





Statische berekening

Projectnr.: 2022101
Project: Ontwerp vloestofdichte vloeren
Onderdeel: Fundering

Opdrachtgever: Tankinstallatiebedrijf Mokobouw bv
De Ynfeart 3
8447 GM Heerenveen

Constructeur ing. 
Hoofdconstructeur ing. 
Datum 15 december 2022
Fase Uitvoering
Status Definitief
Berekeningsnr.: B-02
Versie: 1

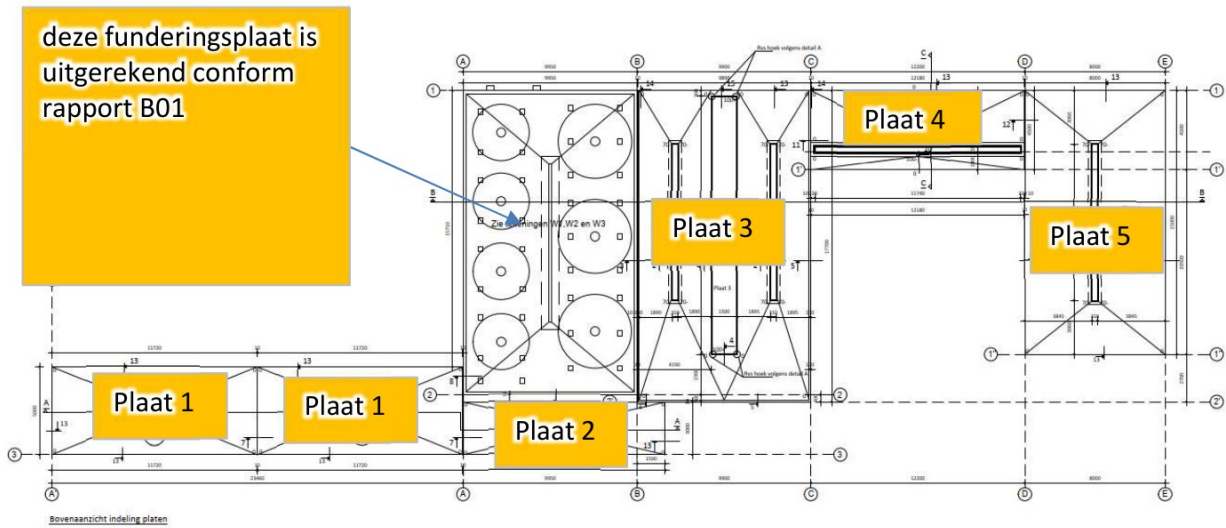
Inhoudsopgave

voorblad	1
0.0.1 Omschrijving	3
1.0.0 Algemene constructieve uitgangspunten	4
2.0.0 Belastingen	7
2.0.5 Overige belastingen	8
7.1.0 vloeistofdichte vloeren	9
Document	9
Inhoudsopgave	9
1. Invoergegevens	11
1.1 PLATEN	11
1.2 BELASTINGSGEVALLEN	13
1.3 BELASTINGSGEVAL 1 Permanent INCL. eigen gewicht	13
1.4 BELASTINGSGEVAL 2 positie 1	14
1.5 BELASTINGSGEVAL 3 positie 2	16
1.6 BELASTINGSGEVAL 4 positie 3	18
1.7 BELASTINGSGEVAL 5 positie 4	20
1.8 BELASTINGSGEVAL 6 positie 5	22
1.9 BELASTINGSGEVAL 7 positie 6	24
1.10 BELASTINGSGEVAL 8 positie 7	26
1.11 BELASTINGSGEVAL 9 positie 8	28
1.12 BELASTINGSGEVAL 10 positie 9	30
1.13 BELASTINGSGEVAL 11 positie 10	32
1.14 BELASTINGSGEVAL 12 positie 11	34
1.15 BELASTINGSGEVAL 13 positie 12	36
7.1.1 onderwapening x-richting plaat 1	39
7.1.2 onderwapening y-richting plaat 1	40
7.1.3 bovenwapening x-richting plaat 1	41
7.1.4 bovenwapening y-richting plaat 1	42
7.2.1 onderwapening x-richting plaat 2	43
7.2.2 onderwapening y-richting plaat 2	44
7.2.3 bovenwapening x-richting plaat 2	45
7.2.4 bovenwapening y-richting plaat 2	46
7.3.1 onderwapening x-richting plaat 3 deel 220 mm dik	47
7.3.2 onderwapening y-richting plaat 3 deel 220 mm dik	49
7.3.3 bovenwapening x-richting plaat 3 deel 220 mm dik	51
7.3.4 bovenwapening y-richting plaat 3 deel 220 mm dik	53
7.4.1 onderwapening x-richting plaat 3 deel 320 mm dik	55
7.4.2 onderwapening y-richting plaat 3 deel 320 mm dik	57
7.4.3 bovenwapening x-richting plaat 3 deel 320 mm dik	59
7.4.4 bovenwapening y-richting plaat 3 deel 320 mm dik	61
10.0.0 Rapportage Geotechnisch Bodemonderzoek	63

0.0.1 Omschrijving

Mokobouw is voornemens een nieuw depot te realiseren namens Wenau Transport en Cleaning. Onderhavig rapport betreft de fundering van de vloestofdichte vloeren

In deze berekening zijn de platen 1, 2 en 3 berekend. De platen 4 en 5 zijn vergelijkbaar met de platen 1, 2 en 3, waardoor geconcludeerd kan worden dat dezelfde resultaten zullen gelden voor de platen 4 en 5.



Overzicht beschouwde platen

Projectnr. 2022101
 Project Ontwerp vloeistofdichte vloeren

1.0.0 Algemene constructieve uitgangspunten

1.1.0. Omschrijving

Voorliggend document betreft de statische berekening van de nieuwbouw van de tankput tbv silo's

1.2.0. Bijbehorende stukken

Onderstaande stukken zijn als uitgangspunt voor deze berekening gehanteerd.

Naam	Auteur	Datum
T2142-c21: Ontwerptekening nieuwbouw depot vloeistofdichte verhardingen	Mokobouw	15-2-2022

1.3.0. Opbouw constructie

- Fundering plaatfundering op staal

1.4.0. Stabiliteit

niet van toepassing

1.5.0. Fundering

Het geheel wordt gefundeerd op staal. Als uitgangspunt voor de beoordeling van de opneembare grondspanning zijn de resultaten van het geotechnische bodemonderzoek, welke als bijlage is toegevoegd, gehanteerd.

Rapport: Nr 61111353 IJB Groep 13-07-2022

1.6.0. Materialen

Indien van toepassing worden onderstaande materiaaleigenschappen gehanteerd.

- Beton (in-situ gestort)	C25/30	$\rho =$	25,00	kN/m ³
- Beton (prefab)	C35/45	$\rho =$	26,00	kN/m ³
- Wapening	B500B	$\rho =$	78,50	kN/m ³
- Staal; kokerprofiel	S235 (Fe360)	$\rho =$	78,50	kN/m ³
- Staal; overig profiel	S235 (Fe360)	$\rho =$	78,50	kN/m ³
- Naaldhout	C18	$\rho =$	3,20	kN/m ³
- Loofhout	D30	$\rho =$	5,30	kN/m ³
- Gelamineerd hout	GL24h	$\rho =$	3,80	kN/m ³
- Kalkzandsteen	CS12	$\rho =$	17,50	kN/m ³
- Porotherm	PM20	$\rho =$	13,50	kN/m ³

Projectnr. 2022101
 Project Ontwerp vloeiستofdichte vloeren

1.8.0. Normen

Onderhavige statische berekening is uitgevoerd conform onderstaande, indien afzonderlijk van toepassing zijnde, Eurocodes.

<i>Eurocode 0 - NEN-EN 1990</i>	<i>Grondslagen van het ontwerp</i>
<i>Eurocode 1 - NEN-EN 1991</i>	<i>Belastingen op constructies</i>
<i>Eurocode 2 - NEN-EN 1992</i>	<i>Betonconstructies</i>
<i>Eurocode 3 - NEN-EN 1993</i>	<i>Staalconstructies</i>
<i>Eurocode 4 - NEN-EN 1994</i>	<i>Staal-betonconstructies</i>
<i>Eurocode 5 - NEN-EN 1995</i>	<i>Houtconstructies</i>
<i>Eurocode 6 - NEN-EN 1996</i>	<i>Metselwerkconstructies</i>
<i>Eurocode 7 - NEN-EN 1997</i>	<i>Geotechnisch ontwerp</i>

Indien nodig, wordt er tevens gebruik gemaakt van richtlijnen/rapporten.

1.9.0. Veiligheid en bruikbaarheid

- Gebouwcategorie	G - verkeersruimte, 25 kN < voertuiggewicht < 120 kN
- Ontwerplevensduurklasse	3
- Ontwerplevensduur	50 jaar
- CC (gevolgklasse)	CC1 <i>kleine of verwaarloosbare gevolgen</i> (o.a. eengezinswoningen)
- RC (betrouwbaarheidsklasse)	RC1 <i>factor $K_{FL} = 0,90$</i>
- CC (buitengewone belastingen)	CC1 <i>voor ééngesinswoningen ≤ 3 bouwlagen</i>
- Psi-factor γ_0	0,70 <i>voor maatgevende gebouwcategorie</i>

1.10.0. Verdiscontering opgelegde belastingen

Karakteristieke waarden van de veranderlijke belastingen voor gebouw in NEN-EN 1991 zijn in het algemeen gebaseerd op een ontwerplevensduur van 50. Indien ontwerplevensduren afwijkend van de basisreferentieperiode van 50 jaar zijn gebruikt, mogen de extreme waarden van gelijkmatig verdeelde belastingen verdisconteerd met onderstaande reductiefactoren. In een aantal gevallen zijn daarvoor regels opgenomen in de desbetreffende normbladen in de re NEN-EN 1991, zoals voor:

- Sneeuwbelastingen in bijlage D van NEN-EN 1991-1-3+C1:2011/NB:2011;
- Windbelastingen in opmerking 4 van 4.2 van NEN-EN 1991-1-4+A1+C1:2011/NB:2011;
- Thermische belastingen in bijlage A.2 van NEN-EN 1991-1-5+C1:2011/NB:2011.

<i>t</i> [-]	<i>Opgelegde vloerbelastingen per gebouwcategorie</i>								<i>Sneeuw</i>	<i>Wind</i>		
	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>F</i>	<i>G</i>	<i>H</i>	[-]	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>
<i>5 jr.</i>	0,85	0,87	0,81	0,85	1,00	0,92	0,92	0,74	0,51	0,85	0,84	0,82
<i>15 jr.</i>	0,92	0,93	0,90	0,92	1,00	0,96	0,96	0,87	0,75	0,93	0,92	0,91
<i>50 jr.</i>	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
<i>100 jr.</i>	1,05	1,04	1,06	1,05	1,00	1,02	1,02	1,08	1,14	1,04	1,04	1,05

Van toepassing voor onderhavige berekening zijn de volgende factoren, welke hierna volgend zijn verdisconteerd in de belastingen:

- Opgelegde vloerbelastingen:	$F_t =$	1,00	* $F_{t,0}$	(afhankelijk van gebruiksfunctie)
- Sneeuwbelastingen:	$s_n =$	1,00	* s_k	
- Windbelastingen:	$v_b =$	1,00	* $v_{b,0}$	

Projectnr. 2022101
Project Ontwerp vloeistofdichte vloeren

1.11.0. Ontwerpverantwoordelijkheden

Onderdeel	Categorie criteria 73/06	Verantwoordelijke partij
Fundering	-	Hoofdconstructeur
Gewichts- en stabiliteitberekening incl. schematisering	-	Hoofdconstructeur
Staalconstructies (globale dimensionering)	-	Buiten deze opdracht
Staalconstructies (detailberekeningen en werktekeningen)	-	Buiten deze opdracht

1.11.1 Belastingen uitvoeringsfase

Belastingen op constructieve onderdelen voortkomend uit de wijze van uitvoeren zijn conform opgave aannemer, die dit in samenspraak met leveranciers moet afstemmen. Hierin wordt onder andere stortbelasting, stempelbelasting, opperbelasting en tijdelijke afstempeling mee bedoeld.

1.12.0. Voorwaarden

Voor onze dienstverlening en leveringen is De Nieuwe Regeling 2011 (DNR 2011, herzien Juli 2013) van toepassing. Deze berekening of delen ervan mag zonder schriftelijke toestemming niet worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt.

1.13.0. Toelaatbare vervormingen

- Voor vrijdragende vloeren en liggers met scheidingswanden wordt getracht de totale doorbuiging (w_{max}) te beperken tot 15mm.
- Voor uitkragende vloeren en liggers met scheidingswanden wordt getracht de totale doorbuiging (w_{max}) te beperken tot 10mm.
- l_{rep} is de lengte van een overspanning of tweemaal de lengte van een uitkraging.

Onderdeel	Toelaatbare verticale doorbuiging (NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2011/NB:2011-A1.4.3)		
Bijkomende doorbuiging vloeren	$w_2 + w_3$	$\leq 1/500 \times$	l_{rep} (dragend voor scheurgevoelige scheidingswanden)
	$w_2 + w_3$	$\leq 3/1000 \times$	l_{rep} (niet dragend voor scheurgevoelige scheidingswanden)
Totale einddoorbuiging vloeren	w_{max}	$\leq 1/250$	l_{rep}
Bijkomende doorbuiging daken	$w_2 + w_3$	$\leq 1/250$	l_{rep}
Totale einddoorbuiging daken	w_{max}	$\leq 1/250$	l_{rep}
Afscheiding hoogteverschil	$w_2 + w_3$	$\leq 1/150$	l_{rep}
Metselwerk dragende onderdelen	$w_2 + w_3$	$\leq 1/500 \times$	l_{rep}

Onderdeel	Toelaatbare horizontale verplaatsing (NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2011/NB:2011-A1.4.3)		
Gehele gebouw (> 1 bouwlaag)	u	$\leq 1/500 \times$	kleinste gevelhoogte
Per bouwlaag	u_i	$\leq 1/300 \times$	kleinste bouwlaaghoogte
Gehele gebouw (1 bouwlaag)	u	$\leq 1/300 \times$	kleinste gevelhoogte
Industriegebouw	u	$\leq 1/150 \times$	kleinste gevelhoogte
Afscheiding hoogteverschil	u_i	$\leq 20mm$	

1.14.0. Trillingseisen vloeren

Voor vloeren en liggers die door lopende personen worden belast, gelden de volgende uitzonderingen voor de trillingseisen:

- Indien de belasting ($G_k + Q_k \gamma_2$) op een vloer groter is dan 5,00kN/m² kunnen er geen voelbare trillingen optreden;
- Indien de totale belasting ($G_k + Q_k \gamma_2$) op een ligger groter is dan 150,00kN kunnen er geen voelbare trillingen optreden.

Gebruik van de vloer	Min. eerste eigenfrequentie	Toelaatbare doorbuiging (6.16b - quasi-blijvende combinatie)
Personen lopen	$\geq 3,00Hz$	34mm
Personen springen / dansen	$\geq 5,00Hz$	12mm

Projectnr. 2022101
Project Ontwerp vloeiستofdichte vloeren

2.0.0 Belastingen

2.1.0. Belastingen & combinatiewaarden

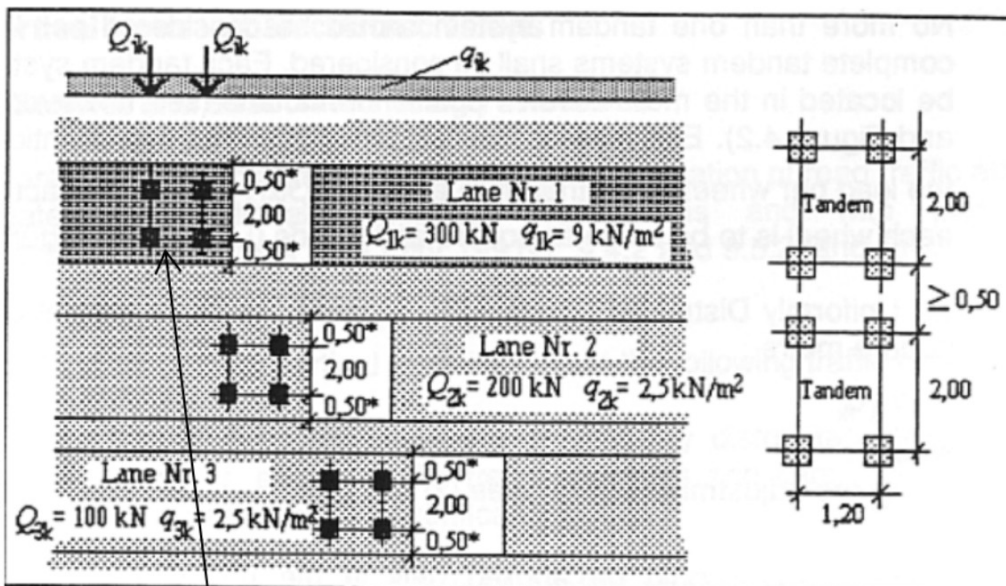
$K_{FL} = 0,90$

Begane grondvloer:	G2	Verkeersruimte, > 120 kN	code:	bg
- Betonvloer 220 mm dik			$p_{G,k} =$	5,50 kN/m ²
				+
- Vloeren		belastingen uit wioldruk gerekend	Permanente belasting =>	$p_{G,k} =$ 5,50 kN/m ²
				+
$\psi_0 = 0,70$		Karakteristieke combinatie (6.14) =>	$p_k =$	5,50 kN/m ²
		Totaal rekenwaarde (6.10.a) =>	$p_d =$	6,68 kN/m ²
$\psi_1 = 0,50$		Totaal rekenwaarde (6.10.b) =>	$p_d =$	5,94 kN/m ²
$\psi_2 = 0,30$		Frequente combinatie (6.15) =>	$p_f =$	5,50 kN/m ²
		Quasi-blijvende combinatie (6.16) =>	$p_{qp} =$	5,50 kN/m ²

Begane grondvloer:	G2	Verkeersruimte, > 120 kN	code:	bg
- Betonvloer 320 mm dik			$p_{G,k} =$	8,00 kN/m ²
				+
- Vloeren		belastingen uit wioldruk gerekend	Permanente belasting =>	$p_{G,k} =$ 8,00 kN/m ²
				+
$\psi_0 = 0,70$		Karakteristieke combinatie (6.14) =>	$p_k =$	8,00 kN/m ²
		Totaal rekenwaarde (6.10.a) =>	$p_d =$	9,72 kN/m ²
$\psi_1 = 0,50$		Totaal rekenwaarde (6.10.b) =>	$p_d =$	8,64 kN/m ²
$\psi_2 = 0,30$		Frequente combinatie (6.15) =>	$p_f =$	8,00 kN/m ²
		Quasi-blijvende combinatie (6.16) =>	$p_{qp} =$	8,00 kN/m ²

2.1.1. Opgelegde belastingen uit aslasten

Primaire verkeersbelasting LM1.



Figuur 5.7

Belastingconfiguratie LM1.

Aangehouden laststelsel in berekening.

Projectnr. 2022101
Project Ontwerp vloestofdichte vloeren

2.5.0. Overige belastingen

Voor berekening van diverse voorkomende onderdelen worden, indien van toepassing, de volgende belastingen beschouwd:

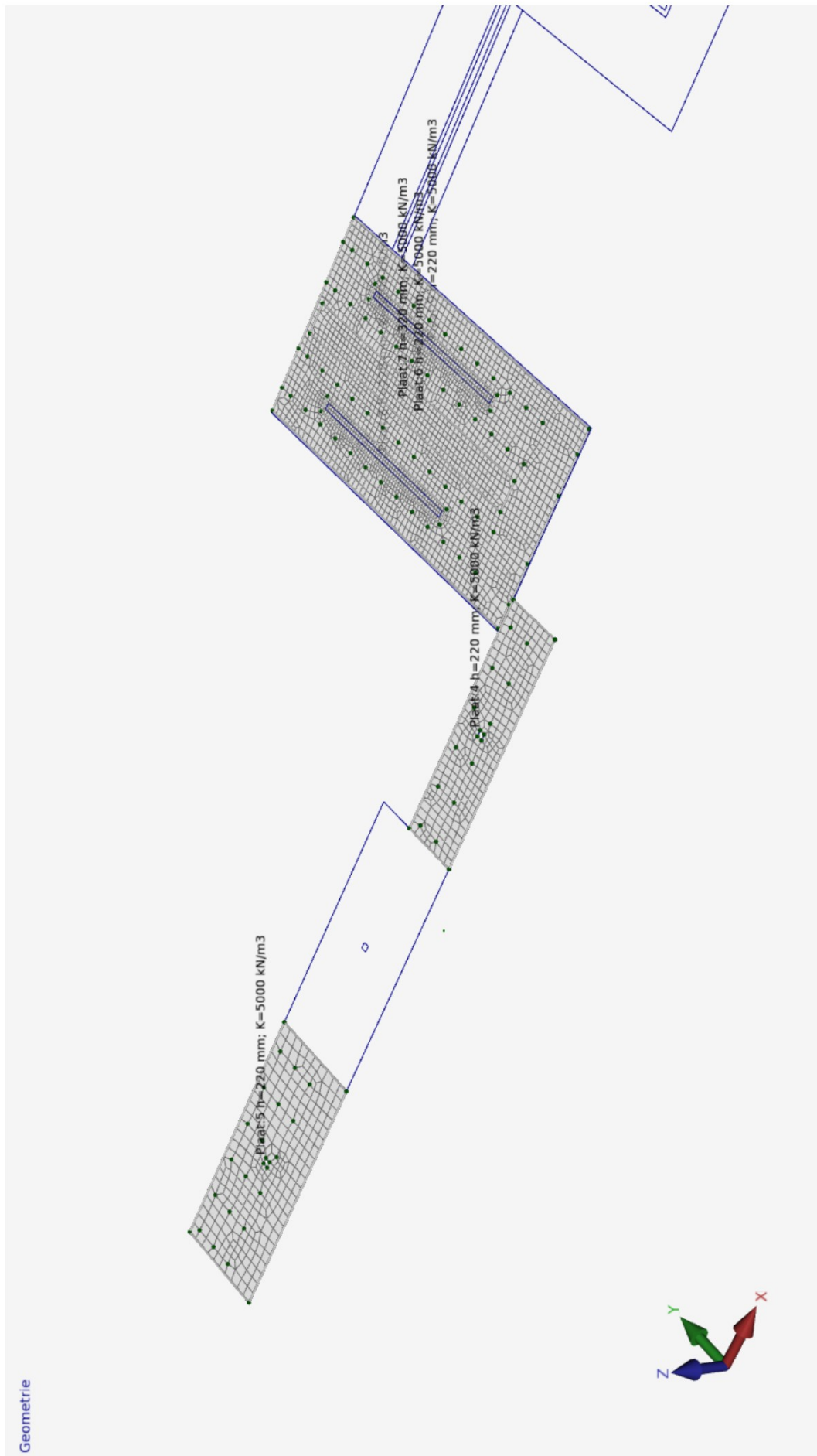
- Permanente belastingen	=> Conform NEN-EN 1991-1-1 =>	Zie berekening betreffende onderdelen
- Opgelegde belastingen	=> Conform NEN-EN 1991-1-1 =>	Zie berekening betreffende onderdelen
- Belastingen bij brand	=> Conform NEN-EN 1991-1-2 =>	Zie berekening betreffende onderdelen
- Regenwaterbelasting	=> Conform NEN-EN 1991-1-3 =>	Zie berekening betreffende onderdelen
- Sneeuwbelasting	=> Conform NEN-EN 1991-1-3 =>	Zie berekening betreffende onderdelen
- Windbelasting	=> Conform NEN-EN 1991-1-4 =>	Zie berekening betreffende onderdelen
- Thermische belastingen	=> Conform NEN-EN 1991-1-5 =>	Niet van toepassing
- Stootbelastingen en ontploffingen	=> Conform NEN-EN 1991-1-7 =>	Niet van toepassing

Projectomschrijving :
Onderdeel :

Bestand :.....7.1.0 vloeistofdichte vloeren.xfem

Inhoudsopgave

1.Invoergegevens	3
1.1 PLATEN.....	3
1.2 BELASTINGSGEVALLEN.....	5
1.3 BELASTINGSGEVAL 1 Permanent INCL. eigen gewicht.....	5
1.4 BELASTINGSGEVAL 2 positie 1.....	6
1.5 BELASTINGSGEVAL 3 positie 2	8
1.6 BELASTINGSGEVAL 4 positie 3	10
1.7 BELASTINGSGEVAL 5 positie 4.....	12
1.8 BELASTINGSGEVAL 6 positie 5.....	14
1.9 BELASTINGSGEVAL 7 positie 6.....	16
1.10 BELASTINGSGEVAL 8 positie 7.....	18
1.11 BELASTINGSGEVAL 9 positie 8.....	20
1.12 BELASTINGSGEVAL 10 positie 9.....	22
1.13 BELASTINGSGEVAL 11 positie 10.....	24
1.14 BELASTINGSGEVAL 12 positie 11.....	26
1.15 BELASTINGSGEVAL 13 positie 12.....	28



1. Invoergegevens

Gevolgklasse : CC1

Zwaartekrachtversnelling g : 9,81 m/s²**1.1 PLATEN****Plaat 4**

Plaatdikte	220 mm	Materiaal Beton C30/37
Elasticiteitsmodulus	210000 N/mm ²	Poison ratio 0,20
Beddingconstante	5000 kN/m ³	
Elementtype	Plaat	Constructieklasse S3
Betonsterkteklasse	C30/37	Kruipcoëfficiënt 2,70
Betonstaalsoort	B500B	Korrel diameter 31,50 mm
Aantal beugelsneden	2	Hoek betondrukdiagonaal 22
	<u>Bovenzijde</u>	<u>Onderzijde</u>
Milieuklassen	XC4, XD3, XA3 → XD3	XC4
Betonoppervlak	Controleerbaar	Controleerbaar
ΔC_{dev}	5 mm	
Dekking	40 mm	35 mm
Nominale dekking c _{nom}	35 mm	35 mm
Wapening in X-ri.	10-100	10-100
Wapening in Y-ri.	10-100	10-100
1e laag	Wapening in X-ri.	Wapening in X-ri.

EN 1992-1-1 (4.1)

Plaat 5

Plaatdikte	220 mm	Materiaal Beton C30/37
Elasticiteitsmodulus	210000 N/mm ²	Poison ratio 0,20
Beddingconstante	5000 kN/m ³	
Elementtype	Plaat	Constructieklasse S3
Betonsterkteklasse	C30/37	Kruipcoëfficiënt 2,14
Betonstaalsoort	B500B	Korrel diameter 31,50 mm
Aantal beugelsneden	2	Hoek betondrukdiagonaal 22
	<u>Bovenzijde</u>	<u>Onderzijde</u>
Milieuklassen	XC4, XD3, XA3 → XD3	XC4, XD3, XA3 → XD3
Betonoppervlak	Controleerbaar	Controleerbaar
ΔC_{dev}	5 mm	
Dekking	40 mm	35 mm
Nominale dekking c _{nom}	35 mm	35 mm
Wapening in X-ri.	10-100	10-100
Wapening in Y-ri.	10-100	10-100
1e laag	Wapening in X-ri.	Wapening in X-ri.

EN 1992-1-1 (4.1)

Plaat 6

Plaatdikte	220 mm	Materiaal Beton C30/37
Elasticiteitsmodulus	210000 N/mm ²	Poison ratio 0,20
Beddingconstante	5000 kN/m ³	
Elementtype	Plaat	Constructieklasse S3
Betonsterkteklasse	C30/37	Kruipcoëfficiënt 2,70
Betonstaalsoort	B500B	Korrel diameter 31,50 mm
Aantal beugelsneden	2	Hoek betondrukdiagonaal 22

	<u>Bovenzijde</u>	<u>Onderzijde</u>	
Milieuklassen	XC4, XD3, XA3 → XD3	XC4, XD3, XA3 → XD3	
Betonoppervlak	Controleerbaar	Controleerbaar	
ΔC_{dev}	5 mm		
Dekking	40 mm	35 mm	
Nominale dekking c_{nom}	35 mm	35 mm	EN 1992-1-1 (4.1)
Wapening in X-ri.	10-100	10-100	
Wapening in Y-ri.	10-100	10-100	
1e laag	Wapening in X-ri.	Wapening in X-ri.	

Plaat 7

Plaatdikte	320 mm	Materiaal Beton C30/37	
Elasticiteitsmodulus	210000 N/mm ²	Poisson ratio 0,20	
Beddingconstante	5000 kN/m ³		
Elementtype	Plaat	Constructieklasse S3	
Betonsterkteklasse	C30/37	Kruipcoëfficiënt 2,14	
Betonstaalsoort	B500B	Korrel diameter 31,50 mm	
Aantal beugelsneden	2	Hoek betondrukdiagonaal 22	
	<u>Bovenzijde</u>	<u>Onderzijde</u>	
Milieuklassen	XC4, XD3, XA3 → XD3	XC4, XD3, XA3 → XD3	
Betonoppervlak	Controleerbaar	Controleerbaar	
ΔC_{dev}	5 mm		
Dekking	35 mm	50 mm	
Nominale dekking c_{nom}	35 mm	35 mm	EN 1992-1-1 (4.1)
Wapening in X-ri.	10-100	10-100	
Wapening in Y-ri.	10-100	10-100	
1e laag	Wapening in X-ri.	Wapening in X-ri.	

