

STATISCHE BEREKENING

Boorlocatie: BOXTEL
Boorkelder (Drilling cellar)

documentnr. 233229-CB-02
revisie: 0
28 september 2010

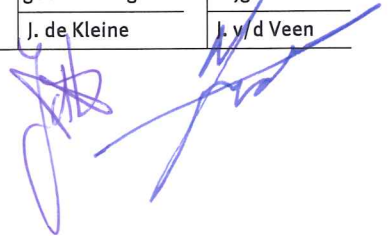
Auteur(s)

D. van Dijk

Opdrachtgever

Brabant Resources B.V.

datum vrijgave	beschrijving revisie	goedkeuring	vrijgave
28-sep-10	0: t.b.v. bouwaanvraag	J. de Kleine	J. v/d Veen



	Inhoud	Blz.
1	Inleiding	2
2	Constructieve gegevens	3
2.1	Informatiedragers	3
2.2	Normen	3
2.3	Veiligheidsklasse	3
2.4	Materiaal/kwaliteiten	4
2.5	Schematische overzichten	4
2.6	Belastingsschema	5
2.7	Belastingen	5
2.8	Controle opdrijven	6
3	Wapeningsberekening boorkelder na raamwerkberekening	7
Bijlage A:	Informatiedragers	8
Bijlage B:	Supplement SCIA Engineer uitvoer	9
Bijlage C:	Wapeningsberekeningen	10

1 Inleiding

In dit rapport wordt een statische berekening van een boorkelder gemaakt van de aanvraag van de bouwvergunning voor een boorlocatie te Boxtel.

De berekeningen zijn uitgevoerd door Ingenieursbureau 'Oranjewoud' B.V. te Heerenveen in opdracht van Brabant Resources B.V.

De boorkelder is een onderdeel van een standaard boorlocatie en wordt prefab vervaardigd met een inwendige afmeting van 2,7 x 2,7 x 2,6m.

De boorkelder wordt op staal gefundeerd en zal volledig worden ingegraven. De boorkelder zal niet aan de boortorenfundatie worden bevestigd.

uit dit document moeten de volgende zaken blijken:

- aangehouden belasting;
- krachtswerking;
- benodigde wapening;
- hijsvoorziening.

Contactgegevens

Project: 233229 Brabant Resources voorbereiding aanleg boorlocatie Schijndel

Opdrachtgever: Brabant Resources B.V.

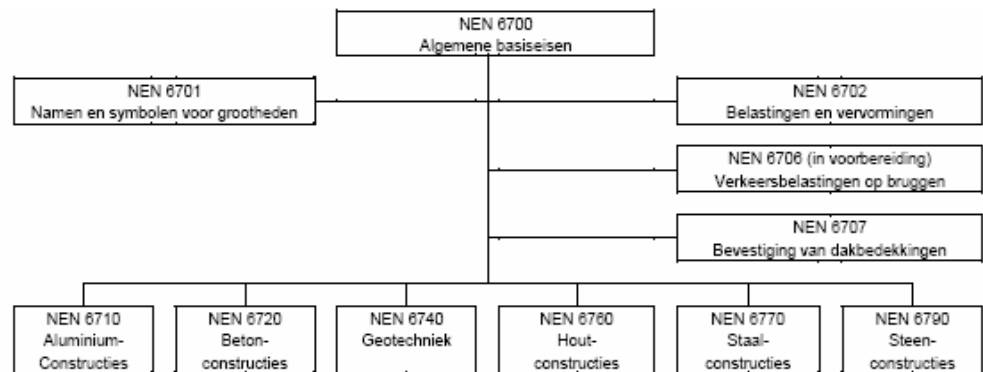
2 Constructieve gegevens

2.1 Informatiedragers

Tekening Oranjewoud 233229-BXT-DD-02, d.d. 29-09-2010
Documentatie DEHA, hijsvoorziening.

2.2 Normen

De in dit rapport gemaakte berekeningen zijn gebaseerd op de volgende Nederlandse normen.



2.3 Veiligheidsklasse

De gebruiksfunctie van een boorkelder kan overeenkomstig NEN 6702, artikel 5.1 aangemerkt worden als *bouwwerk t.b.v. primaire nutsvoorzieningen*. Het bouwwerk behoort daarmee tot veiligheidsklasse 3 met een referentieperiode van 50 jaar.

Voor fundamentele belastingcombinaties in de uiterste grenstoestanden van het bouwwerk wordt gerekend met de volgende veiligheidsfactoren:

$$\begin{aligned}\gamma_{f;g;u} &= 1,35 \text{ (permanent);} \\ \gamma_{f;g;u} &= 1,20 \text{ (ongunstig);} \\ \gamma_{f;g;u} &= 0,90 \text{ (gunstig);} \\ \gamma_{f;q;u} &= 1,50 \text{ (veranderlijk).}\end{aligned}$$

Voor incidentele belastingcombinaties in de bruikbaarheidsgrenstoestanden van het bouwwerk wordt gerekend met de volgende veiligheidsfactoren:

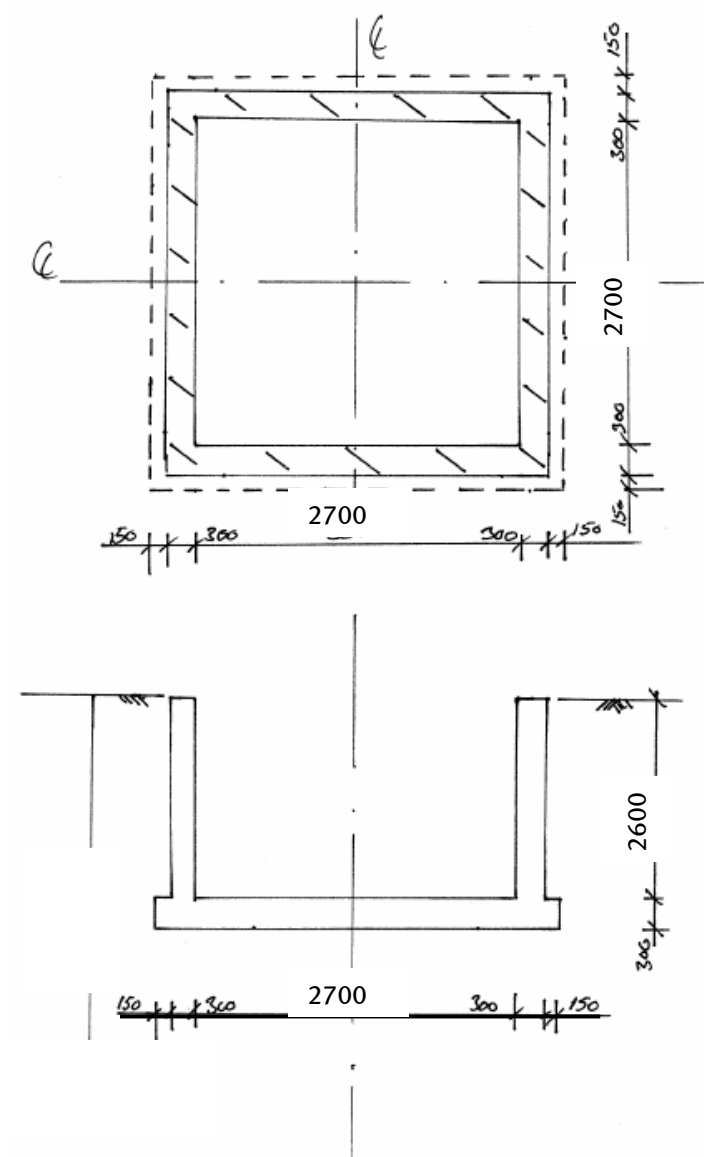
$$\begin{aligned}\gamma_{f;g;SER} &= 1,0 \text{ (permanent);} \\ \gamma_{f;q;SER} &= 1,0 \text{ (veranderlijk).}\end{aligned}$$

Overeenkomstig NEN 6740, artikel 6.2.3 en 8.4 valt de boorkelder in Geotechnisch Categorie 2 (GC2).

