

RAPPORT

Fundatie 3e foodtank

Constructieve berekening

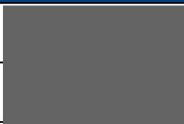
Nedmag B.V.

Documentnummer : P.0472954.4.AB-CB-01
Revisie : R2.0
Datum : 2024-06-28
Auteur : XXXXXXXXXX
Opdrachtgever : Nedmag B.V.

REVISIEBEHEER

Revisie	Datum	Details	Auteur
0.1	20-06-2024	Concept	
1.0	20-06-2024	1 ^e Uitgave	
2.0	28-06-2024	2 ^e Uitgave	

GOEDKEURING

Naam	Functie	Datum	Handtekening
	Constructeur	20-06-2024	
	Constructeur	28-06-2024	

GERELATEERDE DOCUMENTEN

Documentnaam	Omschrijving
Tekeningen Nedmag	05334-5 S-102, d.d. 12-10-2005

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING.....	4
1.1	Algemeen.....	4
1.2	Doel.....	5
1.3	Projectgegevens.....	5
1.4	Kerngegevens bouwwerk.....	6
2	UITGANGSPUNTEN VAN HET ONTWERP.....	7
2.1	Normen, richtlijnen en literatuur.....	7
2.2	Eigenschappen toegepaste materialen.....	7
2.2.1	Betonkwaliteit.....	7
2.2.2	Wapeningkwaliteit.....	7
2.3	Uitgangspunten statische berekeningen.....	7
2.3.1	Betrouwbaarheid.....	7
2.3.2	Ontwerplevensduur.....	7
2.3.3	Belastingcombinaties.....	8
2.3.4	Gebruikte software.....	8
2.3.5	Referentiedocumenten.....	8
2.4	Stellingname berekeningen.....	8
3	BELASTINGEN.....	9
3.1	Permanente belastingen.....	9
3.2	Veranderlijke belasting.....	9
4	BETONVLOER.....	13
4.1	Algemeen.....	13
4.2	Rekenschema.....	13
4.3	Belastingen.....	13
4.4	Berekening.....	13
4.5	Conclusie.....	14
	Einde berekening -.....	14

1 INLEIDING

1.1 Algemeen

Dit rapport beschouwd de constructieve onderbouwing van de controle van de bestaande tankpit op de nieuwe belasting uit de nieuw te plaatsen tank op een betonnen opstort.

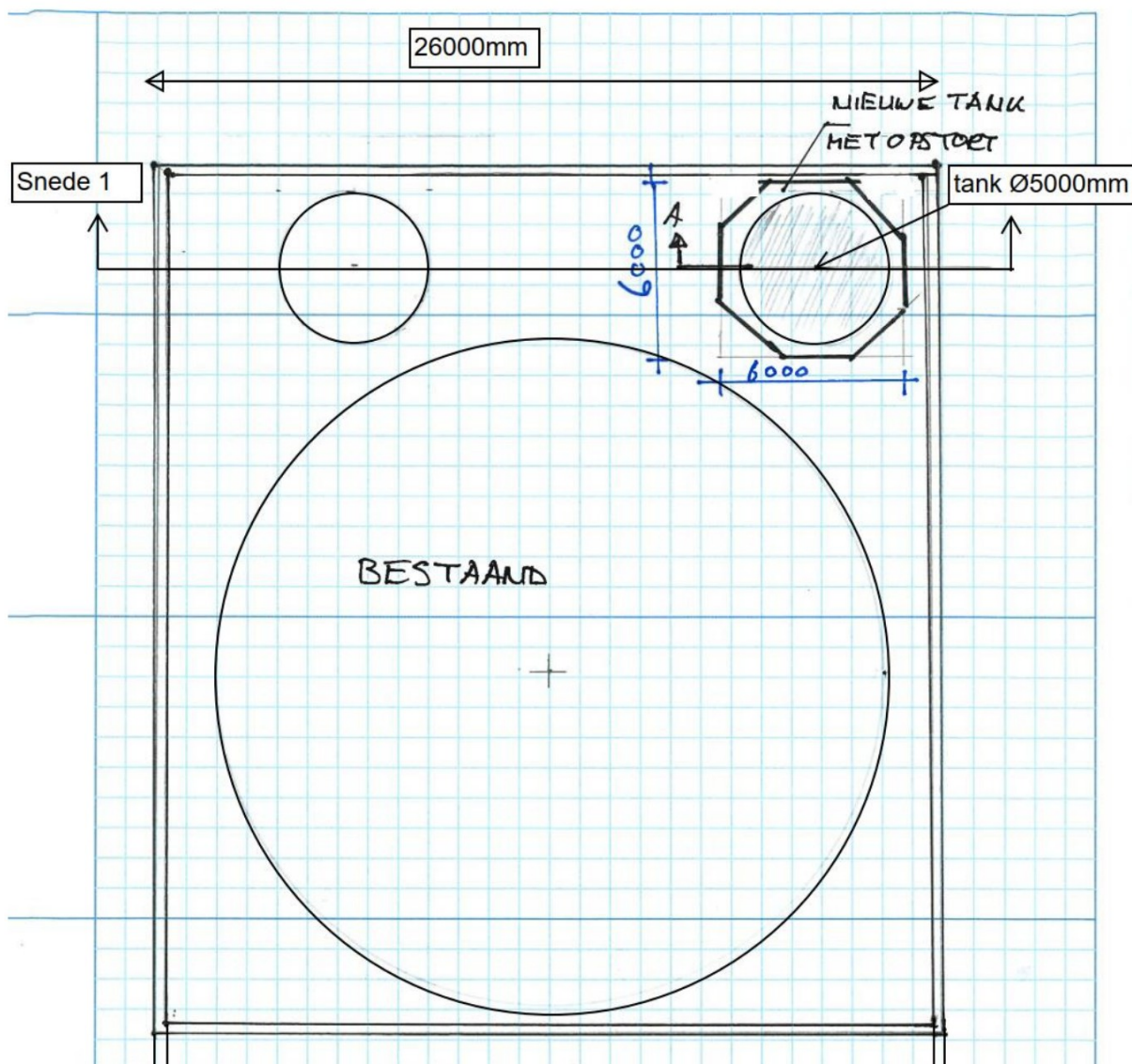
Op basis van verstrekte vormtekening van het bestaande tankpit is in dit rapport de nieuwe situatie berekend.



Figuur 1: Overzicht

1.2 Doel

Het doel van deze berekening is de constructieve beschouwing van de nieuw te plaatsen tank op de bestaande tankpit. Snede 1 wordt gecontroleerd.



Figuur 2: Te berekenen vloer

1.3 Projectgegevens

Projectnummer	: P.0497593.4-CB-01
Projectomschrijving	: Fundatie 3e foodtank
Bouwlocatie	: Veendam (windgebied II)
Opdrachtgever	: Nedmag B.V.
Projectfase	: VO / DO / TO / Realisatie
Code DNR STB 2014	: 05.08.010

1.4 Kerngegevens bouwwerk

Opsomming kerngegevens:

Soort gebouw :	Vloer + fundatie
Tank:	Volgens berekening en tekening leverancier
Fundatie :	Op staal.
Bestaande vloer dikte:	500mm
Bestaande wapening:	FeB500 #Ø12-150 b/o
Betonkwaliteit:	C20/25
Dekking:	30mm

2 UITGANGSPUNTEN VAN HET ONTWERP

2.1 Normen, richtlijnen en literatuur

Deze berekening is gebaseerd op de volgende Nederlandse normen:

- NEN-EN 1990:2011 Grondslagen van het constructief ontwerp + NB:2011;
- NEN-EN 1991:2011 Belastingen op constructies + NB:2011;
- NEN-EN 1992:2011 Ontwerp en berekening van betonconstructies + NB:2011;

2.2 Eigenschappen toegepaste materialen

2.2.1 Betonkwaliteit

Sterkteklasse	Kubusdruk-sterkte	Cylinderdruk-sterkte	Treksterkte	Gemiddelde treksterkte	Secans-elasticiteits-modulus bij $0,4 \cdot f_{ctm}$
	$[f_{ck,cube}]$	$f_{cd}/\gamma_c (1,5)$	$f_{ctk,0,05}/\gamma_c (1,5)$	$0,30 \cdot f_{ck}^{2/3}$	$[E_{cm}]$
C20/25	25	13,3	1,03	2,21	30.000

Tabel 1: Materiaaleigenschappen beton, in N/mm²

2.2.2 Wapeningkwaliteit

Betonstaalsoort (NEN 6008)	Representatieve waarde vloeigrens	Rekenwaarde vloeigrens	Rek bij maximale belasting	Elasticiteits-modulus
	$[f_{yk}]$	$f_{yk}/\gamma_m (1,15)$	$[f_{yd}]$	$[E_s]$
Staven FeB500	500	435	5	$2,0 \cdot 10^5$

Tabel 2: Materiaaleigenschappen betonstaal, in N/mm²

Milieuklasse: XC2

Dekking: 30mm, buitenste staaf

2.3 Uitgangspunten statische berekeningen

2.3.1 Betrouwbaarheid

De vereiste betrouwbaarheid van constructies binnen het toepassingsgebied NEN-EN 1990 moet zijn verkregen door bekwame uitvoering en maatregelen wat betreft het kwaliteitsbeheer.

