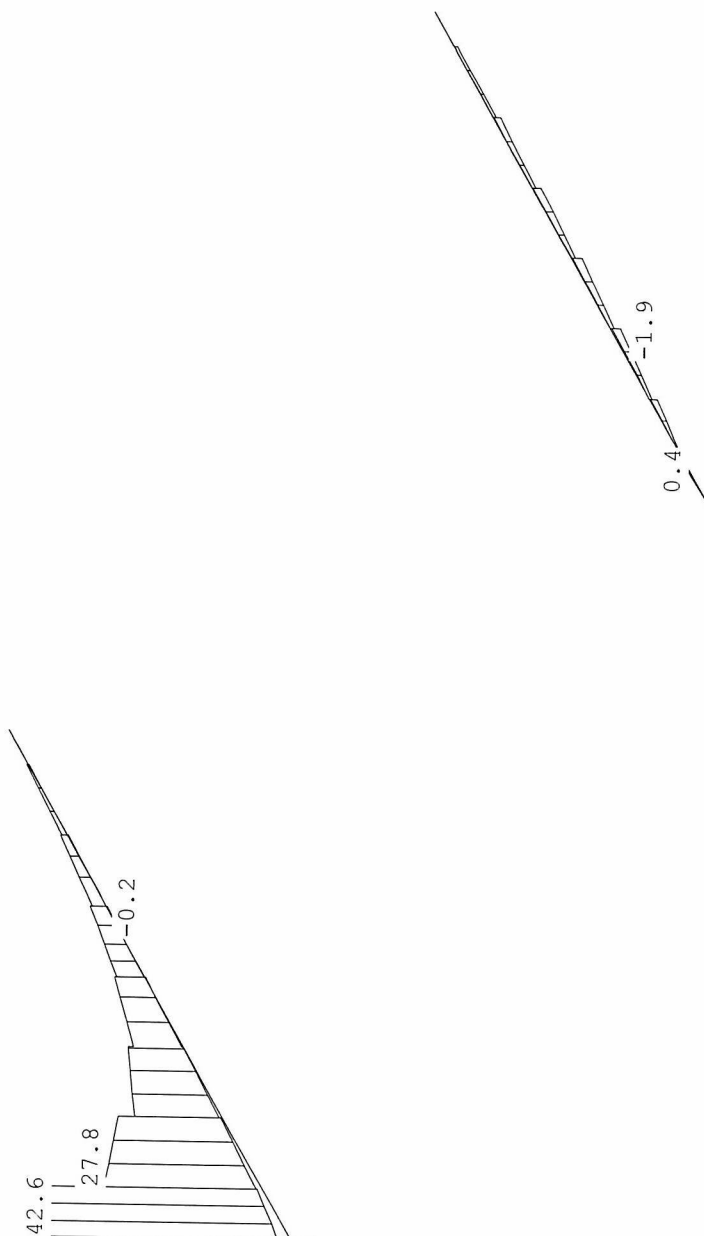
BC Type	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor
6 Fund.	1 Perm 0.90	2 Extr 1.50		
7 Kar.	1 Perm 1.00	2 Extr 1.00		
8 Freq.	1 Perm 1.00			
9 Freq.	1 Perm 1.00	2 psi1 1.00		
10 Quas.	1 Perm 1.00			
11 Quas.	1 Perm 1.00	2 psi2 1.00		
12 Blij.	1 Perm 1.00			

Project.....: 18258 - Innovatie droogstapel appartementen Hedera  
Onderdeel.....: Berekening hoek balkon uitvoering

## OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

**MOMENTEN** Fysisch lineair

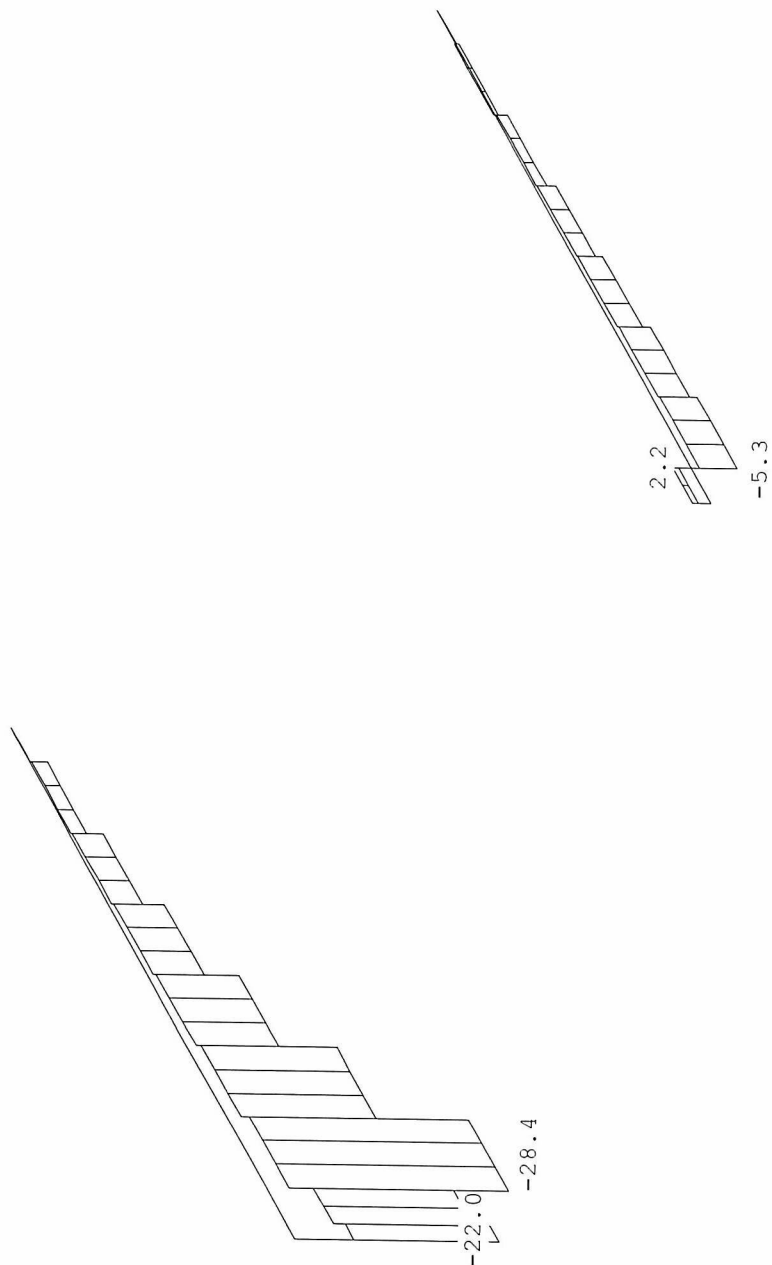
Fundamentele combinatie



Project.....: 18258 - Innovatie droogstapel appartementen Hedera  
Onderdeel.....: Berekening hoek balkon uitvoering

**DWARSKRACHTEN** Fysisch lineair

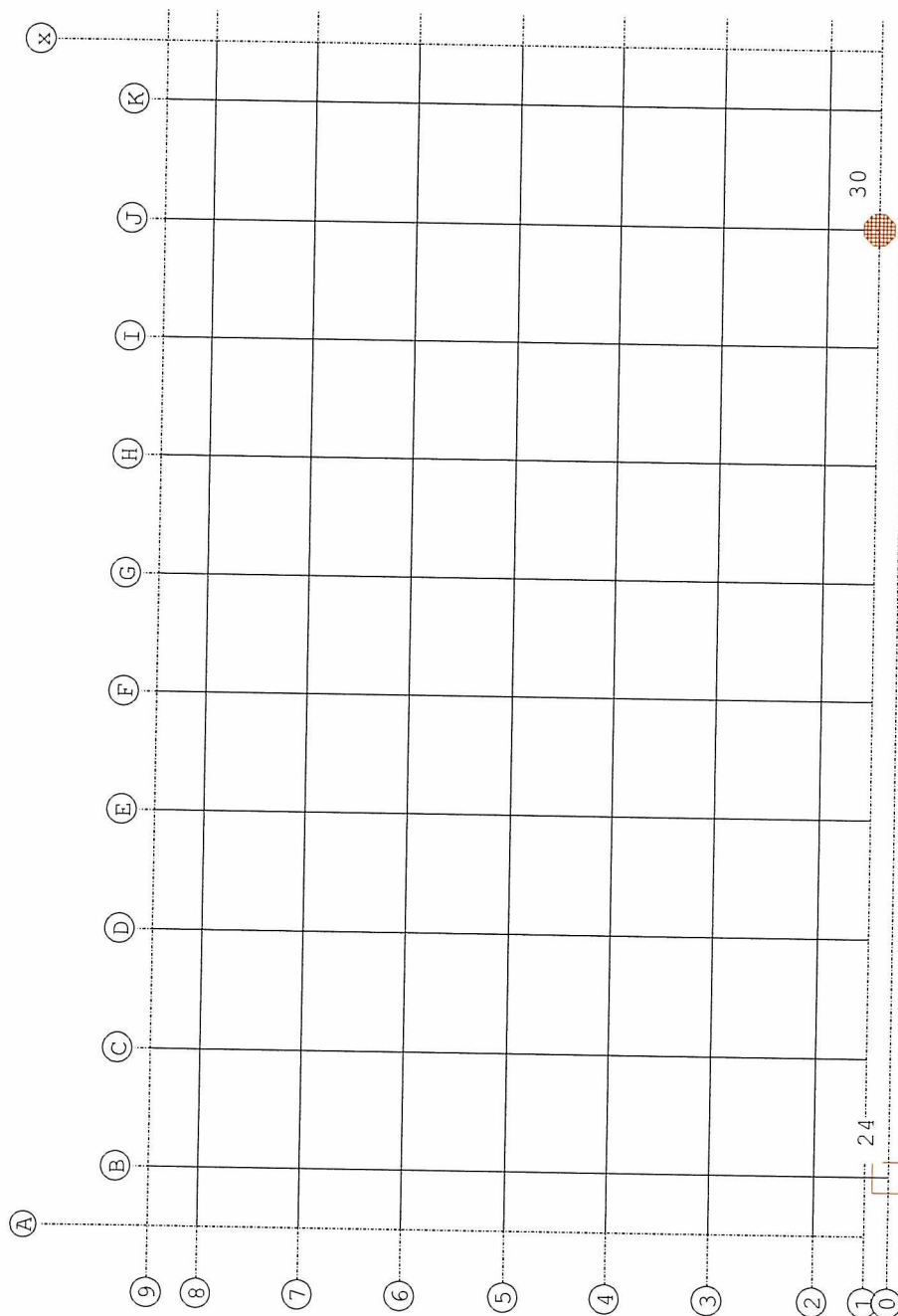
Fundamentele combinatie



Project.....: 18258 - Innovatie droogstapel appartementen Hedera  
Onderdeel....: Berekening hoek balkon uitvoering

**REACTIES** Fysisch lineair

Fundamentele combinatie

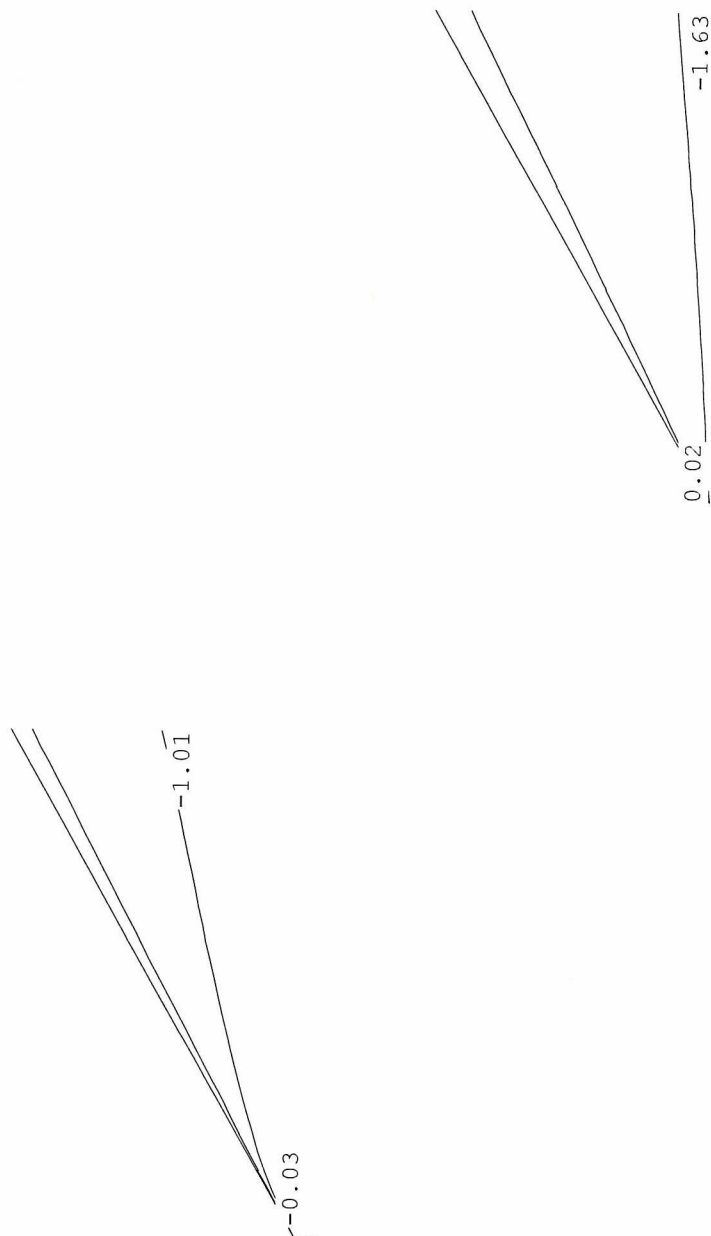


Project.....: 18258 - Innovatie droogstapel appartementen Hedera  
Onderdeel.....: Berekening hoek balkon uitvoering

## OMHULLENDE VAN DE QUASI-BLIJVENDE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Fys.NLE.kort

Quasi-blijvende combinatie





Project.....: 223091

Onderdeel....: Console balkon eindtoestand

Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)

Datum.....: 21/12/2023

Bestand.....: I:\POST\Johan\POSTUIT\223091 consoles\console balkon  
eindtoestand.rww

Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling: Geometrisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

**GEOMETRIE****STRAMIENLIJNEN**

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1	A	0.030	-0.130	1.010
2	B	0.190	-0.130	1.010
3	C	2.400	-0.130	1.010
4	D	0.550	-0.130	1.010

**NIVEAUS**

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.010	0.030	2.400
2	0.450	0.030	2.400
3	0.710	0.030	2.400
4	1.010	0.030	2.400

**MATERIALEN**

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm <sup>2</sup> ]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S355	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

**PROFIELEN [mm]**

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 50*166	1:S355	8.3000e+03	1.9060e+07	0.00
2	B*H 50*221	1:S355	1.1050e+04	4.4974e+07	0.00
3	B*H 50*146	1:S355	7.3000e+03	1.2967e+07	0.00
4	B*H 50*202	1:S355	1.0100e+04	3.4343e+07	0.00
5	B*H 50*202	1:S355	1.0100e+04	3.4343e+07	0.00

Project.....: 223091

Onderdeel....: Console balkon eindtoestand

**PROFIELEN vervolg [mm]**

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	50	166	83.0	0:RH				
2	0:Normaal	50	221	110.5	0:RH				
3	0:Normaal	50	146	73.0	0:RH				
4	0:Normaal	50	202	101.0	0:RH				
5	0:Normaal	50	202	101.0	0:RH				

**PROFIELVORMEN [mm]**

1 B\*H 50\*166



2 B\*H 50\*221



3 B\*H 50\*146



4 B\*H 50\*202



5 B\*H 50\*202

**KNOPEN**

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.190	0.710	6	0.550	0.710
2	0.190	0.010	7	0.190	1.010
3	2.400	0.710			
4	0.030	0.710			
5	0.190	0.450			

**STAVEN**

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
1	2	5	5:B*H 50*202	NDM	NDM	0.440
2	1	6	2:B*H 50*221	NDM	NDM	0.360
3	4	1	1:B*H 50*166	NDM	NDM	0.160
4	5	1	4:B*H 50*202	NDM	NDM	0.260
5	6	3	2:B*H 50*221	NDM	NDM	1.850
6	1	7	3:B*H 50*146	NDM	NDM	0.300

**VASTE STEUNPUNTEN**

Nr.	knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	2	100		0.00
2	4	010		0.00
3	5	100		0.00
4	7	100		0.00

Project.....: 223091

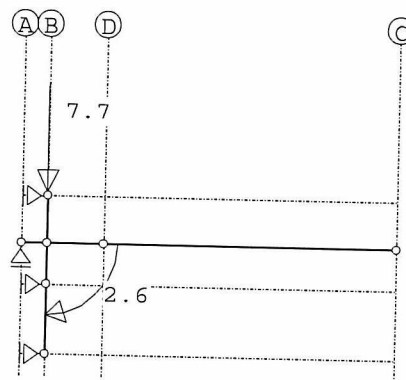
Onderdeel....: Console balkon eindtoestand

## BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting EGZ=0.00	1
2	Ver. bel. pers. ed. ( $q_k$ )	2

## BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting



## KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Last	Knoop	Richting	waarde
1	1	Rotatie Y	2.600
2	7	Z	-7.700

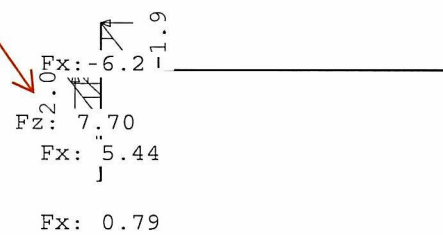
Project.....: 223091

Onderdeel....: Console balkon eindtoestand

## MOMENTEN

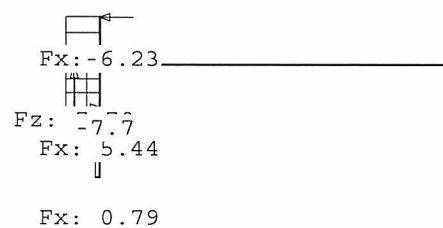
B.G:1 Permanente belasting

Profiel 3  
ME;d = 2.0kNm



## DWARSKRACHTEN

B.G:1 Permanente belasting

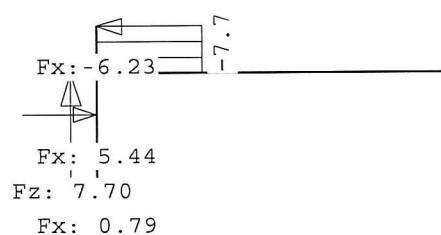


Project.....: 223091

Onderdeel....: Console balkon eindtoestand

## NORMAALKRACHTEN

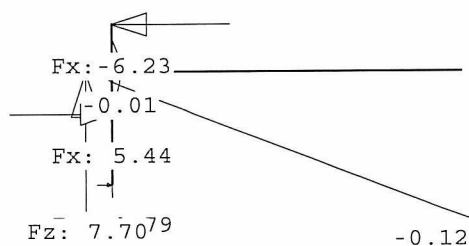
B.G:1 Permanente belasting



## VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:1 Permanente belasting



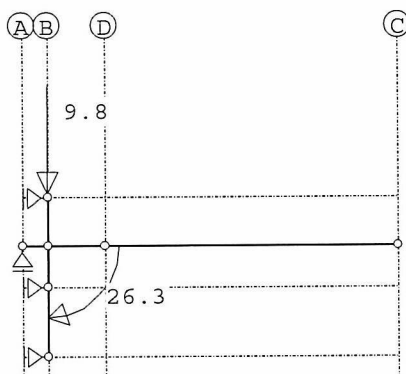
Zakking console door  
"kwispeleffect"

Project.....: 223091

Onderdeel.....: Console balkon eindtoestand

**BELASTINGEN**

B.G:2 Ver. bel. pers. ed. (q\_k)

**KNOOPBELASTINGEN**

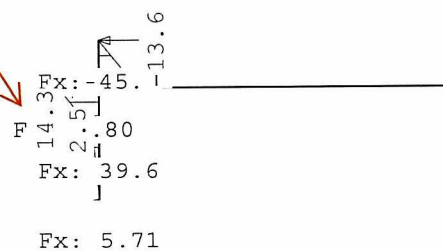
B.G:2 Ver. bel. pers. ed. (q\_k)

Last	Knoop	Richting	waarde
1	1	Rotatie Y	26.300
2	7	Z	-9.800

**MOMENTEN**

B.G:2 Ver. bel. pers. ed. (q\_k)

Profiel 3  
ME;d = 14.3kNm

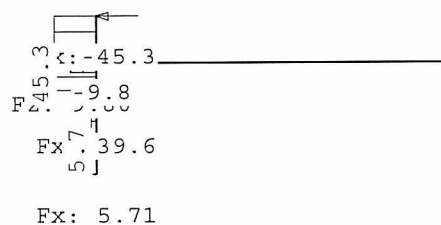


Project.....: 223091

Onderdeel....: Console balkon eindtoestand

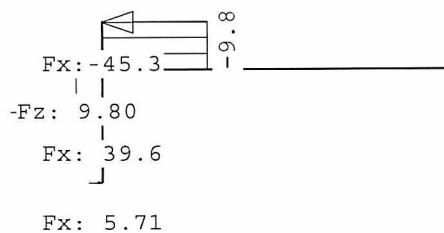
## DWARSKRACHTEN

B.G:2 Ver. bel. pers. ed. (q\_k)



## NORMAALKRACHTEN

B.G:2 Ver. bel. pers. ed. (q\_k)



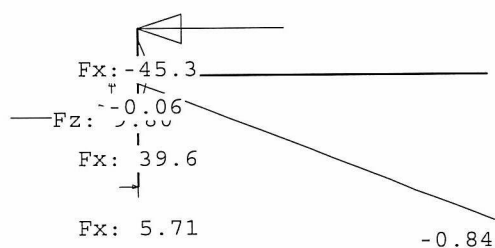


Project.....: 223091

Onderdeel....: Console balkon eindtoestand

**VERPLAATSINGEN** [mm]

B.G:2 Ver. bel. pers. ed. (q\_k)

**IMPERFECTIES**Scheefstand :  $0.00500 \cdot \text{Hoogte}$ 

Deze imperfecties worden in beide richtingen aangenomen.

Lokale staaf imperfecties worden niet meegenomen.

**BELASTINGCOMBINATIES**

BC Type

- |         |                |   |                |
|---------|----------------|---|----------------|
| 1 Fund. | 1.20 $G_{k,1}$ | + | 1.50 $Q_{k,2}$ |
| 2 Fund. | 1.35 $G_{k,1}$ |   |                |

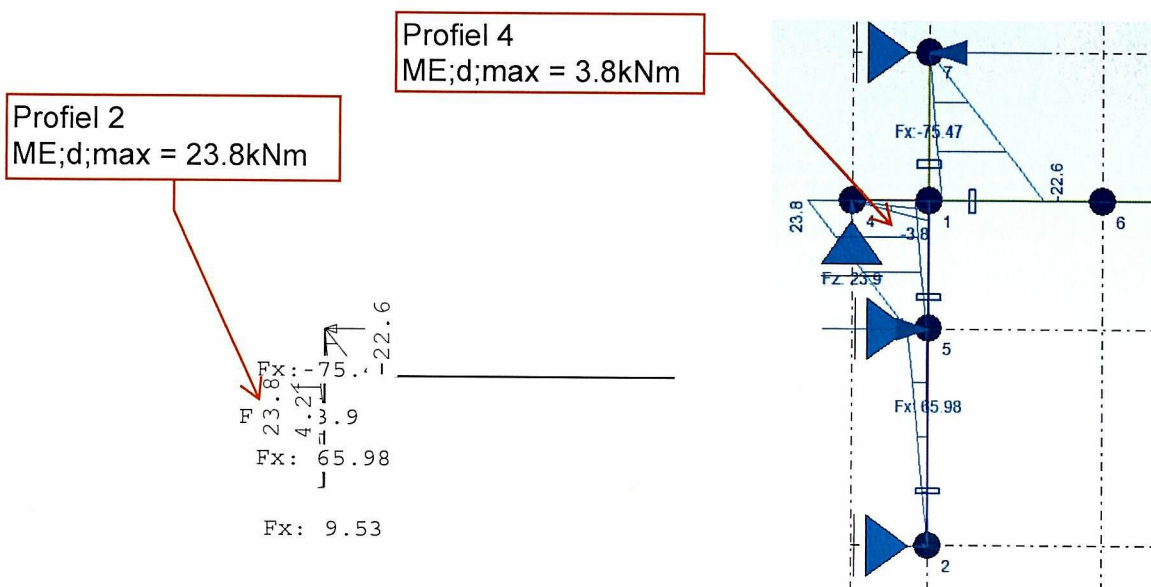
Project.....: 223091

Onderdeel....: Console balkon eindtoestand

## OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

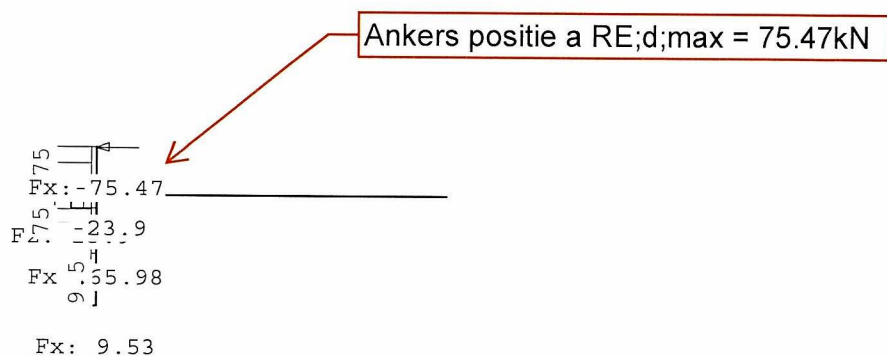
### MOMENTEN

Fundamentele combinatie



### DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie

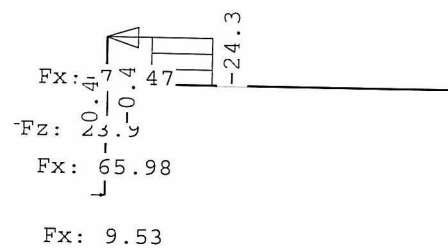


Project.....: 223091

Onderdeel.....: Console balkon eindtoestand

## NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



**CONTROLE STALEN PROFIELEN****Profiel 1:**

$$M_{E,d,max} = 1.2 \cdot (78(C-5) + 2.6(D-5)) + 1.5 \cdot 26.3(D-10) = 135 \text{ kNm}$$

$$M_{R,el,d} = 137 \text{ kNm}$$

$$U.C. = 135/137 = 0.99 \quad \text{akkoord}$$

**Profiel 2:**

$$M_{E,d,max} \quad (\text{Blad D-27}) = 24 \text{ kNm}$$

$$M_{R,d} = 41 \text{ kNm}$$

$$U.C. = 24/41 = 0.59 \quad \text{akkoord.}$$

**Profiel 3:**

$$M_{E,d,max} = 1.2 \cdot (83(C-22) + 2.0(D-22)) + 1.5 \cdot 14.3(D-24) = 124 \text{ kNm}$$

$$M_{R,d} = 142 \text{ kNm}$$

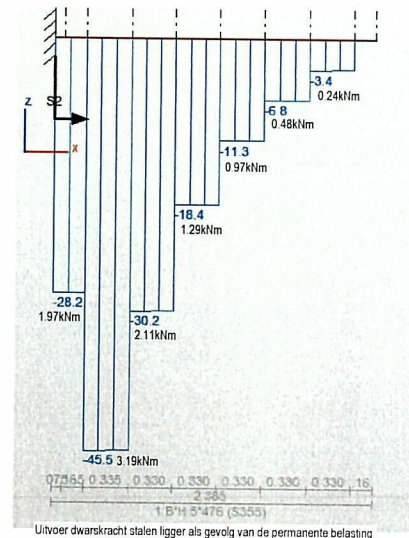
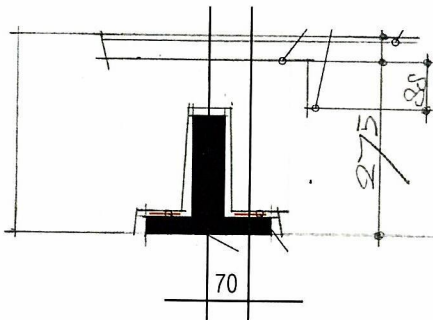
$$U.C. = 124/142 = 0.87 \quad \text{akkoord.}$$

**Profiel 4:**

$$M_{E,d,max} = 1.2 \cdot 4.7(C-22) + 3.8(D-27) = 10 \text{ kNm}$$

$$M_{R,d} = 53 \text{ kNm}$$

$$U.C. = 10/53 = 0.20 \quad \text{akkoord.}$$

**Controle excentriciteit Profiel 1:**

$$\text{Factor t.b.v. hoekverdraaiing: } (7.50(\text{perm}) + 2.50(\text{ver}))/7.5(\text{perm}) = 1.33$$

Maximale hoekverdraaiing:

$$\varphi = \{(1.97E6 \cdot 165 + (3.19 + 2.11 + 1.29 + 0.97 + 0.48 + 0.24) \cdot 1E6 \cdot 330) / (0.8085E5 \cdot 1052E4)\} \cdot 1.33 = 4.77E-3 \text{ rad} = 0.27 \text{ graden} \quad \text{nihil.}$$

$$\text{Factor t.b.v. maximale schuifspanning: } (1.2 \cdot 7.50(\text{perm}) + 1.5 \cdot 2.50(\text{ver}))/7.5(\text{perm}) = 1.70$$

$$M_{E,w,max} = 1.7 \cdot 3.19 = 5.4 \text{ kNm} ; V_{E,d} = 1.7 \cdot 28.2 = 48 \text{ kN}$$

$$\tau_{max} = 5.4E6 \cdot 50 / 1052E4 + 1.5 \cdot 48000 / 50 / 150 = 36 \text{ N/mm}^2. (< 355 / 1.73 = 205 \text{ N/mm}^2) \quad \text{akkoord.}$$

### Controle brandwerendheid Profiel 1:

$$\begin{aligned} M_{E,0} &= 1.0 \cdot (78(C-5) + 2.6(D-5) + 0.4 \cdot 26.3(D-10)) = 92 \text{ kNm} \\ M_{R,0} &= 0.864 \cdot 137 = 118 \text{ kNm} \quad \text{U.C.} = 92/118 = 0.78 \quad \text{akkoord.} \end{aligned}$$

Temperatuurontwikkeling in een staalprofiel volgens NEN-EN 1993-1-2 en NEN-EN 1991-1-2

*Invoergegevens:*

Te controleren profiel

Beschouwde brandduur

Profielfactor

### Profil 1

t = 30 minuten

(30, 60, 90 of 120 min)

$$P = 19,6 \text{ m}^{-1}$$

*Standaard gegevens:*

Begintemperatuur

Wärmeübergangskoeffizient

Volumieke massa staal

Tijdsinterval

$$\theta_0 = 20^\circ \text{C}$$
$$\alpha_c = 25 \text{ W / (m}^2\text{K)}$$

artikel 3.2.1 (2) NEN-EN 1991-1-2

$$\rho_a = 7850 \text{ kg/m}^3$$

artikel 3.2.2 NEN-EN 1993-1-2

$$\Delta t = 60 \text{ s}$$

*Resultaten:*

Brandtemperatuur

Nettowarmtestroomdichtheid

Soortelijke warmte

Staaltemperatuur

$$\theta = \theta_0 + 345 \log (8^*t + 1)$$

NEN-EN 1991-1-2

$h_{\text{net,d}} = \text{vlg. artikel 3.1 NEN-EN 1991-1-2}$

$c_a$  = vlgs artikel 3.4.1.2 NEN-EN 1993-1-2

$\theta_a =$  vlg. artikel 4.2.5.1 NEN-EN 1993-1-2

Unity Check is benuttingsgraad

$$\psi = \text{als } \mu_0 \text{ bepaald uit (4.22)}$$

Brandduur t in minuten	Brandtemperatuur $\theta$ in ° C	$h_{\text{net,d}}$ W /m <sup>2</sup>	$c_a$ J/(kg*K)	Staaltemperatuur $\theta_a$ in ° C	Toename staaltemp.
23	802	65798	580	357	17
24	809	66211	587	374	17
25	815	66525	594	391	17
26	820	66743	602	408	17
27	826	66869	610	425	17
28	832	66904	619	441	17
29	837	66854	628	458	16
30	842	66722	638	474	16

$\psi$ = U.C.
0,9982
0,9925
0,9842
0,9721
0,9550
0,9317
0,9014
0,8640

***Zakking console:***

Op het moment dat de galerijen worden aangebracht is de verankering in de bovenliggende wand nog niet aangebracht. na het plaatsen van de galerijen is de zakking  $9.7(C-7)+11.1(C-23) = 20.8\text{mm}$ .

Nadat de ankers in de bovenliggende wand zijn aangebracht en daaropvolgend de gevel zakt het profiel nog  $0.18(D-7)+0.12(D-23)\text{mm}$ . Totaal  $20.8+0.18+0.12 = 21\text{mm}$ . Uiterste punt balkon zak plusminus 10-15mm extra (quasi bijkomend). Afschot is plusminus 20mm.

Indien console 25mm wordt opgezet zakt het uiterste punt nog maximaal 11mm en is er nog een afschot van 9mm aanwezig. Akkoord.

**CONSOLE 25mm opzetten*****Controle oplegspanning:***

$$R_{E;d,max} = 1.2 \cdot 30(C-8) + 24(D-17) = 60\text{kN} ; \text{opleglengte } 210\text{mm} ; \text{oplegbreedte } 50\text{mm}.$$

$$\text{Effectieve opleglengte } a_1 = 210 - 15(a_2) - 30(\Delta a_2) = 165\text{mm}$$

$$\sigma_{E;d} = 60000/165/50 = 7.3\text{N/mm}^2$$

$$\text{Oplegspanning mortelvoeg: } f_{md} = 0.6 \cdot 70 = 42 ; f_{cd} = 23.3 ; k_5 = 0.5 ; k_4 = 40/(20+20) = 1 ; k_3 = 0.5 \cdot 42/23.3 = 0.9$$

$$k_2 = 0.9 \cdot (5(1-0.9)+1^2)/(5(1-0.9)+0.9 \cdot 1^2) = 0.99$$

$$\text{Oplegspanning gietmortel K70 : } f_{vd} = 0.9 \cdot 0.99 \cdot 46.7 = 41.6\text{N/mm}^2 \quad \text{Akkoord.}$$

$$\text{Oplegspanning prefab wand C35/45 : C35/45 } f_{vd} = 0.9 \cdot 0.99 \cdot 23.3 = 20.8\text{N/mm}^2 \quad \text{Akkoord.}$$

Controle wapening wand t.p.v. de oplegging :  $A500 = 0.25(20/40) \cdot 104000/435 = 30\text{mm}^2$ . minimaal aanwezig 2hrsp R8 a  $100\text{mm}^2$ .

**CONTROLE ANKERS*****Ankers positie a:***

$$R_{E;d,max} = \text{ontstaat in het definitief stadium (tijdens uitvoering niet verbonden)} = 75.47\text{kN (blad D-27)}$$

$$\text{I.v.m. mogelijke herverdeling/wrikkrachten reactie als positie b aanhouden : } R_{E;d,max} = 237\text{kN}$$

$$2 \times \text{DEMU R20/M24x1320} \quad F_{t,R;d} = 0.435 \cdot 314 \cdot 2(\text{stuks}) = 273\text{kN} \quad \text{U.C.} = 237/273 = 0.87 \quad \text{akkoord.}$$

***Ankers positie b:***

$$R_{E;d,max} = \text{ontstaat in het uitvoerings stadium (wordt in definitief stadium gereduceerd)} = 237\text{kN (blad C-28)}$$

$$2 \times \text{DEMU R20/M24x1320} \quad F_{t,R;d} = 0.435 \cdot 314 \cdot 2(\text{stuks}) = 273\text{kN} \quad \text{U.C.} = 237/273 = 0.87 \quad \text{akkoord.}$$

***Ankers positie c:***

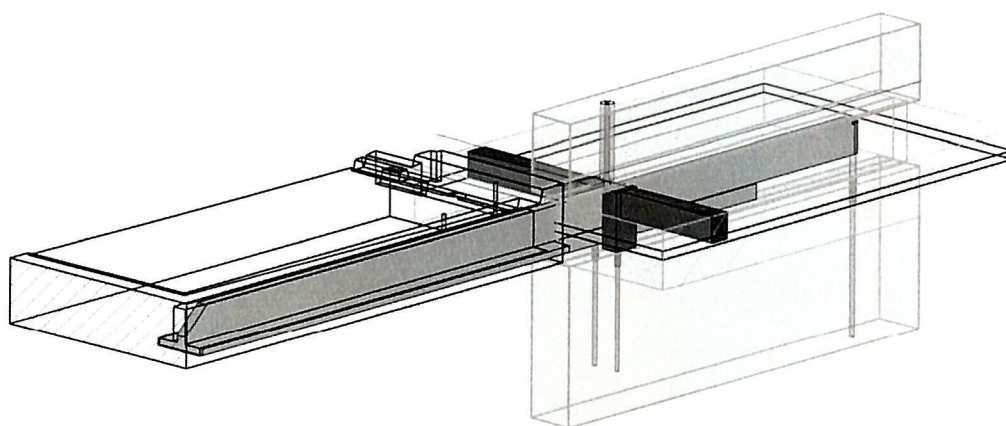
Op deze positie ontstaat alleen druk. Stel horizontale belasting t.b.v. stabiliteit profiel 10% van drukbelasting.

$$F_{E;d,max} = 10\% \cdot 237 = 24\text{kN}$$

$$2 \times \text{DEMU boutankers M16x220} \quad F_{v,R;d} = 23 \cdot 2(\text{stuks}) = 46\text{kN} \quad \text{U.C.} = 24/46 = 0.52 \quad \text{akkoord.}$$

## **CNS2**

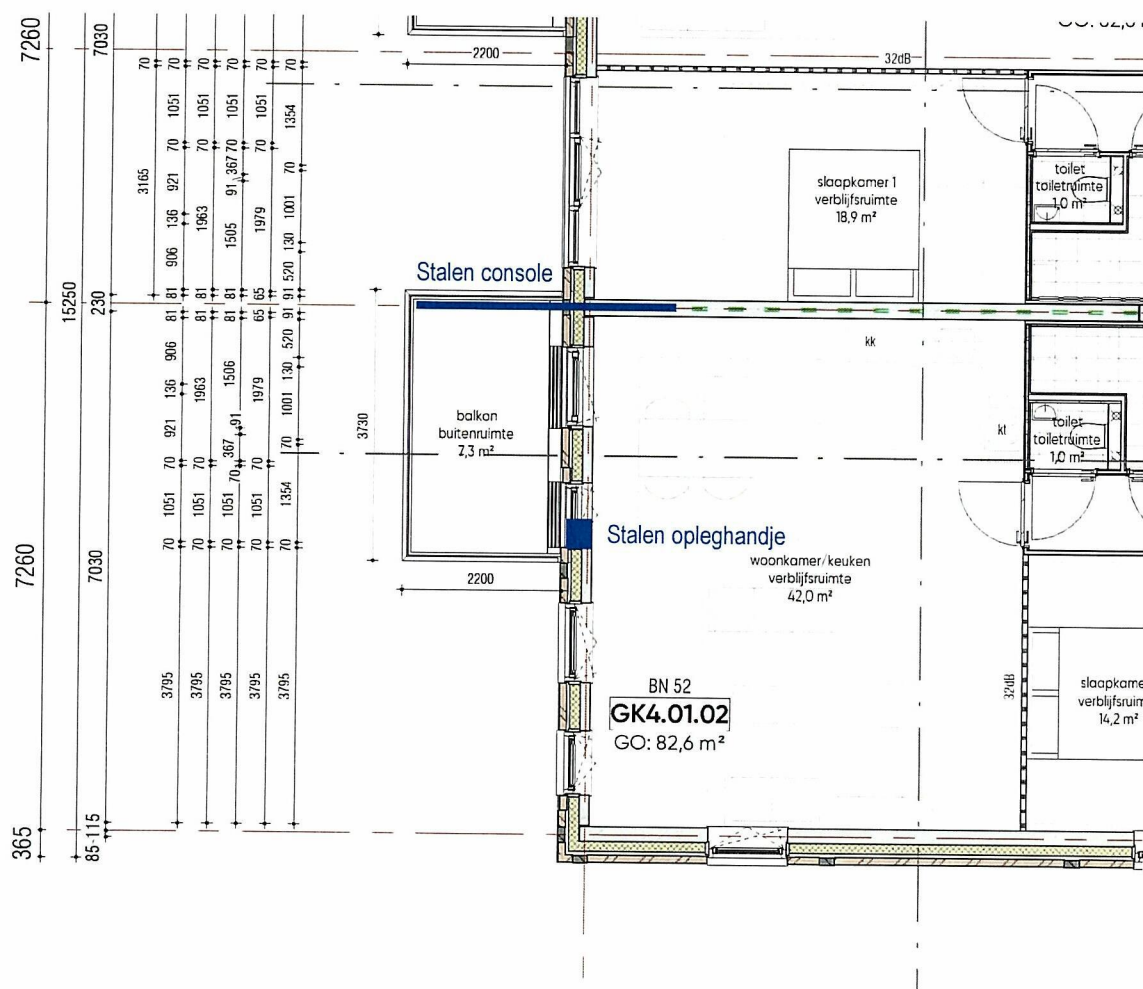
Console balkon enkel - wand 230mm

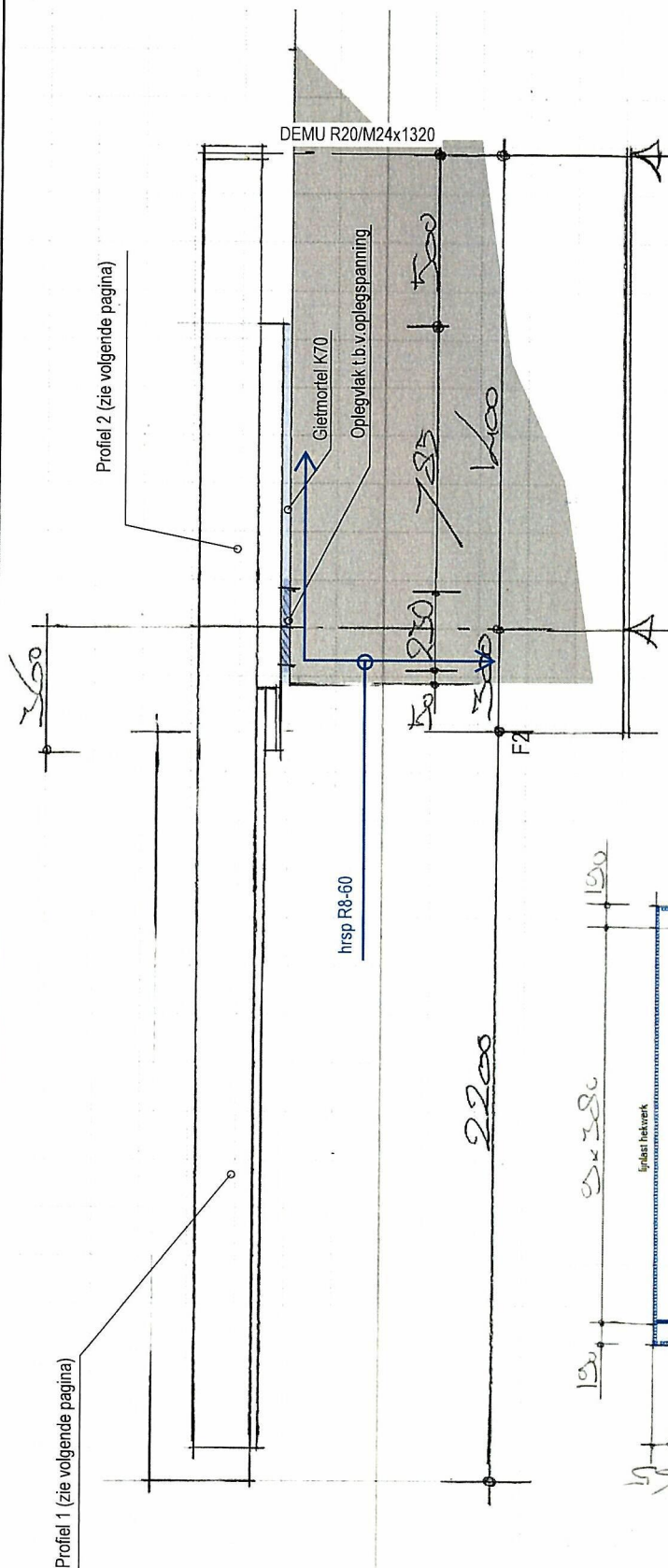




**CNS2****ALGEMEEN**

Het betreft hier de console t.b.v. een enkel balkon 2.20x3.73m<sup>2</sup> t.p.v. een bouwmuur dik 230mm.  
De console dient thermisch verzinkt te worden, rekening houdend met klimaatklasse C4. (minimale laagdikte 100mu)  
Staalkwaliteit S355.