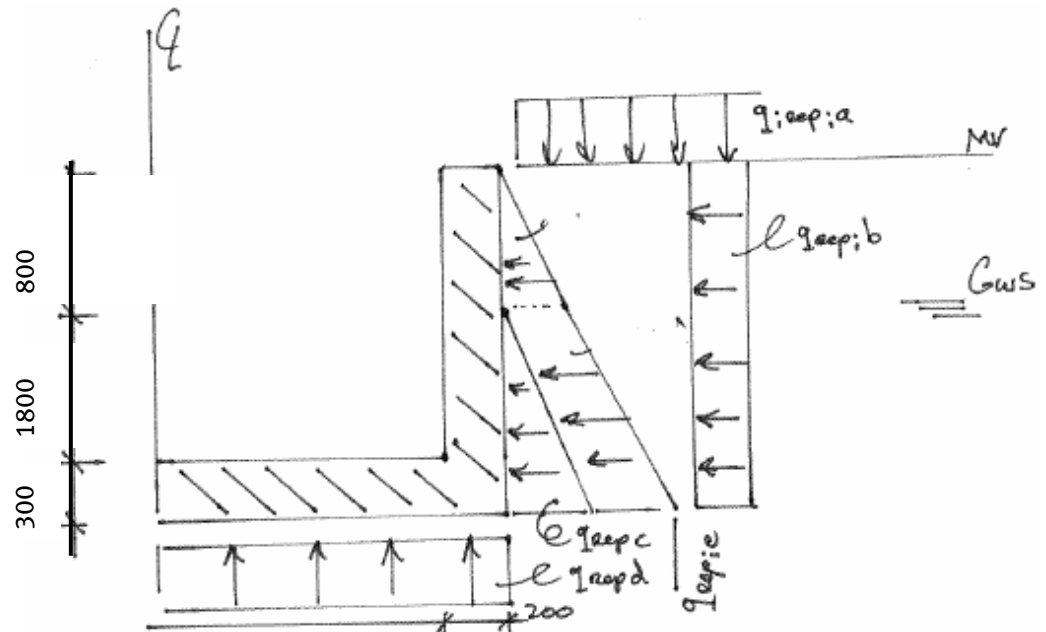
2.4 Materiaal/kwaliteiten

Beton	prefab C28/35
Milieuklasse	XA3 (binnenzijde), XC2 (buitenzijde)
Dekkingen	bovenzijde 30mm (controleerbaar) onderzijde 25mm + 5mm (oncontroleerbaar)
Betonstaal	FeB500 HWL (staven) FeB500 HKN (netten)

2.5 Schematische overzichten



2.6 Belastingsschema



2.7 Belastingen

Uitgangspunten voor de bovenbelasting:

$$p_{rep;a} = 133,8 + (0,3 \times 25) = 141,3 \text{ kN/m}^2$$

per strook van 1m¹ breed $\rightarrow q_{rep;a} = 141,3 \text{ kN/m}^1$.

Horizontaal $\lambda_N = 0,5$

$$p_{rep;b} = 0,5 \times 141,3 \text{ kN/m}^2 = 71 \text{ kN/m}^2$$

per strook van 1m¹ breed $\rightarrow q_{rep;b} = 71 \text{ kN/m}^1$.

Ten gevolge van de grondwaterstand:

$$\text{op kelderwand } p_{rep;c} = 10 \text{ kN/m}^2 \times 1,8 \text{ m} = 18,0 \text{ kN/m}^2$$

per strook van 1m¹ breed $\rightarrow q_{rep;c} = 18,0 \text{ kN/m}^1$.

$$\text{op bodem } p_{rep;d} = 10 \text{ kN/m}^2 \times 2,1 \text{ m} = 21,0 \text{ kN/m}^2$$

per strook van 1m¹ breed $\rightarrow q_{rep;d} = 21,0 \text{ kN/m}^1$.

Zand schoon, vochtig $\gamma^c = 18 \text{ kN/m}^3$

Zand schoon, nat $\gamma_{SAT} = 20 \text{ kN/m}^3$

Ten gevolge van de grondbelasting:

$$\text{boven GWS } p_{rep;e} = 18 \text{ kN/m}^3 \times 0,8 \text{ m} \times 0,5 = 7,2 \text{ kN/m}^2$$

per strook van 1m¹ breed $\rightarrow q_{rep;e} = 7,2 \text{ kN/m}^1$.

$$\text{onder GWS } p_{rep;e} = (20 - 10) \text{ kN/m}^3 \times 1,8 \text{ m} \times 0,5 = 9,0 \text{ kN/m}^2$$

per strook van 1m¹ breed $\rightarrow q_{rep;e} = 9,0 \text{ kN/m}^1$.

$$q_{rep;e \text{ TOTAAL}} = 7,2 + 9,0 = 16,2 \text{ kN/m}^1.$$

2.8 Controle opdrijven

Uitgangspunt GWS = 0,8m -MV
Diepte kelder = 1,2m -MV
Uitwendige afmeting = 3,3 x 3,3 x 1,2m (l x b x h)

Opwaarts (waterdruk)

$$3,6 \times 3,6 \times (2,9 - 0,8) \text{m} \times 10 \text{kN/m}^3 = 272 \text{ kN} \uparrow$$

Neerwaarts (eigen gewicht)

Bodemplaat 3,6m x 3,6m x 0,3m x 24kN/m ³	= 93	kN
Wanden 3,0m x 2,6m x 0,3m x 24kN/m ³ x 4st.	= 224	kN
Grond op oren 0,8 x 18 + 1.8 x (20-10) x 13,2m x 0,15m	= 65	kN
TOTAAL	= 382	kN ↓

$$\text{U.C. } 272 \times 1,1 / 382 \times 0,9 = 0,87 \leq 1 \Rightarrow \text{voldoet}$$

3 Wapeningsberekening boorkelder na raamwerkberekening

Met SCIA Engineer is de krachtswerking op de boorkelder berekend.
Voor rekenschema boorkelder zie bijlage B en C voor schematisering, invoer belastingen, momenten, dwarskrachten, enz.

Wapening ter plaatse van wandinklemming:

$$M_{d;max} = 58 \text{ kNm}$$

$$A_{s;benodigd} = 588 \text{ mm}^2$$

Toe te passen Ø12-100 (1131mm²)

Stekken vloer in wand Ø 12-100 (1131mm²) lg = 800mm

Horizontale wandwapening binnenzijde:

$$M_{d;max} = 70 \text{ kNm}$$

$$A_{s;benodigd} = 710 \text{ mm}^2$$

Toe te passen Ø12-100 (1131mm²)

Stekken in wand Ø 12-100 (1131mm²) lg = 800mm

Wapening in kelderbodem:

$$M_{d;max} = 53 \text{ kNm}$$

$$A_{s;benodigd} = 537 \text{ mm}^2$$

Toe te passen Ø12-100 (1131mm²)

Bovenwapening Ø 12-100 (1131mm²)

Haarspelden rondom Ø 12-100 (1131mm²) lg = 1000mm

Voor berekening wapening zie bijlage D.

Eigen gewicht kelder 31,7 ton →

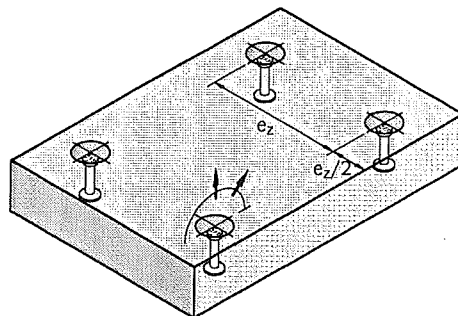
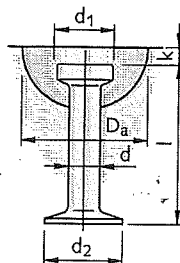
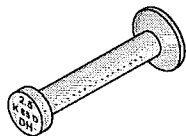
toe te passen 4 st. DEHA kogelkop anker
Type 6000-10-10,0-0250 (10 ton p/stuk).

