



SUBJECT:

S4-GRONEXT-ASG

DOCUMENT NUMBER

OFU01 Beton berekening

			Project Revisions	
Rev.	Datum	Omschrijving / Status	Opgesteld door	Goedgekeurd door
A00	2022-07-04	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	6
3.1 BUIGEND MOMENT IN DE FUNDATIEPLAAT	6
3.2 BEREKENING WAPENING –.....	7
.....	7
4. VORSTRAND	8
5. CONCLUSIE	9

1. ALGEMEEN

1.1 Inleiding

Dit document bevat de berekening van de vloerfundatie voor het OFU01 gebouw. Het gebouw met globale grondvlak afmetingen 3,50 * 12,90 meter zal op een beton plaat met rondom een vorstrand worden gefundeerd.

De basis plaat zal een dikte hebben van 150 mm. Er zal een onder en boven wapeningsnet worden toegepast. (Ø8-150 %_b)

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:	yf;g	yf;q	Ψ
(Partiele veiligheidsfactoren)	ULS 1,10	1,35	-
	ULS 1,20	1,35	Ψ ₀
	SLS 1,00	1,00	Ψ _{1/2}

Referentie documenten :

- 20220703 S4-GRONEXT-ASG OFU01 gebouw Grondverbetering
- Grondonderzoek rapport door: Wiertsema & Partners. (Order number : VN-77409-1)
Met de meest maatgevende sonderingen nabij het OFU01 gebouw namelijk CPT: DKM001 & DKM003.
- Hoofdafmetingen OFU01 gebouw: (20220324-S4-GRONEXT ASG OFU01 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 OFU01 gebouw, zal als kantoor ruimte ingevuld worden. Naast kantoor ruimte zullen er ook een keuken, toilet groep, server ruimte en een halletje onderdeel uitmaken van dit gebouw.

Voor het gehele gebouw zal als vloer belasting 1,75 kN/m² worden gerekend. Verder zal er sneeuw op het dak kunnen komen te liggen met een q-belasting van 0,56 kN/m².

Eigen gewicht fundatie :

$$L \times B \times H - l \times b \times h = 12,90 \times 3,50 \times 0,80 - 11,70 \times 2,30 \times 0,65 = 33,86 - 16,15 = \\ = 17,71 \text{ m}^3 \rightarrow \text{Gewicht : } 17,71 \text{ [m}^3\text{]} \times 25 \text{ [kN/m}^3\text{]} = 443 \text{ kN (} \sim 44 \text{ ton)}$$

Sneeuw belasting op dak :

$$Q = L \times B \times \text{Sneeuw belasting} = 12,90 \times 3,50 \times 0,56 = 25,28 \text{ kN}$$

Nuttige belasting vloer :

$$Q = L \times B \times \text{vloer belasting} = 12,90 \times 3,50 \times 1,75 = 79,01 \text{ kN}$$

Grondspanning :

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

$$= (443 \times 1,2 + 25,28 \times 1,35 + 79,01 \times 1,35 \text{ [kN]}) / (12,90 \times 3,50 \text{ [m}^2\text{]}) = 14,89 \text{ kN/m}^2 < 100 \text{ kN/m}^2 \text{ (= Maximaal toelaatbare gronddruk op locatie.)}$$

$$\sigma_{rep} = (443 + 25,28 + 79,01 \text{ [kN]}) / (12,90 \times 3,50 \text{ [m}^2\text{]}) = 12,12 \text{ kN/m}^2$$

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 (**DKM0001 & DKM0003**) wijzen op een cones weerstand van circa 5 MPa (= 50 N/mm² = 50.000 kN/m²).

