



SUBJECT:

S4-GRONEXT-MFPPG

DOCUMENT NUMBER

Berekening beton fundatie ABU01

			Project Revisions	
Rev.	Datum	Omschrijving / Status	Opgesteld door	Goedgekeurd door
A00	2022-07-12	Voor Commentaar		

INHOUDSOPGAVE :

1. ALGEMEEN	3
1.1 INLEIDING.....	3
1.2 UITGANGSPUNTEN	3
1.2.1 <i>Gebruikte normen en richtlijnen</i>	3
1.2.2 <i>Referentiegegevens</i>	3
1.2.3 <i>Materialen</i>	4
2. GRONDSPANNINGEN	5
2.1 VERTICALE GRONDDRUK.....	5
3. BETONBEREKENING	7
3.1 BUIGEND MOMENT IN DE FUNDATIEPLAAT	7
3.2 BEREKENING WAPENING –.....	8
.....	8
4. VORSTRAND	9
5. CONCLUSIE	10

1. ALGEMEEN

1.1 Inleiding

Dit document bevat de berekening van de vloerfundatie voor het ABU01 gebouw. Het gebouw met globale grondvlak afmetingen 29,00 * 16,20 meter zal op een beton plaat met rondom een vorstrand worden gefundeerd. Tevens zal er een extra vorstrand onder de middelste kolommenrij worden gemaakt voor een goede verankering van de in te storten ankers

De basis plaat zal een dikte hebben van 250 mm. Er zal een onder en boven wapeningsnet worden toegepast. (\varnothing 10-100 %)

De betonkwaliteit voor deze constructie bedraagt C28/35

1.2 Uitgangspunten

1.2.1 Gebruikte normen en richtlijnen

NEN-EN 1990	Grondslagen van het Ontwerp.
NEN-EN 1991	Belastingen op constructies.
NEN-EN 1992-reeks	Ontwerp en berekening van Betonconstructies.
NEN-EN 1993-reeks	Ontwerp en berekening van Staalconstructies.
NEN-EN 1997-reeks	Geotechnisch Ontwerp.

Voor deze berekening zijn ook sneeuw en windbelasting meegenomen.

1.2.2 Referentiegegevens

Ontwerp levensduurklasse 2 → 20 jaar

Voor deze fundatie toegepast gevolgklasse CC1 en de Betrouwbaarheidsklasse RC1 →
 $K_{fi} = 0,90$

(CC1 = Consequence Class 1 en RC1 = Reliability Classes 1)

Belasting factoren: (Partiele veiligheidsfactoren)	yf:g	yf;q	ψ
	ULS 1,10	1,35	-
	ULS 1,20	1,35	ψ_0
	SLS 1,00	1,00	$\psi_{1/2}$

Referentie documenten :

- 20220710 S4-GRONEXT-ASG ABU01 gebouw Grondverbetering
- Grondonderzoek rapport door: Wiertsema & Partners. (Order number : VN-77409-1)
Met de meest maatgevende sonderingen nabij het ABU01 gebouw namelijk CPT: DKM007 en DKM008.

- Hoofdafmetingen ABU01 gebouw: (20220614-S4-GRONEXT MFPPG ABU01 Civil specification)

Tabel NB.5 — Partiële factoren voor gevolgklassen 1 en 3 voor belastingen (STR/GEO) (groep B)

CC	Blijvende en tijdelijke ontwerpsituaties	Blijvende belastingen		Overheersende veranderlijke belasting	Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende	
		Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste (indien aanwezig)	Andere
1	(Vgl. 6.10a)	$1,2 G_{k,j,sup}^a$	$0,9 G_{k,j,inf}$		$1,35 \psi_{0,1} Q_{k,1}$	$1,35 \psi_{0,i} Q_{k,i} (i > 1)$
	(Vgl. 6.10b)	$1,1 G_{k,j,sup}^b$	$0,9 G_{k,j,inf}$	$1,35 Q_{k,1}$		$1,35 \psi_{0,i} Q_{k,i} (i > 1)$
3	(Vgl. 6.10a)	$1,5 G_{k,j,sup}^a$	$0,9 G_{k,j,inf}$		$1,65 \psi_{0,1} Q_{k,1}$	$1,65 \psi_{0,i} Q_{k,i} (i > 1)$
	(Vgl. 6.10b)	$1,3 G_{k,j,sup}^b$	$0,9 G_{k,j,inf}$	$1,65 Q_{k,1}$		$1,65 \psi_{0,i} Q_{k,i} (i > 1)$

NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2011/NB:2011

Tabel NB.6 – A1.2(C) — Rekenwaarden van belastingen (STR/GEO) (groep C)

Blijvende en tijdelijke ontwerpsituaties	Blijvende belastingen		Overheersende veranderlijke belasting	Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende	
	Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste (indien aanwezig)	Andere
(Vgl. 6.10)	$1,0 G_{k,j,sup}$	$1,0 G_{k,j,inf}$	$1,3 Q_{k,1}$		$1,3 \psi_{0,i} Q_{k,i} (i > 1)$

1.2.3 Materialen

Betonkwaliteit : Constructiebeton C28/35
 Betonstaal : B500B
 Betondekking : C=40 mm.
 Milieuklasse : XC4 (Wisselend nat en droog)
 Inboorankers : Kwaliteit 5.8

2. GRONDSPANNINGEN

2.1 Verticale gronddruk

Het ABU01 gebouw als opslag en verwerking van de aangevoerde ruwe materiaal worden gebruikt. Het gebouw zal middels een betonnen scheidingswand in twee gedeeltes over de volle lengte van het gebouw verdeeld worden. Een gedeelte waar het ruwe materiaal met vrachtwagens aangevoerd zal gaan worden. En in het naast liggende gedeelte zal de ruwe grondstof verwerkt worden en ook opgeslagen.

Voor het gehele gebouw zal als vloer belasting van 4,00 kN/m² worden gerekend. (Industrieel E2)

Verder zal er met een sneeuw hoeveelheid op het dak gerekend worden met een q-belasting van 0,56 kN/m² .

Eigen gewicht fundatie :

$$L \times B \times H - l \times b \times h = 29,00 \times 16,20 \times 0,80 - 28,40 \times 15,60 \times 0,55 = 375,84 - 243,67 = \\ = 132,17 \text{ m}^3 \rightarrow \text{Gewicht : } 132,17 \text{ [m}^3\text{]} \times 25 \text{ [kN/m}^3\text{]} = 3304 \text{ kN (} \sim 330 \text{ ton)}$$

Eigen gewicht staal constructie:

Zie STAAD berekening : 286,56 kN

Eigen gewicht betonnen scheidings wanden:

De twee betonnen afscheidings wanden tussen beide compartimenten heeft een lengte van 25,00 meter een dikte van 0,20 meter en een hoogte van 6,00 meter.

$$Q = \text{Aantal} \times L \times B \times H \times \text{s.m.} = 2 \times 25 \times 0,20 \times 6,00 \times 25 = 1500 \text{ kN}$$

Sneeuw belasting op dak :

$$Q = L \times B \times \text{Sneeuw belasting} = 29,00 \times 16,20 \times 0,56 = 263,10 \text{ kN}$$

Nuttige belasting vloer :

$$Q = L \times B \times \text{vloer belasting} = 29,00 \times 16,20 \times 4,00 = 1879 \text{ kN}$$

Grondspanning :

$$\sigma_{gr.} = F \times \text{belastings factor} / A_a =$$

$$= (3304 + 286,56 + 1500) \times 1,2 + (263,1 + 1879) \times 1,35 \text{ [kN]} / (29,00 \times 16,20 \text{ [m}^2\text{]}) =$$

$$= 9000 / 469,80 = 19,15 \text{ kN/m}^2 < 40 \text{ kN/m}^2 \text{ (= Maximaal toelaatbare gronddruk op locatie.)}$$

$$\sigma_{\text{rep}} = (3304 + 286,56 + 1500 + 263,1 + 1879) / (29,00 * 16,20 \text{ [m}^2\text{]}) = 15,40 \text{ kN/m}^2$$

Aangezien de fundatie geplaatst zal worden een goed verdicht zand pakket van circa 1,00 meter dikte zal de boven omschreven gronddruk geen problemen opleveren.

De sonderingen t.p.v. deze fundatie (**DKM0007 & DKM008**) wijzen op een cones weerstand van circa 4 MPa (= 54 N/mm² = 40.000 kN/m²).

