

Voor (PREFAB)-BETONCONSTRUCTIES in:  
-Weg- en Waterbouw -Utiliteitsbouw



## BEREKENING

documentnummer : 19201-B12

WERK : Hoger Einde Noord 29 te Ouderkerk a/d Amstel

ONDERDEEL : Controle tuinkelder op staal

OPDRACHTGEVER : Dineke Dijk Architect

DIRECTIE : --

in opdracht van Sterk Beton te Alkmaar

Leeuwarden, 28 november 2019

*Opgesteld door Ingenieursbureau Mozes & de Boer te Leeuwarden - telefoon: 058-2347460, fax: 058-2164087*

**Ing.bureau Mozes & De Boer**

Leeuwarden 058-2347460

Fax 058-2164087

Werk : tuinkelder

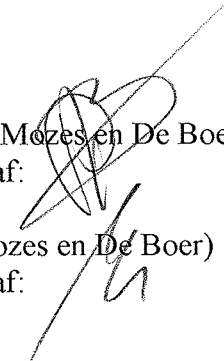
Berek. : 19201-B12

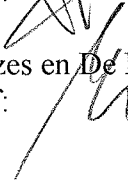
Datum : 28-11-2019

---

Blz. 0

Leeuwarden, 28 november 2019 : Definitieve versie

Opgesteld door : P.J. de Boer (Ingenieursbureau Mozes en De Boer)  
dd.: 28-11-2019 paraaf: 

Gecontroleerd door : R. Duran (Ingenieursbureau Mozes en De Boer)  
dd.: 28-11-2019 paraaf: 

Controle Opdrachtgever:  
dd.: - - paraaf:

**Ing.bureau Mozes & De Boer**

Leeuwarden 058-2347460

Fax 058-2164087

Werk : tuinkelder

Berek. : 19201-B12

Datum : 28-11-2019

---

Blz. 1

## **ALGEMEEN**

Voor de woning aan de Hoger einde-Noord 29 te Ouderkerk a/d Amstel wordt een zogenaamde tuinkelder toegepast. Deze kelder van 5,8x2,6x2,45 met een afdekplaat en 2 z.g. fundatieplaten wordt gemaakt door Sterk Beton. De standaardkelder wordt berekend in de berekening "Tuinkelder, 580\*260\*245 cm uitwendig (of kleiner)" met documentnummer 18245 B15 d.d. 11-01-19.

T.o.v. deze berekening wordt de situatie uit de standaardberekening vergeleken met de werkelijke situatie op bovengenoemd adres. Uit de berekening komen de volgende conclusies:

- de kelder zal niet zakken omdat de huidige grond onder de toekomstige kelder zwaarder wordt belast dan straks met een tuinkelder + opbouw erop.
- de grondwaterstand is lager dan in de standaardberekening. Dit is gunstig. Het betekent ook dat de GWS maximaal 0,50 m- maaiveld mag zijn!
- de opbouw op de kelder mag maximaal 150 kN wegen. Dit is representatief en incl. veranderlijke belasting;
- de grond op de beide fundatieplaten ter weerszijde van de kopwanden van de kelder moet over de hele hoogte uit zand bestaan. Dit betekent plaatselijk een grondverbetering!