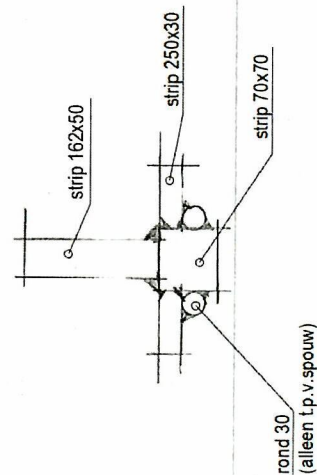
**OVERZICHT**

**SCHEMATISERING EN BELASTINGEN**

INVOER IN BALKENROOSTER

**Belastingen:**

Eigen gewicht programma. ( $t_{gem} = 270mm$ )  
Permanente belasting =  $0.5kN/m^2$  (afschot, opstanden enz)  
Veranderlijke belasting balkon =  $2.5kN/m^2$   
Lijlast hekwerk =  $0.15kN/m$   
Lijlast gevel =  $3.0 \cdot 2.0 \cdot 70\% = 4.2kN/m$



STATISCHE WAARDEN PROFIELENBEREKENING PROFIEL 1

Gegevens profiel 1	Profiel STRIP	50	162
	Oppervlak	8100 mm <sup>2</sup>	
	Traagheidsmoment	1771 * 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>	
	Profielhoogte	162 mm	
	Zwaartepuntsafstand	111 mm	
(tot onderzijde samengesteld profiel)			

Gegevens profiel 2	Profiel STRIP	250	30
	Oppervlak	7500 mm <sup>2</sup>	
	Traagheidsmoment	56 * 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>	
	Profielhoogte	30 mm	
	Zwaartepuntsafstand	15 mm	
(tot onderzijde samengesteld profiel)			

Totale hoogte samengesteld profiel 192,00 mm

Berekende gegevens samengesteld profiel:

	Oppervlak	15.600 mm <sup>2</sup>	
	Zwaartepuntsafstand	64,85 mm	
(tot onderzijde samengesteld profiel)			
	Statisch moment	404 * 10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>	
	Traagheidsmoment	5.417 * 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>	
	Weerstandsmoment	426 * 10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>	boven
		835 * 10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>	onder
	Plastisch weerst.mom.	808 * 10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>	
	Wringtraagheidsmoment	900 * 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>	

$M_{R,d,el} = (S355)$  143 kNm (t=50 ; vloeigrens 335N/mm<sup>2</sup>)

$M_{R,d,pl} = (S355)$  271 kNm (t=50 ; vloeigrens 335N/mm<sup>2</sup>)

Profielfactor:  $P = (250+2*30)/15600 = 0.0196\text{mm}^{-1} = 19.6\text{m}^{-1}$

Omgerekend naar rechthoekig profiel met een breedte van 50mm :  
 - invoer ligterprogramma :  $h = (12*5417E4/50)^{1/3} = 235\text{mm}$  dus een strip met b x h = 50x235.

PROJECT : Fijn Wonen appartementen

PROJECTNR. : 223091

DATUM : 06 december 2024



BLAD : Bijlage

### BEREKENING PROFIEL 2

Gegevens profiel 1	Profiel STRIP	50	162
	Oppervlak	8100 mm <sup>2</sup>	
	Traagheidsmoment	1771 * 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>	
	Profielhoogte	162 mm	
	Zwaartepuntsafstand	151 mm	
(tot onderzijde samengesteld profiel)			

Gegevens profiel 2	Profiel STRIP	70	70
	Oppervlak	4900 mm <sup>2</sup>	
	Traagheidsmoment	200 * 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>	
	Profielhoogte	70 mm	
	Zwaartepuntsafstand	35 mm	
(tot onderzijde samengesteld profiel)			

Totale hoogte samengesteld profiel 232,00 mm

Berekende gegevens samengesteld profiel:

Oppervlak	13.000 mm <sup>2</sup>	
Zwaartepuntsafstand	107,28 mm	
(tot onderzijde samengesteld profiel)		
Statisch moment	389 * 10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>	
Traagheidsmoment	6.080 * 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>	
Weerstandsmoment	487 * 10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>	boven
	567 * 10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>	onder
Plastisch weerst.mom.	778 * 10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>	
Wringtraagheidsmoment	1.475 * 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>	

M <sub>R,d,el</sub> = (S355)	163 kNm	(t=50 ; vloeigrens 335N/mm2)
M <sub>R,d,pl</sub> = (S355)	261 kNm	(t=50 ; vloeigrens 335N/mm2)

Omgerekend naar rechthoekig profiel met een breedte van 50mm :  
- invoer liggerprogramma :  $h = (12 \cdot 6080 \text{E}4 / 50)^{1/3} = 244 \text{mm}$  dus een strip met b x h = 50 x 244.

PROJECT : Fijn Wonen appartementen

PROJECTNR. : 223091

DATUM : 06 december 2024



BLAD : Bijlage

## BEREKENING STALEN CONSOLE

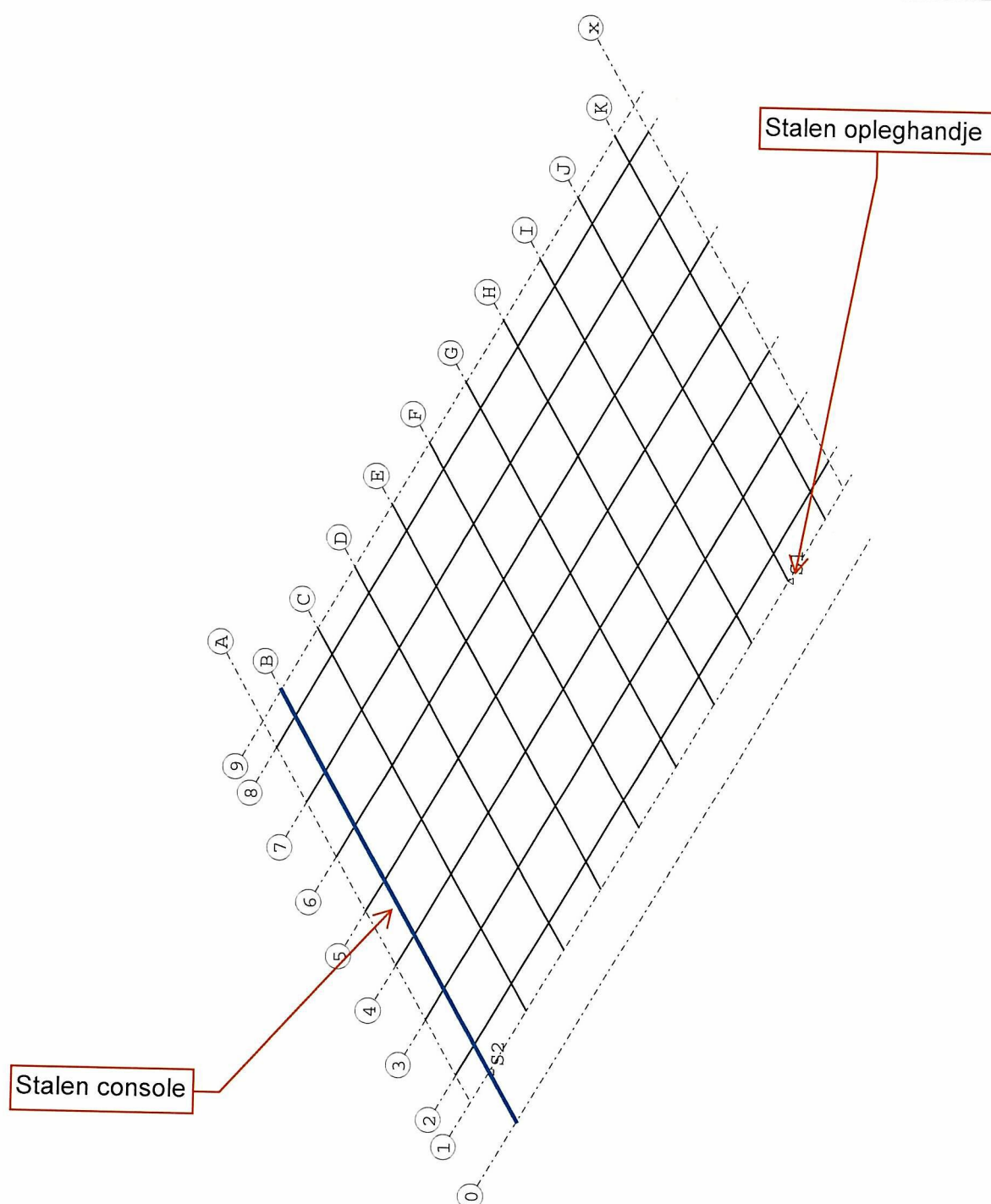
### Reacties uit balkon op stalen console

Torsiefac.....: 100 %

### Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010, A1:2019	NB:2019 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019 (nl)

## GEOMETRIE





PROJECT : Fijn Wonen appartementen

PROJECTNR. : 223091

DATUM : 06 december 2024



BLAD : Bijlage

### MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus [N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S355	210000	53.5	0.30	1.2000e-05
2	C45/55	10000	25.0	0.20	1.0000e-05
3	C45/55	10000	0.1	0.20	1.0000e-05

### MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.
2	C45/55		0.00
3	C45/55		0.00

### PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Torsietr.	Traagheid	Vormf.
1	B*H 50*205	1:S355	1.025e+04	7.236e+06	3.590e+07	0.00
2	B*H 330*270	2:C45/55	8.910e+04	1.111e+09	5.413e+08	0.00
3	B*H 380*270	3:C45/55	1.026e+05	1.424e+09	6.233e+08	0.00

### PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	Zs	Rek.As	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	50	205	102	0.00	0:RH				
2	0:Normaal	330	270	135	0.00	0:RH				
3	0:Normaal	380	270	135	0.00	0:RH				

### STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X-begin	Y-begin	X-eind	Y-Eind
1	A	0.000	2.500	0.000	0.000
2	x	3.800	2.500	3.800	0.000
3	1	0.000	0.000	3.900	0.000
4	9	0.000	2.310	3.900	2.310
5	2	0.000	0.165	3.900	0.165
6	3	0.000	0.500	3.900	0.500
7	4	0.000	0.830	3.900	0.830
8	5	0.000	1.160	3.900	1.160
9	6	0.000	1.490	3.900	1.490
10	7	0.000	1.820	3.900	1.820
11	8	0.000	2.150	3.900	2.150
12	B	0.190	2.200	0.190	0.000
13	C	0.570	2.200	0.570	0.000
14	D	0.950	2.200	0.950	0.000
15	E	1.330	2.200	1.330	0.000
16	F	1.710	2.200	1.710	0.000
17	G	2.090	2.200	2.090	0.000
18	H	2.470	2.200	2.470	0.000
19	I	2.850	2.200	2.850	0.000
20	J	3.230	2.200	3.230	0.000
21	K	3.610	2.200	3.610	0.000
22	0	0.000	-0.300	3.800	-0.300

PROJECT : Fijn Wonen appartementen

PROJECTNR. : 223091

DATUM : 06 december 2024



BLAD : Bijlage



## BALKEN

Nr.	Naam	Begin	Eind	Profiel
1	1	0;B	9;B	1:B*H 50*205
2	2	1;C	9;C	3:B*H 380*270
3	3	1;D	9;D	3:B*H 380*270
4	4	1;E	9;E	3:B*H 380*270
5	5	1;F	9;F	3:B*H 380*270
6	6	1;G	9;G	3:B*H 380*270
7	7	1;H	9;H	3:B*H 380*270
8	8	1;I	9;I	3:B*H 380*270
9	9	1;J	9;J	3:B*H 380*270
10	10	1;K	9;K	3:B*H 380*270
11	11	A;2	x;2	2:B*H 330*270
12	12	A;3	x;3	2:B*H 330*270
13	13	A;4	x;4	2:B*H 330*270
14	14	A;5	x;5	2:B*H 330*270
15	15	A;6	x;6	2:B*H 330*270
16	16	A;7	x;7	2:B*H 330*270
17	17	A;8	x;8	2:B*H 330*270

## BALKEN vervolg

Nr.	Naam	Aansl.begin	Aansl.eind	Excentr.	Pasm.begin	Pasm.eind	Opm.
1	1	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
2	2	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
3	3	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
4	4	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
5	5	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
6	6	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
7	7	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
8	8	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
9	9	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
10	10	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
11	11	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
12	12	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
13	13	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
14	14	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
15	15	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
16	16	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
17	17	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	

## STEUNPUNTYPEN

Nr.	: 1		Assenstelsel: Globaal
Afmeting	: Rond 100		Rx:Vrij Z:Vast Ry:Vrij
Min.afst.	: 0.500		
Block	: Paal_R1		
Nr.	: 2		Assenstelsel: Globaal
Afmeting	: 100*100		Rx:Vast Z:Vast Ry:Vast
Min.afst.	: 0.150		



PROJECT : Fijn Wonen appartementen

PROJECTNR. : 223091

DATUM : 06 december 2024



BLAD : Bijlage

### STEUNPUNTEN

Nr.	Naam	Steunpunttype	Balk	Positie	Excentr.	Hoek Opm:
1		1:Rond 100	Balk 9:9	0.000	0.000	0.000
2		2:100*100	Balk 1:1	0.3	0.000	0.000

### BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$	e.g.
1	permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijke	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.50	0.30	0.00

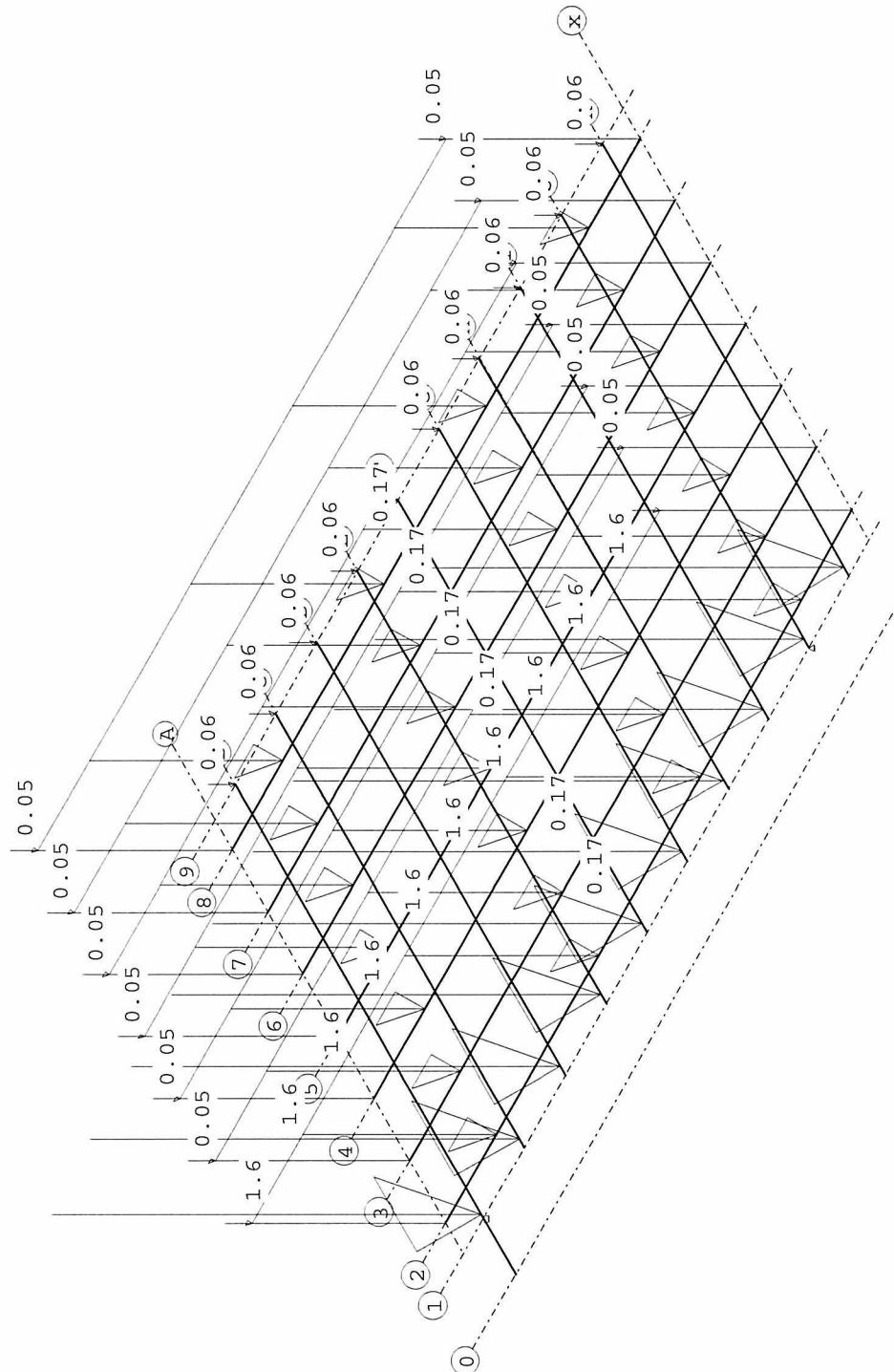
### BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijke	2 Ver. bel. pers. ed. ( $q_k$ )

DATUM : 06 december 2024

## VELDBELASTINGEN

B.G:1 permanent



PROJECT : Fijn Wonen appartementen

PROJECTNR. : 223091



DATUM : 06 december 2024

BLAD : Bijlage

**VELDBELASTINGEN**

B.G:1 permanent

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 1:1	1	8:Puntlast	-1.600		0.320		0.000
Balk 1:1	2	8:Puntlast	-0.060		2.610		0.000
Balk 2:2	1	8:Puntlast	-1.600		0.050		0.000
Balk 2:2	2	8:Puntlast	-0.060		2.310		0.000
Balk 3:3	1	8:Puntlast	-1.600		0.050		0.000
Balk 3:3	2	8:Puntlast	-0.060		2.310		0.000
Balk 4:4	1	8:Puntlast	-1.600		0.050		0.000
Balk 4:4	2	8:Puntlast	-0.060		2.310		0.000
Balk 5:5	1	8:Puntlast	-1.600		0.050		0.000
Balk 5:5	2	8:Puntlast	-0.060		2.310		0.000
Balk 6:6	1	8:Puntlast	-1.600		0.050		0.000
Balk 6:6	2	8:Puntlast	-0.060		2.310		0.000
Balk 7:7	1	8:Puntlast	-1.600		0.050		0.000
Balk 7:7	2	8:Puntlast	-0.060		2.310		0.000
Balk 8:8	1	8:Puntlast	-1.600		0.050		0.000
Balk 8:8	2	8:Puntlast	-0.060		2.310		0.000
Balk 9:9	1	8:Puntlast	-1.600		0.050		0.000
Balk 9:9	2	8:Puntlast	-0.060		2.310		0.000
Balk 10:10	1	8:Puntlast	-1.600		0.050		0.000
Balk 10:10	2	8:Puntlast	-0.060		2.310		0.000
Balk 11:11	1	1:q-last	-0.170	-0.170	0.000	3.800	0.000
Balk 11:11	2	8:Puntlast	-0.050		0.000		0.000
Balk 11:11	3	8:Puntlast	-0.050		3.800		0.000
Balk 12:12	1	1:q-last	-0.170	-0.170	0.000	3.800	0.000
Balk 12:12	2	8:Puntlast	-0.050		0.000		0.000
Balk 12:12	3	8:Puntlast	-0.050		3.800		0.000
Balk 13:13	1	1:q-last	-0.170	-0.170	0.000	3.800	0.000
Balk 13:13	2	8:Puntlast	-0.050		0.000		0.000
Balk 13:13	3	8:Puntlast	-0.050		3.800		0.000
Balk 14:14	1	1:q-last	-0.170	-0.170	0.000	3.800	0.000
Balk 14:14	2	8:Puntlast	-0.050		0.000		0.000
Balk 14:14	3	8:Puntlast	-0.050		3.800		0.000
Balk 15:15	1	1:q-last	-0.170	-0.170	0.000	3.800	0.000
Balk 15:15	2	8:Puntlast	-0.050		0.000		0.000
Balk 15:15	3	8:Puntlast	-0.050		3.800		0.000
Balk 16:16	1	1:q-last	-0.170	-0.170	0.000	3.800	0.000
Balk 16:16	2	8:Puntlast	-0.050		0.000		0.000
Balk 16:16	3	8:Puntlast	-0.050		3.800		0.000
Balk 17:17	1	1:q-last	-0.170	-0.170	0.000	3.800	0.000
Balk 17:17	2	8:Puntlast	-0.050		0.000		0.000
Balk 17:17	3	8:Puntlast	-0.050		3.800		0.000

PROJECT : Fijn Wonen appartementen

PROJECTNR. : 223091

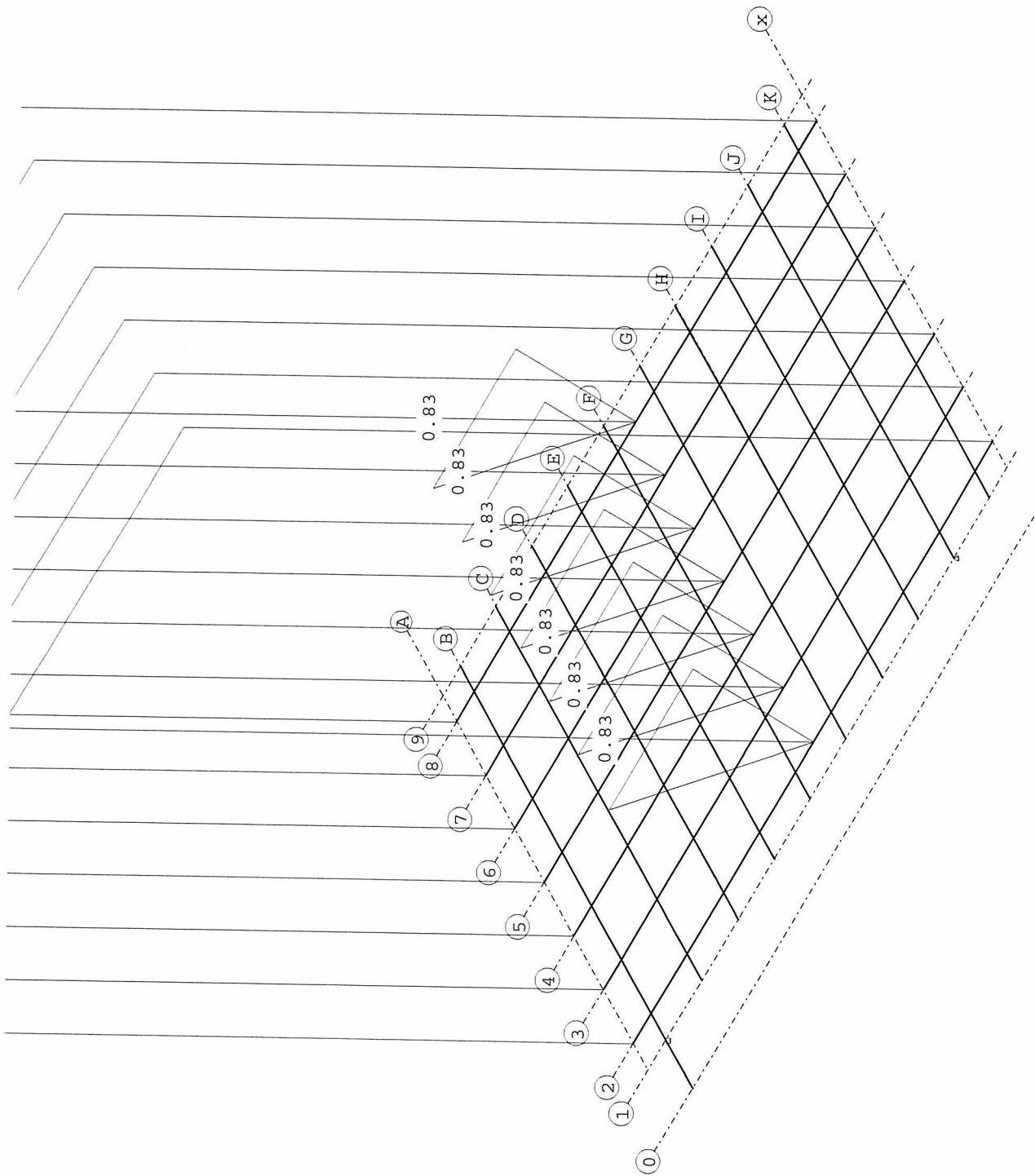
DATUM : 06 december 2024



BLAD : Bijlage

VELDBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke



PROJECT : Fijn Wonen appartementen

PROJECTNR. : 223091

DATUM : 06 december 2024



BLAD : Bijlage

### VELDBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke						
Balk	Last Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 11:11	1 1:q-last	-0.830	-0.830	0.000	3.800	0.000
Balk 12:12	1 1:q-last	-0.830	-0.830	0.000	3.800	0.000
Balk 13:13	1 1:q-last	-0.830	-0.830	0.000	3.800	0.000
Balk 14:14	1 1:q-last	-0.830	-0.830	0.000	3.800	0.000
Balk 15:15	1 1:q-last	-0.830	-0.830	0.000	3.800	0.000
Balk 16:16	1 1:q-last	-0.830	-0.830	0.000	3.800	0.000
Balk 17:17	1 1:q-last	-0.830	-0.830	0.000	3.800	0.000

### BELASTINGCOMBINATIES

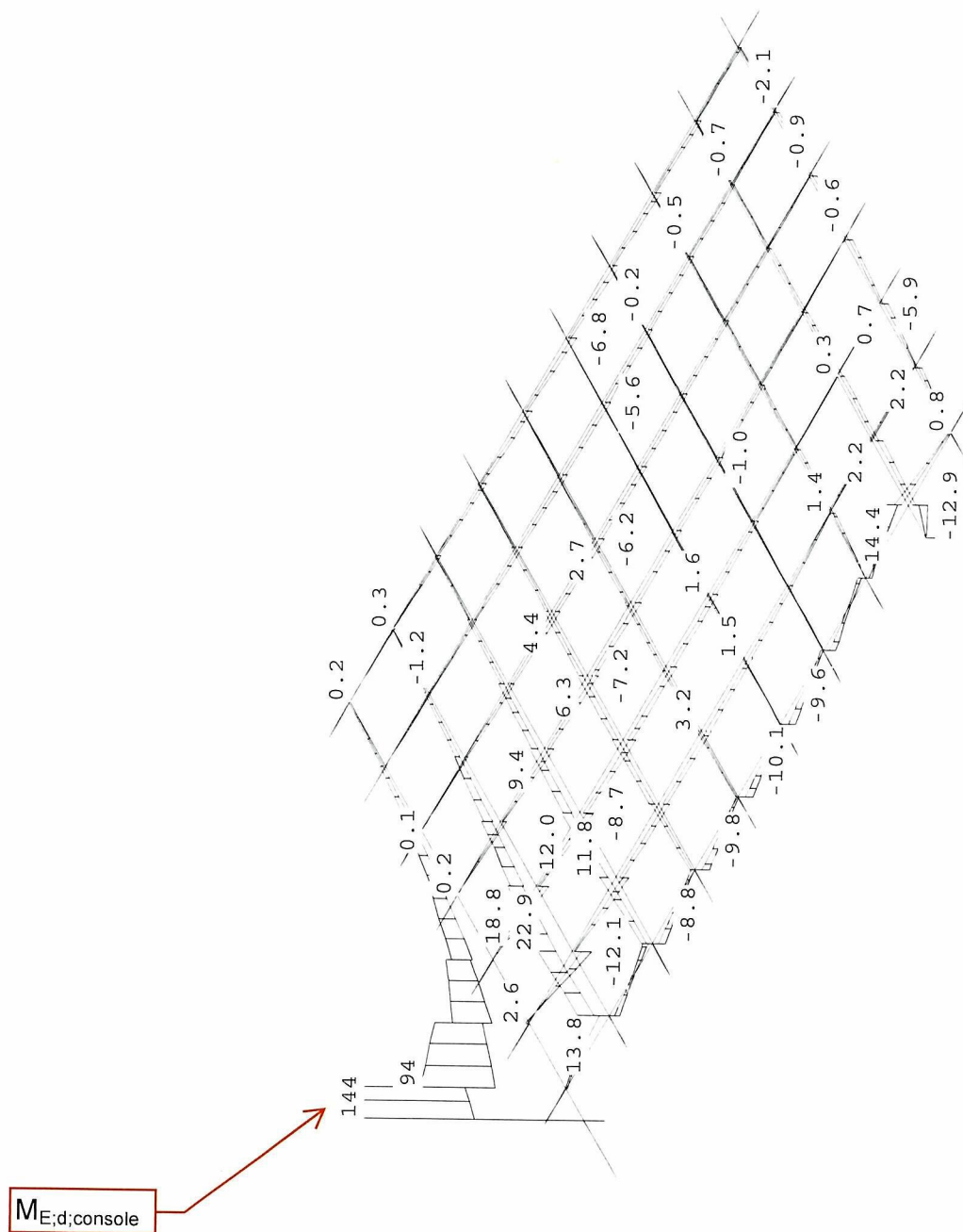
BC Type	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor
1 Fund.	1 Perm	1.35		
2 Fund.	1 Perm	1.35	2 psi0	1.50
3 Fund.	1 Perm	1.20	2 Extr	1.50
4 Fund.	1 Perm	0.90		
5 Fund.	1 Perm	0.90	2 psi0	1.50
6 Fund.	1 Perm	0.90	2 Extr	1.50
7 Kar.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00
8 Freq.	1 Perm	1.00		
9 Freq.	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

Fundamentele combinatie

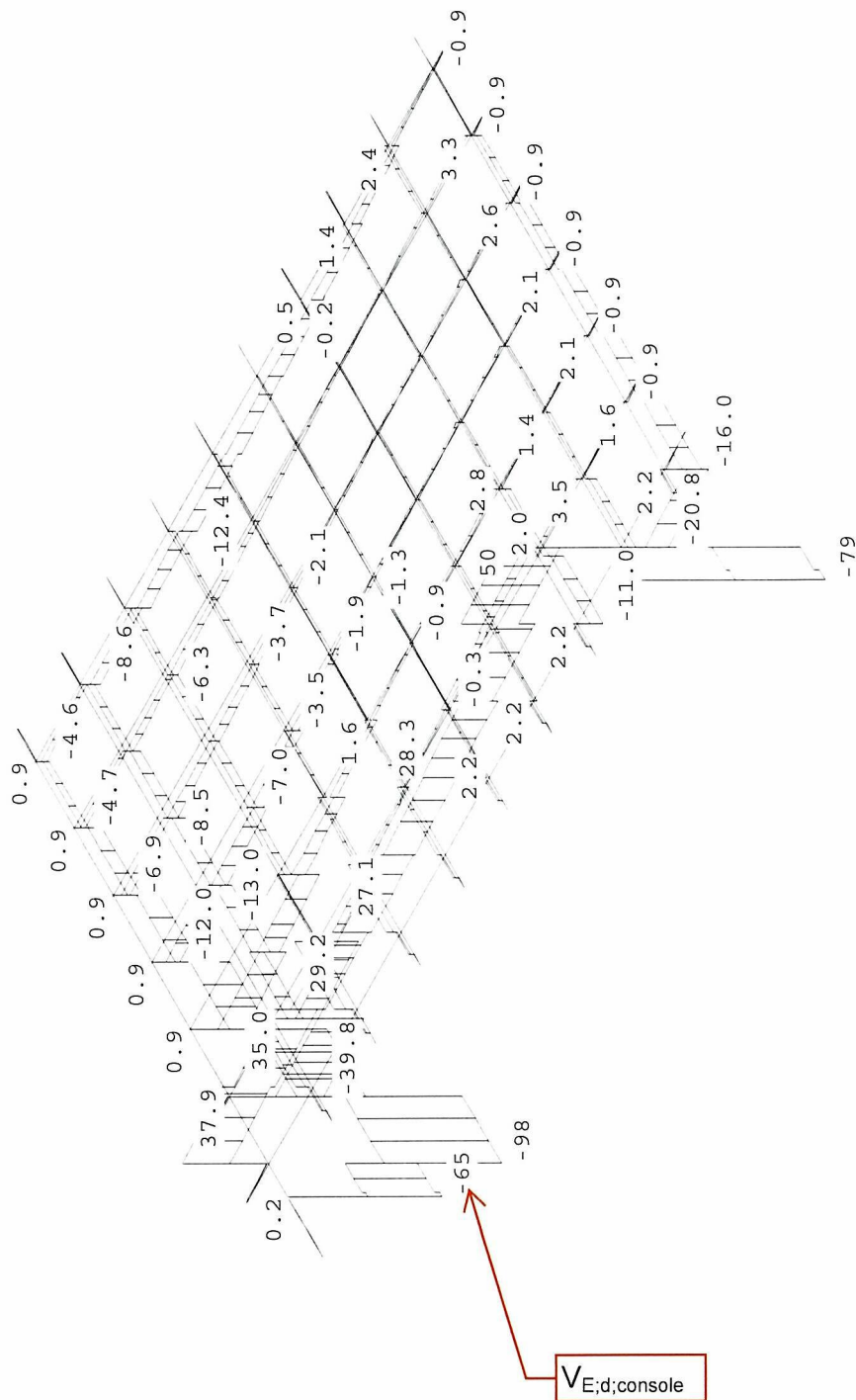


DATUM : 06 december 2024



BLAD : Bijlage

## Fundamentele combinatie





PROJECT : Fijn Wonen appartementen

PROJECTNR. : 223091

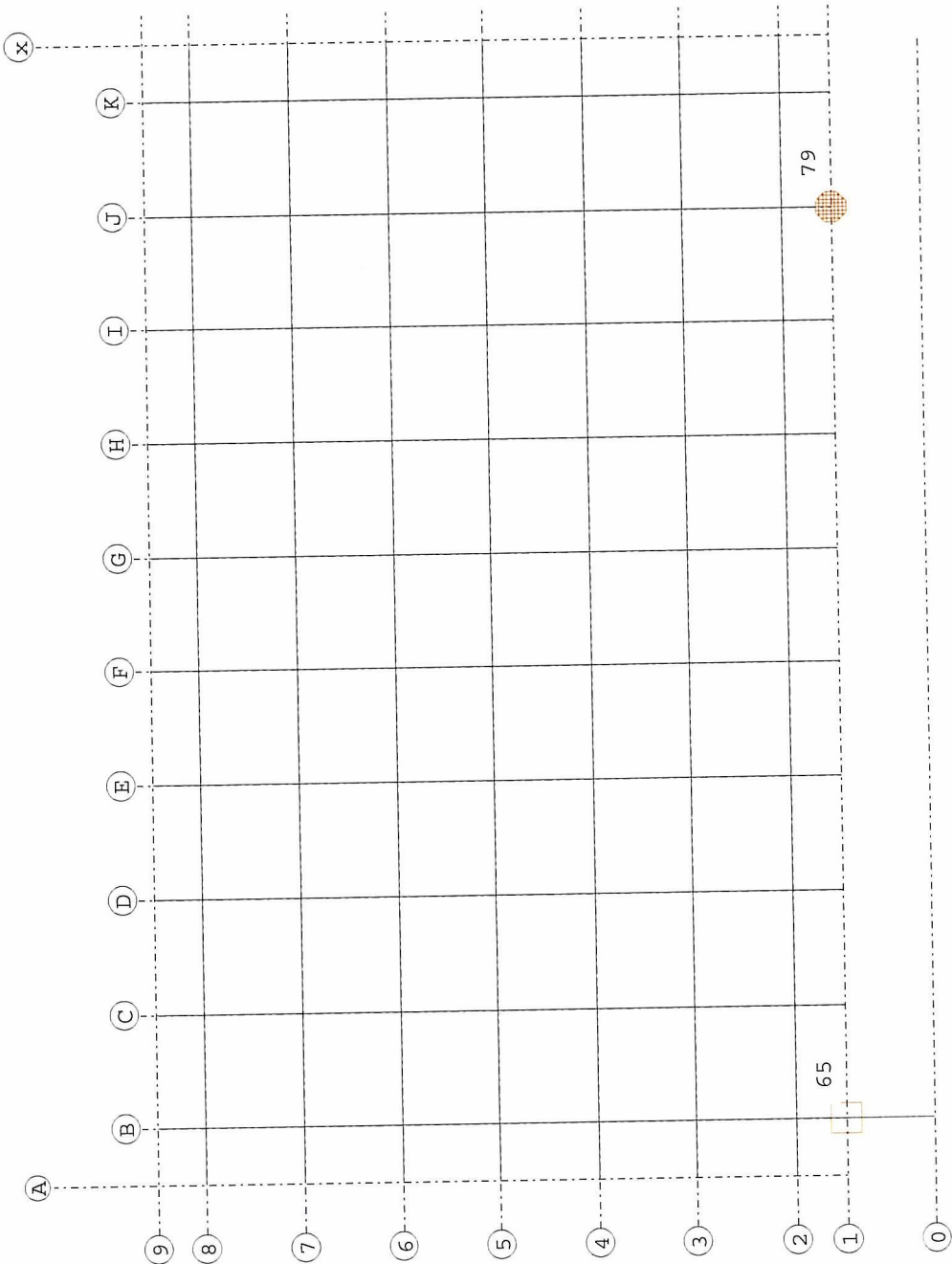
DATUM : 06 december 2024



BLAD : Bijlage

REACTIES

Fundamentele combinatie



PROJECT : Fijn Wonen appartementen

PROJECTNR. : 223091

DATUM : 06 december 2024

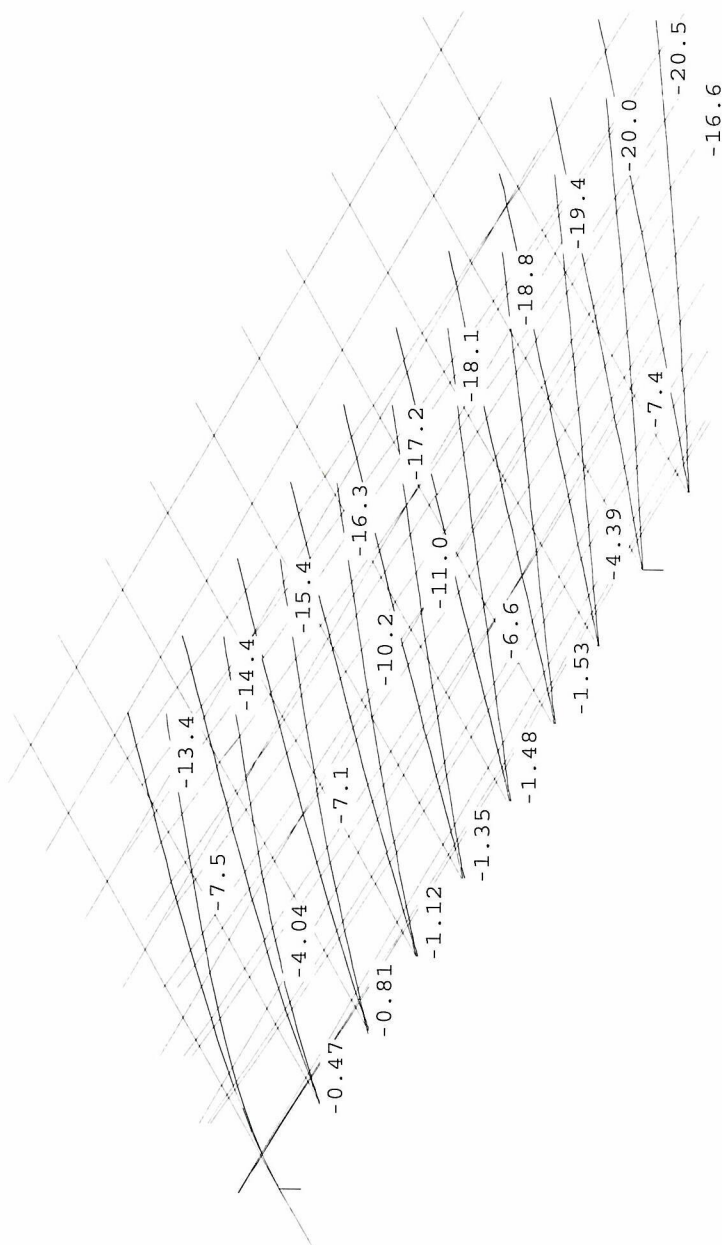


BLAD : Bijlage

## OMHULLENDE VAN DE QUASI-BLIJVENDE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

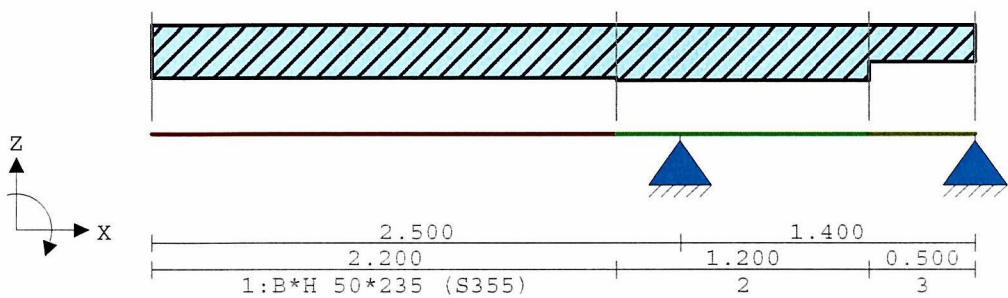
Quasi-blijvende combinatie



Stalen console

**GEOMETRIE**

Ligger:1



**PROFIELVORMEN [mm]**

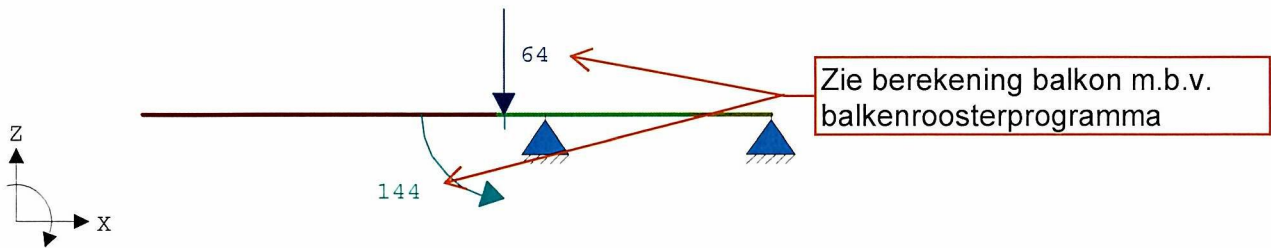
1 B\*H 50\*235

2 B\*H 50\*244

3 B\*H 50\*162

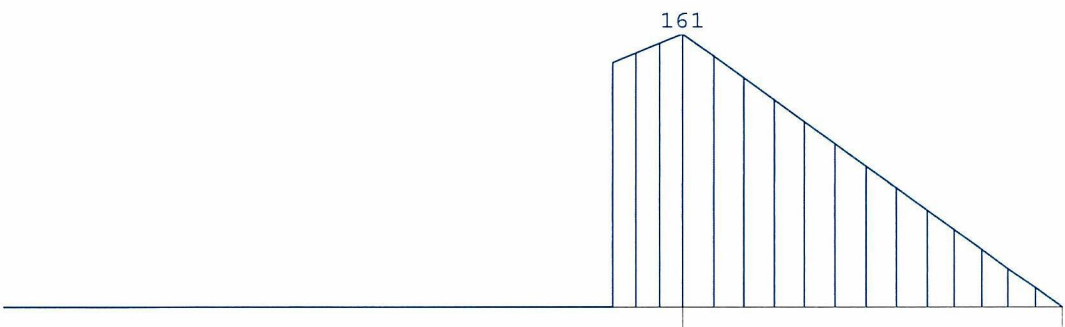
**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:1 Volbelast