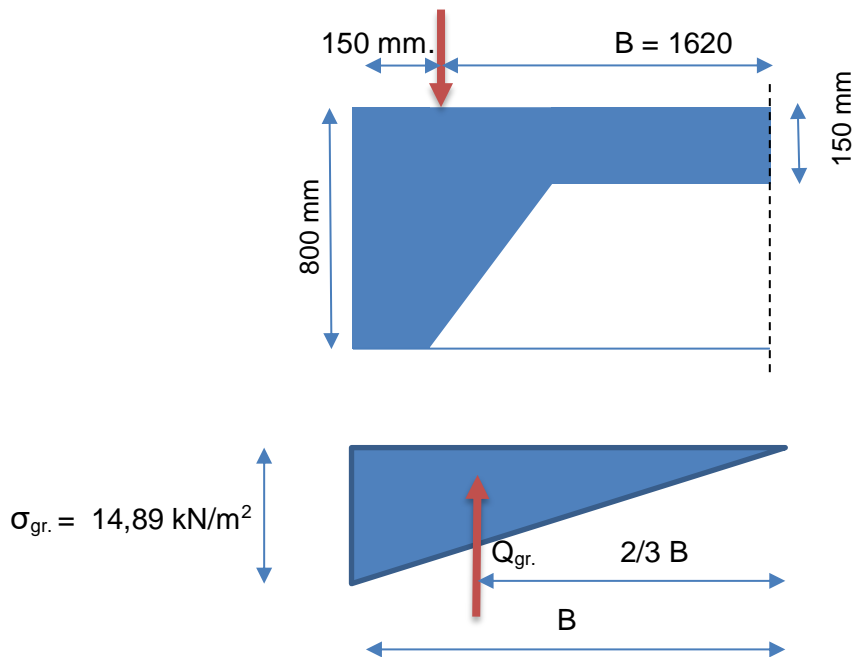
Conclusie geen gronddruk problemen te verwachten.

3. BETONBEREKENING

3.1 Buigend moment in de fundatieplaat

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

Verticale gelijkmatige gronddruk : $14,89 \text{ kN/m}^2$ (Zie vorige pagina)



Inhoud gronddrukdiagram :

$$\frac{1}{2} * \sigma_{gr} * B * 1,0 = \sigma_{rep.} \quad \frac{1}{2} * 14,89 * B = 12,12 \quad \rightarrow B = 1,62 \text{ m.}$$

$$2/3 B = 1,08 \text{ m.}$$

$$M_{rep} = 12,12 * (1,62 - 1,08) = 6,54 \text{ kNm}$$

$$M_d = 14,89 * (1,62 - 1,08) = 8,04 \text{ kNm}$$

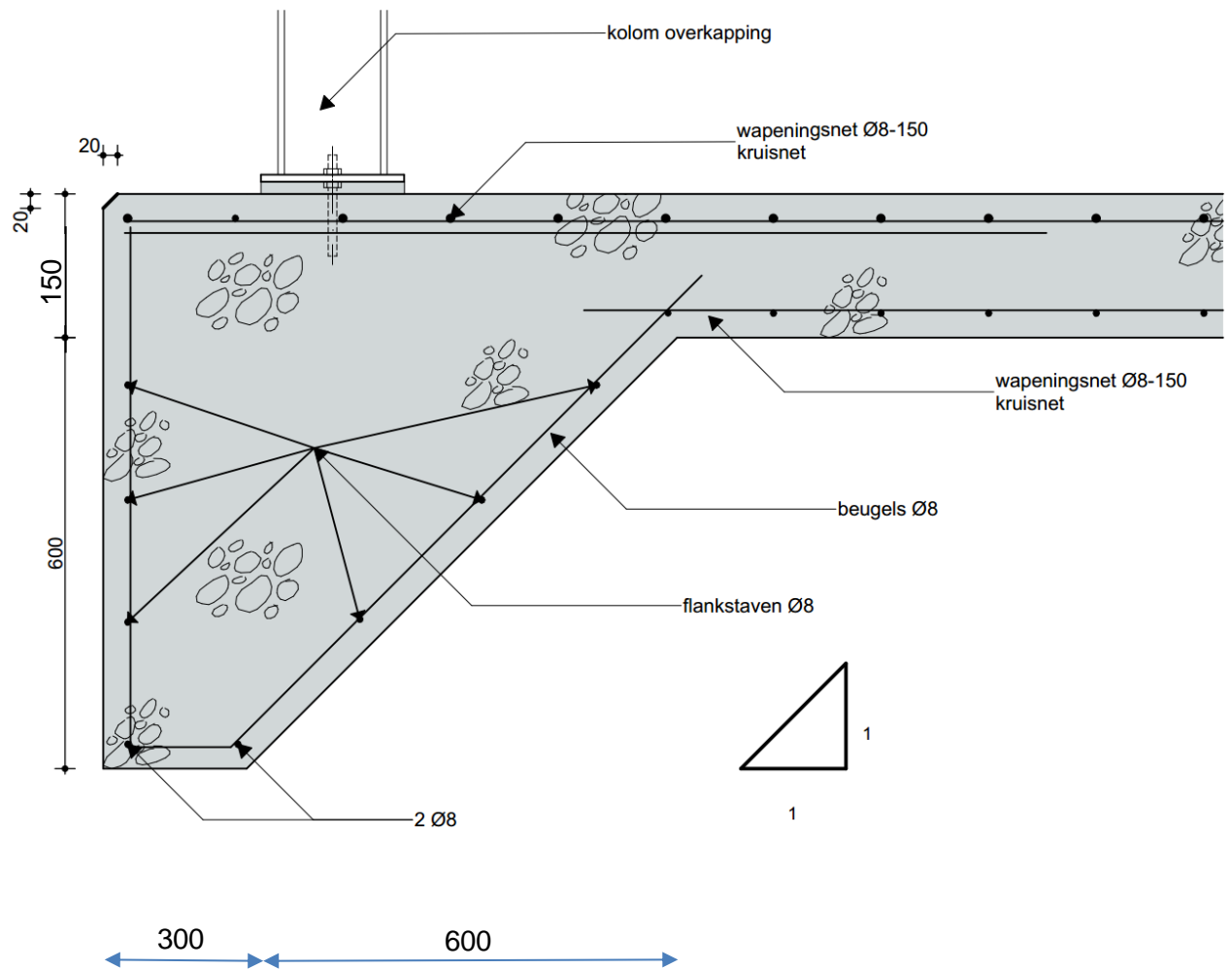
CONCLUSIE : Fundatie plaat moet uitgerekend worden om een maximaal buigend moment van $M_d = 8,04 \text{ kNm}$ en een dwarskracht van $V_d = 9,60 \text{ kN}$

