

NOTA STABILITEIT

Wetteren, 23/06/2026



**Raadgevend Ingenieurs
Expertise – Rechtbank
Expertise – Privé
Bouwconsulting**

KANTOREN:

OOST

Ing. Jos Dreesen
Koolmijnlaan 201
3580 Beringen
Tel. : 089/72.37.85
Fax : 089/73.11.39
GSM : 0474/26 00 67

WEST

Ing. Koen Steenhoudt
Biezeweg 15a
9230 Wetteren
Tel. : 09/242.06.00
Fax : 09/242.06.03
GSM : 0495/29 25 87

e-mail:

ks@rebar.be
jd@rebar.be

HOOFDZETEL :

Koolmijnlaan 201
3580 Beringen
BTW : BE 0475.009.790

OPDRACHTGEVER :

B.A.T Services BV
Adelaarsstraat 26
9051 Gent

REFERENTIE: *23-17378*

NOTA STABILITEIT

Inhoudsopgave

1	OPDRACHT:.....	3
2	AS-BUILT SITUATIE:.....	4
3	ALGEMEEN:.....	5
4	LASTEN:.....	6
4.1	SITUATIE 1 : as-built :.....	6
4.2	SITUATIE 2 : opstal voertuigen :	8
4.3	SITUATIE 3 : tijdelijke betoncentrale :	8
5	FUNDERING :.....	9
5.1	BESTAANDE TOESTAND :.....	9
5.2	FUNDERING:	9
5.3	SONDERINGSVERSLAG :.....	10
5.4	NUTTIG DRAAGVERMOGEN:	10
6	REACTIES OP DE FUNDERINGEN:.....	11
6.1	SITUATIE 1: as-built	11
6.2	SITUATIE 2: wiellader.....	12
6.3	SITUATIE 3: cementsilo.....	13
6.4	ZETTINGSBEREKENING:	13
7	CONCLUSIE :.....	14

NOTA STABILITEIT

1 OPDRACHT:

In het kader van de geplande inrichting van de site dient nagegaan te worden of de bestaande verhardingsconstructie en de onderliggende grondlagen voldoende draagkracht bezitten om de toekomstige belastingen op te nemen zonder dat ontoelaatbare spanningen of zettingen optreden.

Op basis van de beschikbare geotechnische gegevens werden het draagvermogen en het zettingsgedrag van de ondergrond onder de bestaande verharding bepaald. Vervolgens worden de optredende funderingsdrukken voor de voorziene gebruikstoestanden berekend en afgetoetst aan de beschikbare draagkracht van de verhardingsopbouw en de ondergrond.

In deze nota worden drie belastingsscenario's onderzocht:

As built - bouwconstructie

De funderingsdrukken afkomstig van de nieuwe constructie bestaande uit overkapte betonblokkenwanden worden bepaald en getoetst aan het beschikbare draagvermogen van de bestaande verhardingsconstructie en de ondergrond.

Stallen van voertuigen

De belastingen veroorzaakt door het stallen van voertuigen op de bestaande verharding worden geëvalueerd teneinde na te gaan of deze geen ontoelaatbare belasting vormen voor de bestaande opbouw.