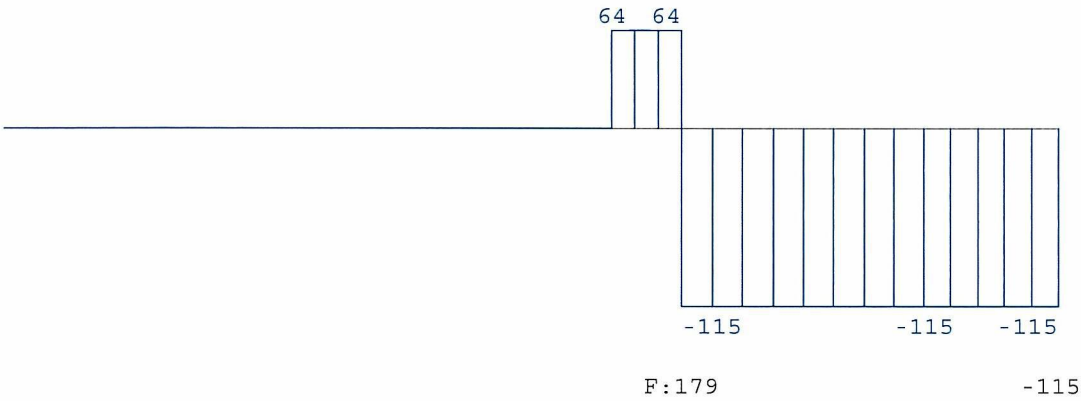
**MOMENTEN**

Ligger:1 B.G:1 Volbelast



DWARSKRACHTEN

Ligger:1 B.G:1 Volbelast



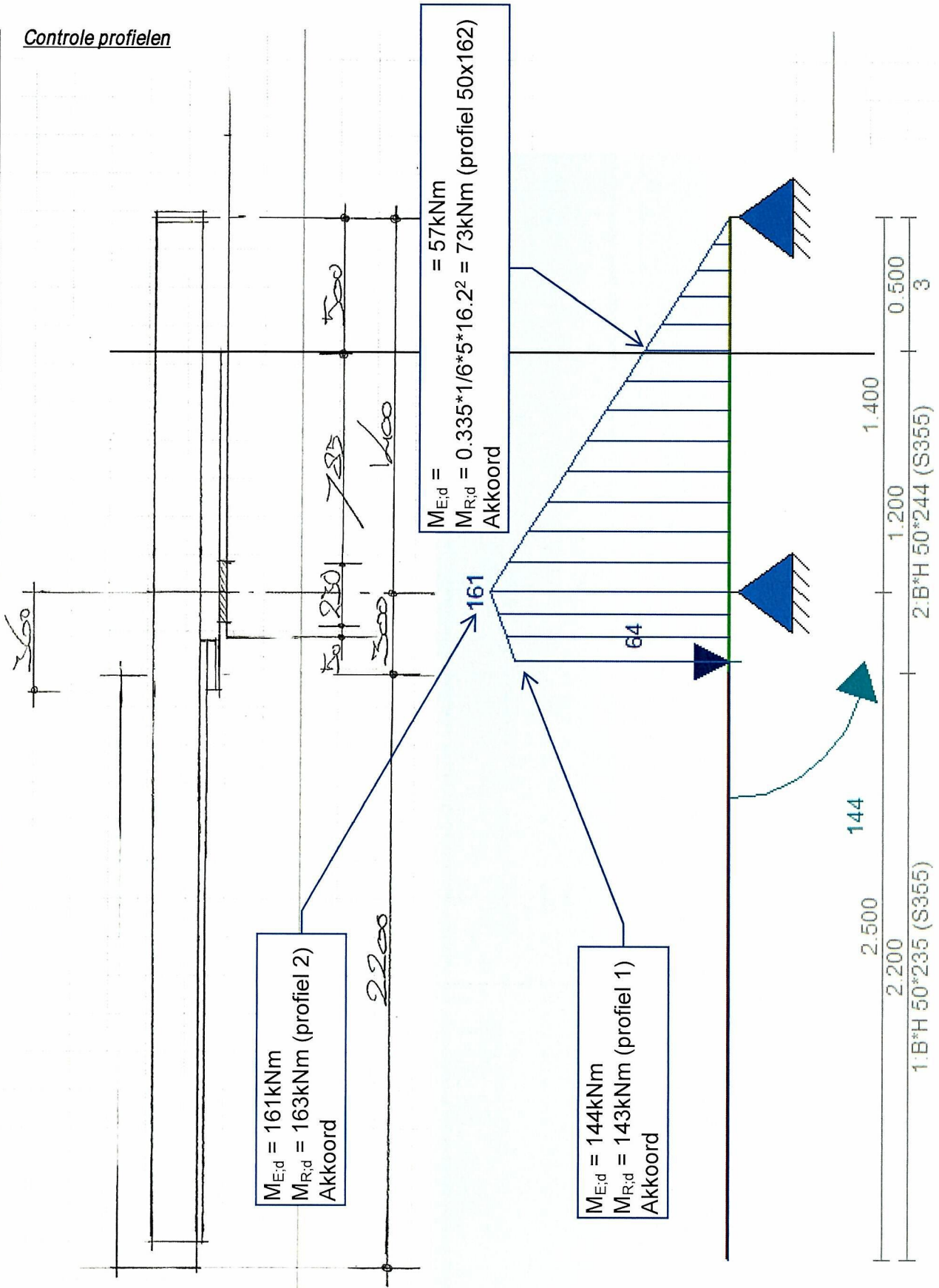
REACTIES

Ligger:1 B.G:1 Volbelast

Stp	F	M
1	178.74	0.00
2	-114.74	0.00

64.00 : Som reacties  
-64.00 : Som belastingen

Controle profielen



**Controle brandwerendheid Profiel 1:**

$$M_{E,\theta} = 144/1.35 = 106 \text{ kNm}$$

$$M_{R,\theta} = 0.864 \cdot 143 = 118 \text{ kNm} \quad \text{U.C.} = 106/118 = 0.90 \quad \text{akkoord.}$$

**Temperatuurontwikkeling in een staalprofiel volgens NEN-EN 1993-1-2 en NEN-EN 1991-1-2***Invoergegevens:*

Te controleren profiel	Profiel 1	
Beschouwde brandduur	$t = 30$ minuten	(30, 60, 90 of 120 min)
Profielfactor	$P = 19,6 \text{ m}^{-1}$	

*Standaard gegevens:*

Begintemperatuur	$\theta_0 = 20$ ° C	
Warmteovergangscoefficiënt	$\alpha_c = 25 \text{ W/(m}^2\text{K)}$	artikel 3.2.1 (2) NEN-EN 1991-1-2
Volumieke massa staal	$\rho_a = 7850 \text{ kg/m}^3$	artikel 3.2.2 NEN-EN 1993-1-2
Tijdsinterval	$\Delta t = 60$ s	

*Resultaten:*

Brandtemperatuur	$\theta = \theta_0 + 345 \log(8t + 1)$	NEN-EN 1991-1-2
Nettowarmtestroomdichtheid	$h_{\text{net,d}} = \text{vlgs artikel 3.1 NEN-EN 1991-1-2}$	
Soortelijke warmte	$c_a = \text{vlgs artikel 3.4.1.2 NEN-EN 1993-1-2}$	
Staaltemperatuur	$\theta_a = \text{vlgs artikel 4.2.5.1 NEN-EN 1993-1-2}$	

Unity Check is benuttingsgraad  $\psi = \text{als } \mu_0 \text{ bepaald uit (4.22)}$

Brandduur $t$ in minuten	Brandtemperatuur $\theta$ in ° C	$h_{\text{net,d}}$ W / m <sup>2</sup>	$c_a$ J/(kg*K)	Staaltemperatuur $\theta_a$ in ° C	Toename staaltemp.
23	802	65798	580	357	17
24	809	66211	587	374	17
25	815	66525	594	391	17
26	820	66743	602	408	17
27	826	66869	610	425	17
28	832	66904	619	441	17
29	837	66854	628	458	16
30	842	66722	638	474	16

$\psi$ = U.C.
0,9982
0,9925
0,9842
0,9721
0,9550
0,9317
0,9014
0,8640

**Zakking console:**

De zakking van de console is plusminus 14mm. Uiterste punt balkon zak plusminus  $20.5 - 13.4 = 8\text{mm}$  extra (quasi bijkomend).

Afschot is plusminus 20mm.

Indien console 20mm wordt opgezet zakt het uiterste punt nog maximaal  $14 - 20 + 8 = 2\text{mm}$  en is er nog een afschot van 18mm aanwezig. Akkoord.

CONSOLE 30mm opzetten

Zakking perm  $14(\text{beton}) + 14(\text{staal}) = 28\text{mm}$



PROJECT : Fijn Wonen appartementen

PROJECTNR. : 223091

DATUM : 06 december 2024



BLAD : Bijlage

### **Controle oplegspanning:**

$R_{E;d,max} = 179\text{kN}$  ; opleglengte 230mm ; oplegbreedte 70mm.

$\sigma_{E;d} = 179000/185/70 = 13.8\text{N/mm}^2$

Oplegspanning mortelvoeg (art. 10.9.4.3) :  $f_{md} = 0.6 \cdot 70 = 42$  ;  $f_{cd} = 23.3$  ;  $k_5 = 0.5$  ;  $k_4 = 70/30 = 2.33$  ;  $k_3 = 0.5 \cdot 42/23.3 = 0.9$   
 $k_2 = 0.9 \cdot (5(1-0.9) + 2.33^2) / (5(1-0.9) + 0.9 \cdot 2.33^2) = 0.99$  ;  $k_1 = 0.9$

Oplegspanning gietmortel K70 :  $f_{vd} = 0.9 \cdot 0.99 \cdot 46.7 = 41.6\text{N/mm}^2$  Akkoord.

Oplegspanning prefab wand C35/45 :  $f_{vd} = 0.9 \cdot 0.99 \cdot 23.3 = 20.8\text{N/mm}^2$  Akkoord.

Controle wapening wand t.p.v. de oplegging :  $A_{500} = 0.25(30/70) \cdot 179000/435 = 44\text{mm}^2$ . minimaal aanwezig 2hrsp R8 a 100mm<sup>2</sup>.

### **Controle anker:**

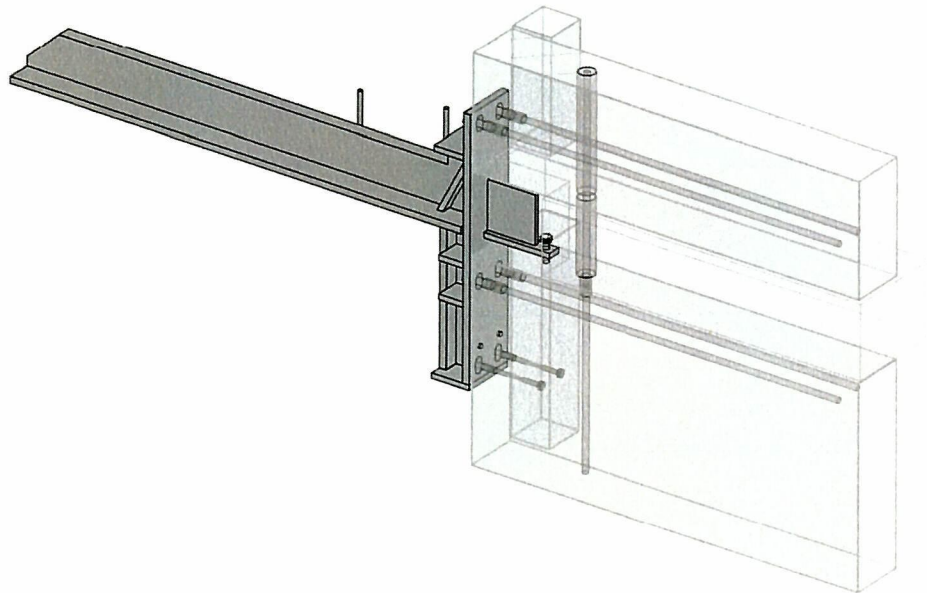
$R_{E;d,max} = 115\text{kN}$

DEMU R20/M24x1320

$F_{t,R;d} = 0.435 \cdot 314 = 136\text{kN}$  U.C. =  $115/136 = 0.85$  akkoord.

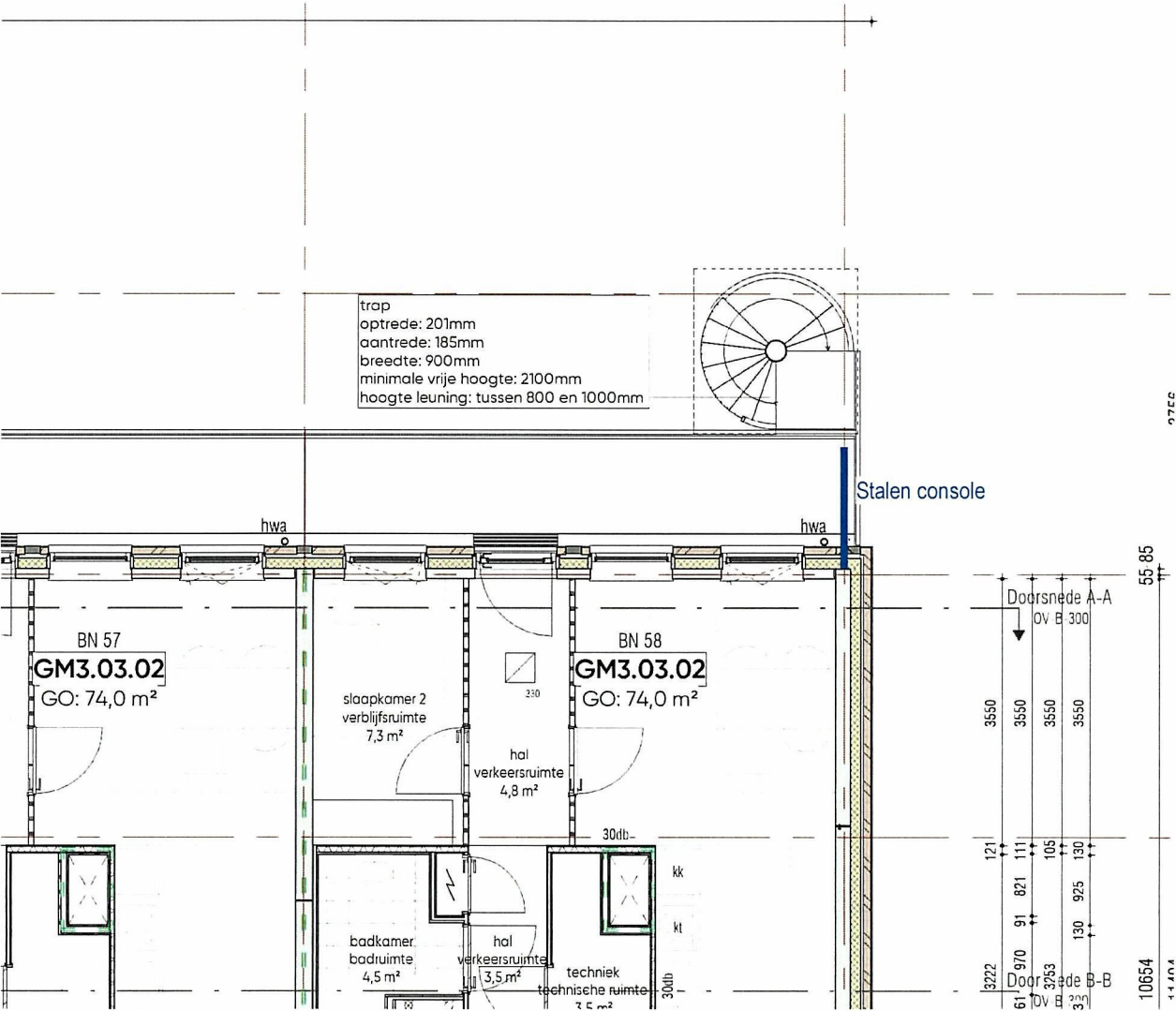
# **CNS4**

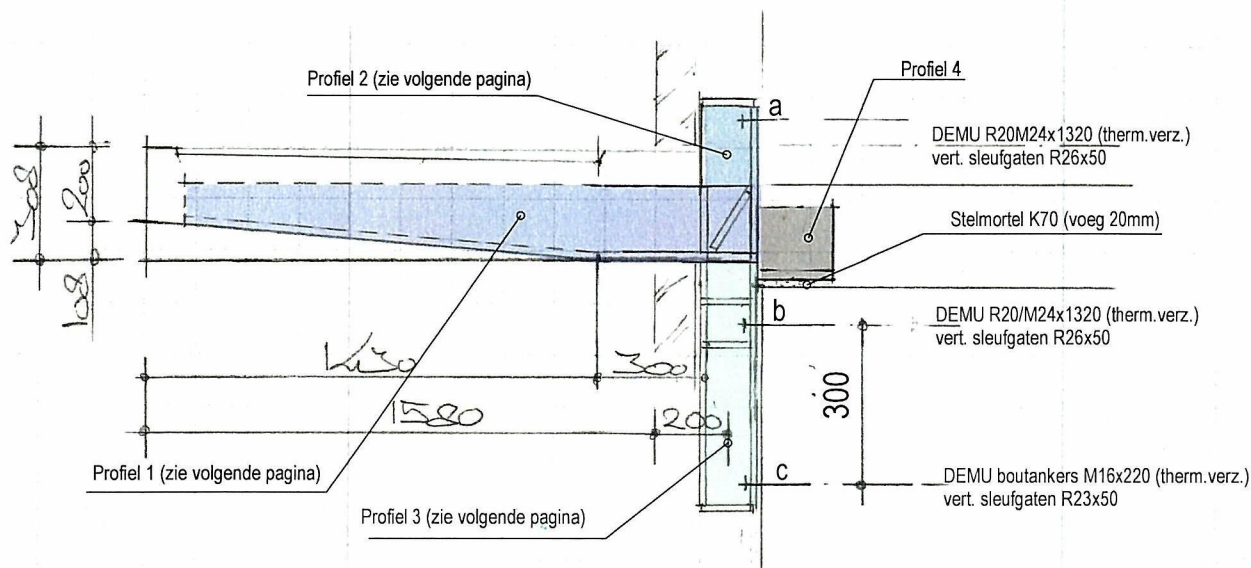
Console galerij - wand 200mm



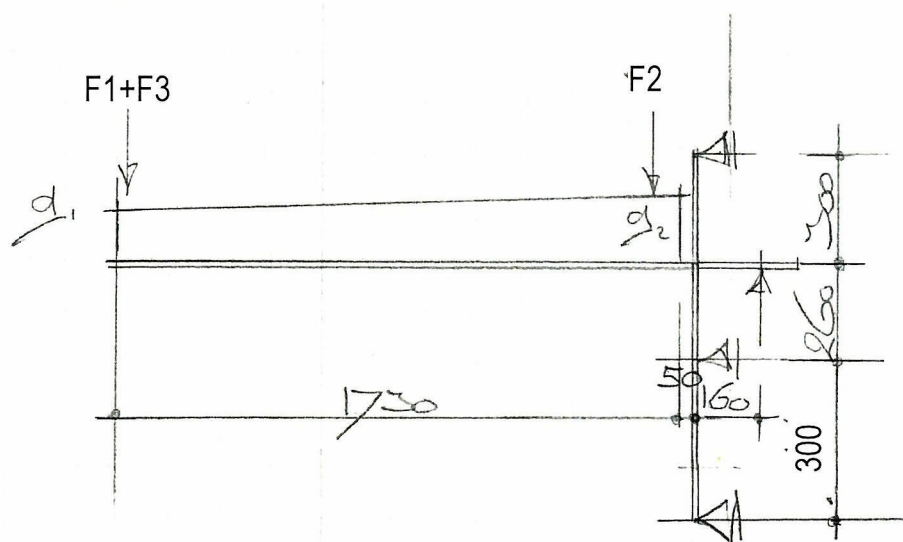
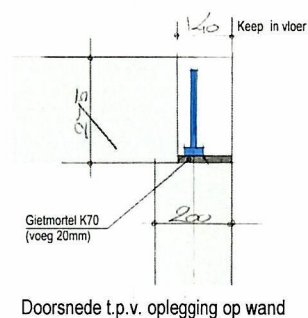
**CONSOLE EINDOPLEGGING GALERIJ (C19)** *(console thermisch verzinken)*

**OVERZICHT**



**SCHEMATISERING EN BELASTINGEN**

N.B. Console/galerij kunnen zowel recht als schuin oplopend worden uitgevoerd.  
De console is berekend op een rechte uitvoering van de galerij. (maatgevend)



Tijdens uitvoering is bovenste anker niet aanwezig:

In deze fase is alleen de permanente belasting en een veranderlijke belasting van 1.00kN/m2 aanwezig.

Hierbij zijn de belastingfactoren 1,08(perm) en  $1.35 \cdot 0.74 (\Psi_t = 1 \text{ jr}) = 1.00(\text{ver})$

**Belastingen :**

$$q1;rep = e.g. galerij \quad 3.80 \cdot (0.20 \cdot 25 + 3.0) = 19.0 \text{ kN/m(perm)} + 11.4 \text{ kN/m(ver)}$$

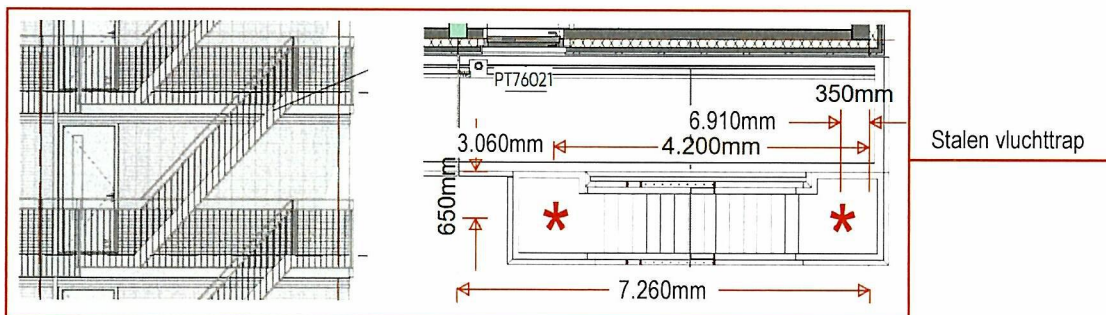
$$q2;rep = e.g. galerij \quad 3.80 \cdot (0.30 \cdot 25 + 3.0) = 28.5 \text{ kN/m(perm)} + 11.4 \text{ kN/m(ver)}$$

$$F1;rep = \text{hekwerk} \quad : \quad 3.80 \cdot 0.35 = 1.33 \text{ kN(perm)}$$

$$F2;rep = \text{buitenblad} \quad : \quad 3.80 \cdot 3.00 \cdot 2.00 \cdot 70\% = 15.9 \text{ kN(perm)}$$

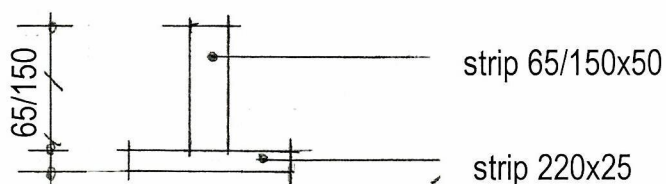
$$F3;rep = \text{stalen vluchttrap} \quad : \quad [0.5 \cdot 5 \text{ m}^2 \cdot (1.50 + 0.40(\psi_1) \cdot 3)] \cdot (6910 + 3060) / 7260 = 5.14 \text{ kN(perm)} + 4.11 \text{ kN(ver)}$$

$$M;rep = \text{stalen vluchttrap} \quad : \quad [5.14 + 4.11] \cdot 0.65 = 3.34 \text{ kNm(perm)} + 2.67 \text{ kNm(ver)}$$

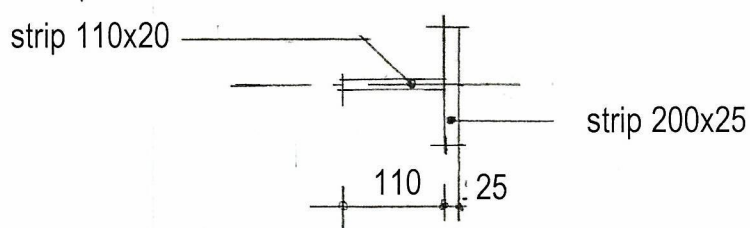


STATISCHE WAARDEN PROFIELEN

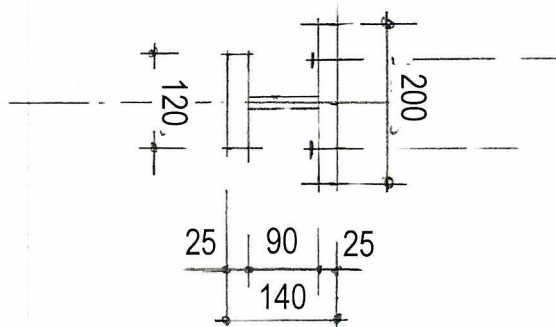
**1 T-Profiel in balkon**



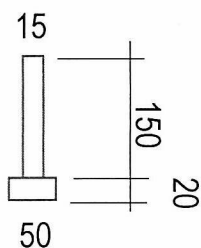
**2 T-Profiel in spouw.**



**3 H-Profiel in spouw.**



**4 T-Profiel in vloer.**





PROJECT : Fijn wonen 2.5 console galerij gevel

PROJECTNR. : 223091

DATUM : 27 september 2024



BLAD : Bijlage

### BEREKENING PROFIEL 1

Gegevens profiel 1	Profiel STRIP	50	150
	Oppervlak	7500 mm <sup>2</sup>	
	Traagheidsmoment	1406 * 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>	
	Profielhoogte	150 mm	
	Zwaartepuntsafstand	100 mm	
(tot onderzijde samengesteld profiel)			

Gegevens profiel 2	Profiel STRIP	220	25
	Oppervlak	5500 mm <sup>2</sup>	
	Traagheidsmoment	29 * 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>	
	Profielhoogte	25 mm	
	Zwaartepuntsafstand	13 mm	
(tot onderzijde samengesteld profiel)			

Totale hoogte samengesteld profiel 175,00 mm

Berekende gegevens samengesteld profiel:

	Oppervlak	13.000 mm <sup>2</sup>
	Zwaartepuntsafstand	62,98 mm
(tot onderzijde samengesteld profiel)		
	Traagheidsmoment	3.864 * 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>
	Weerstandsmoment	345 * 10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup> boven
		614 * 10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup> onder
	Wringtraagheidsmoment	740 * 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>

$M_{R,d} = (S355)$  116 kNm (t=50 ; vloeigrens 335N/mm<sup>2</sup>)

Profielfactor ( $A_L/A$ ) 20,77 1/m

Omgerekend naar rechthoekig profiel met een breedte van 50mm : - $h = (12 \cdot 3864 \text{E}4 / 50)^{1/3} = 210 \text{mm}$ dus een strip $b \times h = 50 \times 210$ .
---

PROJECT : Fijn wonen 2.5 console galerij gevel

PROJECTNR. : 223091

DATUM : 27 september 2024

### BEREKENING PROFIEL 2

Gegevens profiel 1	Profiel STRIP	20	110
	Oppervlak	2200 mm <sup>2</sup>	
	Traagheidsmoment	222 * 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>	
	Profielhoogte	110 mm	
	Zwaartepuntsafstand	80 mm	
(tot onderzijde samengesteld profiel)			

Gegevens profiel 2	Profiel STRIP	200	25
	Oppervlak	5000 mm <sup>2</sup>	
	Traagheidsmoment	26 * 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>	
	Profielhoogte	25 mm	
	Zwaartepuntsafstand	13 mm	
(tot onderzijde samengesteld profiel)			

Totale hoogte samengesteld profiel 135,00 mm

Berekende gegevens samengesteld profiel:

	Oppervlak	7.200 mm <sup>2</sup>
	Zwaartepuntsafstand	33,13 mm
(tot onderzijde samengesteld profiel)		
	Traagheidsmoment	944 * 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>
	Weerstandsmoment	93 * 10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup> boven
		285 * 10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup> onder

M<sub>R,d</sub> = (S355) 33 kNm

Omgerekend naar rechthoekig profiel met een breedte van 50mm :  
-  $h = (12 \cdot 944 \cdot 50)^{1/3} = 131 \text{ mm}$  dus een strip b x h = 50 x 131.

PROJECT : Fijn wonen 2.5 console galerij gevel

PROJECTNR. : 223091

DATUM : 27 september 2024



BLAD : Bijlage

BEREKENING PROFIEL 3 (tbv sterkte)

Gegevens profiel 1	Profiel STRIP	120	25
	Oppervlak	3000 mm <sup>2</sup>	
	Traagheidsmoment	16 * 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>	
	Profielhoogte	25 mm	
	Zwaartepuntsafstand	128 mm	
(tot onderzijde samengesteld profiel)			

Gegevens profiel 2	Profiel STRIP	15	90
	Oppervlak	1350 mm <sup>2</sup>	
	Traagheidsmoment	91 * 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>	
	Profielhoogte	90 mm	
	Zwaartepuntsafstand	70 mm	
(tot onderzijde samengesteld profiel)			

Gegevens profiel 3	Profiel STRIP	148	25
	Oppervlak	3700 mm <sup>2</sup>	
	Traagheidsmoment	19 * 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>	
	Profielhoogte	25 mm	
	Zwaartepuntsafstand	13 mm	
(tot onderzijde samengesteld profiel)			

Strip 200x25 met aftrek 2 gaten rond 26  
b= 200-2x26 = 148mm.

Totale hoogte samengesteld profiel 140,00 mm

Berekende gegevens samengesteld profiel:

Oppervlak	8.050 mm <sup>2</sup>
Zwaartepuntsafstand	65,00 mm
(tot onderzijde samengesteld profiel)	
Traagheidsmoment	2.321 * 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>
Weerstandsmoment	309 * 10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup> boven
	357 * 10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup> onder

M<sub>R,d</sub> = (S355)

110 kNm

PROJECT : Fijn wonen 2.5 console galerij gevel

PROJECTNR. : 223091

DATUM : 27 september 2024

BEREKENING PROFIEL 3 (tbv stijfheid)

Gegevens profiel 1	Profiel STRIP	120	25
	Oppervlak	3000 mm <sup>2</sup>	
	Traagheidsmoment	16 * 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>	
	Profielhoogte	25 mm	
	Zwaartepuntsafstand	128 mm	
(tot onderzijde samengesteld profiel)			

Gegevens profiel 2	Profiel STRIP	15	90
	Oppervlak	1350 mm <sup>2</sup>	
	Traagheidsmoment	91 * 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>	
	Profielhoogte	90 mm	
	Zwaartepuntsafstand	70 mm	
(tot onderzijde samengesteld profiel)			

Gegevens profiel 3	Profiel STRIP	200	25
	Oppervlak	5000 mm <sup>2</sup>	
	Traagheidsmoment	26 * 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>	
	Profielhoogte	25 mm	
	Zwaartepuntsafstand	13 mm	
(tot onderzijde samengesteld profiel)			

Totale hoogte samengesteld profiel 140,00 mm

Berekende gegevens samengesteld profiel:

	Oppervlak	9.350 mm <sup>2</sup>
	Zwaartepuntsafstand	57,70 mm
(tot onderzijde samengesteld profiel)		
	Traagheidsmoment	2.636 * 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>
	Weerstandsmoment	320 * 10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup> boven
		457 * 10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup> onder

M<sub>R,d</sub> = (S355)

114 kNm

Omgerekend naar rechthoekig profiel met een breedte van 50mm :  
-  $h = (12 \times 2636 \text{ E}4 / 50)^{1/3} = 185 \text{ mm}$  dus een strip b x h = 50 x 185.

BEREKENING PROFIEL 4

Gegevens profiel 1	Profiel STRIP	15	150
	Oppervlak	2250 mm <sup>2</sup>	
	Traagheidsmoment	422 * 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>	
	Profielhoogte	150 mm	
	Zwaartepuntsafstand	95 mm	
(tot onderzijde samengesteld profiel)			

Gegevens profiel 2	Profiel STRIP	50	20
	Oppervlak	1000 mm <sup>2</sup>	
	Traagheidsmoment	3 * 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>	
	Profielhoogte	20 mm	
	Zwaartepuntsafstand	10 mm	
(tot onderzijde samengesteld profiel)			

Totale hoogte samengesteld profiel 170,00 mm

Berekende gegevens samengesteld profiel:

	Oppervlak	3.250 mm <sup>2</sup>	
	Zwaartepuntsafstand	68,85 mm	
(tot onderzijde samengesteld profiel)			
	Traagheidsmoment	925 * 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>	
	Weerstandsmoment	91 * 10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup> boven	
		134 * 10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup> onder	

M<sub>R,d</sub> = (S355)

32 kNm

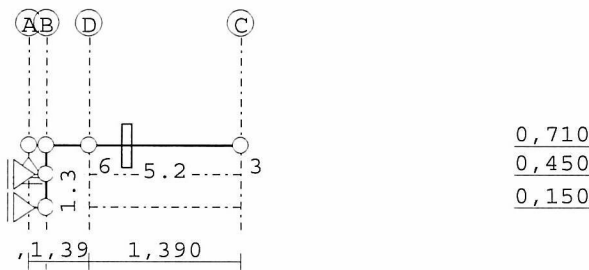
Omgerekend naar rechthoekig profiel met een breedte van 50mm :  
-  $h = (12 \cdot 925 \text{E}4 / 50)^{1/3} = 130 \text{mm}$  dus een strip b x h = 50 x 130.

