



BEM1505747
gemeente Steenbergen

Projectnummer: 22898

Onderdeel: **Aanvulling op Gewichtsberekening Funderingsconstructie**

Aanvulling A.01 t/m A.05

Omschrijving: Uitbreiding bedrijfsruimte
van Os Medical
Koperslagerij 3
4651SK Steenbergen

Opdrachtgever: Os Medical BV
Koperslagerij 3
4651SK Steenbergen

Behoort bij beschikking	
d.d.	16-11-2015
nr.(s)	ZK15000793
Juridisch beleidsmedewerker Publiekszaken / vergunningen	
	

opgesteld door:

wijziging:

gecontroleerd:

datum: 9-11-2015

1. Algemene projectgegevens

1.1 Inleiding

I.v.m. uitbreiding van bedrijfspand v.r.v. Van Os Medical wordt in deze rapportage de benodigde funderingsconstructie berekend voor het bedrijfspand

1.2 Gegevens derden

- Gewichtsberekening Funderingsconstructie van GJM Bouwadviseurs d.d. 22-09-2015

1.3 Voorschriften

Op deze berekening zijn de volgende normen van toepassing;

NEN-EN 1990	Eurocode	:	Grondslagen voor het ontwerp
NEN-EN 1991	Eurocode 1	:	Belastingen op constructies
NEN-EN 1992	Eurocode 2	:	Ontwerp en berekening van betonconstructies
NEN-EN 1993	Eurocode 3	:	Ontwerp en berekening van staalconstructies
NEN-EN 1994	Eurocode 4	:	Ontwerp en berekening van staal-betonconstructies
NEN-EN 1995	Eurocode 5	:	Ontwerp en berekening van houtconstructies
NEN-EN 1996	Eurocode 6	:	Ontwerp en berekening van constructies met metselwerk
NEN-EN 1997	Eurocode 7	:	Geotechnisch ontwerp
NEN-EN 1999	Eurocode 9	:	Ontwerp en berekening van aluminium constructies

(voor zover van toepassing)

Bij de bovengenoemde eurocodes zijn de bijbehorende Nederlandse nationale bijlagen van toepassing

1.4 Materialen

Van toepassing zijn de volgende materialen, voor zover niet anders aangegeven:

Beton:	C20/25	f_{ck}	=	20	N/mm ²
		$f_{ck;cube}$	=	25	N/mm ²
		f_{cm}	=	28	N/mm ²
Betonstaal:	B500B	f_y	=	435	N/mm ²
Constructiehout:	Vuren 1	sterkteklasse:		C18	
Constructiestaal:	S235 (H-I-L-U profielen)	f_y	=	235	N/mm ²
	S275 (kokers/buizen)	f_y	=	275	N/mm ²
	S355 (SFB/THQ liggers)	f_y	=	355	N/mm ²
Bouten:	kwaliteit 8.8	f_{ub}	=	800	N/mm ²
	kwaliteit 10.9	f_{ub}	=	1000	N/mm ²
Ankers:	Kwaliteit 4.6 met rechte haak:	f_{ub}	=	400	N/mm ²
	Kwaliteit 8.8 met ankerplaat:	f_{ub}	=	800	N/mm ²
	(ankers met gerolde draad)				

1.5 Nadere uitwerking NEN-EN 1990

NEN-EN 1990 art. 2.3

Ontwerp levensduurklasse: **2** land- tuinbouw + soortgelijke gebouwen, industrieel 1 of 2 verd. 15 jaar

NEN-EN 1990/NB bijlage A1 Toepassing op gebouwen

Belasting	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Categorie E: opslagruimtes / industrieel	1,00	0,90	0,80
Categorie H: daken	0,00	0,00	0,00
sneeuwbelasting:	0,00	0,20	0,00
windbelasting:	0,00	0,20	0,00
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--

* Ψ_2 kranen: permanente kraanlast / totale kraanlast, verdere info zie NEN-EN 1991-3 tabel A.2

NEN-EN 1990 bijlage B, B3 betrouwbaarheidsdifferentiatie

Gevolgklasse: **CC1** : landbouwbedrijfsgeb., kassen, eensgezinswoningen, industrieel ≤ 2 verd.