Bijlage A: Informatiedragers

DEHA KOGELKOP TRANSPORTANKER SYSTEEM

Kogelkop transportanker

Afmetingen kogelkop transportankers in vloerplaten



Tabel 11 Afmetingen kogelkop transportankers

artikelomschrijving walsblank	bestelnr. 0735.010-	artikelomschrijving thermisch verzinkt	bestelnr. 0735.200-	belasting- groep	l [mm]	d [mm]	d ₁ [mm]	d ₂ [mm]	k [mm]	D _a [mm]
6000- 1,3-0040	00002	6000- 1,3-0040 FV	00067	1,3	40	10	19	25	10	60
6000- 1,3-0050	00003	6000- 1,3-0050 FV	00068		50					
6000- 1,3-0065	00005	6000- 1,3-0065 FV	00070		65					
6000- 1,3-0085	00006	6000- 1,3-0085 FV	00071		85					
6000- 1,3-0120	00007	6000- 1,3-0120 FV	00072		120					
6000- 2,5-0055	00016	6000- 2,5-0055 FV	00081	2,5	55	14	26	35	11	74
6000- 2,5-0065	00017	6000- 2,5-0065 FV	00082		65					
6000- 2,5-0085	00018	6000- 2,5-0085 FV	00083		85					
6000- 2,5-0120	00019	6000- 2,5-0120 FV	00084		120					
6000- 2,5-0170	00020	6000- 2,5-0170 FV	00085		170					
6000- 4,0-0075	00023	6000- 4,0-0075 FV	00088	4,0	75	18	36	45	15	94
6000- 4,0-0100	00024	6000- 4,0-0100 FV	00089		100					
6000- 4,0-0170	00027	6000- 4,0-0170 FV	00091		170					
6000- 4,0-0210	00028	6000- 4,0-0210 FV	00092		210					
6000- 5,0-0085	00035	6000- 5,0-0085 FV	00098	5,0	85	20	36	50	15	94
6000- 5,0-0095	00036	6000- 5,0-0095 FV	010-00172		95					
6000- 5,0-0120	00038	6000- 5,0-0120 FV	00100		120					
6000- 5,0-0180	00039	6000- 5,0-0180 FV	00101		180					
6000- 5,0-0240	00040	6000- 5,0-0240 FV	010-00174		240					
6000- 7,5-0100	00043	6000- 7,5-0100 FV	00106	7,5	100	24	46	60	15	118
6000- 7,5-0120	00046	6000- 7,5-0120 FV	00107		120					
6000- 7,5-0140	00047	6000- 7,5-0140 FV	00108		140					
6000- 7,5-0165	00049	6000- 7,5-0165 FV	00110		165					
6000- 7,5-0200	00050	6000- 7,5-0200 FV	000111		200					
6000- 7,5-0300	00051	6000- 7,5-0300 FV	010-00188	10,0	300	28	46	70	15	118
6000-10,0-0115	00054	6000-10,0-0115 FV	00116		115					
6000-10,0-0135	00056	6000-10,0-0135 FV	00117		135					
6000-10,0-0150	00057	6000-10,0-0150 FV	00118		150					
6000-10,0-0170	00058	6000-10,0-0170 FV	00119		170					
-	-	6000-10,0-0220 FV	00149	15,0	220	34	69	85	15	160
-	-	6000-10,0-0250 FV	00120		250					
6000-10,0-0340	00061	6000-10,0-0340 FV	00121		340					
6000-15,0-0140	00063	6000-15,0-0140 FV	00124		140					
6000-15,0-0165	00064	6000-15,0-0165 FV	00125		165					
6000-15,0-0200	00065	6000-15,0-0200 FV	00126	20,0	200	38	69	98	15	160
6000-15,0-0300	00066	6000-15,0-0300 FV	00127		300					
6000-15,0-0400	00067	6000-15,0-0400 FV	00128		400					
6000-20,0-0200	00070	6000-20,0-0200 FV	00131		200					
6000-20,0-0240	00071	6000-20,0-0240 FV	00132		240					
-	-	6000-20,0-0250 FV	00133	32,0	250	50	88	135	23	214
6000-20,0-0340	00074	6000-20,0-0340 FV	00134		340					
6000-20,0-0500	00075	6000-20,0-0500 FV	00135		500					
6000-32,0-0200	00077	6000-32,0-0200 FV	00137		200					
6000-32,0-0250	00078	6000-32,0-0250 FV	00138		250					
6000-32,0-0280	00079	6000-32,0-0280 FV	00139	32,0	280	50	88	135	23	214
6000-32,0-0320	00080	6000-32,0-0320 FV	00140		320					

* Andere lengten en uitvoeringen in roestvaststaal A4 op aanvraag.

DEHA KOGELKOP TRANSPORTANKER SYSTEEM

Kogelkop transportanker

Tabel 12 Belastbaarheid kogelkop transportankers in vloerplaten in de juiste trekrichting

artikelomschrijving	belasting-groep	ankerlengte l [mm]	toelaatbare plaatdikte B ₂ [mm]	toelaatbare belasting in kN bij min. plaatdikte betonkwaliteit			toelaatbare plaatdikte B ₃ [mm]	toelaatbare belasting in kN bij normale plaatdikte betonkwaliteit			min. h.o.h. afstand ankers e _z [mm]
				*15 N/mm ²	25 N/mm ²	35 N/mm ²		*15 N/mm ²	25 N/mm ²	35 N/mm ²	
6000- 1,3-0040	1,3	40	75	7,8	10,0	11,9	90	8,8	11,3	13,0	135
6000- 1,3-0050		50	85	10,1	13,0	13,0	110	12,0	13,0	13,0	165
6000- 1,3-0065		65	100	13,0	13,0	13,0	140	13,0	13,0	13,0	210
6000- 1,3-0085		85	120	13,0	13,0	13,0	180	13,0	13,0	13,0	270
6000- 1,3-0120		120	155	13,0	13,0	13,0	250	13,0	13,0	13,0	375
6000- 2,5-0055	2,5	55	90	11,2	14,5	17,1	120	13,3	17,2	20,4	180
6000- 2,5-0065		65	100	13,8	17,8	21,1	140	17,0	22,0	25,0	210
6000- 2,5-0085		85	120	19,5	25,0	25,0	180	25,0	25,0	25,0	265
6000- 2,5-0120		120	155	25,0	25,0	25,0	250	25,0	25,0	25,0	375
6000- 2,5-0170		170	205	25,0	25,0	25,0	350	25,0	25,0	25,0	520
6000- 4,0-0075	4,0	75	115	17,5	22,6	26,8	165	22,2	28,7	33,9	240
6000- 4,0-0100		100	140	25,3	32,7	38,6	215	33,6	40,0	40,0	320
6000- 4,0-0170		170	210	40,0	40,0	40,0	355	40,0	40,0	40,0	540
6000- 4,0-0210		210	250	40,0	40,0	40,0	435	40,0	40,0	40,0	650
6000- 5,0-0085	5,0	85	125	20,1	26,0	30,8	180	25,7	33,1	39,2	270
6000- 5,0-0095		95	135	23,3	30,0	35,5	200	30,2	39,0	46,2	300
6000- 5,0-0120		120	160	31,7	41,0	48,5	250	42,7	50,0	50,0	375
6000- 5,0-0180		180	220	50,0	50,0	50,0	370	50,0	50,0	50,0	555
6000- 5,0-0240		240	280	50,0	50,0	50,0	490	50,0	50,0	50,0	735
6000- 7,5-0100	7,5	100	140	24,5	31,6	37,4	205	31,6	40,9	48,3	309
6000- 7,5-0120		120	160	31,3	40,4	47,8	245	41,7	53,8	63,6	370
6000- 7,5-0140		140	180	38,6	49,9	59,0	285	52,6	67,9	75,0	430
6000- 7,5-0165		165	205	48,6	62,7	74,2	335	67,6	75,0	75,0	505
6000- 7,5-0200		200	240	63,8	75,0	75,0	405	75,0	75,0	75,0	610
6000- 7,5-0300	10,0	300	340	75,0	75,0	75,0	605	75,0	75,0	75,0	910
6000-10,0-0115		115	155	29,1	37,5	44,4	230	38,0	49,1	58,1	350
6000-10,0-0135		135	175	36,3	46,8	55,4	270	48,7	62,9	74,4	410
6000-10,0-0150		150	190	42,0	54,3	64,2	300	57,3	73,9	87,5	455
6000-10,0-0170		170	210	50,2	64,8	76,6	340	69,4	89,6	100,0	515
6000-10,0-0200	15,0	200	240	63,2	81,7	96,6	400	89,2	100,0	100,0	605
6000-10,0-0250		250	290	87,3	100,0	100,0	500	100,0	100,0	100,0	755
6000-10,0-0340		340	380	100,0	100,0	100,0	680	100,0	100,0	100,0	1025
6000-15,0-0140		140	180	37,5	48,4	57,2	275	49,8	64,3	76,1	415
6000-15,0-0165		165	205	47,3	61,1	72,3	325	64,5	83,2	98,5	490
6000-15,0-0200	20,0	200	240	62,4	80,6	95,3	395	87,2	112,5	133,1	595
6000-15,0-0300		300	340	113,0	145,8	150,0	595	150,0	150,0	150,0	895
6000-15,0-0400		400	440	150,0	150,0	150,0	795	150,0	150,0	150,0	1195
6000-20,0-0200		200	240	61,6	79,5	94,1	390	85,1	109,9	130,0	585
6000-20,0-0240		240	280	80,5	103,9	122,9	470	113,7	146,7	173,6	705
6000-20,0-0250	32,0	250	290	85,5	110,3	130,5	490	121,2	156,5	185,2	735
6000-20,0-0300		300	340	112,0	144,5	171,0	590	161,7	200,0	200,0	885
6000-20,0-0340		340	380	134,9	174,2	200,0	670	196,9	200,0	200,0	1005
6000-20,0-0500		500	540	200,0	200,0	200,0	990	200,0	200,0	200,0	1485
6000-32,0-0200		200	248	62,4	80,5	95,3	385	83,8	108,1	127,9	580
6000-32,0-0250	32,0	250	298	86,4	111,5	132,0	485	119,7	154,5	182,9	730
6000-32,0-0280		280	328	102,1	131,8	155,9	545	143,4	185,1	219,0	820
6000-32,0-0320		320	368	124,4	160,6	190,0	625	177,2	228,8	270,7	940

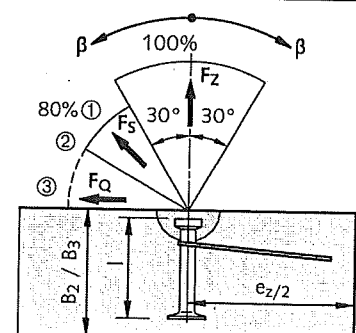
- wapeningsmethodiek: constructieve minimale wapening.
- voor transportbelasting is de bovenste wapening te berekenen.
- bij B₂ bedraagt de betondekking op de voet 25 mm.
- bij B₃ bedraagt de plaatdikte 2 x de verankeringsdiepte.