3.2 Berekening wapening –

Berekening vloerwapening volgens Eurocode -2							
Norm :	Eurocode 2		NL				
DOORSNEDEKRACHTEN			VLOER GEGEVENS			MATERIAALGEGEVENS	
$M_{Ed} =$	8,04	kNm	$b =$	1000	mm	Beton kwaliteit	C28/35
$M_{qp} =$	6,54	kNm	$h =$	150	mm	Staal kwaliteit	B500
$V_{Ed} =$	9,60	kN	$d =$	106	mm	Kruip coëff. φ	2,06
HOOFDWAPENING			VERDEELWAPENING			SCHEURVORMING	
laag:	1		laag:	2		Milieuklasse:	XC4
$\phi_1 =$	8	mm	$\phi_{av} =$	8	mm	Dekking $C_{nom} =$	40 mm
$(h.o.h.)_1 =$	150	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	$A_{sl} =$	335	mm ²	$w_k =$	0,13 mm
$A_{s,prov} =$	335	mm ²					
$\rho_{,prov} =$	0,316	%					
CONTROLE WAPENING			CONTROLE DWARSKRACHT			CONTROLE DETAILLERING	
$\rho =$	0,168	%	$V_{Rd,c} =$	55,5	kN	min. hoh staven	37 mm
$A_{sreq} =$	178	mm ²	$A_{sw} / s =$	0,000	mm ² / mm	max hoh staven	250 mm
$A_{s,min} =$	152	mm ²	$V_{Rdsmax} =$	24,0	kN		
$\rho_{,max} =$	1,443	%	$A_{sw} / s =$	0,213	mm ² / mm		
$M_{Rd} =$	15	kNm	$V_{Rdsmax} =$	474,41	kN		

CONCLUSIE : Pas toe een kruisnet onder en boven in de fundatie plaat van Ø8-150 mm en in de vorstrand beugels Ø8-150 met flankstaven 6-Ø8

4. VORSTRAND



5. CONCLUSIE

In voorgaand document is de berekening voor het OFU01 gebouw op staal gefundeerd uitgewerkt.

Verder is er voor de wapening van de vloer een traditionele wapening berekend. Deze wapening bestaat uit $\varnothing 8$ -150 mm. onder en boven in de vloer, met rondom aan de rand van de plaat een bijleg wapening in de vorstrand ook van $\varnothing 8$ -150 mm.