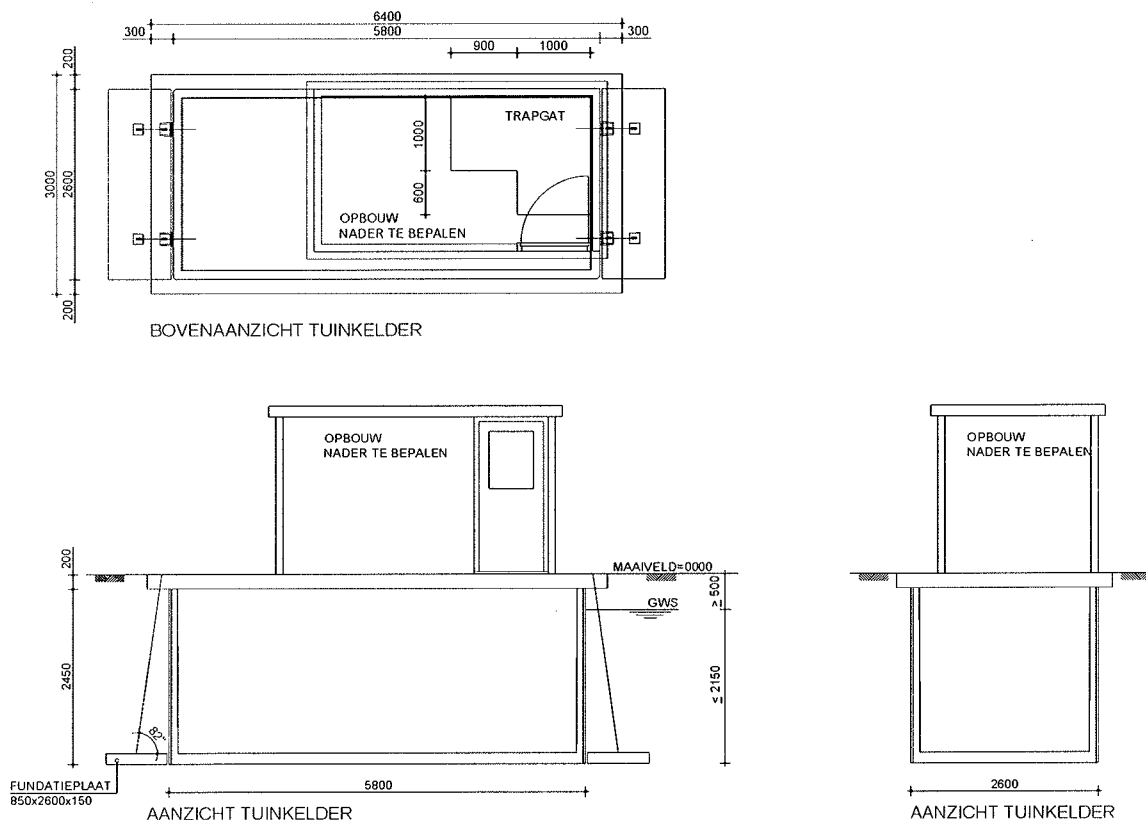
## VERGELIJK UIT STANDAARDBEREKENING MET WERKELIJKE SITUATIE

Uit de standaardberekening komen de volgende uitgangspunten:

Deze berekening geldt voor de afmetingen van de kelder met een breedte van 2,6 m en een hoogte van 2,45 m (beiden uitwendig). De maximale lengte is 5,8 m. De vloer is 150 mm dik en de wanden zijn 120 mm dik. Op de kelder ligt een afdekplaat met een dikte van 200 mm. Deze kracht over de langswanden 200 mm uit en over de kopwanden 300 mm. Aan deze laatste worden per overstek 2 ankers bevestigd t.b.v. de funderingsplaten. Die zijn 850 mm breed en 150 mm dik.

Hierbij wordt berekend met de belasting:

- Eigen gewicht beton (incl. wapening) met  $\gamma = 25 \text{ kN/m}^3$ ;
- Rustende belasting:
  - o grond  $18,0 \text{ kN/m}^3$  (boven water) &  $18,0 \text{ kN/m}^3$  (onder water) en water  $10 \text{ kN/m}^3$ . Voor de horizontale gronddruk geldt een factor  $\lambda_n = 0,5$ . Grondwaterstand max. 0,50- MV.
  - o Afverklaag op de keldervloer à  $1,0 \text{ kN/m}^2$ ;
- Veranderlijke belasting =  $2,55 \text{ kN/m}^2$  (incl. lichte scheidingswanden à  $2 \text{ kN/m}$ ) op de keldervloer;
- Veranderlijke belasting =  $2,5 \text{ kN/m}^2$  naast de kelder;
- Veranderlijke belasting =  $10 \text{ kN/m}^2$  op de kelder (incl. belasting uit evt. opbouw op kelder).



De situatie in Ouderkerk a/d Amstel is als volgt:

- Volgens het grondonderzoek van Fugro uit 1996 blijkt de opbouw van de grond als volgt:
  - o 0,1 m+ t/m 2,0 m- NAP is zand met puin;
  - o 2,0 m- t/m 10,5 m- NAP is klei, weinig en zandig, slap;
  - o 10,5 m- NAP en lager is zand , vast laag;
  - o 1,03 m- NAP is grondwaterstand.

Op de volgende bladzijde is die situatie geschetst (met Maaiveld = 0,0 NAP en GWS afgerond 1,0m- M.V.).

Voor het zand nemen we 18 kN/m<sup>3</sup> (droog) en 20 kN/m<sup>3</sup> (nat) mee, en voor de klei is dat 15 kN/m<sup>3</sup>.

De vergelijking laat zien:

- De grondwaterstand is ca. 1,0 m onder maaiveld, terwijl in de berekening uit wordt uitgegaan van een maximale grondwaterstand 0,5 m onder maaiveld. De werkelijke situatie is dus gunstig.
- In de standaardberekening gaan we er vanuit dat op de fundatieplaten ter weerszijde van de kopwanden zand aanwezig is. Het is dus zaak dat een deel van de aanwezige grond daar niet wordt toegepast en wordt vervangen door zand.
- Op blz. 5 is gekeken naar het gewicht van de grond, waar nu een kelder komt. Dit gewicht is 471 kN. De kelder met een afwerklaag op de keldervloer weegt 258 kN. Hierdoor is er nog reserve voor 213 kN. Hieruit kunnen we 2 conclusies trekken:
  - o De tuinkelder zal zonder opbouw niet zakken. De grond onder de kelder wordt nu minder zwaar belast en zal dus eerder ontspannen.
  - o De opbouw van de kelder wordt in de standaardberekening gebaseerd op 10 kN/m<sup>2</sup> op een plaat van 5,8x2,6 m<sup>2</sup> = 150 kN. Samen met de veranderlijke belasting à 2,55 kN/m<sup>2</sup> in de kelder geeft dit een lagere belasting dan de reserve van 213 kN. Dus ook met een opbouw zal de kans op zakking van de kelder nihil zijn.
  - o De opbouw op de kelder, zie vorig punt, is max. 150 kN.