Tijdelijke betoncentrale

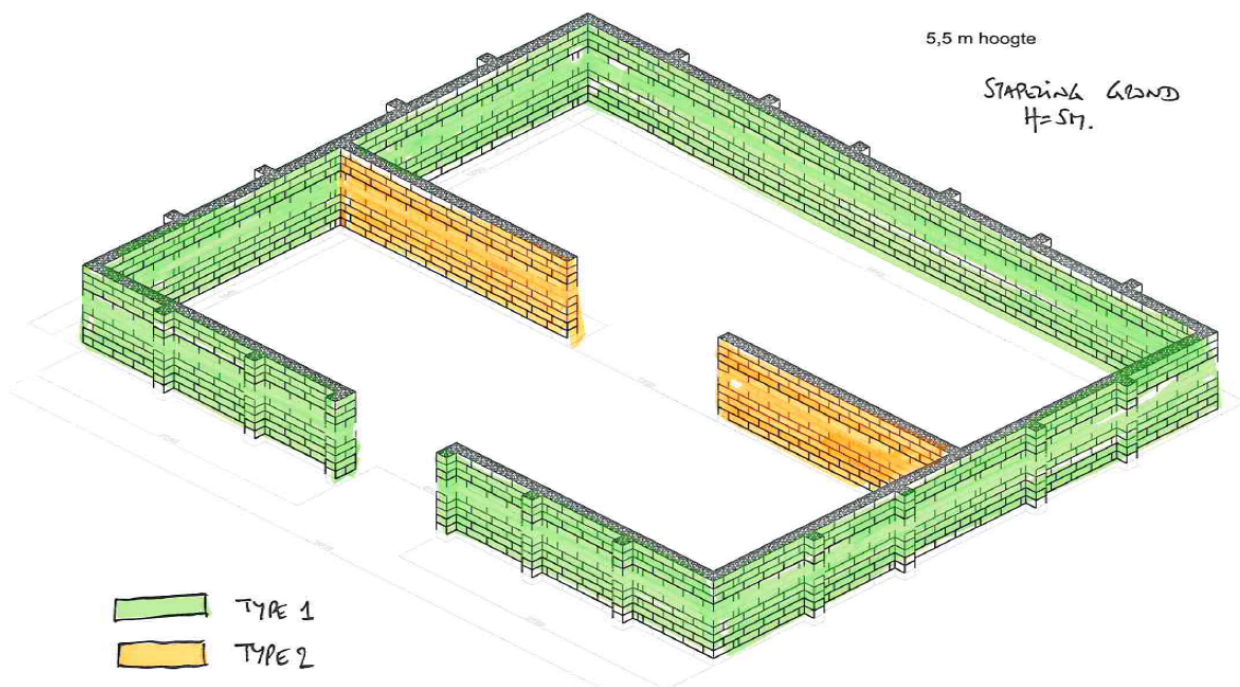
De funderingsdrukken ten gevolge van de tijdelijke betoncentrale, bestaande uit onder meer een cementsilo, menginstallatie, opslagbunker en bijhorende hulpconstructies, worden bepaald op basis van conservatieve aannames. Deze belastingen worden vervolgens afgetoetst aan de beschikbare draagkracht van de bestaande verharding en de onderliggende grondlagen.

Het doel van deze studie is aan te tonen dat voor elk van de beschouwde belastingsscenario's de optredende funderingsdrukken lager blijven dan de beschikbare draagkracht van de bestaande verhardingsconstructie en dat geen onaanvaardbare zettingen worden verwacht. Hierdoor kan de geschiktheid van de bestaande verharding voor het voorziene gebruik worden aangetoond..

NOTA STABILITEIT

2 AS-BUILT SITUATIE:

Prefab betonblokkenwanden met stalen overkapping.



NOTA STABILITEIT

3 ALGEMEEN:

TOEGEPASTE NORMEN :

De berekeningen werden uitgevoerd conform de meest recente versie van :

<i>NBN EN 1990</i>	<i>algemene rekenregels</i>
<i>NBN EN 1991 1-1</i>	<i>algemene belastingen</i>
<i>1-3</i>	<i>sneeuwbelasting</i>
<i>1-4</i>	<i>windbelasting</i>
<i>NBN EN 1992</i>	<i>berekening van betonconstructies</i>
<i>NBN EN 1993</i>	<i>berekening van staalconstructies</i>
<i>NBN EN 1995</i>	<i>berekening van houtconstructies</i>
<i>NBN EN 1997</i>	<i>geotechnische berekeningen</i>

veiligheidsklasse	CC2	
staalkwaliteit :	S235	<i>tenzij anders bepaald</i>
houtkwaliteit :	C18	<i>tenzij anders bepaald</i>
betonkwaliteit :	C25/30_GB_EE2	<i>tenzij anders bepaald</i>
wapening:	S500	<i>tenzij anders bepaald</i>
ontwerplevensduurklasse:	4	
ontwerplevensduur:	50 jr	
Type constructie:	gebouwen en andere constructies	