Plaat 8

Plaatdikte	220 mm	Materiaal Beton C30/37	
Elasticiteitsmodulus	210000 N/mm ²	Poisson ratio 0,20	
Beddingconstante	5000 kN/m ³		
Elementtype	Plaat	Constructieklasse S3	
Betonsterkteklasse	C30/37	Kruipcoëfficiënt 2,14	
Betonstaalsoort	B500B	Korrel diameter 31,50 mm	
Aantal beugelsneden	2	Hoek betondrukdiagonaal 22	
	<u>Bovenzijde</u>	<u>Onderzijde</u>	
Milieuklassen	XC4, XD3, XA3 → XD3	XC4	
Betonoppervlak	Controleerbaar	Controleerbaar	
ΔC_{dev}	5 mm		
Dekking	40 mm	35 mm	
Nominale dekking c_{nom}	35 mm	25 mm	EN 1992-1-1 (4.1)
Wapening in X-ri.	10-100	10-100	
Wapening in Y-ri.	10-100	10-100	
1e laag	Wapening in X-ri.	Wapening in X-ri.	

Plaat 9

Plaatdikte	220 mm	Materiaal Beton C30/37	
Elasticiteitsmodulus	210000 N/mm ²	Poisson ratio 0,20	
Beddingconstante	5000 kN/m ³		
Elementtype	Plaat	Constructieklasse S3	
Betonsterkteklasse	C30/37	Kruipcoëfficiënt 2,14	
Betonstaalsoort	B500B	Korrel diameter 31,50 mm	
Aantal beugelsneden	2	Hoek betondrukdiagonaal 22	

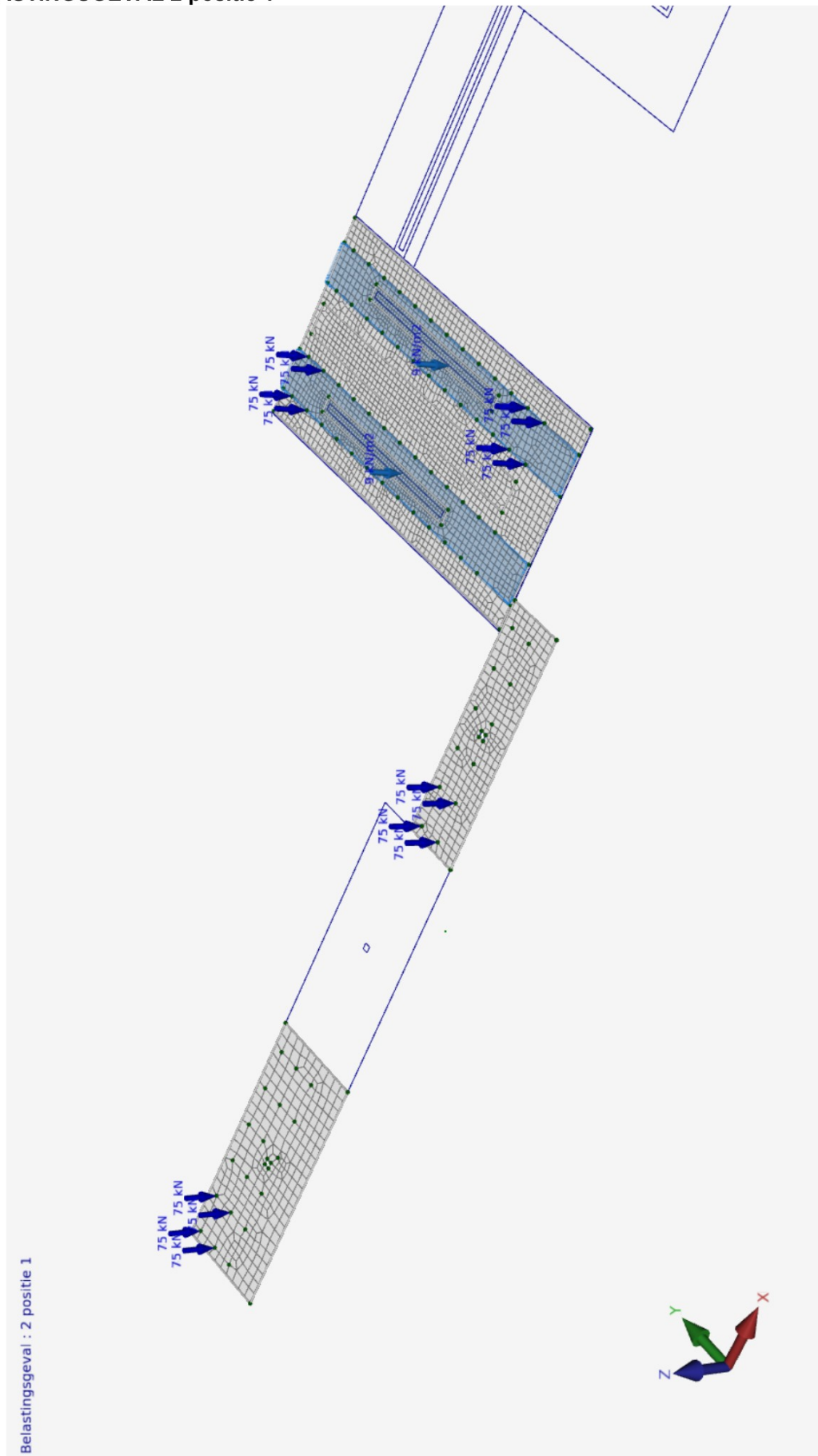
	<u>Bovenzijde</u>	<u>Onderzijde</u>	
Milieuklassen	XC4, XD3, XA3 → XD3	XC4	
Betonoppervlak	Controleerbaar	Controleerbaar	
ΔC_{dev}	5 mm		
Dekking	40 mm	35 mm	
Nominale dekking c_{nom}	35 mm	25 mm	EN 1992-1-1 (4.1)
Wapening in X-ri.	10-100	10-100	
Wapening in Y-ri.	10-100	10-100	
1e laag	Wapening in X-ri.	Wapening in X-ri.	

1.2 BELASTINGSGEVALLEN

Nr.	Omschrijving	Type	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	Permanent	Permanent incl. eigen gewicht	1,00	1,00	1,00
2	positie 1	F:Voertuigen < 30 kN	0,70	0,70	0,60
3	positie 2	F:Voertuigen < 30 kN	0,70	0,70	0,60
4	positie 3	F:Voertuigen < 30 kN	0,70	0,70	0,60
5	positie 4	F:Voertuigen < 30 kN	0,70	0,70	0,60
6	positie 5	F:Voertuigen < 30 kN	0,70	0,70	0,60
7	positie 6	F:Voertuigen < 30 kN	0,70	0,70	0,60
8	positie 7	F:Voertuigen < 30 kN	0,70	0,70	0,60
9	positie 8	F:Voertuigen < 30 kN	0,70	0,70	0,60
10	positie 9	F:Voertuigen < 30 kN	0,70	0,70	0,60
11	positie 10	F:Voertuigen < 30 kN	0,70	0,70	0,60
12	positie 11	F:Voertuigen < 30 kN	0,70	0,70	0,60
13	positie 12	F:Voertuigen < 30 kN	0,70	0,70	0,60

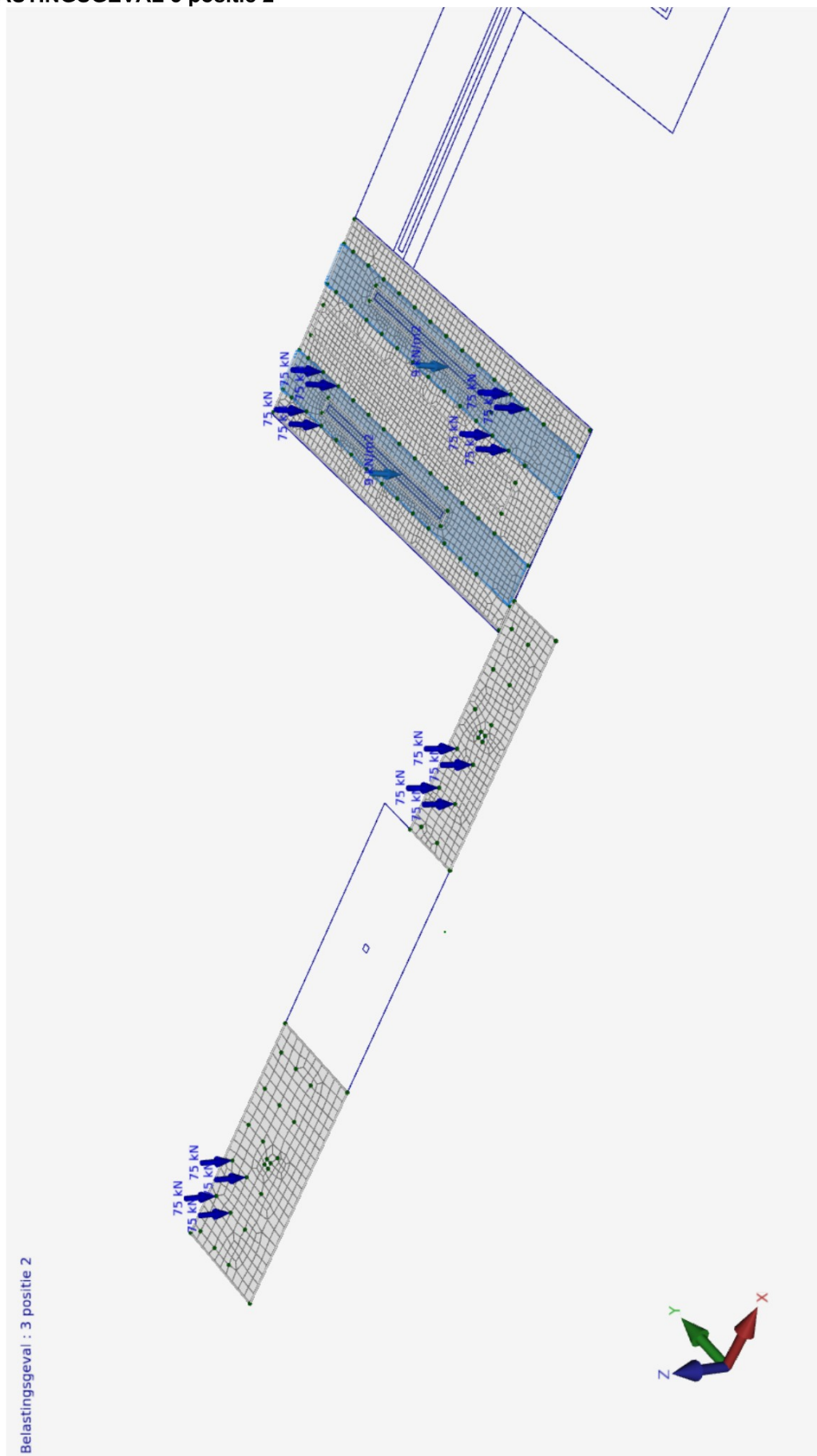
Totaal eigen gewicht: : 150547 kg.

1.3 BELASTINGSGEVAL 1 Permanent INCL. eigen gewicht

1.4 BELASTINGSGEVAL 2 positie 1

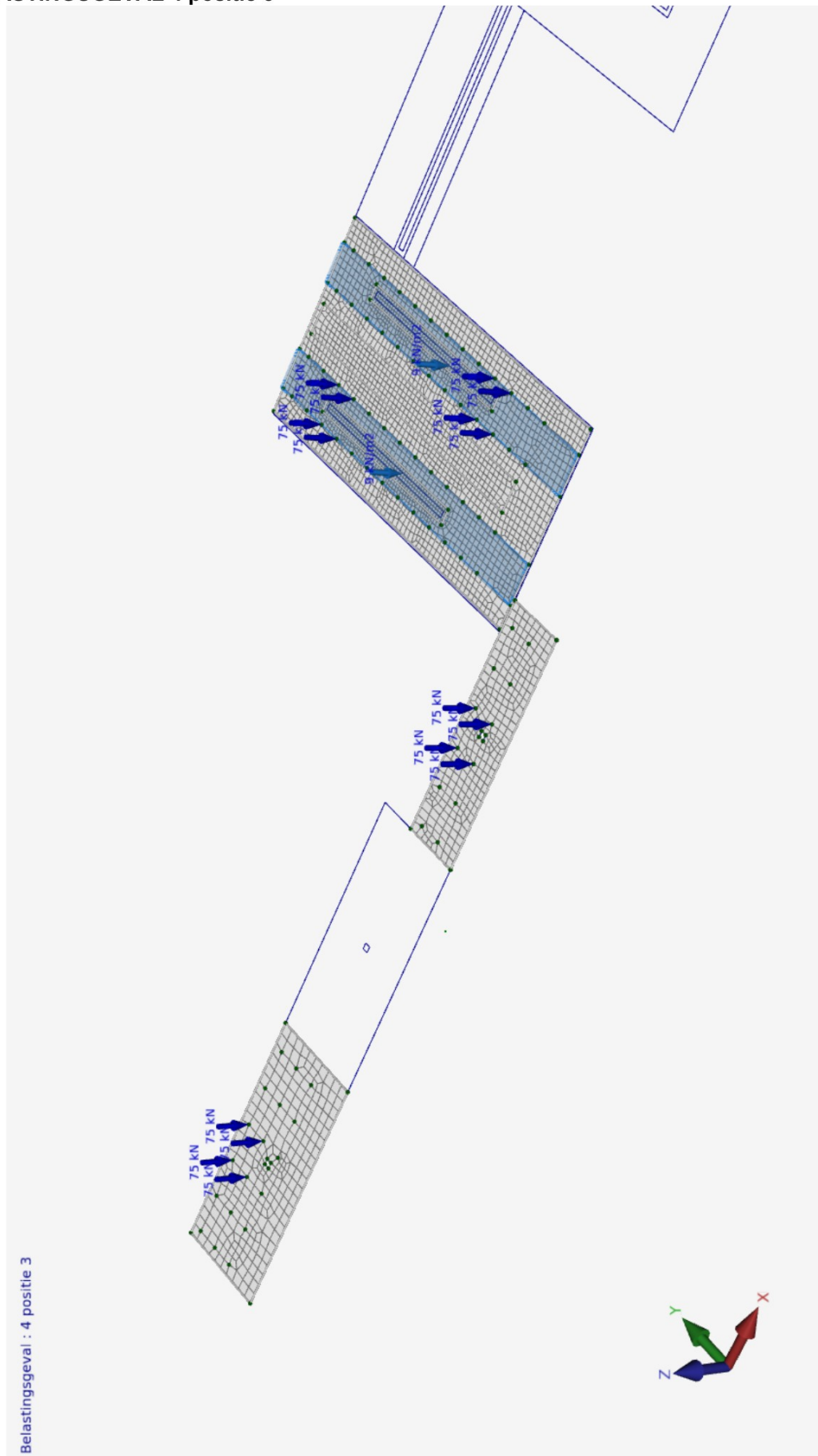
1.4.1 Knoopbelastingen

Knoop- nummer	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
16			-75,000			
66			-75,000			
15			-75,000			
65			-75,000			
313			-75,000			
361			-75,000			
312			-75,000			
360			-75,000			
880			-75,000			
1559			-75,000			
879			-75,000			
1558			-75,000			
2380			-75,000			
2381			-75,000			
3046			-75,000			
3047			-75,000			

1.5 BELASTINGSGEVAL 3 positie 2

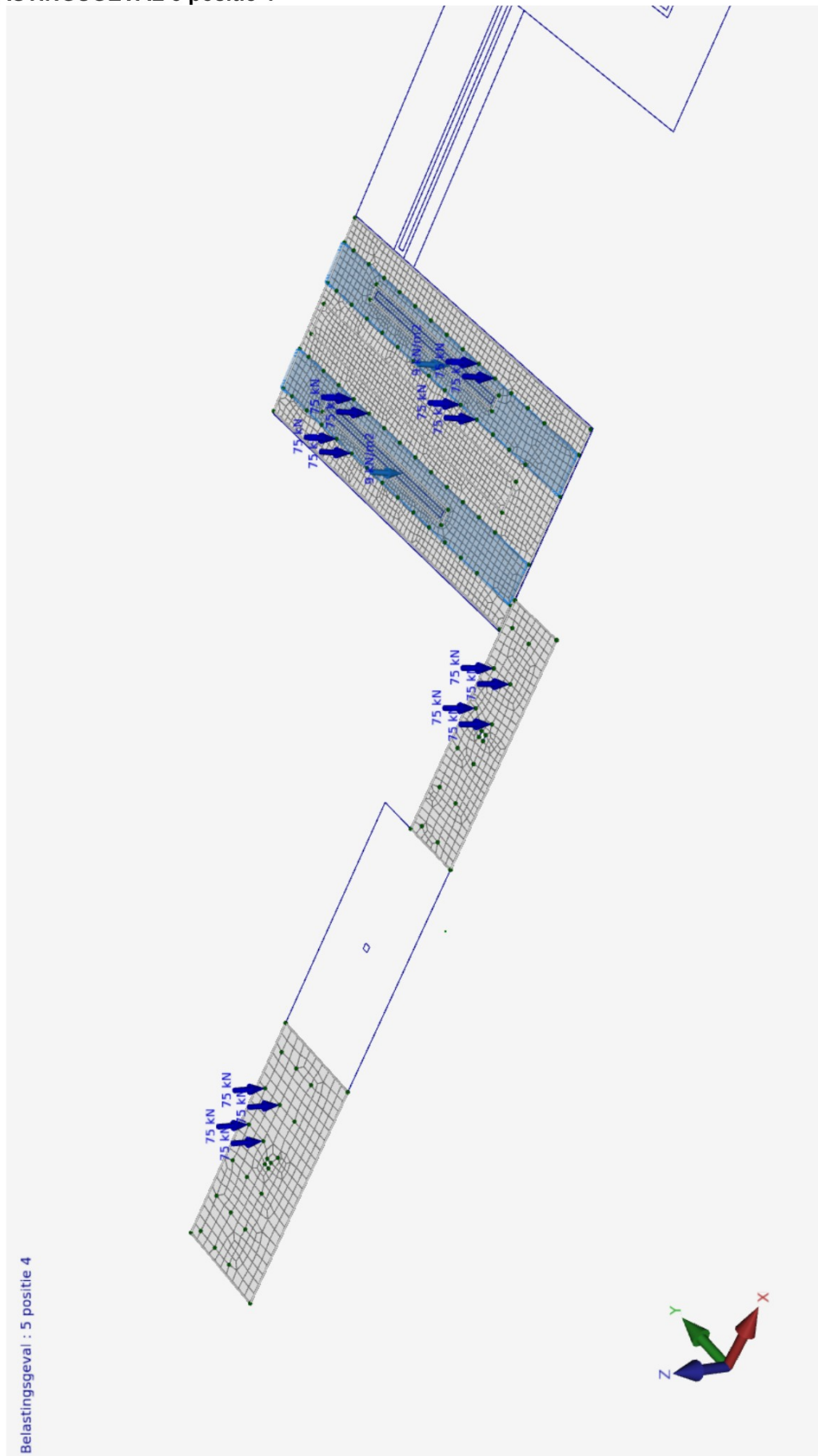
1.5.1 Knoopbelastingen

Knoop- nummer	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
66			-75,000			
65			-75,000			
117			-75,000			
116			-75,000			
413			-75,000			
412			-75,000			
361			-75,000			
360			-75,000			
879			-75,000			
1558			-75,000			
878			-75,000			
1557			-75,000			
2381			-75,000			
3047			-75,000			
3048			-75,000			
2382			-75,000			

1.6 BELASTINGSGEVAL 4 positie 3

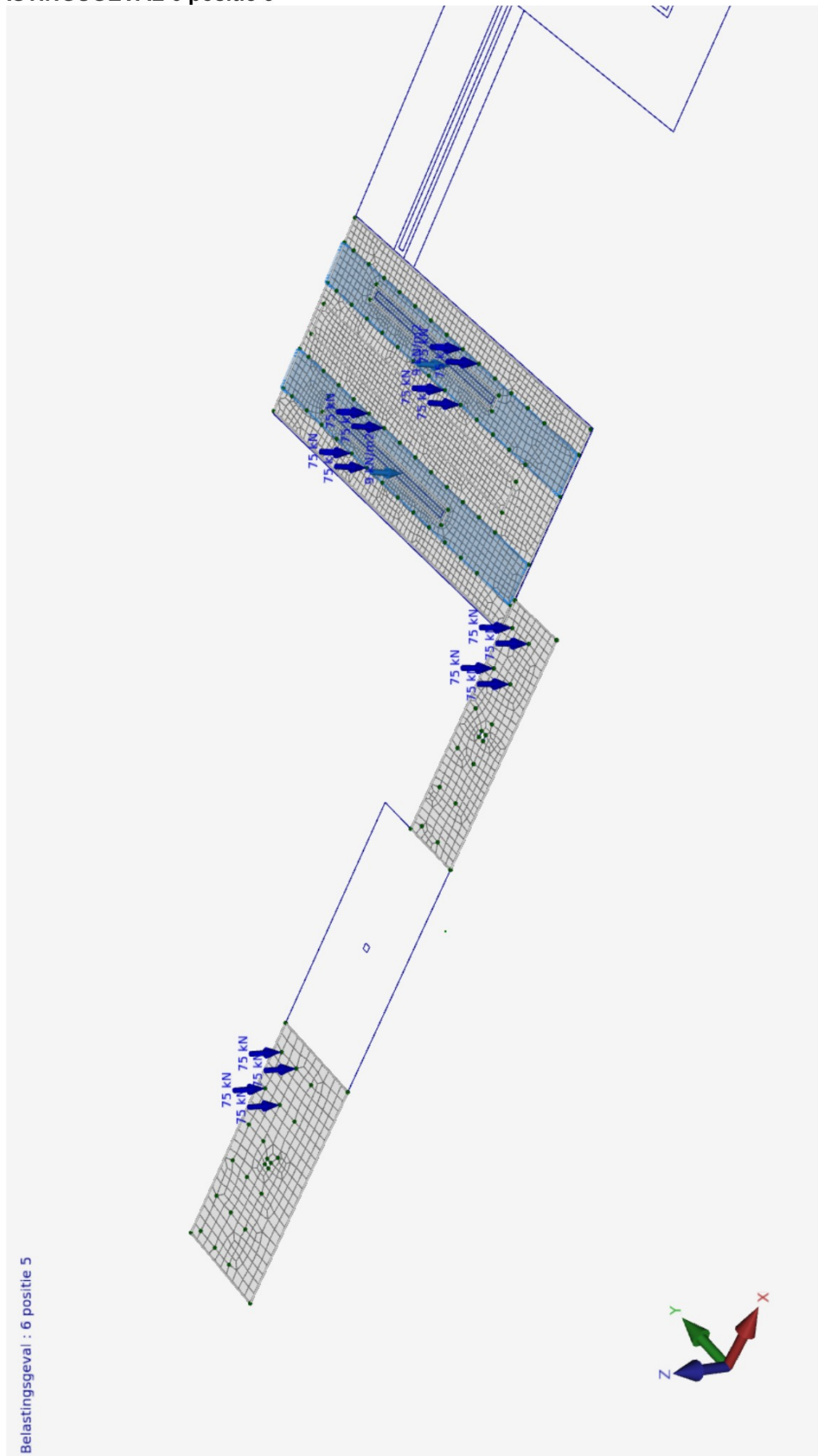
1.6.1 Knoopbelastingen

Knoop- nummer	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
117			-75,000			
116			-75,000			
178			-75,000			
177			-75,000			
413			-75,000			
412			-75,000			
476			-75,000			
477			-75,000			
878			-75,000			
1557			-75,000			
877			-75,000			
1556			-75,000			
3048			-75,000			
2382			-75,000			
2383			-75,000			
3049			-75,000			

1.7 BELASTINGSGEVAL 5 positie 4

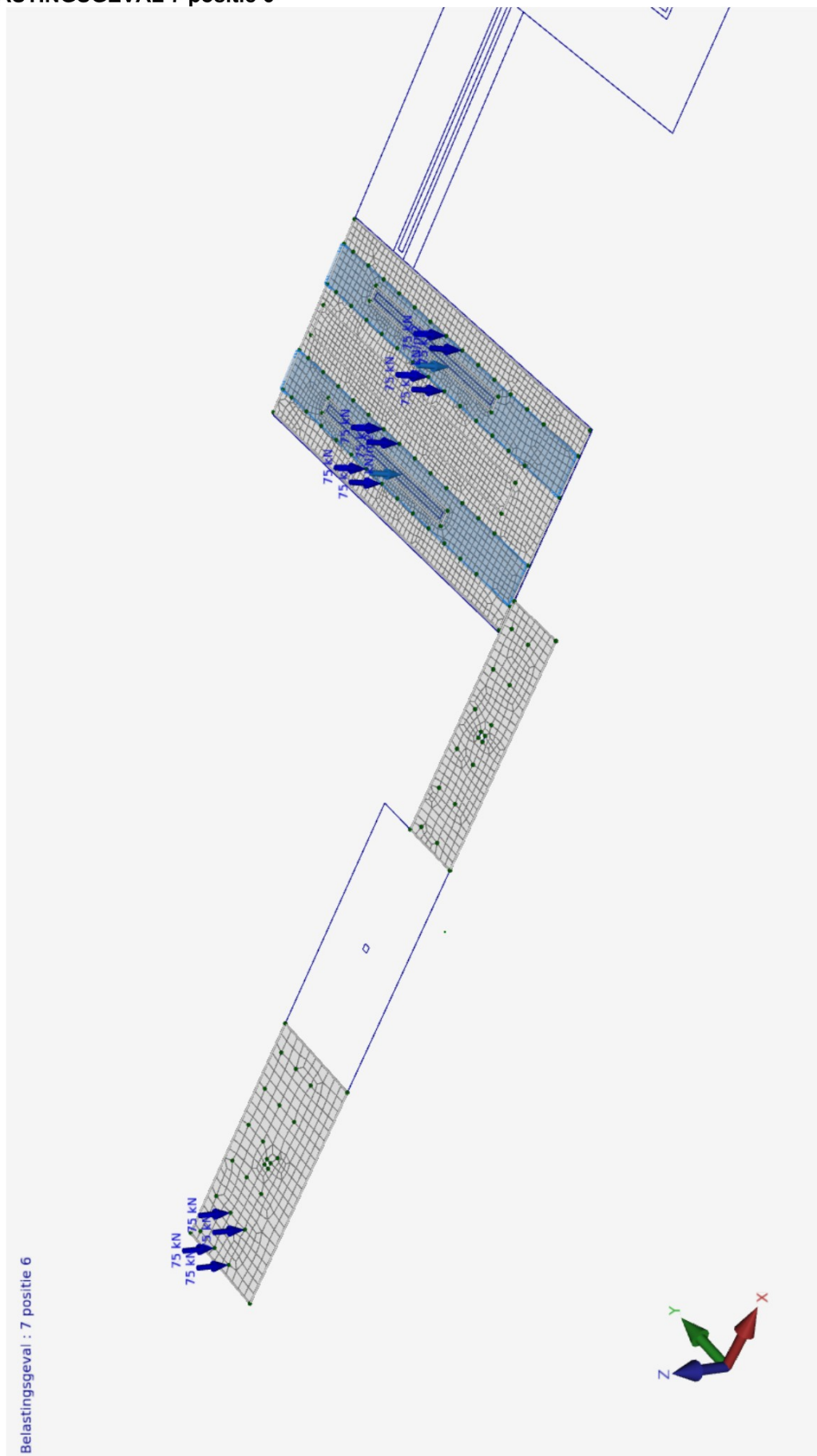
1.7.1 Knoopbelastingen

Knoop- nummer	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
178			-75,000			
177			-75,000			
218			-75,000			
217			-75,000			
477			-75,000			
476			-75,000			
531			-75,000			
530			-75,000			
877			-75,000			
1556			-75,000			
876			-75,000			
1555			-75,000			
2383			-75,000			
2384			-75,000			
3049			-75,000			
3050			-75,000			