NEN-EN 1990 bijlage B, B3.3 differentiatie met behulp van maatregelen m.b.t. de partiële factoren

K_{FI} -factor voor belastingen: 0,90

1.6 Windbelastingen volgens NEN-EN 1991-1-4

Windgebied: **III onbebouwd**

Hoogte bouwwerk z: **12,00** m¹

Referentieperiode = **15** jaar

$z_{\min} = 4,00$ m $z_{\max} = 200,00$ m

$K = 0,281$ $n = 0,50$

$p = 1 - e^{(-1/R)}$ = 0,06

$C_{\text{prob}} = 0,92$

$V_{b,0} = 25$ x $C_{\text{prob}} = 22$ m/s

$Z_0 = 0,20$ m

$q_p(z) = [1 + 7 * I_v(z)] * 1/2 * r * u_m^2(z)$

$I_v(z) =$ turbulentie intensiteit $\frac{1,00}{\ln \frac{z}{Z_0}} = 0,24$

$u_m(z) = C_r(z) C_0(z) u_b$

$C_r(z) = k_r * \ln \frac{z}{Z_0}$ $k_r = 0,19 \frac{z_0^{0,07}}{z_{0,II}} = 0,21$ $C_r(z) = 0,86$

$C_0(z) = 1,00$ (zie EN 1991-1-4 art. 4.3.3)

$u_m(z) = 19,25$ m/s

$q_p(z) = 0,63$ kN/m²

1.7 Sneeuwbelasting volgens NEN-EN 1991-1-3

$s = m_2 C_e C_t S_k$ dakhelling: **0,00** graden

$\mu_1 = 0,80$ $C_t = 1,00$

$\mu_2 = 0,80$ $S_k = 0,70$ kN/m²

$C_e = 1,00$

$s_1 = 0,56$ kN/m²

$s_2 = 0,56$ kN/m²

Projectnummer: 22898

Blad: 4

1.8 Belastingcombinaties voor gebouwen volgens NEN-EN 1990:

Evenwichtstoestand: EQU (equilibrium);

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_p P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{o,i} Q_k, \quad \text{formule 6.10}$$

Partiele factoren volgens NEN-EN 1990:2002/NB:2007

Blijvende en tijdelijke ontwerp-situaties	Blijvende belastingen		overheersende veranderlijke belasting	veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende	
	ongunstig	gunstig		belangrijkste (zo nodig)	andere
verg. 6.10	1,1 G _{kj,sup}	0,9 G _{kj,inf}	1,5Q _{k,1}		1,5Ψ _{o,i} Q _{k,i}

Belastingcombinaties voor blijvende of tijdelijke ontwerp-situaties STR, GEO (structure, geotechnics)

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_p P + \gamma_{Q,1} \Psi_{o,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{o,i} Q_k, \quad \text{formule 6.10a}$$

$$\sum_{j \geq 1} \xi \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_p P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{o,i} Q_k, \quad \text{formule 6.10b}$$

Partiele factoren volgens NEN-EN 1990:2002/NB:2007

Blijvende en tijdelijke ontwerp-situaties	Blijvende belastingen		overheersende veranderlijke belasting	veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende	
	ongunstig	gunstig		belangrijkste (zo nodig)	andere
verg. 6.10a	1,35 G _{kj,sup}	0,9 G _{kj,inf}			1,5Ψ _{o,i} Q _{k,i} (i ≥ 1)
verg. 6.10b	1,2 G _{kj,sup}	0,9 G _{kj,inf}	1,5Q _{k,1}		1,5Ψ _{o,i} Q _{k,i} (i > 1)

Opmerking: K_{F1} wordt verrekend bij het opstellen van de belastingcombinaties

1.9 Stabiliteit

De stabiliteit wordt gewaarborgt door:

Zie berekening staalconstructie van loads 1 / loads 2 en loads 3

1.10 Vervormingseisen volgens NEN-EN 1990/NB

A1.4.2 Bruikbaarheidscriteria

Tevens moeten de strengste criteria volgens NEN 6702, hoofdstuk 10 en NEN-EN 1992 t.m. NEN-EN 1999 zijn gebruikt.