NOTA STABILITEIT

4 LASTEN:

4.1 SITUATIE 1 : as-built :

A.2. Permanente belasting

1 Dakbelasting

steeldeck_158.250.750 - 0,75

PV-panelen

ja

Afwerking/Technieken

0,120 kN/m ²	
0,150 kN/m ²	
0,130 kN/m ²	
0,400 kN/m ²	0,400 kN/m

A.1. Variabele belasting

1 Windbelasting

nokhoogte h :

14,00 m

→

e = 28,00 m

kroonlijsthoogte :

14,70 m

$\alpha = 0,00^\circ$ = plat dak

lengte gebouw b:

48,00 m

hp = 0,70 m

breedte gebouw d :

40,00 m

hp/h = 0,050

spantafstand a :

1,00 m

Keuze windgebied :

II

Keuze terreincategorie :

II

→

$z_0 = 0,050$ m

$z_{min} = 2,0$ m

1.1 Bepaling van de referentie-hoogte

→

$z_e = 14,7$ m

1.2 Bepaling van de stuwdruk op referentiehoogte z_e

$v_b = 25,00$ m/s

met

$C_{dir} = 1$

$C_{seiz} = 1$

$v_{b0} = 25,00$ m/s

$v_m(z_e) = 27,00$ m/s

met

$C_r(z_e) = 1,0799$

$C_o(z_e) = 1$

$k_r = 0,1900$

met

$C_r(z_{min}) = 0,7009$

$v_b(z_{min}) = 17,52$ m/s

$q_b = 390,63$

met

$\rho = 1,25$ kg/m³

$q_b(z_e) = 455,52$

$q_p(z_e) = 1016,56$

met

$C_e = 2,6024$

$k_i = 1$

$\sigma_v = 4,750$

$I_v(z_e) = 0,1759$

NOTA STABILITEIT

1.3 Winddrukcoëfficiënten

bepaling van de coëfficiënten via wind-interactive

		wind op zij ($\alpha = 0^\circ$)		wind op zij ($\alpha = 180^\circ$)		ONDERDRUK
		C_{pe}	kN/m	C_{pe}	kN/m	L (m)
middenspan :	B		0,00 kN/m		0,00 kN/m	
	C		0,00 kN/m		0,00 kN/m	
	D	0,71	0,72 kN/m		0,00 kN/m	
	E	-0,32	-0,33 kN/m		0,00 kN/m	
	G	-1,2	-1,22 kN/m		0,00 kN/m	2,80
	H	-0,7	-0,71 kN/m		0,00 kN/m	11,20
	I	-0,2	-0,20 kN/m		0,00 kN/m	
	Cpi +	0,3	0,30 kN/m		0,00 kN/m	
kopspan :	A	-1,2	-1,22 kN/m			
	F	-1,8	-1,83 kN/m	2,80		
		wind op zij ($\alpha = 0^\circ$)		wind op zij ($\alpha = 180^\circ$)		OVERDRUK
		C_{pe}	kN/m	C_{pe}	kN/m	L (m)
middenspan :	B		0,00 kN/m		0,00 kN/m	
	C		0,00 kN/m		0,00 kN/m	
	D	0,71	0,72 kN/m		0,00 kN/m	
	E	-0,32	-0,33 kN/m		0,00 kN/m	
	G	-1,2	-1,22 kN/m		0,00 kN/m	2,80
	H	-0,7	-0,71 kN/m		0,00 kN/m	11,20
	I	0,2	0,20 kN/m		0,00 kN/m	
	Cpi +	-0,3	-0,30 kN/m		0,00 kN/m	
kopspan :	A	-1,2	-1,22 kN/m			
	F	-1,8	-1,83 kN/m			