Betrouwbaarheidsklasse	: RC1
Gevolgsklasse	: CC1
Betrouwbaarheidsindex voor uiterste grenstoestanden	: $\beta = 3,30$
Verminderingsfactor	: $\xi = 0,89$
K_{FI} -factor voor belastingen	: 0,9

2.3.2 Ontwerplevensduur

De ontwerplevensduur is conform tabel 2.1 van NEN-EN 1990:2019 en NB:2019. Het bouwwerk is ingedeeld in ontwerplevensduurklasse 4, de bijbehorende levensduur is 50 jaar.

2.3.3 Belastingcombinaties

Uiterste grenstoestanden

De volgende uiterste grenstoestanden zijn getoetst:

- STR: Intern bezwijken of buitensporige vervorming.

Belastingcombinaties

Uiterste grenstoestanden:

$1,22 * G_k + \Sigma 1,35 * \Psi_0 * Q_k$	(STR/GEO comb. 6.10a);
$1,08 * G_k + 1,35 * Q_{k,1} + \Sigma 1,35 * \Psi_0 * Q_k$	(STR/GEO comb. 6.10b)
$0,90 * G_k + 1,35 * Q_{k,1} + \Sigma 1,35 * \Psi_0 * Q_k$	(STR/GEO comb. 6.10b)
$1,00 * G_k + 1,00 * Q_k * \Psi_2 + \Sigma 1,00 * \Psi_2 * Q_k$	(STR/GEO comb. 6.11)

Bruikbaarheidsgrenstoestanden:

$1,00 * G_k + 1,00 * Q_{k,1} + \Sigma 1,00 * \Psi_0 * Q_k$	(Karakteristieke comb. 6.14)
$1,00 * G_k + 1,00 * Q_{k,1} * \Psi_1 + \Sigma 1,00 * \Psi_2 * Q_k$	(Frequente comb. 6.15)
$1,00 * G_k + 1,00 * Q_k * \Psi_2 + \Sigma 1,00 * \Psi_2 * Q_k$	(Quasi-blijvende comb. 6.16)

2.3.4 Gebruikte software

- Technosoft TS/Liggers
- Office 365

2.3.5 Referentiedocumenten

- Tekening Nedmag b.v. 05334-5 S-102, d.d. 12-10-2005

2.4 Stellingname berekeningen

Engineering vindt plaats conform het takenoverzicht DNR-STB 2014. De gemaakte berekeningen behoren in beginsel tot code 05.08.010 van het Gebruik Exploitatie.

3 BELASTINGEN

3.1 Permanente belastingen

Het eigen gewicht van de betonnen onderdelen: $\rho_{\text{beton}} = 25,0 \text{ kN/m}^3$

De permanente belasting uit de tank is opgegeven

Eigen gewicht tank = 6500kg $\rightarrow$ 65 kN (opgave opdrachtgever)

Diameter tank $\varnothing 5000\text{mm} \rightarrow A = 19,63\text{m}^2 \rightarrow 3,30\text{kN/m}^2$

Ontwerp			
Type	TVV 14/50/240	Aardbevingszone	
Inhoud [m ³]	240	Sneeuwgebied	0.7 kN/m ²
Temperatuur [-C]	50/70	Windgebied	2
Druk (kortstondig) [barg]	+0.005 / -0.003	Gewicht ca. (ledig) [kg]	6500
Soortelijke massa [kg/m ³]	1400	Opstelling	Buiten
Ontwerpnorm	EN13121		

3.2 Veranderlijke belasting

Veranderlijk uit tank $240\text{m}^3 \times 1400\text{kg/m}^3 = 336000\text{kg} = 3360\text{kN}$

Diameter tank $\varnothing 5000\text{mm} \rightarrow A = 19,63\text{m}^2 \rightarrow 171,2\text{kN/m}^2$

Windbelasting

Windgebied 2, onbebouwd, hoogte 13,2m

$$q_p: (0,98 - 0,85) / 5 \times 3,2 + 0,85 = 0,933 \text{ kN/m}^2$$

Windbelasting volgens tabel NB.5 van NEN-EN 1991-1-4.

Hoogte m	Gebied II		
	kust	onbebouwd	bebouwd
10	1,32	0,85	0,68
15	1,43	0,98	0,80
20	1,51	1,07	0,90

Figuur 3: fragment van tabel NB.5 (NEN-EN 1991-1-4).

De winddruk coëfficiënt wordt bepaal volgens NEN-EN 1991-1-4 hoofdstuk 7.9

Reynold getal

$$Re = (b \cdot v(z_e)) / \nu$$

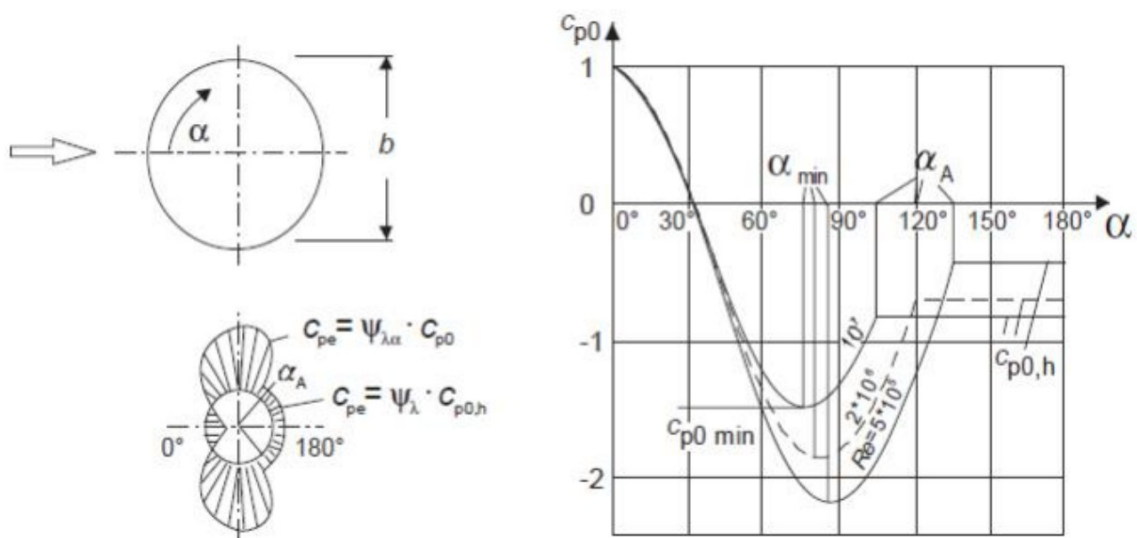
b = diameter = 5,0 m

ν = kinematische viscositeit van de lucht = $15,10 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

$v(z_e)$ = is de piekwindnelheid op hoogte z_e vastgesteld in opmerking 2 van figuur 7.27 op hoogte z_e .

$$v(z_e) = \sqrt{2 \cdot q_p / \rho} = \sqrt{2 \cdot 0,933 / 0,0125} = 12,21 \text{ m/s}$$

$$Re = (5,0 \cdot 12,21) / 15,1 \cdot 10^{-6} = 4,04 \cdot 10^6$$



Figuur 4: figuur 7.27 NEN-EN 1991-1-4

Re	α_{min}	$c_{p0,min}$	α_A	$c_{p0,h}$
$5 \cdot 10^5$	85	-2,2	135	-0,4
$2 \cdot 10^6$	80	-1,9	120	-0,7
10^7	75	-1,5	105	-0,8