- kleinere plaatdiktes dan B₂ zijn uitsluitend mogelijk wanneer er voldoende beschermd wordt tegen corrosie.
- tussen plaatdiktes B₂ en B₃ mogen waarden rechtlijnig geïnterpoleerd worden.
- *belastbaarheid bij hijsen onder hoek zie ① + ②.

- ① Hijsen onder een hoek $30^\circ < \beta \leq 60^\circ$ zonder bijlegwapening (trekwapening) is alleen toegestaan indien:
- $$\beta_w \geq 15 \text{ N/mm}^2 + 3x \text{ minimale randafstand } e_z/2$$
- $$\beta_w \geq 25 \text{ N/mm}^2 + 2,5x \text{ minimale randafstand } e_z/2$$
- $$\beta_w \geq 35 \text{ N/mm}^2 + 2x \text{ minimale randafstand } e_z/2$$
- ② Bij betonkwaliteit $\beta_w \geq 23 \text{ N/mm}^2$ is $F_z = F_s = F_Q$
- ③ Een hijshoek van $\beta > 60^\circ$ is niet toegestaan!

Bijlegwapening (4) bij hijsen onder een hoek zie tabel 07 (wapening in wanden).

ⓘ De vloerplaat moet ook voor de belasting situatie tijdens transport worden berekend.



Bijlage B:

Supplement SCIA Engineer uitvoer

Pag./van totaal	Versie	Datum	Project
1/21	Scia Engineer 10.0.78	29. 09. 2010	233229 Brabant Resources B.V.
			Onderdeel
			Auteur



233229 Brabant Resources B.V.
Boorkelder
D. van Dijk

1. Inhoudsopgave

1. Inhoudsopgave	1
2. Project	2
3. Materialen	2
4. 2D-element	2
5. Oppervlakte ondersteuning op oppervlak	3
6. Elastische beddingen	3
7. Belastinggevallen	3
8. Genereer vrije lasten	3
9. Vrije oppervlakte last	4
10. Lijnlasten op 2D elementranden	4
11. Belastinggeval 1 (e.g.)	4
12. Belastinggeval 2 (grondbelast.)	5
13. Belastinggeval 3 (grondwater)	5
14. Belastinggeval 4 (veranderlijk)	6
15. Combinaties	6
16. Krachten	7
16.1. Wapeningsmomenten wanden	7
16.1.1. Wapeningsmomenten wanden	7
16.1.1.1. 2D element - Interne krachten - MxD+ wanden	7
16.1.1.2. 2D element - Interne krachten - MyD+ wanden	8
16.1.1.3. 2D element - Interne krachten - MxD- wanden	9
16.1.1.4. 2D element - Interne krachten - MyD- wanden	10
16.2. Wapeningsmomenten bodem	10
16.2.1. Wapeningsmomenten bodem	10
16.2.1.1. 2D element - Interne krachten - MxD+ bodem	11
16.2.1.2. 2D element - Interne krachten - MyD+ bodem	12
16.2.1.3. 2D element - Interne krachten - MxD- bodem	13
16.2.1.4. 2D element - Interne krachten - MyD- bodem	14
16.3. Dwarskrachten wanden	14
16.3.1. Dwarskrachten wanden	14
16.3.1.1. 2D element - Interne krachten - Vx wanden	15
16.3.1.2. 2D element - Interne krachten - Vy wanden	16
16.4. Dwarskrachten bodem	16
16.4.1. Dwarskrachten bodem	16
16.4.1.1. 2D element - Interne krachten - Vx bodem	17
16.4.1.2. 2D element - Interne krachten - Vy bodem	18
16.5. Verplaatsing van knopen	18
16.5.1. Verplaatsing van knopen	18
16.5.1.1. Verplaatsing van knopen - Ux wanden	19
16.5.1.2. Verplaatsing van knopen - Uy wanden	20
16.5.1.3. Verplaatsing van knopen - Uz bodem	21

Pag./van totaal	Versie	Datum	Project
2/21	Scia Engineer 10.0.78	29. 09. 2010	233229 Brabant Resources B.V.
			Onderdeel
			Auteur



233229 Brabant Resources B.V.
Boorkelder
D. van Dijk

2. Project

Licentienaam	Oranjewoud B.V.
Nationale norm	NEN
Constructie	Algemeen XYZ
Aantal knopen :	15
Aantal staven :	0
Aantal platen :	5
Aantal gebruikte doorsneden :	0
Aantal belastinggevallen :	4
Aantal gebruikte materialen :	2
Projectbestand snaam	boorkelder boxtel.esa
Project bestandspad	T:\00230000\00233229\berekeningen\SCIAbestanden\
Project	233229 Brabant Resources B.V.
Onderdeel	Boorkelder
Auteur	D. van Dijk
Datum	29. 09. 2010
Gravitatieversnelling[m/sec²]	9,810
Versie	Scia Engineer 10.0.78
Functionaliteit	Bedding
Combi omschrijving	Belastingfactoren : Gamma f;g - fund. combi 2 1.35 Gamma f;g - fund. combi 1 1.20 Gamma f;g - gunstig 0.90 Gamma f;g 1.50 Levensduur 50 NEN - momentaan factor 0.80 Model factor 'Wateraccumulatie' 1.30

3. Materialen

Type	E-mod [N/mm²]	2,0000e+05	Staafoppervlak	Geribd
Naam	Fy [MPa]	500,0		
Type	Betonstaal			
Naam	FeB 500			
E-mod [N/mm²]				
Karakteristieke kubusdruksterkte (f _{ck}) [MPa]				
Gemiddelde treksterkte [MPa]				
Cementklasse				

Type	Beton
Naam	C28/35
E-mod [N/mm²]	1.1000e+04
Karakteristieke kubusdruksterkte (f _{ck}) [MPa]	35,00
Gemiddelde treksterkte [MPa]	2,80
Cementklasse	32,5

4. 2D-element

Naam	Materiaal	D. [mm]	Dikte	Type	Laag
E3	C28/35	300	konstant	vloer (90)	Laag1
E4	C28/35	300	konstant	wand (80)	Laag2
E5	C28/35	300	konstant	wand (80)	Laag2

Naam	Materiaal	D. [mm]	Dikte	Type	Laag
E6	C28/35	300	konstant	wand (80)	Laag2
E7	C28/35	300	konstant	wand (80)	Laag2

 oranjewoud		Pag./van totaal	Versie	Datum	Project	233229 Brabant Resources B.V.
		3/21	Scia Engineer 10.0.78	29. 09. 2010	Onderdeel	Boorkelder
					Auteur	D. van Dijk

5. Oppervlakte ondersteuning op oppervlak

Naam	2D-element	Type	Bedding	
SS1	E3	Individueel	Bedding1	

6. Elastische beddingen

Naam	C1 x [kN/m³]	C1 y [kN/m³]	Stijfheid [kN/m³]	C2 x [kN/m]	C2 y [kN/m]
Bedding1	2500	2500	2500	2500	2500

7. Belastingsgevallen

Naam	Onschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Richting	Duur	'Master' belastingsgeval
BG1	Eigengewicht	Permanent	LG1	Eigen gewicht		-Z		
BG2	Grondbelasting	Permanent	LG1	Standaard				
BG3	Grondwater	Permanent	LG1	Standaard				
BG4	Veranderlijk	Variabel	LG2	Statisch	Standaard		Kort	Geen

8. Genereer vrije lasten

Typenaam	Naam	2D-element	Belastingsgeval	Rich	Type	Verdeling	Oorspronkelijke belasting
Genereer vrije belasting	GFF1	E5	BG2 - Grondbelasting	Z	Kracht	3 punten	FF3
Genereer vrije belasting	GFF2	E7	BG2 - Grondbelasting	Z	Kracht	3 punten	FF3
Genereer vrije belasting	GFF3	E4	BG2 - Grondbelasting	Z	Kracht	3 punten	FF1
Genereer vrije belasting	GFF4	E6	BG2 - Grondbelasting	Z	Kracht	3 punten	FF1
Genereer vrije belasting	GFF5	E4	BG2 - Grondbelasting	Z	Kracht	3 punten	FF2
Genereer vrije belasting	GFF6	E6	BG2 - Grondbelasting	Z	Kracht	3 punten	FF2
Genereer vrije belasting	GFF7	E5	BG2 - Grondbelasting	Z	Kracht	3 punten	FF4
Genereer vrije belasting	GFF8	E7	BG2 - Grondbelasting	Z	Kracht	3 punten	FF4
Genereer vrije belasting	GFF9	E5	BG3 - Grondwater	Z	Kracht	3 punten	FF5
Genereer vrije belasting	GFF10	E7	BG3 - Grondwater	Z	Kracht	3 punten	FF5
Genereer vrije belasting	GFF11	E4	BG3 - Grondwater	Z	Kracht	3 punten	FF6
Genereer vrije belasting	GFF12	E6	BG3 - Grondwater	Z	Kracht	3 punten	FF6

		 oranjewoud	
Pag./van totaal	Versie	Datum	
4/21	Scia Engineer 10.0.78	29. 09. 2010	Project
			233229 Brabant Resources B.V.
			Onderdeel
			Boorkelder
			Auteur
			D. van Dijk