2 Sneeuwbelasting

$$s_k = 0,50 \text{ kN/m}^2$$

A :
 nokhoogte :
 kroonlijsthoogte voor :
 kroonlijsthoogte achter :
 positie nok :
 spantafstand a :

100,00 m
14,00 m
14,70 m
14,00 m
20,00 m
1,00 m

$$\begin{aligned} \alpha_1 &= 0,00^\circ < 30^\circ \\ \alpha_2 &= 0,00^\circ < 30^\circ \\ \mu_1(\alpha_1) &= 0,80 \\ \mu_1(\alpha_2) &= 0,80 \end{aligned}$$

Prefab betonblokken (breedte = 80 cm) : 25 kN/m³

Purpose:

bulk dry storage of dry biomass (size of a few mm typically and 80 to 90% dry matter)

Bulk storage natural slope: 45°

Density of the stored product: 400 to 800 kg/m³

Storage building concept:

Modular concrete blocks with water-tight (all sides).

Concrete blocks till 5.6 m high and then a light water-tight construction on top of it inclusive sloped roof

NOTA STABILITEIT

4.2 SITUATIE 2 : opstal voertuigen :

Type wiellader	Eigen gewicht	Vooras (geladen)	Achteras (geladen)
Compacte Bull	6 à 8 ton	5 à 6 ton	2 à 3 ton
Middelgrote Bull	10 à 12 ton	7 à 9 ton	3 à 4 ton
Grote Bull	14 à 18 ton	10 à 14 ton	4 à 6 ton

Voor een wiellader met een bedrijfsgewicht van ongeveer 15 ton wordt doorgaans aangenomen dat 70 à 80% van het gewicht op de vooras rust wanneer de bak gevuld is.

Voor de beoordeling van het stallen van voertuigen wordt dus uitgegaan van een representatieve maximale aslast van 150 kN. Deze belasting is representatief voor zware werfvoertuigen en wielladers die op de site kunnen worden ingezet.

4.3 SITUATIE 3 : tijdelijke betoncentrale :

De betoncentrale bestaat vermoedelijk uit één gevulde cementsilo, een menginstallatie/mixer, toevoerinstallaties, tijdelijke opslag voor bodemassen en bijhorende staalstructuur. Voor de gevulde cementsilo wordt een gewicht van circa 60 ton aangenomen, rustend op 4 poten (asafstand = 3m)

Voor de overige installatieonderdelen — mixer, bunker, transportbanden/vijzels, waterinhoud— wordt aangenomen dat deze niet maatgevend zijn ten opzicht van de cementsilo.



NOTA STABILITEIT

5 FUNDERING:

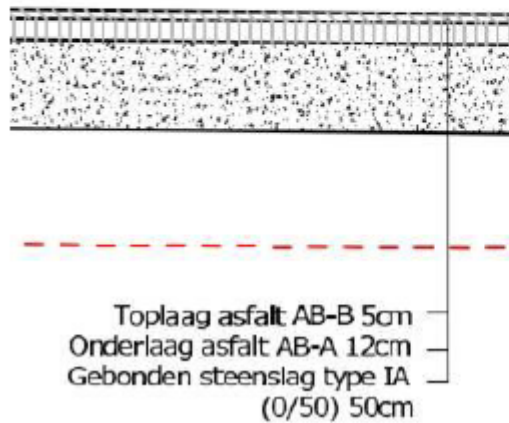
5.1 BESTAANDE TOESTAND:

Location:

Gent harbour, Willem van Rubroeckstraat, ex-Floridienne site, Belgium

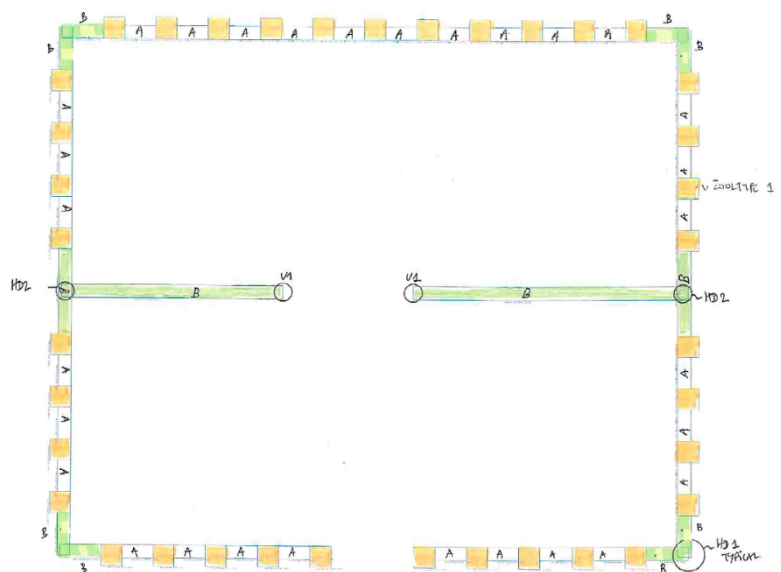
Soil:

stable relatively flat soil with a variable slope of ca 1% (to be confirmed)
with following composition:



5.2 FUNDERING:

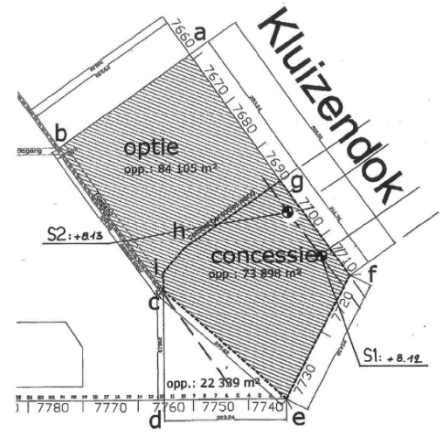
- Bovenop de bestaande asfalt werd een doorlopende gewapende ter plaatse gestorte betonnen fundeerzool 50/80 voorzien.
- Er zijn 2 types.
- De zoolbreedte is 80cm.



NOTA STABILITEIT

5.3 SONDERINGSVERSLAG :

- Statische berekeningen worden uitgevoerd rekening houdende met sonderingsverslag 070849 NV Geo Measuring dd 23-11-2007
- Er zijn 2 sonderingspunten



5.4 NUTTIG DRAAGVERMOGEN:

Nuttig draagvermogen (d_n) - Berekend voor een doorlopende zool met breedte $b = 1$ meter

- D** = Diepte in meter onder aanzet sondering of maaiveld
 p_b = Terreinspanning in kN/m^2
 V_b'' = Factor evenwichtdraagvermogen (Diepteterm)
 V_g' = Factor evenwichtdraagvermogen (Breedteterm)
 d_n = $(V_b'' * p_b + V_g' * \gamma_k * b) / 2$ in kN/m^2

SONDERING 1:

D(m)	p_b	V_b''	V_g'	d_n
0,20	3,2	18,40	33,87	300,4
0,40	6,4	18,40	24,20	252,5
0,60	9,6	18,40	15,19	209,8
0,80	12,8	18,40	15,19	239,3
1,00	16,0	18,40	15,19	268,7
1,20	19,2	18,40	15,19	298,2
1,40	22,4	18,40	15,19	327,6
1,60	25,0	18,40	20,81	334,0
1,80	27,0	18,40	28,23	389,5
2,00	29,0	18,40	28,23	407,9
2,20	31,0	18,40	28,23	426,3
2,40	33,0	18,40	28,23	444,8
2,60	35,0	18,40	33,87	491,3

NOTA STABILITEIT

SONDERING 2:

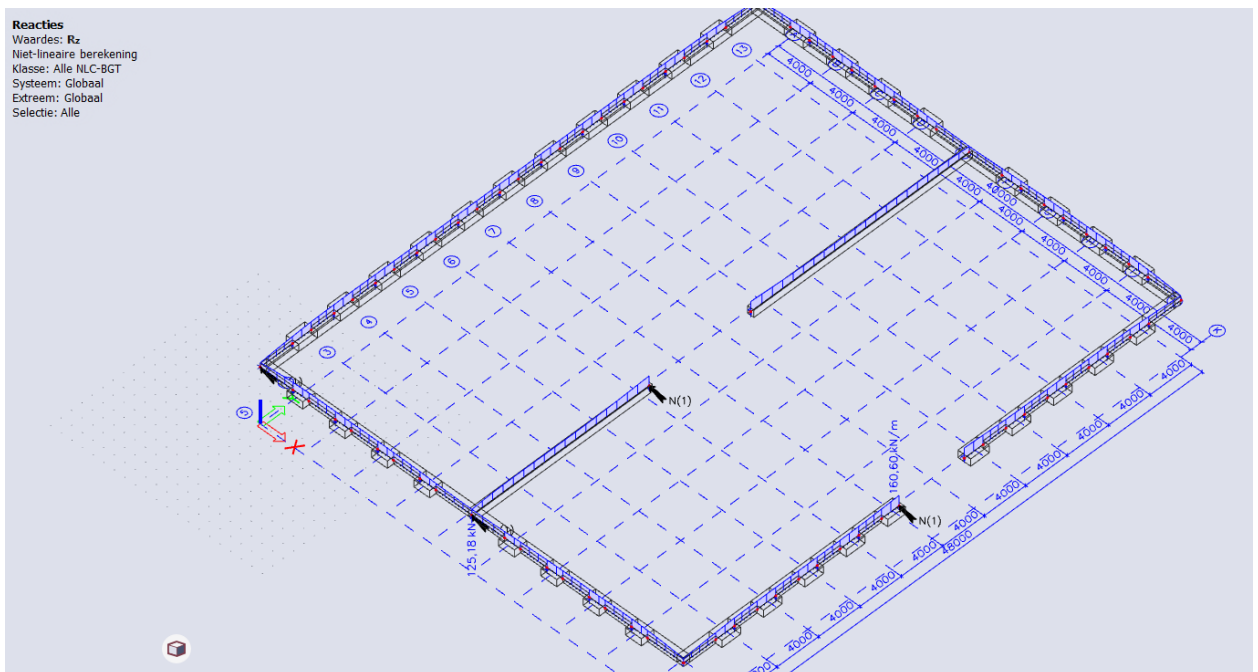
D(m)	pb	Vb''	Vg'	dn
0,20	3,2	18,40	33,87	300,4
0,40	6,4	18,40	24,20	252,5
0,60	9,6	18,40	24,20	281,9
0,80	12,8	18,40	24,20	311,4
1,00	16,0	18,40	24,20	340,8
1,20	19,2	18,40	24,20	370,2
1,40	22,4	18,40	28,23	431,9
1,60	25,0	18,40	28,23	371,1
1,80	27,0	18,40	33,87	417,8
2,00	29,0	18,40	33,87	436,1
2,20	31,0	18,40	33,87	454,5
2,40	33,0	18,40	33,87	472,9
2,60	35,0	18,40	28,23	463,1

Het nuttig toelaatbaar draagvermogen bedraagt 250 kPa

6 REACTIES OP DE FUNDERINGEN:

6.1 SITUATIE 1: as-built

De maximale funderingslast onder de fundeerszolen, na berekening , bedraagt
 $160,5/0.8 = 200.75 \text{ kPa}$



NOTA STABILITEIT

6.2 SITUATIE 2: wiellader

Een grote wiellader (categorie CAT 966, Volvo L120/L150, Komatsu WA380-WA470, of vergelijkbaar) wordt in beschouwing genomen.