Figuur 5: Tabel 7.12 NEN-EN 1991-1-4

druk coefficient $c_{p,0,h} = 1,00$ (winddruk zie figuur 7)
 $c_{p,0,h} = 0,73$ (windzuiging zie figuur 8)

druk

$c_{pe} = c_{p,0} * \psi_{\lambda\alpha}$
 $c_{p,0} = 1,00$
 $\psi_{\lambda\alpha} = 1,00$ (zie NEN-EN 1991-1-4 formule 7.17)
 $c_{pe} = 1,00 * 1,00 = 1,00$

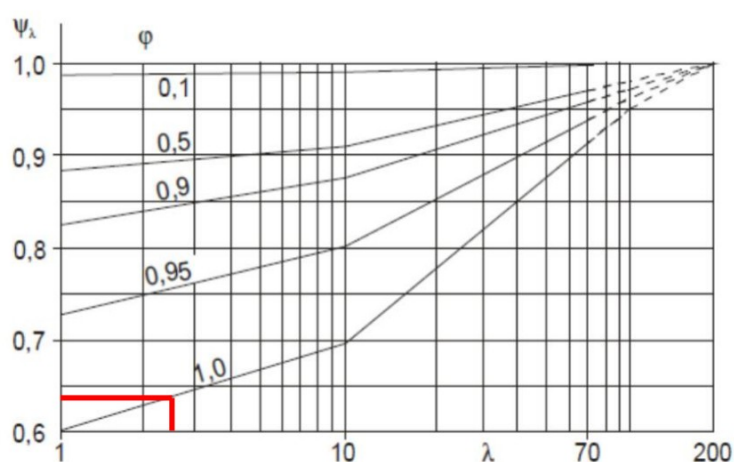
Zuiging

$c_{pe} = c_{p,0} * \psi_{\lambda\alpha}$
 $c_{p,0} = 0,73$
 $\psi_{\lambda\alpha} =$ (Zie figuur 9)
 $\lambda =$ (Zie NEN-EN 1991-4 tabel 7.16)
 minimum ($\lambda = l/b$; $\lambda=70$)
 minimum ($\lambda=13,2/5,0 = 2,64$; $\lambda=70$)
 $\varphi = 2,64$

Volheidsgraad $\varphi = A/A_c$ (NEN-EN 1991-1-4 7.28)

$\Phi = 1$ (De tank is volledig gesloten)

$\psi_{\lambda\alpha} = 0,64$ (zie figuur 9)



Figuur 6: Figure 7.36 NEN-EN 1991-1-4

$c_{pe} = 0,64 * 0,73 = 0,47$

Totaal $c_{p,e}$

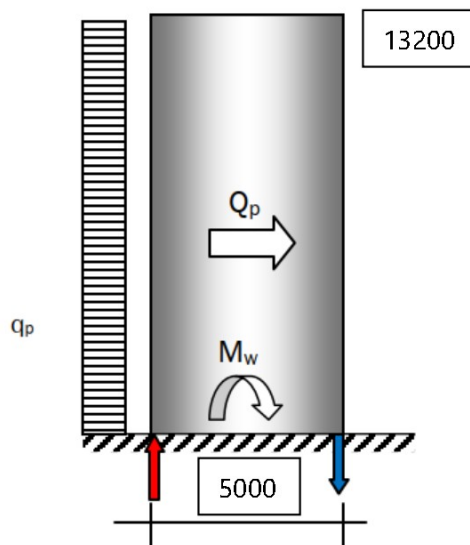
$$C_{p,e} = 1 \text{ (druk)} + 0,47 \text{ (zuiging)} = 1,47$$

$$c_s c_d = 1,0$$

$$q_p = 0,933 \text{ kN/m}^2$$

$$H_{TANK} = 13,2\text{m}$$

$$\varnothing_{TANK} = 5,00\text{m}$$



Figuur 7: Schematisering van de wind.

Belasting Q_p

$$\begin{aligned} &= H_{TANK} * C_{p0,min} * q_p * \varnothing_{TANK} \\ &= 13,2\text{m} * 1,47 * 0,933\text{kN/m}^2 * 4,0\text{m(niet volledige } \varnothing) = 72,4\text{kN} \end{aligned}$$

Moment op de fundering uit wind

$$\begin{aligned} &= Q_p * H_{TANK} / 2 \\ &= 42,4\text{kN} * 13,2\text{m} / 2 = 478\text{kNm} \end{aligned}$$

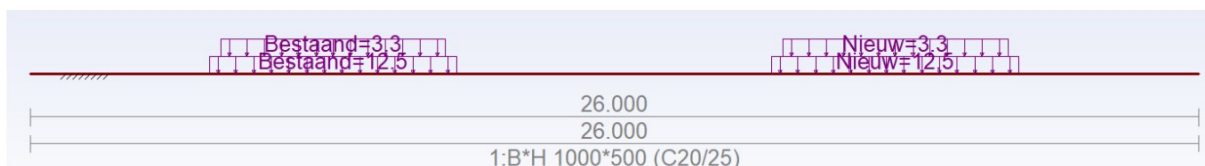


4 BETONVLOER

4.1 Algemeen

Het betreft een in het werk gestorte betonvloer op een mechanisch verdicht zandpakket vanuit vaste. De bestaande betonvloer heeft een dikte van 500mm.

4.2 Rekenschema



Figuur 8: Rekenschema

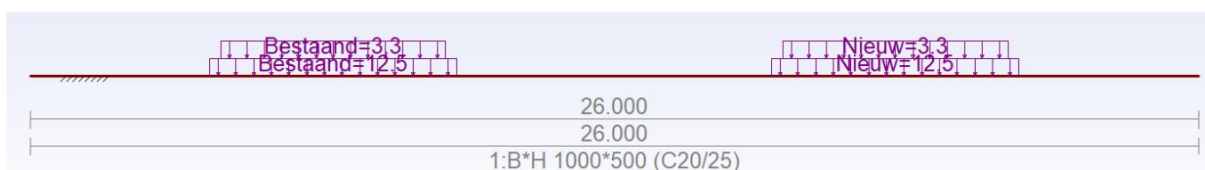
De vloer ligt op een bedding van 20000kN/m^3 (Dit is een aanname)

De betonvloer heeft een dikte van 500mm

4.3 Belastingen

Permanente belasting

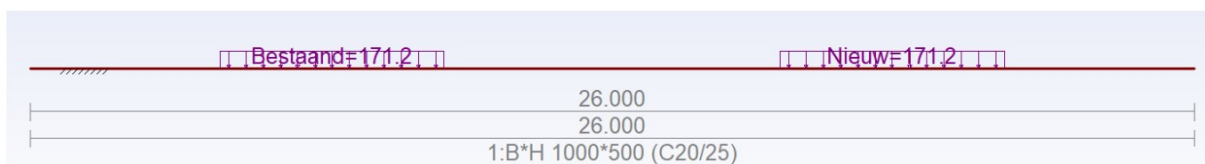
Uit nieuwe tank (gelijk aan bestaande tank) = $3,3\text{kN/m}$
Uit nieuwe opstort (gelijk aan bestaande opstort) = $12,5\text{kN/m}$



Figuur 9: Permanente belasting

Veranderlijke belasting

Uit nieuwe tank (gelijk aan bestaande tank) = $171,2\text{kN/m}$
Uit wind $478\text{kNm} / 5,0\text{m}$ = $95,6\text{kN}$ trek/ druk