1.8 BELASTINGSGEVAL 6 positie 5

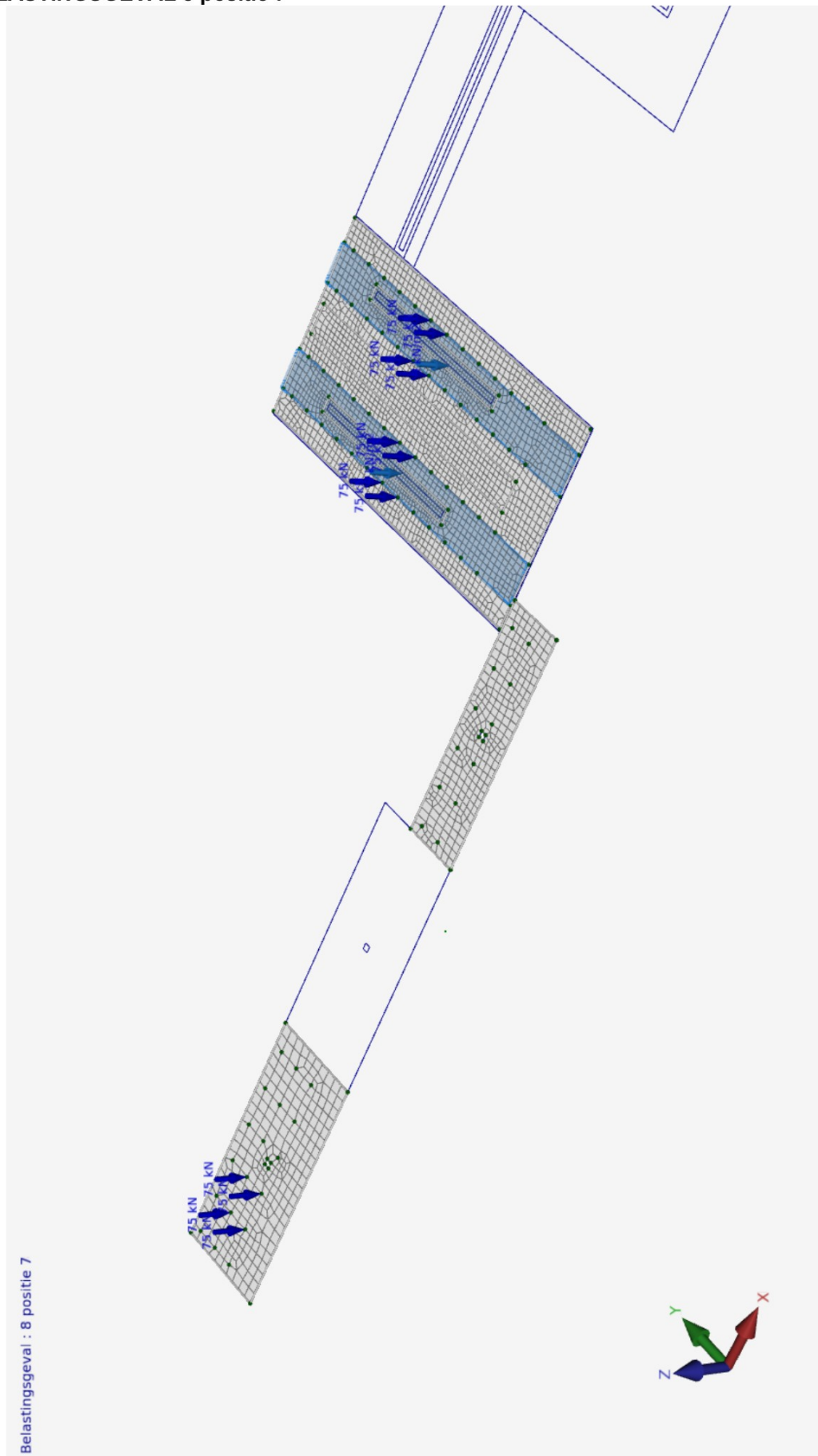
1.8.1 Knoopbelastingen

Knoop- nummer	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
218			-75,000			
217			-75,000			
263			-75,000			
262			-75,000			
531			-75,000			
530			-75,000			
703			-75,000			
702			-75,000			
876			-75,000			
1555			-75,000			
1554			-75,000			
875			-75,000			
2384			-75,000			
3050			-75,000			
2385			-75,000			
3051			-75,000			

1.9 BELASTINGSGEVAL 7 positie 6

1.9.1 Knoopbelastingen

Knoop- nummer	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
15			-75,000			
65			-75,000			
14			-75,000			
64			-75,000			
875			-75,000			
1554			-75,000			
1553			-75,000			
874			-75,000			
2385			-75,000			
2386			-75,000			
3051			-75,000			
3052			-75,000			

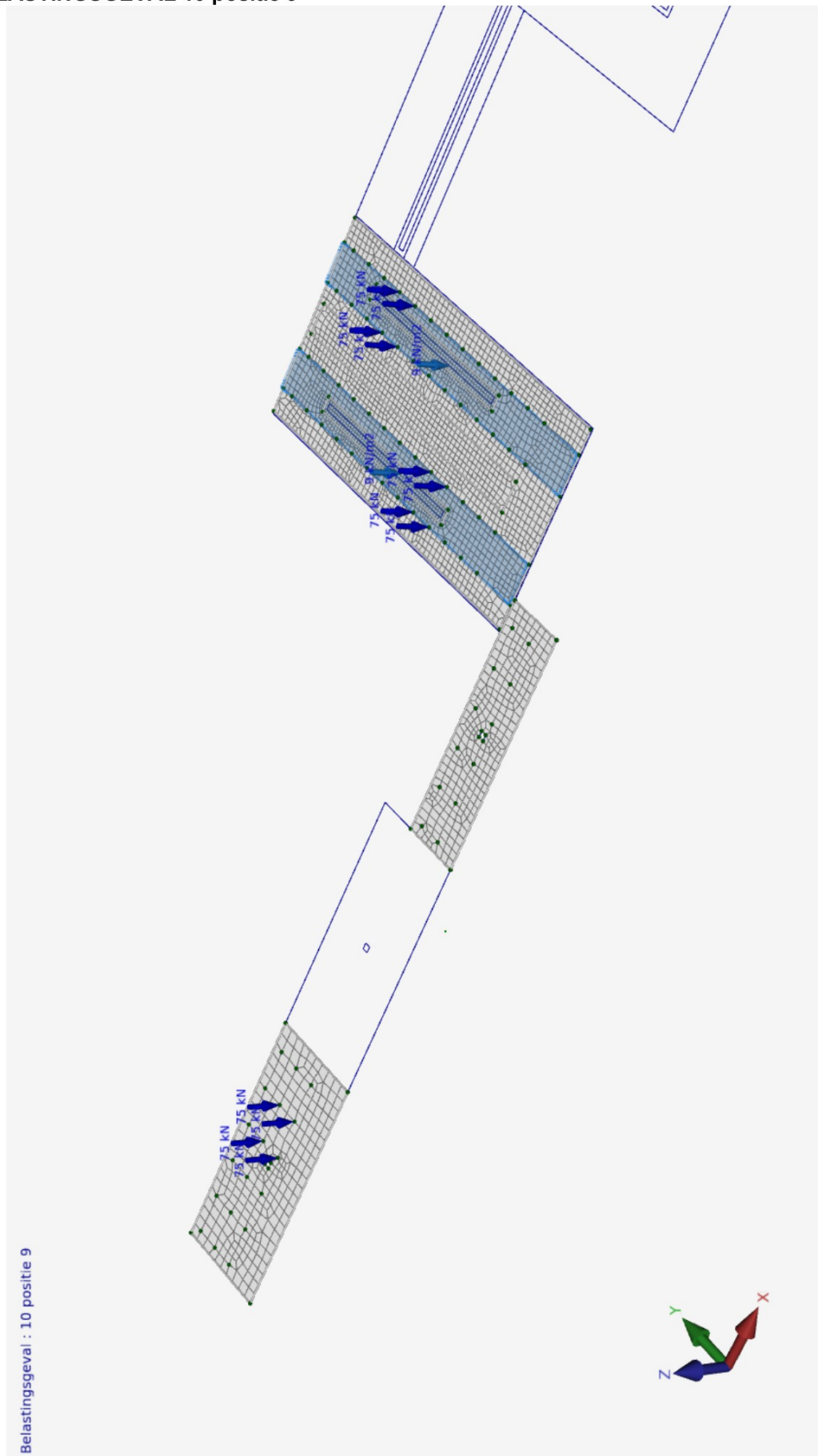
1.10 BELASTINGSGEVAL 8 positie 7

1.10.1 Knoopbelastingen

Knoop- nummer	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
65			-75,000			
64			-75,000			
116			-75,000			
115			-75,000			
874			-75,000			
1553			-75,000			
1552			-75,000			
873			-75,000			
2386			-75,000			
2387			-75,000			
3052			-75,000			
3053			-75,000			

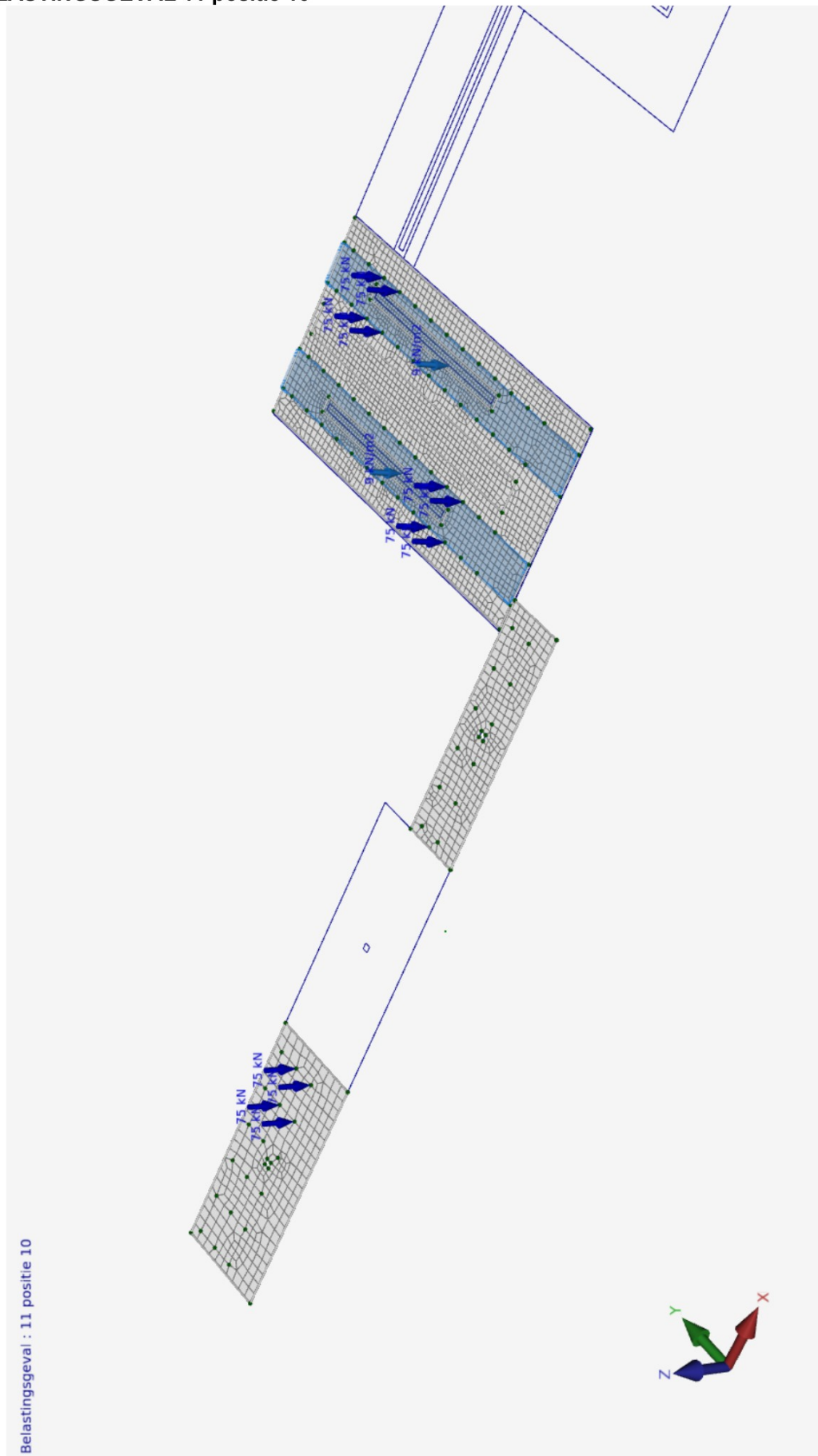
1.11.1 Knoopbelastingen

Knoop- nummer	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
116			-75,000			
115			-75,000			
177			-75,000			
176			-75,000			
873			-75,000			
1552			-75,000			
1551			-75,000			
872			-75,000			
2387			-75,000			
2388			-75,000			
3053			-75,000			
3054			-75,000			

1.12 BELASTINGSGEVAL 10 positie 9

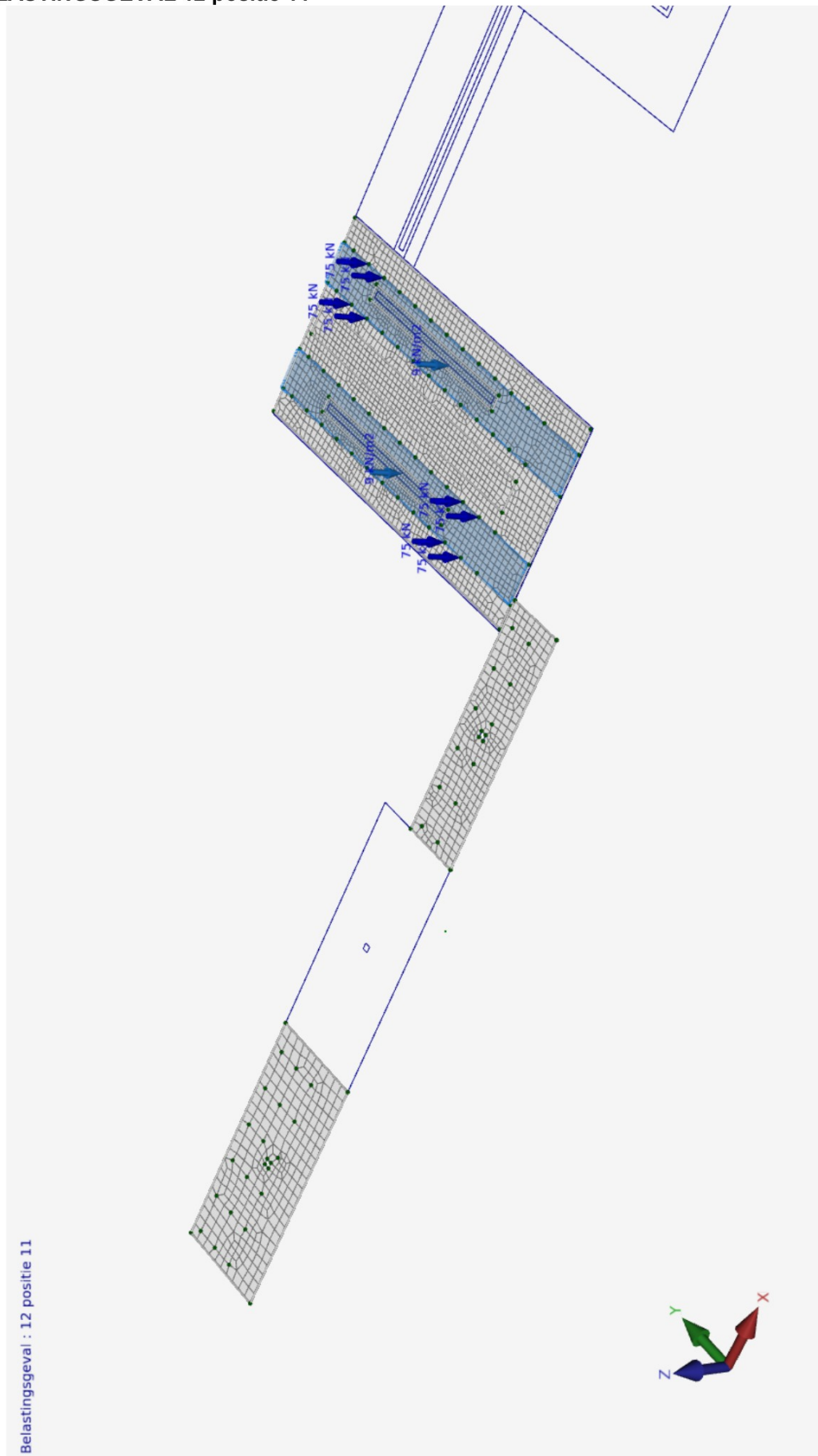
1.12.1 Knoopbelastingen

Knoop- nummer	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
177			-75,000			
176			-75,000			
217			-75,000			
216			-75,000			
872			-75,000			
1551			-75,000			
871			-75,000			
1550			-75,000			
2388			-75,000			
2389			-75,000			
3054			-75,000			
3055			-75,000			

1.13 BELASTINGSGEVAL 11 positie 10

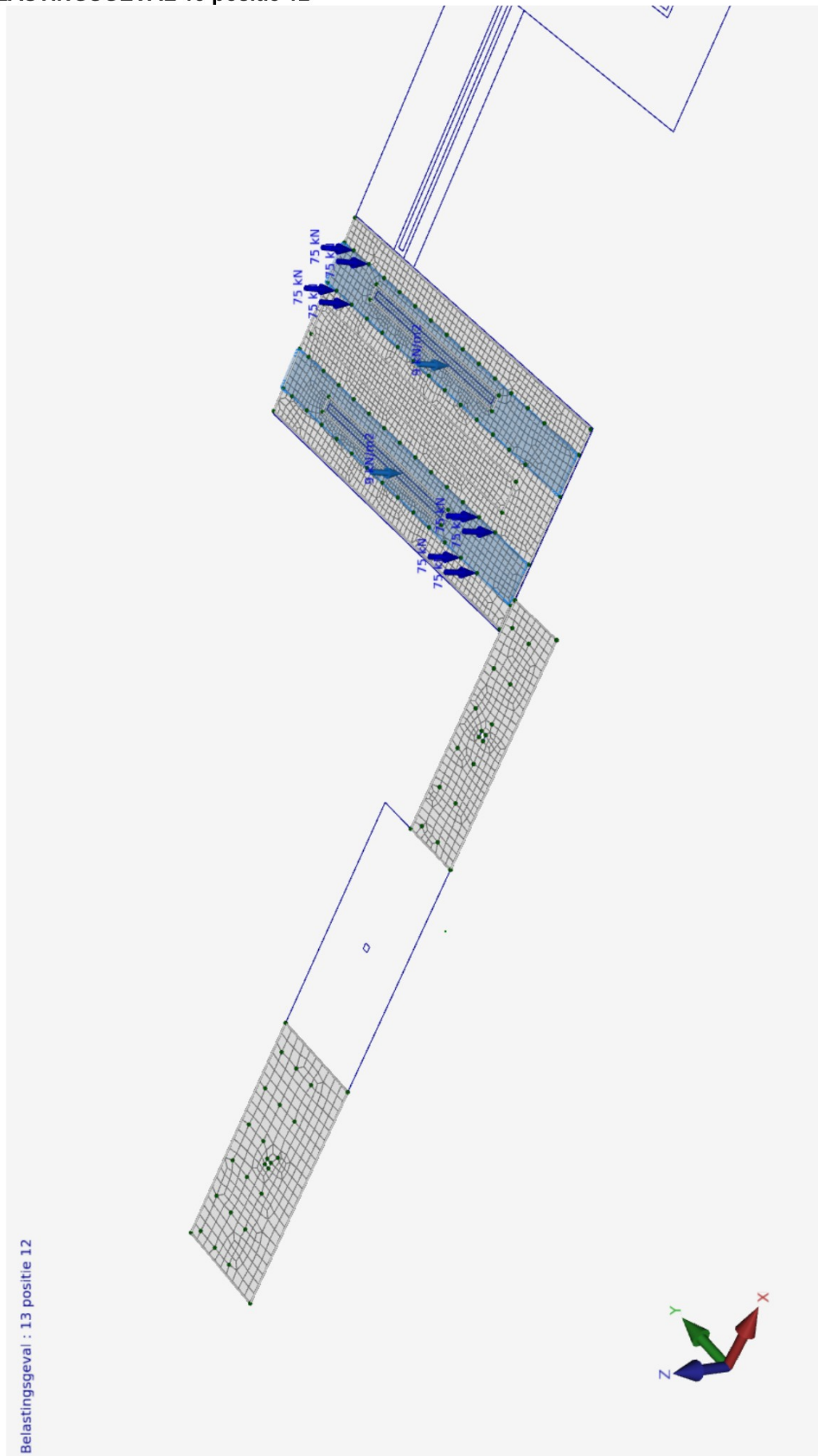
1.13.1 Knoopbelastingen

Knoop- nummer	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
217			-75,000			
216			-75,000			
262			-75,000			
261			-75,000			
870			-75,000			
1549			-75,000			
871			-75,000			
1550			-75,000			
2389			-75,000			
2390			-75,000			
3055			-75,000			
3056			-75,000			

1.14 BELASTINGSGEVAL 12 positie 11

1.14.1 Knoopbelastingen

Knoop- nummer	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
870			-75,000			
1549			-75,000			
1548			-75,000			
869			-75,000			
2390			-75,000			
2391			-75,000			
3056			-75,000			
3057			-75,000			

















1.15 BELASTINGSGEVAL 13 positie 12

1.15.1 Knoopbelastingen

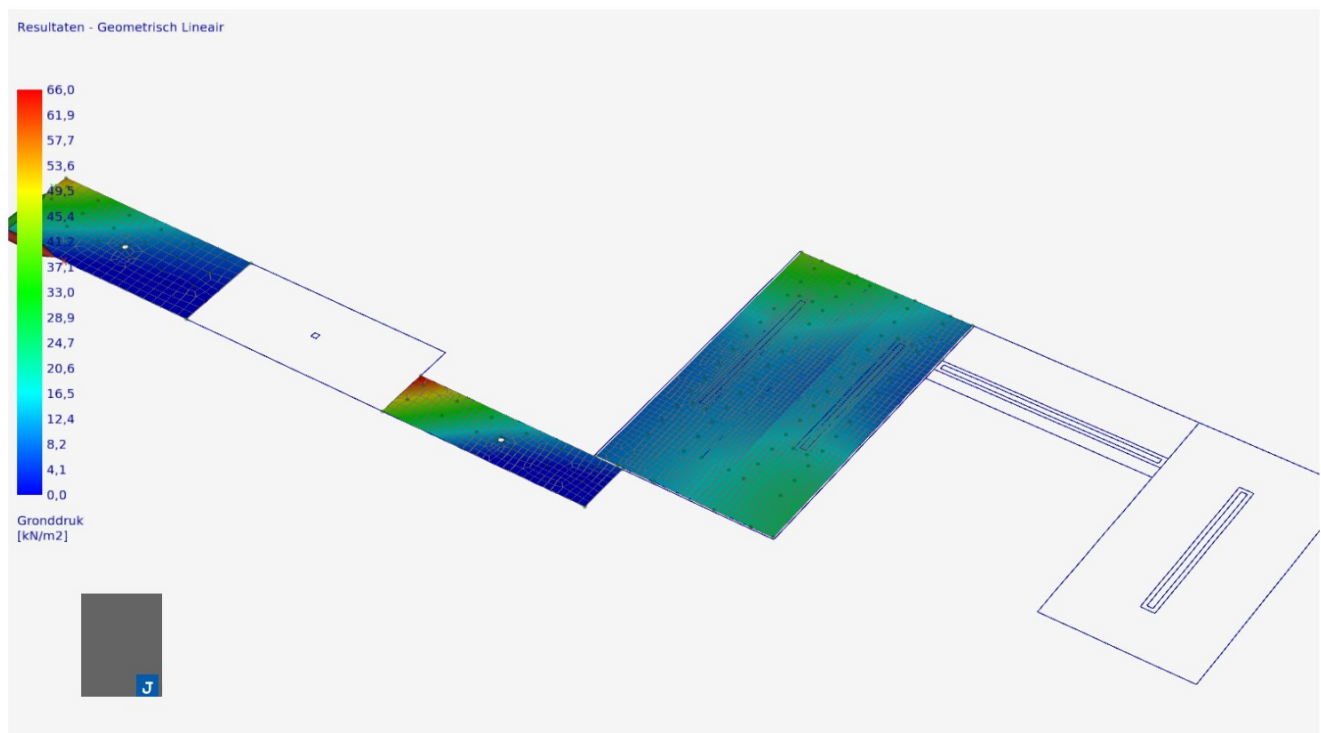
Knoop- nummer	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
869			-75,000			
1548			-75,000			
1547			-75,000			
868			-75,000			
2391			-75,000			
2392			-75,000			
3057			-75,000			
3058			-75,000			

2.Berekeningsresultaten

Zie voor de berekeningsresultaten de volgende hoofdstukken:

-  7.1.1 onderwapening x-richting plaat 1
-  7.1.2 onderwapening y-richting plaat 1
-  7.1.3 bovenwapening x-richting plaat 1
-  7.1.4 bovenwapening y-richting plaat 1
-  7.2.1 onderwapening x-richting plaat 2
-  7.2.2 onderwapening y-richting plaat 2
-  7.2.3 bovenwapening x-richting plaat 2
-  7.2.4 bovenwapening y-richting plaat 2
-  7.3.1 onderwapening x-richting plaat 3 deel 220 mm dik
-  7.3.2 onderwapening y-richting plaat 3 deel 220 mm dik
-  7.3.3 bovenwapening x-richting plaat 3 deel 220 mm dik
-  7.3.4 bovenwapening y-richting plaat 3 deel 220 mm dik
-  7.4.1 onderwapening x-richting plaat 3 deel 320 mm dik
-  7.4.2 onderwapening y-richting plaat 3 deel 320 mm dik
-  7.4.3 bovenwapening x-richting plaat 3 deel 320 mm dik
-  7.4.4 bovenwapening y-richting plaat 3 deel 320 mm dik

Maatgevende grondspanning hoogste grondspanning = 66 kN/m²:



7.1.1 onderwapening x-richting

capaciteitsberekening basisonderwapening x-richting (1e laag) op sterkte c.q. scheurwijdte

b	1000 mm				
h	220 mm				
M_{Rd}	60,00 knm	M_{freq}	41,03 knm		
sterkteklasse	C30/37	$f_{ct,eff}$	2,9 N/mm ²		
staalsoort	B500	f_{cd}	20 N/mm ²	α	0,75
milieuklasse	XC4	w_{max}	0,3 mm	β	0,389
diam.wap tbv d	10 mm	f_{yd}	435 N/mm ²		
min.dekking	35 mm				
toegep.op 1e laag	35 mm	k_x	1,29		

d (mm)	x_u (mm)	z (mm)	A_s mm ²	$A_{s,min1}$	$A_{s,min2}$	$A_{s,max}$
170	25,0	160,3	860	255	1076	3145

boven XD3 XA2 wk=0,

keuze wapening	diam.	h.o.h.
basisnet	10	100
bijleggen	10	200
bijlegwap. meerekenen voor $s_{aanw.}$		nvt

bepaling oppervlak mm ² /m		
diameter	aantal	oppervlak
10	10,00	785
10	5,00	<u>393</u>
		1178
		M_{Rd}
		(sterkte)

controle scheurwijdte:

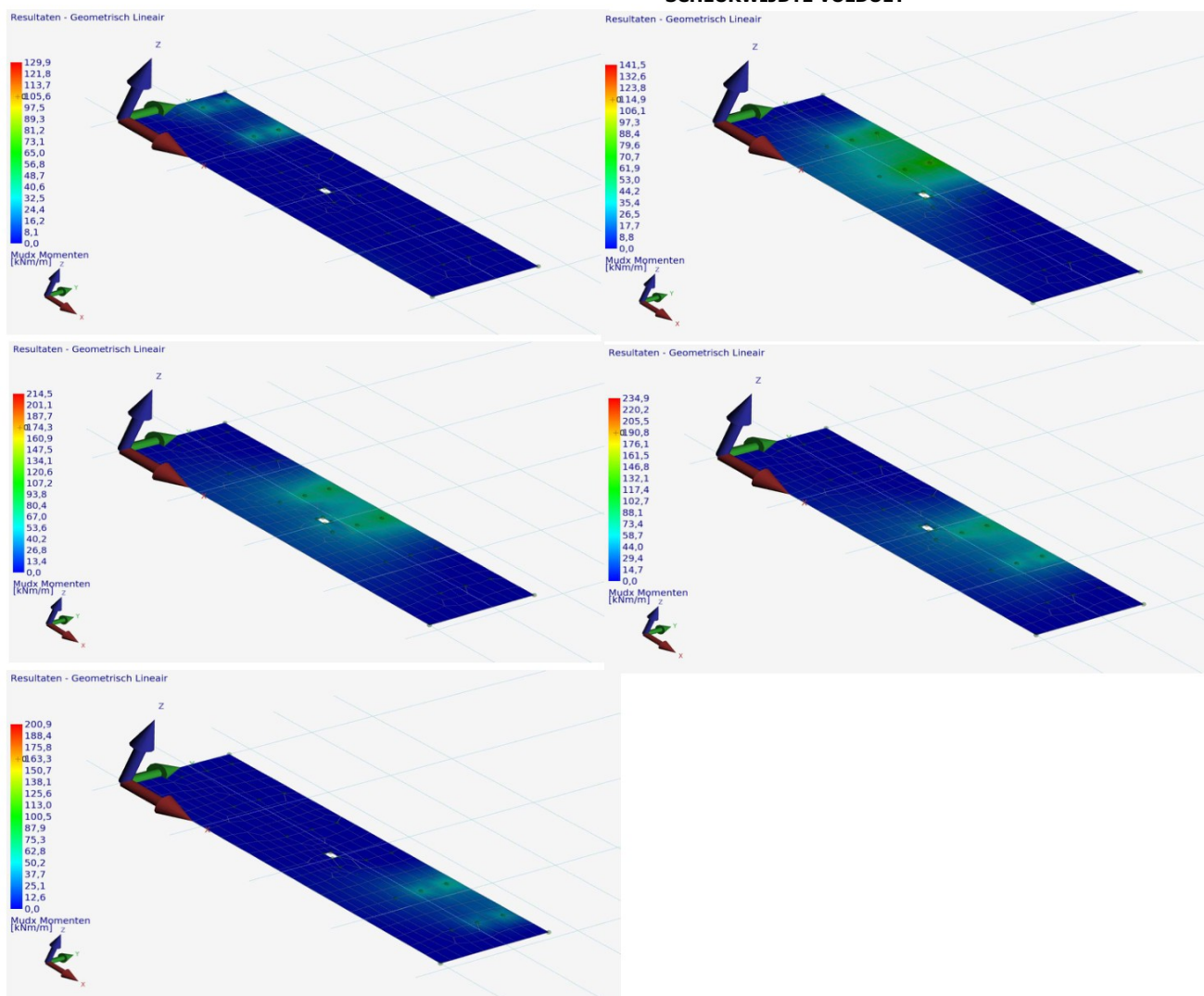
staalspanning	$\sigma_{s,qp}$	217 N/mm ²
gemiddelde kendiam.	$\phi_{s,max}$	11,9 mm
staafafstand	s_{max}	294 mm

wapening voldoet

$\phi_{s,aanw.}$ 10,0 mm

$s_{aanw.}$ 100 mm

SCHEURWIJDTE VOLDOET



7.1.2 onderwapinging y-richting piekmoment conservatief afgevlakt

capaciteitsberekening basisonderwapinging y-richting (2e laag) op sterkte c.q. scheurwijdte

b	1000 mm				
h	220 mm				
M_{Rd}	41,00 knm	M _{freq}	28,04 knm		
sterkteklasse	C30/37	f _{ct,eff}	2,9 N/mm ²		
staalsoort	B500	f _{cd}	20 N/mm ²	α	0,75
milieuklasse	XC4	w _{max}	0,3 mm	β	0,389
diam.wap tbv d	10 mm	f _{yd}	435 N/mm ²		
min.dekking	35 mm				
toegep.op 2e laag	45 mm	k _x	1,57		

d (mm)	x _u (mm)	z (mm)	A _s mm ²	A _{s,min1}	A _{s,min2}	A _{s,max}
160	17,9	153,1	616	240	770	2960

boven XD3 XA2 wk=0,

keuze wapening	diam.	h.o.h.
basisnet	10	100
bijleggen		
bijlegwap. meerekenen voor s _{aanw.}		nvt

bepaling oppervlak mm ² /m		
diameter	aantal	oppervlak
10	10,00	785
		785
		M _{Rd}
		51,64
		(sterkte)

controle scheurwijdte:

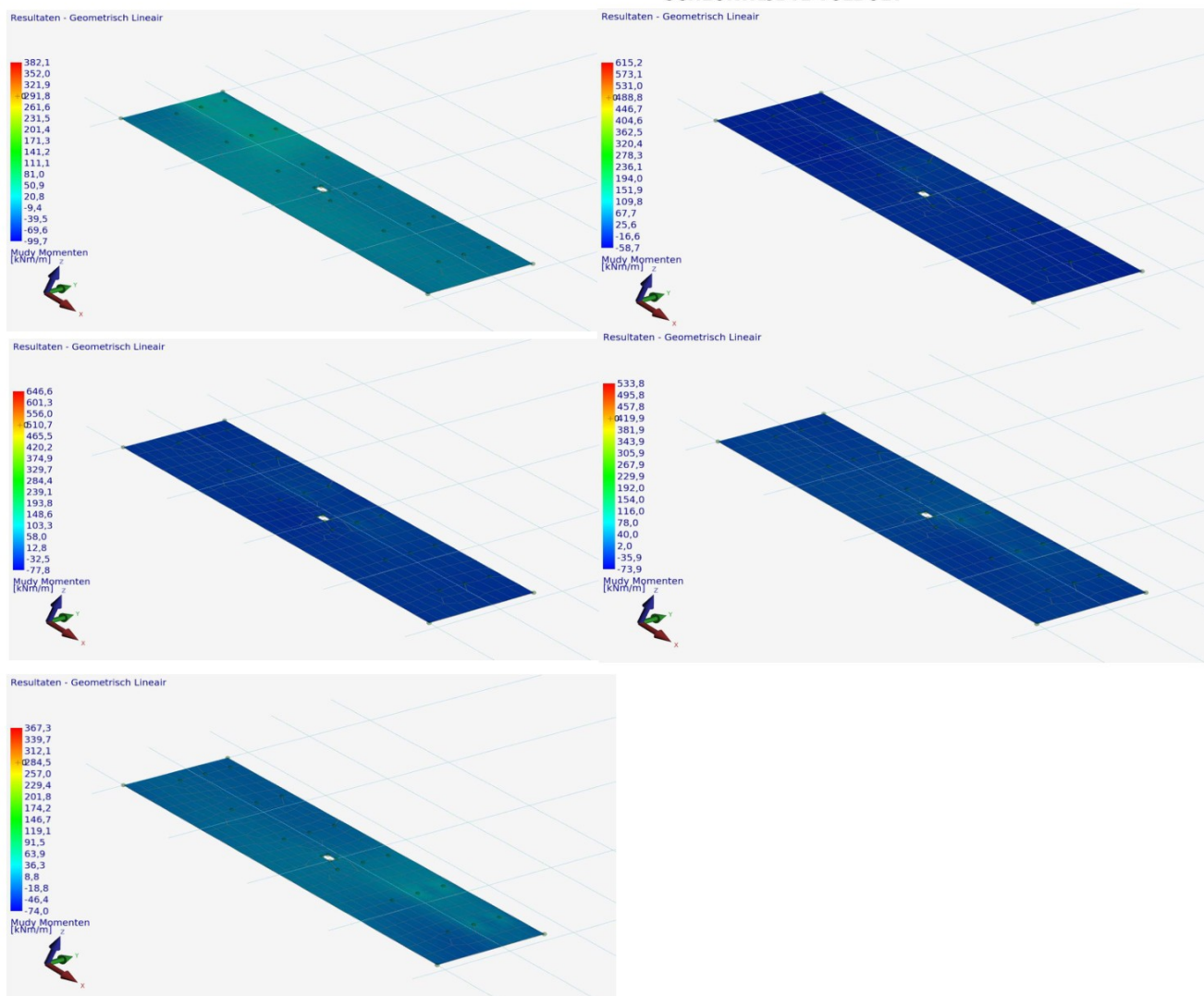
staalspanning	σ _{s,qp}	233 N/mm ²
gemiddelde kendiam.	φ _{s,max}	10,1 mm
staafafstand	s _{max}	328 mm

wapening voldoet

φ_{s,aanw.} 10,0 mm

s_{aanw.} 100 mm

SCHEURWIJDTE VOLDOET



7.1.3 Maatgevende bovenwapening x-richting

capaciteitsberekening basisbovenwapening x-richting (2e laag)

op sterkte c.q. scheurwijdte

b	1000 mm				
h	220 mm				
M_{Rd}	57,00 knm	M_{freq}	39,0 knm		
sterkteklasse	C30/37	$f_{ct,eff}$	2,9 N/mm ²		
staalsoort	B500	f_{cd}	20 N/mm ²	α	0,75
milieuklasse	wk=0,15	w_{max}	0,15 mm	β	0,389
diam.wap tbv d	10 mm	f_{yd}	435 N/mm ²		
min.dekking	40 mm				
toegepaste dekking	40 mm	k_x	1,00		

d (mm)	x_u (mm)	z (mm)	A_s mm ²	$A_{s,min1}$	$A_{s,min2}$	$A_{s,max}$
175	22,9	166,1	789	263	986	3238

boven XD3 XA2 wk=0,

keuze wapening	diam.	h.o.h.
basisnet	10	100
bijleggen	10	200
bijlegwap. meerekenen voor $s_{aanw.}$		nvt

bepaling oppervlak mm ² /m		
diameter	aantal	oppervlak
10	10,00	785
10	5,00	393
		1178
		M_{Rd}
		(sterkte)

controle scheurwijdte:

staalspanning	$\sigma_{s,qp}$	199 N/mm ²
gemiddelde kendiam.	$\phi_{s,max}$	5,9 mm
staafafstand	s_{max}	101 mm

wapening voldoet

$\phi_{s,aanw.}$ 10,0 mm

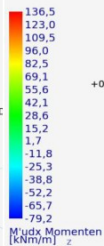
$s_{aanw.}$ 100 mm

SCHEURWIJDTE VOLDOET

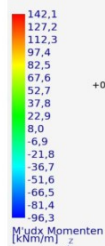
Resultaten - Geometrisch Lineair



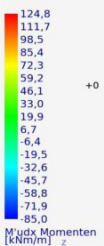
Resultaten - Geometrisch Lineair



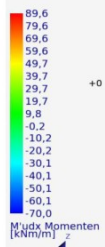
Resultaten - Geometrisch Lineair



Resultaten - Geometrisch Lineair



Resultaten - Geometrisch Lineair



7.1.4 Maatgevende bovenwapening y-richting

capaciteitsberekening basisbovenwapening y-richting (1e laag)

op sterkte c.q. scheurwijdte

b	1000 mm				
h	220 mm				
M_{Rd}	30,00 knm	M_{freq}	20,5 knm		
sterkteklasse	C30/37	$f_{ct,eff}$	2,9 N/mm ²		
staalsoort	B500	f_{cd}	20 N/mm ²	α	0,75
milieuklasse	wk=0,15	w_{max}	0,15 mm	β	0,389
diam.wap tbv d	10 mm	f_{yd}	435 N/mm ²		
min.dekking	40 mm				
toegepaste dekking	50 mm	k_x	1,25		

d (mm)	x_u (mm)	z (mm)	A_s mm ²	$A_{s,min1}$	$A_{s,min2}$	$A_{s,max}$
165	12,5	160,1	431	248	538	3053

boven XD3 XA2 wk=0,

keuze wapening	diam.	h.o.h.
basisnet	10	100
bijleggen		
bijlegwap. meerekenen voor $s_{aanw.}$		nvt

bepaling oppervlak mm ² /m		
diameter	aantal	oppervlak
10	10,00	785
		785
		M_{Rd}
		53,35
		(sterkte)

controle scheurwijdte:

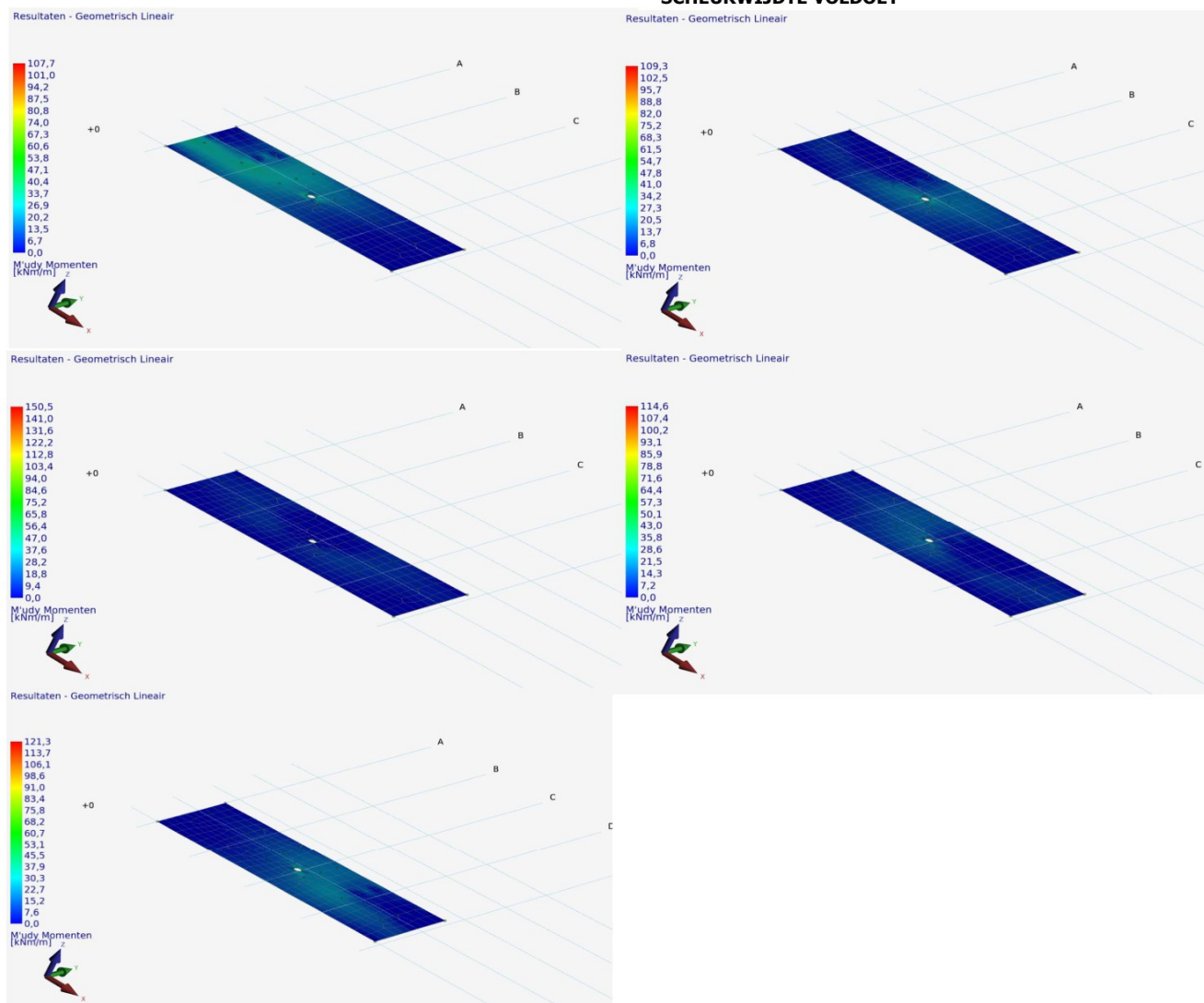
staalspanning	$\sigma_{s,qp}$	163 N/mm ²
gemiddelde kendiam.	$\phi_{s,max}$	7,8 mm
staafafstand	s_{max}	183 mm

wapening voldoet

$\phi_{s,aanw.}$ 10,0 mm

$s_{aanw.}$ 100 mm

SCHEURWIJDTE VOLDOET



7.2.1 onderwapening x-richting

capaciteitsberekening basisonderwapening x-richting (1e laag) op sterkte c.q. scheurwijdte

b	1000 mm				
h	220 mm				
M_{Rd}	65,00 knm	M_{freq}	44,45 knm		
sterkteklasse	C30/37	$f_{ct,eff}$	2,9 N/mm ²		
staalsoort	B500	f_{cd}	20 N/mm ²	α	0,75
milieuklasse	XC4	w_{max}	0,3 mm	β	0,389
diam.wap tbv d	10 mm	f_{yd}	435 N/mm ²		
min.dekking	35 mm				
toegep.op 1e laag	35 mm	k_x	1,29		

d (mm)	x_u (mm)	z (mm)	A_s mm ²	$A_{s,min1}$	$A_{s,min2}$	$A_{s,max}$
170	27,2	159,4	937	255	1172	3145

boven XD3 XA2 wk=0,

keuze wapening	diam.	h.o.h.
basisnet	10	100
bijleggen	10	200
bijlegwap. meerekenen voor $s_{aanw.}$		nvt

bepaling oppervlak mm ² /m		
diameter	aantal	oppervlak
10	10,00	785
10	5,00	<u>393</u>
		1178
		M_{Rd}
		80,31
		(sterkte)

controle scheurwijdte:

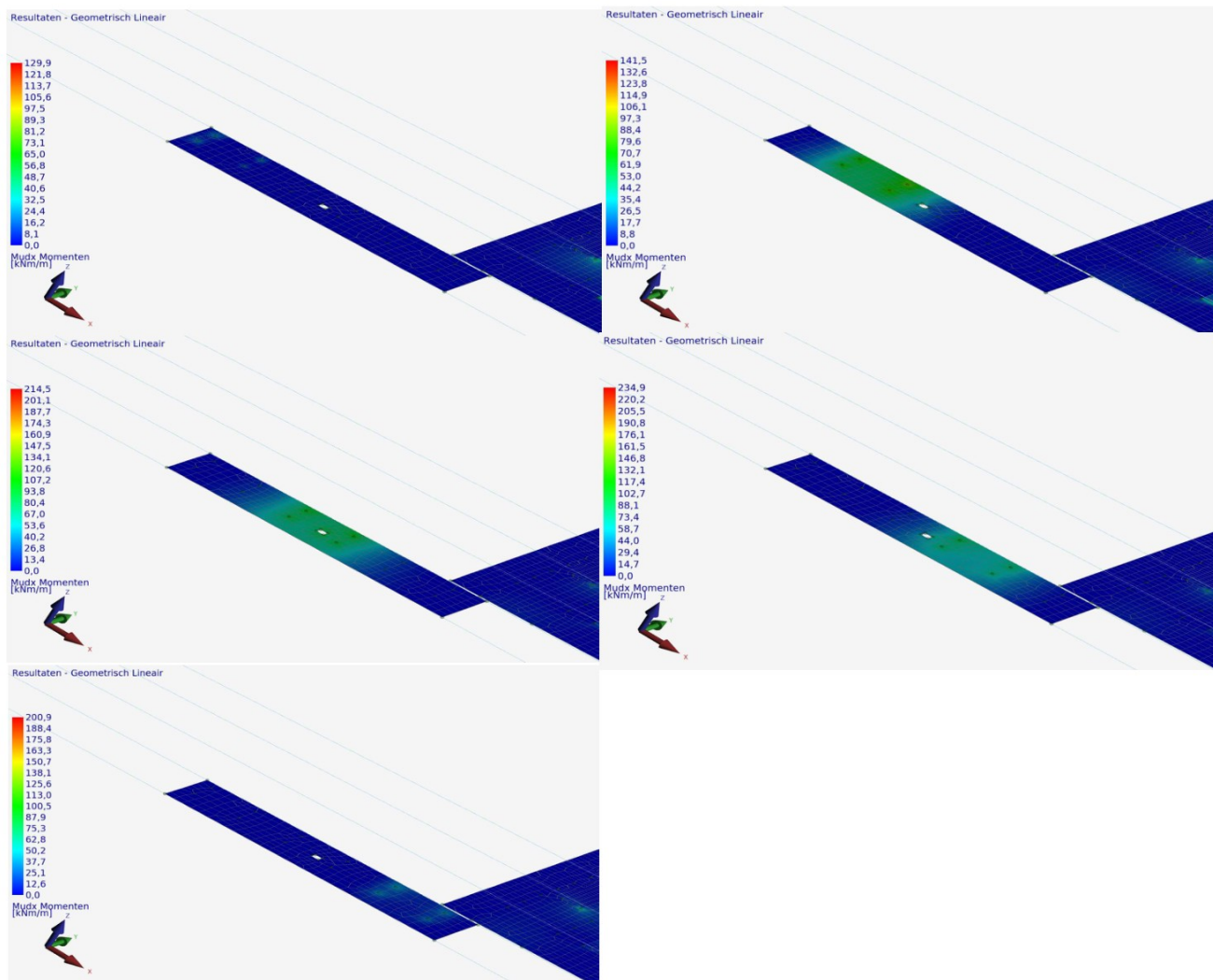
staalspanning	$\sigma_{s,qp}$	237 N/mm ²
gemiddelde kendiam.	$\phi_{s,max}$	9,5 mm
staafafstand	s_{max}	262 mm

wapening voldoet

$\phi_{s,aanw.}$ 10,0 mm

$s_{aanw.}$ 100 mm

SCHEURWIJDTE VOLDOET



7.2.2 onderwapening y-richting

capaciteitsberekening basisonderwapening y-richting (2e laag) op sterkte c.q. scheurwijdte

b	1000 mm				
h	220 mm				
M_{Rd}	37,00 knm	M_{freq}	25,30 knm		
sterkteklasse	C30/37	$f_{ct,eff}$	2,9 N/mm ²		
staalsoort	B500	f_{cd}	20 N/mm ²	α	0,75
milieuklasse	XC4	w_{max}	0,3 mm	β	0,389
diam.wap tbv d	10 mm	f_{yd}	435 N/mm ²		
min.dekking	35 mm				
toegep.op 2e laag	45 mm	k_x	1,57		

d (mm)	x_u (mm)	z (mm)	A_s mm ²	$A_{s,min1}$	$A_{s,min2}$	$A_{s,max}$
160	16,0	153,8	553	240	691	2960

boven XD3 XA2 wk=0,

keuze wapening	diam.	h.o.h.
basisnet	10	100
bijleggen		
bijlegwap. meerekenen voor $s_{aanw.}$		nvt

bepaling oppervlak mm ² /m		
diameter	aantal	oppervlak
10	10,00	785
		785
		M_{Rd}
		51,64
		(sterkte)

controle scheurwijdte:

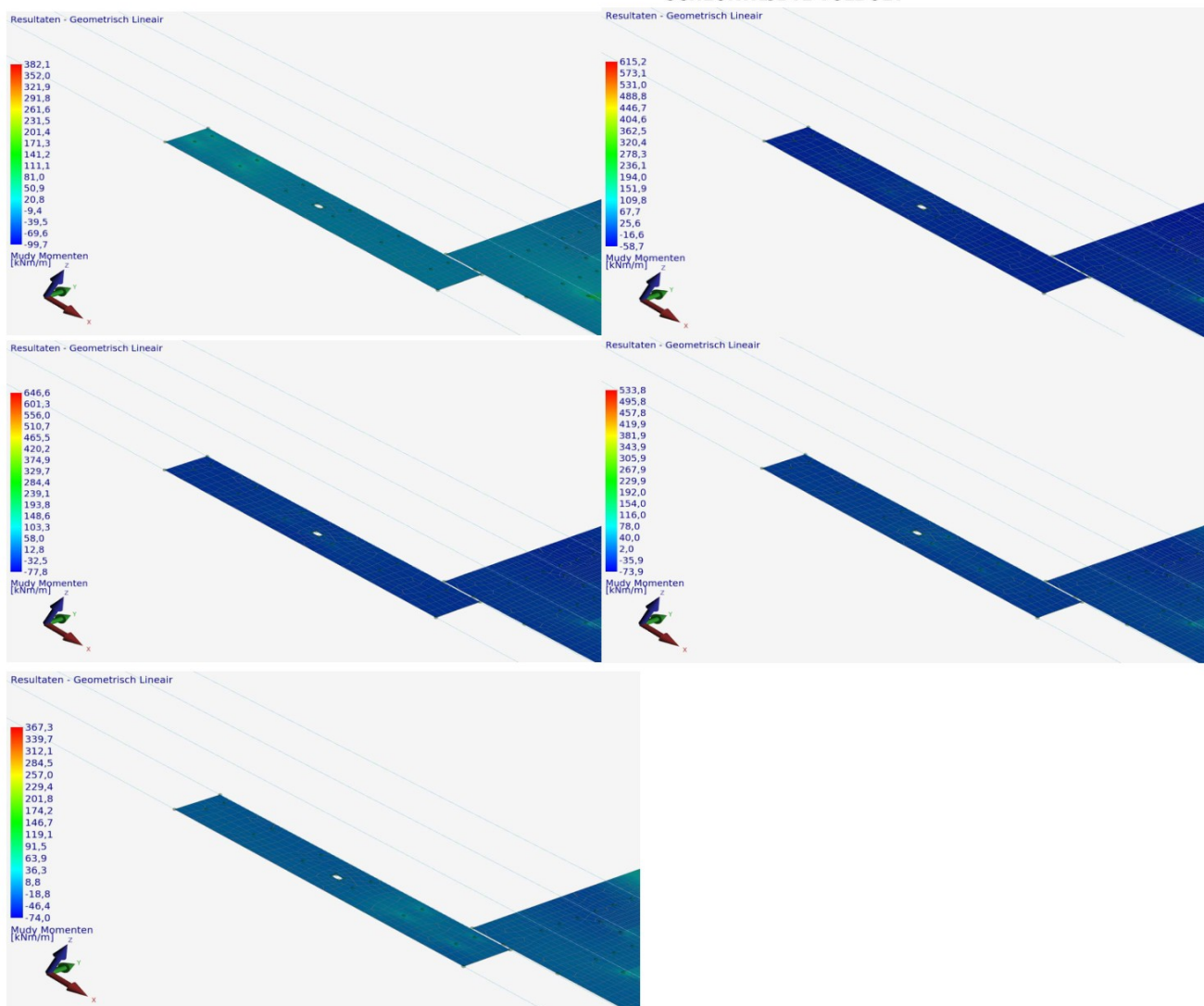
staalspanning	$\sigma_{s,qp}$	210 N/mm ²
gemiddelde kendiam.	$\phi_{s,max}$	13,2 mm
staafafstand	s_{max}	374 mm

wapening voldoet

$\phi_{s,aanw.}$ 10,0 mm

$s_{aanw.}$ 100 mm

SCHEURWIJDTE VOLDOET



7.2.3 Maatgevende bovenwapening x-richting

capaciteitsberekening basisbovenwapening x-richting (1e laag) op sterkte c.q. scheurwijdte

b	1000 mm				
h	220 mm				
M_{Rd}	58,00 knm	M_{freq}	39,7 knm		
sterkteklasse	C30/37	$f_{ct,eff}$	2,9 N/mm ²		
staalsoort	B500	f_{cd}	20 N/mm ²	α	0,75
milieuklasse	wk=0,15	w_{max}	0,15 mm	β	0,389
diam.wap tbv d	10 mm	f_{yd}	435 N/mm ²		
min.dekking	40 mm				
toegepaste dekking	40 mm	k_x	1,00		

d (mm)	x_u (mm)	z (mm)	A_s mm ²	$A_{s,min1}$	$A_{s,min2}$	$A_{s,max}$
175	23,3	165,9	804	263	1004	3238

boven XD3 XA2 wk=0,

keuze wapening	diam.	h.o.h.
basisnet	10	100
bijleggen	10	200
bijlegwap. meerekenen voor $s_{aanw.}$		ja

bepaling oppervlak mm ² /m		
diameter	aantal	oppervlak
10	10,00	785
10	5,00	<u>393</u>
		1178
		M_{Rd}
		(sterkte)

controle scheurwijdte:

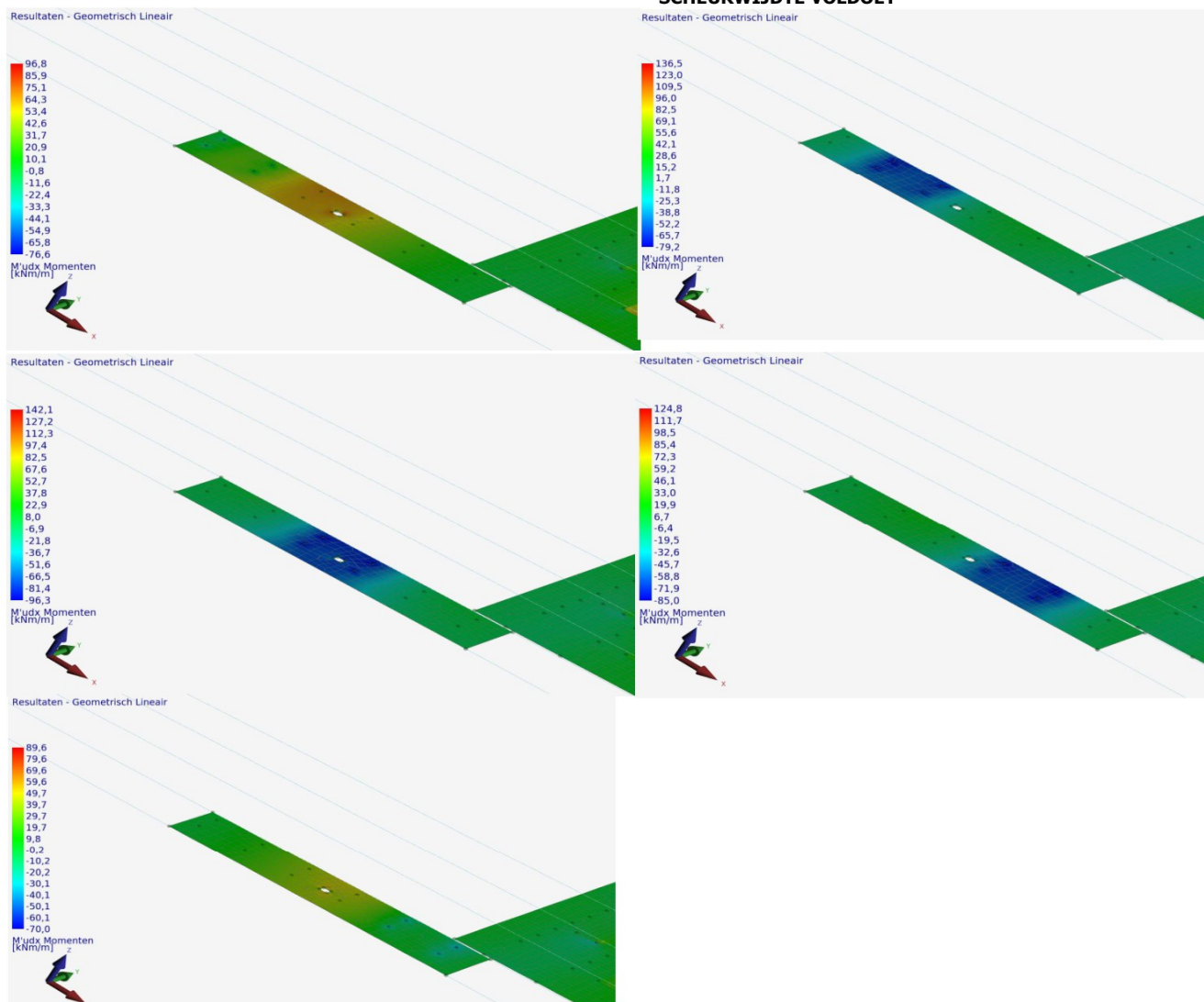
staalspanning	$\sigma_{s,qp}$	203	N/mm ²
gemiddelde kendiam.	$\phi_{s,max}$	5,7	mm
staafafstand	s_{max}	96	mm

wapening voldoet

$\phi_{s,aanw.}$ 10,0 mm

$s_{aanw.}$ 67 mm

SCHEURWIJDTE VOLDOET



7.2.4 Maatgevende bovenwapening y-richting

capaciteitsberekening basisbovenwapening y-richting (2e laag) op sterkte c.q. scheurwijdte

b	1000 mm				
h	220 mm				
M_{Rd}	20,00 knm	M_{freq}	13,7 knm		
sterkteklasse	C30/37	$f_{ct,eff}$	2,9 N/mm ²		
staalsoort	B500	f_{cd}	20 N/mm ²	α	0,75
milieuklasse	wk=0,15	W_{max}	0,15 mm	β	0,389
diam.wap tbv d	10 mm	f_{yd}	435 N/mm ²		
min.dekking	40 mm				
toegepaste dekking	50 mm	k_x	1,25		

d (mm)	x_u (mm)	z (mm)	A_s mm ²	$A_{s,min1}$	$A_{s,min2}$	$A_{s,max}$
165	8,2	161,8	284	248	355	3053

boven XD3 XA2 wk=0,

keuze wapening	diam.	h.o.h.
basisnet	10	100
bijleggen		
bijlegwap. meerekenen voor $s_{aanw.}$		nvt

bepaling oppervlak mm ² /m		
diameter	aantal	oppervlak
10	10,00	785

	M_{Rd}
785	53,35
	(sterkte)

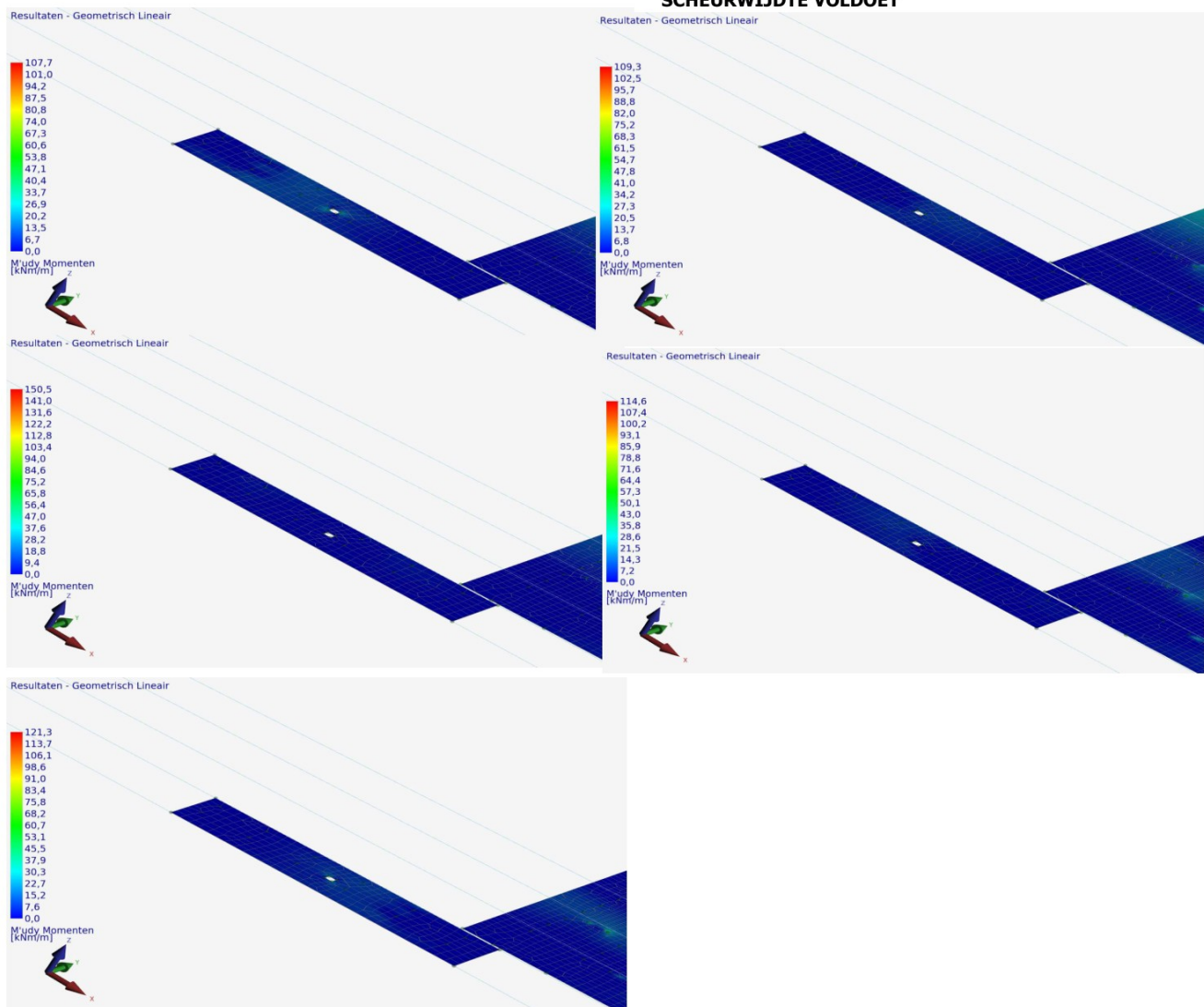
controle scheurwijdte:

staalspanning	$\sigma_{s,qp}$	108 N/mm ²
gemiddelde kendiam.	$\phi_{s,max}$	8,0 mm
staafafstand	s_{max}	188 mm

wapening voldoet

$\phi_{s,aanw.}$	10,0 mm
$s_{aanw.}$	100 mm

SCHEURWIJDTE VOLDOET



7.3.1 onderwapening x-richting

capaciteitsberekening basisonderwapening x-richting (1e laag)

op sterkte c.q. scheurwijdte

b	1000 mm				
h	220 mm				
M_{Rd}	62,00 knm	M_{freq}	42,40 knm		
sterkteklasse	C30/37	$f_{ct,eff}$	2,9 N/mm ²		
staalsoort	B500	f_{cd}	20 N/mm ²	α	0,75
milieuklasse	XC4	w_{max}	0,3 mm	β	0,389
diam.wap tbv d	10 mm	f_{yd}	435 N/mm ²		
min.dekking	35 mm				
toegep.op 1e laag	35 mm	k_x	1,29		

d (mm)	x_u (mm)	z (mm)	A_s mm ²	$A_{s,min1}$	$A_{s,min2}$	$A_{s,max}$
170	25,8	160,0	891	255	1114	3145

boven XD3 XA2 wk=0,

keuze wapening	diam.	h.o.h.
basisnet	10	100
bijleggen	10	200
bijlegwap. meerekenen voor $s_{aanw.}$		nvt

bepaling oppervlak mm ² /m		
diameter	aantal	oppervlak
10	10,00	785
10	5,00	<u>393</u>
		1178
		M_{Rd}
		80,31
		(sterkte)

controle scheurwijdte:

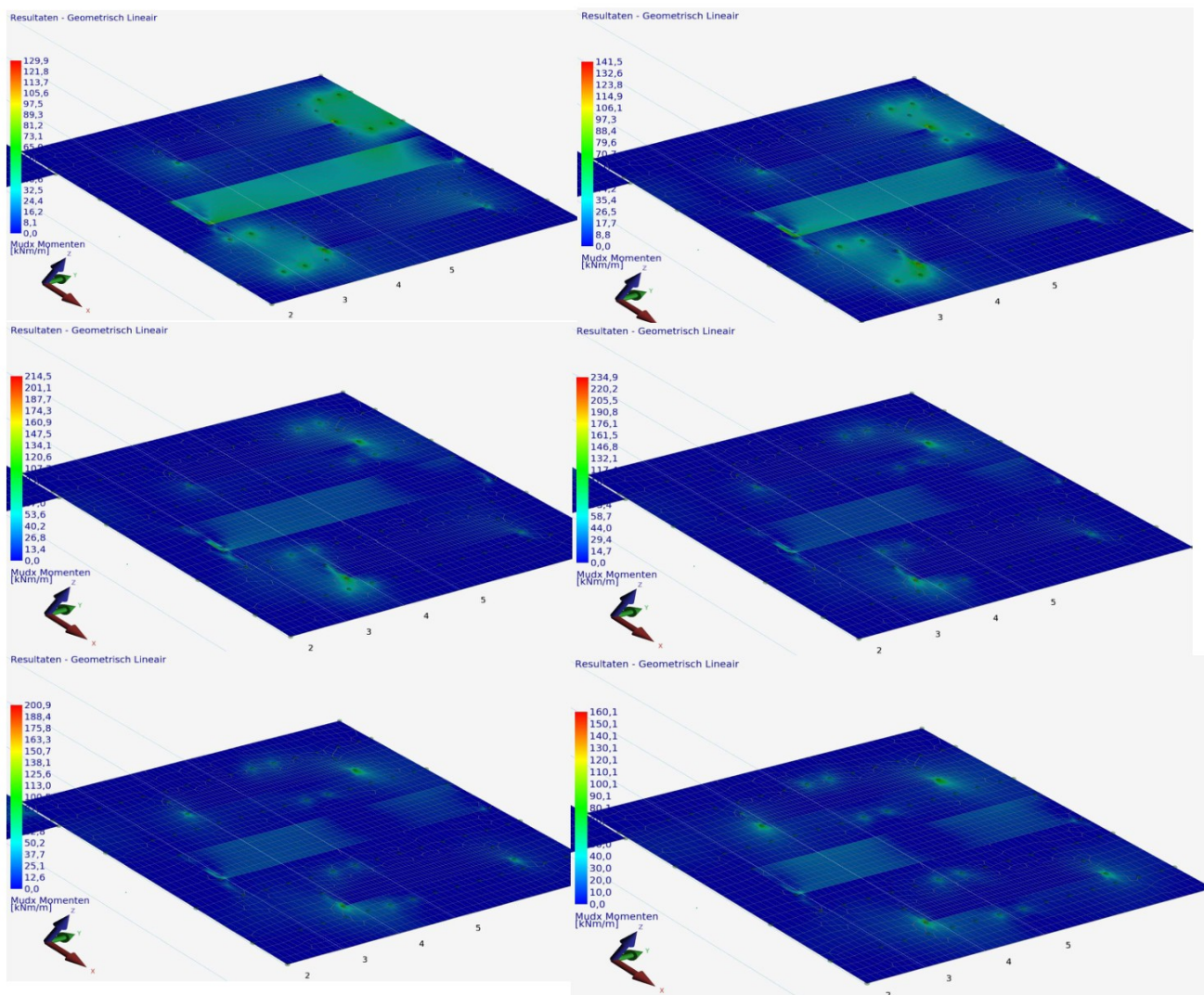
staalspanning	$\sigma_{s,qp}$	225 N/mm ²
gemiddelde kendiam.	$\phi_{s,max}$	11,0 mm
staafafstand	s_{max}	281 mm

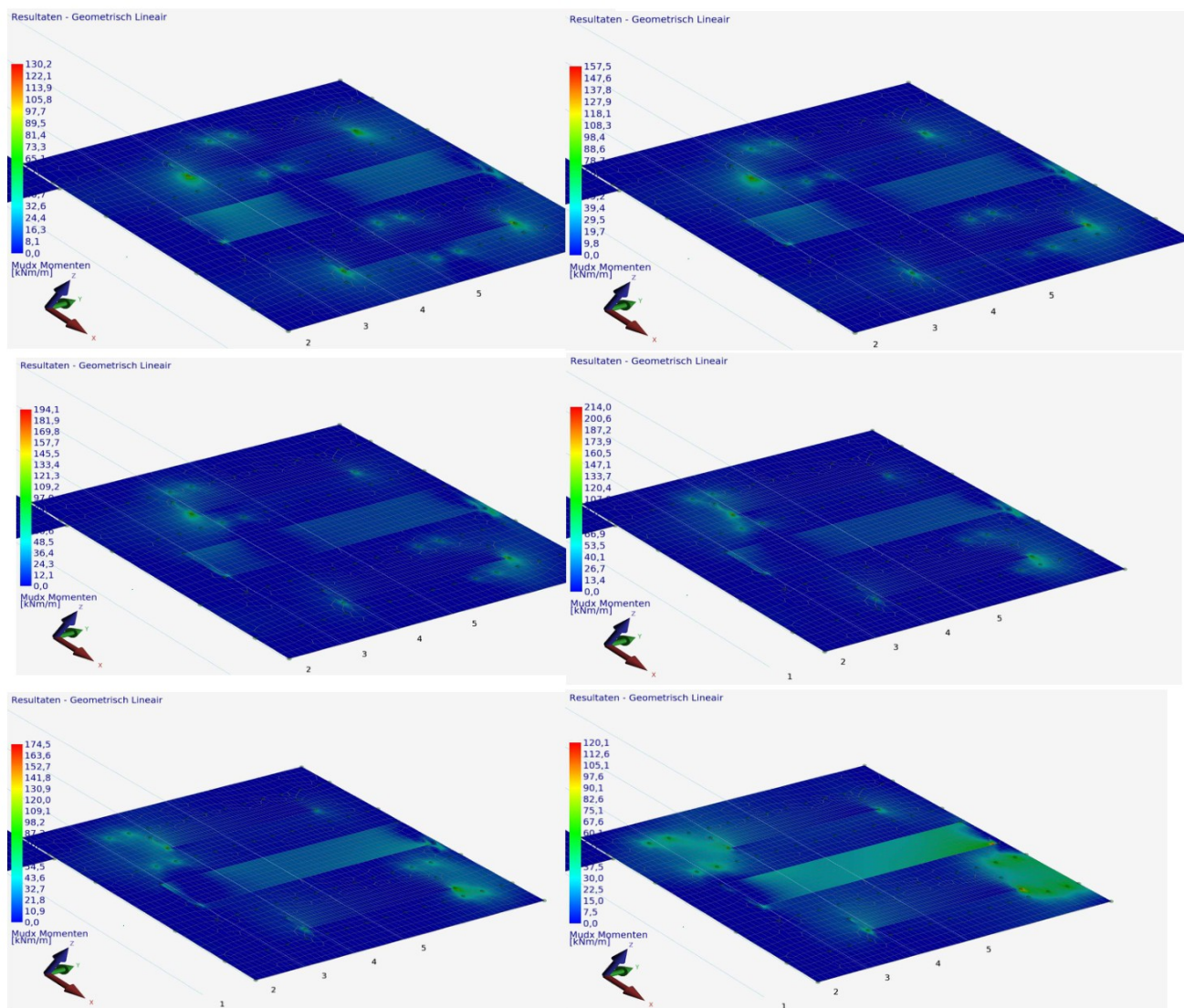
wapening voldoet

$\phi_{s,aanw.}$ 10,0 mm

$s_{aanw.}$ 100 mm

SCHEURWIJDTE VOLDOET





7.3.2 onderwapening y-richting

capaciteitsberekening basisonderwapening y-richting (2e laag)

op sterkte c.q. scheurwijdte

b	1000 mm				
h	220 mm				
M_{Rd}	60,00 knm	M_{freq}	41,03 knm		
sterkteklasse	C30/37	$f_{ct,eff}$	2,9 N/mm ²		
staalsoort	B500	f_{cd}	20 N/mm ²	α	0,75
milieuklasse	XC4	w_{max}	0,3 mm	β	0,389
diam.wap tbv d	10 mm	f_{yd}	435 N/mm ²		
min.dekking	35 mm				
toegep.op 2e laag	45 mm	k_x	1,57		

d (mm)	x_u (mm)	z (mm)	A_s mm ²	$A_{s,min1}$	$A_{s,min2}$	$A_{s,max}$
160	26,7	149,6	922	240	1152	2960

boven XD3 XA2 wk=0,

keuze wapening	diam.	h.o.h.
basisnet	10	100
bijleggen	10	200
bijlegwap. meerekenen voor $s_{aanw.}$		nvt

bepaling oppervlak mm ² /m		
diameter	aantal	oppervlak
10	10,00	785
10	5,00	393
		1178
		M_{Rd}
		75,19
		(sterkte)

controle scheurwijdte:

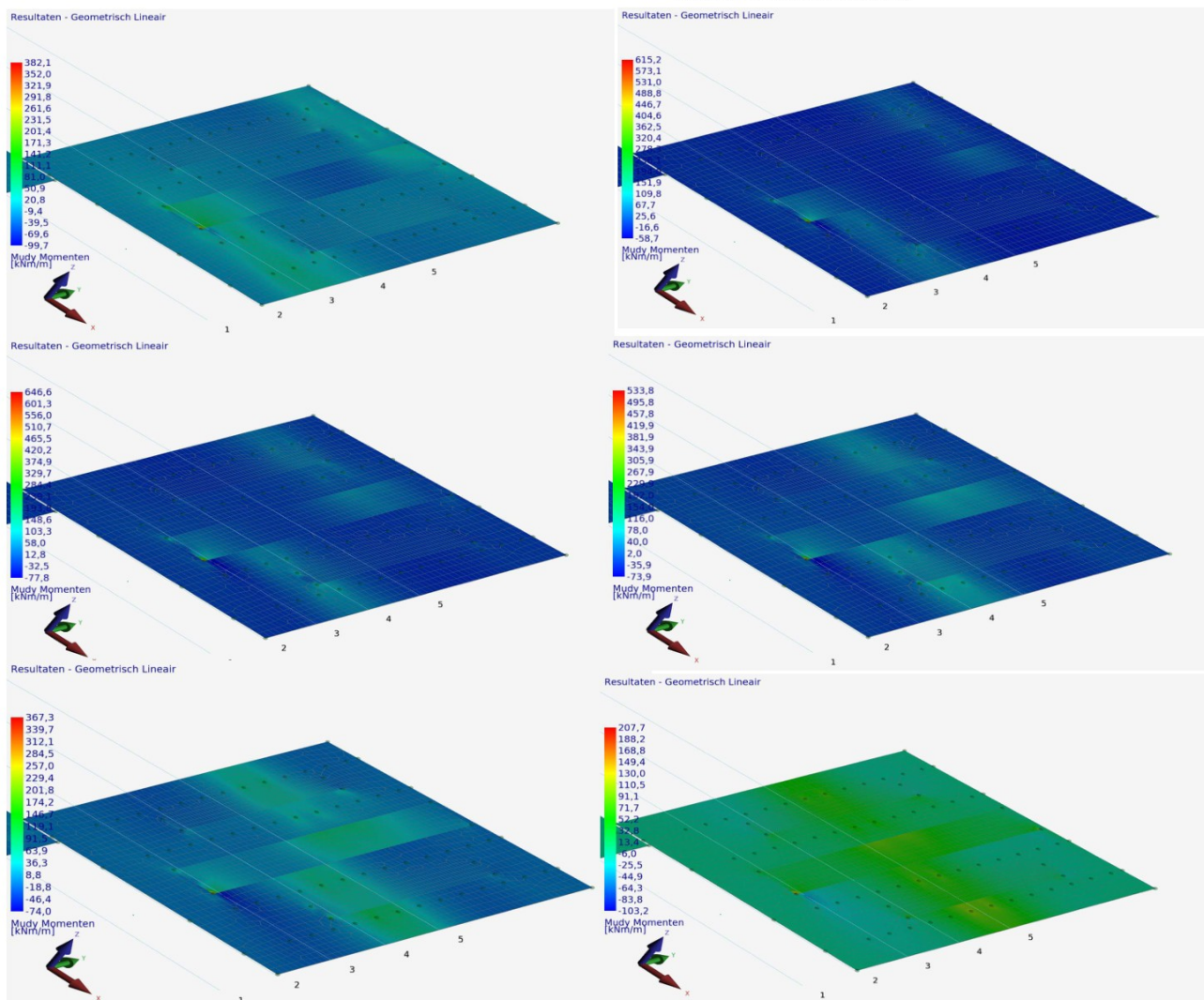
staalspanning	$\sigma_{s,qp}$	233 N/mm ²
gemiddelde kendiam.	$\phi_{s,max}$	10,2 mm
staafafstand	s_{max}	328 mm

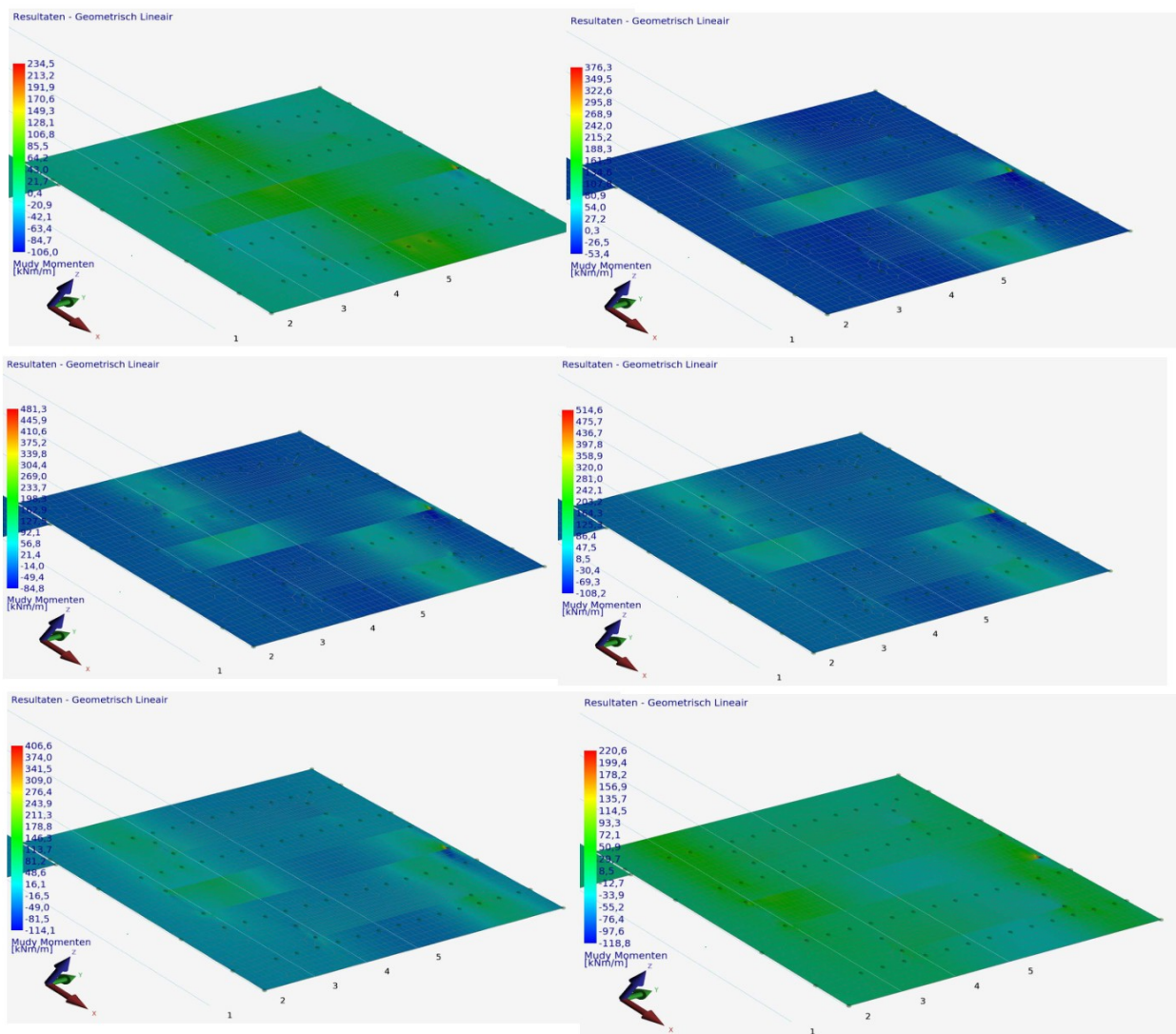
wapening voldoet

$\phi_{s,aanw.}$ 10,0 mm

$s_{aanw.}$ 100 mm

SCHEURWIJDTE VOLDOET





7.3.3 Maatgevende bovenwapening x-richting

capaciteitsberekening basisbovenwapening x-richting (1e laag) op sterkte c.q. scheurwijdte

b	1000 mm				
h	220 mm				
M_{Rd}	50,00 knm	M_{freq}	34,2 knm		
sterkteklasse	C30/37	$f_{ct,eff}$	2,9 N/mm ²		
staalsoort	B500	f_{cd}	20 N/mm ²	α	0,75
milieuklasse	wk=0,15	w_{max}	0,15 mm	β	0,389
diam.wap tbv d	10 mm	f_{yd}	435 N/mm ²		
min.dekking	40 mm				
toegepaste dekking	40 mm	k_x	1,00		

d (mm)	x_u (mm)	z (mm)	A_s mm ²	$A_{s,min1}$	$A_{s,min2}$	$A_{s,max}$
175	19,9	167,2	687	263	859	3238

boven XD3 XA2 wk=0,

keuze wapening	diam.	h.o.h.
basisnet	10	100
bijleggen	10	200
bijlegwap. meerekenen voor $s_{aanw.}$		nvt

bepaling oppervlak mm ² /m		
diameter	aantal	oppervlak
10	10,00	785
10	5,00	393
		1178
		M_{Rd}
		82,87
		(sterkte)

