



Chemours

Civil Calculation

Opstelling voor Carbonbedden

NL579200-WT- Carbonbedden -C05-0001 Rev 0

Februari 2019

INTERNAL USE ONLY

THIS DOCUMENT CONTAINS INFORMATION CLASSIFIED AS INTERNAL USE ONLY
PROTECTION OF THIS DOCUMENT MUST COMPLY WITH CHEMOURS DISO
POLICY AND GUIDANCE.
CONTACT TRADE SECRET RISK MANAGER FOR YOUR BUSINESS FOR
FURTHER GUIDANCE.

Document history and status

Revision	Date	Description	Made By	Checked By	Discipline Approved By	Project Approved By
0	4 Mrt 2019	For Client Review	KOMA	GRJO	DEMJ	H. van Dijk

Project gegevens

Project No: **NL579200**
Document Title: **Opstelling voor Carbonbedden**
Document No.: **NL579200-WT-Carbonbedden-C05-0001**
Revision: **0**
Date: **4 Maart 2019**
Client Name: **Chemours**
Client No: **-**
Project Manager: **Hans van Dijk** : **Chemours**
Author: **Matthijs Kooi** : **Jacobs**

Jacobs Nederland B.V.

Wilhelmina van Pruisenweg 2
2595 AN Den Haag
Netherlands
T +31 (0) 886 257 000

Koddeweg 77
3194 DH Hoogvliet
Netherlands
T +31 (0) 10 3438439

www.jacobs.com

© Copyright 2017 Jacobs Nederland B.V.. The concepts and information contained in this document are the property of Jacobs. Use or copying of this document in whole or in part without the written permission of Jacobs constitutes an infringement of copyright.

Limitation: This document has been prepared on behalf of, and for the exclusive use of Jacobs' client, and is subject to, and issued in accordance with, the provisions of the contract between Jacobs and the client. Jacobs accepts no liability or responsibility whatsoever for, or in respect of, any use of, or reliance upon, this document by any third party.

Inhoud

1.	INTRODUCTIE	4
1.1	Algemeen	4
1.2	Revisie Omschrijving	4
2.	DATA ALGEMEEN	5
3.	GRONDOPBOUW.....	6
4.	BELASTINGEN	7
4.1	Eigen gewicht	7
4.2	Wind belasting	9
5.	CONTROLE GRONDDRUK	10
5.1	Opstellingen op betonplaten.....	10
5.2	Controle grond druk in gecentreerde positie	11
5.3	Controle grond druk in excentrische positie	12
6.	CONCLUSIE	13
7.	UITBREIDING	14

Bijlages: geen

1. INTRODUCTIE

1.1 Algemeen

Ten behoeve van uitbreiding van de tijdelijke test-opstelling voor waterbehandeling, worden additionele carbon bedden in de vorm van silo's geplaatst op een betonplaten vloer. De carbon bedden worden regelmatig uitgewisseld, waardoor er zowel lege als volle silo's aanwezig kunnen zijn. Op de huidige test situatie kunnen maximaal 3 carbon bed silos geplaatst worden.

Deze berekening omvat een controle van de gronddrukken onder deze silos, om aan te tonen dat de tijdelijke situatie geschikt is voor verlengde levensduur en om de uitbreiding tot maximaal 6 carbonbedden mogelijk te maken.

De opstelling met 3 carbon bedden is al ingebruik genomen als tijdelijke opstelling, waardoor onderstaande foto genomen kon worden.

Foto: Huidige tijdelijke situatie.



1.2 Revisie Omschrijving

Rev.	Omschrijving
0	Eerste uitgave

2. DATA ALGEMEEN

ONTWERP DATA VOOR STAAL

n.v.t

ONTWERP DATA VOOR BETON

n.v.t

ONTWERP DATA VOOR GROND

Maximaal toelaatbare gronddruk lange duur: 40 kN/m²

Maximaal toelaatbare gronddruk korte duur: 60 kN/m²

Zie toelichting en onderbouwing op volgende pagina.

ONWERPLEVENSDUUR

Ontwerplevensduur 10 jaar

Consequentie klasse CC2

Betrouwbaarheidsklasse RC2

EURO CODES EN NORMEN

Eurocodes

EN 1990 Basis of structural design

EN 1991-1-1 Actions on Structures

EN 1991-1-4 General actions - Wind actions

EN 206-1 Concrete - Specification, performance, production and conformity

De Nederlandse nationale bijlagen voor elke genoemde code zijn ook van toepassing.