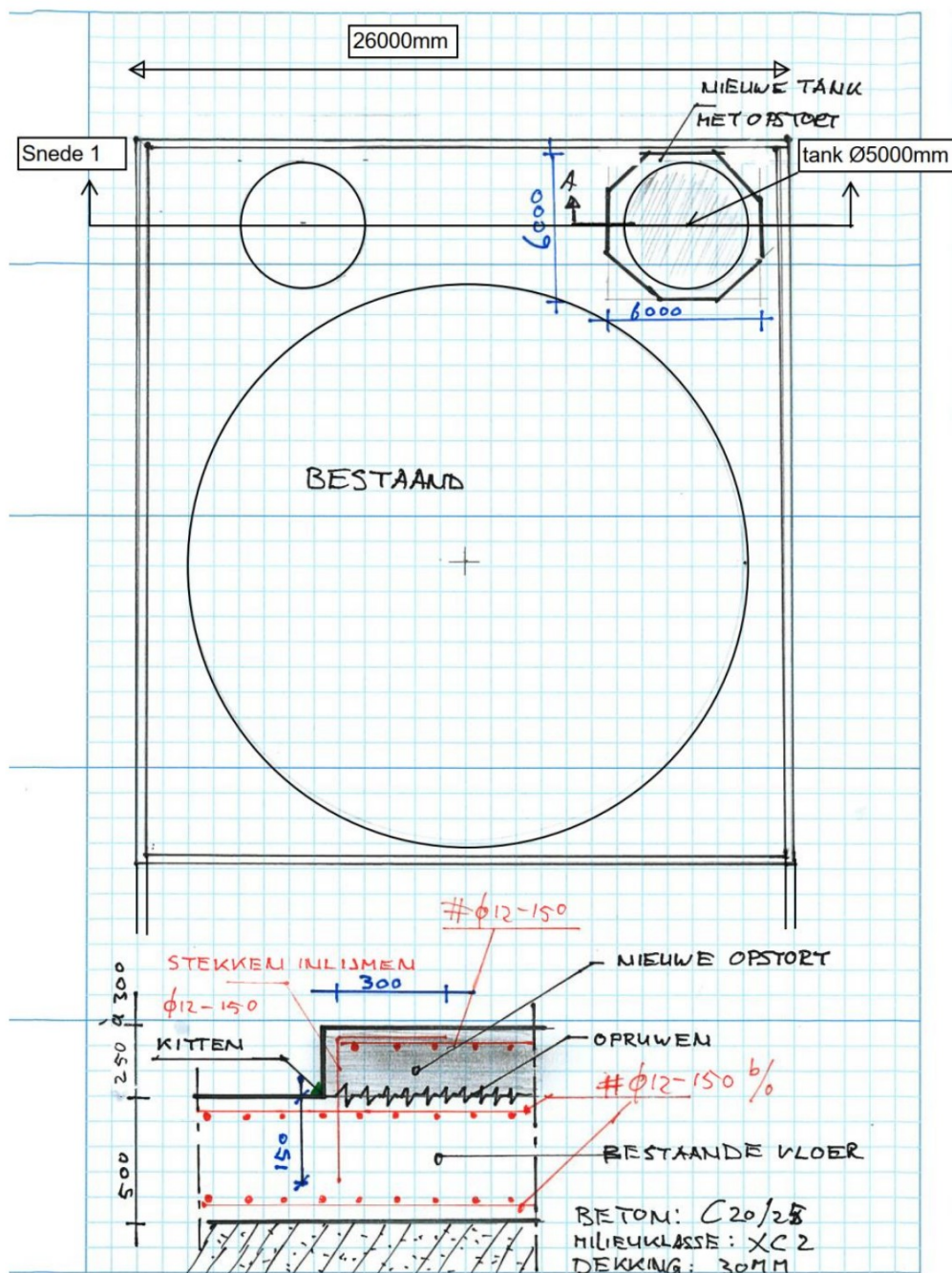
Figuur 10: Veranderlijke belasting

4.4 Berekening

Voor berekening zie bijlage 100

4.5 Conclusie

De bestaande betonvloer heeft voldoende capaciteit om de nieuwe tank te kunnen dragen. Er dient wel een opstort gemaakt te worden. Zie hiervoor onderstaand overzicht en detail.



Einde berekening -

d.d. 28-06-2024, Veendam

- Constructeur -

Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50
Herverdelen van momenten : nee Maximale deellengte : 0.500
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.

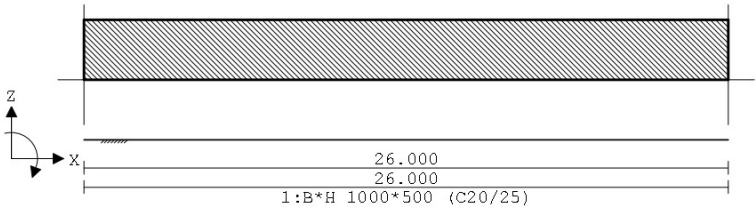
Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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)



GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	26.000	26.000

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	C20/25	7480	25.0	0.20	1.0000e-05

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.
1	C20/25	N	3.01

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 1000*500	1:C20/25	5.0000e+05	1.0417e+10	0.00
2	B*H 1000*750	1:C20/25	7.5000e+05	3.5156e+10	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	1000	500	250.0	0:RH				
2	0:Normaal	1000	750	375.0	0:RH				

DOORSNEDEN

Ligger:1

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel begin	z-begin	Profiel eind	z-eind
1	0.000	26.000	26.000	1:B*H 1000*500	0.000	1:B*H 1000*500	0.000

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Eindcode	Bedding	Br.[mm]
1	0.000	26.000	26.000	1:Vast	21000	1000

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 1000*500



2 B*H 1000*750



BELASTINGGEVALLEN

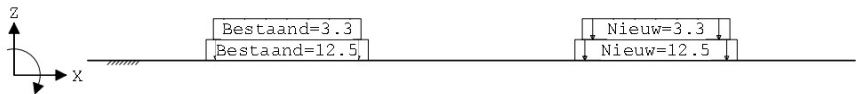
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	1.00	1.00	1.00	0.00

BELASTINGGEVALLEN

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

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



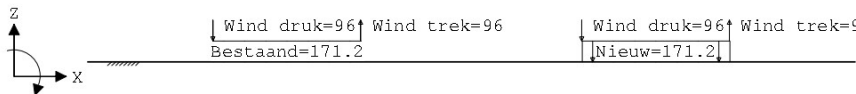
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		1:q-last	Bestaand	-12.500	-12.500		4.000	5.500
2		1:q-last	Nieuw	-12.500	-12.500		16.500	5.500
3		1:q-last	Bestaand	-3.300	-3.300		4.250	5.000
4		1:q-last	Nieuw	-3.300	-3.300		16.750	5.000

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



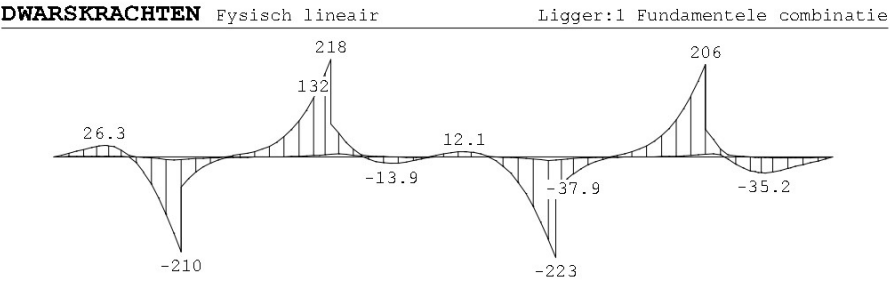
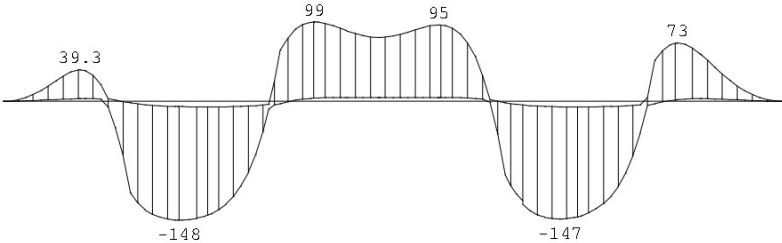
VELDBELASTINGEN							Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk
Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	Bestaand	-171.200-171.200	4.250	5.000		
2	1:q-last	Nieuw	-171.200-171.200	16.750	5.000		
3	8:Puntlast	Wind druk	-96.000	4.250			
4	8:Puntlast	Wind trek	96.000	9.250			
5	8:Puntlast	Wind druk	-96.000	16.750			
6	8:Puntlast	Wind trek	96.000	21.750			

BELASTINGCOMBINATIES						
BC Type	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					

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN	Fysisch lineair	Ligger:1 Fundamentele combinatie
----------	-----------------	----------------------------------



