

## Berekening fundering op staal

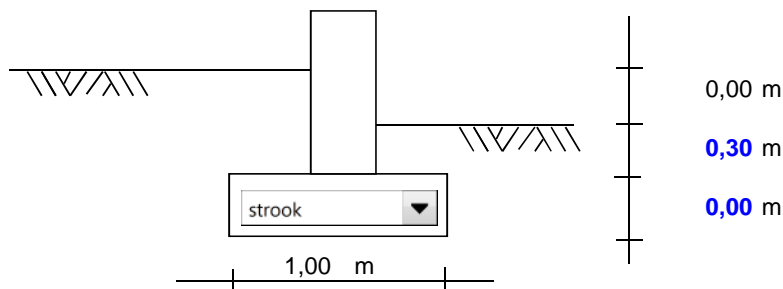
conform NEN 9997-1+C1:2012

### Schema

0,00 m t.o.v. Ref.

0,00 m t.o.v. Ref.

-0,30 m t.o.v. Ref.



B = 1,00 m  
L = 1,00 m  
GWS = -0,30 m t.o.v. Ref.

(breedte funderingsstrook)  
(gehele lengte funderingselement)  
(grondwaterstand)

taludhelling naast poer

0°

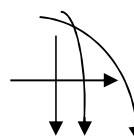
talud 1 : #DEEL/0!

### Belastingen

$V_d$  = 107,5 kN/m  
 $H_{dwars;d}$  = 0,0 kN/m  
 $M_{dwars;d}$  = 0,0 kNm/m  
 $M_{langs;d}$  = 0,0 kNm/m

$V_{mom;d}$  = 1,0 kN/m  
 $H_{langs;d}$  = 0,0 kN/m  
 $M_{dwars;mom;d}$  = 0,0 kNm/m  
 $M_{langs;mom;d}$  = 0,0 kNm/m

Tekenafpraak = +



### Bodemopbouw

(onderkant laag 1 = onderkant fundering)

(t.p.v. GWS altijd nieuwe laag kiezen)

-0,30 = MV

0 altijd tot fun.	
-0,30	Klei, dijksmateriaal
1	-8,00
2	-14,40
3	-19,30
4	-19,30
5	-19,30

### Grondparameters (representatief)


laag	laag dikte	Gewicht grond		$\varphi_{rep}$	$c'$	$c_u$
	m	$\gamma^c$ kN/m3	$\gamma_{sat}$ kN/m3	grad	grad	kN/m2
1	0,30	18,5	18,5	27,2	2,0	20,0
2	7,70	18,5	18,5	27,2	2,0	20,0
3	6,40	10,4	10,4	29,8	1,0	20,0
4	4,90	18,0	20,0	32,5	0,1	20,0
5	0,00	15,5	15,5	34,8	0,0	0,0
6	0,00	17,5	17,5	33,4	0,0	0,0

## Berekening fundering op staal (vervolg)

conform NEN 9997-1+C1:2012

### Toetsing draagkracht gedraineerde toestand (alle lagen)

art. 6.5.2.2 (i)