BEREKENING PROGRAMMA'S

N.v.t.

BELASTING FACTOREN

Permanente Gewichten (DL) / Eigengewicht $\gamma_G = 1.35 / 0.9$

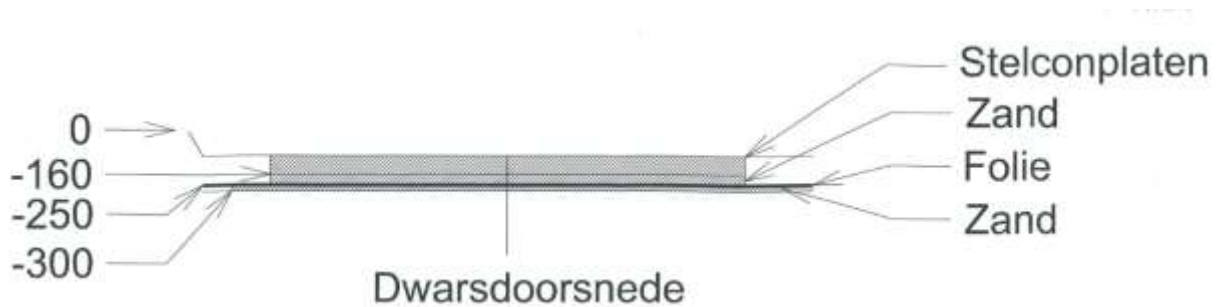
Veranderlijke Belastingen (LL) / Nuttige belasting $\gamma_G = 1.50$

Apparatuur Gewichten (EL) $\gamma_G = 1.35$

Wind belasting, gebied II, onbebouwd terrein $\gamma_G = 1.50$

3. GRONDOPBOUW

Van de grondgesteldheid is bekend dat er een laag goed verdichte repac aangebracht is, waarboven een opbouw met zand aangebracht met een waterdichte laag. Zie onderstaande doorsnede.



Voor de controles gebaseerd op maximaal toelaatbare druk op het effectieve oppervlakte zijnde volgende toelaatbare gronddrukken vastgesteld. De capaciteit is gebaseerd op ervaring.

Maximaal toelaatbare gronddruk lange duur: 40 kN/m²

Maximaal toelaatbare gronddruk korte duur: 60 kN/m²

4. BELASTINGEN

4.1 Eigen gewicht

De volgende informatie is verkregen vanuit de 'standaard' brochure van leverancier Carbon bedden:

MOBICON®	
MAX. DEBIET	100 m ³ /u
MIN. DEBIET	-
MATERIAAL	staal
COATING	vinylester - glasflake
AFMETINGEN (H x B x L)	7,7m x 2,6m x 2,6m
TOTAAL VOLUME	27 m ³
MAX. VULLING VOLUME	20 m ³
MAX. GEWICHT GEDRAINEERD	22 ton
MAX. VOLLAST	40 ton
TARRA	4200 kg
MAX. DRUK	3 bar
OVERDRUK BEVEILIGING	overdrukventiel 3 bar
MAX. ONDERDRUK	geen onderdruk
ONDERDRUK BEVEILIGING	beluchter
WERKTEMPERATUUR	40°C
MAX. ONTWERP TEMPERATUUR	60°C
INLAAT *	DN100 RVS 316 guillemin met blindkap
UITLAAT *	DN100 RVS 316 guillemin met blindkap
DRAIN *	DN100 RVS 316 guillemin met blindkap
DICHTINGEN	EPDM
LEIDINGWERK	HDPE
AFSLUITER	DN100 PVC/EPDM vlinderklep
STAALAFNAME WATER/LUCHT KLANT	kogelkraan PVC/EPDM 1/2"
AARDING	ja
ONTLUCHTING	ja
ONTLUCHTING DATA TYPE	DN25 open eind
HEVELBREKER	aanwezig

* Aansluitingen beschikbaar naar klantwens



Maximale Punt belasting op de betonplaat

t.g.v. Desotec Carbon Piller Vaten.

