

1. Algemene gegevens

CLAGRI 214-500	K 42894 CIVIEL
----------------	----------------

	°	rad
β	0,0	0,000 helling van grondmassief achter de keerwand
δ	21,7	0,378 wrijvingshoek tussen grondmassa en keerwand (beton) (gladde bekisting)
ϕ	32,5	0,567 hoek van de wrijvingscomponente F met de normale op de glijlijn
λ	1,0	0,017 helling van de keermuur tot de verticale

H	2,14 [m]	totale hoogte van het element
h	2,00 [m]	hoogte van de te keren massa achter de keerwand
b	1,35 [m]	breedte van de voet
D1	0,12 [m]	breedte wand bovenaan
γ	18 [kN/m ³]	eigengewicht aanvulling
ν	0,3	Poisson coëfficiënt aanvulling

Maaiveldbelasting? ja

p	10,00	mobiele overlast op maaiveld
a	0,00 [m]	afstand mobiele last tot de rand van de keerwand

A	0,4752 [m ³]	volume van de keerwand
A _{grond}	1,9950 [m ³]	volume van te keren grondmassief
γ_{keerwand}	25 [kN/m ³]	eigengewicht beton

Zwaartepunt keerwand (0,0,0)

x	0,4400 [m]	voor W	0,8500 [m]	x ₃
y	0,6700 [m]			

Optredende puntlast? neen

a	0,00 [m]	afstand puntlast tot de rand van de keerwand
Q	0,00 [kN]	puntlast

z ₁	0,00 [m]	
z ₂	0,00 [m]	
hefboom	2,00 [m]	hefboomarm aangrijppunt puntlast
q _{max}	0,0 [kN/m ²]	
R _{puntlast}	0,00 [kN]	

A _{s,req}	268 [mm ²]	
A _{s,min}	99 [mm ²]	
A _{s,prov}	613 [mm ²]	OK

Behoort bij besluit van/namens
B&W van Alphen-Chaam.

Zaaknummer: Z13.00165

Mij bekend,
Hoofd afdeling Publiekszaken



Poststuknummer: 2014i00650

- Er wordt enkel een maximale maaiveldbelasting van 10kN/m² (1.000kg/m²) toegestaan
- Het volumegegewicht van de aanvulling bedraagt 18kN/m³
- Inwendige wrijvingshoek van minimaal 32,5°

1. Algemene gegevens

	°	rad
β	0,0	0 helling van grondmassief achter de keerwand
δ	21,7	0,378 wrijvingshoek tussen grondmassa en keerwand (beton)
ϕ	32,5	0,567 hoek van de wrijvingscomponente F met de normale op de glijlijn
λ	1,0	0,017 helling van de keermuur tot de verticale

h	2,00 [m]	hoogte van de te keren massa achter de keerwand
b	1,35 [m]	breedte van de voet
d	0,12 [m]	breedte wand bovenaan
γ	18,00 [kN/m ³]	eigengewicht aanvulling
VC	1,35	veiligheidscoëfficiënt voor aanvulling
$\gamma \times VC$	24,3 [kN/m ³]	densiteit van het te keren grondmassief
c	0 [kN/m ²]	cohesie
p	10,00 [kN/m ²]	belasting op maaiveld
VC	1,50	veiligheidscoëfficiënt op maaiveldbelasting
p x VC	15,0 [kN/m ²]	belasting op maaiveld met veiligheidscoëfficiënt
A	0,4752 [m ³]	volume van de keerwand
A _{grond}	1,9950 [m ³]	volume van te keren grondmassief
γ_{keerwand}	25 [kN/m ³]	eigengewicht beton
VC	1	veiligheidscoëfficiënt op eigengewicht keerwand