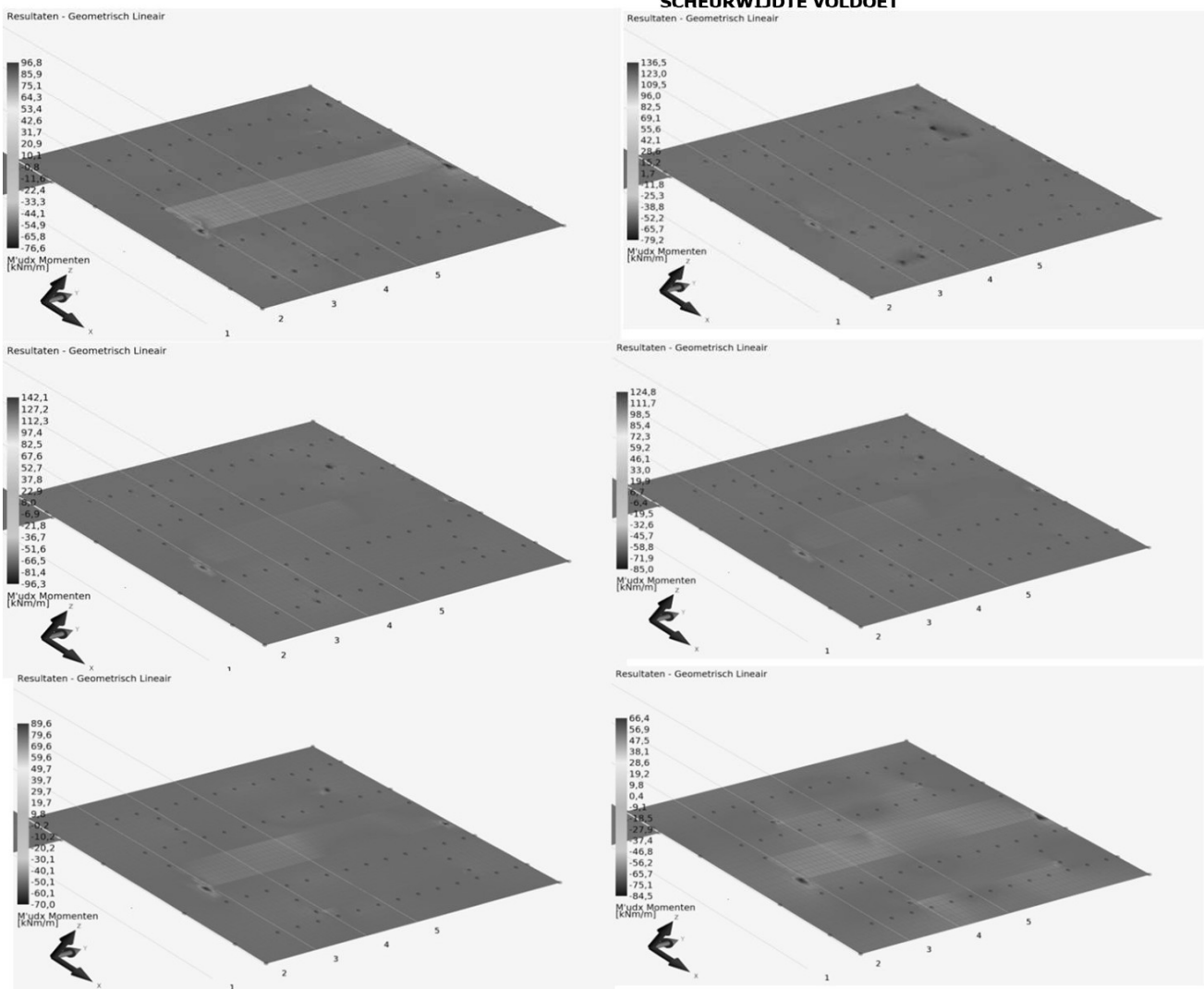
controle scheurwijdte:

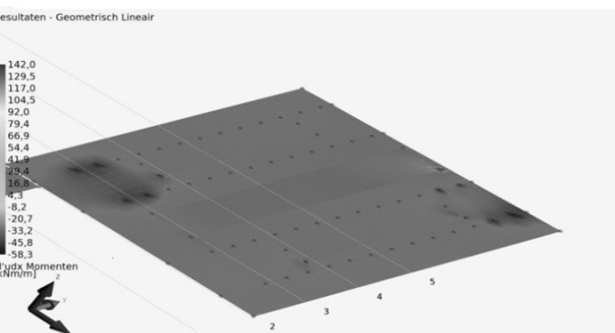
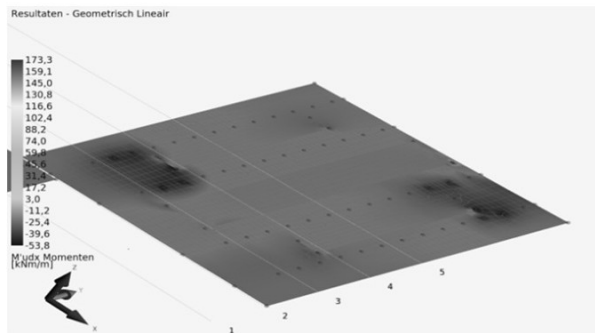
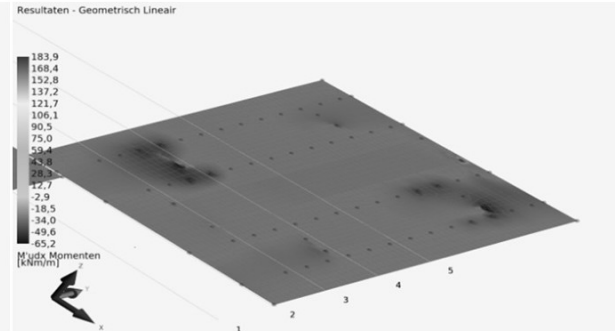
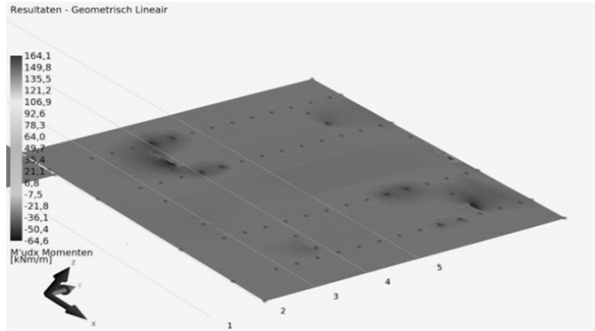
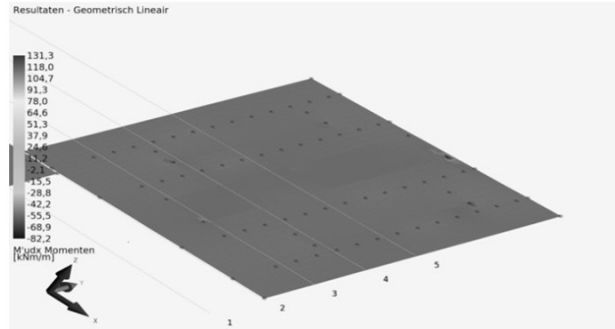
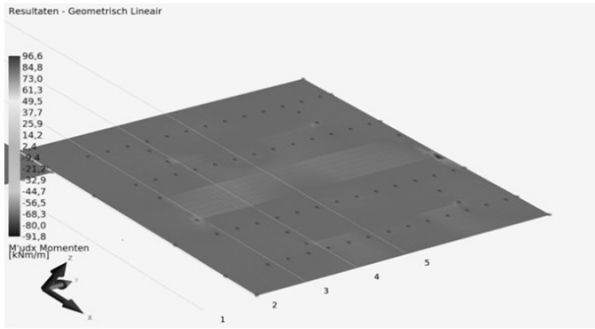
staalspanning	$\sigma_{s,qp}$	174 N/mm ²
gemiddelde kendiam.	$\phi_{s,max}$	7,2 mm
staafafstand	s_{max}	133 mm

wapening voldoet

$\phi_{s,aanw.}$	10,0 mm
$s_{aanw.}$	100 mm

SCHEURWIJDTE VOLDOET





7.3.4 Maatgevende bovenwapening y-richting

capaciteitsberekening basisbovenwapening y-richting (2e laag)

op sterkte c.q. scheurwijdte

b	1000 mm				
h	220 mm				
M_{Rd}	39,00 knm	M_{freq}	26,7 knm		
sterkteklasse	C30/37	$f_{ct,eff}$	2,9 N/mm ²		
staalsoort	B500	f_{cd}	20 N/mm ²	α	0,75
milieuklasse	wk=0,15	w_{max}	0,15 mm	β	0,389
diam.wap tbv d	10 mm	f_{yd}	435 N/mm ²		
min.dekking	40 mm				
toegepaste dekking	50 mm	k_x	1,25		

d (mm)	x_u (mm)	z (mm)	A_s mm ²	$A_{s,min1}$	$A_{s,min2}$	$A_{s,max}$
165	16,4	158,6	565	248	706	3053

boven XD3 XA2 wk=0,

keuze wapening	diam.	h.o.h.
basisnet	10	100
bijleggen		
bijlegwap. meerekenen voor $s_{aanw.}$		nvt

bepaling oppervlak mm ² /m		
diameter	aantal	oppervlak
10	10,00	785
		785
		M_{Rd}
		53,35
		(sterkte)

controle scheurwijdte:

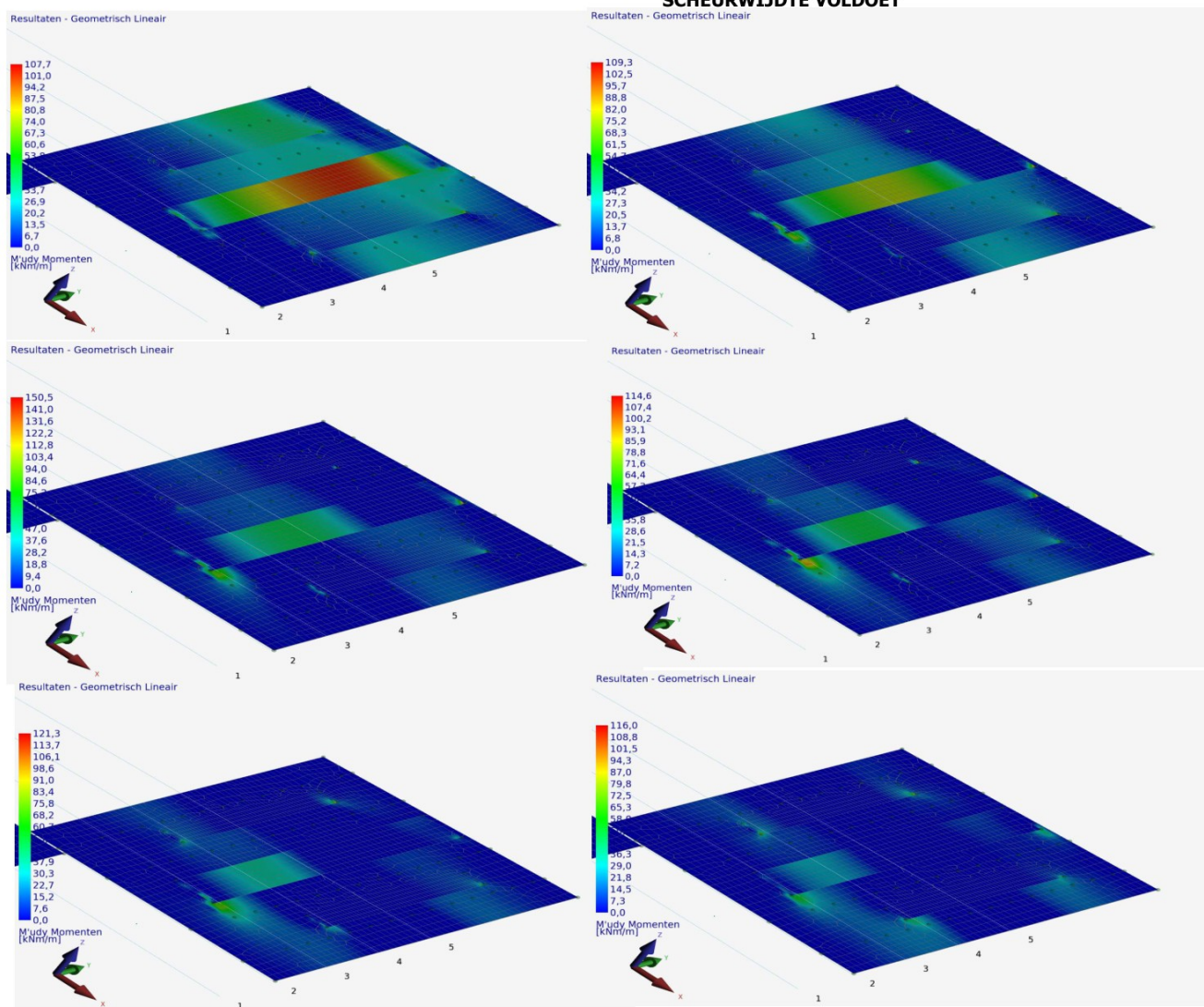
staalspanning	$\sigma_{s,qp}$	214 N/mm ²
gemiddelde kendiam.	$\phi_{s,max}$	5,3 mm
staafafstand	s_{max}	103 mm

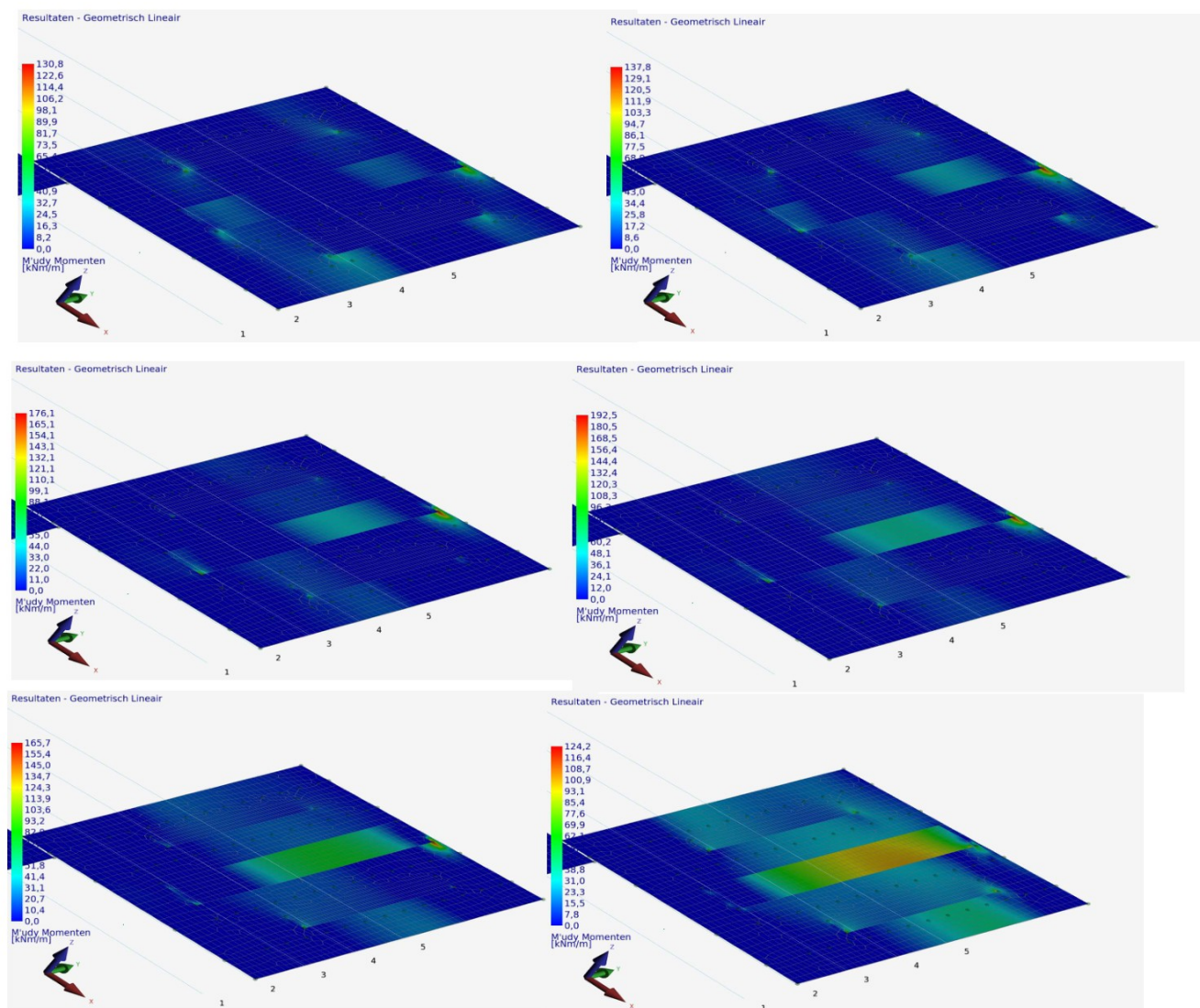
wapening voldoet

$\phi_{s,aanw.}$ 10,0 mm

$s_{aanw.}$ 100 mm

SCHEURWIJDTE VOLDOET





7.4.1 onderwapening x-richting

capaciteitsberekening basisonderwapening x-richting (1e laag)

op sterkte c.q. scheurwijdte

b	1000 mm				
h	320 mm				
M_{Rd}	40,00 knm	M_{freq}	27,36 knm		
sterkteklasse	C30/37	$f_{ct,eff}$	2,9 N/mm ²		
staalsoort	B500	f_{cd}	20 N/mm ²	α	0,75
milieuklasse	XC4	w_{max}	0,3 mm	β	0,389
diam.wap tbv d	10 mm	f_{yd}	435 N/mm ²		
min.dekking	35 mm				
toegep.op 1e laag	35 mm	k_x	1,29		

d (mm)	x_u (mm)	z (mm)	A_s mm ²	$A_{s,min1}$	$A_{s,min2}$	$A_{s,max}$
270	10,0	266,1	346	405	432	4995

boven XD3 XA2 wk=0,

keuze wapening	diam.	h.o.h.
basisnet	10	100
bijleggen		
bijlegwap. meerekenen voor $s_{aanw.}$		nvt

bepaling oppervlak mm ² /m		
diameter	aantal	oppervlak
10	10,00	785
		785
		M_{Rd}
		89,22
		(sterkte)

controle scheurwijdte:

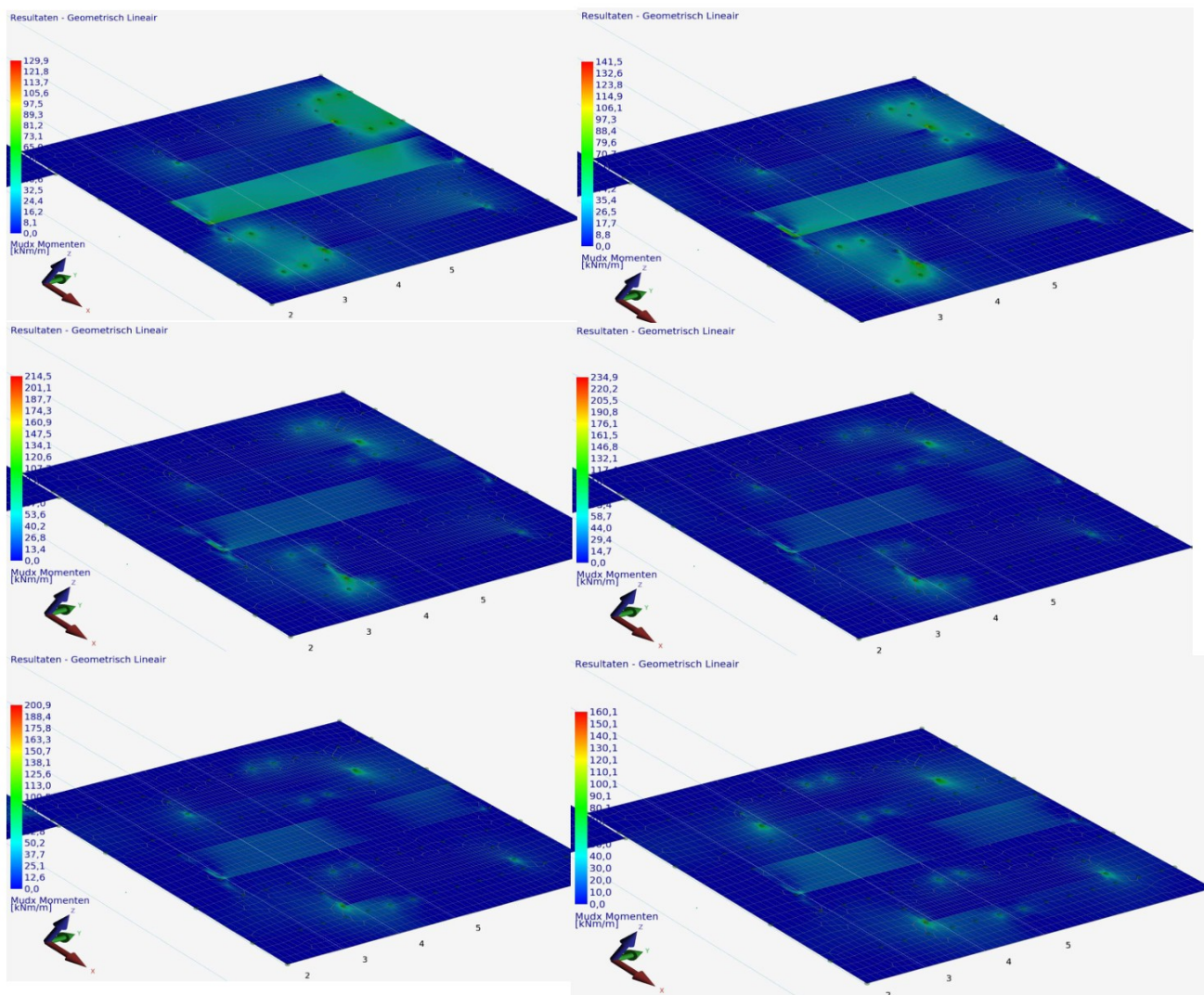
staalspanning	$\sigma_{s,qp}$	131 N/mm ²
gemiddelde kendiam.	$\phi_{s,max}$	26,3 mm
staafafstand	s_{max}	386 mm

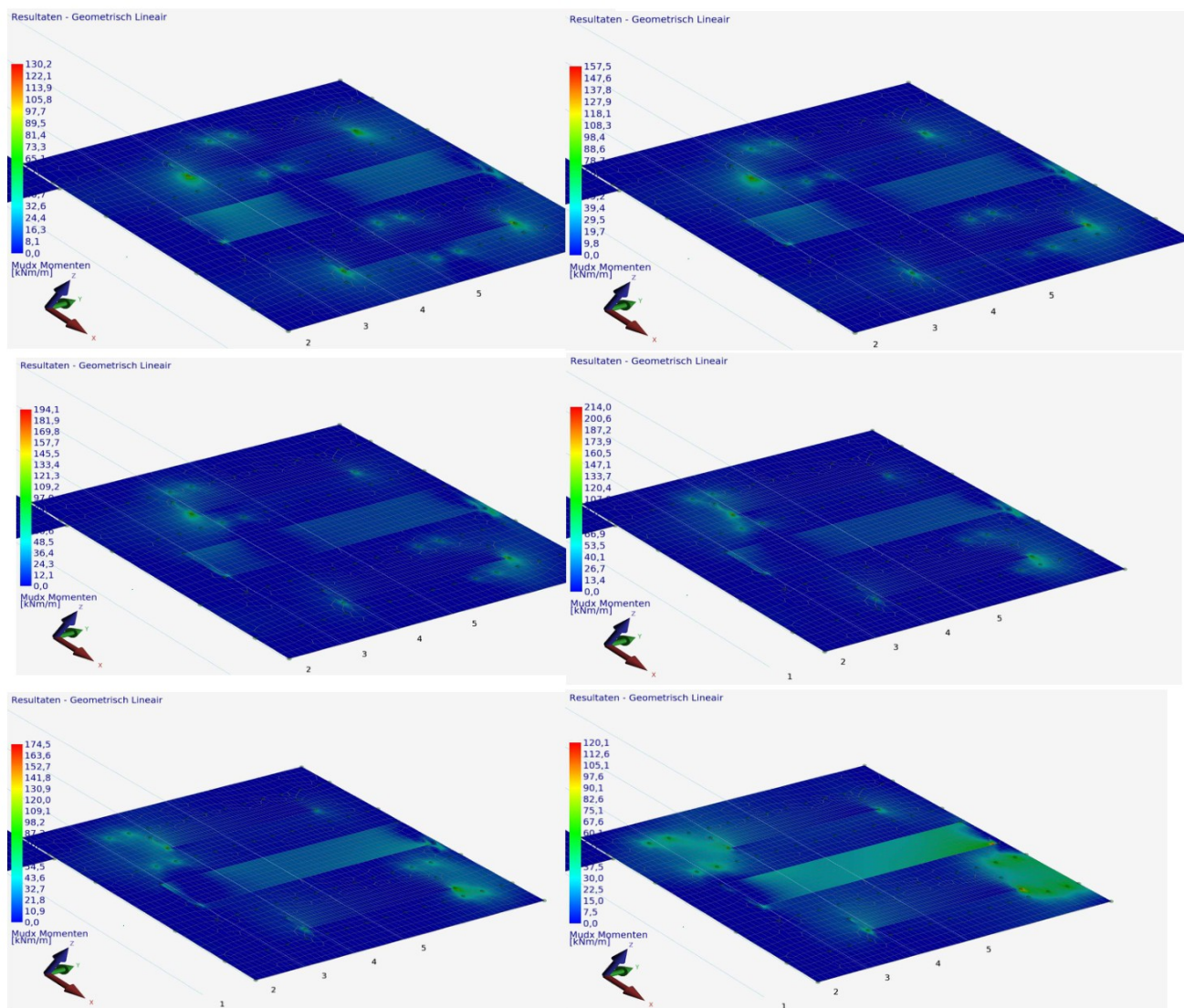
wapening voldoet

$\phi_{s,aanw.}$ 10,0 mm

$s_{aanw.}$ 100 mm

SCHEURWIJDTE VOLDOET





staalspanning < min. waarde tabel 4.1 en 4.2; reken 160 N/mm²

7.4.2 onderwapening y-richting

capaciteitsberekening basisonderwapening y-richting (2e laag)

op sterkte c.q. scheurwijdte

b	1000 mm				
h	320 mm				
M_{Rd}	67,00 knm	M_{freq}	45,82 knm		
sterkteklasse	C30/37	$f_{ct,eff}$	2,9 N/mm ²		
staalsoort	B500	f_{cd}	20 N/mm ²	α	0,75
milieuklasse	XC4	w_{max}	0,3 mm	β	0,389
diam.wap tbv d	10 mm	f_{yd}	435 N/mm ²		
min.dekking	35 mm				
toegep.op 2e laag	45 mm	k_x	1,57		

d (mm)	x_u (mm)	z (mm)	A_s mm ²	$A_{s,min1}$	$A_{s,min2}$	$A_{s,max}$
260	17,6	253,1	608	390	761	4810

boven XD3 XA2 wk=0,

keuze wapening	diam.	h.o.h.
basisnet	10	100
bijleggen		
bijlegwap. meerekenen voor $s_{aanw.}$		nvt

bepaling oppervlak mm ² /m		
diameter	aantal	oppervlak
10	10,00	785
		785
		M_{Rd}
		85,80
		(sterkte)

controle scheurwijdte:

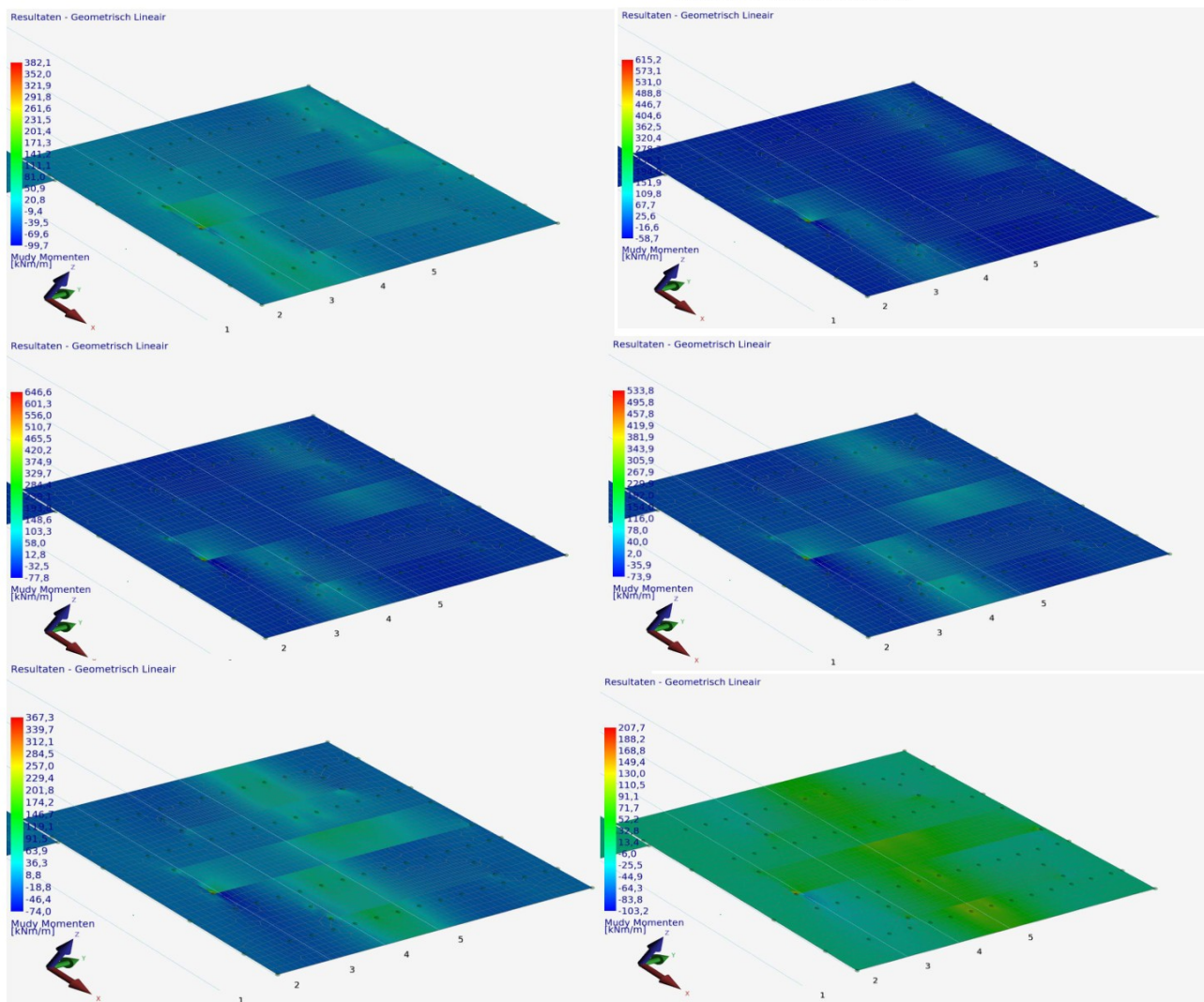
staalspanning	$\sigma_{s,qp}$	230 N/mm ²
gemiddelde kendiam.	$\phi_{s,max}$	15,2 mm
staafafstand	s_{max}	333 mm