Leeg gewicht 4480 kg $\approx$ 45 kN

Maximum gewicht }
gedraineerd (leeg) } 22000 kg $\approx$ 220 kN
incl. carbon

Max. Volume vulling 18000 L $\approx$ 180 kN

Maximum Vol $\approx$ 400 kN

Bedrijfs gewicht bij Chemours na telefonisch
contact Desotec, $\pm$ 320 kN

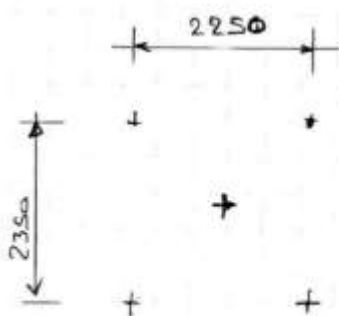
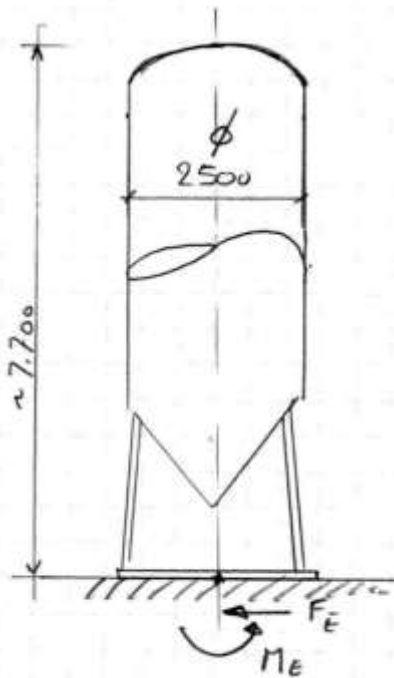
4 steunpunten H.O.H. 2250 mm

Per steunpunt $F_{E_{\max}} = 320/4 = \underline{\underline{80 \text{ kN}}}$ (Max)

Per steunpunt $F_{E_{\min}} = 220/4 = \underline{\underline{55 \text{ kN}}}$ (Min)

4.2 Wind belasting

Wind belasting:



Carbon bed tank

$h \approx 7.7m$; Gebied II; onbebouwd

$c_f \approx 1.0$:

$q_{sl} \approx 0.78 \text{ kN/m}^2$

Wind opp : $(7.7 \times 2.5) \approx 19.25 \text{ m}^2$

Wind kracht:

$$F_{E_{wind}} = 19.25 \times 1.0 \times 0.78 \text{ kN/m}^2 \\ = \underline{\underline{15.0 \text{ kN}}}$$

Windmoment: Maciuveld

$$M_{E_{wind}} = 15.0 \text{ kN} \times 7.7 / 2 = \\ = \underline{\underline{57.7 \text{ kNm}}}$$

