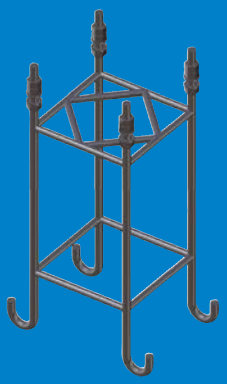


Tele-Blitzschutzmast für Betonfundament Art.-Nr. 103 019



- Windlastberechnung Tele-Blitzschutzmast

Update 02.23
Copyright 2023 © DEHN SE / protected by ISO 16016

Bestand	
Berechrungsnummer	**Blitzschutzmast 14mtr+Stahlstange5m EC1991-1-4 WZ3 TC2 CC2**
Revision	
Kunde	**Dehn**

Allgemeine Information

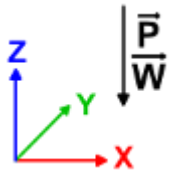
BERECHNUNGSGRUNDLAGE

EUROCODE 1 - DIN EN 1991-1-4, Europäische Norm mit deutscher nationaler Applikation (C) Copyright 2024...2025 [Version 1 Ausgabe Apr 24 2025]

MATERIAL

Sorte	E-modul (N/mm2)	G-modul (N/mm2)	Re (N/mm2)	Rm (N/mm2)	Zugtragfähigkeit (N/mm2)	Drucktragfähigkeit (N/mm2)	Schubtragfähigkeit (N/mm2)	Density (kg/dm3)	Dichte	Dehnung (%)
S235	210000	80700	235	340	0	0	0	7,85	0,3	23

KOORDINATENSYSTEM



Strukturumschreibung

ROHRLISTE (Durchmesser sind Außendurchmesser)

Umschreibung	Material	Anzahl Seiten	SW/Fuß (mm)	SW/Zopf (mm)	e-e/Fuß (mm)	e-e/Zopf (mm)	Wandstärke (mm)	Länge (m)	Höhe (m)
A 140/108/4	S235	0	330,0	270,5	330,0	270,5	3,00	3,500	3,500
	S235	0	287,0	193,5	287,0	193,5	3,00	5,500	8,500
	S235	0	210,0	108,0	210,0	108,0	3,00	6,000	14,000
Stange Teil1	S235	0	42,4	42,4	42,4	42,4	5,00	3,250	17,250
Stange Teil2	S235	0	20,0	20,0	20,0	20,0	9,90	1,250	18,500
Stange Teil3	S235	0	10,0	10,0	10,0	10,0	4,90	0,900	19,400

Belastung

LASTFALL-LISTE

Kombination	Belastungsfaktor für Eigengewicht	Belastungsfaktor für Windbelastung
Survival wind (ULS)	1,35	1,5
SLS	1	1

BELASTUNGEN: Survival wind (ULS)

Name	Staudruck (daN/m2)	V (m/s)	Richtung (X; Y; Z)	zugefügte Parameter für Windlast		
				Name	Wert	Einheit
Wind DIN1991-1-4 WZ3 TC2 CC2		27,5	(0; 1; 0)	Alpha (α)	0,16	
				Benutzerdefinierter Höhenkoeffizient	Nein	
				Aufstellungsorthöhe	0	m
				Höhenkoeffizient	1	
				Brückenhöhe	0	m
				Wahrscheinlichkeitskoeffizient	1	
				Orographiekoeffizient	1	
				Manuelle Eingabe Orographiekoeffizient	Ja	
				Richtungskoeffizient	1	
				Epsilon (ε)	0,26	
				Exposant for return period	1	
				Bodenfaktor	0,19	
				Höhe Oberseite	0	m
				Länge der windbelasteten Hangseite	0	m
				Länge der Hangseite	0	m
				Basiswert der Referenzwindgeschwindigkeit	27,5	m/s
				Windzone	3	
				Return period	50	
				Luftdichte	0,00125	kg/dm3
				Saisonkoeffizient	1	
				Formfaktor	0,1	
				Standort	0	
				Terrain	Kategorie II	
				Horiz. Abstand zwischen Standort und Oberseite	0	m
				Rauhigkeitslänge	0,05	m
				Minimale Höhe	4	m

EIGENFREQUENZ

	Order 1	Einheit
Periodendauer	0,822636	s
Rotation Frequenz	1,215605	s-1
Eigenfrequenz	7,637871	rd/s