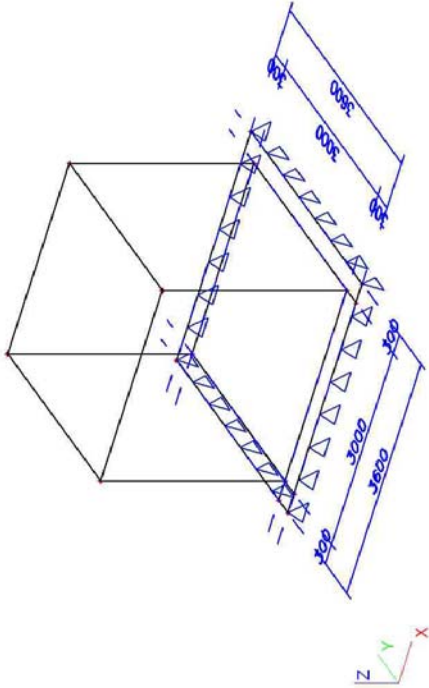
9. Vrije oppervlakte last

Naam	Belastingsgeval	Rich	Type	Verdeling	q1 [kN/m²]	q2 [kN/m²]	q3 [kN/m²]	Geldigheid
FF1	BG2 - Grondbelasting	Z	Kracht	3 punten	0,00	0,00	7,20	Alle
FF2	BG2 - Grondbelasting	Z	Kracht	3 punten	7,20	7,20	9,00	Alle
FF3	BG2 - Grondbelasting	Z	Kracht	3 punten	7,20	9,00	9,00	Alle
FF4	BG2 - Grondbelasting	Z	Kracht	3 punten	0,00	7,20	7,20	Alle
FF5	BG3 - Grondwater	Z	Kracht	3 punten	0,00	18,00	18,00	Alle
FF6	BG3 - Grondwater	Z	Kracht	3 punten	0,00	0,00	18,00	Alle

10. Lijnlasten op 2D elementranden

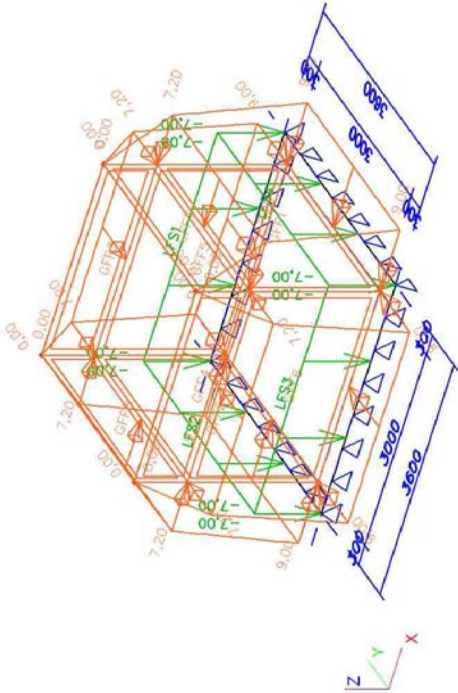
Naam	2D-element	Type	Rich	Waarde - P ₁ [kN/m]	Pos x ₁	Pos x ₂	Loc	Rand
LFS1	E3	Kracht	Z	-7,00	0,000		Lengte	2
LFS2	BG2 - Grondbelasting	LCS	Gelijkmatig		1,000		Rela	Vanaf begin
LFS3	E3	Kracht	Z	-7,00	0,000		Lengte	3
LFS4	BG2 - Grondbelasting	LCS	Gelijkmatig		1,000		Rela	Vanaf begin
	E3	Kracht	Z	-7,00	0,000		Lengte	4
	BG2 - Grondbelasting	LCS	Gelijkmatig		1,000		Rela	Vanaf begin
	E3	Kracht	Z	-7,00	0,000		Lengte	1
	BG2 - Grondbelasting	LCS	Gelijkmatig		1,000		Rela	Vanaf begin

11. Belastingsgeval 1 (e.g.)

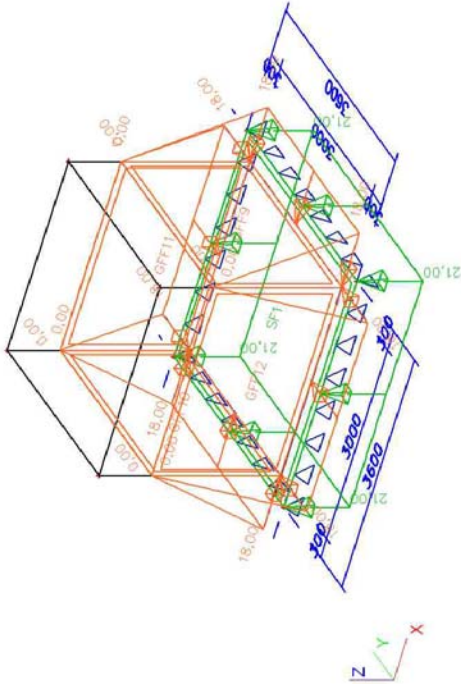


	Pag./van totaal	Versie	Datum	Project	233229 Brabant Resources B.V.
	5/21	Scia Engineer 10.0.78	29. 09. 2010	Onderdeel	Boorkelder
				Auteur	D. van Dijk

12. Belastingsgeval 2 (grondbelast.)

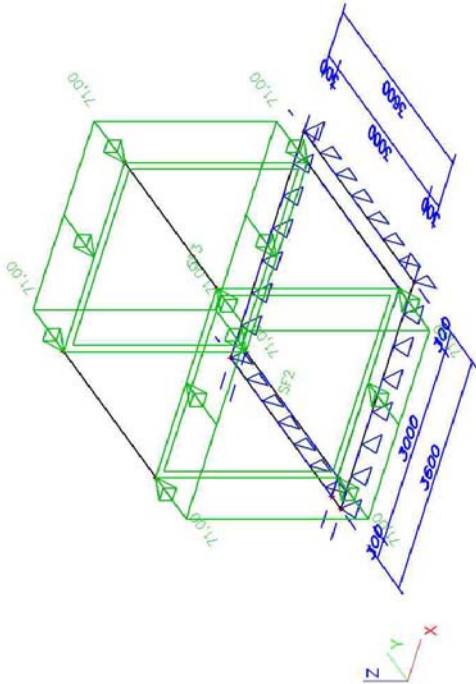


13. Belastingsgeval 3 (grondwater)



	Pag./van totaal	Versie	Datum	Project	233229 Brabant Resources B.V.
	6/21	Scia Engineer 10.0.78	29. 09. 2010	Onderdeel	Boorkelder
				Auteur	D. van Dijk

14. Belastingsgeval 4 (veranderlijk)



15. Combinaties

Naam	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
Combi1.1	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigengewicht	1,20
		BG2 - Grondbelasting	1,20
		BG3 - Grondwater	1,20
		BG4 - Veranderlijk	1,50
Combi2.1	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigengewicht	1,35
		BG2 - Grondbelasting	1,35
		BG3 - Grondwater	1,35
		BG4 - Veranderlijk	1,50
Combi3.1	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigengewicht	0,90
		BG2 - Grondbelasting	0,90
		BG3 - Grondwater	0,90
		BG4 - Veranderlijk	1,50
Combi4.1	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigengewicht	1,00
		BG2 - Grondbelasting	1,00
		BG3 - Grondwater	1,00
		BG4 - Veranderlijk	1,00

 Oranjewoud	Pag./van totaal		Versie	Scia Engineer 10.0.78	Datum	29. 09. 2010	Project		233229 Brabant Resources B.V.				
	7/21						Onderdeel	Boorkelder					
							Auteur	D. van Dijk					