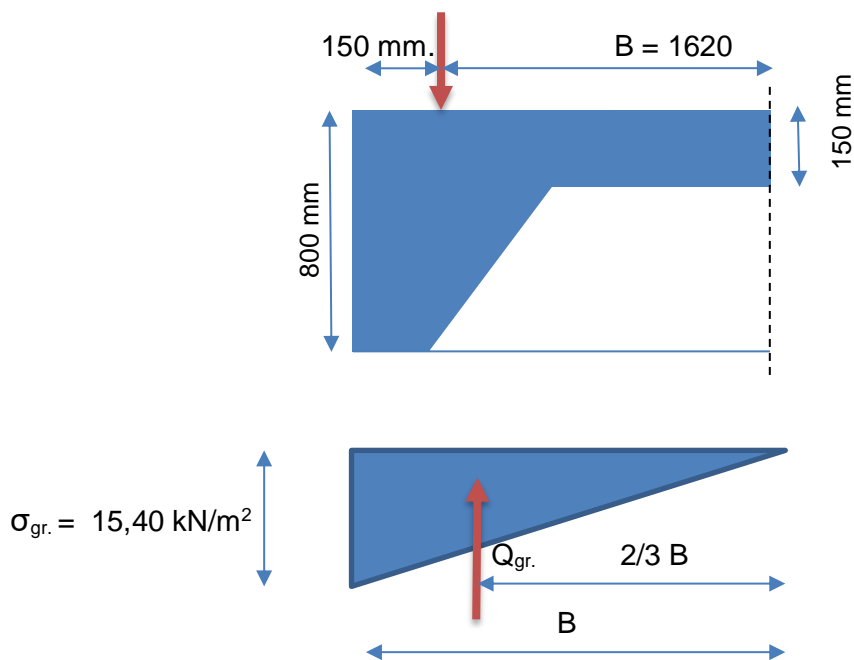
Conclusie geen gronddruk problemen te verwachten.

3. BETONBEREKENING

3.1 Buigend moment in de fundatieplaat

Het maximaal optredende buigende moment op de fundatieplaat zal het volgende zijn.

Verticale gelijkmatige gronddruk : $15,40 \text{ kN/m}^2$ (Zie vorige pagina)



Inhoud gronddrukdiagram :

$$\frac{1}{2} * \sigma_{gr} * B * 1,0 = \sigma_{rep.} \quad \frac{1}{2} * 19,15 * B = 15,40 \quad \rightarrow B = 1,61 \text{ m.}$$

$$2/3 B = 1,07 \text{ m.}$$

$$M_{rep} = 15,40 * (1,61 - 1,07) = 8,32 \text{ kNm}$$

$$M_d = 19,15 * (1,61 - 1,07) = 10,72 \text{ kNm}$$

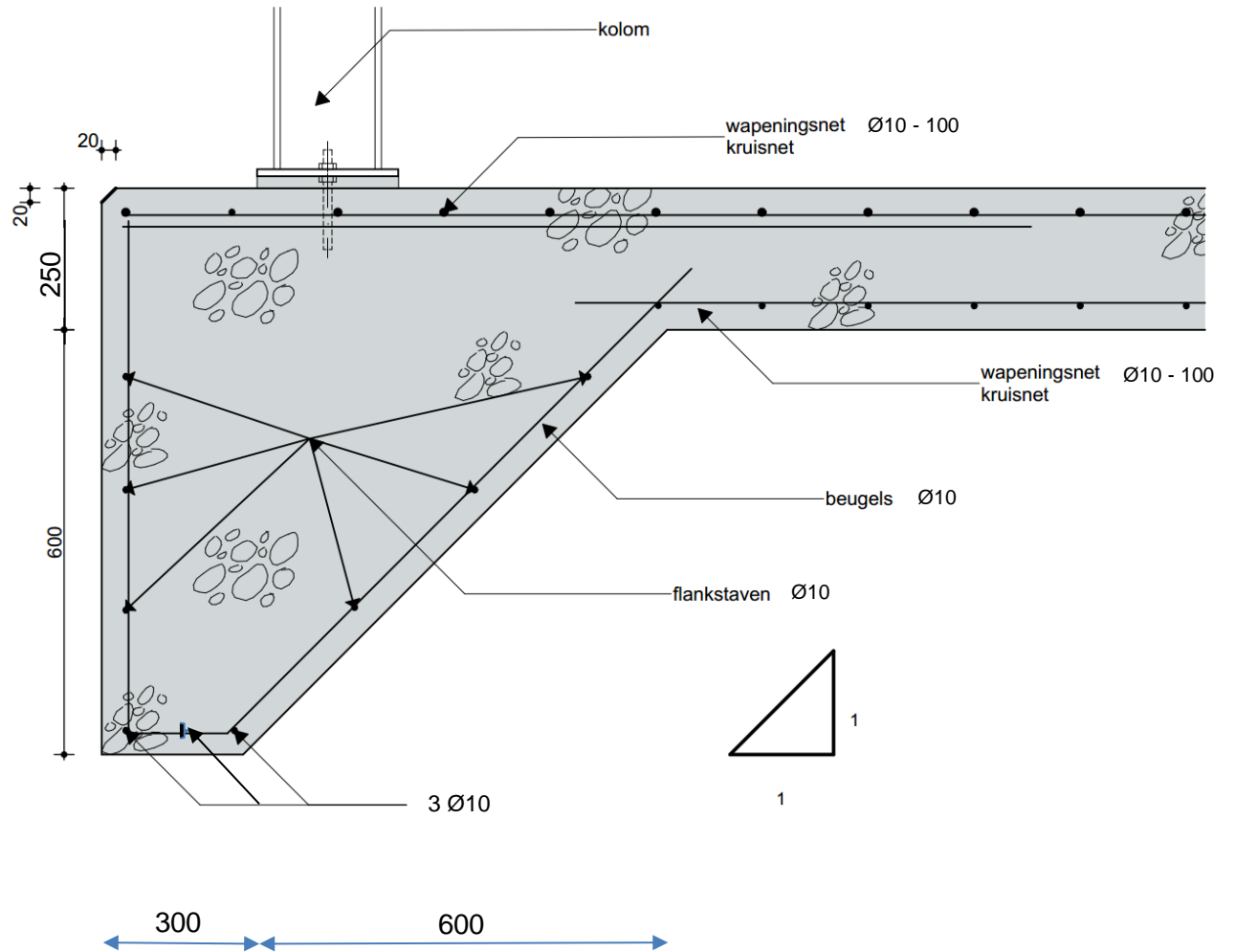
CONCLUSIE : Fundatie plaat moet uitgerekend worden om een maximaal buigend moment van $M_d = 10,72 \text{ kNm}$ en een dwarskracht van $V_d = 29,10 \text{ kN}$