VELDWAARDEN		Fysisch lineair		Ligger:1 Fundamentele combinatie			
Veld	Pos.	Grondspan. [kN/m2]		Dwarskr		Moment	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	0.000		13.016	0.00	0.00	0.00	0.00
1	1.423			1.87			
1	1.689				26.34		
1	2.511			0.00			
1	2.565						39.34
1	2.709					3.39	
1	2.742				0.00		
1	3.324					0.00	
1	3.954						0.00
1	4.000				-6.79		
1	4.250			-210.59	-5.98		
1	4.250			-66.59	-5.98		
1	5.710				0.00		
1	5.868					-147.86	
1	6.213		282.581				
1	6.704	24.831					
1	6.828						-6.80
1	6.850			0.00			
1	8.667	21.446	170.900	3.42	131.74	-37.27	-4.61
1	8.667	21.446	170.901	3.42	131.73	-37.27	-4.61
1	8.887						0.00
1	9.250			6.36	217.64		
1	9.250			6.36	73.57		
1	9.500			7.27			
1	9.528					0.00	
1	10.354			0.00			
1	10.385						98.98
1	11.278			-13.85			
1	11.416					4.96	
1	11.446				0.00		
1	12.082				-0.32		
1	12.500						
1	12.517				0.00		
1	12.540						79.65
1	12.996			0.00			
1	13.000		16.073			4.62	
1	13.695				12.09		
1	13.928			0.34			
1	14.503			0.00			
1	14.540						95.38
1	14.605					4.98	
1	14.718				0.00		
1	16.192					0.00	
1	16.498						0.00

VELDWAARDEN

Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Veld	Pos.	Grondspan. [kN/m2]		Dwarskr		Moment	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	16.500				-7.20		
1	16.750			-223.12	-6.28		
1	16.750			-79.04	-6.28		
1	17.333	21.454	240.605	-36.63	-3.34	-123.79	-4.45
1	17.333	21.446	239.696	-37.97	-3.42	-128.10	-4.61
1	18.575				0.00	-146.56	
1	18.806		280.068				
1	19.172						-6.80
1	19.199			0.00			
1	19.296	24.831					
1	21.373					0.00	
1	21.750			5.98	206.04		
1	21.750			5.98	62.11		
1	22.000			6.79			
1	22.083					0.00	
1	22.384			0.00			
1	22.500						72.79
1	23.293					3.40	
1	23.315				0.00		
1	23.707			-35.20			
1	24.579				-1.87		
1	25.977				0.00		
1	26.000		13.033	-0.02	0.06	0.01	0.32

TUSSENPUTTEN

Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Veld	Pos.	Grondspan. [kN/m2]		Dwarskr		Moment	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	0.000		13.016	0.00	0.00	0.00	0.00
1	0.474		14.257	1.02	8.00	0.26	1.95
1	0.949		15.525	1.64	16.01	0.91	7.68
1	1.423		16.880	1.87	23.91	1.76	17.19
1	1.689	0.927	19.999	1.80	26.34	2.25	23.91
1	2.127	12.806	46.736	1.32	19.33	2.94	34.25
1	2.565	13.958	78.273	-2.84	2.80	3.36	39.34
1	2.709	14.371	89.047	-10.45	0.52	3.39	38.46
1	3.139	15.729	122.603	-48.41	-1.65	3.03	26.03
1	3.570	17.230	157.336	-101.26	-3.90	-13.98	2.79
1	4.000	18.823	191.817	-168.70	-6.79	-68.18	-0.37
1	4.250	19.748	210.598	-210.59	-5.98	-113.94	-1.96
1	4.250	19.748	210.598	-66.59	-5.98	-113.94	-1.96
1	4.654	21.160	236.897	-38.41	-3.98	-132.17	-3.92
1	5.059	22.405	257.728	-19.27	-2.50	-141.88	-5.22
1	5.463	23.430	272.525	-7.24	-1.46	-146.48	-6.02
1	5.868	24.173	280.468	-1.51	1.96	-147.86	-6.47
1	6.348	24.697	281.715	-0.49	7.54	-146.26	-6.72
1	6.828	24.805	273.909	-0.02	14.84	-141.53	-6.80
1	7.287	24.514	258.226	0.36	27.32	-132.34	-6.72
1	7.747	23.843	235.068	0.94	49.00	-115.31	-6.43
1	8.207	22.809	205.403	1.90	83.00	-85.66	-5.80
1	8.667	21.446	170.900	3.42	131.74	-37.27	-4.61
1	8.667	21.446	170.901	3.42	131.73	-37.27	-4.61
1	8.958	20.435	147.719	4.75	171.66	-6.83	10.74
1	9.250	19.354	124.697	6.36	217.59	-2.73	63.92
1	9.250	19.354	124.697	6.36	73.59	-2.73	63.92
1	9.500	18.389	105.966	7.27	53.22	-0.19	79.08
1	9.942	16.695	76.307	4.51	20.90	2.42	94.49
1	10.385	15.128	51.531	-0.87	3.98	3.95	98.98

TUSSENPUTTEN

Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Veld	Pos.	Grondspan. [kN/m2]		Dwarskr		Moment	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	10.832	13.750	31.695	-10.67	1.56	4.68	96.15
1	11.278	9.424	18.926	-13.85	0.26	4.94	90.51
1	11.416	6.081	18.492	-13.47	0.05	4.96	88.63
1	11.749		17.567	-11.26	-0.25	4.91	84.41
1	12.082		16.888	-7.06	-0.32	4.81	81.41
1	12.540		16.283	-0.69	0.34	4.68	79.65
1	13.000		16.073	0.00	6.87	4.62	81.28
1	13.347	2.291	16.197	0.18	10.48	4.66	84.43
1	13.695	9.800	17.930	0.31	12.09	4.75	88.40
1	13.928	11.258	23.960	0.34	11.13	4.82	91.11
1	14.234	11.671	34.997	0.27	7.47	4.92	94.10
1	14.540	12.217	48.581	-1.20	1.01	4.97	95.38
1	14.605	12.352	51.826	-3.30	0.64	4.98	95.15
1	15.078	13.479	78.214	-25.06	-0.79	4.80	89.04
1	15.552	14.892	109.912	-61.34	-2.17	4.13	69.28
1	16.026	16.552	145.719	-113.60	-4.27	2.39	28.97
1	16.500	18.369	183.203	-183.30	-7.20	-40.71	-0.02
1	16.750	19.339	202.284	-223.07	-6.29	-91.12	-1.70
1	16.750	19.339	202.284	-79.07	-6.29	-91.12	-1.70
1	17.042	20.430	222.567	-55.36	-4.67	-110.20	-3.26
1	17.333	21.454	240.605	-36.63	-3.34	-123.79	-4.45
1	17.333	21.446	239.696	-37.97	-3.42	-128.10	-4.61
1	17.747	22.681	259.167	-19.65	-2.04	-139.44	-5.70
1	18.161	23.661	272.426	-8.02	-1.10	-144.93	-6.34
1	18.575	24.361	279.249	-1.17	-0.01	-146.56	-6.67
1	18.873	24.662	279.653	-0.33	4.55	-145.79	-6.76
1	19.172	24.805	276.663	-0.02	9.50	-143.69	-6.80
1	19.602	24.731	266.490	0.29	19.28	-137.70	-6.74
1	20.032	24.329	249.596	0.67	34.70	-127.27	-6.54
1	20.032	24.329	249.596	0.67	34.69	-127.27	-6.54
1	20.461	23.584	226.074	1.32	59.35	-109.07	-6.11
1	20.891	22.543	197.470	2.35	95.08	-78.56	-5.34
1	21.321	21.244	165.354	3.87	143.65	-30.97	-1.97
1	21.750	19.747	132.061	5.99	206.08	-2.94	50.84
1	21.750	19.747	132.061	5.99	62.08	-2.94	50.84
1	22.000	18.821	113.485	6.79	39.85	-0.55	63.49
1	22.500	16.975	79.638	-4.38	5.20	2.16	72.79
1	22.897	15.611	56.385	-20.76	2.25	3.09	68.27
1	23.293	12.941	35.797	-31.17	0.07	3.40	58.07
1	23.707	20.747		-35.20	-1.05	3.15	44.06
1	24.143		18.261	-31.18	-1.65	2.55	29.43
1	24.579		16.880	-23.95	-1.87	1.77	17.38
1	25.053		15.531	-15.96	-1.64	0.92	7.90
1	25.526		14.268	-7.96	-1.02	0.27	2.19
1	26.000		13.033	-0.02	0.06	0.01	0.32