Doorbuiging vloerliggers onder vloeren met steenachting wanden:	$U_{bij,max}$	=	0,002 Lt
	$U_{eind,max}$	=	0,004 Lt
Doorbuiging vloerliggers overige vloeren:	$U_{bij,max}$	=	0,003 Lt
	$U_{eind,max}$	=	0,004 Lt
Platte daken:	$U_{bij,max}$	=	0,004 Lt
	$U_{eind,max}$	=	0,004 Lt
Hellende daken:	$U_{bij,max}$	=	0,004 Lt
$U_{eind,max}$	=	geen eis tenzij er schade op kan treden, dan	= 0,004 Lt

Horizontale verplaatsing gebouwen met 1 bouwlaag: **industrieel : h/150**

Totale horizontale doorbuiging c.q. verplaatsing van gebouwen met meer dan 1 bouwlaag: h/300 per bouwlaag
h/500 voor het gehele gebouw

1.11 Funderingsparameters

Fundering op palen, geotechnische categorie 2 volgens NEN-EN 1997-1

Er is gekozen voor een fundering op : **prefab beton palen** vierkant **250,00**

PPN = **variabel** m¹ - ref sondering

R_{c;d} (vlgs NEN-EN 1997) is **variabel** kN

voor berekening R_{c;d} en sonderingen zie berekening gewichtsberekening funderingsconstructie d.d. 23-09-2015

Fundering op palen, geotechnische categorie 2 volgens NEN-EN 1997-1

Er is gekozen voor een fundering op : **stalen buispalen** rond **219,00**

PPN = **13,50** m¹ - ref sondering

R_{c;d} (vlgs NEN-EN 1997) is **235,00** kN

voor berekening R_{c;d} en sonderingen zie berekening gewichtsberekening funderingsconstructie d.d. 23-09-2015

2 belastingen

Dak

perm.	106R/750-0,88		1,00 x 0,12	=	0,12	kN/m ²
	hardschuim		0,15 x 0,40	=	0,06	kN/m ²
	bitumineuze dakbedekking			=	0,07	kN/m ²
	Installaties:			=	0,10	kN/m ²
	plafond:			=	0,00	kN/m ²
	overig:			=	0,00	kN/m ² +
					<u>0,35</u>	kN/m ²
Sneeuw:		$\psi_0 = 0$	0,70 x 0,80	=	0,56	kN/m ²
Veranderlijk:		$\psi_0 = 0$	max 10m ²	=	1,00	kN/m ²

Dak tpv brandw.

perm.	106R/750-0,88		1,00 x 0,12	=	0,12	kN/m ²
	steenwol		0,20 x 1,55	=	0,31	kN/m ²
	bitumineuze dakbedekking			=	0,07	kN/m ²
	Betontegels:		0,05 x 25,00	=	1,25	kN/m ²
	Installaties:			=	0,10	kN/m ²
	overig:			=	0,00	kN/m ² +
					<u>1,85</u>	kN/m ²
Sneeuw:		$\psi_0 = 0$	0,70 x 0,80	=	0,56	kN/m ²
Veranderlijk:		$\psi_0 = 0$	max 10m ²	=	1,00	kN/m ²

Begane grondvloer

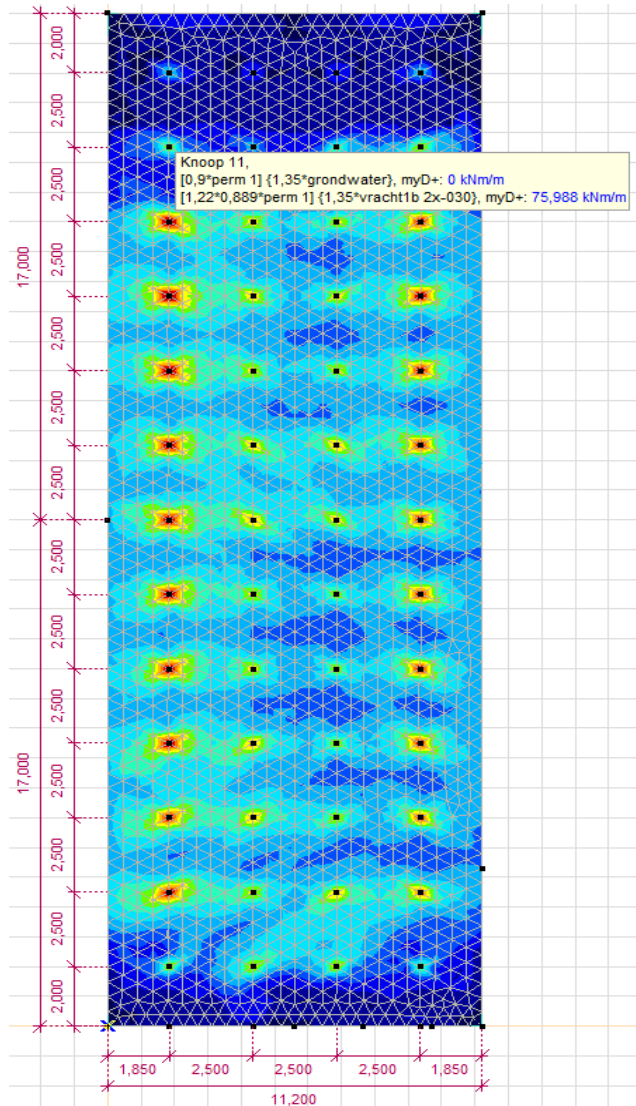
perm.	i.h.w. gestort		0,20 x 25,00	=	5,00	kN/m ²
	druklaag		0,00 x 25,00	=	0,00	kN/m ²
verand.	0,00	kN/m ¹ , q _k =		=	0,00	kN/m ²
	E1 overige Q _k =var					
	Stellingen	5 lagen van	2,5 kN			
	+ reachtruck met hefvermogen:		50 kN	=	12,50	kN/m ² +
					<u>5,00</u>	kN/m ²
verand.		$\psi_0 = 1,00$		=	12,50	kN/m ²