3.2 Berekening wapening –

Berekening vloerwapening volgens Eurocode -2							
Norm :	Eurocode 2		NL				
DOORSNEDEKRACHTEN			VLOER GEGEVENS			MATERIAALGEGEVENS	
$M_{Ed} =$	10,72	kNm	$b =$	1000	mm	Beton kwaliteit	C28/35
$M_{qp} =$	8,83	kNm	$h =$	250	mm	Staal kwaliteit	B500
$V_{Ed} =$	29,10	kN	$d =$	205	mm	Kruip coëff. ϕ	1,93
HOOFDWAPENING			VERDEELWAPENING			SCHEURVORMING	
laag:	1		laag:	2		Milieuklasse:	XC4
$\phi_1 =$	10	mm	$\phi_{av} =$	10	mm	Dekking $C_{nom} =$	40 mm
$(h.o.h.)_1 =$	100	mm				Dekking $C_{applied} =$	40 mm
$\phi_2 =$	0	mm	Doorlopende onderwapening			$w_{k,max\ toel.} =$	0,20 mm
$(h.o.h.)_2 =$	0	mm	$A_{sl} =$	785	mm ²	$w_k =$	0,04 mm
$A_{s,prov} =$	785	mm ²					
$\rho_{,prov} =$	0,383	%					
CONTROLE WAPENING			CONTROLE DWARSKRACHT			CONTROLE DETAILLERING	
$\rho =$	0,059	%	$V_{Rd,c} =$	106,4	kN	min. hoh staven	37 mm
$A_{sreq} =$	121	mm ²	$A_{sw} / s =$	0,000	mm ² / mm	max hoh staven	250 mm
$A_{s,min} =$	295	mm ²	$V_{Rdsmax} =$	72,8	kN		
$\rho_{,max} =$	1,443	%	$A_{sw} / s =$	0,329	mm ² / mm		
$M_{Rd} =$	67	kNm	$V_{Rdsmax} =$	917,48	kN		

CONCLUSIE : Pas toe een kruisnet onder en boven in de fundatie plaat van $\phi 10-100$ mm en in de vorstrand beugels $\phi 10-100$ met flankstaven 6- $\phi 10$ ($A_{s,min} = 295$ mm² , toegepast 785 mm²)

4. VORSTRAND



5. CONCLUSIE

In voorgaand document is de berekening voor het ABU01 gebouw op staal gefundeerd uitgewerkt.

Verder is er voor de wapening van de vloer een traditionele wapening berekend. Deze wapening bestaand uit $\varnothing 10$ -100 mm. onder en boven in de vloer, met rondom aan de rand van de plaat een bijleg wapening in de vorstrand ook van $\varnothing 10$ -100 mm.