16. Krachten

16.1. Wapeningsmomenten wanden

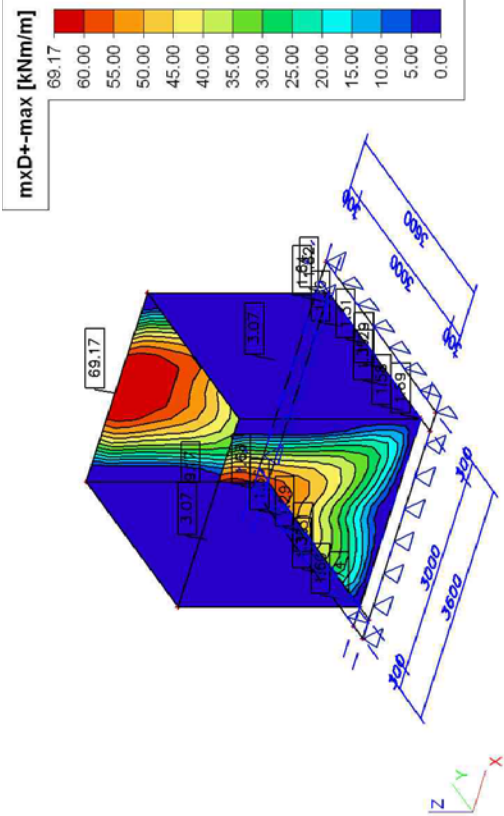
16.1.1. Wapeningsmomenten wanden

Lineaire berekening. Extreem : Globaal
Selectie : Alle
Combinaties : Combi1
Wapeningsgrootheden. In knopen, gem. op elem..
2D element - Interne krachten

BG	elem	mxD+ [kNm/m]	myD+ [kNm/m]	mxD- [kNm/m]	myD- [kNm/m]
Combi1	347	0,00	0,00	1,37	2,12
	968	69,17	1,15	0,00	0,33
	425	43,03	29,18	0,00	0,05
	353	0,00	0,00	0,00	7,06
	962	0,00	0,14	53,51	12,74
	383	1,11	0,00	0,00	0,00
Combi1	353	0,00	0,00	7,26	58,61

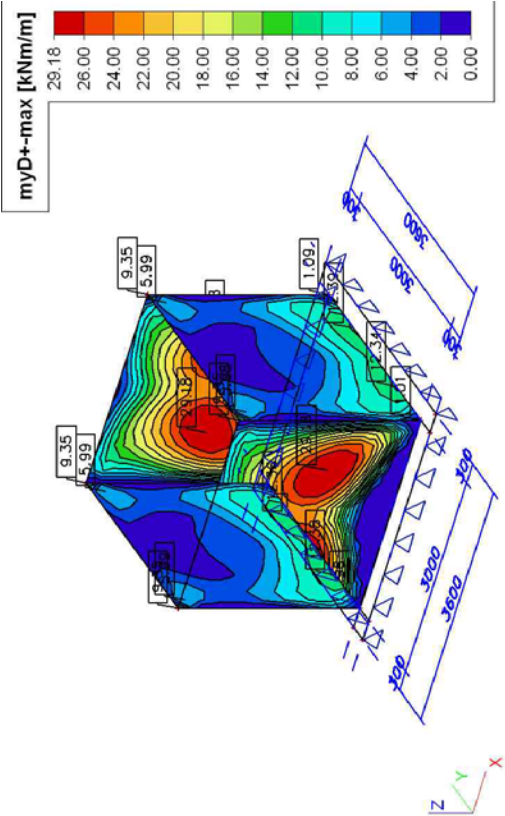
BG	elem	mxD+ [kNm/m]	myD+ [kNm/m]	mxD- [kNm/m]	myD- [kNm/m]
Combi1	765	0,00	0,00	0,03	3,20
	556	0,00	0,14	53,50	12,74
	353	0,00	0,00	0,00	2,25
	542	0,00	0,14	53,51	12,74
	991	0,00	0,00	1,44	3,82
	549	69,17	1,15	0,00	0,33

16.1.1.1. 2D element - Interne krachten - MxD+ wanden



 Oranjewoud	Pag./van totaal		Versie	Scia Engineer 10.0.78	Datum	29. 09. 2010	Project		233229 Brabant Resources B.V.	
	8/21						Onderdeel			Boorkelder D. van Dijk
							Auteur			

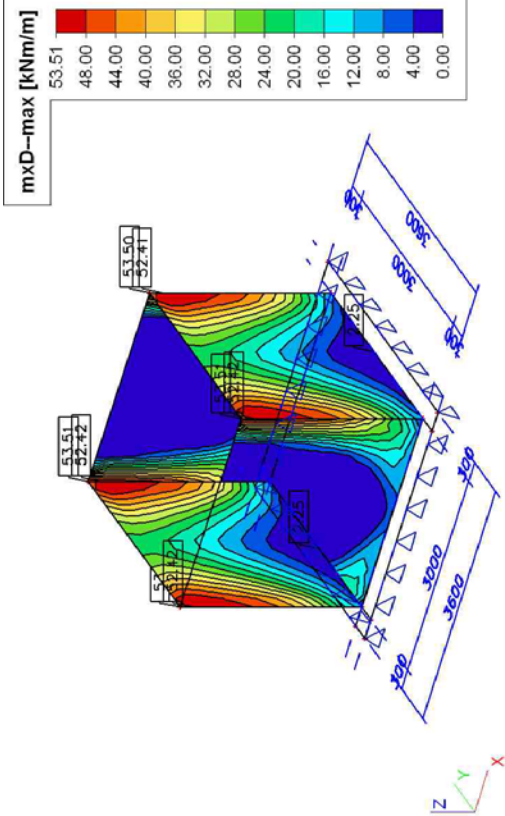
16.1.1.2. 2D element - Interne krachten - MyD+ wanden



	Pag./van totaal	Versie	Datum	Project	233229 Brabant Resources B.V.
	9/21	Scia Engineer 10.0.78	29. 09. 2010	Onderdeel	Boorkelder
				Auteur	D. van Dijk



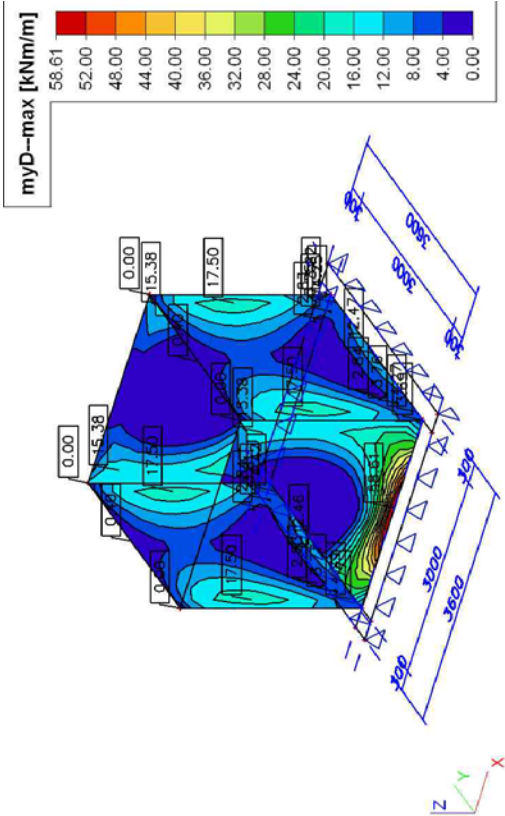
16.1.1.3. 2D element - Interne krachten - MxD- wanden



	Pag./van totaal	Versie	Datum	Project	233229 Brabant Resources B.V.
	10/21	Scia Engineer 10.0.78	29. 09. 2010	Onderdeel	Boorkelder
				Auteur	D. van Dijk



16.1.1.4. 2D element - Interne krachten - MyD- wanden



16.2. Wapeningsmomenten bodem

16.2.1. Wapeningsmomenten bodem

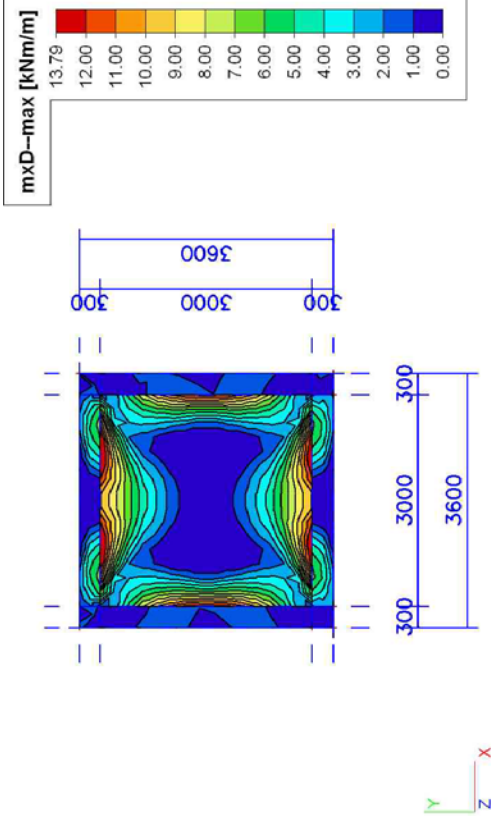
Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Alle
Combinaties : Combi1
Wapeningsgrootheden, In knopen, gem. op elem..