Project.....: 223091  
Onderdeel....: Console galerij eind  
Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)  
Datum.....: 21/12/2023  
Bestand.....: C:\OneDriveSP\Van Wijnen Groep B.V\VWEDrProjecten -  
Projecten 2023\223091\02 Rekenen\04  
Balkons-Galerijen\Consoles Galerij\Enkel\Stalen consoles  
galerij eind 14-3-2024\console galerij eind uitvoering  
14-2-2024.rww

Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling: Geometrisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1	A	0.000	-0.050	0.710
2	B	0.160	-0.050	0.710
3	C	1.940	-0.050	0.710
4	D	0.550	-0.050	0.710

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.150	0.000	1.940
2	0.450	0.000	1.940
3	0.710	0.000	1.940

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S355	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 50*130	1:S355	6.5000e+03	9.1542e+06	0.00
2	B*H 50*210	1:S355	1.0500e+04	3.8587e+07	0.00
3	B*H 50*185	1:S355	9.2500e+03	2.6382e+07	0.00

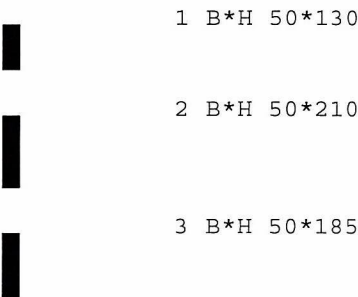


Project.....: 223091  
Onderdeel....: Console galerij eind

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	50	130	65.0	0:RH				
2	0:Normaal	50	210	105.0	0:RH				
3	0:Normaal	50	185	92.5	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]



KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.160	0.710	6	0.550	0.710
2	0.160	0.150			
3	1.940	0.710			
4	0.000	0.710			
5	0.160	0.450			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
1	2	5	3:B*H 50*185	NDM	NDM	0.300
2	1	6	2:B*H 50*210	NDM	NDM	0.390
3	4	1	1:B*H 50*130	NDM	NDM	0.160
4	5	1	3:B*H 50*185	NDM	NDM	0.260
5	6	3	2:B*H 50*210	NDM	NDM	1.390

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	2	100		0.00
2	4	010		0.00
3	5	100		0.00

BELASTINGGEVALLEN

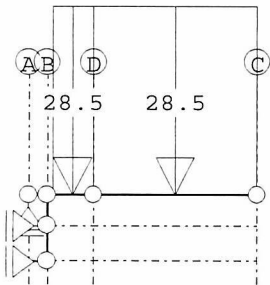
B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.20 1
2	Ver. bel. pers. ed. (q_k)	2

Project.....: 223091  
Onderdeel.....: Console galerij eind

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Eigen gewicht van alle staven is meegenomen in berekening. Richting:↓ \*1.20

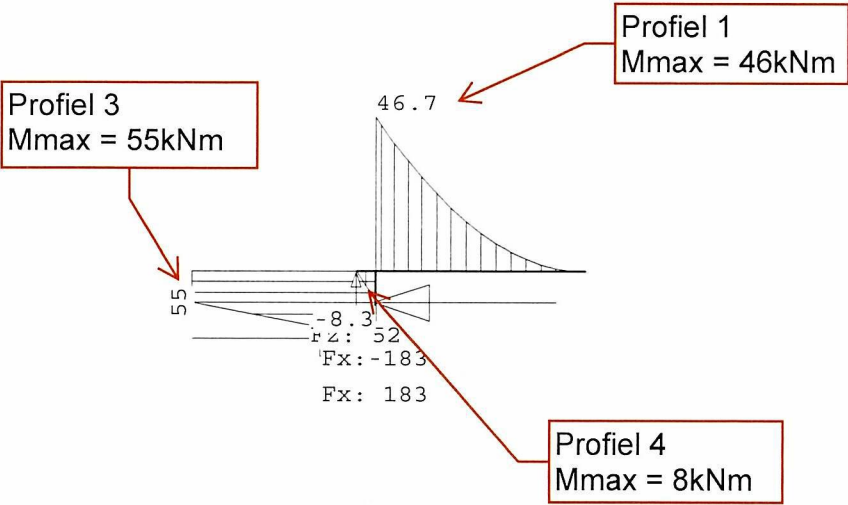


B.G:1 Permanente belasting

Last	Staaft	Type	q1/p/m	q2	A	B	psi	psi-t	Opm
1	2	1:QZLokaal	-28.500	-28.500	0.050	0.000			
2	5	1:QZLokaal	-28.500	-28.500	0.000	0.000			

MOMENTEN

B.G:1 Permanente belasting

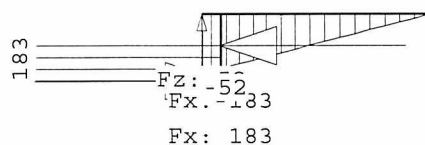


Project.....: 223091

Onderdeel....: Console galerij eind

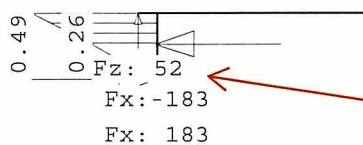
## DWARSKRACHTEN

B.G:1 Permanente belasting



## NORMAALKRACHTEN

B.G:1 Permanente belasting

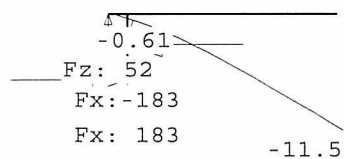


Verticale reactie = 52kN

## VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:1 Permanente belasting



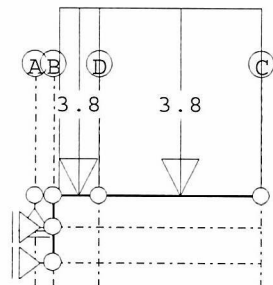
Umax = 12mm

Project.....: 223091

Onderdeel....: Console galerij eind

**BELASTINGEN**

B.G:2 Ver. bel. pers. ed. (q\_k)



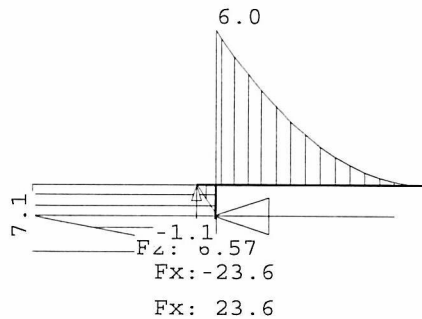
**STAAFBELASTINGEN**

B.G:2 Ver. bel. pers. ed. (q\_k)

Last	Staaft	Type	q1/p/m	q2	A	B	psi	psi-t	Opm
1	2	1:QZLokaal	-3.800	-3.800	0.050	0.000			
2	5	1:QZLokaal	-3.800	-3.800	0.000	0.000			

**MOMENTEN**

B.G:2 Ver. bel. pers. ed. (q\_k)

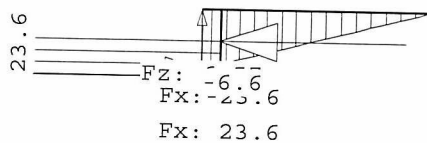


Project.....: 223091

Onderdeel....: Console galerij eind

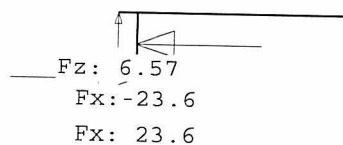
## DWARSKRACHTEN

B.G:2 Ver. bel. pers. ed. (q\_k)



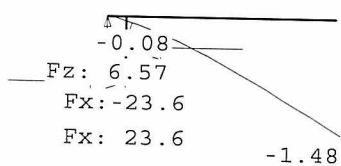
## NORMAALKRACHTEN

B.G:2 Ver. bel. pers. ed. (q\_k)



## VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:2 Ver. bel. pers. ed. (q\_k)



## IMPERFECTIES

Scheefstand : 0.00500 \* Hoogte

Deze imperfecties worden in beide richtingen aangenomen.  
Lokale staaf imperfecties worden niet meegenomen.

Project.....: 223091

Onderdeel....: Console galerij eind

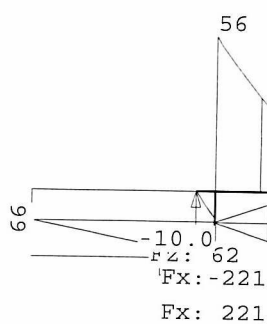
## BELASTINGCOMBINATIES

BC Type				
1 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,2}$
2 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,2}$
3 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $\psi_1 Q_{k,2}$
4 Quas.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $\psi_2 Q_{k,2}$
5 Blij.	1.00	$G_{k,1}$		

## OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

### MOMENTEN

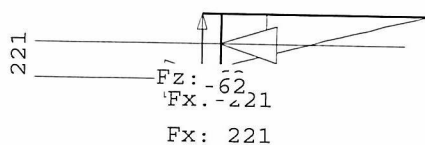
Fundamentele combinatie



Maximale reactie verankering  
 $R_{E;d;max} = 221 \text{ kN}$

### DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



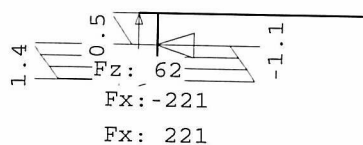


Project.....: 223091

Onderdeel.....: Console galerij eind

## NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie

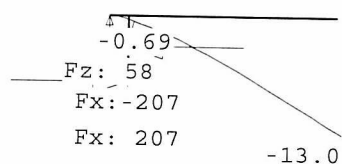


## OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

### VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie

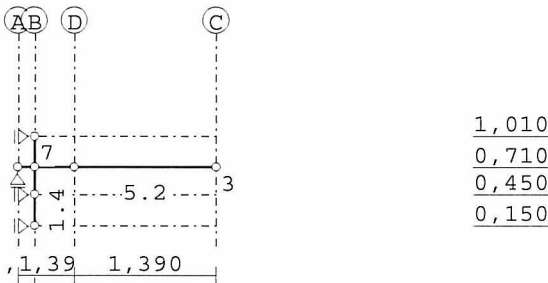


Project.....: 223091  
Onderdeel.....: Console galerij eind  
Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)  
Datum.....: 21/12/2023  
Bestand.....: C:\OneDriveSP\Van Wijnen Groep B.V\VWEDrProjecten -  
Projecten 2023\223091\02 Rekenen\04  
Balkons-Galerijen\Consoles Galerij\Enkel\Stalen consoles  
galerij eind 14-3-2024\console galerij eind eindtoestand  
14-2-2024.rww

Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling: Geometrisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1	A	0.000	-0.050	1.010
2	B	0.160	-0.050	1.010
3	C	1.940	-0.050	1.010
4	D	0.550	-0.050	1.010

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.150	0.000	1.940
2	0.450	0.000	1.940
3	0.710	0.000	1.940
4	1.010	0.000	1.940

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S355	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]




Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 50*131	1:S355	6.5500e+03	9.3670e+06	0.00
2	B*H 50*210	1:S355	1.0500e+04	3.8587e+07	0.00
3	B*H 50*130	1:S355	6.5000e+03	9.1542e+06	0.00
4	B*H 50*185	1:S355	9.2500e+03	2.6382e+07	0.00

Project.....: 223091

Onderdeel....: Console galerij eind

**PROFIELEN vervolg [mm]**

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	50	131	65.5	0:RH				
2	0:Normaal	50	210	105.0	0:RH				
3	0:Normaal	50	130	65.0	0:RH				
4	0:Normaal	50	185	92.5	0:RH				

**PROFIELVORMEN [mm]** 1 B\*H 50\*131 2 B\*H 50\*210 3 B\*H 50\*130 4 B\*H 50\*185**KNOPEN**

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.160	0.710	6	0.550	0.710
2	0.160	0.150	7	0.160	1.010
3	1.940	0.710			
4	0.000	0.710			
5	0.160	0.450			

**STAVEN**

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
1	2	5	4:B*H 50*185	NDM	NDM	0.300
2	1	6	2:B*H 50*210	NDM	NDM	0.390
3	4	1	3:B*H 50*130	NDM	NDM	0.160
4	5	1	4:B*H 50*185	NDM	NDM	0.260
5	6	3	2:B*H 50*210	NDM	NDM	1.390
6	1	7	1:B*H 50*131	NDM	NDM	0.300

**VASTE STEUNPUNTEN**

Nr.	knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	2	100		0.00
2	4	010		0.00
3	5	100		0.00
4	7	100		0.00

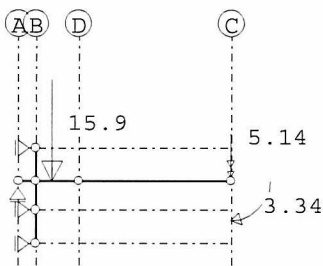
Project.....: 223091  
Onderdeel.....: Console galerij eind

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting EGZ=0.00	1
2	Ver. bel. pers. ed. (q_k)	2

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting



KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Last	Knoop	Richting	waarde
1	3	Z	-1.330
2	3	Z	-5.140
3	3	Rotatie Y	3.340

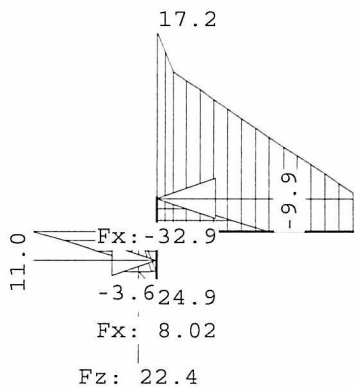
STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Last	Staaft	Type	q1/p/m	q2	A	B	psi	psi-t	Opm
1	2	8:PZLokaal	-15.900		0.150				

MOMENTEN

B.G:1 Permanente belasting

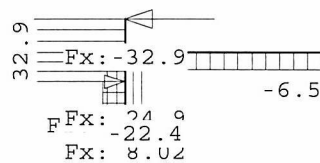


Project.....: 223091

Onderdeel....: Console galerij eind

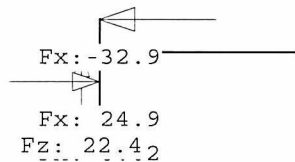
DWARSKRACHTEN

B.G:1 Permanente belasting



NORMAALKRACHTEN

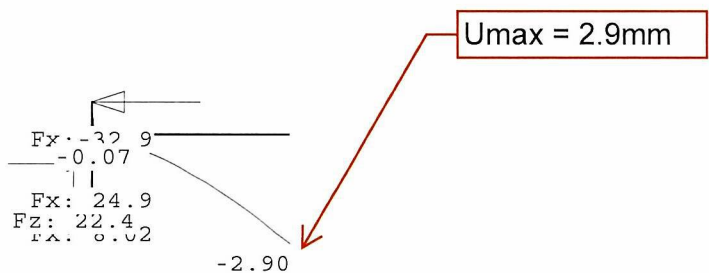
B.G:1 Permanente belasting



VERPLAATSINGEN

[mm]

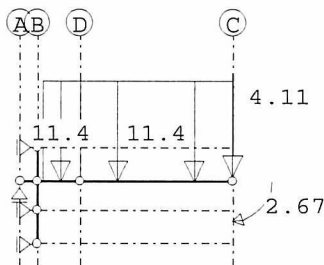
B.G:1 Permanente belasting



Project.....: 223091  
Onderdeel.....: Console galerij eind

BELASTINGEN

B.G:2 Ver. bel. pers. ed. (q\_k)



KNOOPBELASTINGEN

B.G:2 Ver. bel. pers. ed. (q\_k)

Last	Knoop	Richting	waarde
1	3	Z	-4.110
2	3	Rotatie Y	2.670

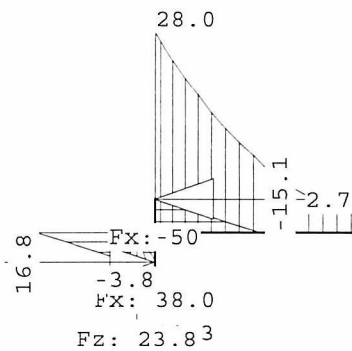
STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Ver. bel. pers. ed. (q\_k)

Last	Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	psi	psi-t	Opm
1	2	1:QZLokaal	-11.400	-11.400	0.050	0.000			
2	5	1:QZLokaal	-11.400	-11.400	0.000	0.000			

MOMENTEN

B.G:2 Ver. bel. pers. ed. (q\_k)

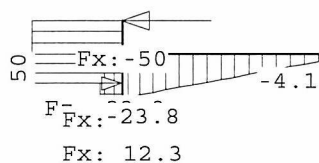


Project.....: 223091

Onderdeel....: Console galerij eind

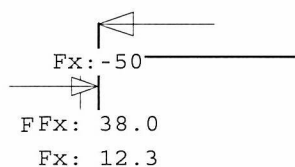
## DWARSKRACHTEN

B.G:2 Ver. bel. pers. ed. (q\_k)



## NORMAALKRACHTEN

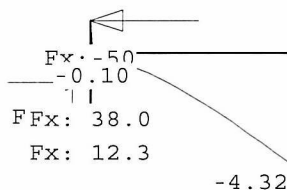
B.G:2 Ver. bel. pers. ed. (q\_k)



## VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:2 Ver. bel. pers. ed. (q\_k)



## IMPERFECTIES

Scheefstand : 0.00500 \* Hoogte

Deze imperfecties worden in beide richtingen aangenomen.

Lokale staaf imperfecties worden niet meegenomen.



**CONTROLE STALEN PROFIELEN**

**Profiel 1:**

$M_{E;d,max} = 1.2 \cdot 46(A-3) + 63(B-7) = 118 \text{ kNm}$   
 $M_{R;d} = 116 \text{ kNm}$       U.C. =  $118/116 = 1.02$     akkoord.

**Profiel 2:**

$M_{E;d,max} \text{ (blad B-7)} = 34 \text{ kNm}$   
 $M_{R;d} = 33 \text{ kNm}$       U.C. =  $34/33 = 1.03$     akkoord.

**Profiel 3:**

$M_{E;d,max} = 1.2 \cdot 55(A-3) + 32(B-7) = 98 \text{ kNm}$   
 $M_{R;d} = 110 \text{ kNm}$       U.C. =  $98/110 = 0.89$     akkoord.

**Profiel 4:**

$M_{E;d,max} = 1.2 \cdot 8(A-3) + 10(B-7) = 20 \text{ kNm}$   
 $M_{R;d} = 32 \text{ kNm}$       U.C. =  $20/32 = 0.63$     akkoord.

**Controle brandwerendheid Profiel 1: (brandwerendheid 30min.)**

$M_{E;\theta} = 1.0 \cdot (46(A-3) + 17(B-3) + 0.4 \cdot 28(B-5)) = 74 \text{ kNm}$   
Profielfactor  $P = A_L/A = 0.013 \text{ m}^2 / (0.22 + 2 \cdot 0.025) = 21/\text{m}$   
 $M_{R;\theta} = 0.8215 \cdot 116 = 95 \text{ kNm}$       U.C. =  $68/95 = 0.71$  akkoord.

**Temperatuurontwikkeling in een staalprofiel volgens NEN-EN 1993-1-2 en NEN-EN 1991-1-2**

*Invoergegevens:*

Te controleren profiel	Profiel 1
Beschouwde brandduur	$t = 30$ minuten (30, 60, 90 of 120 min)
Profielfactor	$P = 20,8 \text{ m}^{-1}$

*Standaard gegevens:*

Begintemperatuur	$\theta_0 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$	
Warmeovergangscoefficient	$\alpha_c = 25 \text{ W/(m}^2\text{K)}$	artikel 3.2.1 (2) NEN-EN 1991-1-2
Volumieke massa staal	$\rho_a = 7850 \text{ kg/m}^3$	artikel 3.2.2 NEN-EN 1993-1-2
Tijdsinterval	$\Delta t = 60 \text{ s}$	

*Resultaten:*

Brandtemperatuur	$\theta = \theta_0 + 345 \log(8 \cdot t + 1)$	NEN-EN 1991-1-2
Nettowarmtestroomdichtheid	$h_{net,d} = \text{vlgs artikel 3.1 NEN-EN 1991-1-2}$	
Soortelijke warmte	$c_a = \text{vlgs artikel 3.4.1.2 NEN-EN 1993-1-2}$	
Staaltemperatuur	$\theta_a = \text{vlgs artikel 4.2.5.1 NEN-EN 1993-1-2}$	

Unity Check is benuttingsgraad       $\psi = \text{als } \mu_0 \text{ bepaald uit (4.22)}$

Brandduur t in minuten	Brandtemperatuur $\theta$ in $^\circ\text{C}$	$h_{net,d}$ W / m <sup>2</sup>	$c_a$ J/(kg*K)	Staaltemperatuur $\theta_a$ in $^\circ\text{C}$	Toename staaltemp.
23	802	64942	585	370	18
24	809	65274	592	388	18
25	815	65503	600	405	18
26	820	65633	608	422	17
27	826	65668	617	440	17
28	832	65613	627	456	17
29	837	65470	637	473	17
30	842	65245	647	489	16

$\psi$ = U.C.
0,9941
0,9863
0,9746
0,9579
0,9348
0,9044
0,8663
0,8215

**Zakking console:**

Op het moment dat de galerijen worden aangebracht is de verankering in de bovenliggende wand nog niet aangebracht. Na het plaatsen van de galerijen is de zakking 12mm(A-4). Nadat de ankers in de bovenliggende wand zijn aangebracht en daaropvolgend de gevel zakt het profiel nog 3mm(B-4). Totaal 12+3 = 15mm.

**CONSOLE 15mm opzetten****Controle oplegspanning:**

$R_{E,d,max} = 1.2 \cdot 52(A-4) + 63(B-7) = 125 \text{ kN}$  ; opleglengte 220mm, effectief 180mm ; oplegbreedte 50mm.

$\sigma_{E,d} = 125000/180/50 = 14 \text{ N/mm}^2$ .

Oplegspanning mortelvoeg (art. 10.9.4.3) :  $f_{md} = 0.6 \cdot 70 = 42$  ;  $f_{cd} = 23.3$  ;  $k_5 = 0.5$  ;  $k_4 = 50/20 = 2.50$  ;  $k_3 = 0.5 \cdot 42/23.3 = 0.9$   
 $k_2 = 0.9 \cdot (5(1-0.9) + 2.50^2) / (5(1-0.9) + 0.9 \cdot 2.50^2) = 0.99$  ;  $k_1 = 0.9$

Oplegspanning gietmortel K70 :  $f_{vd} = 0.9 \cdot 0.99 \cdot 46.7 = 41.6 \text{ N/mm}^2$  Akkoord.

Oplegspanning prefab wand C35/45 :  $f_{vd} = 0.9 \cdot 0.99 \cdot 23.3 = 20.8 \text{ N/mm}^2$  Akkoord.

Controle wapening wand t.p.v. de oplegging :  $A500 = 0.25(20/50) \cdot 125000/435 = 30 \text{ mm}^2$ . minimaal aanwezig 2hrsp R8 a 100mm<sup>2</sup>.

**Controle wringspanningen:**

De excentriciteit van de oplegging van de galerij is plusminus 70mm.

$R_{k,max} = 52(A-4) + 24(B-5) + 25(B-7) = 101 \text{ kN}$  ;  $R_{E,d,max} = 1.2 \cdot 52(A-4) + 63(B-7) = 125 \text{ kN}$

–  $T_{k,max} = 0.5 \cdot 101 \cdot 0.07 = 3.47 \text{ kNm}$  ;  $\varphi = (1/2 \cdot 3.47 \text{ E}6 \cdot 1730) / 0.8085 \text{ E}5 / 740 \text{ E}4 = 0.00502 \text{ rad} = 0.3 \text{ graden}$  akkoord.

–  $T_{E,d,max} = 0.5 \cdot 125 \cdot 0.07 = 4.38 \text{ kNm}$  ;  $\tau_{T,E,d} = 4.38 \text{ E}6 \cdot 50 / 740 \text{ E}4 = 30 \text{ N/mm}^2$ .

$V_{E,d,max} = 125 \text{ kN}$  ;  $\tau_{V,E,d} = 1.5 \cdot 125000 / 50 / 150 = 25 \text{ N/mm}^2$ .

$M_{E,d,max} = 118 \text{ kNm}$  ;  $\sigma_{E,d} = 118 \text{ E}6 / 345 \text{ E}3 = 342 \text{ N/mm}^2$ .

Maximale schuifspanning :  $\tau_{E,d,max} = 30 + 25 = 55 \text{ N/mm}^2$ . (<204) akkoord.

Maximale vergelijkspanning :  $\sigma_{E,d} = \sqrt{342^2 + 3 \cdot 30^2} = 345 \text{ N/mm}^2$ . (<1.2 \cdot 335 = 402) akkoord.

**CONTROLE ANKERS****Ankers positie a:**

$F_{E,d,max}$  = ontstaat in het definitief stadium (tijdens uitvoering niet verbonden) (zie blad B-7) = 115kN

I.v.m. eventuele herverdeling en wrikkrachten belasting anker positie b aanhouden.

2xDEMU R20/M24x1320  $F_{t,R,d} = 0.435 \cdot 314 \cdot 2 (\text{stuks}) = 273 \text{ kN}$  U.C. =  $233/273 = 0.85$  akkoord.

**Ankers positie b:**

$F_{E,d,max}$  = ontstaat in het uitvoerings stadium (wordt in definitief stadium gereduceerd) = 233kN (zie blad A-8)

2xDEMU R20/M24x1320  $F_{t,R,d} = 0.435 \cdot 314 \cdot 2 (\text{stuks}) = 273 \text{ kN}$  U.C. =  $233/273 = 0.85$  akkoord.

**Ankers positie c:**

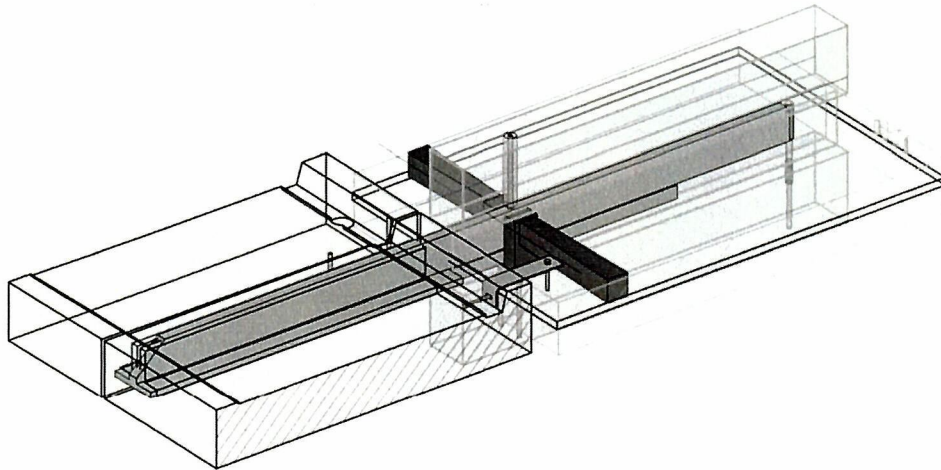
Op deze positie ontstaat alleen druk. Stel horizontale belasting t.b.v. stabiliteit profiel 10% van drukbelasting.

$F_{E,d,max} = 10\% \cdot 273 = 28 \text{ kN}$

2xDEMU boutankers M16x220  $F_{v,R,d} = 23 \cdot 2 (\text{stuks}) = 46 \text{ kN}$  U.C. =  $28/46 = 0.61$  akkoord.

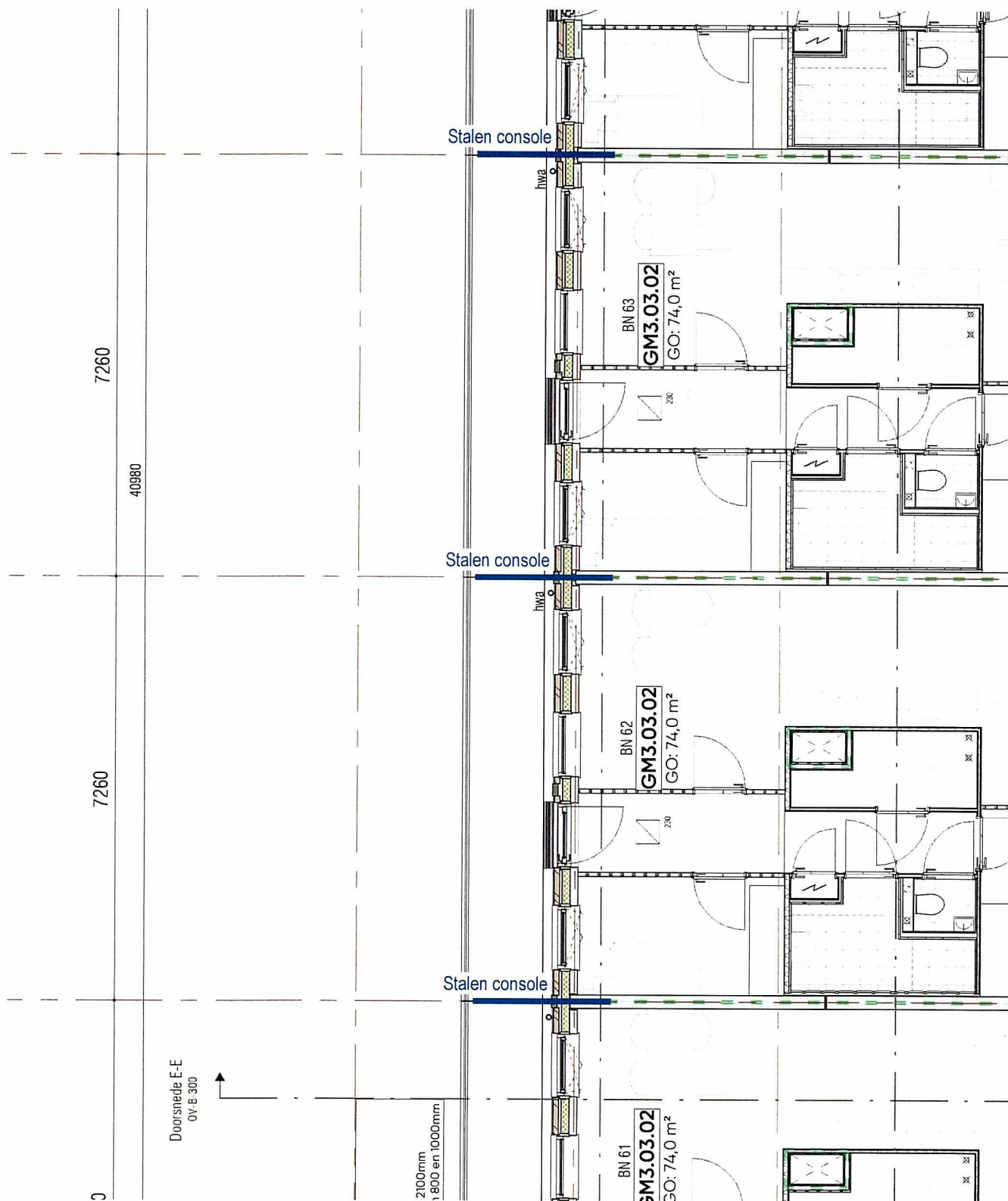
### **CNS5**

Console galerij - wand 230mm



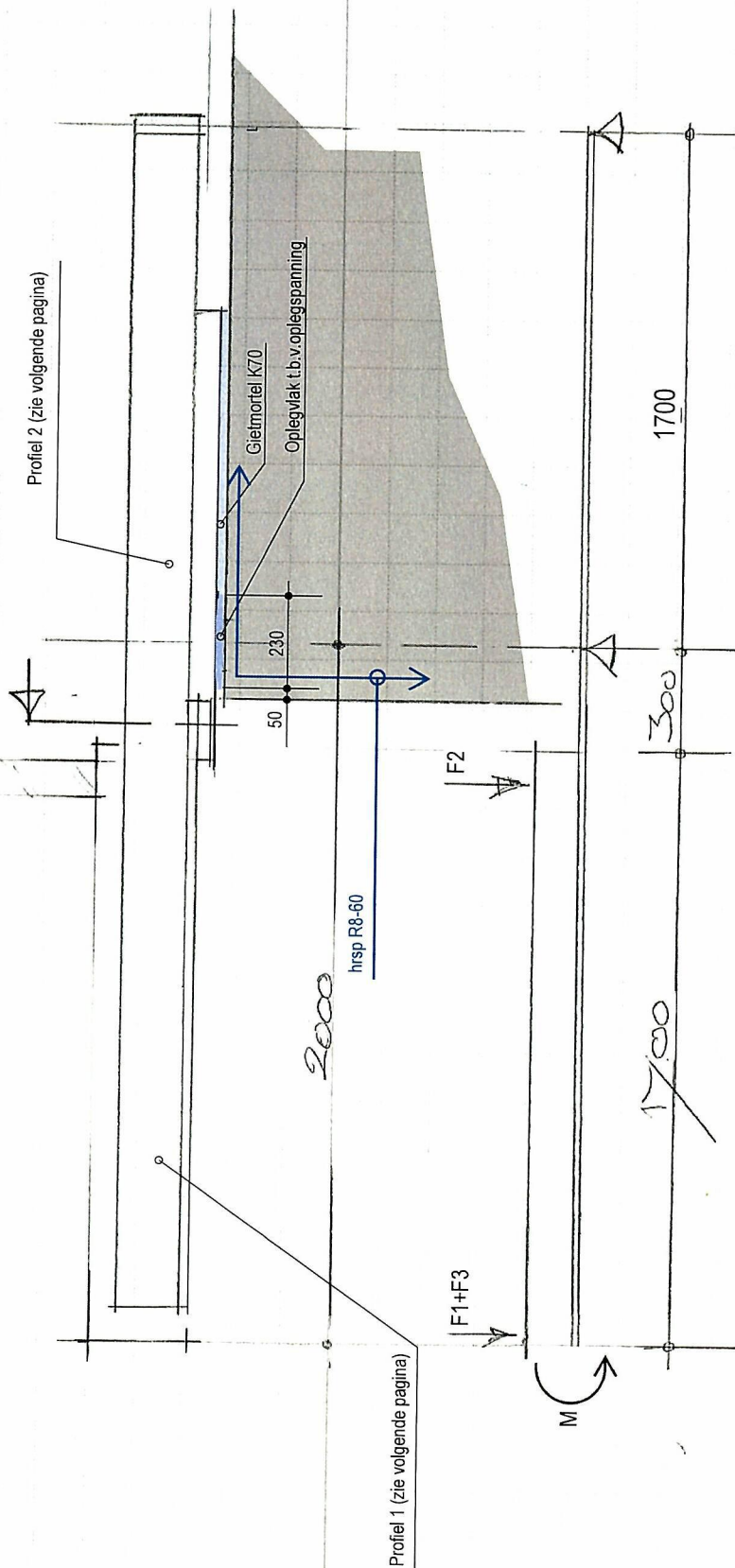
**CONSOLE MIDDENOPLEGGING GALERIJ (C18)** *(console thermisch verzinken)*

**OVERZICHT**





## SCHEMATISERING EN BELASTINGEN



### Belastingen :

$$(L_{\text{max.galerij}}) = 7260\text{mm}$$

$$q_{1,\text{rep}} = 87.21\text{kN}(\text{zie volgende pagina})/1.7 = 51\text{kN/m}(\text{perm}) + 7.26 \cdot 3 = 22\text{kN/m}(\text{ver})$$

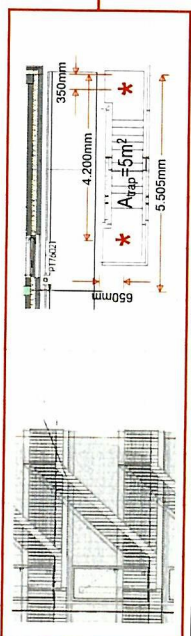
$$F_{1,\text{rep}} = \text{hekwerk} : (7.26 - 1.26(\text{trap})) \cdot 0.35\text{kN/m}$$

$$F_{2,\text{rep}} = \text{buitenblad} : 7.26 \cdot 3.00 \cdot 2.00 \cdot 70\%$$

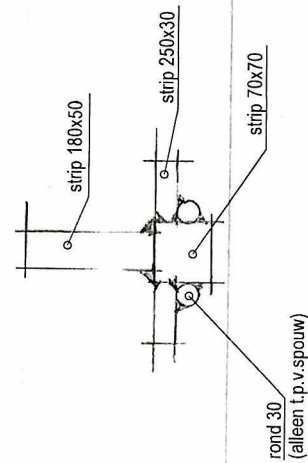
$$F_{3,\text{rep}} = \text{vluchtrap} : [0.5 \cdot 5\text{m}^2 \cdot (1.50 + 0.40(\psi_1 \cdot 3))] \cdot (4200 + 350) / 5505$$

$$M_{,\text{rep}} = \text{vluchtrap} : [3.10 + 2.50] \cdot 0.65$$

$$\begin{aligned} &= 2.1\text{kN}(\text{perm}) \\ &= 30.0\text{kN}(\text{perm}) \\ &= 3.10\text{kN}(\text{perm}) + 2.50\text{kN}(\text{ver}) \\ &= 2.10\text{kNm}(\text{perm}) + 1.63\text{kNm}(\text{ver}) \end{aligned}$$



Stalen vluchtrap

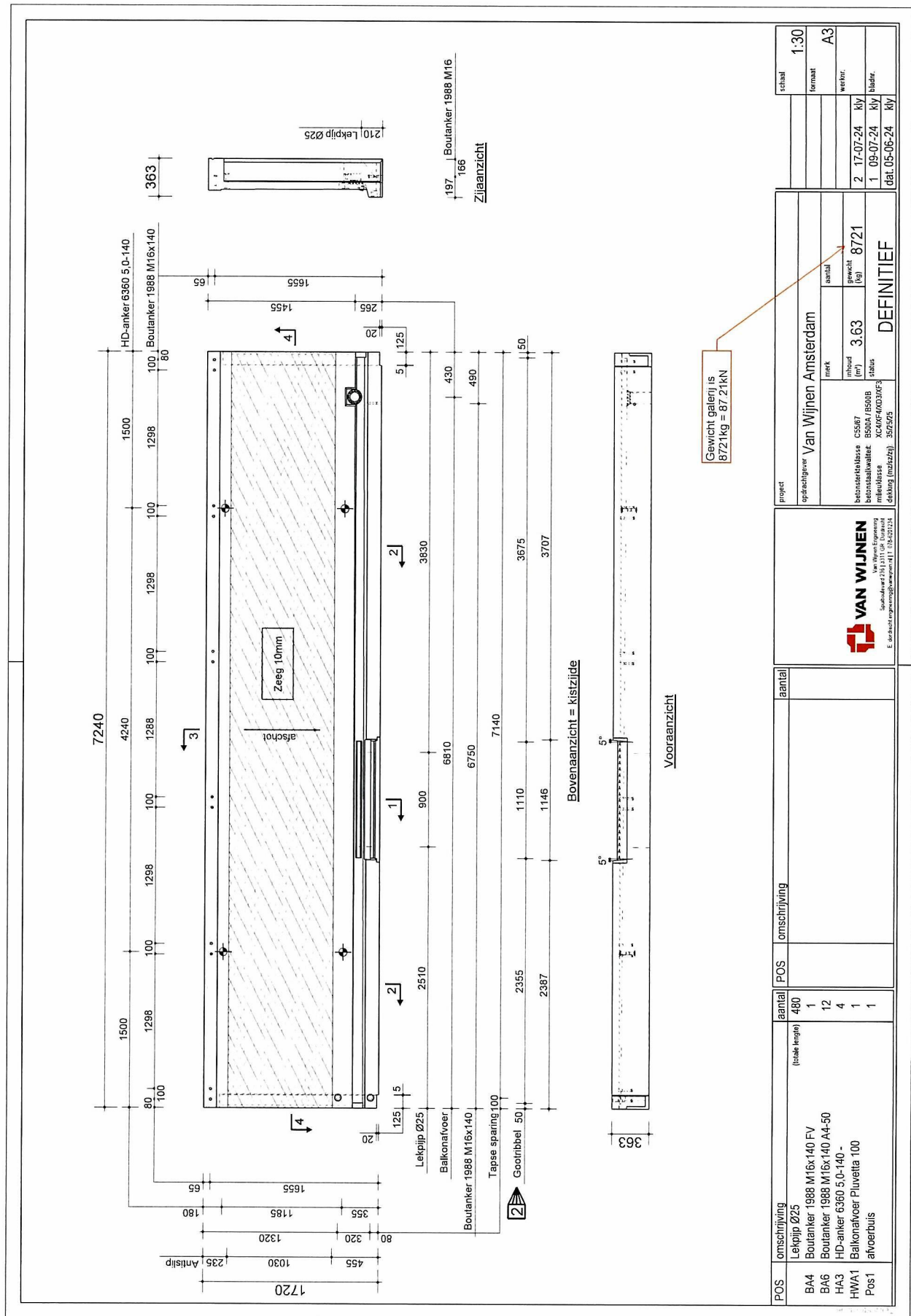


DOORSNEDE T.P.V. SPOUW

DATUM : 27 september 2024



BLAD : Bijlage



PROJECT : Fijn wonen 2.5 console middenoplegging galerij

PROJECTNR. : 223091

DATUM : 27 september 2024



BLAD : Bijlage

### STATISCHE WAARDEN PROFIELEN

#### BEREKENING PROFIEL 1

Gegevens profiel 1	Profiel STRIP	50	180
	Oppervlak	9000 mm <sup>2</sup>	
	Traagheidsmoment	2430 * 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>	
	Profielhoogte	180 mm	
	Zwaartepuntsafstand	120 mm	
(tot onderzijde samengesteld profiel)			

Gegevens profiel 2	Profiel STRIP	250	30
	Oppervlak	7500 mm <sup>2</sup>	
	Traagheidsmoment	56 * 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>	
	Profielhoogte	30 mm	
	Zwaartepuntsafstand	15 mm	
(tot onderzijde samengesteld profiel)			

Totale hoogte samengesteld profiel 210,00 mm

Berekende gegevens samengesteld profiel:

Oppervlak	16.500 mm <sup>2</sup>	
Zwaartepuntsafstand	72,27 mm	
(tot onderzijde samengesteld profiel)		
Statisch moment	474 * 10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>	
Traagheidsmoment	6.996 * 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>	
Weerstandsmoment	508 * 10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>	boven
	968 * 10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>	onder
Plastisch weerst.mom.	948 * 10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>	
Wringtraagheidsmoment	975 * 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>	

$M_{R,d,el} = (S355)$  170 kNm (t=50 ; vloeigrens 335N/mm<sup>2</sup>)

$M_{R,d,pl} = (S355)$  318 kNm (t=50 ; vloeigrens 335N/mm<sup>2</sup>)

Profielfactor:  $P = (250+2*30)/16500 = 0.0188\text{mm}^{-1} = 18.8\text{m}^{-1}$



PROJECT : Fijn wonen 2.5 console middenoplegging galerij

PROJECTNR. : 223091

DATUM : 27 september 2024



BLAD : Bijlage

### BEREKENING PROFIEL 2

Gegevens profiel 1	Profiel STRIP	50	180
	Oppervlak	9000 mm <sup>2</sup>	
	Traagheidsmoment	2430 * 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>	
	Profielhoogte	180 mm	
	Zwaartepuntsafstand	160 mm	
(tot onderzijde samengesteld profiel)			

Gegevens profiel 2	Profiel STRIP	70	70
	Oppervlak	4900 mm <sup>2</sup>	
	Traagheidsmoment	200 * 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>	
	Profielhoogte	70 mm	
	Zwaartepuntsafstand	35 mm	
(tot onderzijde samengesteld profiel)			

Totale hoogte samengesteld profiel 250,00 mm

Berekende gegevens samengesteld profiel:

	Oppervlak	13.900 mm <sup>2</sup>	
	Zwaartepuntsafstand	115,94 mm	
(tot onderzijde samengesteld profiel)			
	Statisch moment	449 * 10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>	
	Traagheidsmoment	7.587 * 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>	
	Weerstandsmoment	566 * 10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>	boven
		654 * 10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>	onder
	Plastisch weerst.mom.	899 * 10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>	
	Wringtraagheidsmoment	1.550 * 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>	

$M_{R,d,el} = (S355)$  190 kNm (t=50 ; vloeigrens 335N/mm<sup>2</sup>)

$M_{R,d,pl} = (S355)$  301 kNm (t=50 ; vloeigrens 335N/mm<sup>2</sup>)

**BEREKENING STALEN CONSOLE**

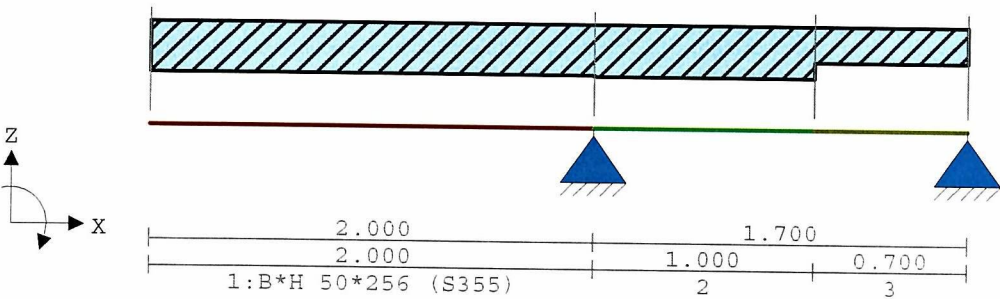
**Stalen console**

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019 (nl)

**GEOMETRIE**

Ligger:1



**PROFIELVORMEN [mm]**

1 B\*H 50\*256

$I = 1/12 \cdot 50 \cdot 256^3 = 6990E4 \text{ mm}^4$

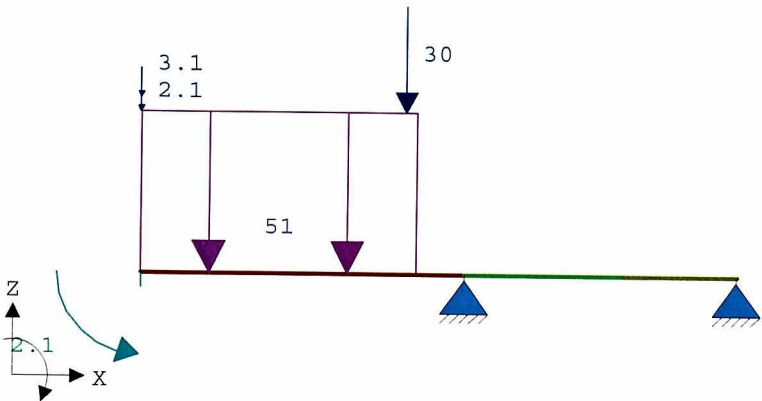
2 B\*H 50\*263

$I = 1/12 \cdot 50 \cdot 263^3 = 7580E4 \text{ mm}^4$

3 B\*H 50\*180

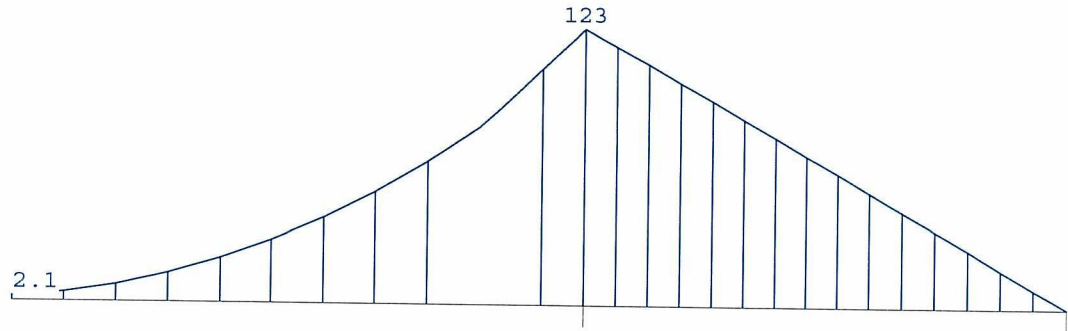
**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:1 Permanent



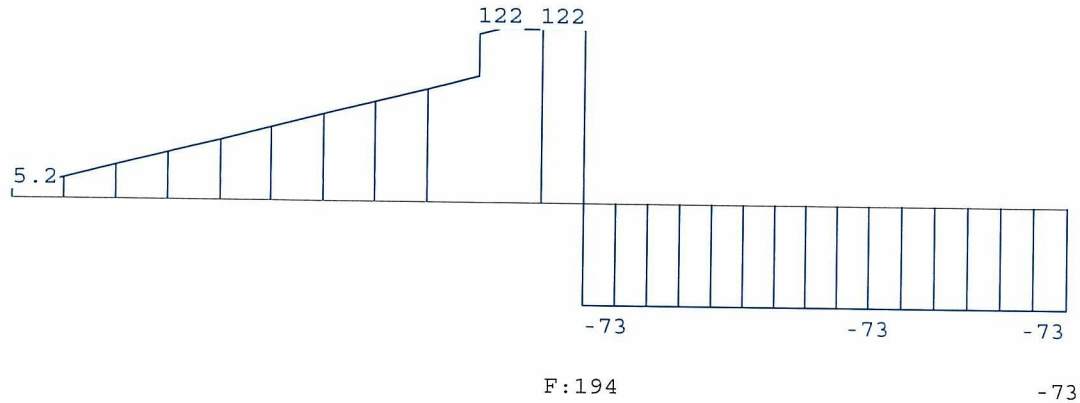
MOMENTEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



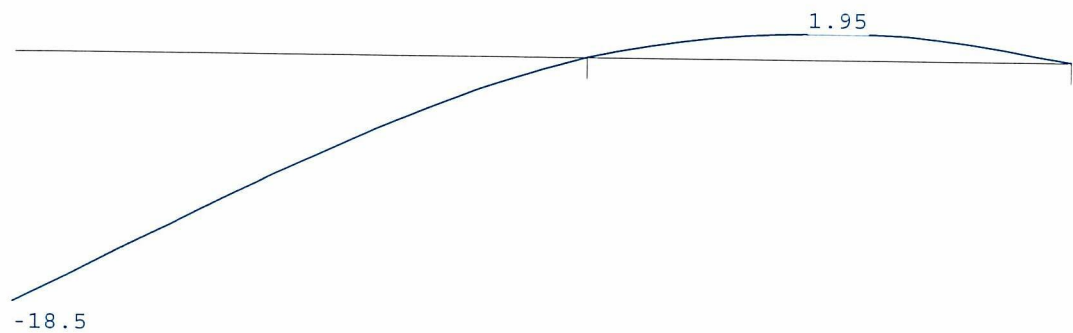
DWARSKRACHTEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 B.G:1 Permanent



REACTIES

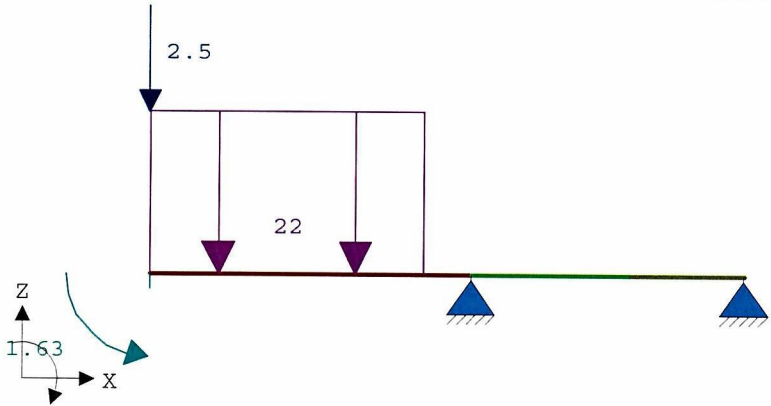
Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	194.43	0.00
2	-72.53	0.00

121.90 : Som reacties  
-121.90 : Som belastingen

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



**BELASTINGCOMBINATIES**

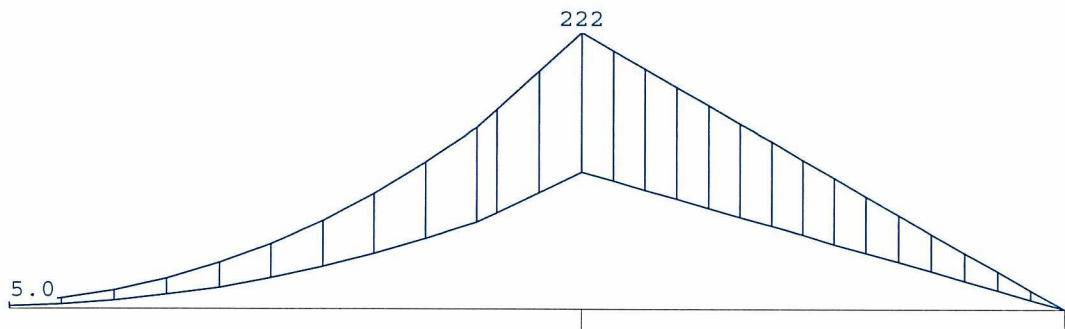
BC Type	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor
1 Fund.	1 Perm	1.35						
2 Fund.	1 Perm	1.35	2 psi0	1.50				
3 Fund.	1 Perm	1.20	2 Extr	1.50				
4 Fund.	1 Perm	0.90						
5 Fund.	1 Perm	0.90	2 psi0	1.50				
6 Fund.	1 Perm	0.90	2 Extr	1.50				
7 Kar.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00				
8 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						

**GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN**

BC Velden met gunstige werking
1 Geen
2 Geen
3 Geen
4 Alle velden de factor:0.90
5 Alle velden de factor:0.90
6 Alle velden de factor:0.90

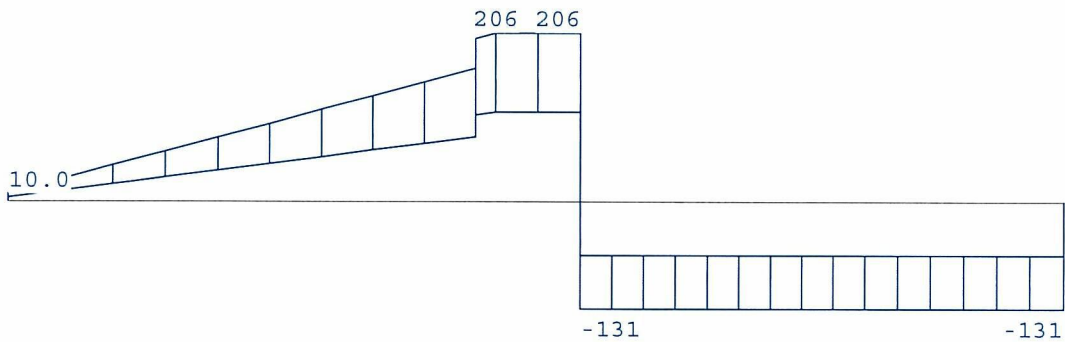
**MOMENTEN**

Ligger:1 Fundamentele combinatie



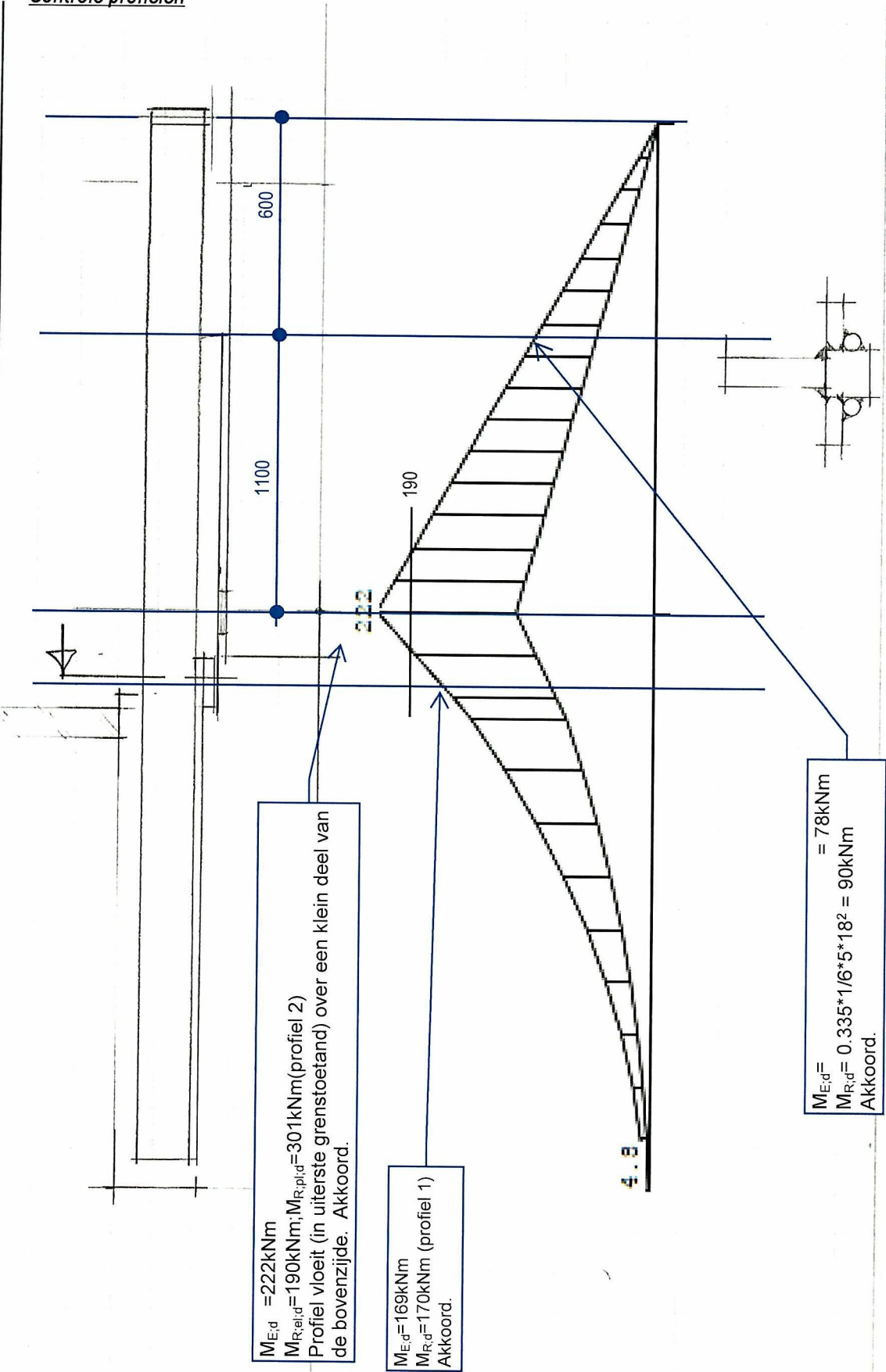
**DWARSKRACHTEN**

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:175 -131  
Fmax:337 -65

Controle profielen





PROJECT : Fijn wonen 2.5 console middenoplegging galerij

PROJECTNR. : 223091

DATUM : 27 september 2024



BLAD : Bijlage

### Controle brandwerendheid Profiel 1:

$M_{E,\theta} = 169/1.35$  = 125kNm  
 $M_{R,\theta} = 0.9012 \cdot 170$  = 153kNm U.C. = 125/153 = 0.82 akkoord.

### Temperatuurontwikkeling in een staalprofiel volgens NEN-EN 1993-1-2 en NEN-EN 1991-1-2

#### Invoergegevens:

Te controleren profiel Profiel 1  
Beschouwde brandduur  $t = 30$  minuten (30, 60, 90 of 120 min)  
Profielfactor  $P = 18,8 \text{ m}^{-1}$

#### Standaard gegevens:

Begintemperatuur  $\theta_0 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$   
Warmteovergangscoefficiënt  $\alpha_c = 25 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  artikel 3.2.1 (2) NEN-EN 1991-1-2  
Volumieke massa staal  $\rho_a = 7850 \text{ kg/m}^3$  artikel 3.2.2 NEN-EN 1993-1-2  
Tijdsinterval  $\Delta t = 60 \text{ s}$

#### Resultaten:

Brandtemperatuur  $\theta = \theta_0 + 345 \log(8 \cdot t + 1)$  NEN-EN 1991-1-2  
Nettowarmtestroomdichtheid  $h_{\text{net,d}} = \text{vlgs artikel 3.1 NEN-EN 1991-1-2}$   
Soortelijke warmte  $c_a = \text{vlgs artikel 3.4.1.2 NEN-EN 1993-1-2}$   
Staaltemperatuur  $\theta_a = \text{vlgs artikel 4.2.5.1 NEN-EN 1993-1-2}$

Unity Check is benuttingsgraad  $\psi = \text{als } \mu_0 \text{ bepaald uit (4.22)}$

Brandduur $t$ in minuten	Brandtemperatuur $\theta$ in $^\circ\text{C}$	$h_{\text{net,d}}$ $\text{W/m}^2$	$c_a$ $\text{J/(kg}^\circ\text{K)}$	Staaltemperatuur $\theta_a$ in $^\circ\text{C}$	Toename staaltemp.
23	802	66640	575	343	17
24	809	67133	581	360	17
25	815	67531	588	377	17
26	820	67837	595	393	17
27	826	68053	603	410	16
28	832	68181	611	426	16
29	837	68225	619	442	16
30	842	68188	628	458	16

$\psi$ = U.C.
1,0000
0,9972
0,9914
0,9829
0,9706
0,9536
0,9307
0,9012

### Zakking console:

De zakking van de console is plusminus 18.5mm.

CONSOLE 20mm opzetten

PROJECT : Fijn wonen 2.5 console middenoplegging galerij

PROJECTNR. : 223091

DATUM : 27 september 2024



BLAD : Bijlage

**Controle oplegspanning:**

$R_{E,d,max} = 337 \text{ kN}$  ; opleglengte 230mm ; oplegbreedte 70mm.

$\sigma_{E,d} = 337000/185/70 = 20.9 \text{ N/mm}^2$

Oplegspanning mortelvoeg (art. 10.9.4.3) :  $f_{md} = 0.6 \cdot 70 = 42$  ;  $f_{cd} = 23.3$  ;  $k_5 = 0.5$  ;  $k_4 = 70/30 = 2.33$  ;  $k_3 = 0.5 \cdot 42/23.3 = 0.9$   
 $k_2 = 0.9 \cdot (5(1-0.9) + 2.33^2) / (5(1-0.9) + 0.9 \cdot 2.33^2) = 0.99$  ;  $k_1 = 0.9$

Oplegspanning gietmortel K70 :  $f_{vd} = 0.9 \cdot 0.99 \cdot 46.7 = 41.6 \text{ N/mm}^2$  Akkoord.

Oplegspanning prefab wand C35/45 :  $f_{vd} = 0.9 \cdot 0.99 \cdot 23.3 = 20.8 \text{ N/mm}^2$  Akkoord.

Controle wapening wand t.p.v. de oplegging :  $A_{500} = 0.25(30/70) \cdot 337000/435 = 83 \text{ mm}^2$ . minimaal aanwezig 2hrsp R8 a 100mm<sup>2</sup>.

**Controle anker:**

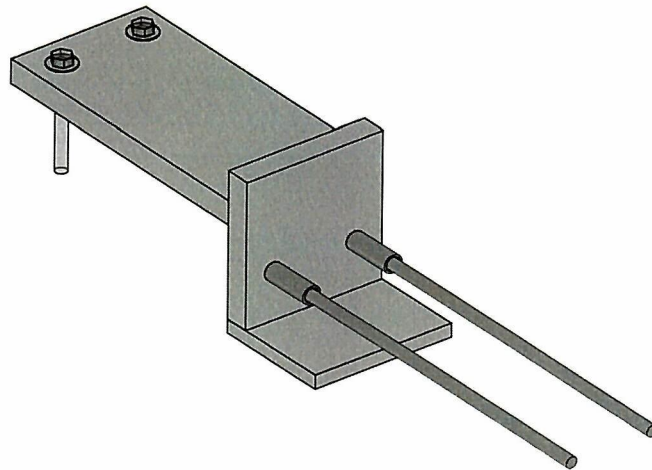
$R_{E,d,max} = 131 \text{ kN}$

DEMU R20/M24x1320

$F_{t,R,d} = 0.435 \cdot 314 = 136 \text{ kN}$  U.C. =  $131/136 = 0.96$  akkoord.

## **OLH2**

Oplegchanje balkon / galerijplaat ( in de vloer )



## Statische berekening

Van Wijnen Engineering Drachten

project : Ontwikkeling appartementengebouwen Fijn Wonen 2.5

projectnummer : 223091

onderdeel : Detailberekening opleghandjes

documentnummer : 223091-DB-05

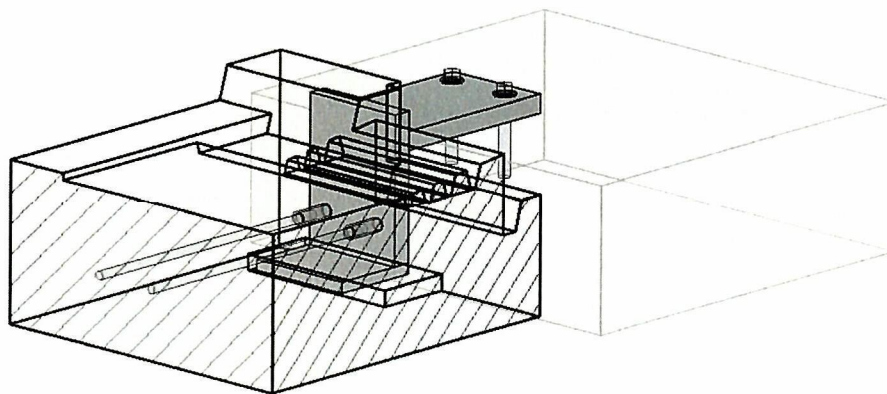
versie : 1

datum : 13 november 2024



opdrachtgever : Fijn Wonen BV te Heerenveen

architect : -----

Zonnedaauw 14  
9202 PA Drachten  
0512 - 51 38 00  
drachten.engineering@vanwijnen.nl  
www.vanwijnen.nl  
KvK 01064514



opgesteld door : ing. D. van der Wal  
telefoon : 0512 - 51 38 00  
e-mail : drachten.engineering@vanwijnen.nl

versie	datum	opgesteld	vrijgegeven	
1	13-11-2024	ing. D. van der Wal		ing. H.K. van der Veen
				

**Inhoudsopgave**

<b>1. Inleiding</b>	<b>3</b>
1.1 Projectomschrijving	3
1.2 Uitgangspunten	3
1.3 Toegepaste voorschriften en richtlijnen	3
<b>2. Grondslagen constructief ontwerp</b>	<b>4</b>
2.1 Toepassingsgebied	4
2.2 Gevolg- en betrouwbaarheidsklasse	4
2.3 Waarden van de $\psi$ -factoren	4
2.4 Partiële factoren	4
<b>3. Belastingaannamen</b>	<b>5</b>
3.1 Eigen gewicht en gebruiksbelastingen	5
<b>4. Berekening constructie borstweringsteunen</b>	<b>6</b>
4.1 Berekening opleghandje OLH2	6
<b>Bijlage:</b>	<b>7</b>
Bijlage 1: Technische documentatie stekankers	7

## **1. INLEIDING**

**1.1 Algemeen:** Het project heeft betrekking op de detailberekening van de opleghandjes ter plaatse het balkon en de galerij voor de appartementen Fijn Wonen 2.5. Buiten verantwoording van deze berekening vallen:

Detailberekeningen van de staalconstructie

(Detail)berekeningen van de prefab betonconstructies

## **1.2 Uitgangspunten:**

### Tekeningen:

	Van Wijnen Engineering Emmen	werknummer 223091
Tekeningnummer	d.d.	Omschrijving
107	22 mei 2024	Oplegschoen balkon

## **1.3 Toegepaste voorschriften en richtlijnen:**

Eurocode 0	
NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2019/NB:2019	Grondslagen van het constructief ontwerp
Eurocode 1	Belastingen op constructies [gebouwen]:
NEN-EN 1991-1-1+C1+C11:2019/NB:2019	Volumieke gewichten, eigen gewicht en gebruiksbelastingen
NEN-EN 1991-1-3+C1:2011/NB:2011	Sneeuwbelastingen
NEN-EN 1991-1-4+A1/C2:2011/NB:2011	Windbelastingen
Eurocode 2	Ontwerp en berekening van betonconstructies
NEN-EN 1992-1-1+C2/A1:2015/NB:2015	Algemene regels en regels voor gebouwen
Eurocode 3	Ontwerp en berekening van staalconstructies
NEN-EN 1993-1-1+C2/A1:2016/NB:2016	Algemene regels en regels voor gebouwen



**2. GRONDSLAGEN VAN HET CONSTRUCTIEF ONTWERP**

NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2019/NB:2019

**2.1 Toepassingsgebied**

(Tabel NB.1 - 2.1)

Ontwerplevensduurklasse

3

Ontwerplevensduur

50 jaar

Gebouwen en andere gewone constructies

**2.2 Gevolg- en betrouwbaarheidsklasse** (NEN-EN1990 bijlage B)

Gevolgklasse

(Tabel NB.23 - B1)

CC2

Woongebouw

Betrouwbaarheidsklasse

(artikel B3.2 (2))

RC2

Vermenigvuldigingsfactor voor partiële factoren

(Tabel B3)

 $K_{FI}$ 

1,0

**2.3 Waarden van de  $\psi$ -factoren**

(Tabel NB.2 - A1.1)

Categorie

Ruimte / Belasting

 $\psi_0$  $\psi_1$  $\psi_2$ 

A

Woon- en verblijfsruimtes

0,40

0,50

0,30

B

Kantoorruimtes

0,50

0,50

0,30

C

Bijeenkomst ruimtes

0,40

0,70

0,60

D

Winkelruimtes

0,40

0,70

0,60

E

Opslagruimtes

1,00

0,90

0,80

F

Verkeer  $\leq 25$  kN

0,70

0,70

0,60

G

25 kN < Verkeer  $\leq 160$  kN

0,70

0,50

0,30

H

Daken

0,00

0,00

0,00

Industrieel gebruik: veranderlijke belasting niet langdurig aanwezig

0,50

0,50

0,30

Industrieel gebruik: veranderlijke belasting langdurig aanwezig

1,00

0,90

0,80

Sneeuw

0,00

0,20

0,00

Regenwater

0,00

0,00

0,00

Wind

0,00

0,20

0,00

Temperatuur

0,00

0,50

0,00

Reductiefactor  $\xi_j$  in formule 6.10b volgens tabel A1.2(B) van NB $\xi_j$ 

0,89

**2.4 Partiële factoren**Blijvende en tijdelijke ontwerp situatiesInclusief factor  $K_{FI}$  volgens tabel B3 (zie hierboven)Inclusief reductiefactor  $\xi$  volgens tabel A1.2(B) van NB(Tabel NB.3 t/m NB.6 - A1.2)  $\gamma_{G,j}$  $\gamma_{Q,i}$ 

ongunstig

gunstig

overheersend

overig

Statisch evenwicht (EQU) (Groep A) (conform 6.10)

1,10

0,90

1,50

1,50 \*  $\psi_{0,i}$ 

Rekenwaarde (STR/GEO) (Groep B) (conform 6.10a)

1,35

0,90

1,50 \*  $\psi_{0,i}$ 

Rekenwaarde (STR/GEO) (Groep B) (conform 6.10b)

1,20

0,90

1,50

1,50 \*  $\psi_{0,i}$ 

Rekenwaarde (STR/GEO) (Groep C) (conform 6.10)

1,00

1,00

1,30

1,30 \*  $\psi_{0,i}$ Bruikbaarheidsgrenstoestanden

(Tabel A1.4)

 $\gamma_{G,j}$  $\gamma_{Q,i}$ 

ongunstig

gunstig

overheersend

overig

Karakteristiek (conform 6.14 a/b)

1,00

1,00

1,00

 $\psi_{0,i}$ 

Frequent (conform 6.15 a/b)

1,00

1,00

 $\psi_{1,1}$  $\psi_{2,i}$ 

Quasi-blijvend (conform 6.16 a/b)

1,00

1,00

 $\psi_{2,1}$  $\psi_{2,i}$ Buitengewone belastingen

Buitengewone belastingen volgens NEN-EN 1991-1-7 met betrekking tot stootbelastingen

[hfdst 4], en ontploffingen in bouwwerken [hfdst 5] zijn niet van toepassing of niet maatgevend.

PROJECT : Ontwikkeling appartementengebouwen Fijn Wonen 2.5

PROJECTNR. : 223091

DATUM : 21 november 2025



BLAD : 5

### **3. BELASTINGAANNAMEN**

NEN-EN 1991-1-1+C1+C11:2019/NB:2019

#### ***3.1 Eigen gewicht en gebruiksbelastingen***

Algemeen: De belastingen worden overgenomen uit de detailberekening van de console van de balkons en galerijen ( 223091-DB-04 ).

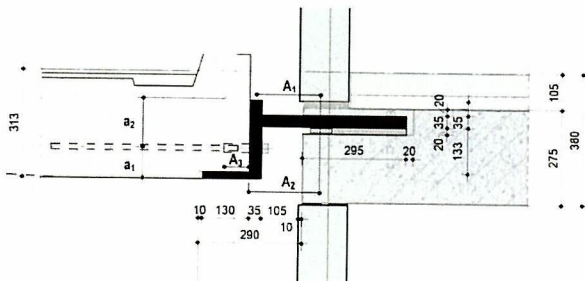
Belastingen: Uit de berekening van console CNS-02:

$$F_{E,d,max} = 79,0 \text{ kN}$$

#### 4. BEREKENING OPLEGHANDJES

##### 4.1 Berekening opleghandje OLH2

Schema:



afstand anker tot onderzijde balkonplaat  $a_1 = 90,0 \text{ mm}$   
afstand anker tot bovenzijde verticale plaat  $a_2 = 140,0 \text{ mm}$

breedte van verticale en oplegplaat  $b = 200,0 \text{ mm}$   
hart oplegvlak tot hart verticale plaat  $(35/2+115+20+10)$   $A_1 = 162,5 \text{ mm}$   
hart oplegvlak tot zijkant betonplaat  $(35+115+20+10)$   $A_2 = 180,0 \text{ mm}$   
hart oplegvlak tot zijkant staal  $A_3 = 50,0 \text{ mm}$

staalkwaliteit platen: **S355**  
betonkwaliteit vloeren: **C55/67**

Belastingen:

De maximale belasting is overgenomen uit de berekening van een enkele console t.p.v. de bouwmuur (type CNS2).

Rekenwaarde maatgevende belasting:

$$F_{E,d} = 79,0 \text{ kN}$$

Berekening:

Controle staalplaat:

uitgangspunten plaat: breedte:

$$b_{\text{plaat}} = 200 \text{ mm}$$

dikte:

$$t_{\text{plaat}} = 35 \text{ mm}$$

staalkwaliteit:

$$f_y = 355 \text{ N/mm}^2$$

toetsing plaat :

$$M_{E,d,1} = F_{E,d} \cdot A_1 = 79 \cdot 0,1625 = 12,8 \text{ kNm}$$

$$M_{Rd} = \frac{1}{6} \cdot b_{\text{plaat}} \cdot t_{\text{plaat}}^2 \cdot f_y / 10^6 = \frac{1}{6} \cdot 200 \cdot 35^2 \cdot 355 / 10^6 = 14,5 \text{ kNm}$$

toets :	$u.c. \leq 1$	$u.c. = 0,89$	<b>voldoet</b>
---------	---------------	---------------	----------------

Controle stekankers:

uitgangspunten stekanker :

type anker: **DEMU 4010 GV\_ø16/M20**

aantal ankers: 2 stuks

opneembare krachten:  $F_{t,Rd} = 86,0 \text{ kN}$

toetsing stekankers:

$$M_{E,d,2} = F_{E,d} \cdot A_2 = 79 \cdot 0,18 = 14,2 \text{ kNm}$$

$$F_{t,Ed,totaal} = M_{E,d,2} / (a_2 \cdot 0,9) = 14,22 / (0,14 \cdot 0,9) = 112,9 \text{ kN}$$

$$F_{t,Ed,ankr} = F_{t,Ed,totaal} / \text{aantal ankers} = 112,86 / 2 = 56,4 \text{ kN}$$

toets :	$u.c. \leq 1$	$u.c. = 0,66$	<b>voldoet</b>
---------	---------------	---------------	----------------

Controle balkonoplegging :

uitgangspunten plaat : breedte:

$$b_{\text{plaat}} = 200 \text{ mm}$$

dikte:

$$t_{\text{plaat}} = 20 \text{ mm}$$

staalkwaliteit:

$$f_y = 355 \text{ N/mm}^2$$

toetsing plaat :

$$M_{E,d,3} = F_{E,d} \cdot A_3 = 79 \cdot 0,05 = 4,0 \text{ kNm}$$

$$M_{Rd} = \frac{1}{6} \cdot b_{\text{plaat}} \cdot t_{\text{plaat}}^2 \cdot f_y / 10^6 = \frac{1}{6} \cdot 200 \cdot 20^2 \cdot 355 / 10^6 = 4,7 \text{ kNm}$$

toets :	$u.c. \leq 1$	$u.c. = 0,83$	<b>voldoet</b>
---------	---------------	---------------	----------------

Controle ankers :

uitgangspunten ankers:

type anker :

**Fischer FIS A M 16**

[ uitgangspunt ongescheurd beton ]

aantal ankers:

2 stuks

toetsing ankers :

toetsing van de ankers niet uitgevoerd ankers worden gebruikt als stelankers.

Conclusie

Keuze:

opleg-/verticale strip :

**200 x 35 mm**

staalkwaliteit : **S355**

balkon oplegstrip :

**200 x 20 mm**

staalkwaliteit : **S355**

ankers balkon :

**DEMU 4010 GV\_ø16/M20** stuks : **2**

ankers vloer :

**2x Fischer FIS A M 16-8.8 met gerolde draad + capsule FHB II-PF**

## **Bijlage bij statische berekening**

project : Ontwikkeling appartementengebouwen Fijn Wonen 2.5

projectnummer : 223091

onderdeel : Technische documentatie stekankers

documentnummer : 223091-DB-05\_Bijlage 1

versie : 1

datum : 12 november 2024

opdrachtgever : Fijn Wonen BV te Heerenveen

architect : -----

## Uitgangspunten stekanker/staafanker

DEMU 4010 GV\_ø16/M20

$N_{Rd,s} = 86,00 \text{ kN}$

$N_{Rk} = 100,50 \text{ kN}$

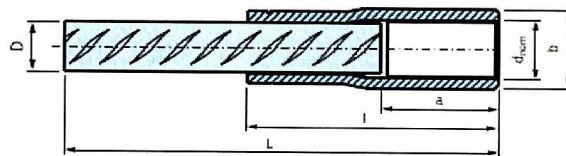
$(A_s \cdot f_{yk} = 201 \text{ mm}^2 \cdot 500 \text{ N/mm}^2)$

## STEKANKERS, STAAFANKERS

Stekankers 4010 GV



4010 GV



### Productomschrijving

Het stekanker 4010 GV bestaat uit een wapeningsstaaf 500B (onbehandeld) volgens EN 10080 (NEN 6008) met een opgeperste draadbus.

De draadbus is voorzien van een inwendige ISO passende schroefdraad. Het materiaaloppervlak is galvanisch geel verzinkt (GV).

Stekankers, staafankers 4010 GV

Bestelnummer	$d_{nom} \times L$ [mm]	D [mm]	Afmetingen			$A_s$ (1) [mm <sup>2</sup> ]	Belastingen (2)
			a [mm]	b [mm]	l [mm]		$N_{Rd,s}$ [kN] Staal
0052.070-00001	M16 × 415	12	25	21	58	113	48
0052.070-00002	M16 × 615	12	25	21	58	113	48
0052.070-00003	M16 × 840	12	25	21	58	113	48
0052.070-00022	M16 × 1040	12	25	21	58	113	48
0052.070-00004	M16 × 1540	12	25	21	58	113	48
0052.070-00024	M16 × 2040	12	25	21	58	113	48
0052.070-00006	M20 × 560	16	33	26	71	201	86
0052.070-00007	M20 × 810	16	33	26	71	201	86
0052.070-00008	M20 × 1060	16	33	26	71	201	86
0052.070-00009	M20 × 1480	16	33	26	71	201	86
0052.070-00025	M20 × 2240	16	33	26	71	201	86
0052.070-00026	M20 × 3540	16	33	26	71	201	86
0052.070-00011	M24 × 705	20	38	32	90	314	136
0052.070-00012	M24 × 1005	20	38	32	90	314	136
0052.070-00013	M24 × 1320	20	38	32	90	314	136
0052.070-00014	M24 × 1840	20	38	32	90	314	136
0052.070-00027	M24 × 2245	20	38	32	90	314	136
0052.070-00032	M24 × 3540	20	38	32	90	314	136
0052.070-00016	M30 × 1055	25	48	40	114	491	213
0052.070-00017	M30 × 1555	25	48	40	114	491	213
0052.070-00018	M30 × 2315	25	48	40	114	491	213
0052.070-00033	M30 × 3555	25	48	40	114	491	213
0052.070-00030	M42 × 1015	32	65	54	140	804	348
0052.070-00020	M42 × 1490	32	65	54	140	804	348
0052.070-00021	M42 × 2390	32	65	54	140	804	348
0052.070-00034	M42 × 3590	32	65	54	140	804	348

(1)  $A_s$ : spanningsdoorsnede van de wapeningsstaaf in mm<sup>2</sup>.

(2) De toelaatbare belastingen zijn de maximale belastingen (vloiegrens) van de wapeningsstaaf bij zuivere trekbelasting:  $N_{Rd,s} = A_s \cdot f_{yd}$  ( $f_{yd} = f_{yk} / 1,15$ ). Daarnaast dient de belastingcapaciteit van het in beton verankerde stekanker te worden gecontroleerd volgens EN 1992-1-1, hoofdstuk 8.4 (NEN 6720 art. 9.6 en 9.16). De vereiste aanhechtsterkte voor inleiding van de maximale belasting in de beton is sterk afhankelijk van de betonkwaliteit en moet gecontroleerd worden.

**BIJLAGE 3**

*Geotechnisch onderzoek*



Strijkviertel 30, 3454 PM De Meern  
030 - 666 1746  
info@vandijktech.nl



**GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.**

Datum : 28 maart 2022

Opdrachtnummer : **119623 versie 1**

Project : nieuwbouw woningen  
Laan van Kanaan

Plaats : **BEVERWIJK**

Opdrachtgever : PRE Wonen  
1  
Postbus 2008  
2002 CA Haarlem

Inhoud

Fotoreportage	:	1
Situatie	:	1
Sonderingen	:	10
Boringen	:	2
Inmeting	:	1
Elektrisch sonderen	:	1
Verklaring der tekens	:	1

# FOTOREPORTAGE

Foto 1:



Foto 2:



Foto 3:

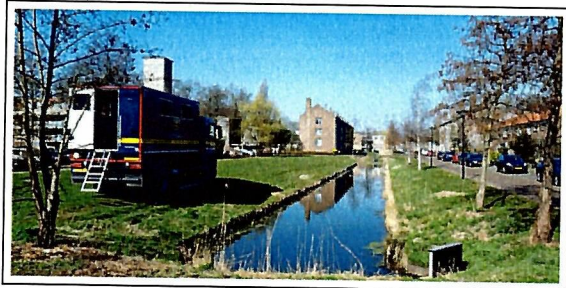


Foto 4:



## Legenda



**GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.**

Adviesbureau voor geotechniek en milieu  
Strijkviertel 30,  
3454 PM DE MEERN  
Tel. : 030 - 666 17 46  
Fax : 030 - 666 49 54  
E-mail : info@vandijktech.nl

Project: nieuwbouw woningen  
Laan van Kanaan

Plaats: Beverwijk  
Opdrachtnr.: 119623  
Datum: maart 2022  
Volgnummer: 1/2

# FOTOREPORTAGE VASTE PUNTEN

Dorpel:



Kruin weg:



Put:



## Legenda



GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.