B	=	breedte funderingselement	=	1,00 m	Tekenafpraak
L	=	lengte funderingselement	=	1,00 m	
e <sub>B</sub>	=	excentriciteit verticaalkracht t.o.v. midden fundering	=	0,00 m	
e <sub>L</sub>	=	excentriciteit verticaalkracht t.o.v. midden fundering	=	0,00 m	
x <sub>B</sub>	=	excentriciteit vert.kracht door moment in dwarsrichting	=	0,00 m	
x <sub>L</sub>	=	excentriciteit vert.kracht door moment in langsrichting	=	0,00 m	
b'	=	B - 2*e <sub>B</sub> - 2*x <sub>B</sub>	=	1,00 m	
ℓ'	=	L - 2*e <sub>L</sub> - 2*x <sub>L</sub>	=	1,00 m	
A'	=	b'* ℓ'	=	1,00 m <sup>2</sup> /m	
Z <sub>e</sub>	=	1,5*b' (t.o.v. onderkant fundering)	=	1,50 m	
σ' <sub>v;bijk;d</sub>	=	(ev. extra gewicht)	=	0,0 kPa	
σ' <sub>v;z;d</sub>	=		=	5,5 kPa	
φ' <sub>gem;d</sub>	=	Σ H <sub>j</sub> * φ <sub>j;d</sub> * X <sub>j</sub> / (Σ H <sub>j</sub> * X <sub>j</sub> )	=	24,08 °	
γ' <sub>gem;d</sub>	=	Σ H <sub>j</sub> * γ <sub>j;d</sub> * X <sub>j</sub> / (Σ H <sub>j</sub> * X <sub>j</sub> )	=	6,77 kN/m <sup>3</sup>	
c' <sub>gem;d</sub>	=	Σ H <sub>j</sub> * c <sub>j;d</sub> * X <sub>j</sub> / (Σ H <sub>j</sub> * X <sub>j</sub> )	=	1,3 kPa	
N <sub>c</sub>	=	(N <sub>q</sub> - 1) * cot ( φ' <sub>gem;d</sub> )	=	19,43	
N <sub>q</sub>	=	e <sup>p * tan(φ'<sub>gem;d</sub>)</sup> * [ tan (45° + 0,5 * φ' <sub>gem;d</sub> ) ] <sup>2</sup>	=	9,68	
N <sub>γ'</sub>	=	2 * (N <sub>q</sub> - 1) * tan (φ' <sub>gem;d</sub> )	=	7,76	
s <sub>c</sub>	=	s <sub>q</sub> * N <sub>q</sub> - 1 / N <sub>q</sub> - 1	=	1,455	
s <sub>q</sub>	=	1 + (b' / ℓ') * sin(φ' <sub>gem;d</sub> )	=	1,408	
s <sub>γ'</sub>	=	1 - 0,3 * (b' / ℓ')	=	0,700	
i <sub>c</sub>	=	i <sub>q</sub> * N <sub>q</sub> - 1 / N <sub>q</sub> - 1	=	1,000	
i <sub>q</sub>	=	[ 1 - (0,7 * H <sub>d</sub> ) / ( V <sub>d</sub> + A' * c' <sub>gem;d</sub> * cot( φ' <sub>gem;d</sub> )) ] <sup>3</sup>	=	1,000	
i <sub>γ</sub>	=	[ 1 - (H <sub>d</sub> ) / ( V <sub>d</sub> + A' * c' <sub>gem;d</sub> * cot( φ' <sub>gem;d</sub> )) ] <sup>3</sup>	=	1,000	
λ <sub>c</sub>	=	(N <sub>q</sub> * e <sup>-α</sup> - 1) / (N <sub>q</sub> - 1)	=	1,000	
λ <sub>q</sub>	=	[1 - tan β] <sup>1,9</sup>	=	1,000	
λ <sub>γ</sub>	=	[1 - 0,5* tan β] <sup>6</sup>	=	1,000	
α	=	0,0349 * β * tan (φ' <sub>gem;d</sub> )	=	0,000	
V <sub>d</sub>	=	zie belastingen	=	107 kN/m	
σ' <sub>max;d</sub>	=	(c' <sub>gem;d</sub> * N <sub>c</sub> * s <sub>c</sub> * b <sub>c</sub> * i <sub>c</sub> * λ <sub>c</sub> ) + (σ' <sub>v;z;d</sub> * N <sub>q</sub> * s <sub>q</sub> * b <sub>q</sub> * i <sub>q</sub> * λ <sub>q</sub> ) + (0,5 * γ' <sub>gem;d</sub> * b' * N <sub>γ'</sub> * s <sub>γ'</sub> * b <sub>γ'</sub> * i <sub>γ'</sub> * λ <sub>γ'</sub> )	=	129 kPa	
R <sub>d</sub>	=	σ' <sub>max;d</sub> * A'	=	129 kN/m	
toets: V <sub>d</sub> ≤ R <sub>d</sub>				voldoet	

### Samenvatting

Aanwezigheid horizontaalkracht:	nee	=>	voldoet
Aanwezigheid moment:	nee	=>	geen aanvullende toetsing nodig
Aanwezigheid cohesieve grondlagen:	nee	=>	geen aanvullende toetsing nodig
Verschil in f > 6 °	ja	=>	toetsing doorpensen nodig
Belasting strookvormig:	nee	=>	geen toetsing 'squeezing' nodig