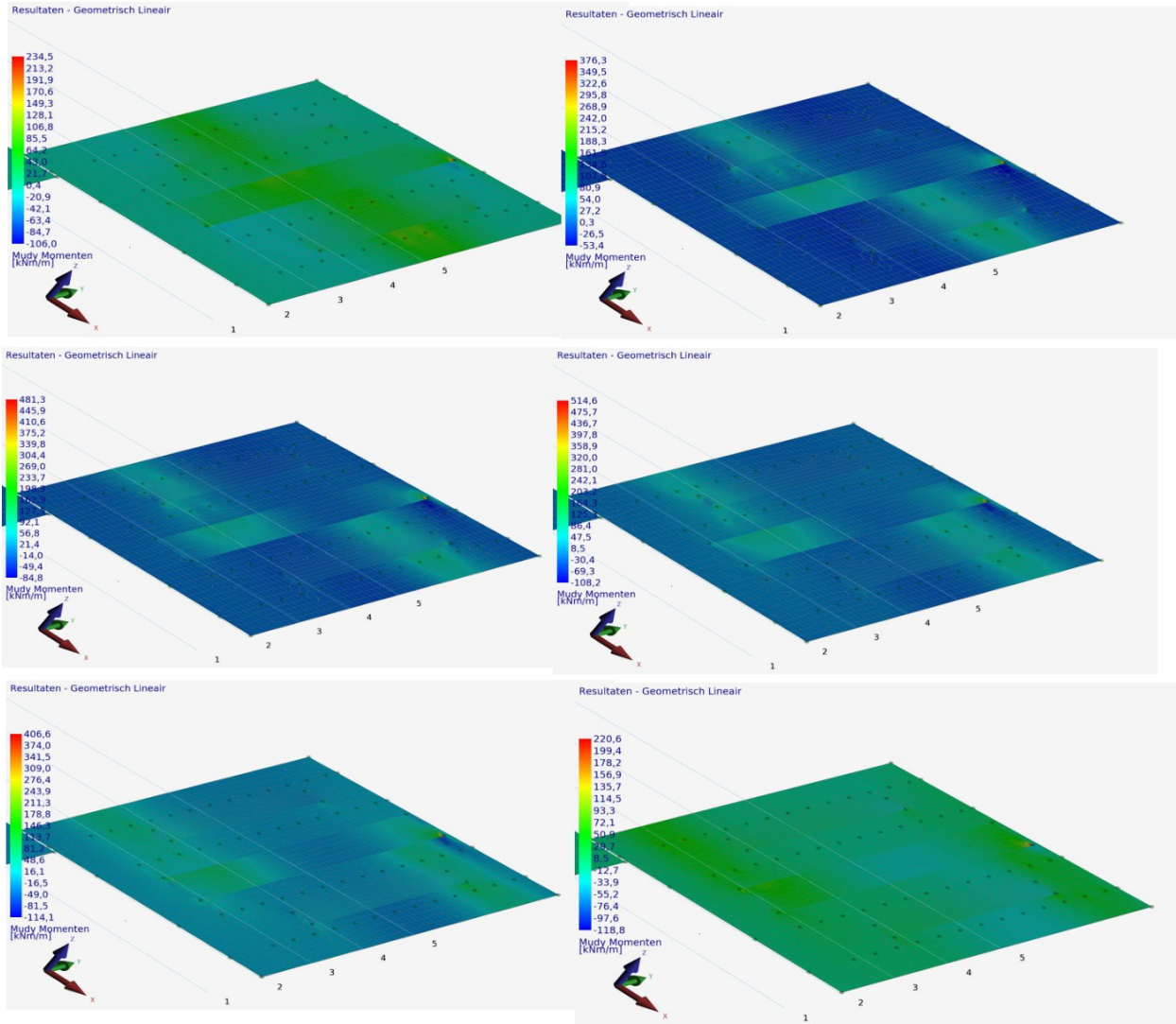
wapening voldoet

$\phi_{s,aanw.}$ 10,0 mm

$s_{aanw.}$ 100 mm

SCHEURWIJDTE VOLDOET





7.4.3 Maatgevende bovenwapening x-richting

capaciteitsberekening basisbovenwapening x-richting (1e laag)

op sterkte c.q. scheurwijdte

b	1000 mm				
h	320 mm				
M_{Rd}	32,60 knm	M_{freq}	22,3 knm		
sterkteklasse	C30/37	$f_{ct,eff}$	2,9 N/mm ²		
staalsoort	B500	f_{cd}	20 N/mm ²	α	0,75
milieuklasse	wk=0,15	w_{max}	0,15 mm	β	0,389
diam.wap tbv d	10 mm	f_{yd}	435 N/mm ²		
min.dekking	40 mm				
toegepaste dekking	40 mm	k_x	1,00		

d (mm)	x_u (mm)	z (mm)	A_s mm ²	$A_{s,min1}$	$A_{s,min2}$	$A_{s,max}$
275	8,0	271,9	276	413	345	5088

boven XD3 XA2 wk=0,

keuze wapening	diam.	h.o.h.
basisnet	10	100
bijleggen		
bijlegwap. meerekenen voor $s_{aanw.}$		nvt

bepaling oppervlak mm ² /m		
diameter	aantal	oppervlak
10	10,00	785
		785
		M_{Rd}
		90,93
		(sterkte)

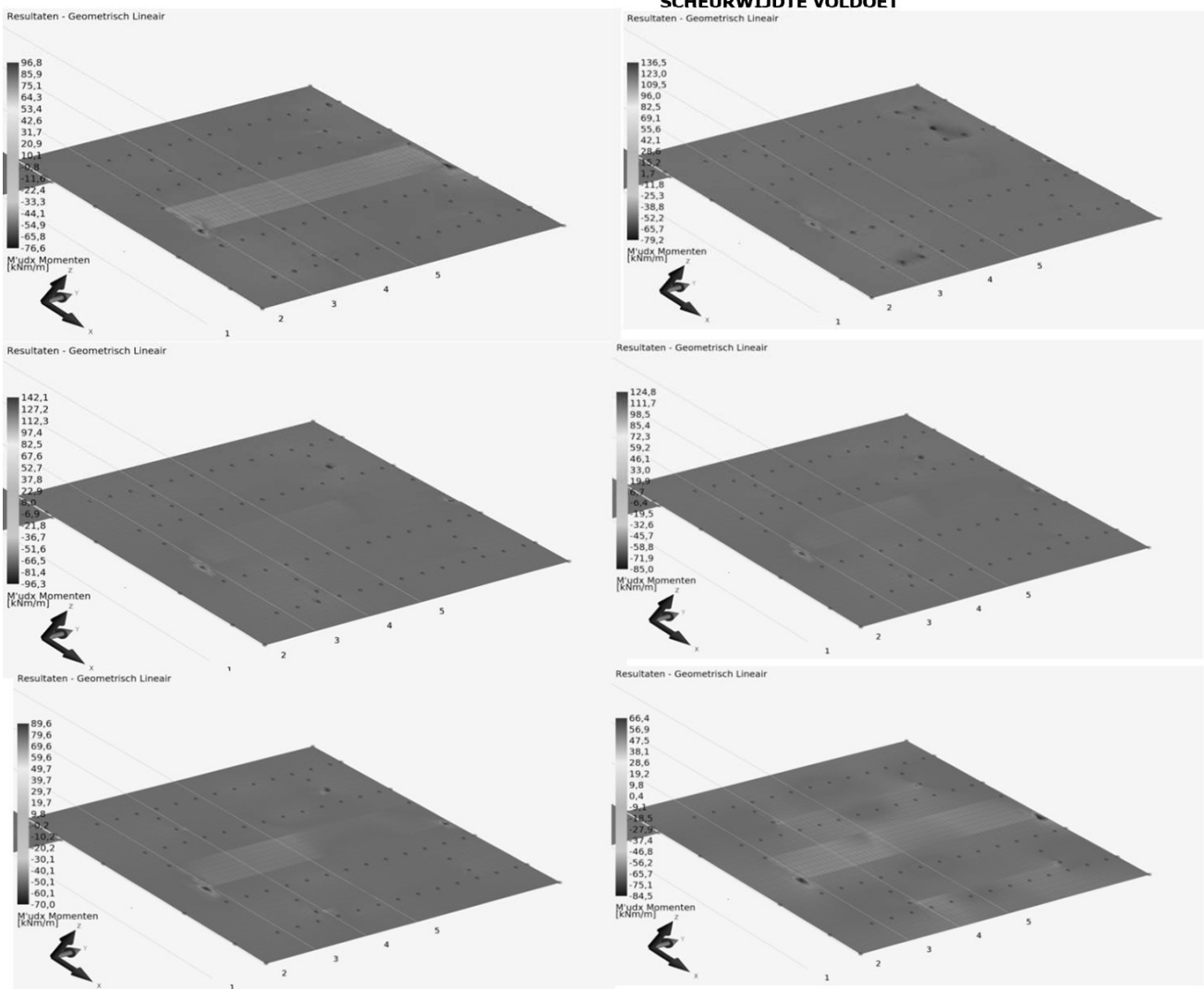
controle scheurwijdte:

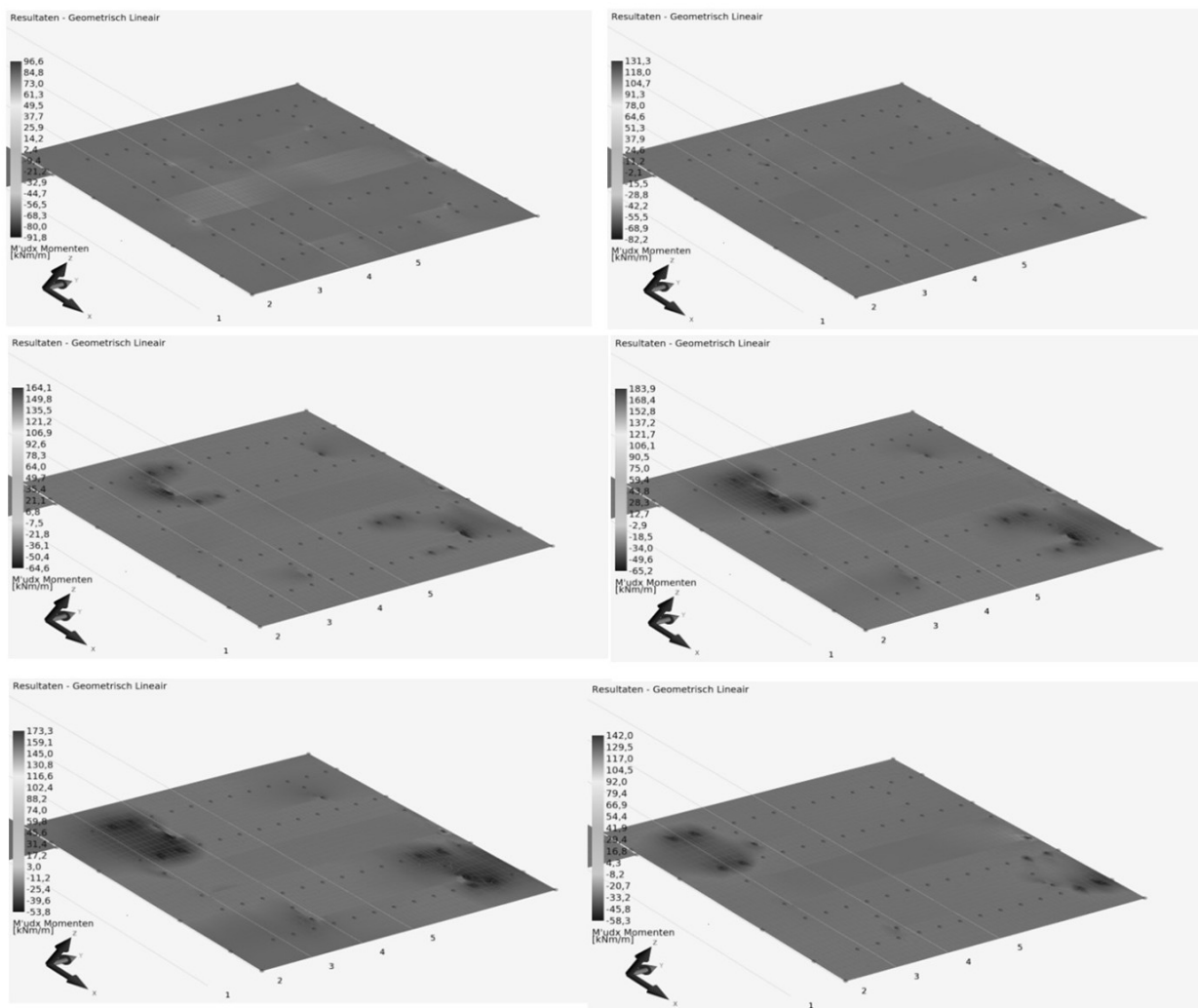
staalspanning	$\sigma_{s,qp}$	104 N/mm ²
gemiddelde kendiam.	$\phi_{s,max}$	11,4 mm
staafafstand	s_{max}	150 mm

wapening voldoet

$\phi_{s,aanw.}$	10,0 mm
$s_{aanw.}$	100 mm

SCHEURWIJDTE VOLDOET





staalspanning < min. waarde tabel 4.1 en 4.2; reken 160 N/mm²

7.4.4 Maatgevende bovenwapening y-richting

capaciteitsberekening basisbovenwapening y-richting (2e laag)

op sterkte c.q. scheurwijdte

b	1000 mm				
h	320 mm				
M_{Rd}	97,00 knm	M_{freq}	66,3 knm		
sterkteklasse	C30/37	$f_{ct,eff}$	2,9 N/mm ²		
staalsoort	B500	f_{cd}	20 N/mm ²	α	0,75
milieuklasse	wk=0,15	w_{max}	0,15 mm	β	0,389
diam.wap tbv d	10 mm	f_{yd}	435 N/mm ²		
min.dekking	40 mm				
toegepaste dekking	50 mm	k_x	1,25		

d (mm)	x_u (mm)	z (mm)	A_s mm ²	$A_{s,min1}$	$A_{s,min2}$	$A_{s,max}$
265	25,3	255,1	874	398	1092	4903

boven XD3 XA2 wk=0,

keuze wapening	diam.	h.o.h.
----------------	-------	--------

basisnet	10	100
----------	----	-----

bijleggen	10	200
-----------	----	-----

bijlegwap. meerekenen voor $s_{aanw.}$	ja
--	----

bepaling oppervlak mm²/m

diameter	aantal	oppervlak
----------	--------	-----------

10	10,00	785
----	-------	-----

10	5,00	393
----	------	-----

		1178
--	--	------

M_{Rd}

129,00

(sterkte)

controle scheurwijdte:

staalspanning $\sigma_{s,qp}$ 221 N/mm²

gemiddelde kendiam. $\phi_{s,max}$ 7,2 mm

staafafstand s_{max} 93 mm

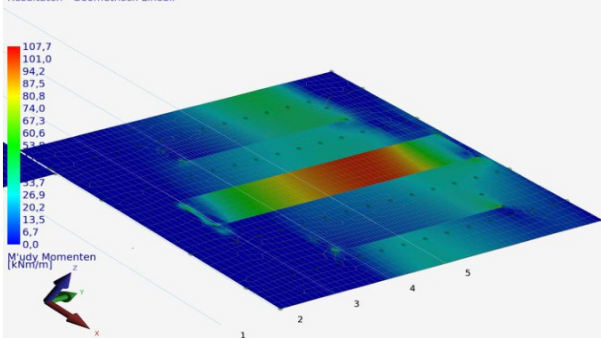
wapening voldoet

$\phi_{s,aanw.}$ 10,0 mm

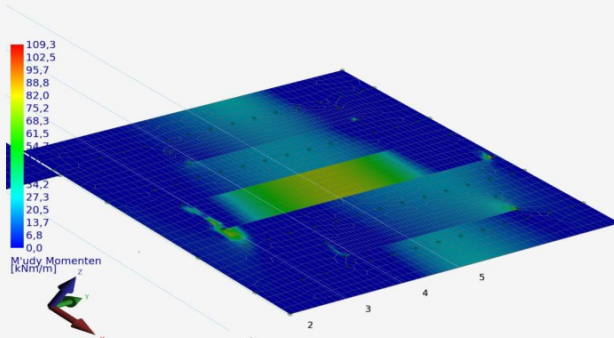
$s_{aanw.}$ 67 mm

SCHEURWIJDTE VOLDOET

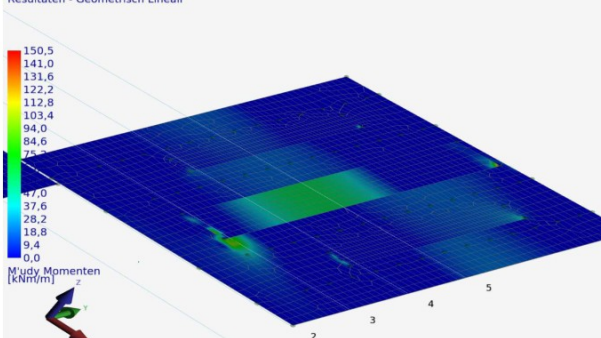
Resultaten - Geometrisch Lineair



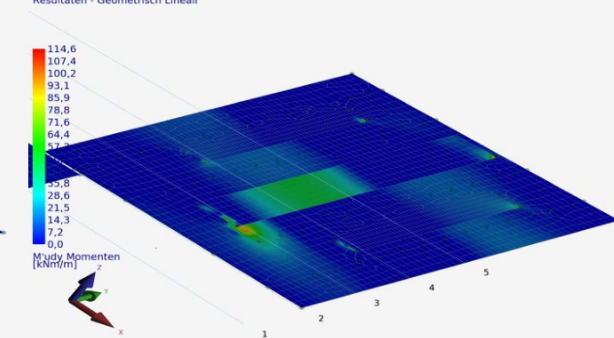
Resultaten - Geometrisch Lineair



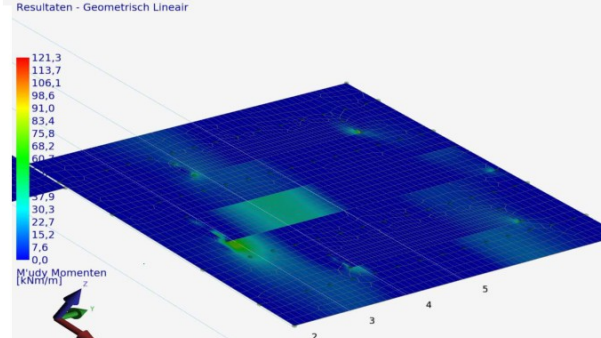
Resultaten - Geometrisch Lineair



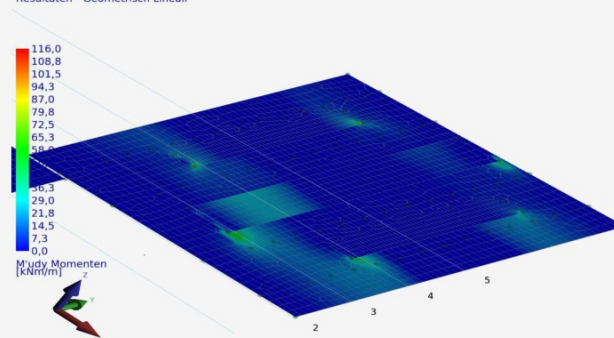
Resultaten - Geometrisch Lineair

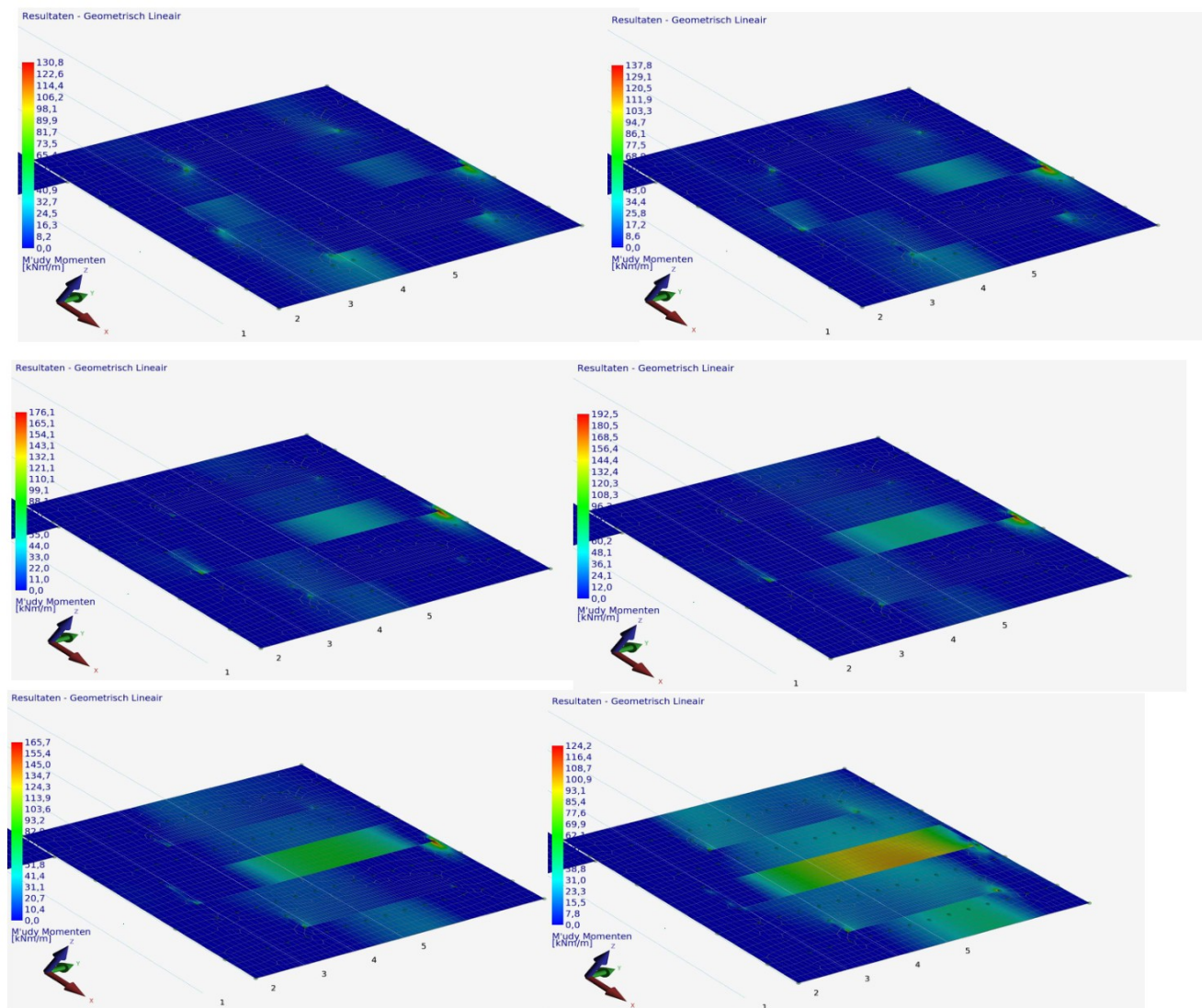


Resultaten - Geometrisch Lineair



Resultaten - Geometrisch Lineair





Rapportage
Geotechnisch Bodemonderzoek
te Heerenveen

Behoort bij beschikking d.d.
 20 dec 2011 KENM 983222

Afd. Omgevingsvergunningen
 en Toezicht

Opdrachtnummer : 61111353

Project : Heerenveen, De Ynfaert 12
 Kantoor Wenau

Opdrachtgever : Wenau Beheer
 t.a.v. [redacted]
 It Kylblok 4
 8447 GR Heerenveen

Datum : 13 juli 2011

IJB Geotechniek bv

Flevostraat 14
 Postbus 210
 8530 AE Lemmer

Tel 0514 56 88 00
 Fax 0514 56 88 07

www.ijbgroep.nl
 info@ijbgroep.nl



1 : Inleiding

Door IJB Geotechniek is een geotechnisch bodemonderzoek uitgevoerd te Heerenveen. Aansluitend worden de resultaten van het onderzoek gepresenteerd.

2 : Onderzoek

Het uitvoeren van de sonderingen geschiedt met behulp van hoogwaardige apparatuur. Voor iedere lokatie kan een specifiek voertuig worden ingezet. Indien een lokatie beperkt toegankelijk is wordt de Geo Crawler ingezet. Voor normale kavels wordt een standaard sondeerwagen ingezet en voor slecht bereikbare percelen een tracktruck (sondeerwagen met rupsonderstel).

De sonderingen zijn uitgevoerd conform NEN 5140 en ons kwaliteitssysteem iso 9001. De NEN-norm maakt een onderverdeling in klassen 1 t/m 4 waarbij klasse 4 de minst nauwkeurige is. Op basis van de gehanteerde meetmethode en ijking van onze apparatuur kunnen al onze sonderingen ingedeeld worden in klasse 2. Dit is met de gebruikelijke meetapparatuur in Nederland de hoogst haalbare kwaliteitsklasse.

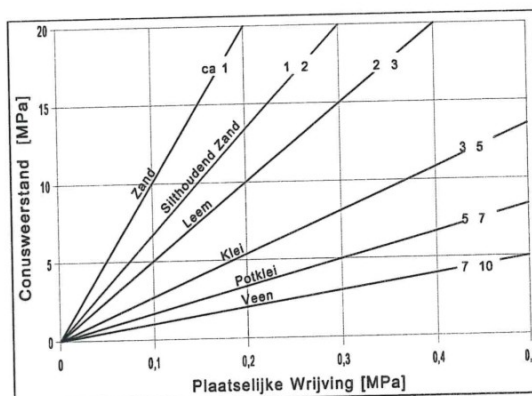
Tijdens het sonderen worden naast de conusweerstand ook de sondeersnelheid en helling gemeten. Daar waar aangevraagd wordt ook de mantelwrijving gemeten en gepresenteerd. De metingen worden op al onze sondeerwagens uitgevoerd met het nieuwe en voor Nederland unieke optocone systeem. Dit wil zeggen dat de data uit de elektrische conus optisch worden doorgezonden naar de meetunit (laptop). Eventueel optredende ruis en daardoor meeton nauwkeurigheden welke bij een lange kabel tussen conus en meetunit kunnen optreden worden hierdoor vermeden.

3 : Resultaten

De sondeergrafieken worden gepresenteerd ten opzichte van N.A.P., tenzij dit niet gewenst of niet mogelijk is. De sondeergrafiek laat de conusweerstand als functie van de diepte zien. Naarmate de grond stijver is, neemt de sondeerwaarde toe. De eenheid is mega-pascal, 1 MPa is gelijk aan 1 N/mm². Indien tevens de kleefweerstand is gemeten, is deze met een gestippelde lijn in de grafiek van de conusweerstand gepresenteerd. Het wrijvingsgetal is aan de rechterkant van de grafiek gepresenteerd.

Het wrijvingsgetal geeft samen met de conusweerstand bij metingen onder de grondwaterspiegel een beeld van de bodemopbouw. In onderstaande tabel en grafiek zijn enkele kenmerkende waarden van het wrijvingsgetal aangegeven. We wijzen erop dat deze waarden indicatief zijn en getoetst dienen te worden aan lokale ervaringen en/of boringen.

Grondsoort	Wrijvingsgetal
Zand	Ca. 1
Silthoudend zand	1 à 2
Leem	2 à 3
Klei	3 à 5
Potklei	5 à 7
Veen	7 à 10









De meetresultaten kunnen naast een papieren versie ook digitaal aangeleverd worden als PDF bestand en in GEF formaat (Geotechnical Exchange Format).

De hoogtebepaling van de onderzoekslokaties in het terrein zijn uitgevoerd met als doel de bodemopbouw te refereren aan een Vast Punt. Gerapporteerde hoogtes zijn niet geschikt voor andere doeleinden dan dit onderzoek.