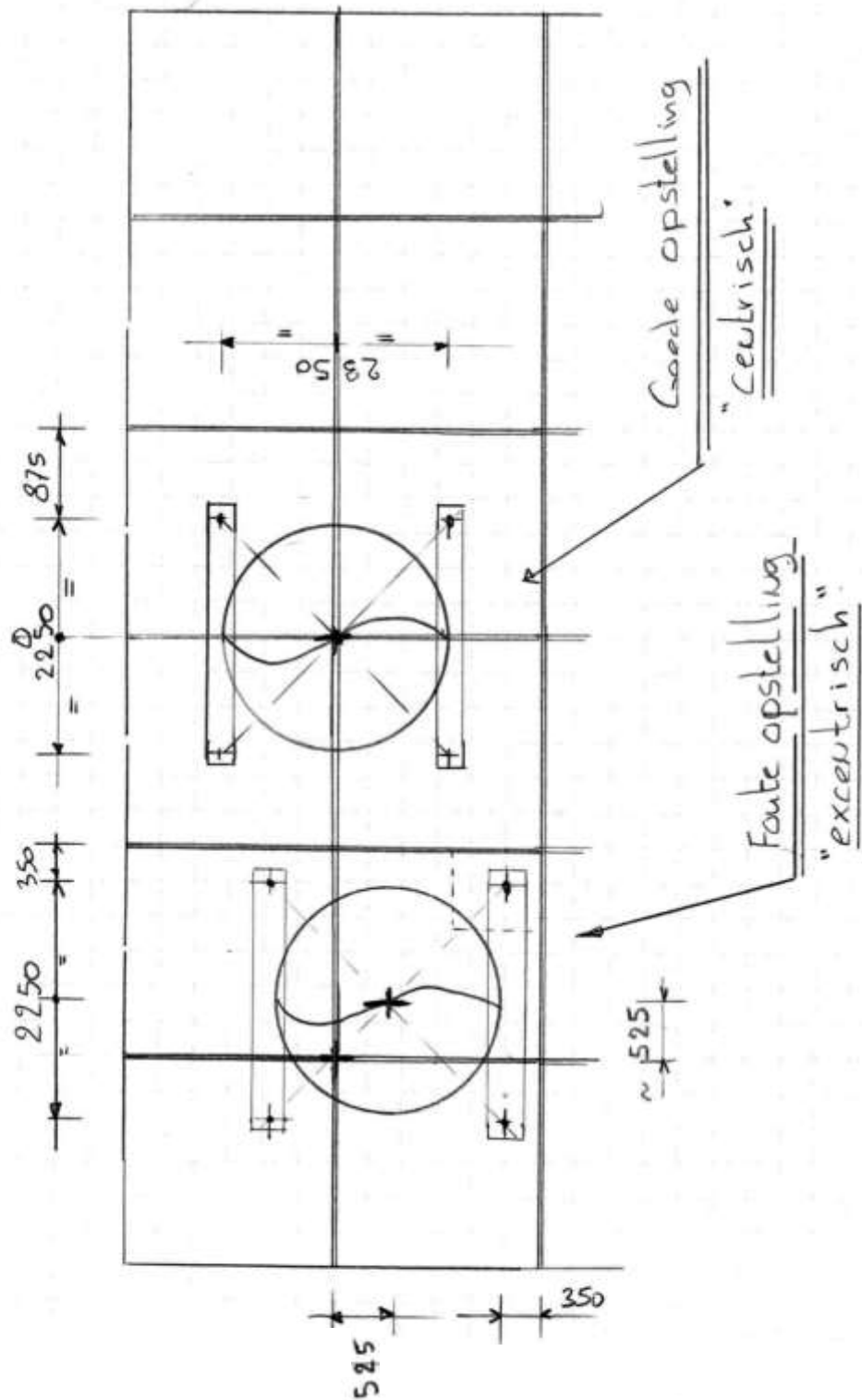
Voet kracht: Vertikaal / Punt.

$$\parallel F_{VE} = 57.7 / (2 \times 2.25) = \pm 12.8 \text{ kN} \\ / F_{VE} = 57.7 / (2.25 \sqrt{2}) = \underline{\underline{\pm 18.1 \text{ kN}}}$$

5. CONTROLE GRONDDRUK

5.1 Opstellingen op betonplaten

Mogelijke opstellingen op betonplaten:



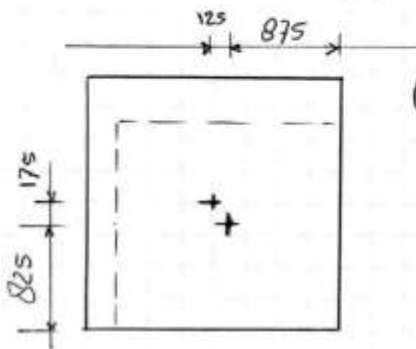
5.2 Controle grond druk in gecentreerde positie

Bepaling Bodem grondspanning

"Goede" opstelling:

- Belou plaat	dik 160 mm	4.0 kN/m ²	✓
- Carbon tank	max. vol	80 kN	✓
	min leeg	55 kN	✓
	wind	± 18 kN	✓

Effectief oppervlak (draagvlak)



$$(2 \times 0,825) * (2 \times 0,875) = \underline{\underline{2,89 \text{ m}^2}}$$

(veel groter)

Representatief: B.G.T. Grondspanning:

$$\sigma_{gr} = (80 + 18 + 16) / 2,89 = \underline{\underline{39,5 \text{ kN/m}^2}}$$

Rekenwaarde: U.G.T. Grondspanning:

$$\sigma_{gr} = (80 \times 1,35 + 18 \times 1,5 + 16 \times 1,35) / 2,89 = \underline{\underline{54,2 \text{ kN/m}^2}}$$

5.3 Controle grond druk in excentrische positie

Bepaling Bodem grondspanning:

"Foute" opstelling:

- Below plaat dik 16mm. $4,0 \text{ kN/m}^2$ ✓
- Carbon tank: max. vol 80 kN ✓
min. leeg 55 kN ✓
wind $\pm 18 \text{ kN}$ ✓

Effectief oppervlak. (draagvlak)

$$(2 \times 0,35 \text{ m})^2 = \underline{0,5 \text{ m}^2} \quad \checkmark$$

Representatief grondspanning B.G.T.

$$\sigma_{gr} = (80 \text{ kN} + 18 \text{ kN} + (4 \times 4,0 \text{ kN/m}^2)) / 0,5 \text{ m}^2 = \underline{228 \text{ kN/m}^2} \quad \checkmark$$

Rekenwaarde grondspanning UGT

$$\sigma_{gr} = (80 \text{ kN} \times 1,35 + 18 \times 1,5 + 16 \times 1,35) / 0,5 \text{ m}^2 = \underline{312 \text{ kN/m}^2} \quad \checkmark$$

Niet toelaatbaar

6. CONCLUSIE

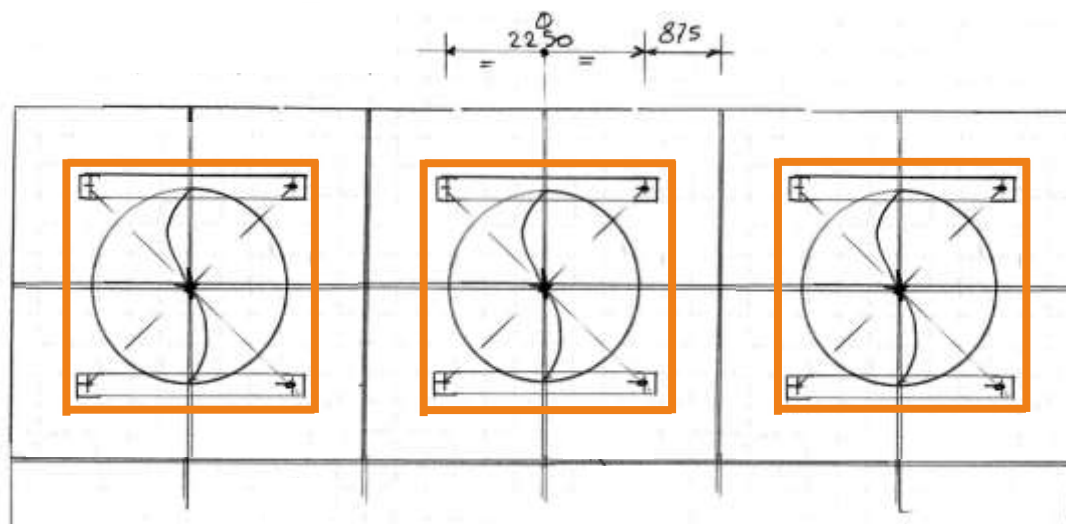
Uit de controle op excentrische opstelling blijkt dat de gronddrukken te hoog worden, doordat de steunpunten zich te dicht op de rand van de betonplaat bevinden.

Dit zal zich uiten in locale zettingen van de betonplaten. De steunpunten zijn gekoppeld met vlak profiel waarbij ter plaatse van de steunpunten een extra plaat aangebracht is. Hierdoor zal bij overmatige zettingen herverdeling van de belasting mogelijk zijn, wordt voorkomen dat de betonplaten te veel ongelijk of scheef gaan zakken en de situatie instabiel wordt.



Om echter deze situatie te voorkomen, zal er duidelijke maatregelen genomen worden om zorg te dragen dat de bedden centrisch geplaatst worden, wat betekent dat de carbon bedden op een hart op hart afstand van 4,0m geplaatst moeten worden.

De volgende indeling zal toegepast moeten worden.



7. UITBREIDING

Voor de nieuwe uitbreiding van het aantal carbon bedden wat opgesteld gaat worden, zijn dezelfde uitgangspunten en conclusies van toepassing als voor de reeds geïnstalleerde carbon bedden. Kijkend naar de beschikbare ruimte; de benodigde hart op hart afstand van 4,0m en de wens om op deze locatie 6 carbon bedden te kunnen opstellen, wordt de volgende lay-out voorgesteld. De dik gedrukte platen zijn de uitbreiding.

Noot: de cirkel aan rechter onderzijde is de bestaande hydrant, waar ruim vrij van gehouden moet worden.