Niveau (m)	D auß. (mm)	Trägheitsmoment (cm4)		Momente (m.kN)			Kräfte (kN)			Koeffizienten					
		Ix	Iy	X	Y	Z	X	Y	Z	Überall	Cf	Co	CsCd	Iv	QpQb
0,00	330,0	4119,7	4119,7	-25,8	0,0	0,0	0,0	3,5	-3,5	1,3128	0,7134	1,0000	1,0825	0,2200	1,7000
0,50	321,5	3806,7	3806,7	-24,1	0,0	0,0	0,0	3,4	-3,3	1,3131	0,7135	1,0000	1,0825	0,2200	1,7000
1,00	313,0	3510,0	3510,0	-22,5	0,0	0,0	0,0	3,2	-3,1	1,3133	0,7137	1,0000	1,0825	0,2200	1,7000
1,50	304,5	3229,1	3229,1	-20,9	0,0	0,0	0,0	3,1	-3,0	1,3135	0,7138	1,0000	1,0825	0,2200	1,7000
2,00	296,0	2963,7	2963,7	-19,3	0,0	0,0	0,0	3,0	-2,9	1,3138	0,7139	1,0000	1,0825	0,2200	1,7000
2,50	287,5	2713,2	2713,2	-17,9	0,0	0,0	0,0	2,8	-2,7	1,3141	0,7141	1,0000	1,0825	0,2200	1,7000
3,00	279,0	2477,2	2477,2	-16,5	0,0	0,0	0,0	2,7	-2,6	1,3127	0,7133	1,0000	1,0825	0,2200	1,7000
3,50	278,5	2463,8	2463,8	-15,2	0,0	0,0	0,0	2,6	-2,3	1,3144	0,7142	1,0000	1,0825	0,2200	1,7000
4,00	270,0	2242,7	2242,7	-13,9	0,0	0,0	0,0	2,4	-2,2	1,3233	0,7149	1,0000	1,0825	0,2179	1,7100
4,50	261,5	2035,3	2035,3	-12,7	0,0	0,0	0,0	2,3	-2,0	1,3612	0,7160	1,0000	1,0825	0,2140	1,7563

Niveau (m)	D auß. (mm)	Trägheitsmoment (cm4)		Momente (m.kN)			Kräfte (kN)			Koeffizienten					
		Ix	Iy	X	Y	Z	X	Y	Z	Überall	Cf	Co	CsCd	Iv	QpQb
5,00	253,0	1841,0	1841,0	-11,6	0,0	0,0	0,0	2,2	-1,9	1,3963	0,7170	1,0000	1,0825	0,2106	1,7990
5,50	244,5	1659,6	1659,6	-10,5	0,0	0,0	0,0	2,1	-1,8	1,4291	0,7180	1,0000	1,0825	0,2076	1,8387
6,00	236,0	1490,5	1490,5	-9,5	0,0	0,0	0,0	1,9	-1,7	1,4599	0,7189	1,0000	1,0825	0,2048	1,8759
6,50	227,5	1333,2	1333,2	-8,5	0,0	0,0	0,0	1,8	-1,6	1,4889	0,7198	1,0000	1,0825	0,2023	1,9109
7,00	219,0	1187,5	1187,5	-7,6	0,0	0,0	0,0	1,7	-1,5	1,5165	0,7207	1,0000	1,0825	0,2000	1,9439
7,50	210,5	1052,8	1052,8	-6,8	0,0	0,0	0,0	1,6	-1,4	1,5428	0,7215	1,0000	1,0825	0,1979	1,9753
8,00	202,0	928,6	928,6	-6,0	0,0	0,0	0,0	1,5	-1,3	1,5650	0,7210	1,0000	1,0825	0,1959	2,0051
8,50	201,5	921,6	921,6	-5,3	0,0	0,0	0,0	1,4	-1,1	1,5913	0,7229	1,0000	1,0825	0,1941	2,0337
9,00	193,0	808,3	808,3	-4,6	0,0	0,0	0,0	1,2	-1,0	1,6145	0,7237	1,0000	1,0825	0,1924	2,0610
9,50	184,5	704,6	704,6	-4,0	0,0	0,0	0,0	1,1	-0,9	1,6367	0,7244	1,0000	1,0825	0,1908	2,0872
10,00	176,0	610,2	610,2	-3,5	0,0	0,0	0,0	1,0	-0,8	1,6583	0,7252	1,0000	1,0825	0,1893	2,1124
10,50	167,5	524,6	524,6	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,9	-0,7	1,6792	0,7260	1,0000	1,0825	0,1878	2,1367
11,00	159,0	447,4	447,4	-2,5	0,0	0,0	0,0	0,8	-0,6	1,6995	0,7268	1,0000	1,0825	0,1865	2,1601
11,50	150,5	378,2	378,2	-2,1	0,0	0,0	0,0	0,7	-0,6	1,7193	0,7276	1,0000	1,0825	0,1852	2,1828
12,00	142,0	316,5	316,5	-1,8	0,0	0,0	0,0	0,7	-0,5	1,7385	0,7285	1,0000	1,0825	0,1839	2,2047
12,50	133,5	262,0	262,0	-1,5	0,0	0,0	0,0	0,6	-0,4	1,7574	0,7293	1,0000	1,0825	0,1828	2,2260
13,00	125,0	214,1	214,1	-1,2	0,0	0,0	0,0	0,5	-0,4	1,7759	0,7302	1,0000	1,0825	0,1816	2,2466
13,50	116,5	172,4	172,4	-1,0	0,0	0,0	0,0	0,4	-0,3	1,7941	0,7312	1,0000	1,0825	0,1806	2,2667
14,00	108,0	136,5	136,5	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,3	-0,2	1,7941	0,7312	1,0000	1,0825	0,1806	2,2667
14,00	42,4	10,5	10,5	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,3	-0,2	2,7064	1,0935	1,0000	1,0825	0,1795	2,2863
14,50	42,4	10,5	10,5	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,3	-0,2	2,7289	1,0935	1,0000	1,0825	0,1785	2,3053
15,00	42,4	10,5	10,5	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,3	-0,2	2,7508	1,0935	1,0000	1,0825	0,1776	2,3238
15,50	42,4	10,5	10,5	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,2	-0,2	2,7722	1,0935	1,0000	1,0825	0,1767	2,3419
16,00	42,4	10,5	10,5	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,2	-0,1	2,7931	1,0935	1,0000	1,0825	0,1758	2,3595
16,50	42,4	10,5	10,5	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	-0,1	2,8134	1,0935	1,0000	1,0825	0,1749	2,3767
17,00	42,4	10,5	10,5	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	-0,1	2,8284	1,0935	1,0000	1,0825	0,1743	2,3894
17,25	42,4	10,5	10,5	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	-0,0	2,8284	1,0935	1,0000	1,0825	0,1743	2,3894
17,25	20,0	0,8	0,8	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	-0,0	2,8432	1,0935	1,0000	1,0825	0,1737	2,4019
17,75	20,0	0,8	0,8	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,0	2,8625	1,0935	1,0000	1,0825	0,1729	2,4182
18,25	20,0	0,8	0,8	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,0	2,8767	1,0935	1,0000	1,0825	0,1724	2,4302
18,50	20,0	0,8	0,8	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,0	2,8767	1,0935	1,0000	1,0825	0,1724	2,4302
18,50	10,0	0,0	0,0	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,0	2,8907	1,0935	1,0000	1,0825	0,1718	2,4420
19,00	10,0	0,0	0,0	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,0	2,9072	1,0935	1,0000	1,0825	0,1712	2,4559
19,40	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,9072	1,0935	1,0000	1,0825	0,1712	2,4559