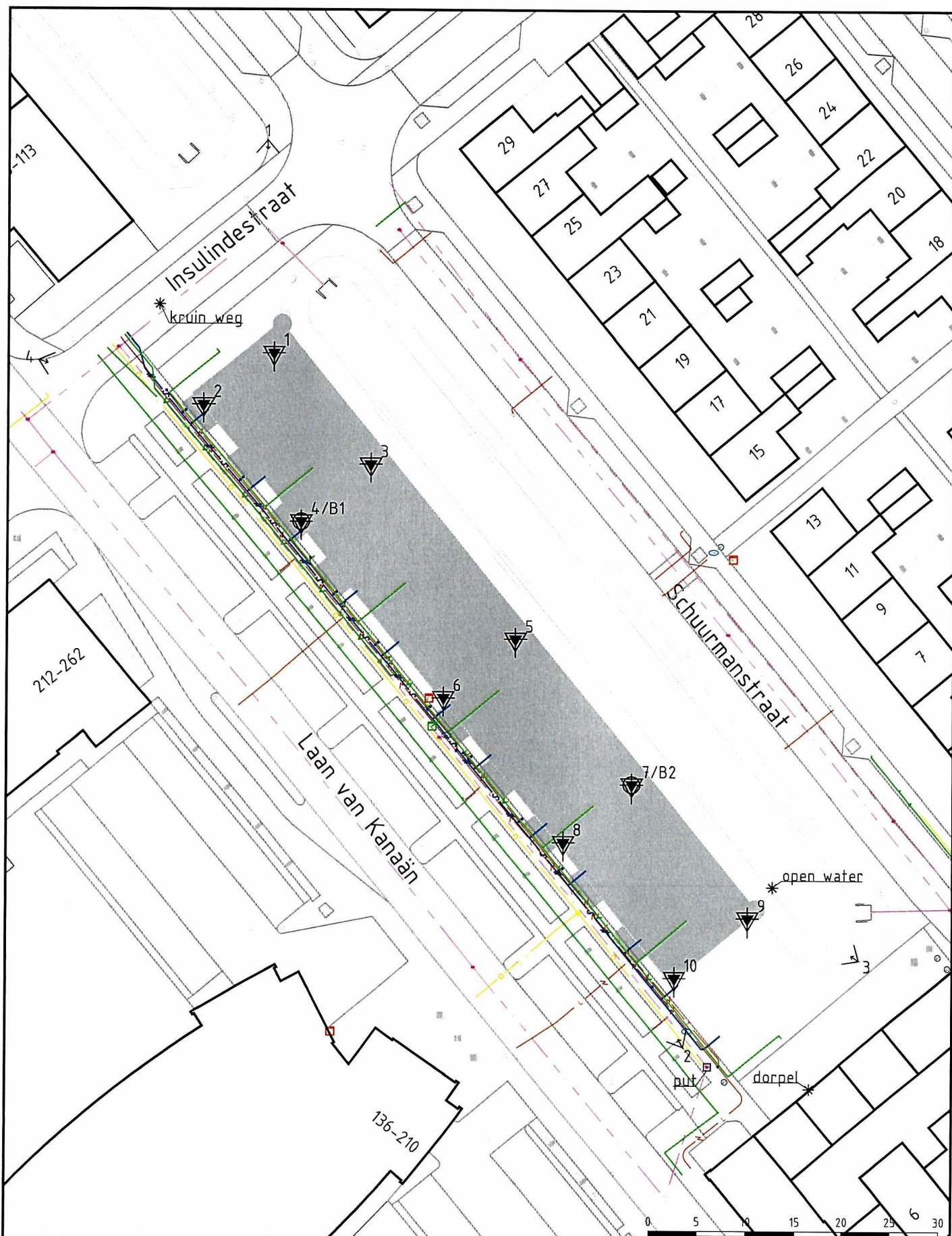
Adviesbureau voor geotechniek en milieu  
Strijkviertel 30,  
3454 PM DE MEERN

Tel. : 030 - 666 17 46  
Fax : 030 - 666 48 54  
E-mail : info@vandijktech.nl

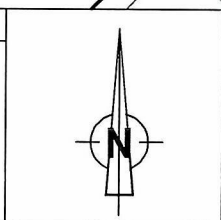
Project: nieuwbouw woningen  
Laan van Kanaan

Plaats: Beverwijk  
Opdrachtnr.: 119623  
Datum: maart 2022  
Volgnummer: 2/2

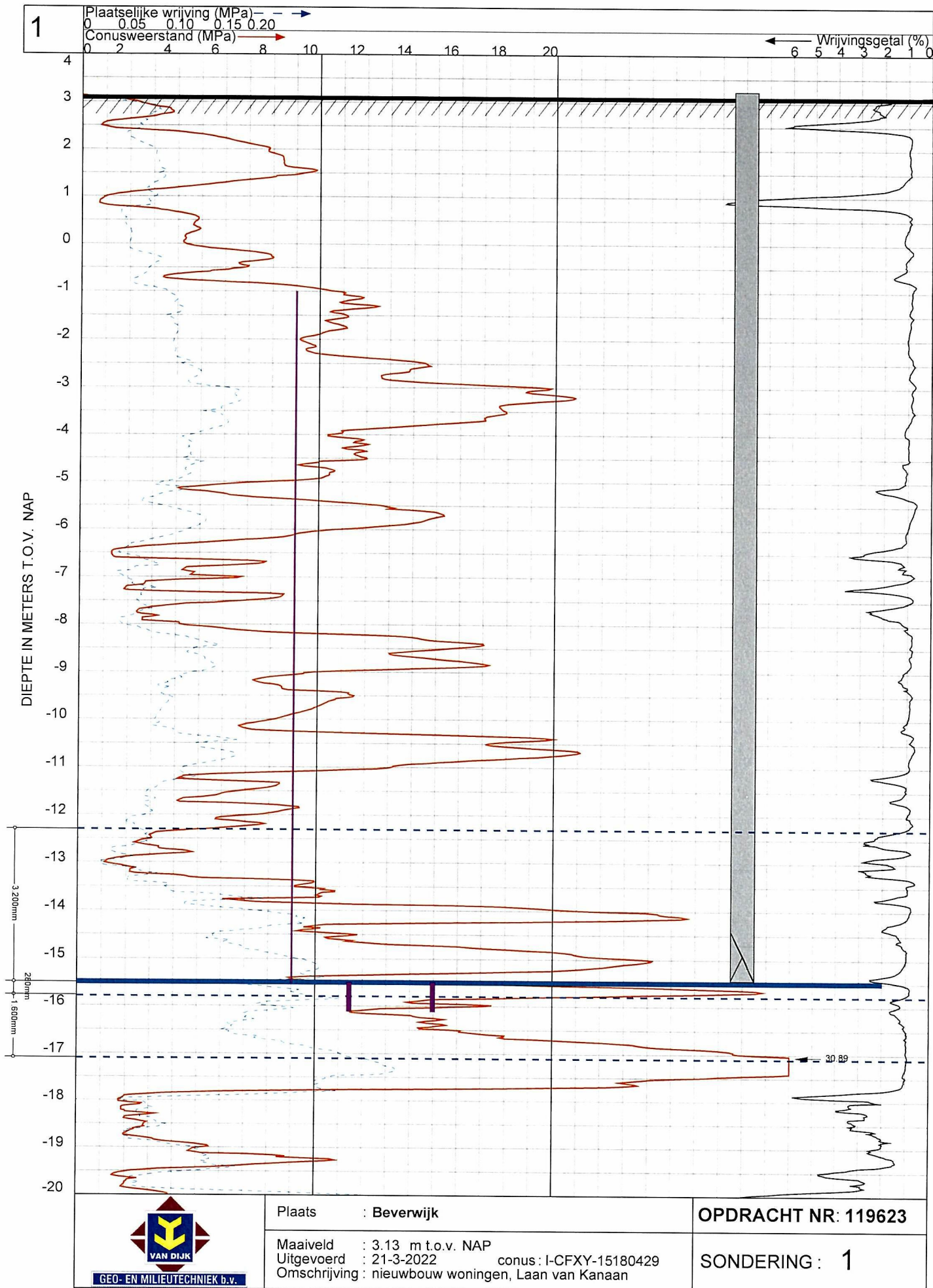




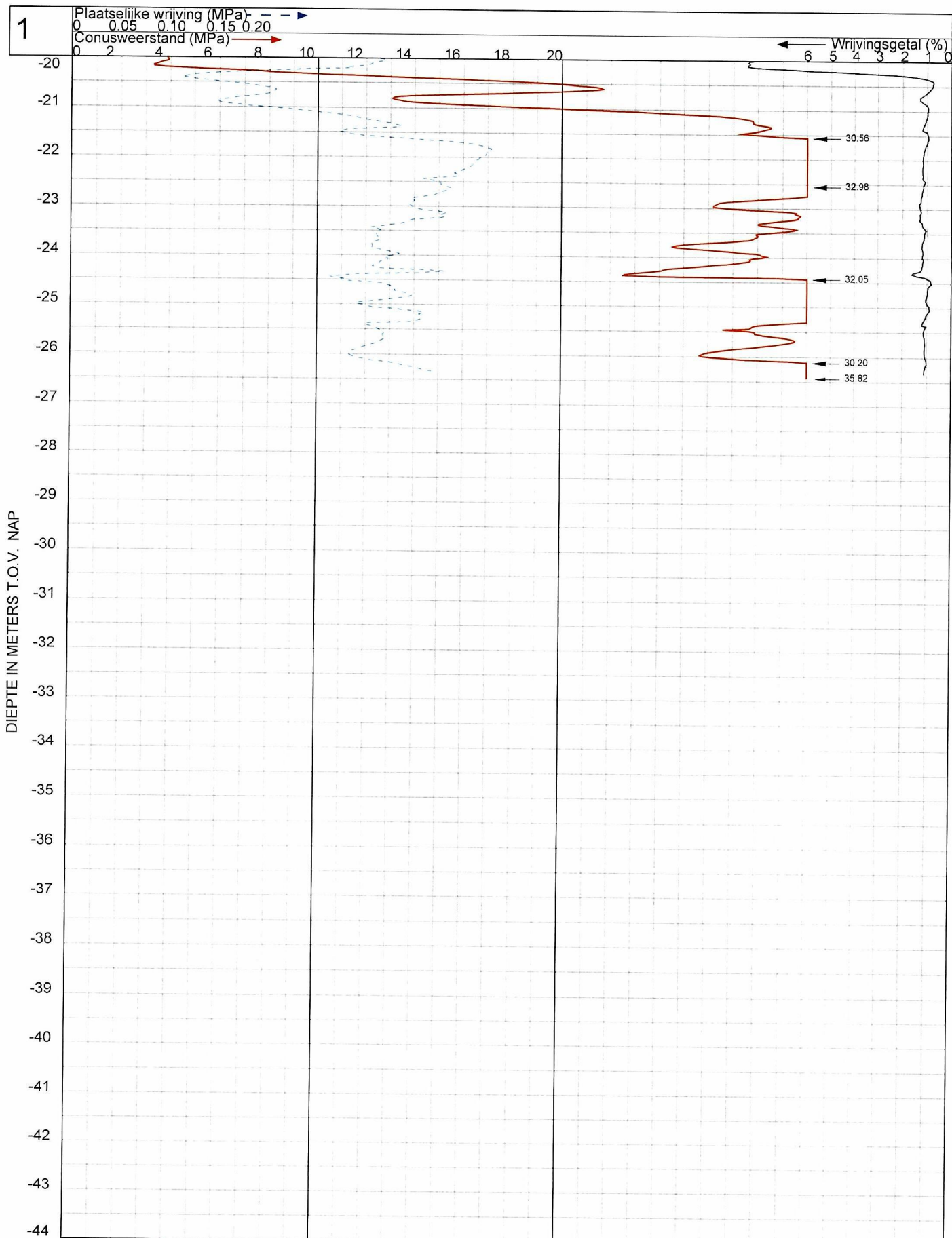
Legenda KLIC	
	datatransport
	water
	gas lage druk
	gas hoge druk
	riool/persleiding
	laagspanning
	stadsverwarming



Adviesbureau voor geotechniek en milieu Strijkviertel 30, 3454 PM DE MEERN		Tel. 030 - 666 17 46 E-mail info@vandijktechn.nl
Project: nieuwbouw woningen, Laan van Kanaän te Beverwijk		
Opdrachtnr.: 119623	Gewijzigd: 24-03-2022 AD	
Schaal: 1:500 (A4)	Gewijzigd:	
Datum: 14-03-2022	Gewijzigd:	
Getek.:	Controle:	







GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.

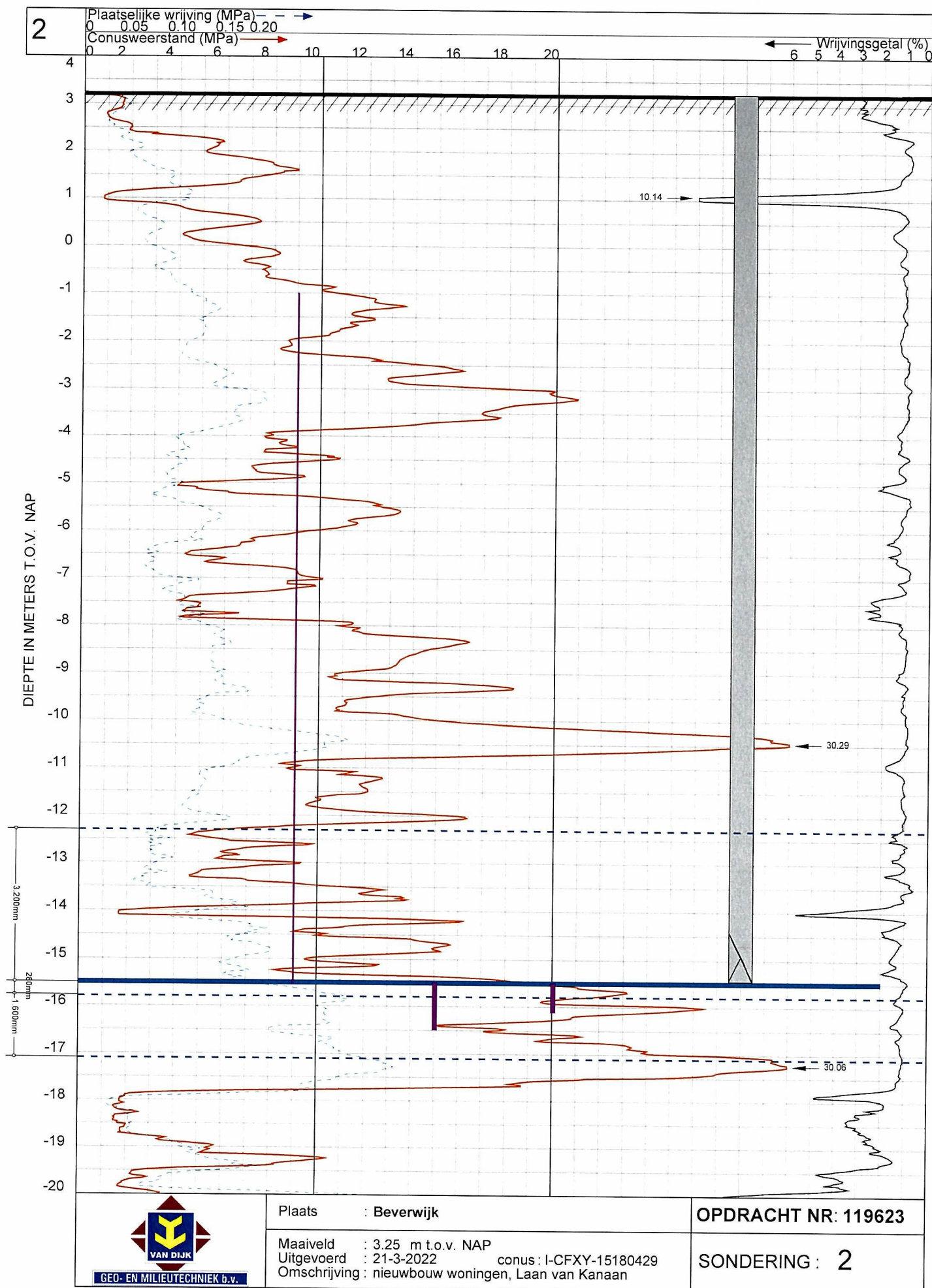
Plaats : Beverwijk

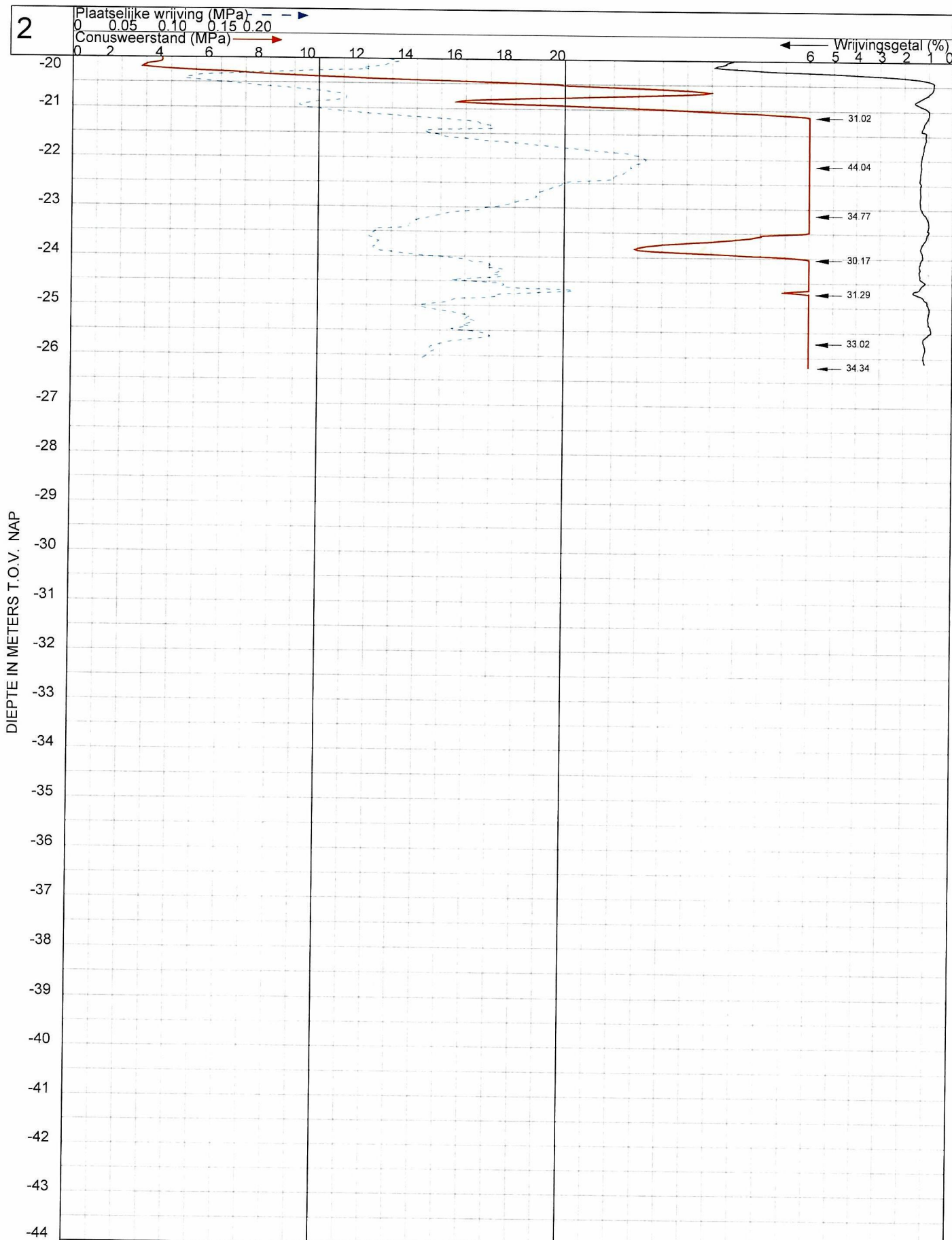
Maaiveld : 3.13 m t.o.v. NAP  
 Uitgevoerd : 21-3-2022 conus: I-CFXY-15180429  
 Omschrijving : nieuwbouw woningen, Laan van Kanaan

OPDRACHT NR: 119623

SONDERING : 1







GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.

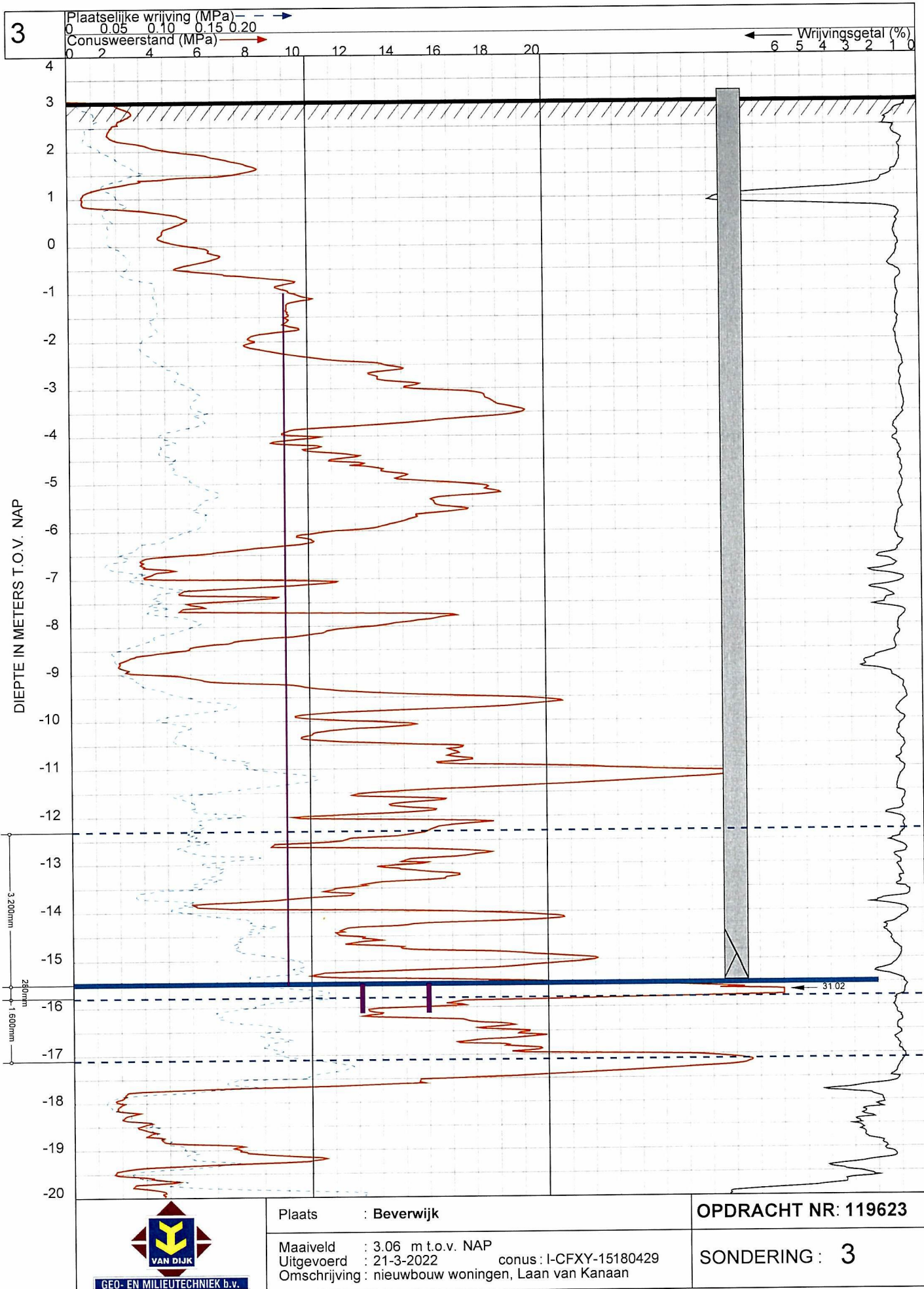
Plaats : Beverwijk

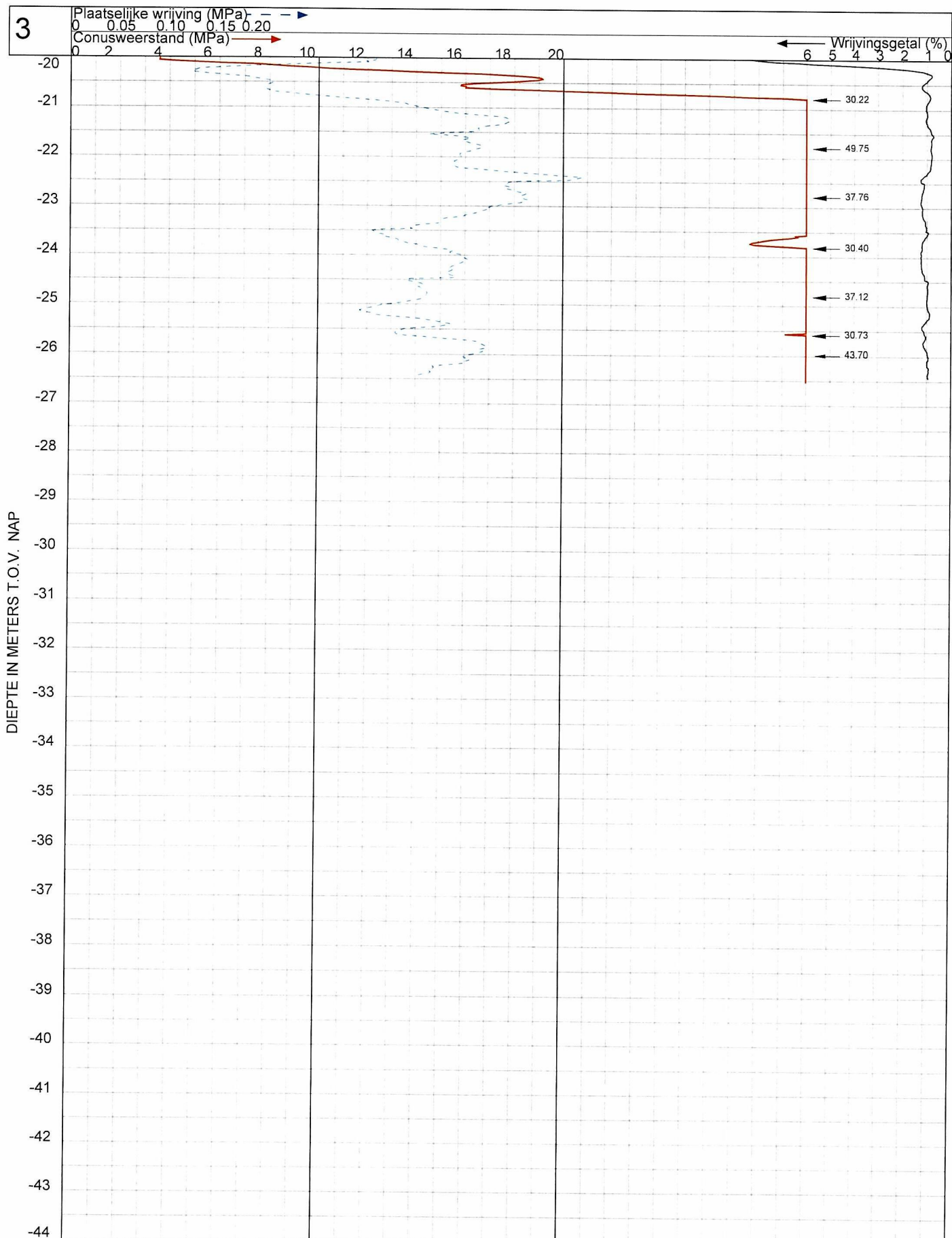
Maaiveld : 3.25 m t.o.v. NAP  
 Uitgevoerd : 21-3-2022 conus : I-CFXY-15180429  
 Omschrijving : nieuwbouw woningen, Laan van Kanaan

OPDRACHT NR: 119623

SONDERING : 2







GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.

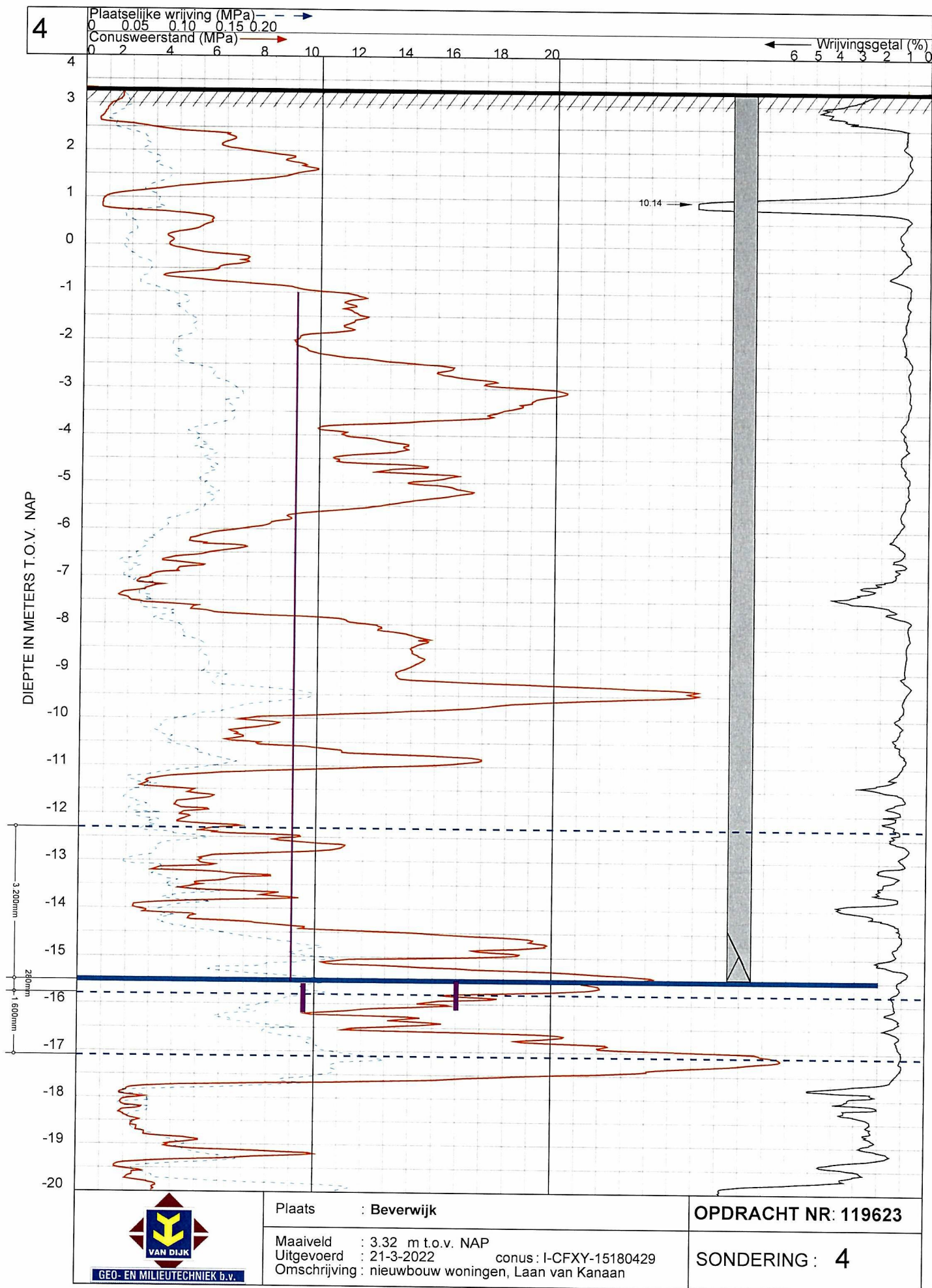
Plaats : Beverwijk

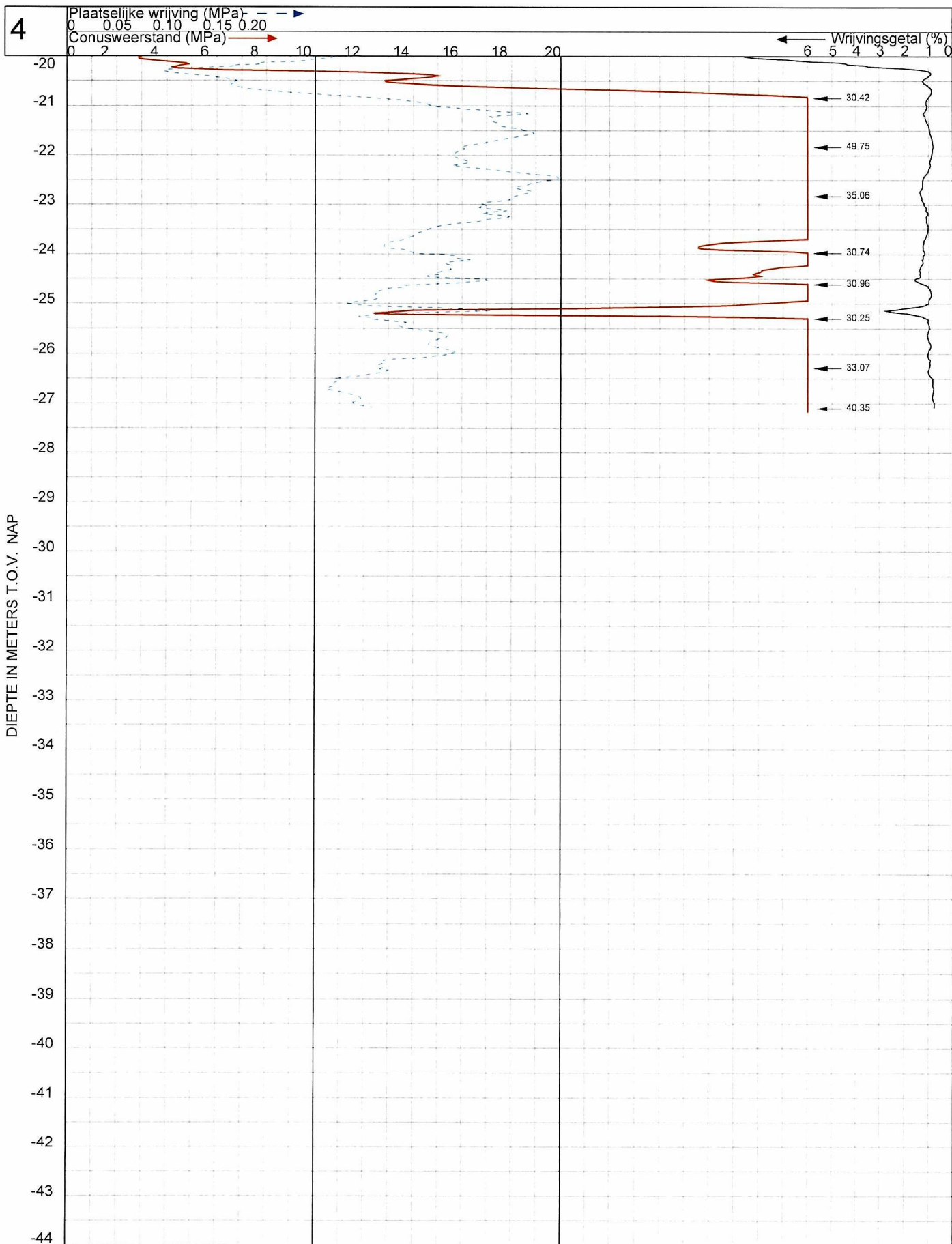
Maaiveld : 3.06 m t.o.v. NAP  
 Uitgevoerd : 21-3-2022 conus: I-CFXY-15180429  
 Omschrijving : nieuwbouw woningen, Laan van Kanaan

OPDRACHT NR: 119623

SONDERING : 3







GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.

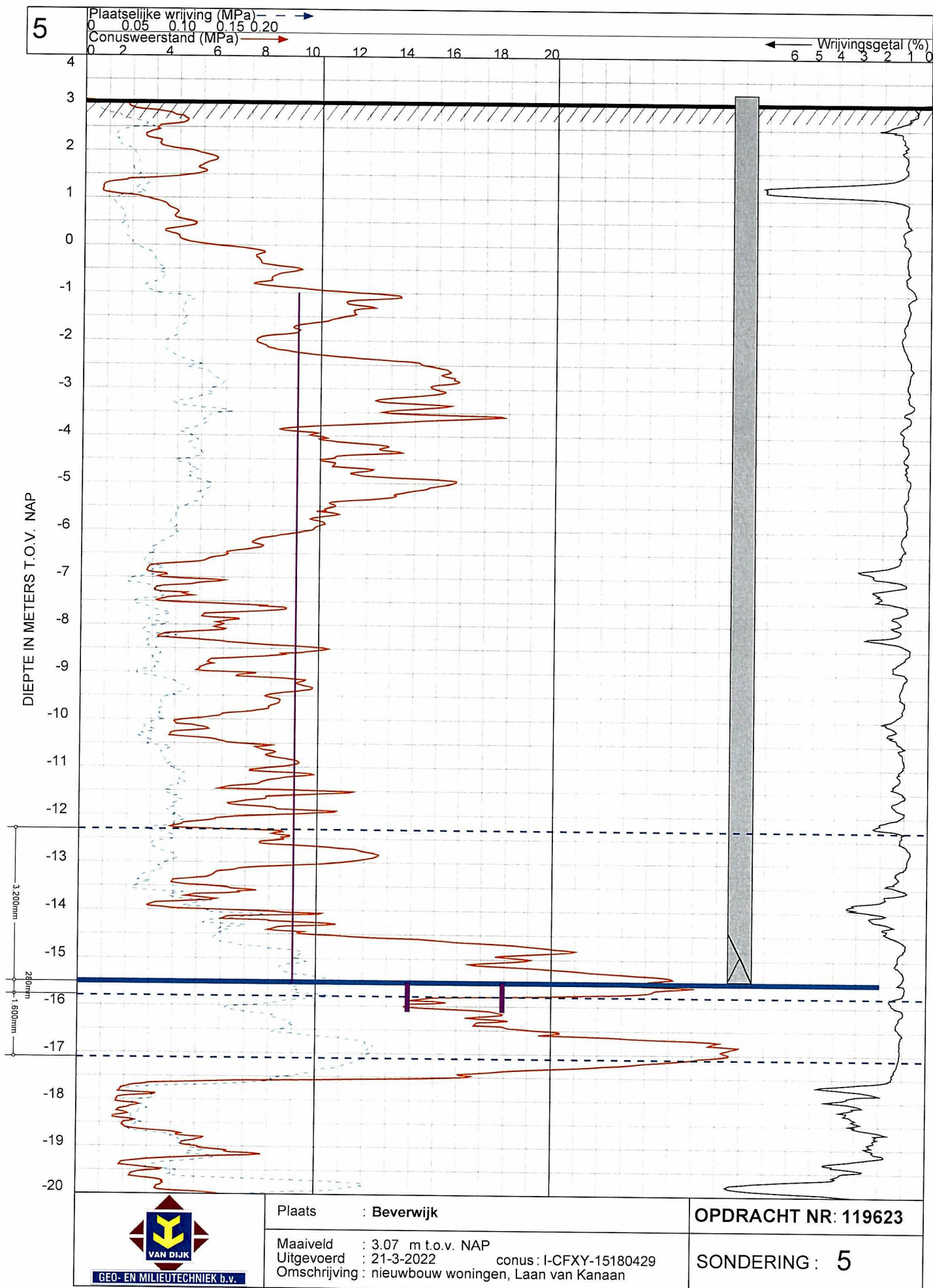
Plaats : Beverwijk

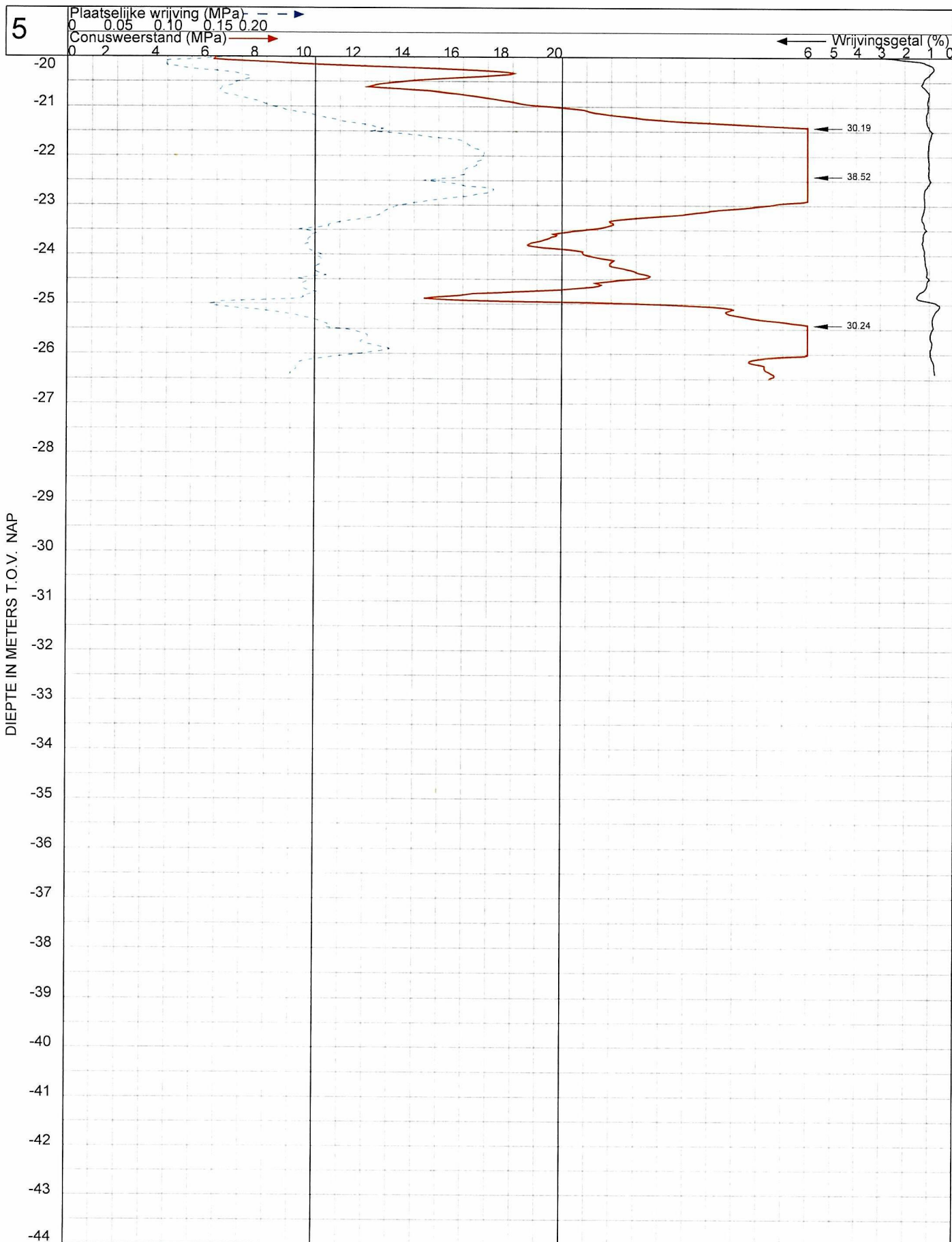
Maaiveld : 3.32 m t.o.v. NAP  
 Uitgevoerd : 21-3-2022 conus : I-CFXY-15180429  
 Omschrijving : nieuwbouw woningen, Laan van Kanaan

OPDRACHT NR: 119623

SONDERING : 4







GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.