Typische banden:

- 23.5R25
- 26.5R25
- 29.5R25

Bij bedrijfsbelasting bedraagt de wielbelasting op d vooras 150 kN per as. (beladen) en 75 kN per wiel (beladen).

De effectieve wielprint bedraagt typisch:

Bandtype	Wielprint
23.5R25	0,30 - 0,40 m ²
26.5R25	0,40 - 0,55 m ²
29.5R25	0,50 - 0,70 m ²

Voor de studie wordt een conservatieve waarde aangenomen:

$$A_{wiel} = 0,50 \text{ m}^2$$

De contactdruk op de fundering bedraagt:

$$q = \frac{75}{0,50}$$
$$q = 150 \text{ kPa}$$

Dat ligt reeds onder de toelaatbare funderingsdruk van **250 kPa**, en dan is de bijkomende lastspreiding door de verhardingsopbouw van **17 cm asfalt + 50 cm gebonden steenslag** nog niet eens meegerekend.

NOTA STABILITEIT

6.3 SITUATIE 3: cementsilo

Voor de tijdelijke betoncentrale wordt enkel de belasting afkomstig van de gevulde cementsilo in rekening gebracht. De overige onderdelen van de installatie, zoals mixer, transportinstallaties en hulpconstructies, worden buiten beschouwing gelaten omdat deze lasten beperkt en/of meer gespreid zijn.

Rekenkundig:

$$G_{silo} = 60 \text{ ton} \approx 600 \text{ kN}$$

Bij 4 steunpunten:

$$P_{poot} = \frac{600}{4} = 150 \text{ kN}$$

Minimale oplegoppervlakte per steunpunt:

$$A_{min} = \frac{150}{250} = 0,60 \text{ m}^2$$

Dus per silopoot is minstens **0,60 m²** lastspreiding nodig:

$$1 \times 1 = 1 \text{ m}^2$$

Mits toepassing van voetplaten of lastspreidende elementen van minimaal 1m × 1m per silopoot blijft de funderingsdruk beperkt tot circa 150 kPa

6.4 ZETTINGSBEREKENING:

Zettingen worden berekend volgens het criterium van Terzaghi onder de maximale aangrijpende last. De maximale last treedt op bij belastingssituatie 1 (as-built)

De berekende zetting (zie bijlage 1) bedraagt **0.0142m** en is aanvaardbaar en liggen in lijn met de resultaten van de samendrukkingsproeven

NOTA STABILITEIT

7 CONCLUSIE :

Op basis van de uitgevoerde berekeningen en de beschikbare geotechnische gegevens werd voor de drie beschouwde belastingssituaties nagegaan of de optredende funderingsdrukken de toelaatbare funderingsdruk van 250 kPa overschrijden.

- Voor de nieuwbouwconstructie bestaande uit overkapte betonblokkenwanden blijkt dat de berekende funderingsdrukken 200 kPa lager blijven dan de beschikbare draagkracht van de bestaande verhardingsopbouw en de ondergrond.
- Voor het stallen van voertuigen werd conservatief uitgegaan van een maximale aslast van 150 kN. De hieruit voortvloeiende funderingsdrukken blijven eveneens onder de toelaatbare waarde.
- Voor de tijdelijke betoncentrale werd de belasting van een gevulde cementsilo met een gewicht van 60 ton beschouwd. Ook voor deze belastingssituatie blijven de optredende funderingsdrukken binnen de beschikbare draagkracht van de bestaande verharding en de ondergrond mits toepassing van een voldoende grote verdeelplaat onder de silopoten.

Er kan bijgevolg worden besloten dat de bestaande verhardingsconstructie geschikt is om de onderzochte belastingen op te nemen en dat geen ontoelaatbare zettingen of draagkrachtproblemen worden verwacht.

Aldus opgemaakt te Wetteren, de 23.06.2026

Ing. Koen Steenhoudt*.
Voor REBAR SD BV
* Koen Steenhoudt BV