MATERIAALGEGEVENS [N] [mm]

t.b.v. materiaal:1 C20/25

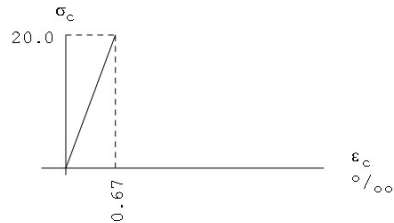
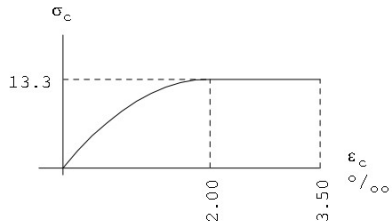
Spanning-rek diagrammen

T.b.v sterkte

E-modulus: 7619

scheurvorming

E-modulus: 29962

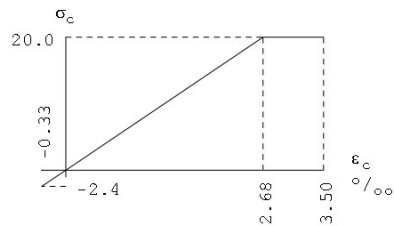
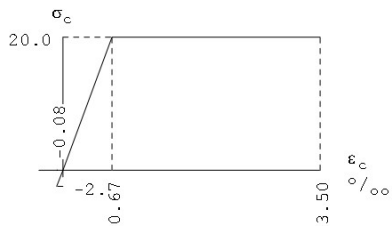


T.b.v korte-duur

E-modulus: 29962

lange-duur

E-modulus: 7472

**PROFIELGEGEVENS Vloer [N] [mm]**

[N] [mm]

t.b.v. profiel:1 B*H 1000*500

Algemeen

Materiaal : C20/25

Oppervlak : 5.000000e+05

Staaftype : 0:normaal

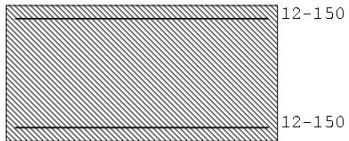
Traagheid : 1.0417e+10

Vormfactor : 0.00

Doorsnede

breedte : 1000 hoogte : 500 zwaartepunt tov onderkant : 250

Referentie : Onder



Fictieve dikte : 333.3

Gedrongen inwendige hefboomsarm : Automatisch berekend

Breedte lastvlak a_b 6.1(10) : 0

Betonkwaliteit element : C20/25 Kruipcoëf. : 3.010

Treksterkte $f_{ct,eff}$ art. 7.1(2) : $f_{ctm,fl}$ (2.43 N/mm²)

Soort spanningsrekdiagram : Parabolisch - rechthoekig diagram

Doorbuiging volgens art.7.3.4(3): Ja

Langeduur scheurmog moment begrensd : Ja

Staal kwaliteit hoofdwapening : 500 ϵ_{uk} : 2.50

Soort spanningsrekdiagram : Bi-lineair diagram met klimmende tak

Geprefabriceerd element : Nee

Betondekking

Milieu : Boven XC1 Onder XC1

Gestort tegen bestaand beton : Nee Nee

Element met plaatgeometrie : Ja Ja

Specifieke kwaliteitsbeheersing : Nee Nee

Oneffen beton oppervlak : Nee Nee

Ondergrond : Glad / N.v.t. Glad / N.v.t.

Constructieklasse : S3 S3

Grootste korrel : 31.5

Hoofdwapening : 1ste laag 1ste laag

Nominale dekking : 17 17

Toegepaste dekking : 35 35

Gelijkwaardige diameter : 12 12

 $C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur} : 12 10 0 12 10 0 C_{min} ΔC_{dev} C_{nom} : 12 5 17 12 5 17

Beugel / Verdeelwapening : 2de laag 2de laag

Nominale dekking : 15 15

Toegepaste dekking : 47 47

Gelijkwaardige diameter : 6 6

 $C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur} : 6 10 0 6 10 0 C_{min} ΔC_{dev} C_{nom} : 10 5 15 10 5 15**Wapening**

Basiswapening : Boven 12-150 Onder 12-150

Hoofdwapening laag : 1 1

Automatisch verhogen basiswap. : Nee Nee

Art. 7.3.2 minimum wapening : Ja Ja

Bijlegdiameters : 8;10;12 8;10;12

Diameter nuttige hoogte : 12.0 12.0

Diameter verdeelwapening : 6.0 6.0

Min.tussenruimte : 50 50

Aanhechting : Automatisch Automatisch

PROFIELGEGEVENS Vloer [N] [mm]

[N] [mm]

t.b.v. profiel:2 B*H 1000*750

Algemeen

Materiaal : C20/25

Oppervlak : 7.500000e+05

Staaftype : 0:normaal

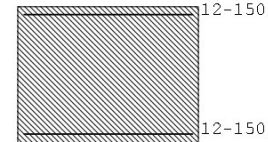
Traagheid : 3.5156e+10

Vormfactor : 0.00

Doorsnede

breedte : 1000 hoogte : 750 zwaartepunt tov onderkant : 375

Referentie : Onder



Fictieve dikte : 428.6

Gedrongen inwendige hefboomsarm : Automatisch berekend

Breedte lastvlak a_b 6.1(10) : 0

Betonkwaliteit element : C20/25 Kruipcoëf. : 3.010

Treksterkte $f_{ct,eff}$ art. 7.1(2) : $f_{ctm,fl}$ (2.21 N/mm²)

Soort spanningsrekdiagram : Parabolisch - rechthoekig diagram

Doorbuiging volgens art.7.3.4(3): Ja

Langeduur scheurmog moment begrensd : Ja

Staal kwaliteit hoofdwapening	:	500	ϵ_{uk}	:	2.50
Soort spanningsrekdiagram	:	Bi-lineair diagram met klimmende tak			
Geprefabriceerd element	:	Nee			

Betondekking		Boven	Onder
Milieu	:	XC2	XC2

Gestort tegen bestaand beton	:	Nee	Nee
Element met plaatgeometrie	:	Ja	Ja
Specifieke kwaliteitsbeheersing	:	Nee	Nee
Oneffen beton oppervlak	:	Nee	Nee
Ondergrond	:	Glad / N.v.t.	Glad / N.v.t.
Constructieklasse	:	S3	S3
Grootste korrel	:	31.5	

Hoofdwapening	:	1ste laag	1ste laag
Nominale dekking	:	25	25
Toegepaste dekking	:	30	30
Gelijkwaardige diameter	:	12	12
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur}	:	12 20 0	12 20 0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom}	:	20 5 25	20 5 25

Beugel / Verdeelwapening	:	2de laag	2de laag
Nominale dekking	:	25	25
Toegepaste dekking	:	42	42
Gelijkwaardige diameter	:	6	6
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur}	:	6 20 0	6 20 0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom}	:	20 5 25	20 5 25

Wapening		Boven	Onder
Basiswapening	:	12-150	12-150
Hoofdwapening laag	:	1	1
Automatisch verhogen basiswap.	:	Nee	Nee
Art. 7.3.2 minimum wapening	:	Ja	Ja
Bijlegdiameters	:	8;10;12	8;10;12
Diameter nuttige hoogte	:	12.0	12.0
Diameter verdeelwapening	:	6.0	6.0
Min.tussenruimte	:	50	50
Aanhechting	:	Automatisch	Automatisch

Hoofdwapening Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

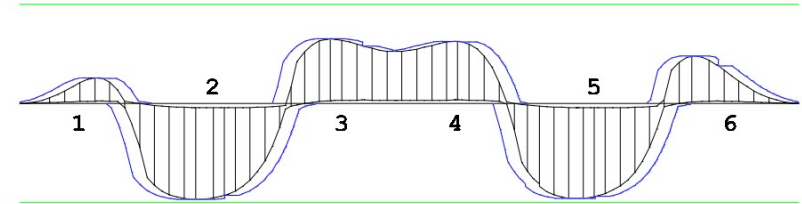
12-150 a



12-150 b

MEd dekkingslijn Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

**Hoofdwapening**

Ligger:1

Geb.	Pos.	M_{Ed}	M_{Rd}	z	B/O	A_b	A_a	Basiswapening	Opm.
	[mm]	[kNm]	[kNm]	[mm]		[mm ²]	[mm ²]	+Bijlegwapening	
1	2565	39.34	152.47	427	Bov	381*	755	12-150	54
2	5868	-147.86	-152.47	427	Ond	732	755	12-150	
3	10385	98.98	152.47	427	Bov	499*	755	12-150	1
4	14540	95.38	152.47	427	Bov	499*	755	12-150	1
5	18575	-146.56	-152.47	427	Ond	726	755	12-150	
6	22500	72.79	152.47	427	Bov	451*	755	12-150	1

Opmerkingen

[1] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening zijn toegepast, zie nationale bijlage art. 9.2.1.1(1).