## Berekening fundering op staal (vervolg)

conform NEN 9997-1+C1:2012

### Toetsing ongedraineerd gedrag eerste cohesieve grondlaag

art. 6.5.2.2 (g)

betreft grondlaag: 1

#### Belastingen

$V_d$	=	86,0	+	1,00	*	1,00	*	0	=	86,0 kN/m
$H_d$	=								=	0,0 kN/m
$M_{dwars;d}$	=	0,0	+	0,0	*	0,60			=	0,0 kNm/m
$M_{langs;d}$	=	0,0							=	0,0 kNm/m
$B_{fictief}$	=	1,00	+	(tan 8°)	*	0,00	) * 2		=	1,00 m
$L_{fictief}$	=	1,00	+	(tan 0,0°)	*	0,00	) * 2		=	1,00 m
$e_B$	=	excentriciteit verticaalkracht t.o.v. midden fundering							=	0,00 m
$e_L$	=	excentriciteit verticaalkracht t.o.v. midden fundering							=	0,00 m
$x_B$	=	excentriciteit vert.kracht door moment in dwarsrichting							=	0,00 m
$x_L$	=	excentriciteit vert.kracht door moment in langsrichting							=	0,00 m
$b'_{fictief}$	=	$B_{fictief} - 2 * e_B - 2 * x_B$							=	1,00 m
$l'_{fictief}$	=	$L_{fictief} - 2 * e_L - 2 * x_L$							=	1,00 m
$A'_{fictief}$	=	$b'_{fictief} \times l'_{fictief}$							=	1,00 m <sup>2</sup>
$\sigma'_{v;bijk;d}$	=	uit eventueel extra gewicht							=	0,0 kPa
$\sigma'_{v;z;d}$	=								=	5,5 kPa
$c_{u;d}$	=	cohesie 1 laag							=	14,8 kPa
$i_c$	=	$0,5 * [1 + (1 - (H_d / A' * c_{u;d}))^{0,5}]$							=	1,000
$s_c$	=	$1 + 0,2 * (b' / l')$							=	1,20
$\lambda_c$	=	$(N_q * e^{-\alpha} - 1) / (N_q - 1)$							=	1,000
$\lambda_q$	=	$[1 - \tan \beta]^{1,9}$							=	1,000
$\lambda_\gamma$	=	$[1 - 0,5 * \tan \beta]^6$							=	1,000
$\alpha$	=	$0,0349 * \beta * \tan (\varphi'_{gem;d})$							=	0,000
$V_d$	=	zie belastingen							=	86,00 kN/m
$\sigma'_{max;d}$	=	$(\pi + 2) * C_{u;d} * s_c * i_c * \lambda_c + \sigma'_{v;z;d} * \lambda_q$							=	96,94 kPa
$R_d$	=	$\sigma'_{max;d} * A'$							=	97 kN/m

toets:  $V_d \leq R_d$  voldoet

## Berekening fundering op staal (vervolg)

conform NEN 9997-1+C1:2012

### Toetsing zijdelings wegpersen van ongedraineerde cohesieve grondlaag

art. 6.5.2.2 (s)

betreft grondlaag: 1

#### Belastingen

$V_d$	=	107,47	+	1,00	*	1,00	*	0,0	=	107,5 kN/m
$H_d$	=								=	0,0 kN/m
$M_{dwars;d}$	=	0,00	+	0,00	*	0,00			=	0,0 kNm/m
$M_{langs;d}$	=	0,00							=	0,0 kNm/m
B	=	breedte funderingselement							=	1,00 m
L	=	lengte funderingselement							=	1,00 m
$e_B$	=	excentriciteit verticaalkracht t.o.v. midden fundering							=	0,00 m
$e_L$	=	excentriciteit verticaalkracht t.o.v. midden fundering							=	0,00 m
$x_B$	=	excentriciteit vert.kracht door moment in dwarsrichting							=	0,00 m
$x_L$	=	excentriciteit vert.kracht door moment in langsrichting							=	0,00 m
$b'$	=	$B - 2 \cdot e_B - 2 \cdot x_B$							=	1,00 m
$\ell'$	=	$L - 2 \cdot e_L - 2 \cdot x_L$							=	1,00 m
$A'$	=	$b' \cdot \ell'$							=	1,00 m
$\sigma'_{v;bijk;d}$	=	uit eventueel extra gewicht							=	0,0 kPa
$\sigma'_{v;z;d}$	=								=	5,54 kPa
$c_{u;d}$	=	cohesie 1 laag							=	14,81 kPa
$h_{sq}$	=								=	0,30 m
$V_d$	=	zie belastingen							=	107,47 kN/m
$\sigma'_{sq;d}$	=	$[(\pi + 2) + (b' / h_{sq})] \cdot C_{u;d} + \sigma_{v;z;d}$							=	172,46 kPa
$R_d$	=	$\sigma'_{sq;d} \cdot A'$							=	172 kN/m

toets:  $V_d \leq R_d$

voldoet