2. Rotationale stabiliteit

K _a	0,2769				
K _o	0,4627		G	11,88 [kN/m]	gewicht van de keerwand
K _p	8,050		P _g	22,49 [kN/m]	te wijten aan gronddruk te keren volume
			P _m	13,88 [kN/m]	te wijten aan belasting op maaiveld
			W	48,48 [kN/m]	gewicht van de te keren grondmassa
σ_z	48,6 [kN/m ²]	P _g +P _m	P	36,37 [kN/m]	TOTAAL
σ_x	22,5 [kN/m ²]	met P _H		36,4 [kN/m]	
σ_z	48,6 [kN/m ²]	met P _V		0,6 [kN/m]	

controle	P _{gV}	0,392456	P _V	0,6	$\Sigma H = 36,4$ [kN/m]
	P _{gH}	22,48			$\Sigma V = 81,1$ [kN/m]
	P _{mV}	0,242257	P _H	36,4	
	P _{mH}	13,88			

Zwaartepunt keerwand

lastarmen t.o.v. (0,0,0)

x	0,4400 [m]	voor P _{gV}	[m]	x ₂
y	0,6700 [m]	P _{gH}	0,6667 [m]	y ₁
breedte kop	[m]	voor P _{mV}	[m]	x ₁
		P _{mH}	1,0000 [m]	y ₂
		voor W	0,8500 [m]	x ₃

M_{acting} 14,99 [kNm/m]

3. Dimensionering keerwand in gewapend beton

Momentcapaciteit

optredend moment aan de voet		15,0	[kNm/m]	
eenheidsbreedte		1000	[mm]	
betonkwaliteit	f_{ck}	50,0	[N/mm ²]	C50/60 Eurocode 2-1-1: 3.1.2 (3)
	f_{odu}	28,3	[N/mm ²]	
	E'_b	37000,0	[N/mm ²]	C50/60 Eurocode 2-1-1: 3.1.2 (3)
gereduceerd moment	μ	0,187		
d		53,2	mm	nodige sectie voor keerwand
staalkwaliteit	f_{cyk}	434,78	[N/mm ²]	
wapeningspercentage		0,0482		uit tabel bij staal BE500
of ρ		0,0137		
		A	727	[mm ²] oppervlakte staal

Dwarskrachtcapaciteit

dikte onderaan keerwand D2		160,00	[mm]	
betondekking		30	[mm]	
breedte		1000	[mm]	
	$d_{onderaan}$	130		
	K	2,24		
doorsnede wapening	A_{sl}	727		
weerstandbiedende dwarskracht V_{Rd1}		119	[kN]	
optredende dwarskracht		36,4	[kN]	

Is er voldoende dwarskrachtcapaciteit? JA veiligheidscoëfficiënt 3,27
> geen beugels vereist!

Stel	d	130,00	[mm]	
	M_d	15,0	[kNm/m]	
	f_{odu}	28,3	[N/mm ²]	
	b_0	1000	[mm]	
	μ	0,031		
wapeningspercentage		0,0073		
of ρ		0,0021		
	A	268	[mm ²]	
	diam.	aantal	A [mm ²]	A_{min} [mm ²]
	10	7,8	613	99

per strekkende meter wand

1. Algemene gegevens

	°	rad	
β	0,0		0 helling van grondmassief achter de keerwand
δ	21,7		0,378 wrijvingshoek tussen grondmassa en keerwand (beton)
ϕ	32,5		0,567 hoek van de wrijvingscomponente F met de normale op de glijlijn
λ	1,0		0,017 helling van de keermuur tot de verticale
h	2,00 [m]		hoogte van de te keren massa achter de keerwand
b	1,35 [m]		breedte van de voet
d	0,12 [m]		breedte wand bovenaan
γ	18,00 [kN/m ³]		eigengewicht aanvulling
VC	1		veiligheidscoëfficiënt voor aanvulling
$\gamma \times VC$	18 [kN/m ³]		densiteit van het te keren grondmassief
c	0 [kN/m²]		cohesie
p	10,00 [kN/m²]		belasting op maaiveld
VC	1,3		veiligheidscoëfficiënt op maaiveldbelasting
$p \times VC$	13,0 [kN/m ²]		belasting op maaiveld met veiligheidscoëfficiënt
A	0,4752 [m³]		volume van de keerwand
A_{grond}	1,9950 [m ³]		volume van te keren grondmassief
γ_{keerwand}	25 [kN/m ³]		eigengewicht beton
VC	0,9		veiligheidscoëfficiënt op eigengewicht keerwand

