

## Berechnung der Nagelwand

### Eingangsdaten

#### Projekt

Datum : 18/09/2006

#### Einstellung

(für die aktuellen Aufgabe eingegeben)

#### Materialien und Standards

Betonbauten : EN 1992-1-1 (EC2)

Koeffizienten EN 1992-1-1 : standard

#### Berechnung der Wände

Berechnung des aktiven Druckes : Coulomb (ČSN 730037)

Berechnung des passiven Erddruckes : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Erdbebenberechnung : Mononobe-Okabe

Form des Erdkeils : schief berechnen

Erlaubte Exzentrizität : 0.333

Beurteilungsmethodik : Sicherheitsfaktoren

Sicherheitsfaktoren			
ständige Bemessungssituation			
Kippsicherheitsfaktor :	$SF_o =$	1.50	[-]
Sicherheitsfaktor gegen Verschiebung :	$SF_s =$	1.50	[-]
Sicherheitsfaktor der Baugrundtragfähigkeit :	$SF_b =$	1.00	[-]

#### Stabilitätsberechnungen

Beurteilungsmethodik : Sicherheitsfaktoren

Sicherheitsfaktoren			
ständige Bemessungssituation			
Sicherheitsfaktor für die ebene Scherfläche :	$SF_{pl} =$	1.20	[-]
Sicherheitsfaktor für die gebrochene Scherfläche :	$SF_{br} =$	1.30	[-]