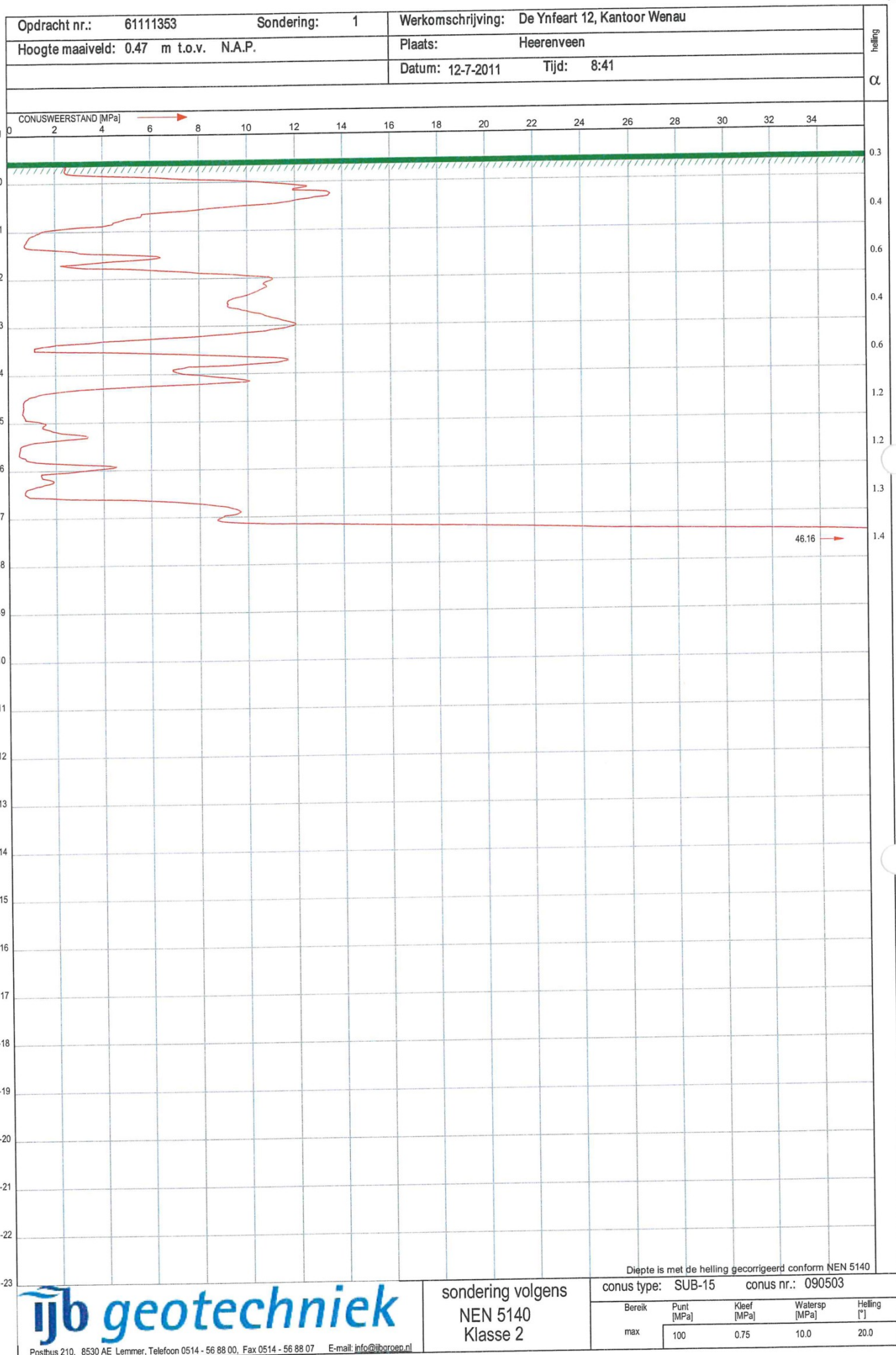
4 : IJB Totaalconcept

Het uitvoeren van geotechnisch onderzoek is slechts één onderdeel van het IJB-totaalconcept. Na opstellen van een funderingsadvies kan binnen het IJB totaalconcept ook de productie, levering en installatie van prefabheipalen voor u worden verzorgd. Het berekenen, produceren en leggen van de geprefabriceerde funderingsbalken maken uw fundering compleet.

Voor meer informatie over dit rapport of andere producten en diensten van ons bedrijf kunt u contact opnemen met :

-		tel. 0514-56	
-		tel. 0514-56	
-		tel. 0514-56	

IJB Geotechniek



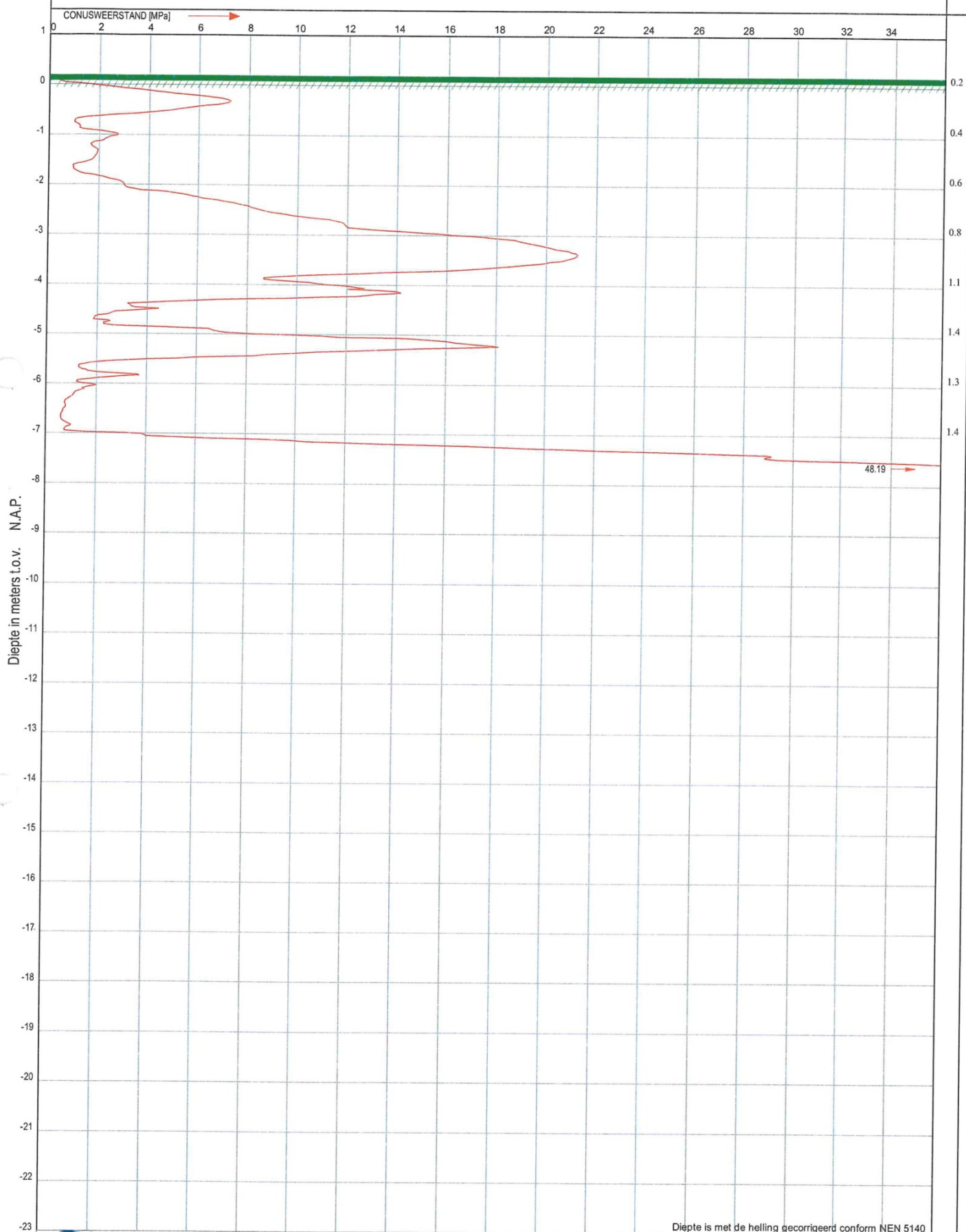
helling
 α

Opdracht nr.: 61111353 Sondering: 2 Werkomschrijving: De Ynfear 12, Kantoor Wenau

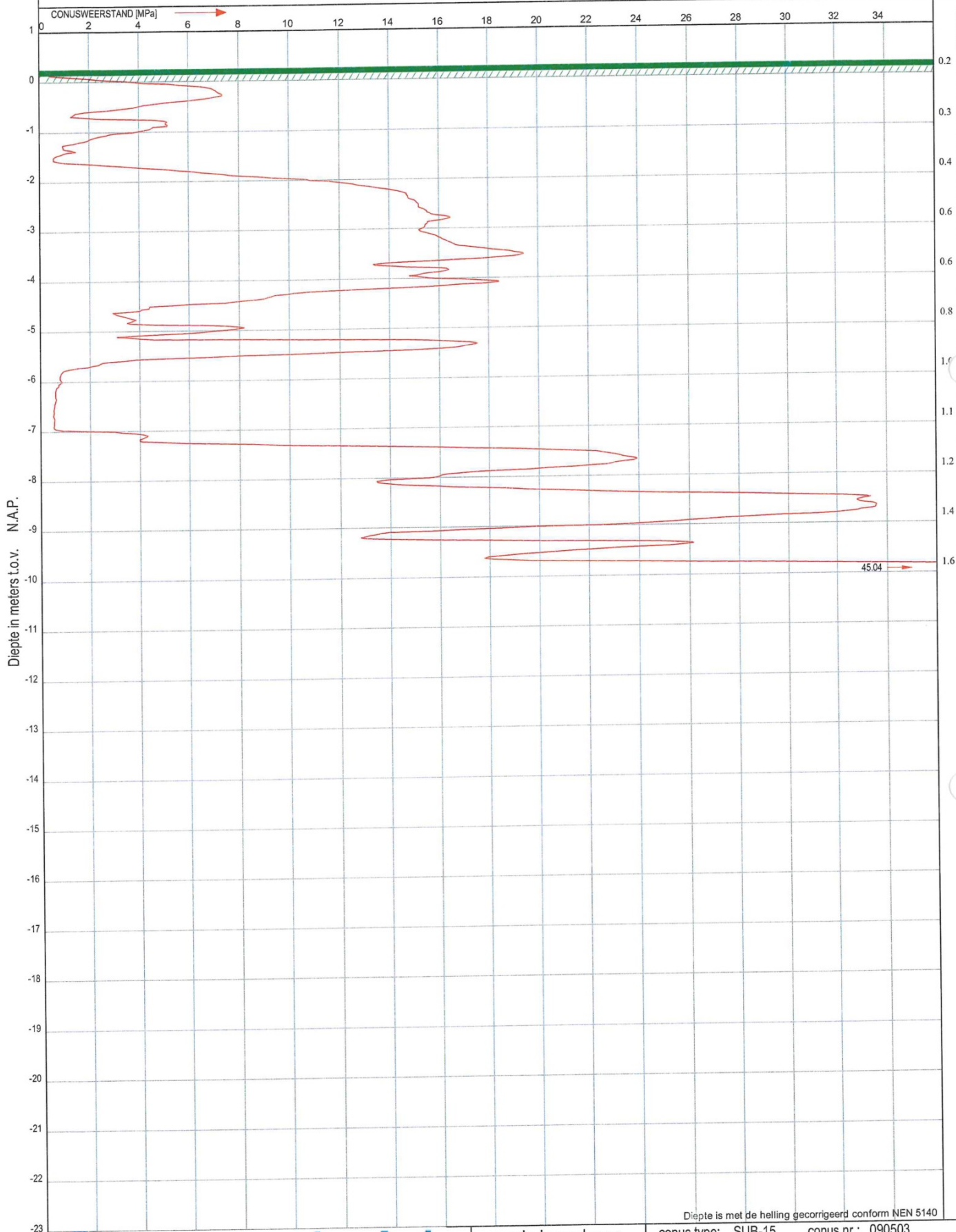
Hoogte maaiveld: 0.19 m t.o.v. N.A.P.

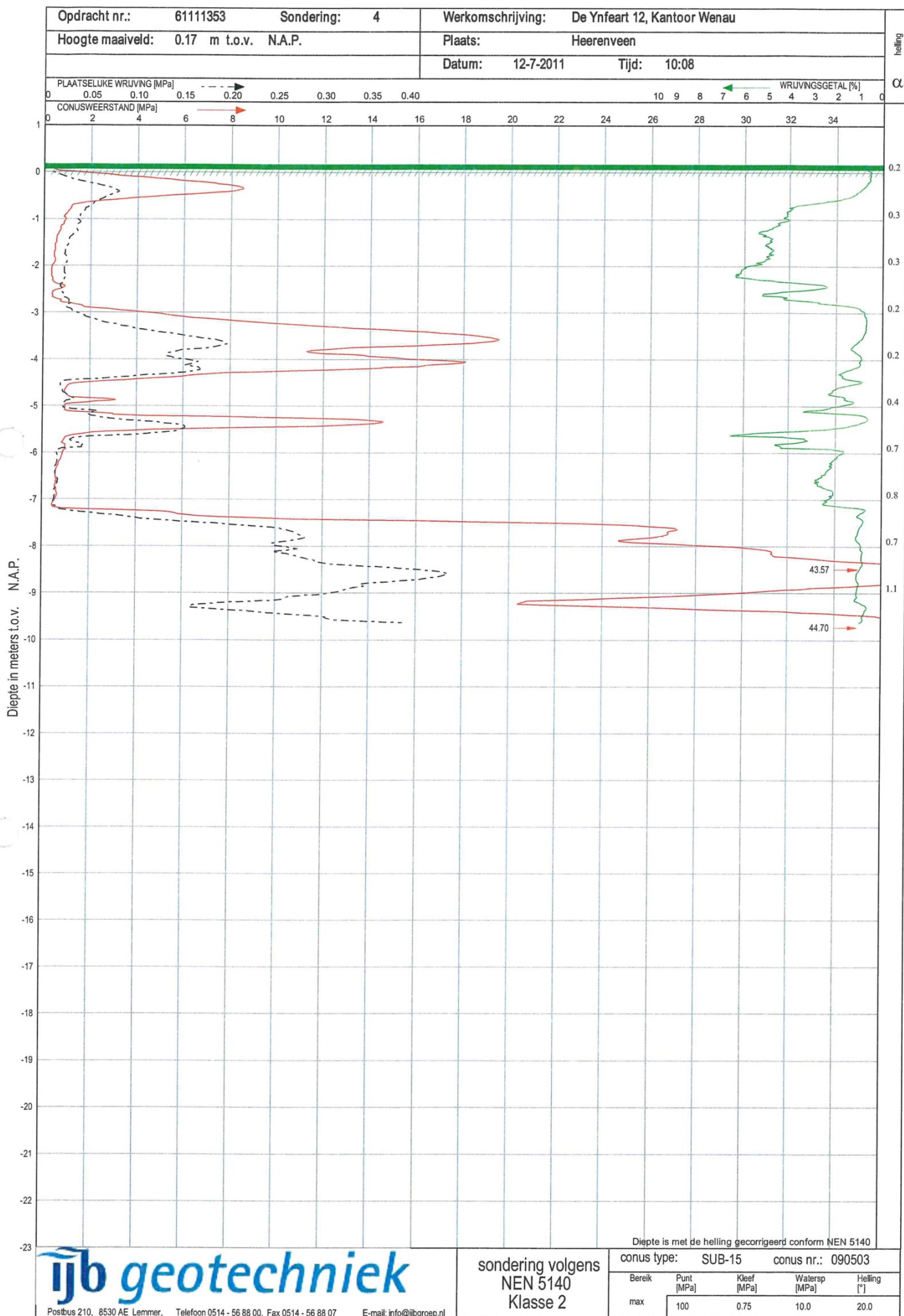
Plaats: Heerenveen

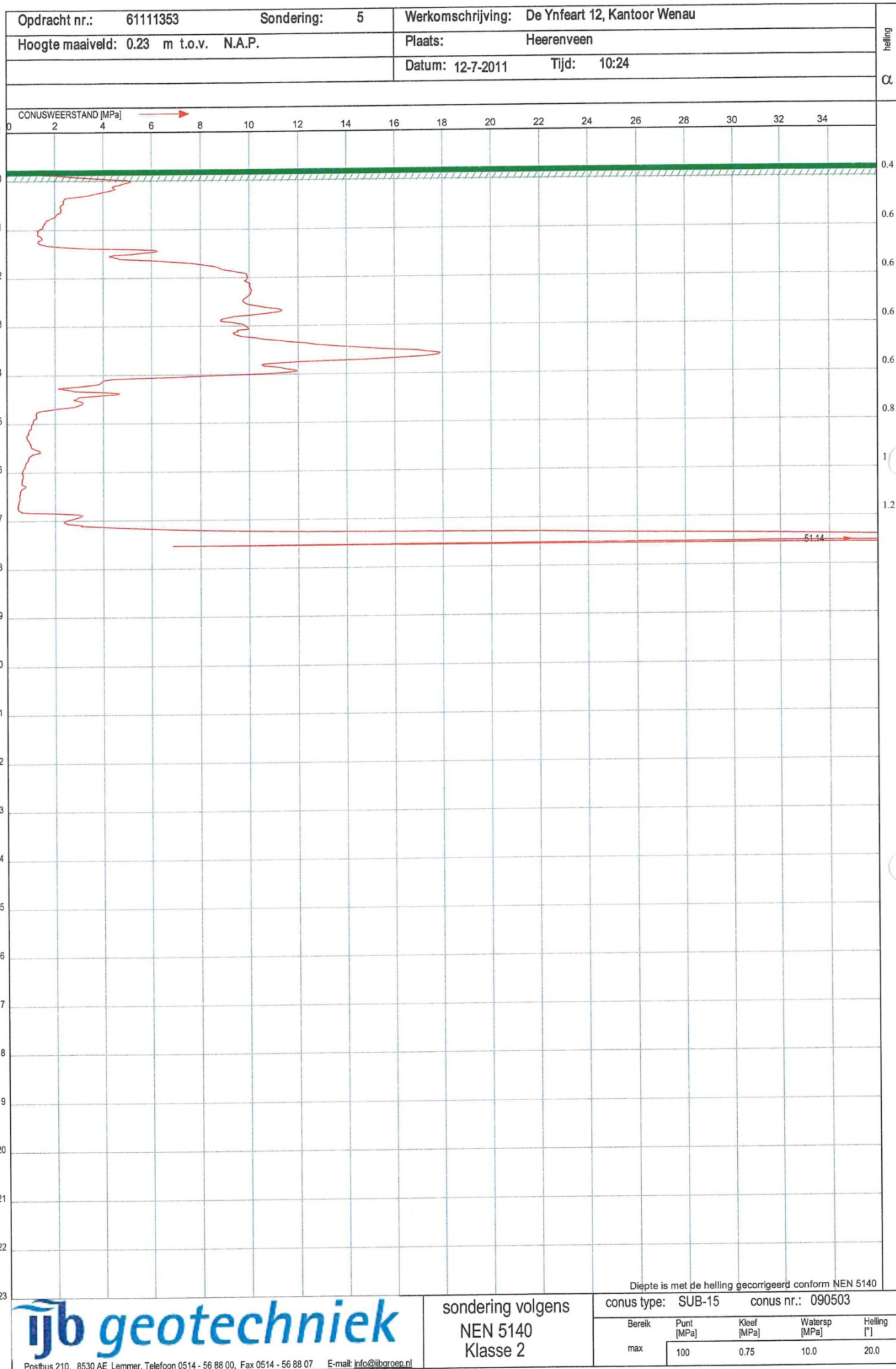
Datum: 12-7-2011 Tijd: 8:58

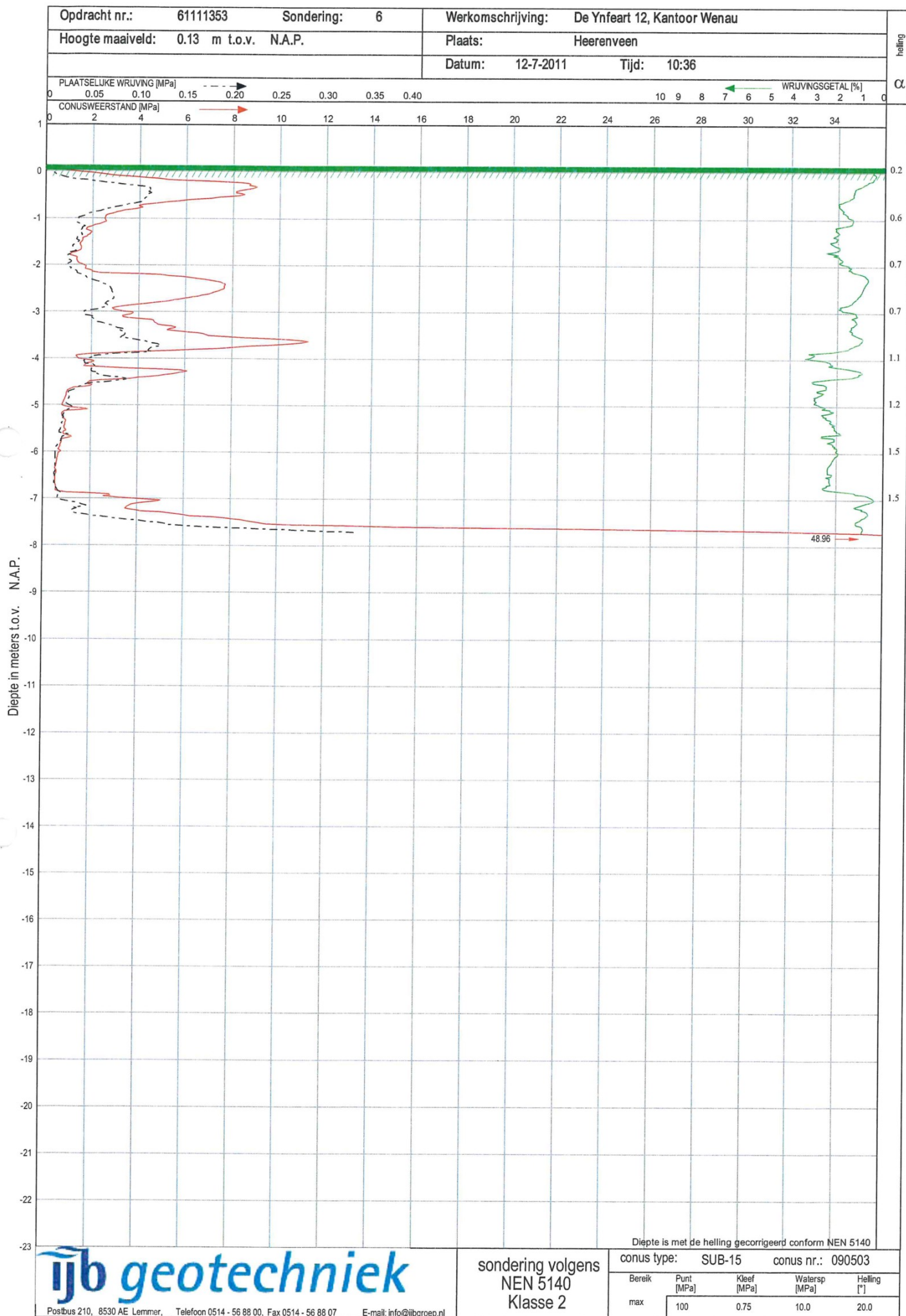


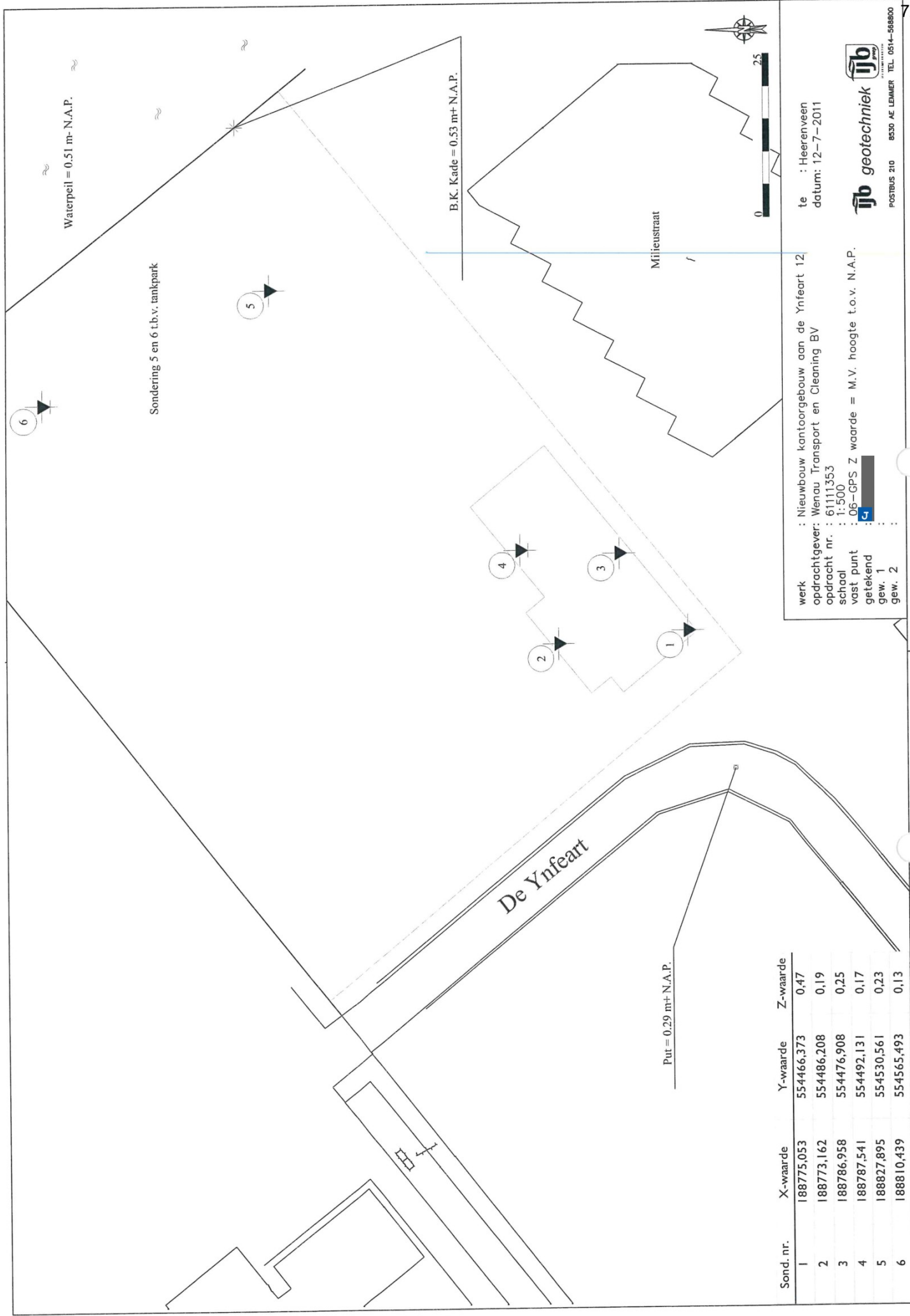
Opdracht nr.: 61111353	Sondering: 3	Werkomschrijving: De Ynfeart 12, Kantoor Wenau
Hoogte maaiveld: 0.25 m t.o.v. N.A.P.		Plaats: Heerenveen
	Datum: 12-7-2011	Tijd: 9:20












Sond. nr.	X-waarde	Y-waarde	Z-waarde
1	188775,053	554466,373	0,47
2	188773,162	554486,208	0,19
3	188786,958	554476,908	0,25
4	188787,541	554492,131	0,17
5	188827,895	554530,561	0,23
6	188810,439	554565,493	0,13

werk : Nieuwbouw kantoorgebouw aan de Ynfeart 12
 opdrachtgever: Wenau Transport en Cleaning BV
 opdracht nr. : 61111353
 schaal : 1:500
 vast punt : 06-GPS Z waarde = M.V. hoogte t.o.v. N.A.P.
 getekend : 
 gew. 1 :
 gew. 2 :

Legenda

Sonderingen



Sondering



Sondering met plaatselijke kleefmeting



Niet uitgevoerde sondering



Waterspanningsmeting



Sondering met boring

Boringen



Boring



Niet uitgevoerde boring



Boring met peilbuis

Peilmerken



Put



Vast punt (dorpel, kruin weg, vloerpeil, etc.)

Toelichting grondslagen

In dit document kunt u secties vinden die onleesbaar zijn gemaakt. Deze informatie is achterwege gelaten op basis van de Wet open overheid (Woo). De letter die hierbij is vermeld correspondeert met de bijbehorende grondslag in onderstaand overzicht.

J Art. 5.1 lid 2 sub e

Het belang van de openbaarmaking van deze informatie weegt niet op tegen het belang van de eerbiediging van de persoonlijke levenssfeer van betrokkenen

P Art. 5.1 lid 5

Het belang van de openbaarmaking van deze informatie weegt niet op tegen het belang van de onevenredige benadeling welke, in uitzonderlijke gevallen, wordt toegebracht aan een ander belang dan genoemd in art. 5.1 de leden 1 en 2, bij andere informatie dan milieu-informatie.