2. Rotationale stabiliteit

K_a	0,2769				
K₀	0,4627		G	10,69 [kN/m]	gewicht van de keerwand
K_p	8,050		P_g	9,97 [kN/m]	te wijten aan gronddruk te keren volume
			P_m	7,20 [kN/m]	te wijten aan belasting op maaiveld
			W	35,91 [kN/m]	gewicht van de te keren grondmassa
σ_z	36,0 [kN/m ²]	$P_g + P_m$	P	17,17 [kN/m]	TOTAAL
σ_x	16,7 [kN/m ²]	met P_H		17,2 [kN/m]	
σ_z	met cohesie 36,0 [kN/m ²]	met P_V		0,3 [kN/m]	

controle	P_{gV}	0,174	P_V	0,3
	P_{gH}	9,966		
	P_{mV}	0,12563498	P_H	17,2
	P_{mH}	7,198		

$\Sigma H = 17,2$ [kN/m]
 $\Sigma V = 64,3$ [kN/m]

Zwaartepunt keerwand

x	0,4400 [m]
y	0,6700 [m]
breedte kop	0,1200 [m]

lastarmen t.o.v. (0,0,0)

voor P_{gV}	[m]	x₂
P_{gH}	0,6667 [m]	y₁
voor P_{mV}	[m]	x₁
P_{mH}	1,0000 [m]	y₂
voor W	0,8500 [m]	x₃

Aanvulling aan rugzijde?	neen
hoogte	0,00m
hefboom	0,00m
P_{gH+}	0,0kN/m

Verkeerbelaasting aan rugzijde (links)	0,00 [kN/m ²]
resultante kracht op rugzijde	0,00 [kN/m ²]
hefboom	0 [m]

in rekening brengen van grondspanning op voet door maaiveldbelaasting			
r_1	z	N_B	
0	1,88	0,477	
		$N_{B,gem}$	0,3231
		waardoor	F_z 2,320469
r_2	z	N_B	
1,35	1,88	0,169	
Zwaartepunt resultante maaiveldbelaasting			0,68 [m]

in rekening brengen van grondspanning op voet door puntlast			
		$\Delta\sigma_v$	0
		F_z	1,35
Zwaartepunt resultante puntlast			0,76 [m]

Mobiele belasting grijpt aan op ...	0,00m	van de rand van de keer
Volle ontwikkeling van de verkeersbelaasting op een diepte van ...	0,00m	
Hoogte van inwerkende verkeerbelaasting keerwand	2,00m	
Hefboomsarm van inwerkende verkeersbelaasting	1,00m	
Horizontale resultante van de verkeerbelaasting	P_m	,00 kN/m

Toename verticale grondspanning op een diepte (voet) van ...	2,00m
$\Delta\sigma_v$	0,0 kN/m ²
Bij een oppervlakte van ...	1,19m
Totale belasting op de voet te wijten aan de puntlast op diepte van de voet (Boussinesq)	
(bij Voet - D2)	0,00 kN
Hefboomsarm (positief)	0,76m
Stabiliserend moment door puntlast	0,0 kNm/m

$M_{stabiliserend}$	37,81 [kNm/m]
M_{acting}	6,64 [kNm/m]
rotationele stabiliteit?	ja
resterende veiligheidscoëfficiënt	5,69