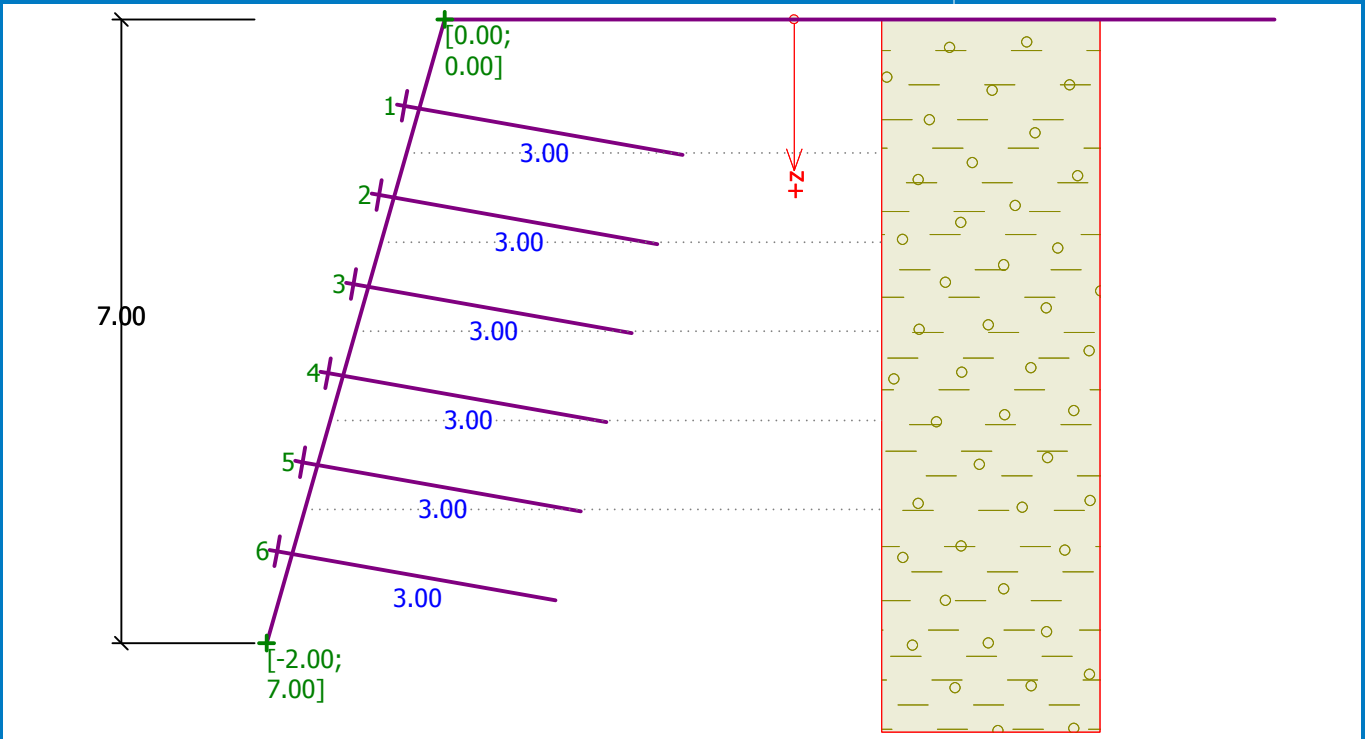
#### Konstruktionsgeometrie

Dicke der Betondeckung = 0.20 m

Numme	Tiefe z [m]	Ordinate x [m]
1	0.00	0.00
2	7.00	-2.00

Name : Geometrie

Phase - Berechnung : 1 - 0



Nageltypen

Numme	Name	Zerreifestig. $R_t$ [kN]	Ausreifestig. $T_p$ [kN/m]	Kopffestig. $R_f$ [kN]
1	Nail type No. 1	235.62	18.85	22.62

Nagelgeometrie

Gesamtanzahl der Ngel - 6  
Neigung der Ngel von der horizontalen = 10.00 °

Nagel	Tiefe [m]	Etagentiefe [m]	Lnge [m]	Entf. [m]	Nageltyp
1	1.00	0.50	3.00	1.00	Nail type No. 1
2	2.00	0.50	3.00	1.00	Nail type No. 1
3	3.00	0.50	3.00	1.00	Nail type No. 1
4	4.00	0.50	3.00	1.00	Nail type No. 1
5	5.00	0.50	3.00	1.00	Nail type No. 1
6	6.00	1.00	3.00	1.00	Nail type No. 1

Konstruktionsmaterial

Berechnung der Stahlbauten normgem durchgefhrt EN 1992-1-1 (EC2).


Beton : C 20/25  
Zylinderdruckfestigkeit  $f_{ck} = 20.00$  MPa  
Zugfestigkeit  $f_{ctm} = 2.20$  MPa  
Lngsstahl : B500  
Fliegrenze  $f_{yk} = 500.00$  MPa

Bdenparameter

Soil No. 1  
Wichte :  $\gamma = 19.50$  kN/m<sup>3</sup>  
Spannungszustand : effektiv

Winkel der inneren Reibung :  $\varphi_{ef} = 27.00^\circ$   
 Kohäsion des Gesteins :  $c_{ef} = 12.00 \text{ kPa}$   
 Reibungswinkel kce-Boden :  $\delta = 15.00^\circ$   
 Boden : kohäsiv  
 Poissonzahl :  $\nu = 0.35$   
 Wichte des gesättigten Bodens  $\gamma_{sat} = 19.50 \text{ kN/m}^3$   
 :

### Geologisches Profil und Zuordnung der Böden

Numme	Schicht [m]	Zugeordneter Boden	Probe
1	-	Soil No. 1	

### Geländeform

Das Gelände hinter der Konstruktion ist flach.

### Wasserwirkung

Der Grundwasserspiegel liegt unter dem Konstruktionsniveau.