BG	elem	mxD+ [kNm/m]	myD+ [kNm/m]	mxD- [kNm/m]	myD- [kNm/m]
Combi1	1	0,00	0,00	0,00	0,68
Combi1	222	15,44	2,91	7,86	3,53
Combi1	1	0,55	0,00	0,21	0,00
Combi1	341	7,13	9,98	2,90	0,23
Combi1	165	0,11	0,00	13,79	46,46
Combi1	135	0,00	0,00	12,04	52,69

BG	elem	mxD+ [kNm/m]	myD+ [kNm/m]	mxD- [kNm/m]	myD- [kNm/m]
Combi1	324	0,10	0,00	0,00	0,01
Combi1	280	3,48	1,70	0,00	6,77
Combi1	106	0,00	0,00	2,06	12,34
Combi1	280	3,00	0,00	0,00	0,00
Combi1	253	3,00	0,77	0,06	0,00

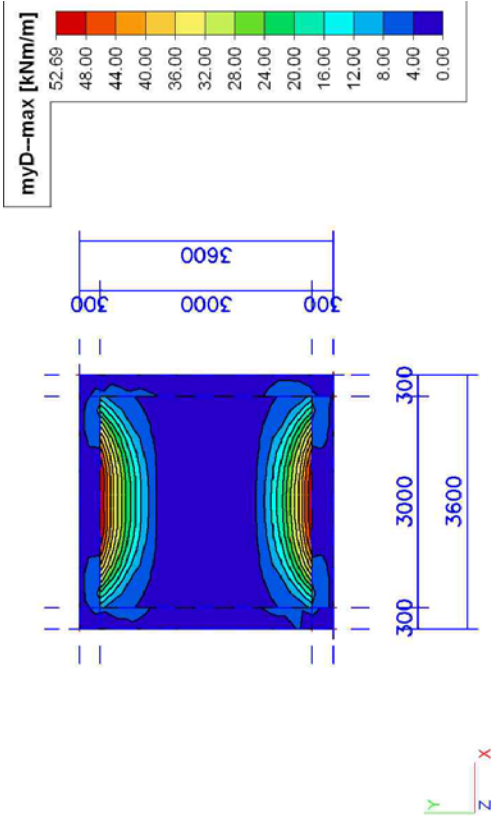
	Pag./van totaal	Versie	Datum	Project	233229 Brabant Resources B.V.
	13/21	Scia Engineer 10.0.78	29. 09. 2010	Onderdeel	Boorkelder
				Auteur	D. van Dijk

16.2.1.3. 2D element - Interne krachten - MxD- bodem



	Pag./van totaal	Versie	Datum	Project	233229 Brabant Resources B.V.
	14/21	Scia Engineer 10.0.78	29. 09. 2010	Onderdeel	Boorkelder
				Auteur	D. van Dijk

16.2.1.4. 2D element - Interne krachten - MyD- bodem



16.3. Dwarskrachten wanden

16.3.1. Dwarskrachten wanden

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Alle
Combinaties : Combi1
Basis grootheden. In knopen, gem. op elem..
2D element - Interne krachten

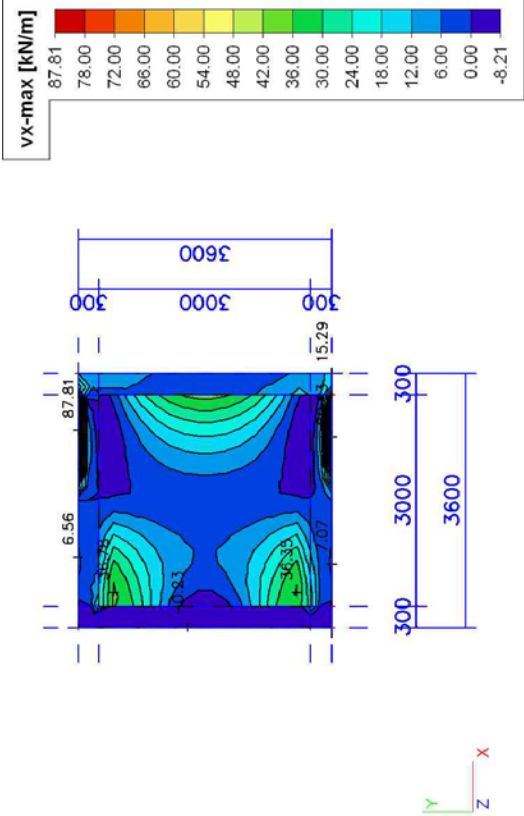
BG	elem	m x [kNm/m]	m y [kNm/m]	m xy [kNm/m]	v x [kN/m]	v y [kN/m]
Combi1	969	-68,43	-0,41	-0,74	-25,42	-6,74
Combi1	962	49,67	8,89	3,84	247,37	4,71
Combi1	864	-47,48	-21,26	-2,16	-7,44	0,15
Combi1	354	6,52	57,87	0,03	-0,16	-31,81
Combi1	389	-2,47	-1,02	-21,07	4,69	-21,90
Combi1	378	0,57	0,40	21,07	-4,69	-3,45
Combi1	542	4,13	-0,12	-0,01	-247,37	-4,71
Combi1	354	2,22	12,46	-0,74	-16,87	-179,33
Combi1	774	6,51	57,87	0,03	16,89	179,34
Combi1	1186	4,13	-6,62	0,01	-104,60	-98,71
Combi1	556	49,66	8,89	0,01	247,36	31,09
Combi1	353	2,22	12,46	-0,03	0,18	-179,33

Pag./van totaal		Versie	Datum		Project	
17/21		Scia Engineer 10.0.78	29. 09. 2010		233229 Brabant Resources B.V.	
					Onderdeel	Boorkelder
					Auteur	D. van Dijk



BG	elem	m x [kNm/m]	m y [kNm/m]	m xy [kNm/m]	v x [kN/m]	v y [kN/m]
Combi1	106	1,87	12,14	-1,19	-1,50	38,28
Combi1	240	0,19	1,81	1,01	8,48	-5,26
Combi1	280	-2,98	-1,68	-1,35	-11,95	-25,80
Combi1	332	-2,02	3,31	-0,16	21,31	7,55

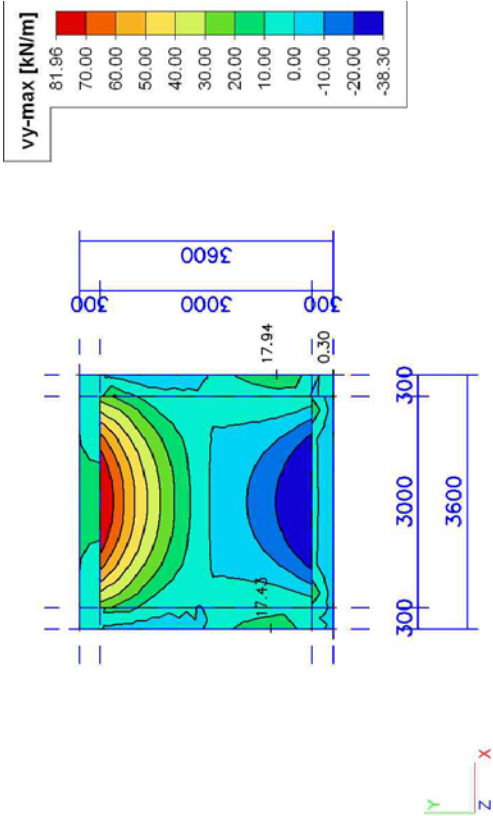
16.4.1.1. 2D element - Interne krachten - Vx bodem



Pag./van totaal		Versie	Datum		Project	
18/21		Scia Engineer 10.0.78	29. 09. 2010		233229 Brabant Resources B.V.	
					Onderdeel	Boorkelder
					Auteur	D. van Dijk