3. Draagvermogen

b	1,35 [m]	breedte van de zool		
s _q	1			
s _γ	1			
γ'	18 [kN/m ³]			
N _q	24,58			
N _c	37,02			
N _γ	24,00			
i _q	0,538			
i _γ	0,394			
q	100 kPa	ofte	0,10N/mm ²	ofte 1,00kg/cm ²

q _{ult}	1939,3 [kN/m]
verticale belasting	64,3 [kN/m]
draagvermogen van de grond voldoende?	ja
resterende veiligheidscoëfficiënt	30,17

4. Glijdingsevenwicht

Verticale component	64,2 [kN/m]
Horizontale component	17,2 [kN/m]
is glijdingsevenwicht voldaan?	ja
resterende veiligheid	3,74

5. Interne stabiliteit

weerstand tegen afschuiving	28,3 [N/mm ²]
horizontale component H	17,2 [kNm/m]
doorsnede aan basis (kritisch)	160000 [mm ²]
Voldoende interne stabiliteit tegen afschuiving?	ja

1	Naam	CLAGRI 214-500		
2	H	214,00	[cm]	totale hoogte van het element
3	L	500,00	[cm]	totale lengte van het element
4	vrije hoogte	2,000	[m]	vrije hoogte van het element (opstorthoogte)
5	dikte (top) D1	0,12	[m]	dikte aan de top (bovenkant element)
6	dikte (basis) D2	0,16	[m]	dikte aan de voet (onderkant element)
7	g	18,00	[kN/m ³]	volumieke massa van de aanvulling
8	φ	32,50	[°]	inwendige wrijvingshoek van de aanvulling
9	K _a	0,277	[-]	neutrale gronddrukcoëfficiënt
10	p _{grond}	van 0 tot ...	9,97 [kN/m]	de lijnlast te wijten aan de aanvulling, variërend van 0kN/m tot zijn maximale waarde aan de voet van de structuur
11	mobiele overlast		10,00 [kN/m ²]	mobiele overlast op de aanvulling (maaiveldbelasting)
12	a		0,00 [m]	afstand mobiele belasting tot de rand van de keerwand
13	puntlast		0,00 [kN/m ²]	puntlast op de aanvulling
14	a		0,00 [m]	afstand puntlast tot de rand van de keerwand
15	Y _{f;g;ser}	permanent	1,00 [-]	partiele veiligheidscoëfficiënt voor de permanente belasting
16	Y _{f;g;ser}	mobiel	1,30 [-]	partiele veiligheidscoëfficiënten voor de veranderlijke belasting
17	p _{mobiel}		3,60 [kN/m]	de lijnlast op de structuur te wijten aan de maaiveldbelasting
18	H _{grond}		9,97 [kN]	de horizontale resultante te wijten aan de belasting uitgeoefend door de grondmassa
19	H _{mobiel}		7,20 [kN]	de horizontale resultante te wijten aan de belasting uitgeoefend door de maaiveldbelasting
20	M _{max}	GGT	6,64 [kNm/m]	het optredend moment aan de voet in GGT
21	σ _{cc}		4,18 [N/mm ²]	maximaal optredende drukspanning in het beton
22	σ _s		89 [N/mm ²]	maximaal optredende trekspanning in het wapeningsstaal
23	k ₁		3750 [N/mm]	volgens tabel 38 en bij een milieuklasse 2
24	k ₂		750 [N/mm]	volgens tabel 38 en bij een milieuklasse 2
25	Ø		10 [mm]	gebruikte diameter wapeningsstaal
26	aantal	pm	7,8 [-]	aantal geplaatste staven per strekkende meter structuur
27	A _{s,prov}		612,6 [mm ² /m]	geplaatste wapeningssectie
28	spoed		128 [mm]	tussenafstand tussen de wapeningsstaven
29	Ø _{km}		41,93 [mm]	kenmiddellijn
30	VW a	8.7.2	oké [-]	voorwaarde a van punt 8.7.2
31	spoed	MAX.	709 [mm]	Maximaal toelaatbare tussenafstand volgens 8.7.2, voorwaarde 5
32	VW b	8.7.2	oké [-]	voorwaarde a van punt 8.7.2