Werk

Proj. nr.

Hoofdstuk

Datum

Pagina

4

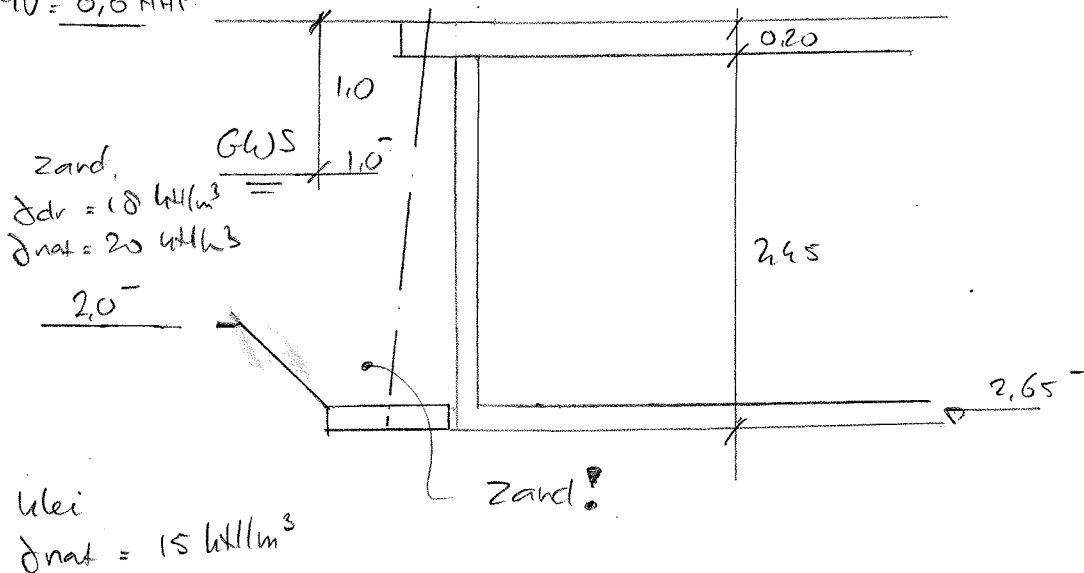
Grond

0,1 m<sup>+</sup> - 2,0 m<sup>-</sup> NAP: Zand met puik.  
2,0 m<sup>-</sup> - 10,5 m<sup>-</sup> NAP: klei, weinig en zandig, slap.  
10,5 m<sup>-</sup> - 23,0 m<sup>-</sup> NAP: Zand, vaste lagen

GWS = 1,05 NAP.

opgave Fugro  
1996.

MV = 0,0 NAP



Werk

Proj. nr.

Hoofdstuk

Datum

Pagina

5

### Gorsponhelijk gewicht grond

$$\begin{array}{rcl}
 18 \times 1,0 \times 5,80 \times 2,6 & = & 271,4 \text{ kN} \\
 + (20-10) \times 1,0 \times 5,80 \times 2,6 & = & 150,8 \text{ kN} \\
 + (15-10) \times 0,65 \times 5,80 \times 2,6 & = & 49,0 \text{ kN} \\
 \hline
 & = & 471,2 \text{ kN}
 \end{array}$$

### Gewicht heldek + plaat:

$$\begin{array}{l}
 \text{e.g. } (2,65 \times 5,80 \times 2,6 + 2,30 \times 5,56 \times 2,36) \times 25 = 244,6 \text{ kN} \\
 \text{afwekheden op heldekplaat} = 1,0 \text{ kN/m}^2 \times 5,56 \times 2,36 = 13,1 \text{ kN} \\
 \hline
 257,7 \text{ kN}
 \end{array}$$

Er is dus reserve voor  $471,2 - 257,7 = 213,5 \text{ kN}$  extra belasting uit een opbouw voordat de grond zwaarder wordt belast dan voorheen. Als dat gebeurt zal sprake zijn van zinking..

$$213,5 \text{ kN} \approx \frac{213,5 \text{ kN}}{5,8 \times 2,6 \text{ m}^2} = 14 \text{ kN/m}^2$$

De tuin heldek is berekend op  $u_b = 2,55 \text{ kN/m}^2$  in de heldek en  $10 \text{ kN/m}^2$  op de heldek. De tuin is berekend op  $12,55 \text{ kN/m}^2$ .

$$\Rightarrow 14 \geq 10 + 2,55 = 12,55 \text{ kN/m}^2$$

De kans op zetting van de heldek is zeer klein.