16.4.1.2. 2D element - Interne krachten - Vy bodem



16.5. Verplaatsing van knopen

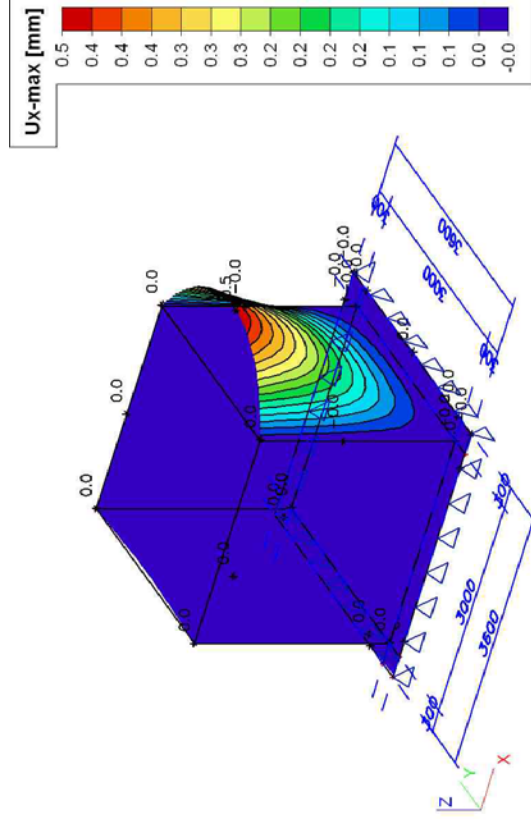
16.5.1. Verplaatsing van knopen

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Alle
Combinaties : Combi1

BG	Knoop	U x [mm]	U y [mm]	U z [mm]	Fix [mrad]	Fiy [mrad]	Fiz [mrad]
Combi1	1199	-0,5	0,0	-6,2	0,0	-0,2	0,0
Combi1	792	0,5	0,0	-6,2	0,0	0,2	0,0
Combi1	582	0,0	-0,9	-6,2	0,0	0,0	0,0
Combi1	1002	0,0	0,9	-6,2	0,0	0,0	0,1
Combi1	268	0,0	0,0	-6,2	0,0	0,0	0,0
Combi1	294	0,0	0,0	-6,1	0,2	0,0	0,0
Combi1	837	0,0	0,0	-6,2	-0,4	0,0	0,0
Combi1	406	0,0	0,0	-6,2	0,4	0,0	0,0
Combi1	996	0,0	0,0	-6,2	-0,1	0,0	-0,8
Combi1	1007	0,0	0,4	-6,2	0,0	0,0	0,8

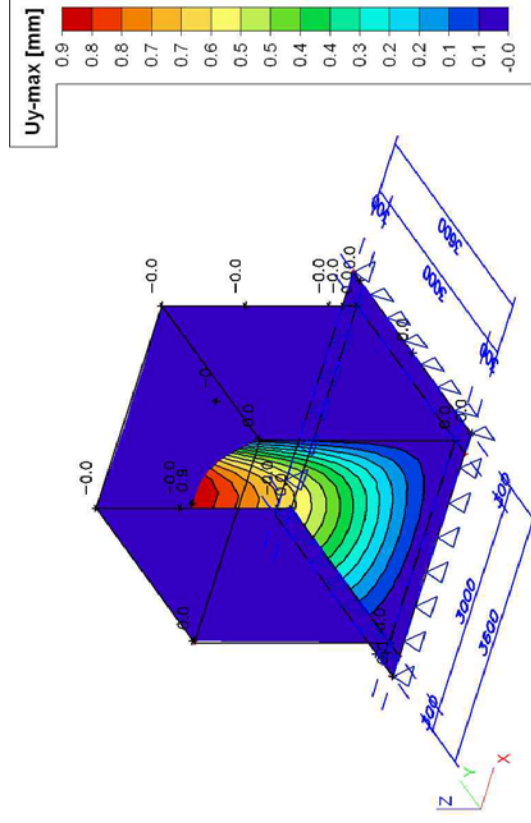
	Pag./van totaal	Versie	Datum
	19/21	Scia Engineer 10.0.78	29. 09. 2010
			Project
			Onderdeel
			Auteur
			233229 Brabant Resources B.V.
			Boorfelder
			D. van Dijk

16.5.1.1. Verplaatsing van knopen - Ux wanden



	Pag./van totaal	Versie	Datum	
	20/21	Scia Engineer 10.0.78	29. 09. 2010	Project
				Onderdeel
				Auteur
				233229 Brabant Resources B.V.
				Boorfelder
				D. van Dijk

16.5.1.2. Verplaatsing van knopen - Uywanden



Bijlage C:

Wapeningsberekeningen

Wapening vloer kachelswaaier

- Wand inklemming $M_d = s_g l d_n (M_{yd})$ $d_1 = 300 - 30 - 6 = 264 \text{ mm}$
 $d_2 = 264 - 12 = 252 \text{ mm}$
 $A_{sben} = \frac{59 \times 10^6}{435 \times 0,9 \times 264} = 571 \text{ mm}^2$
 Scheurvijlde $= \frac{43}{59} \times \frac{571}{1131} \times 435 = 196 \text{ N/mm}^2 \Rightarrow \phi_k = 19 \text{ mm} > 12 \text{ mm}$ 2

dwaarschacht $C28/35$ $\xi_1 = 0,56 \text{ N/mm}^2$ $\xi_2 = 4,2 \text{ N/mm}^2$

$V_d = 180 \text{ kN/m}$ (V_y)

$\xi_d = \frac{180 \times 10^3}{264 \times 1000} = 0,68 \text{ N/mm}^2 < \xi_2$ 2

$\xi_1 = 0,4 \cdot f_b \cdot h_d \cdot k \cdot \sqrt[3]{w_0} = 0,69 \text{ N/mm}^2$

keermom.: $f_b = 1,4$

$k \lambda = 1$

$h \lambda = 1,6 - 0,3 = 1,3 < 1 = 1,3$

$w_0 = \frac{100 \times (1131 + 1131)}{1000 \times 264} = 0,86\%$ 2

geen dwarschacht wapening benodigd.

- Horizontale wandwep. $M_d = 70 \text{ kNm}$ (M_{xd+}) binnen
 XA3

$A_{sben} = \frac{70 \times 10^6}{435 \times 0,9 \times 252} = 710 \text{ mm}^2$

Scheurvijlde $= \frac{53}{70} \times \frac{710}{1131} \times 435 = 204 \text{ N/mm}^2 \Rightarrow 12,5 \text{ mm} > 12 \text{ mm}$ 2

dwaarschacht

$V_d = 248 \text{ kN/m}$ (V_x)

$\xi_d = \frac{248 \times 10^3}{1000 \times 252} = 0,98 \text{ N/mm}^2 < \xi_2$ 2

$A_{sbjls} = \frac{0,98 - 0,56 \times 252 \times 1000}{0,9 \times 435} = 270 \text{ mm}^2$

l.v.m. verst. wap. bjls $\phi 8-200$ (502 mm^2) toepassen rondom aan bovenzijde van beton hielden.

ber.	gec.	dat.	wijz.	bl.	van	
------	------	------	-------	-----	-----	--

Betonconstructies onder temperatuur- en krimpvervorming

(volgens 'Betonconstructies onder Temperatuur en Krimpvervormingen' - art 4.6.1)

Minimale langswapening in een dunne plaat t.b.v. opgelegde vervormingen

C	=	betonkwaliteit	=	C28/ 35
f_{ck}	=	karakteristieke kubusdruksterkte	=	35,0 N/mm ²
$f_{ccm(28)}$	=	gemiddelde kubusdruksterkte	=	43,0 N/mm ²
$f_{ctm(t)}$	=	gemiddelde treksterkte op t = n dagen	=	2,88 N/mm ²
s_{cr}	=	0.60 * $f_{ctm(t)}$ (lange termijn)	=	1,73 N/mm ²
FeB	=	staalkwaliteit	=	500
f_{sy}	=	vloeigrens	=	435 N/mm ²
E_c	=	Elasticiteitsmodulus beton op t = n dagen	=	31000 N/mm ²
E_s	=	Elasticiteitsmodulus staal	=	200000 N/mm ²
n	=	verhoudingsfactor E_s / E_c	=	6,45 -
h	=	hoogte doorsnede	=	300 mm

Gekozen wapening

ω_o	=	kies langswapening: ϕ 12	h.o.h.	100 mm
	=	wapeningspercentage	=	0,75 %
$A_{s;toegepast}$	=	Toegepaste staaldoorsnede (totale doorsnede)	=	2262 mm ²

Controle minimaal wapeningspercentage

e_{cr}	=	rek voor scheuren	=	0,09 *10 ⁻³
ω_o	=	benodigd wapeningspercentage	=	0,69 %
$A_{s;ben}$	=	Benodigde staaldoorsnede (totale doorsnede)	=	2076 mm ²
				voldoet

Controle onvoltooid scheurpatroon

$\sigma_{s,cr}$	=	staalspanning	=	240 N/mm ²
$\epsilon_{fd; t=00}$	=	rek bij voltooid scheurpatroon	=	828 *10 ⁻⁶
$\epsilon_{shr;optr}$	=	optredende rek door krimpbelasting (B35, e_{max})	=	260 *10 ⁻⁶
$\epsilon_{temp;optr}$	=	optredende rek door temperatuurbelasting (25 °C)	=	250 *10 ⁻⁶
ϵ_{optr}	=	optredende rek totaal	=	510 *10 ⁻⁶

De optredende rek is kleiner dan de rek bij een voltooid scheurpatroon, derhalve een onvoltooid scheurpatroon.

Controle scheurwijdte

$\omega_{mo;optr}$	=	scheurwijdte bij onvoltooid scheurpatroon	=	0,10 mm
		milieuklasse 3, 4, 5 ▼		
$\omega_{kar} (eis)$	=	karakteristieke langeduur scheurwijdte (eis)	=	0,20 mm
$\omega_{mo} (eis)$	=	gemiddelde korteduur scheurwijdte (eis)	=	0,12 mm
				voldoet