### Einstellung der Phasenberechnung

Bemessungssituation : ständig

### Nachweis Nr. 1

#### Ebene Scherfläche für die Optimierung :

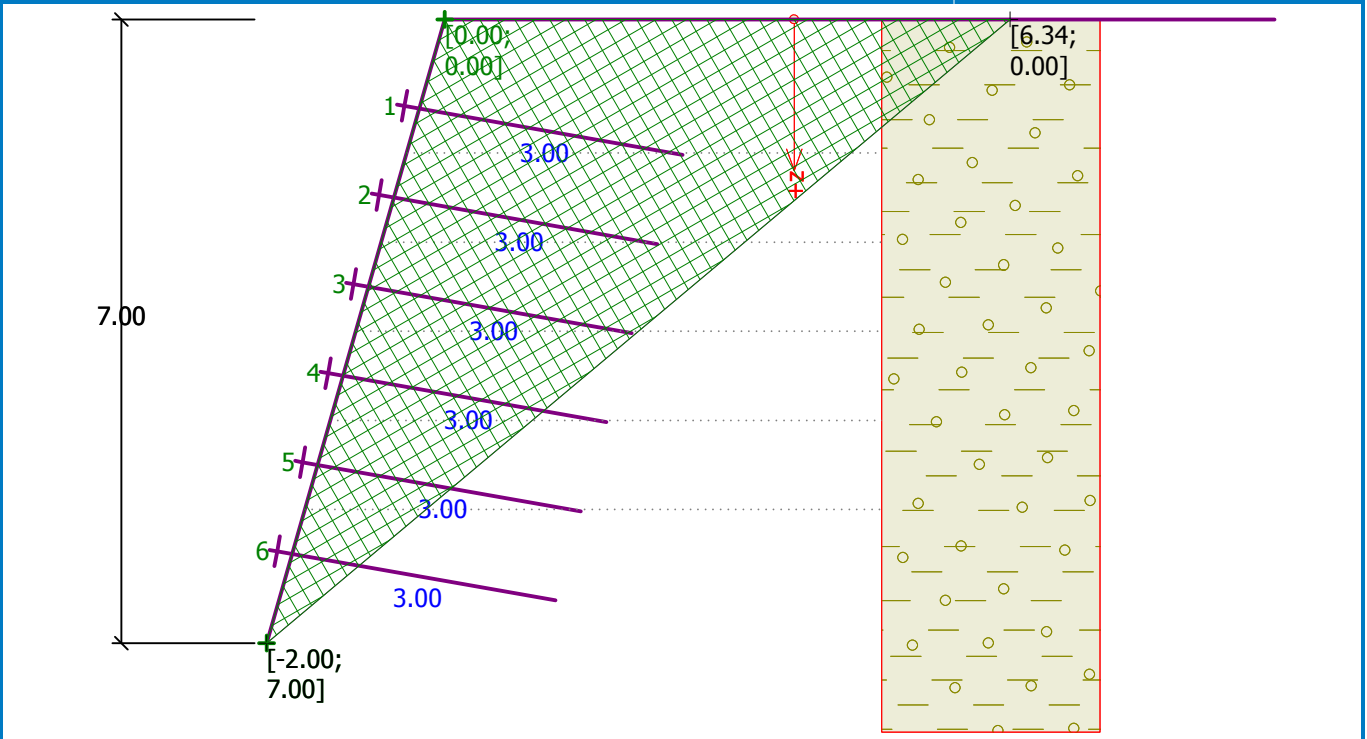
Winkel der Scherfläche =  $40.00^\circ$   
 Anfang der Scherfläche in der Tiefe =  $7.00 \text{ m}$   
 Schwerkraft =  $432.86 \text{ kN/m}$   
 Gesamtkr. in Nägeln hinter d. Scherfl. =  $78.39 \text{ kN/m}$   
 Schubkräfte der Scherfl. (Schwerkr.) =  $278.24 \text{ kN/m}$   
 Schubkräfte der Scherfl. (Druck) =  $0.00 \text{ kN/m}$   
 Widerst. Kr. der Scherfl. (Boden) =  $330.23 \text{ kN/m}$   
 Widerst. Kr. der Scherfl. (Nägel) =  $50.39 \text{ kN/m}$

Stabilitätsgrad =  $1.37 > 1.20$

**Stabilität der Scherfläche ERFÜLLT**

Name : Innenstabilität

Phase - Berechnung : 1 - 1



### Nachweis Nr. 2

#### Gebrochene Scherfläche für die Optimierung :

- Winkel der Scherfläche = 32.00 °
- Anfang der Scherfläche in der Tiefe = 7.00 m
- Schwerkraft = 292.21 kN/m
- Gesamtkr. in Nägeln hinter d. Scherfl. = 54.22 kN/m
- Schubkräfte der Scherfl. (Schwerk.) = 154.85 kN/m
- Schubkräfte der Scherfl. (Druck) = 25.25 kN/m
- Widerst. Kr. der Scherfl. (Boden) = 198.21 kN/m
- Widerst. Kr. der Scherfl. (Nägel) = 40.30 kN/m

Stabilitätsgrad = 1.32 > 1.30

**Stabilität der Scherfläche ERFÜLLT**

### Nachweis Nr. 3

#### Horizontaler Konstruktionsdruck:

Punkt	Tiefe [m]	Druck [kPa]
1	0.00	0.00
2	3.21	0.00
3	7.00	17.56

#### Nachweis der Nageltragfähigkeit

Reduktionsbeiwerte des aktiven Druckes für den Nachweis der Tragfähigkeit der Nägel  $k_n = 0.85$ .