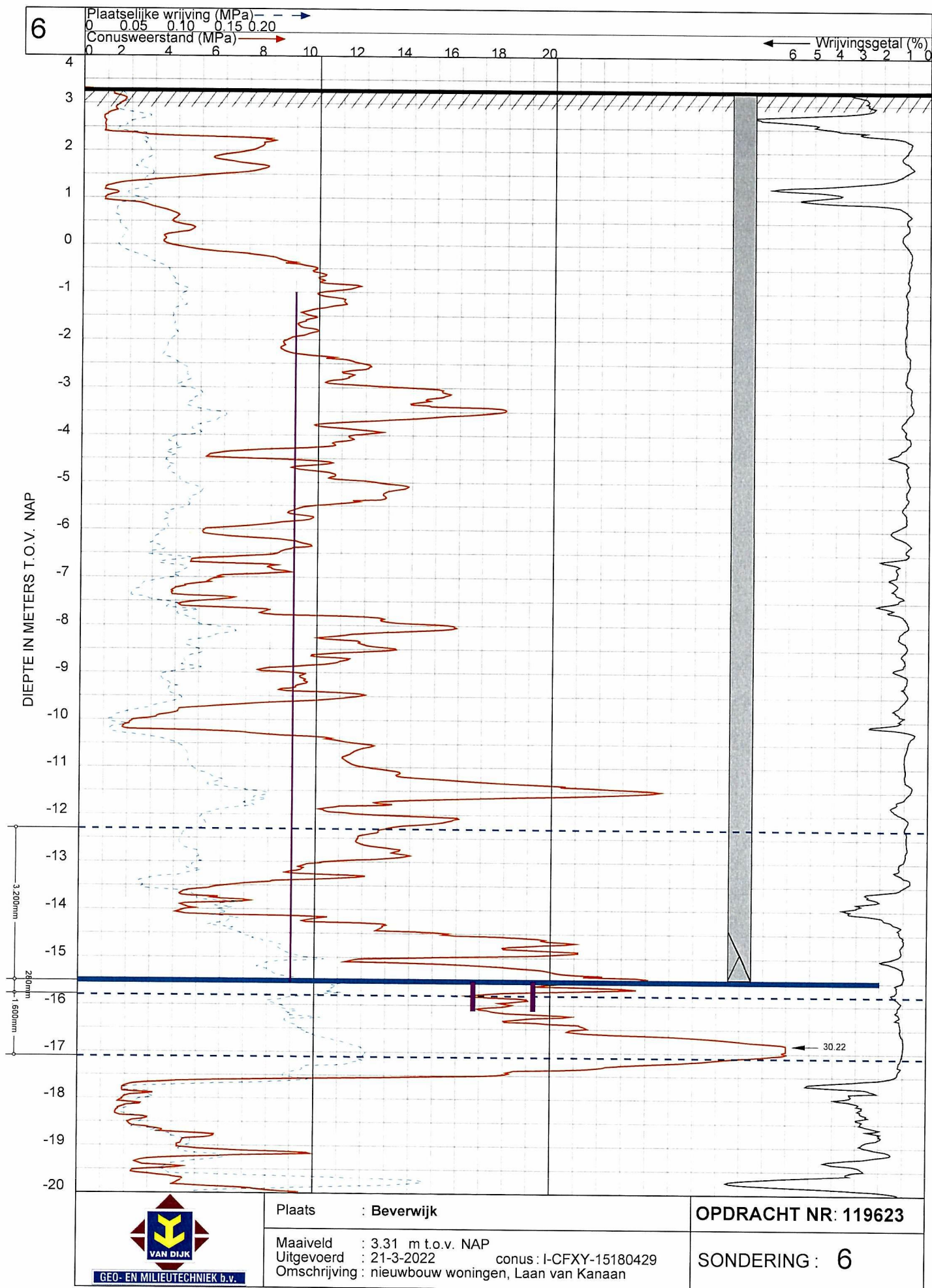
Plaats : Beverwijk

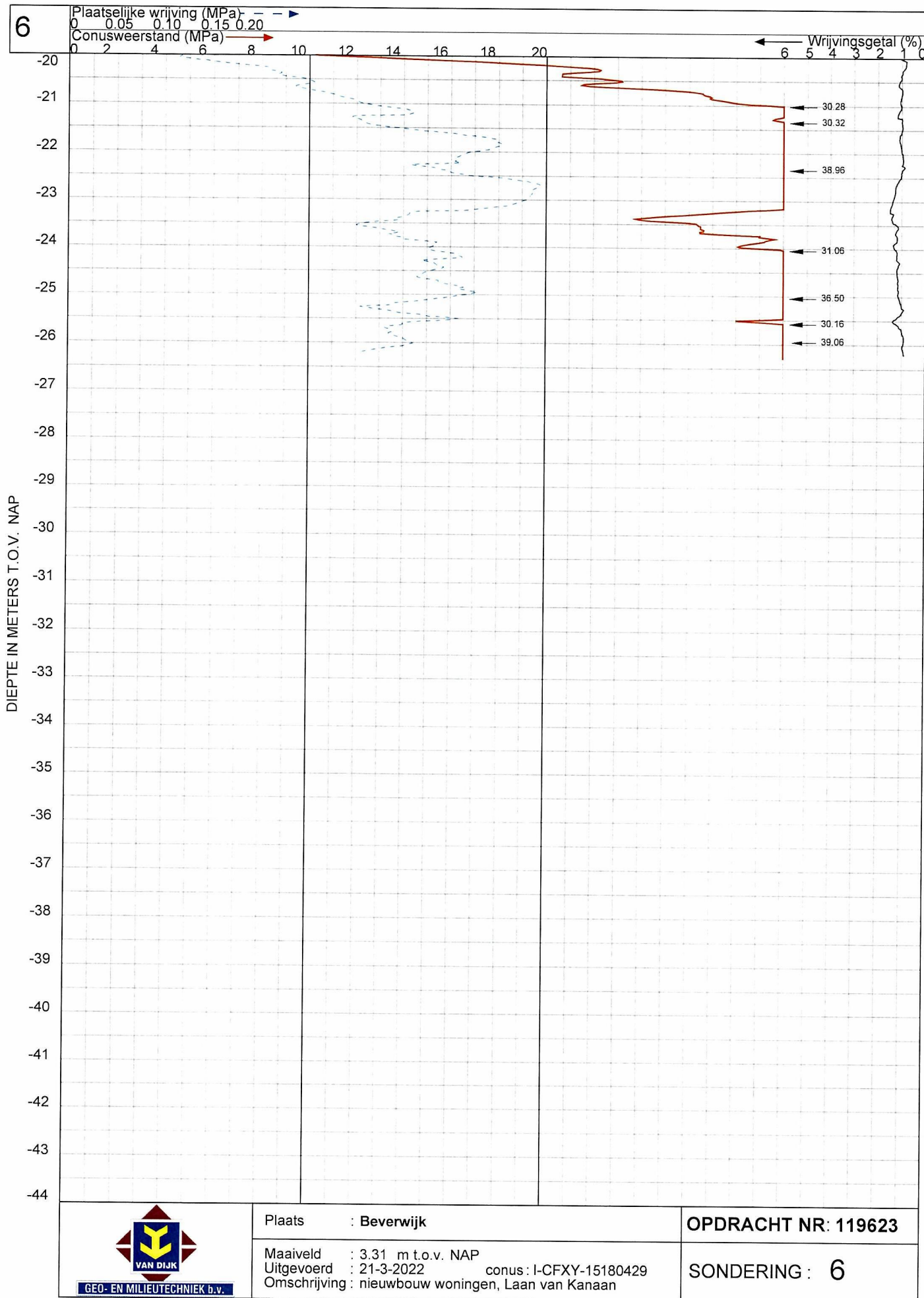
Maaiveld : 3.07 m t.o.v. NAP  
 Uitgevoerd : 21-3-2022 conus : I-CFXY-15180429  
 Omschrijving : nieuwbouw woningen, Laan van Kanaan

OPDRACHT NR: 119623

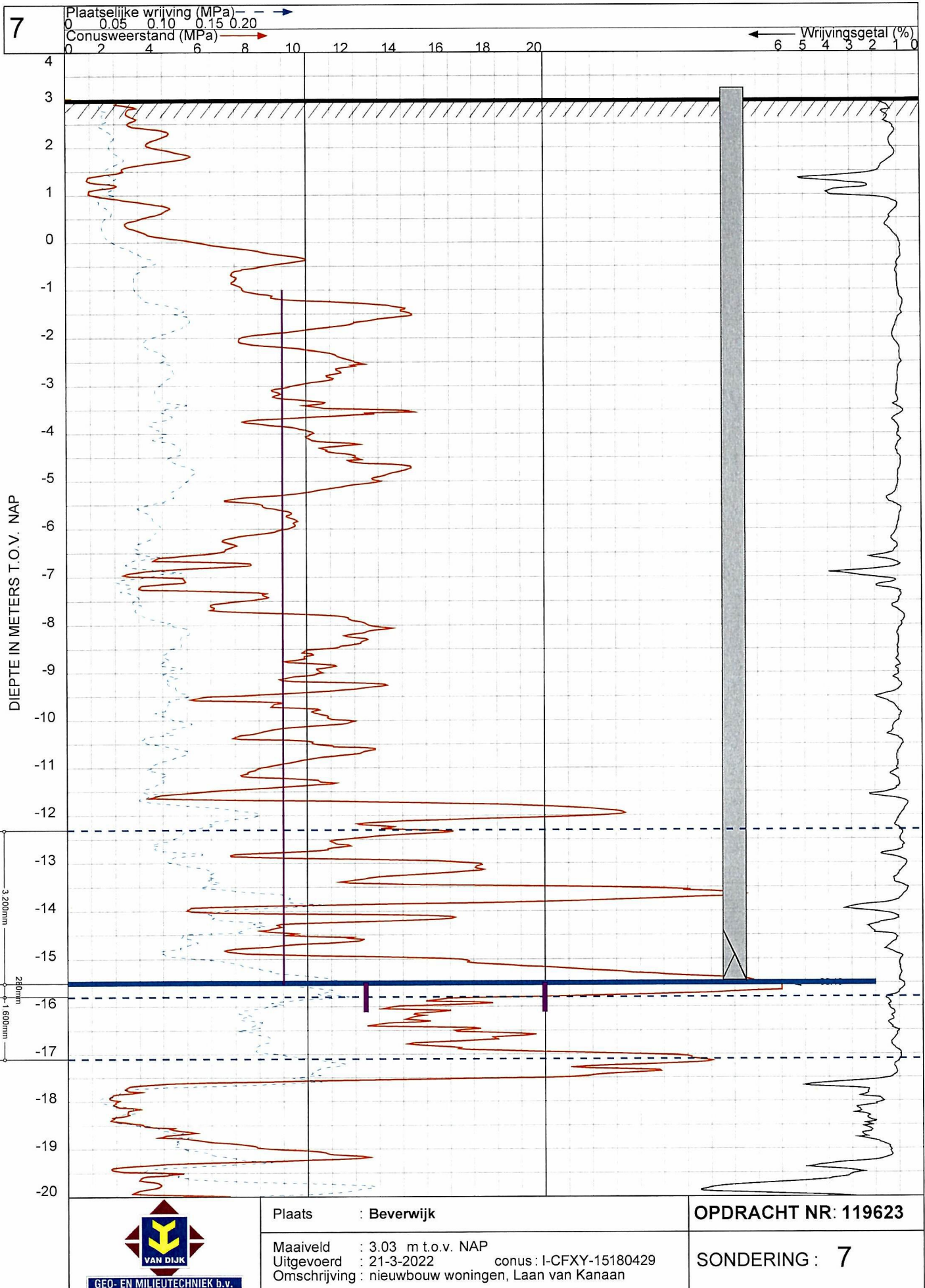
SONDERING : 5

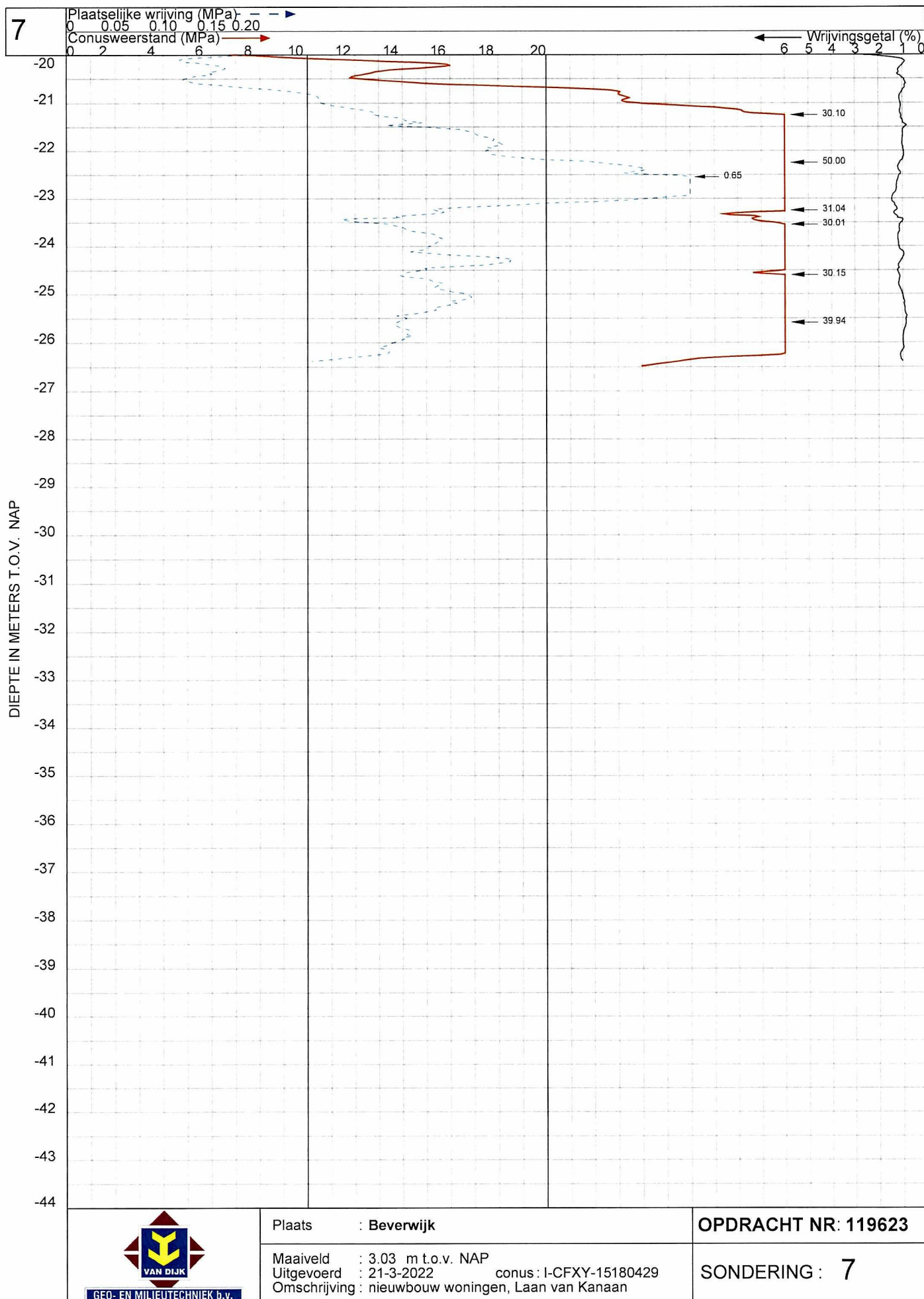




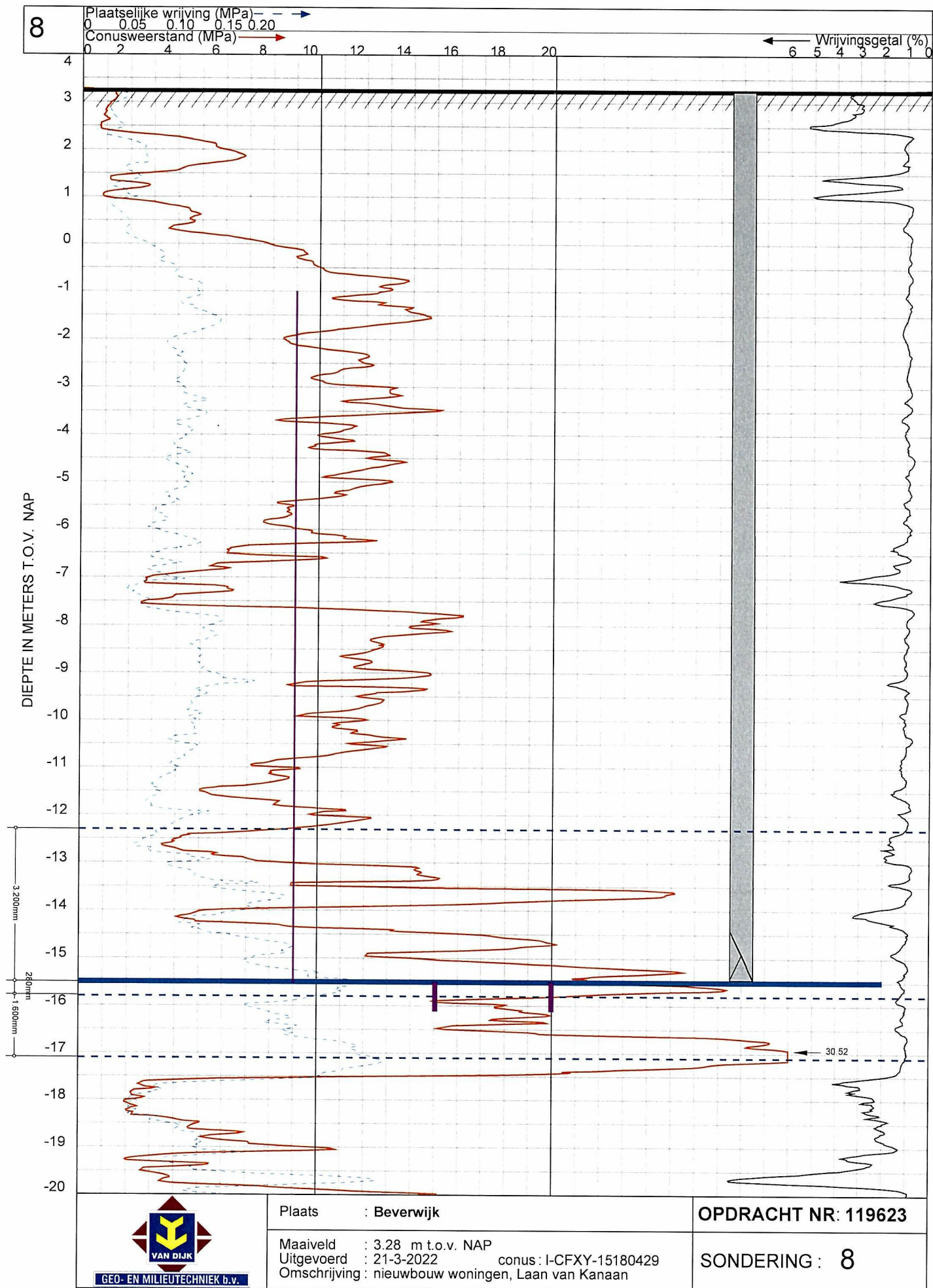


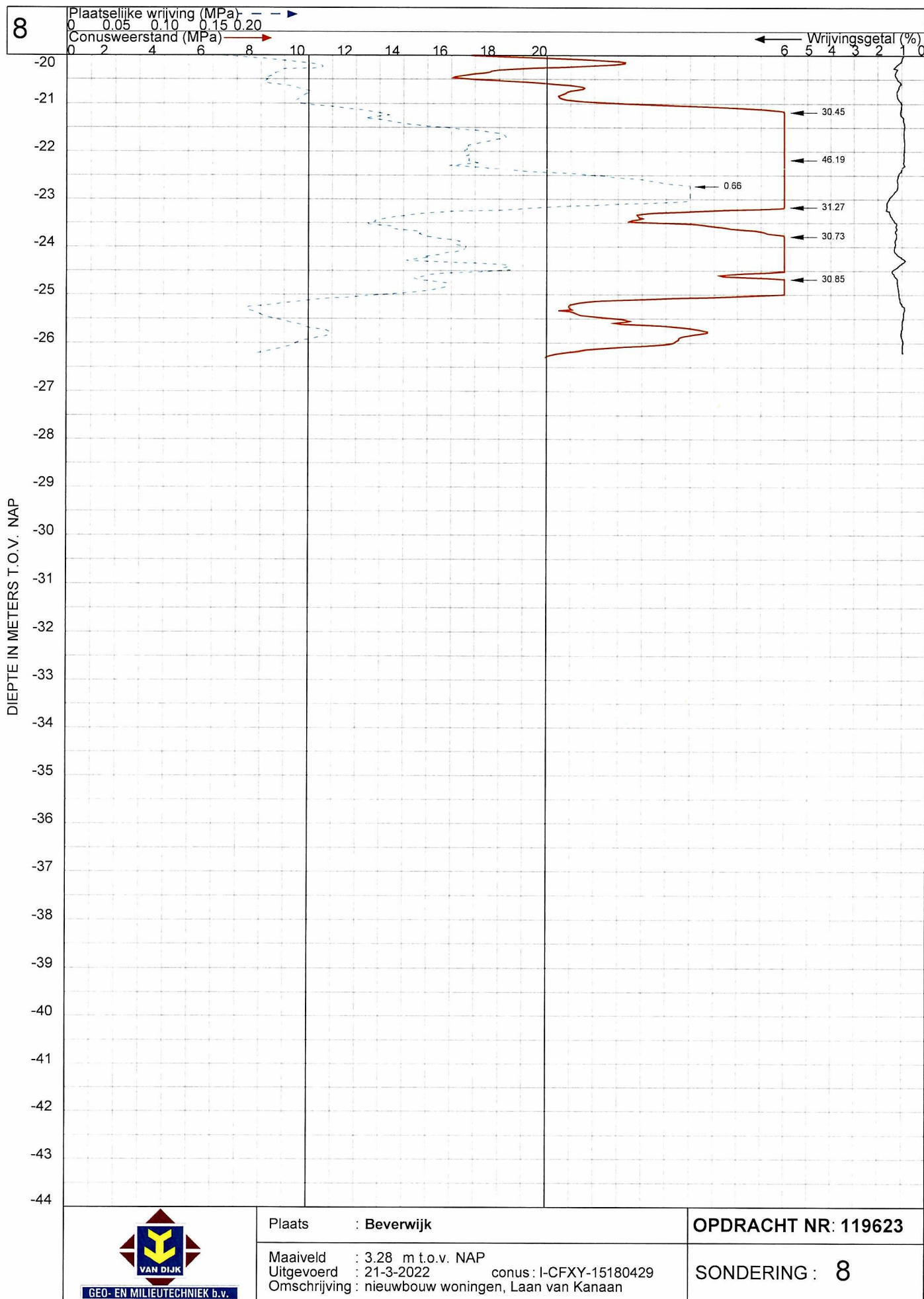




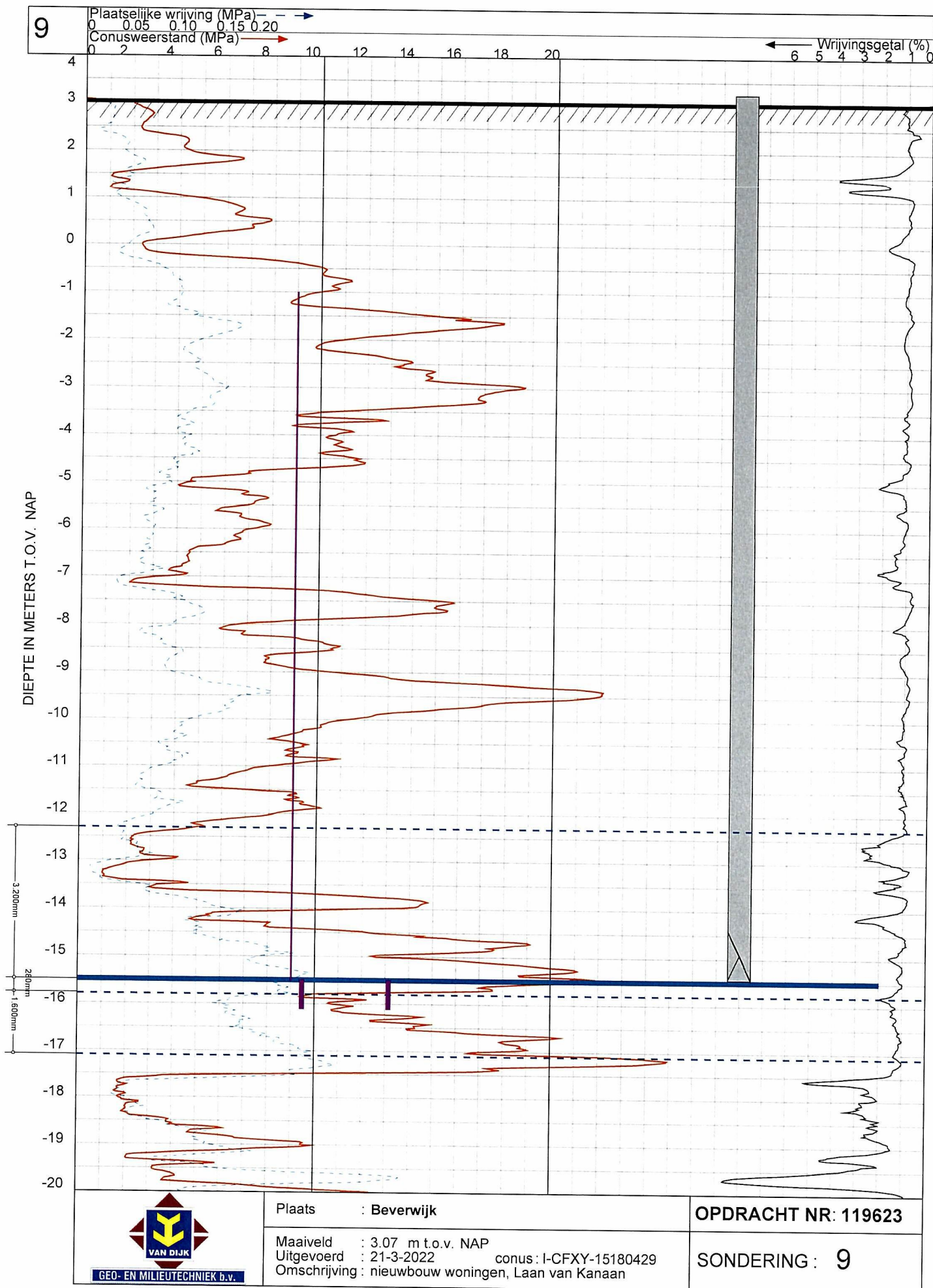


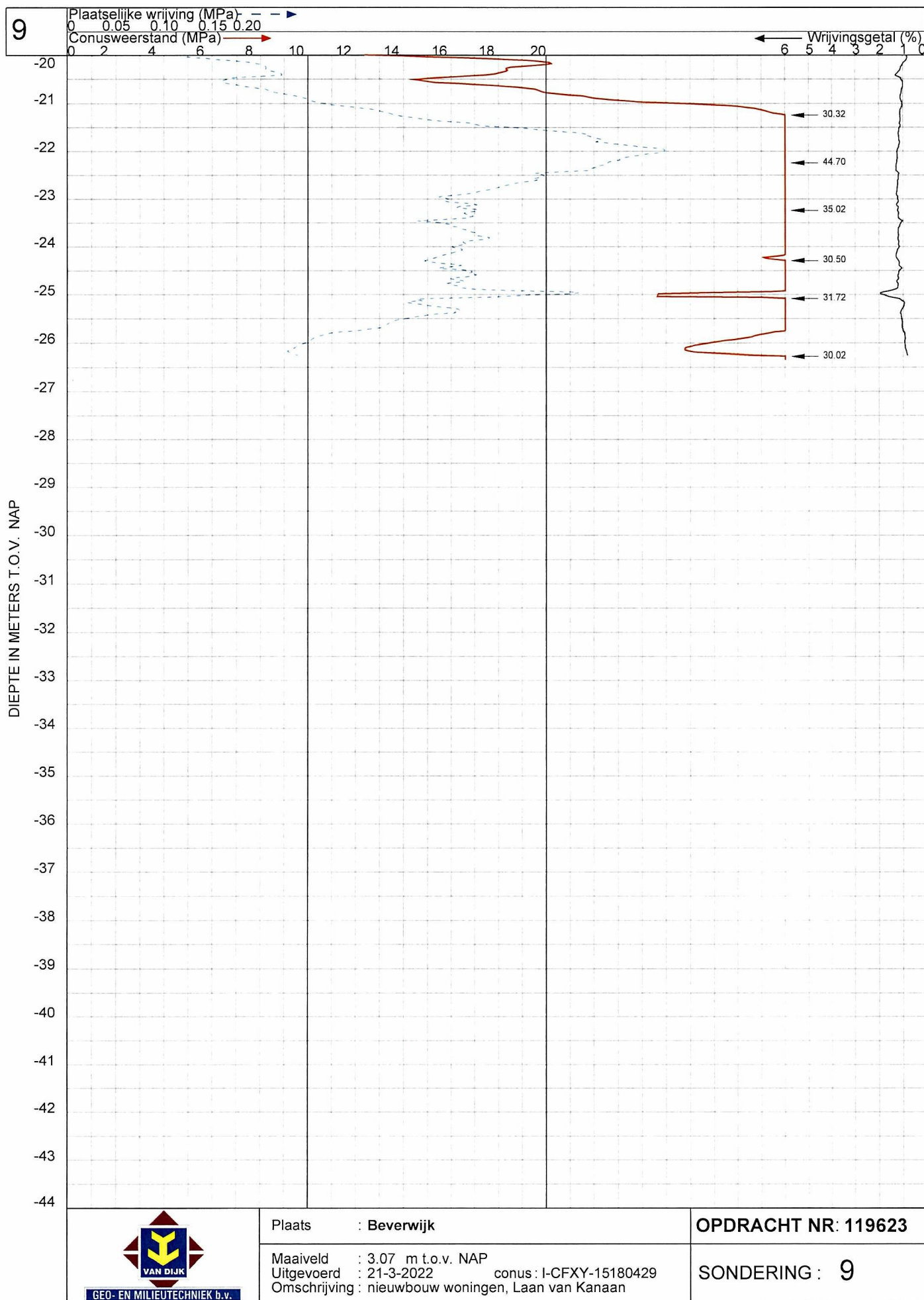




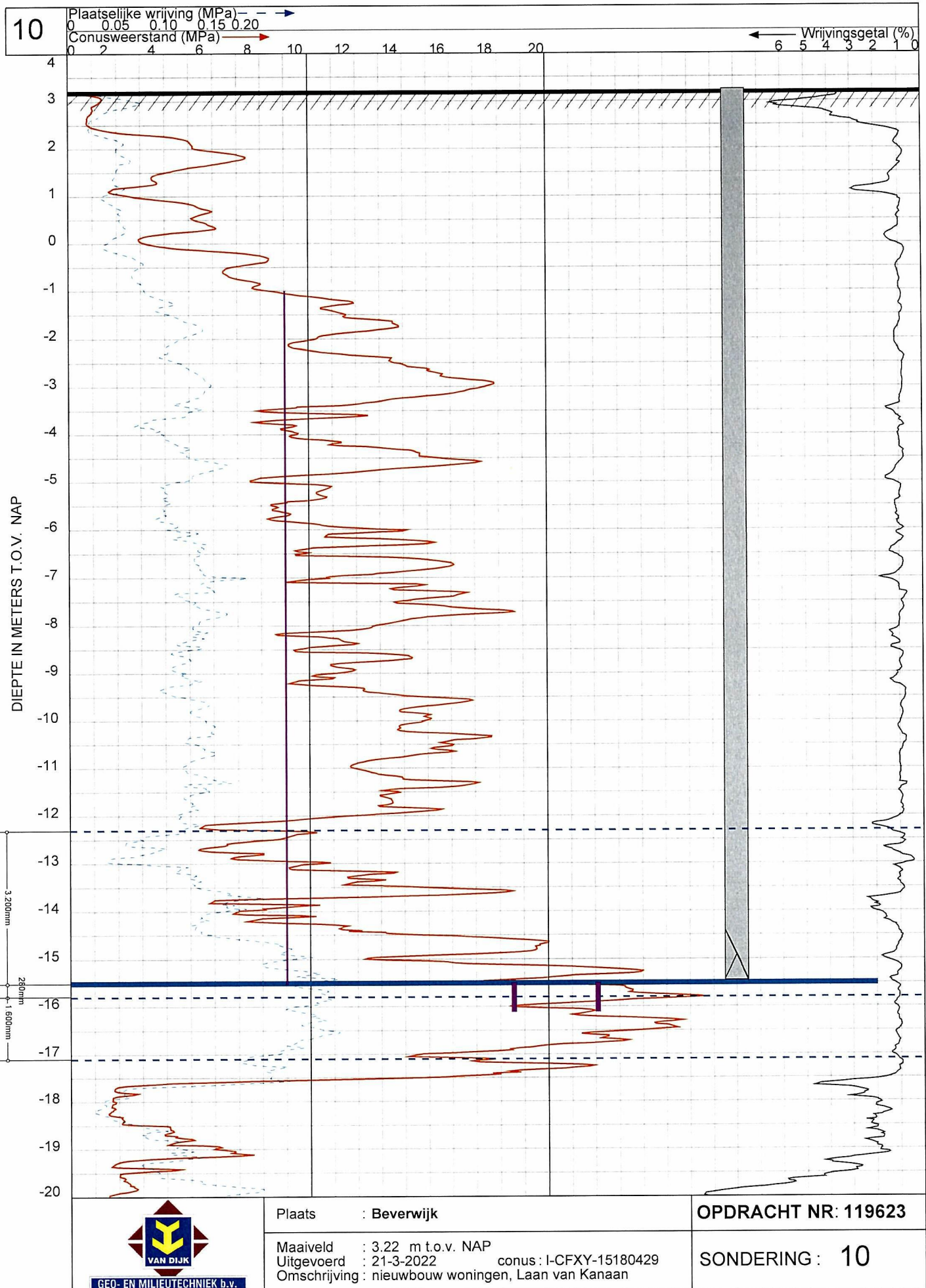


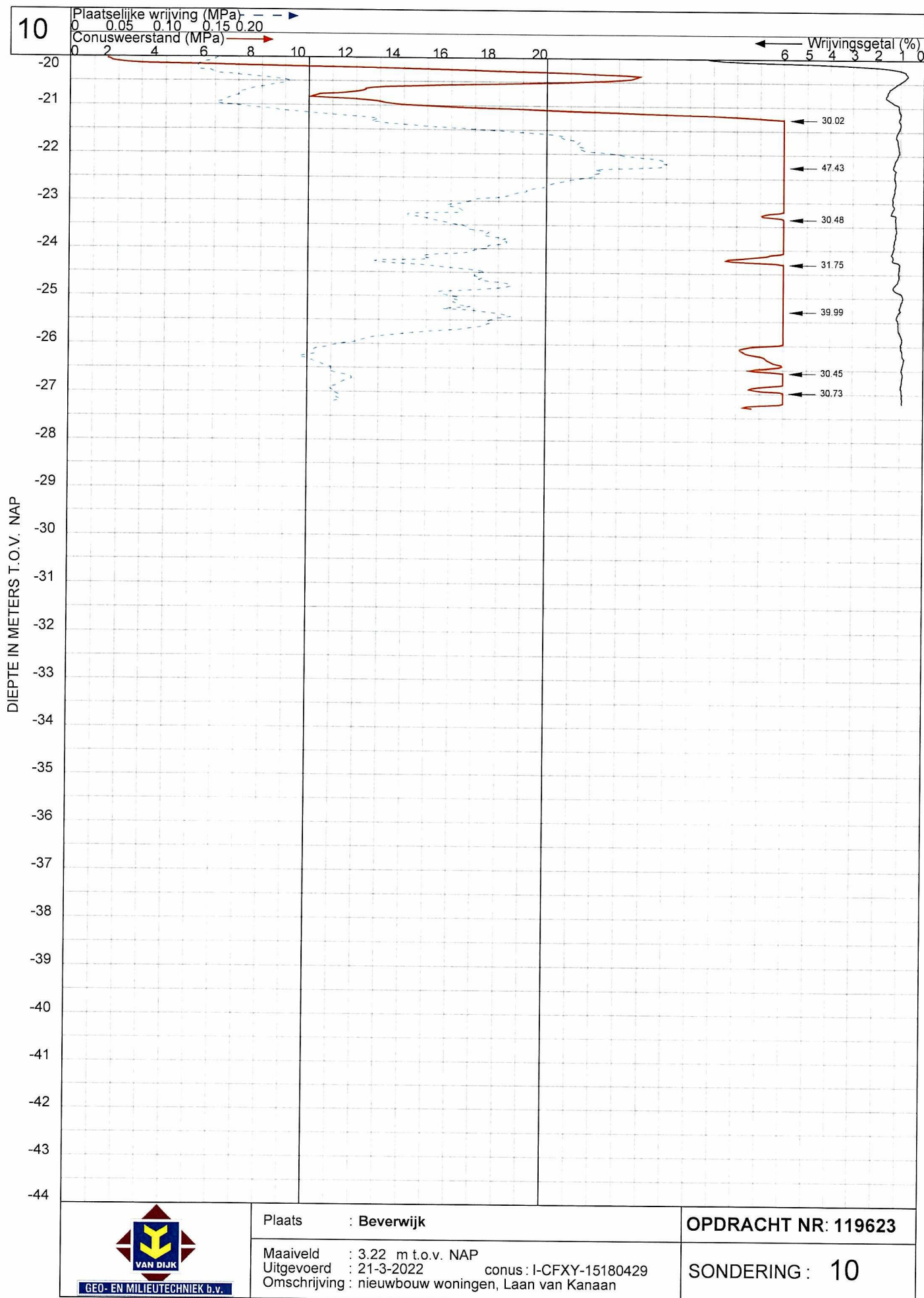
















GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.

### Boring:

Datum:

Maaiveldhoogte:

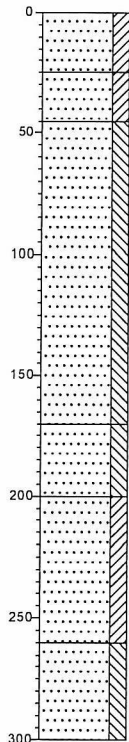
GWS:

### B1

21-3-2022

3,32 t.o.v. N.A.P.

1,87 t.o.v. N.A.P.



332	Zand, fijn 150-200, kleiig, weinig wortels, donkerbruin
307	Zand, fijn 150-200, kleiig, donkerbruin
287	Zand, fijn 105-150, siltig, bruin
162	Zand, fijn 105-150, siltig, lichtbeige
132	Zand, fijn 105-150, kleiig, lichtzwart
72	Zand, fijn 105-150, siltig, grijs
32	

### Boring:

Datum:

Maaiveldhoogte:

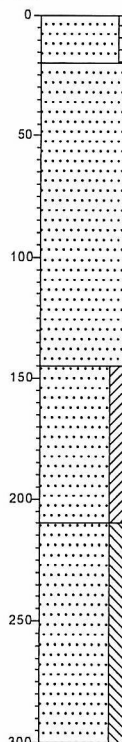
GWS:

### B2

21-3-2022

3,03 t.o.v. N.A.P.

1,85 t.o.v. N.A.P.



303	Zand, fijn 150-200, zwak organisch, weinig wortels, bruin
283	Zand, fijn 150-200, lichtbruin
158	Zand, fijn 105-150, kleiig, lichtzwart
93	Zand, fijn 105-150, siltig, grijs
3	

Grondwaterstand in het boor- / sondeergat is eenmalig bepaald en dient als indicatief te worden beschouwd.

Project: nieuwbouw woningen, Laan van Kanaan  
Lokatiennaam: BEVERWIJK

Boorbeschrijvingsklasse: NEN-EN-ISO 14688 klasse B3

Opdracht nr.: 119623

# INMETING

OPDRACHTNR.: 119623		PLAATS:Beverwijk	
meetpunt nr	hoogte maaiveld in m t.o.v. NAP	RD X-coördinaten in m	RD Y-coördinaten in m
1	3.13	105211.71	500869.80
2	3.25	105204.62	500864.56
3	3.06	105221.75	500858.47
4/B1	3.32	105214.62	500852.59
5	3.07	105236.68	500840.69
6	3.31	105229.30	500834.65
7/B2	3.03	105248.64	500825.86
8	3.28	105241.65	500819.98
9	3.07	105260.62	500812.35
10	3.22	105253.09	500806.30
dorpel	3.26		
kruin weg	3.11		
open water	1.94		
put	3.30		
De gemeten hoogten en coördinaten zijn niet geschikt voor andere doeleinden dan deze rapportage			
Meetmethode:		Coördinaten en hoogten gemeten met 06-GPS	
Gemeten door:		van DIJK geo- en milieutechniek b.v.	
Datum meting:		17 maart 2022	
Datum verwerking:		24 maart 2022	



## CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

### Algemeen

De sonderingen worden bij van Dijk geo- en milieutechniek bv uitgevoerd conform NEN – EN-ISO 22476-1:2012/CI.