[54] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.

Scheurvorming volgens artikel 7.3.4

Ligger:1

Geb.	Pos.	Zijde	M_{Ed}	f_{req}	$s_{x,max}$	ϵ_{sm}	ϵ_{cm}	w_k	k_x	w_{max}	U.C.	Opm.
	[mm]		[kNm]		[mm]		[‰]			[mm]		
1	0	Bov	1.38	396	0.013	0.005	2.00	0.800	0.01			
1	442	Bov	5.20	396	0.047	0.019	2.00	0.800	0.02			
1	2565	Bov	28.31	396	0.258	0.102	2.00	0.800	0.13			
1	3954	Bov	3.38	396	0.031	0.012	2.00	0.800	0.02			
1	8887	Bov	46.13	396	0.420	0.166	2.00	0.800	0.21			
1	10385	Bov	66.37	396	0.604	0.239	2.00	0.800	0.30			
1	12540	Bov	54.71	396	0.498	0.197	2.00	0.800	0.25			
1	14540	Bov	64.11	396	0.583	0.231	2.00	0.800	0.29			
1	16498	Bov	18.75	396	0.171	0.068	2.00	0.800	0.08			
1	21373	Bov	38.37	396	0.349	0.138	2.00	0.800	0.17			
1	22500	Bov	51.08	396	0.465	0.184	2.00	0.800	0.23			
1	24029	Bov	35.51	396	0.323	0.128	2.00	0.800	0.16			
1	25558	Bov	5.35	396	0.049	0.019	2.00	0.800	0.02			
1	26000	Bov	0.19	396	0.002	0.001	2.00	0.800	0.00			
1	3324	Ond	-19.02	396	0.173	0.069	2.00	0.800	0.09			
1	5868	Ond	-99.02	396	0.901	0.357	2.00	0.800	0.45			
1	7698	Ond	-89.95	396	0.818	0.324	2.00	0.800	0.41			
1	9528	Ond	-3.21	396	0.029	0.012	2.00	0.800	0.01			
1	16192	Ond	-48.03	396	0.437	0.173	2.00	0.800	0.22			
1	18575	Ond	-98.44	396	0.895	0.355	2.00	0.800	0.44			
1	20329	Ond	-87.98	396	0.800	0.317	2.00	0.800	0.40			
1	22083	Ond	-2.94	396	0.027	0.011	2.00	0.800	0.01			

Scheurvorming volgens artikel 7.3.4 (tussenresultaten)

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	Zijde	Frm.	σ_s [N/mm ²]	k_t	$\rho_{p,eff}$	A_s [mm ²]	$A_{c,eff}$ [mm ²]	k_1	k_2	α_e
1	0	Bov	7.11	4	0.40	0.00736	753	102500	0.8	0.5	6.675
1	442	Bov	7.11	15	0.40	0.00736	753	102500	0.8	0.5	6.675
1	2565	Bov	7.11	85	0.40	0.00736	753	102500	0.8	0.5	6.675
1	3954	Bov	7.11	10	0.40	0.00736	753	102500	0.8	0.5	6.675
1	8887	Bov	7.11	139	0.40	0.00736	753	102500	0.8	0.5	6.675
1	10385	Bov	7.11	201	0.40	0.00736	753	102500	0.8	0.5	6.675
1	12540	Bov	7.11	165	0.40	0.00736	753	102500	0.8	0.5	6.675
1	14540	Bov	7.11	194	0.40	0.00736	753	102500	0.8	0.5	6.675
1	16498	Bov	7.11	56	0.40	0.00736	753	102500	0.8	0.5	6.675
1	21373	Bov	7.11	116	0.40	0.00736	753	102500	0.8	0.5	6.675
1	22500	Bov	7.11	154	0.40	0.00736	753	102500	0.8	0.5	6.675
1	24029	Bov	7.11	107	0.40	0.00736	753	102500	0.8	0.5	6.675
1	25558	Bov	7.11	16	0.40	0.00736	753	102500	0.8	0.5	6.675
1	26000	Bov	7.11	0	0.40	0.00736	753	102500	0.8	0.5	6.675
1	3324	Ond	7.11	57	0.40	0.00736	753	102500	0.8	0.5	6.675
1	5868	Ond	7.11	300	0.40	0.00736	753	102500	0.8	0.5	6.675
1	7698	Ond	7.11	272	0.40	0.00736	753	102500	0.8	0.5	6.675
1	9528	Ond	7.11	9	0.40	0.00736	753	102500	0.8	0.5	6.675
1	16192	Ond	7.11	145	0.40	0.00736	753	102500	0.8	0.5	6.675
1	18575	Ond	7.11	298	0.40	0.00736	753	102500	0.8	0.5	6.675
1	20329	Ond	7.11	266	0.40	0.00736	753	102500	0.8	0.5	6.675
1	22083	Ond	7.11	8	0.40	0.00736	753	102500	0.8	0.5	6.675

Verloop hoofdwapening

Ligger:1

Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd,begin}$ [mm]	$L_{bd,eind}$ [mm]
a	Boven	12-150	-120	26120	26240	120	120
b	Onder	12-150	-120	26120	26240	120	120

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

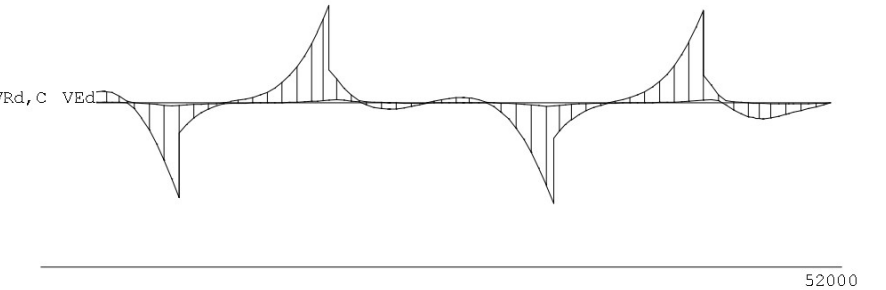
Tussenresultaten hoofdwapening

Ligger:1

Positie [mm]	B/O	Basiswapening +Bijlegwapening	M_{Edv} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	$M_{E,freq}$ [kNm]	$M_{R,freq}$ [kNm]	Opm.
0	B	12-150	1.86	152.47	1.38	170.12	
2565	B	12-150	39.34	152.47	28.31	170.12	
10385	B	12-150	98.98	152.47	66.37	170.12	
14540	B	12-150	95.38	152.47	64.10	170.12	
22500	B	12-150	72.79	152.47	51.08	170.12	
26000	B	12-150	0.37	152.47	0.19	170.12	
0	O	12-150	0.00	-152.47	0.00	-170.12	
5868	O	12-150	-147.86	-152.47	-99.02	-170.12	
18575	O	12-150	-146.56	-152.47	-98.44	-170.12	
26000	O	12-150	0.00	-152.47	0.00	-170.12	

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Stijfheden (blijvend en quasi-blijvend)