Nagel	h [m]	Nageltragfähigkeit [kN]	Nagelkraft [kN]
1	1.00	56.55	0.00
2	2.00	56.55	0.00
3	3.00	56.55	0.17

Nagel	h [m]	Nageltragfähigkeit [kN]	Nagelkraft [kN]
4	4.00	56.55	3.17
5	5.00	56.55	7.16
6	6.00	56.55	18.24

### Nageltragfähigkeit ERFÜLLT

### Nachweis Nr. 1

#### Berechnete Kräfte auf die Konstruktion

Name	$F_{hor}$ [kN/m]	Angriffspunkt z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Angriffspunkt x [m]	Berechnungs Koeffizient
Schwerkraft	0.00	-3.45	417.15	2.52	1.000
Aktiver Druck	33.78	-1.32	6.60	3.48	1.000

#### Nachweis der ganzen Wand

##### Nachweis gegen Kippen

Widerstehendes Moment  $M_{res} = 1072.82$  kNm/m

Kippmoment  $M_{ovr} = 44.71$  kNm/m

Sicherheitsfaktor = 23.99 > 1.50

### Wand gegen Kippen ERFÜLLT

##### Nachweis gegen Verschiebung

Widerstehende horizontale Kraft  $H_{res} = 253.15$  kN/m

Horizontale Schubkraft  $H_{act} = 33.78$  kN/m

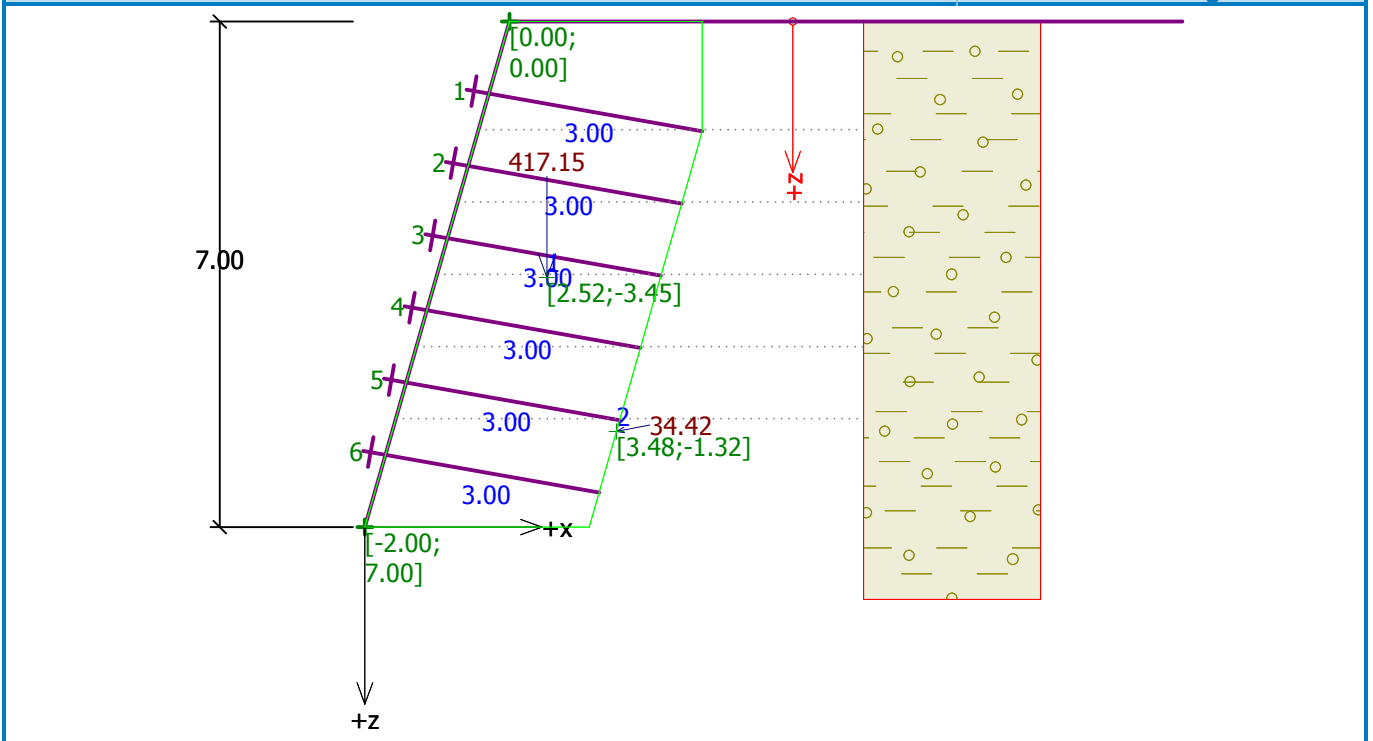
Sicherheitsfaktor = 7.49 > 1.50

### Wand gegen Verschiebung ERFÜLLT

### Gesamtnachweis - WAND ERFÜLLT

Name : Nachweis

Phase - Berechnung : 1 - 1



## Baugrundtragfähigkeit

### Kräfte in der Mitte der Gründungssohle

Numme	Moment [kNm/m]	Normalkraft [kN/m]	Schubkraft [kN/m]	Exzentrizität [-]	Spannung [kPa]
1	-370.60	423.75	33.78	0.000	136.55