Laadkuil

perm.	i.h.w. gestort		0,25 x 25,00	=	6,25	kN/m ²
verand.	0,00	kN/m ¹ , q _k =		=	0,00	kN/m ²
	G voert.>25kN<120kNQk=40kN					
	vrachtwagen: (lxb)	15,00 x	2,50 m			
	Som wiellasten:		640 kN	=	17,00	kN/m ² +
					<u>6,25</u>	kN/m ²
verand.		$\psi_0 = 0,50$		=	17,00	kN/m ²

Gasbeton (brandwand)	1,00 x	1,00 x	0,15 x 8,00	=	1,20	kN/m ²
Sandwichpanelen	1,00 x	1,00 x	1,00 x 0,13	=	0,13	kN/m ²

A.02 Controle scheurvorming bovenwapening y-richting



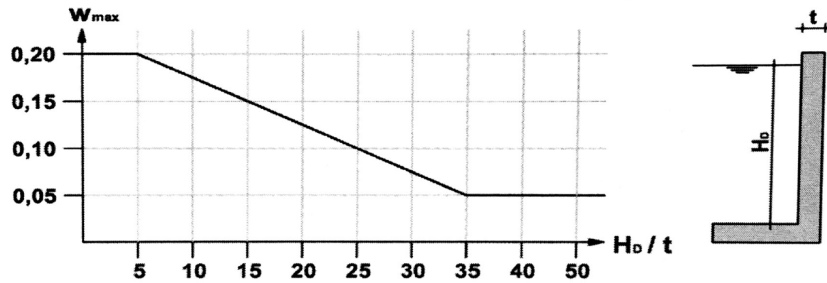
$M_{e;d}$ =	76,00	kN.m		
$M_{e;k}$ =	60,74	kN.m		
betondoorsnede (in mm):	b =	1000	$h^z =$ 300	start op betonnen werkvloer
milieuklasse:	XD3 chloriden, wisselend nat en droog			
betonkwaliteit:	C20/25	$f_{cd} =$ 13,33 N/mm ²	vloer/plaat	controleerbaar
Dekking c =	45,00	mm	beugels/verdeelpapier rond:	12 mm (0 indien n.v.t)
diameter hoofdwapening:	12	mm	d =	237,00 mm
$X_u =$	33,96	mm		
$N_{cu} =$	0,75 x	13,33 x	1000 x	$33,96 / 1000 = 339,61$ kN
Minimum wapening:	$A_{smin} =$	303,45	mm ²	(vlgs NEN-EN 1992-1-1 art. 7.3.2, 9.2.1.1 en art. 9.3.1.1)
	(uitgangspunt bij berekening minimum wapening: geen uitwendige normaalkracht geïntroduceerd in de betondoorsnede)			
$A_{s;ben} =$	781	mm ²	$A_{s;aanw} =$	net $\phi 12-100\# = 1131$ mm ²
Maximale wapening:	$A_{smax} =$	12000	mm ²	voldoet (vlgs NEN-EN 1992-1-1 art. 9.2.1.1)
Controle scheurvorming:	hoh afstand staven:	100	mm	diameter: 12,00
Staalspanning =	240	N/mm ²	afgeronde staalspanning vlgs. Tabel 7.2N	240 N/mm ²
Eén van de onderstaande eisen dient te voldoen	(NEN-EN-1992-1-1 art. 7.3.3)			
Maximale staafdiameter vlgs tabel 7.2N:	9	mm	voldoet niet, verklein diameter	
Maximale staafafstand vlgs. Tabel 7.3N	101	mm	voldoet	

Maximaal toelaatbare scheurwijdte;

Maximaal toelaatbare scheurwijdte nieuwe betonnen constructieonderdelen dient gebaseerd te worden op vloeistofdichtheid. De maximaal toelaatbare scheurwijdte wordt bepaald conform NEN-EN 1992-3 "ontwerp en berekening van betonconstructies - deel 3, constructies voor het keren en opslaan van stoffen."