Ligger:1

Veld	Pos [mm]	A_{boven} [mm ²]	A_{onder} [mm ²]	M_{Eg} [kNm]	E_{Eg}^* [N/mm ²]	M_{Qb} [kNm]	$E_{Qb,org}^*$ [N/mm ²]	$E_{Qb,go}^*$ [N/mm ²]
1	500	754	754	0.3	31227	1.6	31227	8737
1	1000	754	754	1.1	31227	6.3	31227	8737
1	1500	754	754	2.1	31227	14.0	31227	8737
1	2000	754	754	3.1	31227	23.1	31227	8737
1	2500	754	754	3.7	31227	28.2	31227	8737
1	2564	754	754	3.7	31227	28.3	31227	8737
1	3000	754	754	3.6	31227	23.6	31227	8737
1	4000	754	754	-0.4	31227	-40.3	31227	8737
1	4500	754	754	-3.6	31227	-81.9	31227	8737
1	5000	754	754	-5.6	31227	-93.4	31227	8737
1	5500	754	754	-6.7	31227	-98.1	31227	8737
1	5908	754	754	-7.2	31227	-99.1	31227	8737
1	6000	754	754	-7.3	31227	-99.0	31227	8737
1	6500	754	754	-7.5	31227	-97.5	31227	8737
1	7000	754	754	-7.5	31227	-93.3	31227	8737
1	7500	754	754	-7.4	31227	-84.6	31227	8737
1	8000	754	754	-6.8	31227	-68.0	31227	8737
1	8500	754	754	-5.7	31227	-38.5	31227	8737
1	9500	754	754	-0.1	31227	52.6	31227	8737
1	10000	754	754	3.0	31227	64.2	31227	8737
1	10398	754	754	4.4	31227	66.4	31227	8737
1	10500	754	754	4.7	31227	66.3	31227	8737
1	11000	754	754	5.4	31227	63.4	31227	8737
1	11500	754	754	5.5	31227	58.9	31227	8737
1	12000	754	754	5.4	31227	55.2	31227	8737
1	13000	754	754	5.1	31227	54.7	31227	8737
1	13500	754	754	5.2	31227	57.9	31227	8737
1	14000	754	754	5.4	31227	61.8	31227	8737
1	14500	754	754	5.5	31227	64.1	31227	8737
1	14539	754	754	5.5	31227	64.1	31227	8737
1	15000	754	754	5.4	31227	61.3	31227	8737
1	15500	754	754	4.7	31227	49.0	31227	8737
1	16500	754	754	-0.0	31227	-27.1	31227	8737
1	17000	754	754	-3.4	31227	-72.4	31227	8737
1	17500	754	754	-5.7	31227	-89.6	31227	8737
1	18000	754	754	-6.8	31227	-96.3	31227	8737
1	18500	754	754	-7.4	31227	-98.4	31227	8737
1	18564	754	754	-7.4	31227	-98.5	31227	8737
1	19000	754	754	-7.5	31227	-97.4	31227	8737

Stijfheden (blijvend en quasi-blijvend)

Ligger:1

Veld	Pos [mm]	A _{boven} [mm ²]	A _{onder} [mm ²]	M _{Eg} [kNm]	E _{Eg} [*] [N/mm ²]	M _{Qb} [kNm]	E _{Qb;op} [*] [N/mm ²]	E _{Qb;go} [*] [N/mm ²]
1	19500	754	754	-7.5	31227	-93.6	31227	8737
1	20000	754	754	-7.3	31227	-85.3	31227	8737
1	20500	754	754	-6.7	31227	-69.5	31227	8737
1	21000	754	754	-5.6	31227	-41.6	31227	8737
1	22000	754	754	-0.4	31227	44.2	31227	8737
1	22500	754	754	2.4	31227	51.1	31227	8737
1	22528	754	754	2.5	31227	51.1	31227	8737
1	23000	754	754	3.6	31227	47.1	31227	8737
1	23500	754	754	3.7	31227	37.1	31227	8737
1	24000	754	754	3.1	31227	25.0	31227	8737
1	24500	754	754	2.1	31227	14.2	31227	8737
1	25000	754	754	1.1	31227	6.4	31227	8737
1	25500	754	754	0.3	31227	1.7	31227	8737

Stijfheden (frequent en karakteristiek)

Ligger:1

Veld	Pos [mm]	A _{boven} [mm ²]	A _{onder} [mm ²]	M _{Ef} [kNm]	E _{Ef;op} [*] [N/mm ²]	E _{Ef;go} [*] [N/mm ²]	M _{Ek} [kNm]	E _{Ek;op} [*] [N/mm ²]	E _{Ek;go} [*] [N/mm ²]
1	500	754	754	1.6	31227	8737	1.6	31227	8737
1	1000	754	754	6.3	31227	8737	6.3	31227	8737
1	1500	754	754	14.0	31227	8737	14.0	31227	8737
1	2000	754	754	23.1	31227	8737	23.1	31227	8737
1	2500	754	754	28.2	31227	8737	28.2	31227	8737
1	2564	754	754	28.3	31227	8737	28.3	31227	8737
1	3000	754	754	23.6	31227	8737	23.6	31227	8737
1	4000	754	754	-40.3	31227	8737	-40.3	31227	8737
1	4500	754	754	-81.9	31227	8737	-81.9	31227	8738
1	5000	754	754	-93.4	31227	8737	-93.5	31227	8739
1	5500	754	754	-98.1	31227	8737	-98.1	31227	8739
1	5908	754	754	-99.1	31227	8737	-99.1	31227	8737
1	6000	754	754	-99.0	31227	8737	-99.0	31227	8738
1	6500	754	754	-97.5	31227	8737	-97.5	31227	8739
1	7000	754	754	-93.3	31227	8737	-93.4	31227	8743
1	7500	754	754	-84.6	31227	8737	-84.8	31227	8750
1	8000	754	754	-68.0	31227	8737	-68.3	31227	8766
1	8500	754	754	-38.5	31227	8737	-39.0	31227	8818
1	9500	754	754	52.6	31227	8737	52.6	31227	8736
1	10000	754	754	64.2	31227	8737	64.2	31227	8736
1	10398	754	754	66.4	31227	8737	66.4	31227	8737
1	10500	754	754	66.3	31227	8737	66.3	31227	8736
1	11000	754	754	63.4	31227	8737	63.4	31227	8736
1	11500	754	754	58.9	31227	8737	58.9	31227	8736
1	12000	754	754	55.2	31227	8737	55.2	31227	8736
1	13000	754	754	54.7	31227	8737	54.7	31227	8736
1	13500	754	754	57.9	31227	8737	57.9	31227	8736
1	14000	754	754	61.8	31227	8737	61.8	31227	8736
1	14500	754	754	64.1	31227	8737	64.1	31227	8736
1	14539	754	754	64.1	31227	8737	64.1	31227	8737
1	15000	754	754	61.3	31227	8737	61.3	31227	8736
1	15500	754	754	49.0	31227	8737	49.0	31227	8736
1	16500	754	754	-27.1	31227	8737	-27.1	31227	8736
1	17000	754	754	-72.4	31227	8737	-72.6	31227	8753
1	17500	754	754	-89.6	31227	8737	-89.8	31227	8751
1	18000	754	754	-96.3	31227	8737	-96.5	31227	8744
1	18500	754	754	-98.4	31227	8737	-98.4	31227	8741
1	18564	754	754	-98.5	31227	8737	-98.5	31227	8737
1	19000	754	754	-97.4	31227	8737	-97.5	31227	8740
1	19500	754	754	-93.6	31227	8737	-93.6	31227	8741

Stijfheden (blijvend en quasi-blijvend)

Ligger:1

Veld	Pos [mm]	A _{boven} [mm ²]	A _{onder} [mm ²]	M _{Eg} [kNm]	E _{Eg} [*] [N/mm ²]	M _{Qb} [kNm]	E _{Qb; op} [*] [N/mm ²]	E _{Qb; go} [*] [N/mm ²]	
1	20000	754	754	-85.3	31227	8737	-85.4	31227	8744
1	20500	754	754	-69.5	31227	8737	-69.6	31227	8747
1	21000	754	754	-41.6	31227	8737	-41.7	31227	8753
1	22000	754	754	44.2	31227	8737	44.2	31227	8736
1	22500	754	754	51.1	31227	8737	51.1	31227	8736
1	22528	754	754	51.1	31227	8737	51.1	31227	8737
1	23000	754	754	47.1	31227	8737	47.1	31227	8736
1	23500	754	754	37.1	31227	8737	37.1	31227	8736
1	24000	754	754	25.0	31227	8737	25.0	31227	8736
1	24500	754	754	14.2	31227	8737	14.2	31227	8736
1	25000	754	754	6.4	31227	8737	6.4	31227	8736
1	25500	754	754	1.7	31227	8737	1.7	31227	8735

Toetsing doorbuiging

Veld	Mtg	Lengte	Type	wtot	Zeeg	w	--Toel.1--	Toel.2 u.c.
		[m]		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	*L [mm]
1	db	26.00	Quasi-Blijvend Eind	-12.5	0	-12.5	104.0	0.004 20.0 0.62
	db		Frequent Bijk			-11.8	52.0	0.002 15.0 0.78