### Normalkräfte in der Mitte der Gründungssohle (Setzungsberechnung)

Numme	Moment [kNm/m]	Normalkraft [kN/m]	Schubkraft [kN/m]
1	-370.60	423.75	33.78

### Nachweis der Baugrundtragfähigkeit

#### Nachweis der Exzentrizität

Maximale Normalkraftexzentrizität  $e = 0.000$

Maximal zulässige Exzentrizität  $e_{alw} = 0.333$

**Normalkraftexzentrizität ERFÜLLT**

#### Nachweis der Trag. der Gründungssohle

Max. Spannung in der Gründungssohle  $\sigma = 136.55$  kPa

Baugrundtragfähigkeit  $R_d = 140.00$  kPa

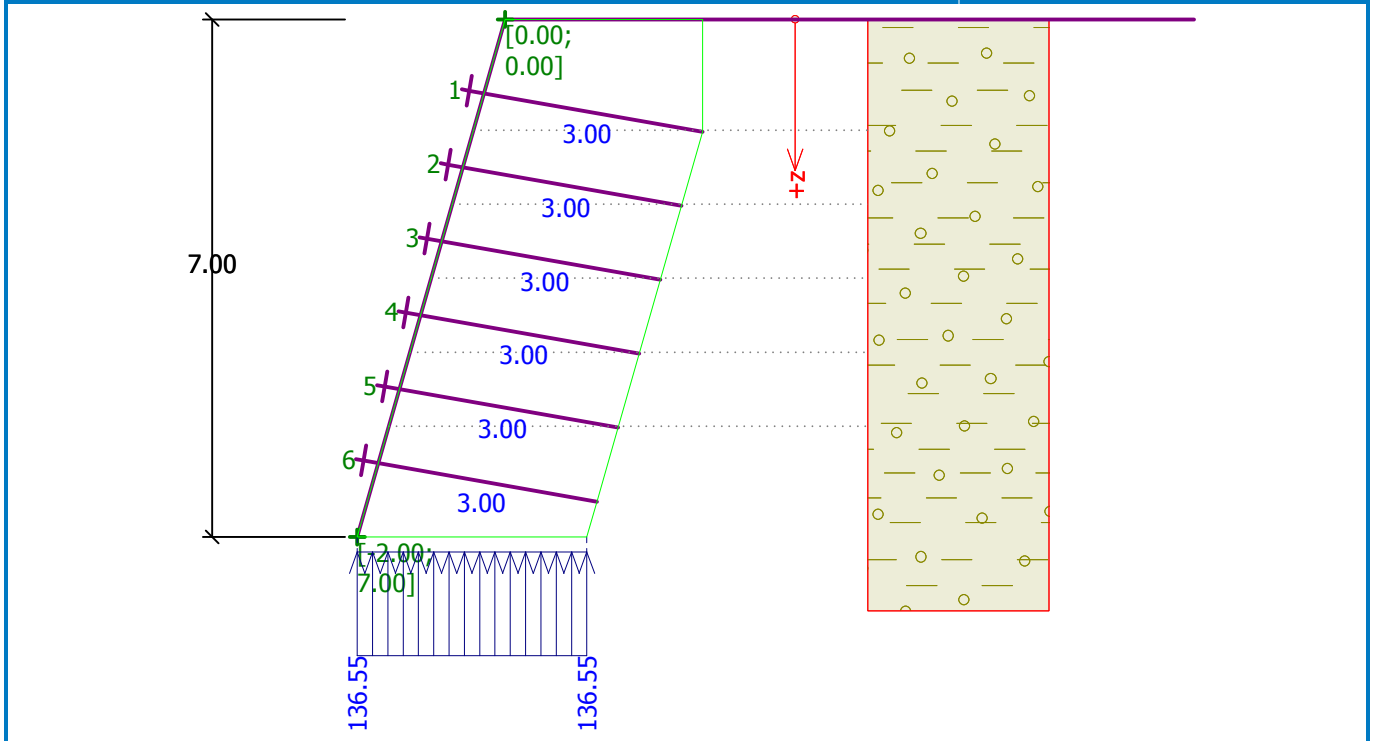
Sicherheitsfaktor = 1.03 > 1.00

**Baugrundtragfähigkeit ERFÜLLT**

**Gesamtnachweis - Baugrundtragfähigkeit ERFÜLLT**

Name : Tragfähigkeit

Phase - Berechnung : 1 - -1



Dimensionierung Nr. 1

Tiefe [m]	Hor.Druck [kPa]	Schubkr. [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	3.25	0.00
0.33	0.00	3.25	-1.08
0.33	0.00	3.25	-1.08
0.67	0.00	3.25	-2.17
1.00	0.00	3.25	-3.25
1.00	0.00	-6.51	-3.25
1.50	0.00	-6.51	0.00
2.00	0.00	-6.51	3.25
2.00	0.00	6.51	3.25