De sondeerresultaten geven een goed en betrouwbaar beeld van de gelaagdheid van de ondergrond.

De sondeerconus met een basisoppervlak van 1500 mm<sup>2</sup> en een tophoek van 60° wordt met een constante snelheid van 20 mm/s in de grond gedrukt. Indien ook de plaatselijke wrijving gemeten moet worden, zal een conus met een mantel van ca 15000 mm<sup>2</sup> worden toegepast.

De meetsignalen worden met een kabel, dan wel via een lichtgeleider (draadloos), naar een meeteenheid, verbonden aan een computer, gestuurd. De gedigitaliseerde meetsignalen worden opgeslagen.

De bestanden worden op kantoor definitief verwerkt. De gemeten parameters worden tegen de diepte uitgezet.

### Klassenindeling

In de norm NEN-EN-ISO 22476-1:2012/CI is de nauwkeurigheid van sonderen in 4 toepassingsklassen verdeeld. Zoals uit onderstaande tabel volgt is de indeling gebaseerd op de nauwkeurigheid van meting van de parameters en de diepte.

toepassingsklasse	meetgrootte	toelaatbare meetonzekerheid	meetinterval
1	Conusweerstand Plaatselijke wrijving Helling Sondeerdiepte	35kPa of 5% 5 kPa of 10% 2° 0,1 m of 1%	20 mm
2	Conusweerstand Plaatselijke wrijving Helling Sondeerdiepte	100 kPa of 5% 5 kPa of 15% 2° 0,1 m of 1%	20 mm
3	Conusweerstand Plaatselijke wrijving Helling Sondeerdiepte	200 kPa of 5% 25 kPa of 15% 5° 0,2 m of 2%	50 mm
4	Conusweerstand Plaatselijke wrijving Sondeerlengte	500kPa of 5% 50 kPa of 20% 0,2 m of 2%	50 mm
Opmerking: De toelaatbare meetonzekerheid is de grotere waarde van de absolute meetonzekerheid en de relatieve meetonzekerheid (van de meetwaarde).			

Standaard zal van Dijk geo- en milieutechniek bv sonderen in toepassingsklasse 2 met een meetinterval van 20 mm.

### Wrijvingsgetal

Wordt tijdens het sonderen simultaan conusweerstand en plaatselijke wrijving gemeten, dan kan het wrijvingsgetal worden berekend.

Dit is het quotiënt uitgedrukt in procenten van de plaatselijke wrijving en conusweerstand op een bepaalde diepte ( $R_f = f_v/q_c * 100\%$ ).

Dit wrijvingsgetal geeft meer inzicht omtrent de bodemopbouw onder de grondwaterstand.

In grote lijnen kunnen de volgende hoofdgrondsoorten worden herkend:

grondsoort	R <sub>f</sub> in %	grondsoort	R <sub>f</sub> in %
grof zand	0,2 – 0,6	klei	3,0 – 5,0
zand	0,6 – 1,2	potklei	5,0 – 7,0
silt/leem	1,2 – 4,0	veen	5,0 - >10

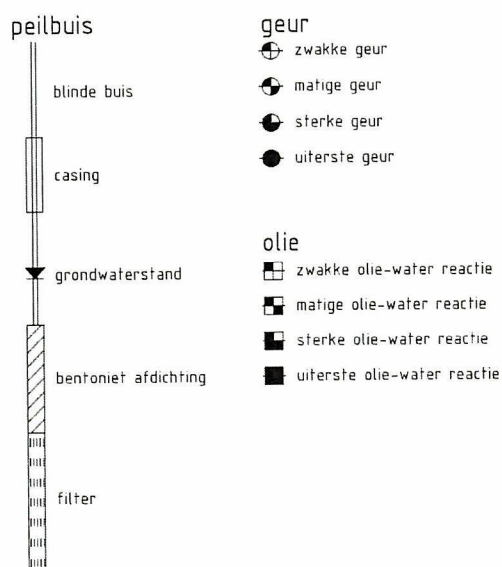
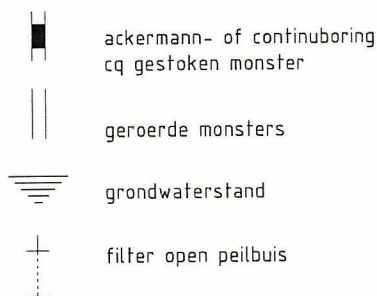
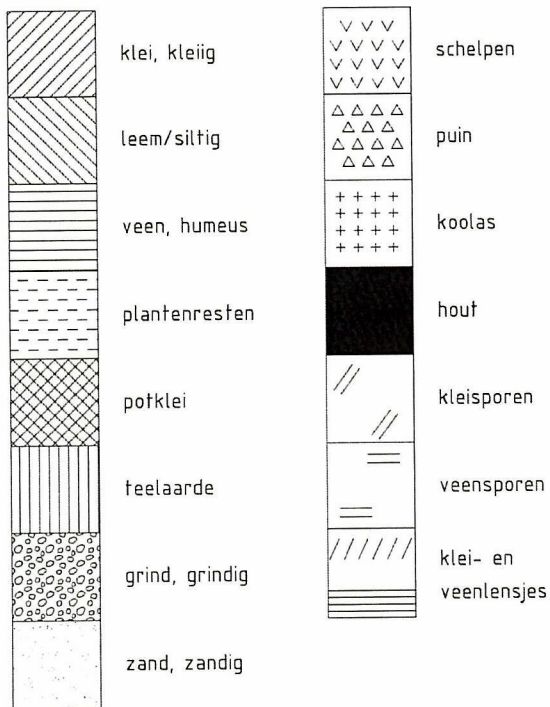
Boven de grondwaterstand en in geroerde gronden kunnen aanzienlijke afwijkingen voorkomen. Overigens geven wrijvingsgetallen een indicatie van de samenstelling van de ondergrond. Boringen al dan niet met ongeroerde monsters, aangevuld met laboratorium proeven, geven uiteraard meer inzicht.

# verklaring der tekens



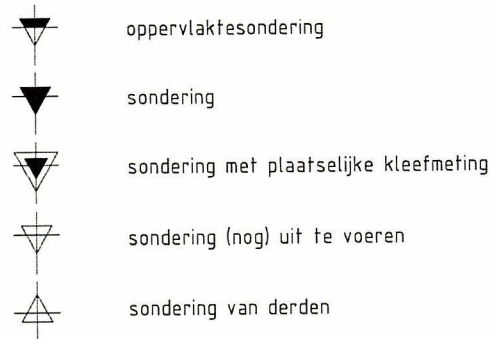
GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.

## BOORSTAAT

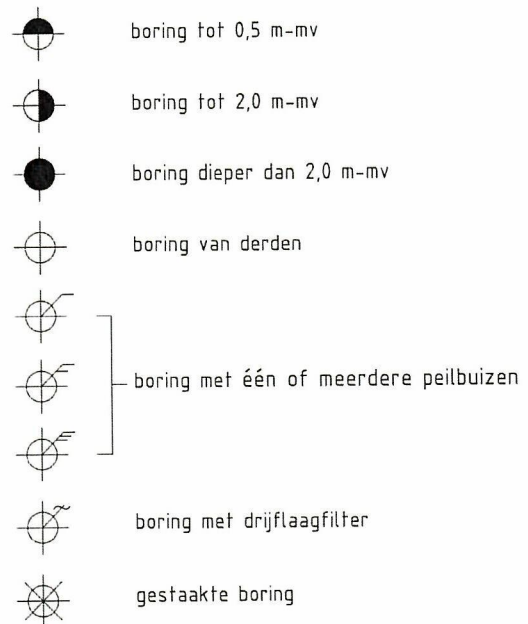


## SITUATIETEKENING

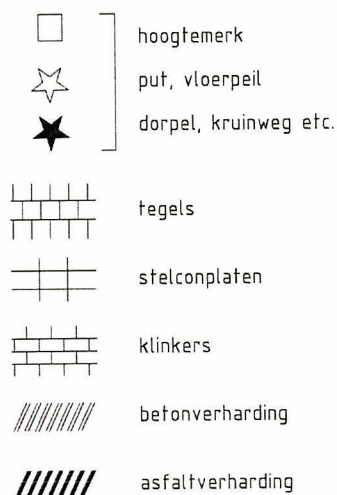
### sonderingen



### boringen - peilbuizen



### diversen



**BIJLAGE 4**

*Uitvoer Technosoft Balkenrooster*

Technosoft Balkroosters release 6.81

28 feb 2025

Project.....: 223056 - Fijn Wonen Beverwijk

Constructeur.: DW

Dimensies....: kN/m/rad

Bestand.....: C:\OneDriveSP\Van Wijnen Groep B.V\VWEDrProjecten -  
Projecten 2023\223056\02 Rekenen\01 Gewichts- en  
stabiliteitsberekening\Gebruikt in berekening\223056  
balkenrooster Beverwijk.grw

Torsiefac.....: 0 %

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

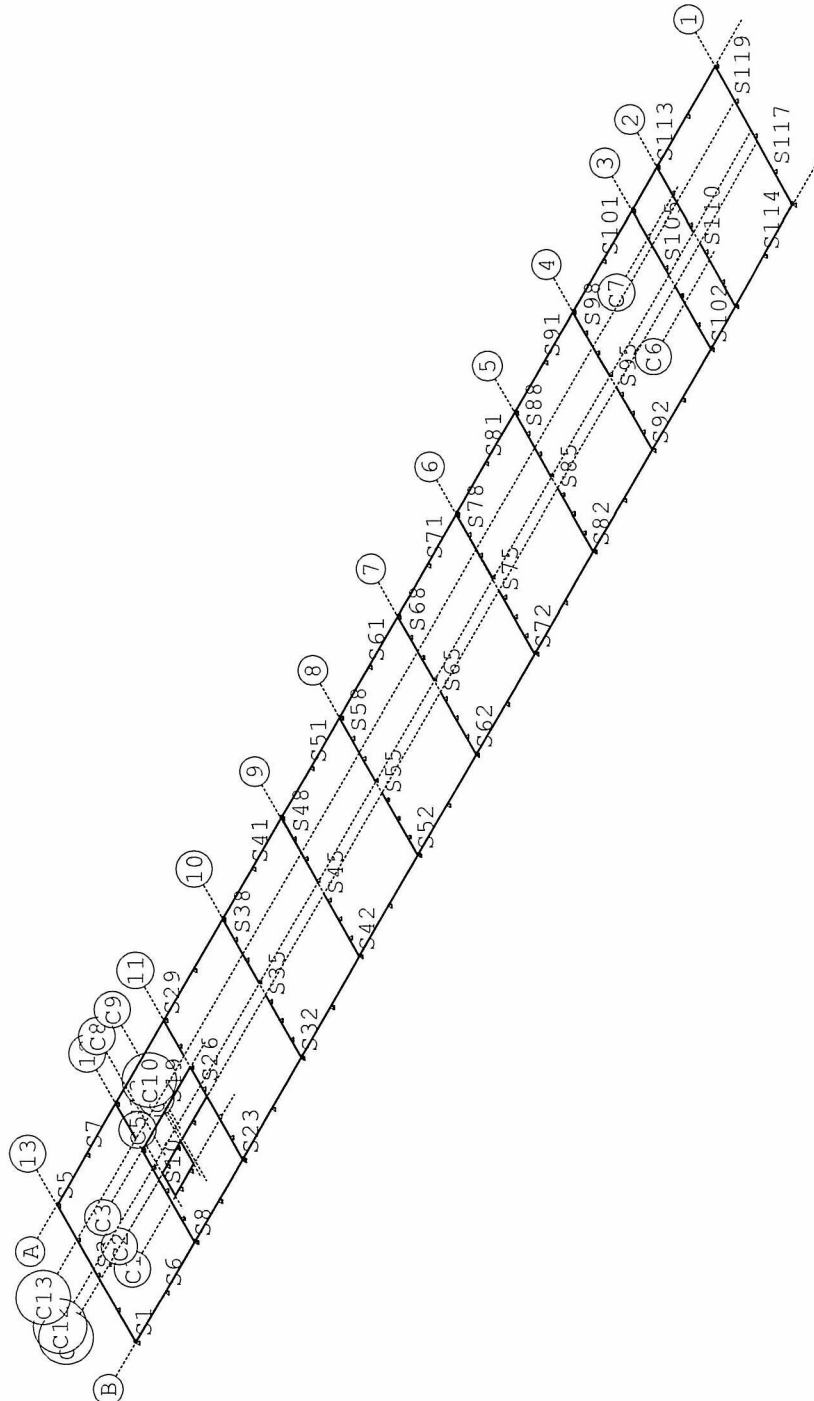
---

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010, A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)



Project.....: 223056 - Fijn Wonen Beverwijk

# GEOMETRIE



Project.....: 223056 - Fijn Wonen Beverwijk

**PROFIELVORMEN [mm]**

---

1 B\*H 600\*600



2 B\*H 200\*600



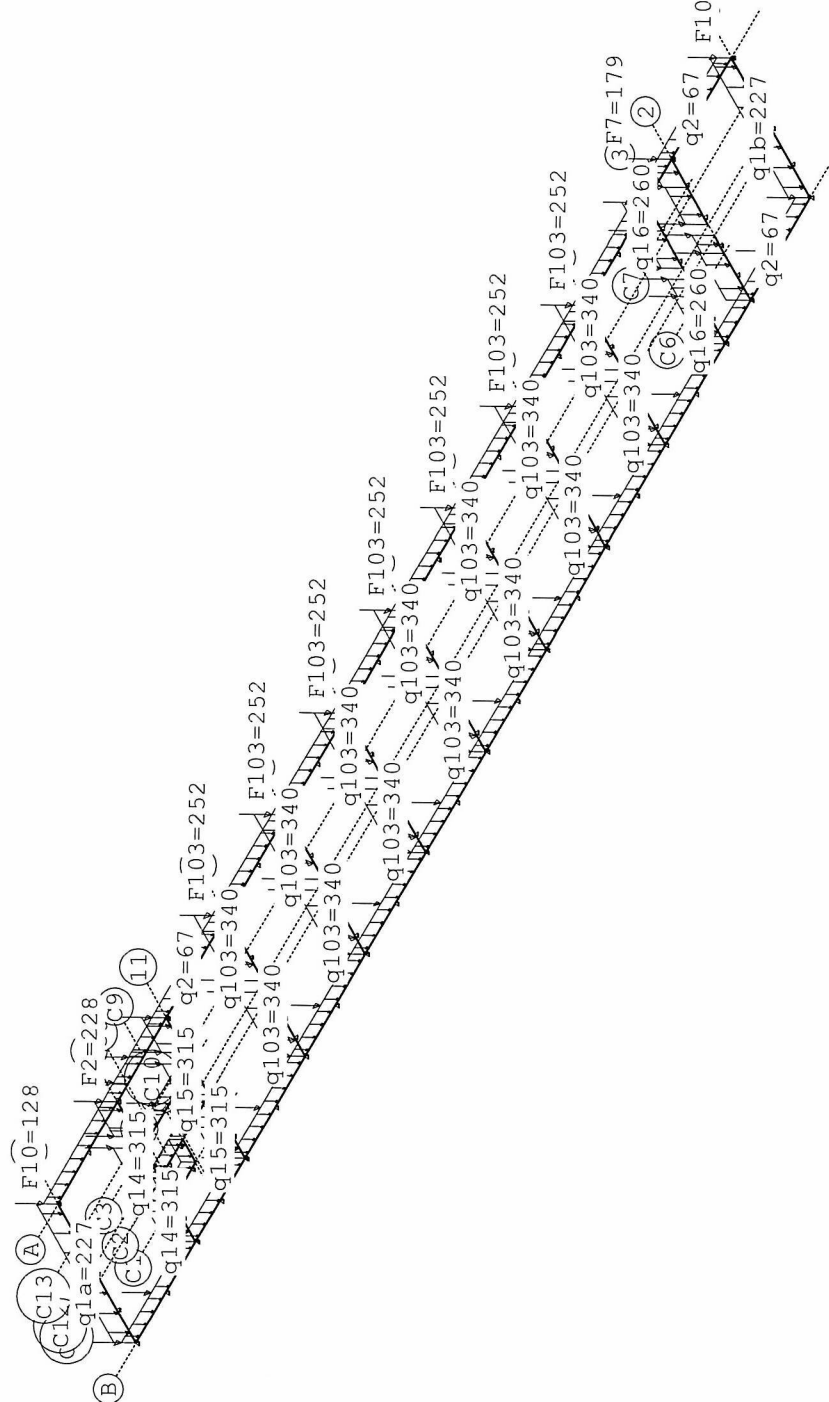
3 B\*H 100\*100



Project.....: 223056 - Fijn Wonen Beverwijk

# VELDBELASTINGEN

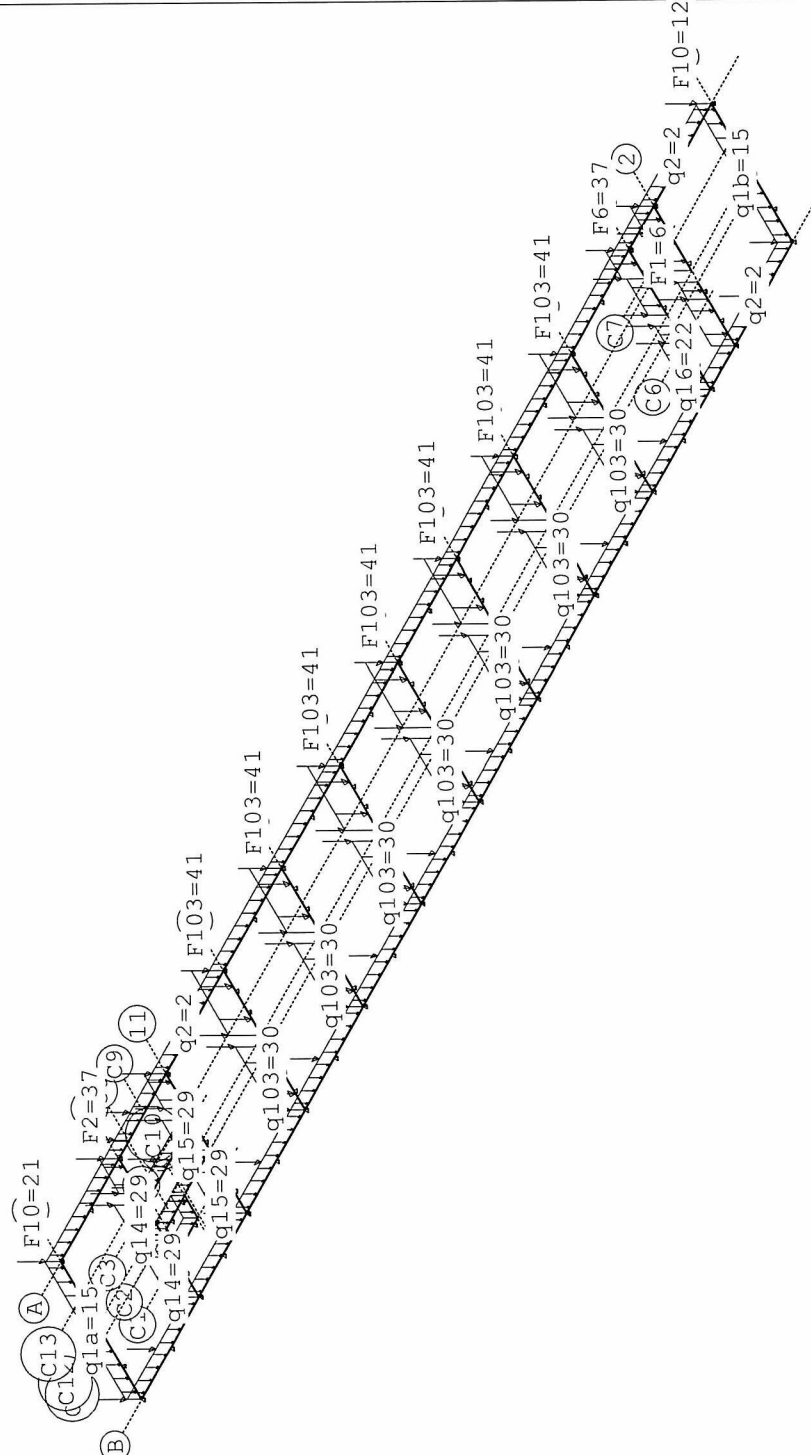
B.3.1 Eigen gewicht



Project.....: 223056 - Fijn Wonen Beverwijk

# VELDBELASTINGEN

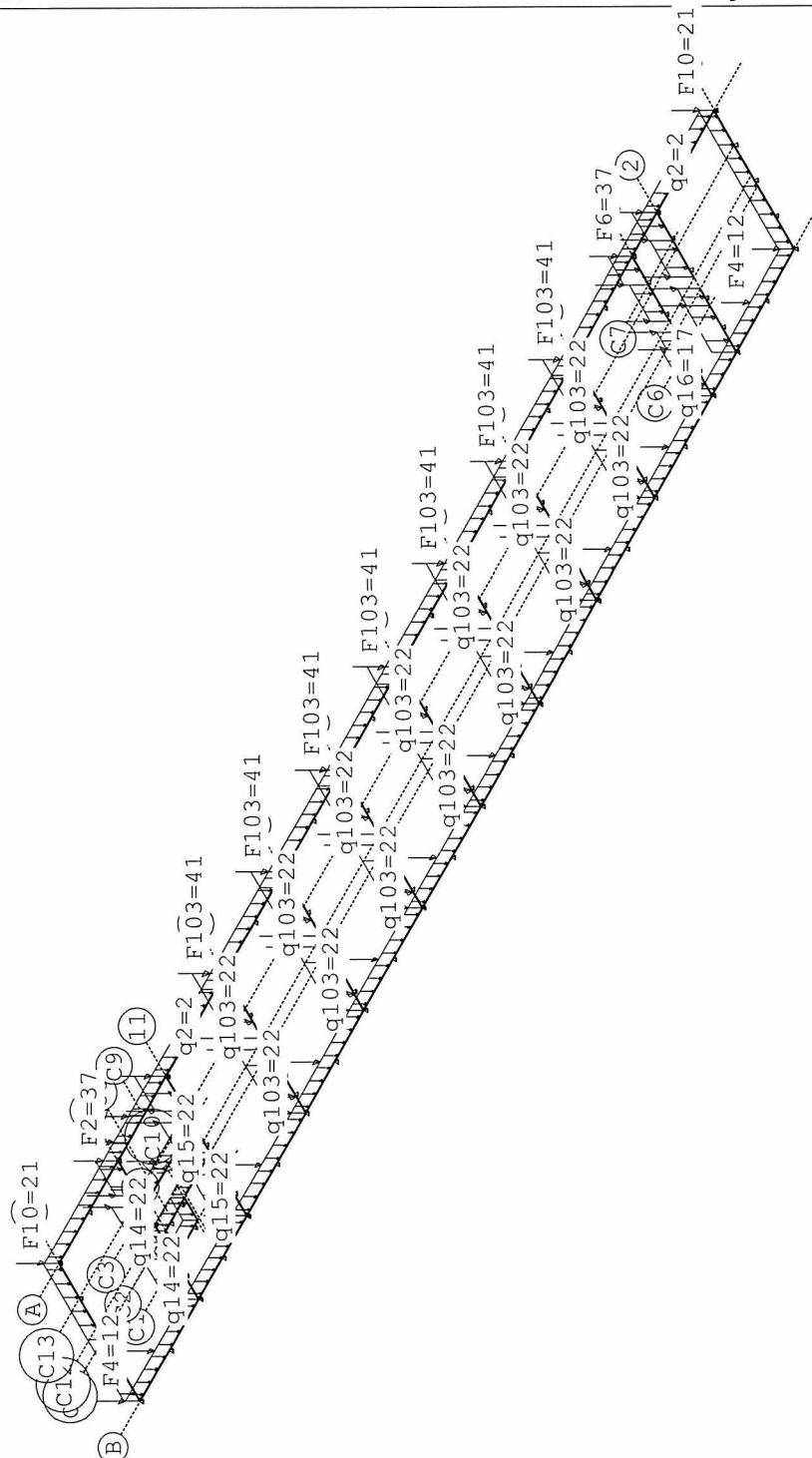
B.G:2 Veranderlijk momentaan



Project.....: 223056 - Fijn Wonen Beverwijk

## VELDBELASTINGEN

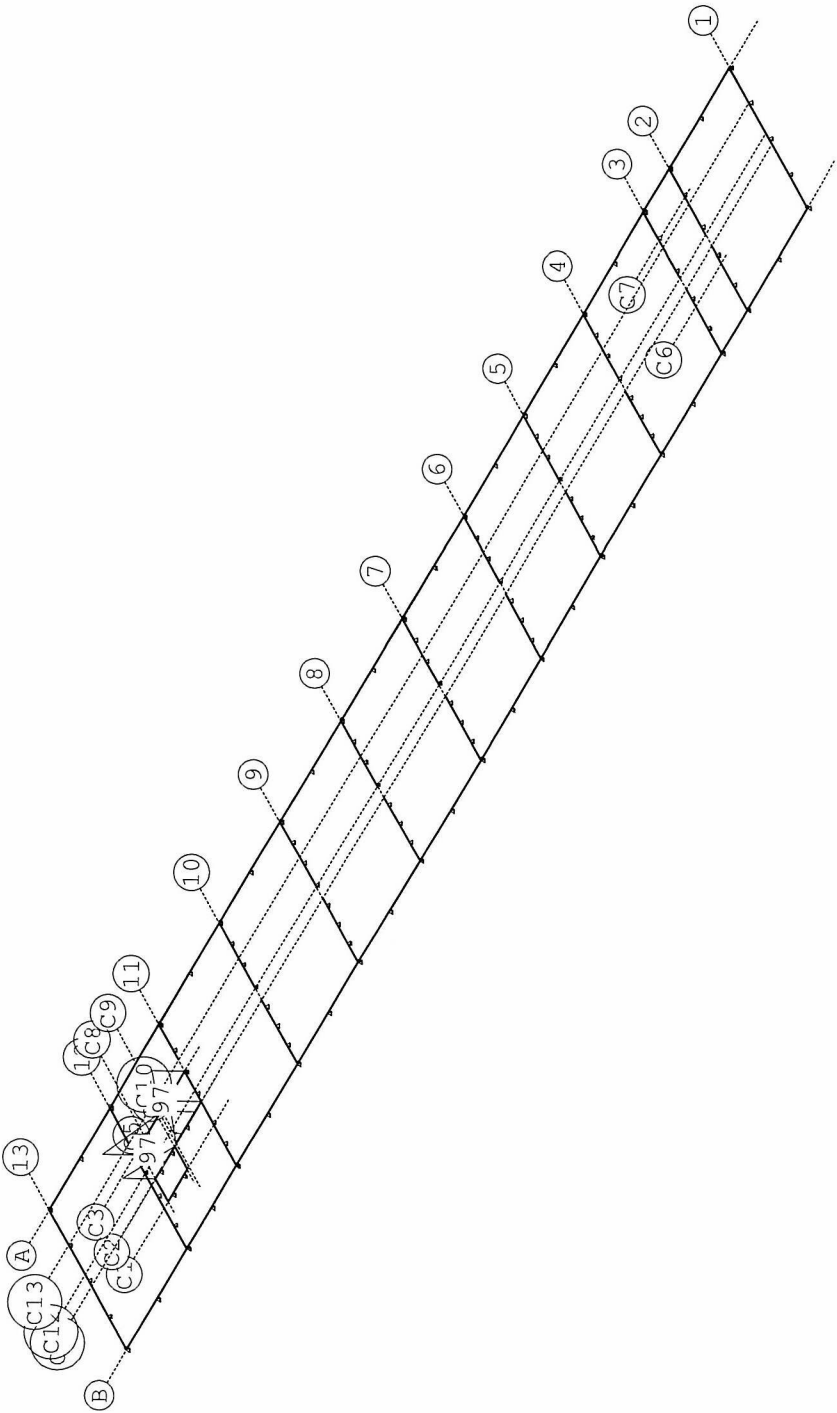
B.G:3 Veranderlijk extr - mom



Project.....: 223056 - Fijn Wonen Beverwijk

**VELDBELASTINGEN**

B.G:4 Veranderlijk Wind loodrecht

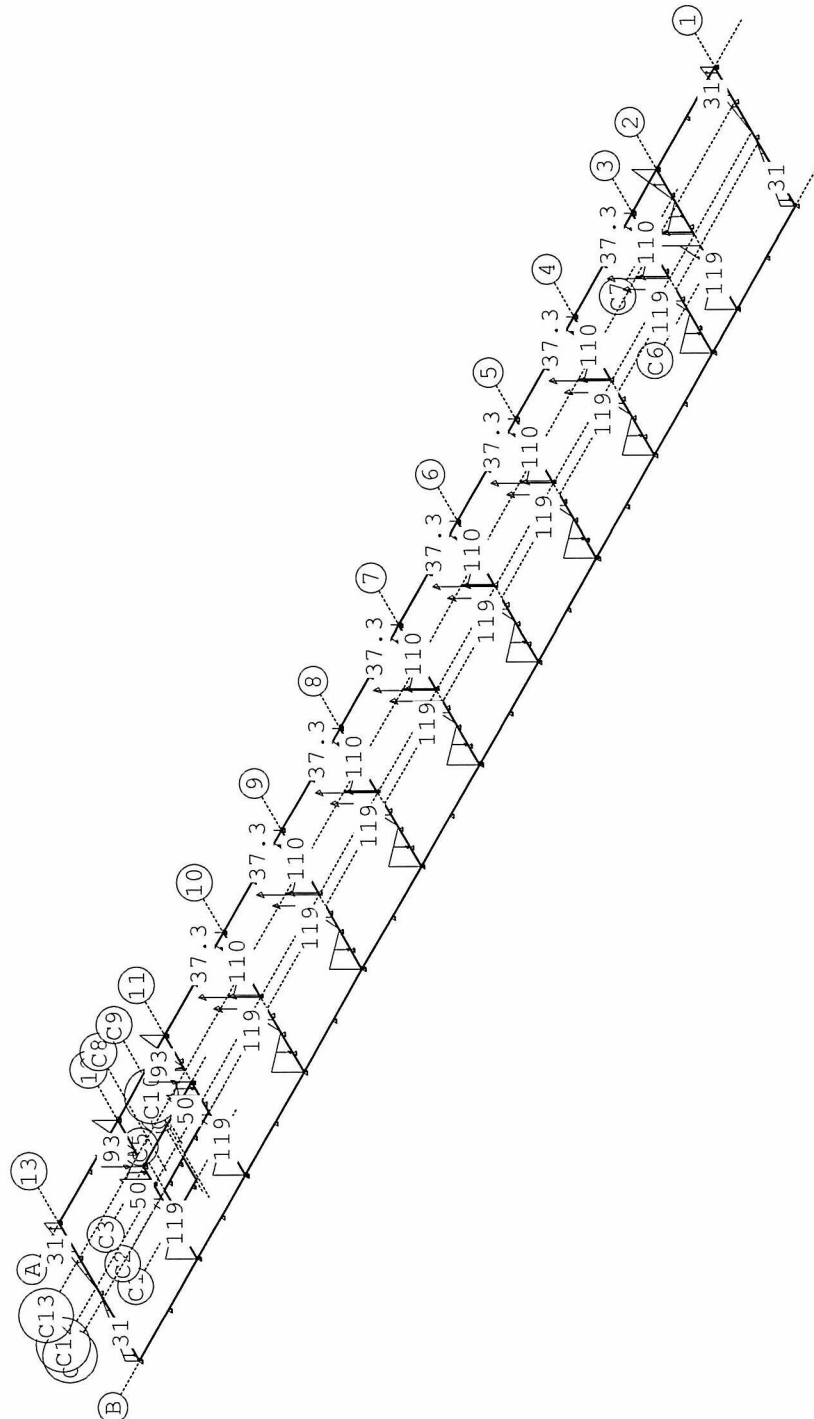




Project.....: 223056 - Fijn Wonen Beverwijk

**VELDBELASTINGEN**

B.G:5 Veranderlijk Wind evenwijdig

**BELASTINGCOMBINATIES**

BC Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1 Fund.	1	Perm	1.35	2 Extr	1.50							
2 Fund.	1	Perm	1.20	2 Extr	1.50	3 Extr	1.50					
3 Fund.	1	Perm	1.20	2 Extr	1.50	4 Extr	1.50					
4 Fund.	1	Perm	1.20	2 Extr	1.50	4 Extr	-1.50					
5 Fund.	1	Perm	1.20	2 Extr	1.50	5 Extr	1.50					

Project.....: 223056 - Fijn Wonen Beverwijk

**BELASTINGCOMBINATIES**

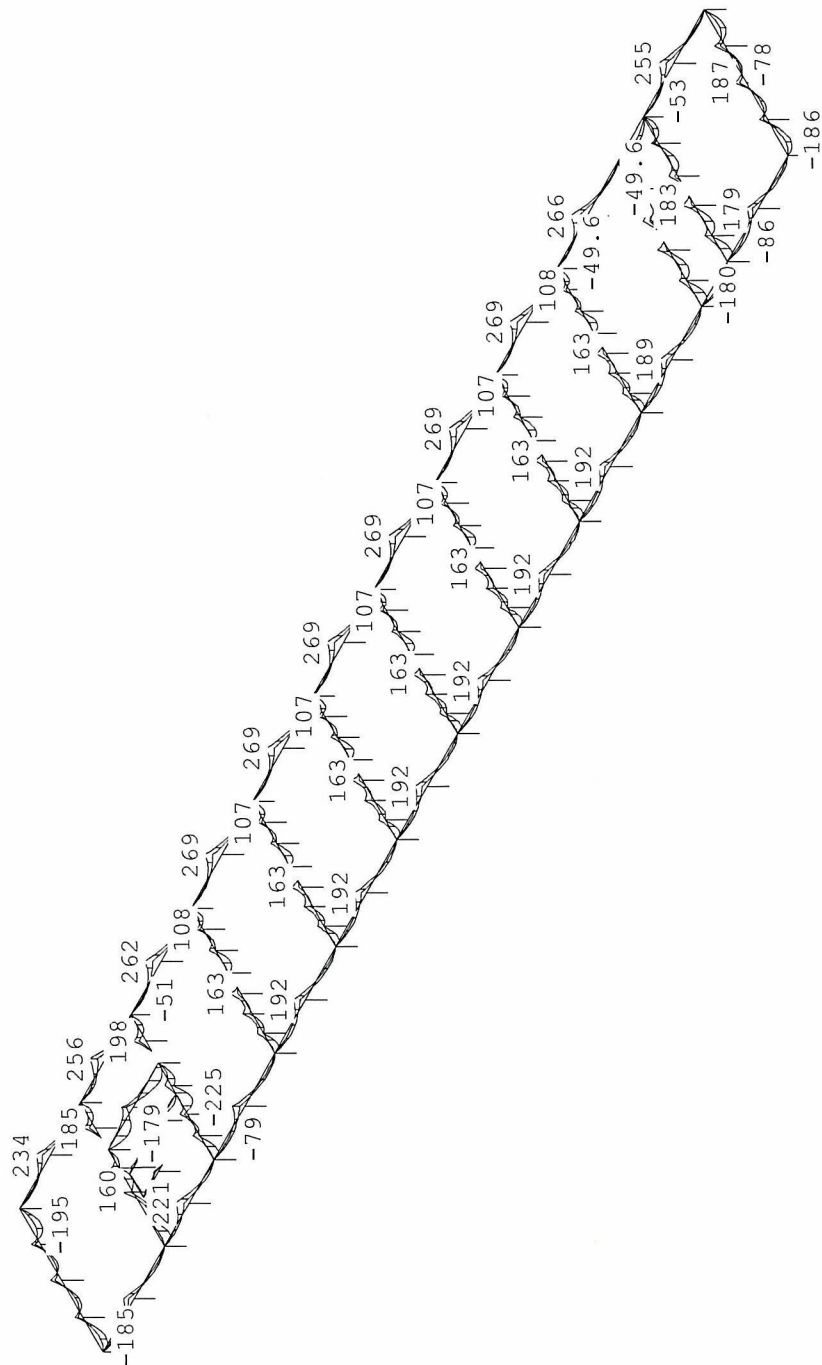
BC Type	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor
6 Fund.	1 Perm 1.20	2 Extr 1.50	5 Extr -1.50	
7 Fund.	1 Perm 0.90	4 Extr 1.50		
8 Fund.	1 Perm 0.90	4 Extr -1.50		
9 Fund.	1 Perm 0.90	5 Extr 1.50		
10 Fund.	1 Perm 0.90	5 Extr -1.50		
11 Kar.	1 Perm 1.00	2 Extr 1.00	3 Extr 1.00	
12 Kar.	1 Perm 1.00	2 Extr 1.00	4 Extr 1.00	
13 Kar.	1 Perm 1.00	2 Extr 1.00	4 Extr -1.00	
14 Kar.	1 Perm 1.00	2 Extr 1.00	5 Extr 1.00	
15 Kar.	1 Perm 1.00	2 Extr 1.00	5 Extr -1.00	
16 Quas.	1 Perm 1.00	2 Extr 1.00		
17 Blij.	1 Perm 1.00			
18 Freq.	1 Perm 1.00	2 Extr 1.00		

Project.....: 223056 - Fijn Wonen Beverwijk

## OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

## MOMENTEN

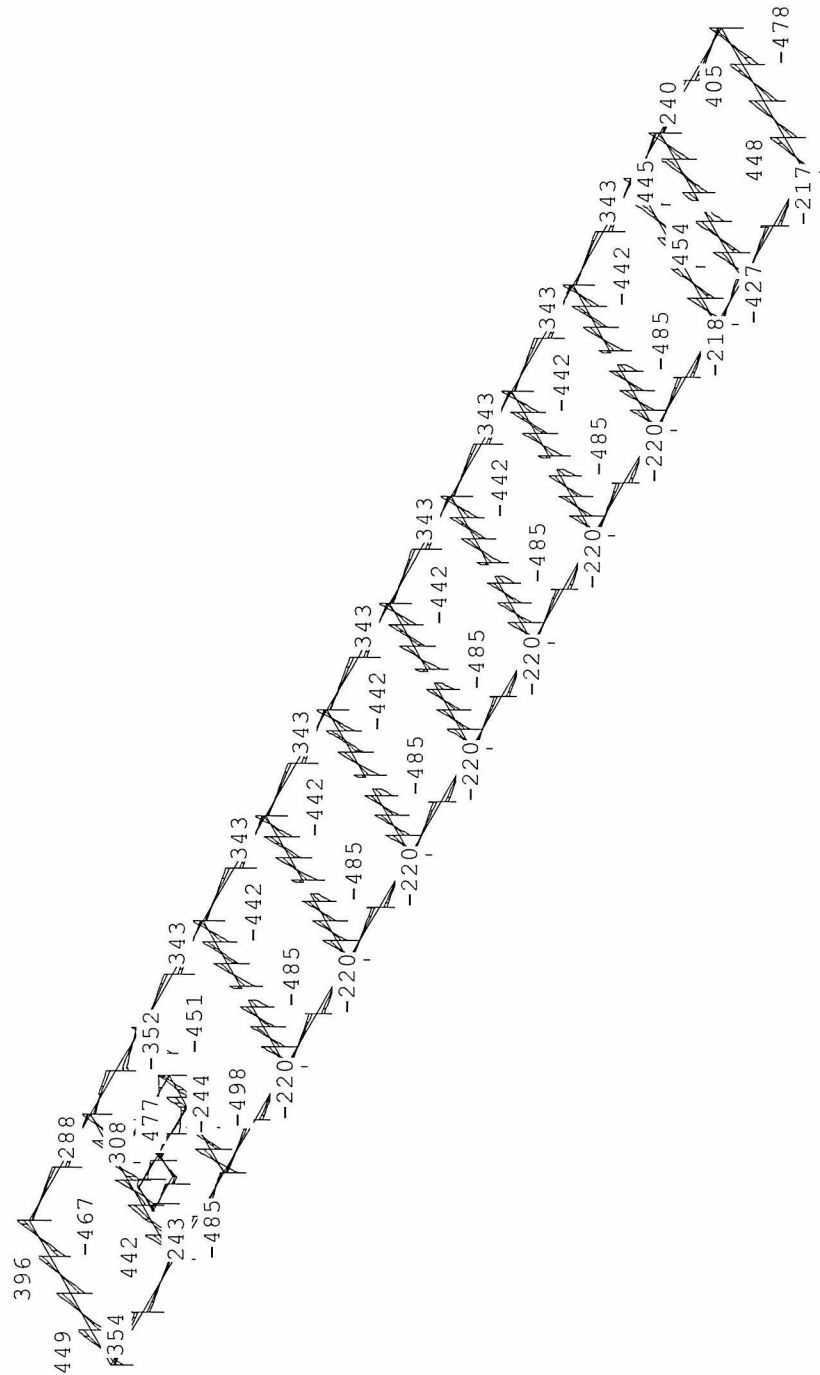
## Fundamentele combinatie



Project.....: 223056 - Fijn Wonen Beverwijk

## DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



## REACTIES

## Fundamentele combinatie