Door de beperkte vloeistofhoogte zal in de scheuren self-healing optreden. Zie ook onderstaande grafiek.

W_{max} voor vloeistofdichte constructies



hoogte vloeistof 1,0m dikte vloer = 0,25m $hd/h = 4$
 Maximaal toelaatbare scheurwijdte: 0,2 mm

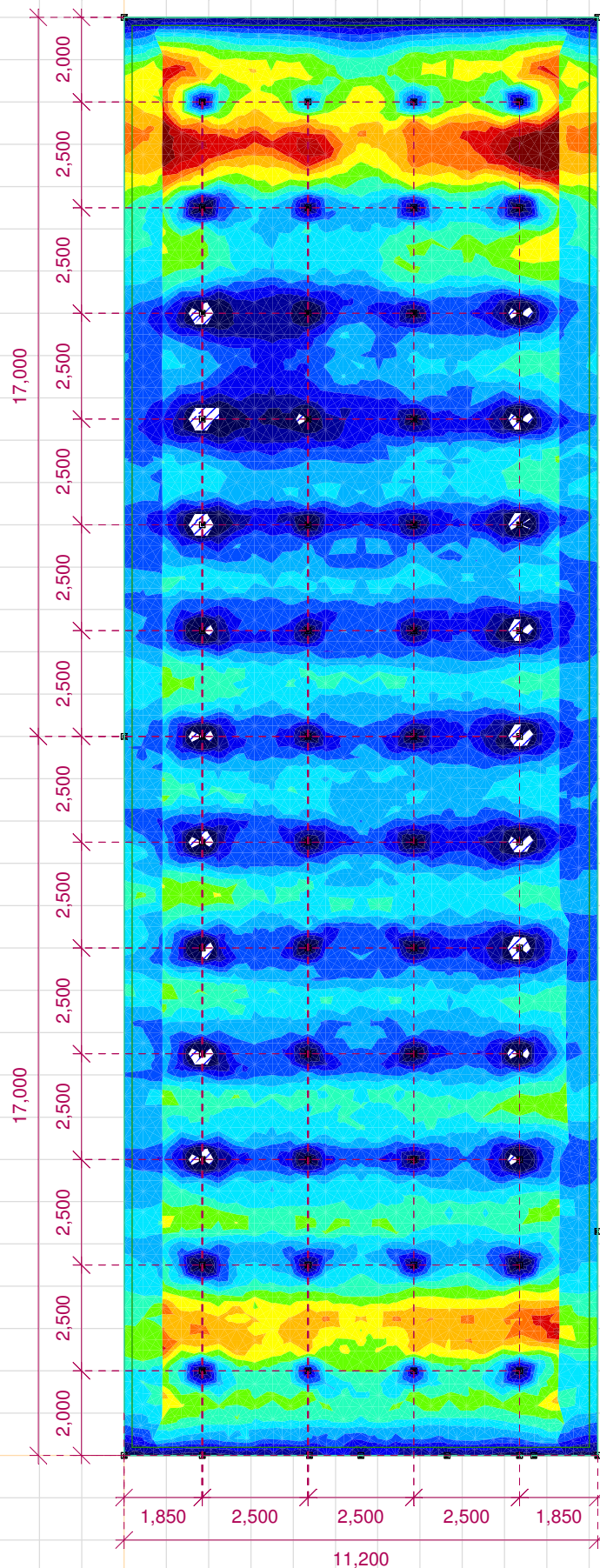
Zie volgende pagina voor overzicht van scheurvormingsberekening uit AxisVM

Project: 22898

Constructeur: GJM Bouwadvies bv
 Model: 22898-laadkuil-12.axs

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Grenstoestand Min,Max.
Type	: (BGT Frequent)
E (P)	: 3,25E-7
E (W)	: 3,25E-7
E (Eq)	: 2,28E+0
Comp.	: wk2(b) [mm]

wk2(b) [mm]
0,20
0,19
0,17
0,16
0,14
0,13
0,11
0,10
0,09
0,07
0,06
0,04
0,03
0,01
0



Scheurvorming; onder