2.50	0.00	6.51	0.00
3.00	0.00	6.51	-3.25
3.00	0.00	-6.47	-3.25
3.21	0.00	-6.47	-1.91
3.50	1.35	-6.67	0.00
4.00	3.67	-7.92	3.60
4.00	3.67	8.31	3.60
4.50	5.99	5.89	0.00
5.00	8.30	2.32	-2.10
5.00	8.30	-1.94	-2.10
5.50	10.62	-6.67	0.00
6.00	12.93	-12.55	4.76
6.00	12.93	11.99	4.76
6.33	14.48	7.43	1.51
6.67	16.02	2.34	-0.14

Tiefe [m]	Hor.Druck [kPa]	Schubkr. [kN/m]	Moment [kNm/m]
7.00	17.56	-3.25	0.00

**Dimensionierung der Betondeckung im Schnitt 6.00 m. (max.Moment)**

Berechnung für die vertikale Bewehrung durchgeführt.

Querschnittsbewehrung und -abmessungen:

- Einlagenprofil = 12.0 mm
- Anzahl der Einlagen = 5
- Bewehrungsdeckung = 20.0 mm
- Querschnittsbreite = 1.00 m
- Querschnittshöhe = 0.20 m

- Bewehrungsstufe  $\rho = 0.32\% > 0.13\% = \rho_{min}$
- Position der neutralen Achse  $x = 0.02\text{ m} < 0.11\text{ m} = x_{max}$
- Tragschubkraft  $V_{Rd} = 77.93\text{ kN/m} > 12.55\text{ kN/m} = V_{Ed}$
- Tragmoment  $M_{Rd} = 40.51\text{ kNm/m} > 4.76\text{ kNm/m} = M_{Ed}$

**Querschnitt ERFÜLLT.**