Höhe (m)	zul. Spannung	vorh. Spannung							CSR	Ausl. (mm)	Winkel (deg)
	Gesamt (N/mm2)	Bieg./X (N/mm2)	Bieg./Y (N/mm2)	Cmp (N/mm2)	Torsion (N/mm2)	Scherkr./X (N/mm2)	Scherkr./Y (N/mm2)	Gesamt (N/mm2)			
0,00	235,0000	-103,5252	0,0000	-1,1211	0,0000	0,0000	1,1501	104,6653	0,4454	0,00	0,0860
0,50	235,0000	-101,8276	0,0000	-1,0967	0,0000	0,0000	1,1319	102,9430	0,4381	0,75	0,1728
1,00	235,0000	-100,1064	0,0000	-1,0726	0,0000	0,0000	1,1139	101,1974	0,4306	2,26	0,2605
1,50	235,0000	-98,3575	0,0000	-1,0487	0,0000	0,0000	1,0961	99,4243	0,4231	4,53	0,3491
2,00	235,0000	-96,5759	0,0000	-1,0250	0,0000	0,0000	1,0785	97,6188	0,4154	7,58	0,4386
2,50	235,0000	-94,7557	0,0000	-1,0016	0,0000	0,0000	1,0612	95,7750	0,4076	11,41	0,5290
3,00	235,0000	-92,8899	0,0000	-0,9802	0,0000	0,0000	1,0427	93,8874	0,3995	16,02	0,5726
3,50	235,0000	-85,7486	0,0000	-0,8762	0,0000	0,0000	0,9951	86,6419	0,3687	21,02	0,6570
4,00	235,0000	-83,7445	0,0000	-0,8504	0,0000	0,0000	0,9767	84,6118	0,3601	26,75	0,7419
4,50	235,0000	-81,6837	0,0000	-0,8248	0,0000	0,0000	0,9582	82,5252	0,3512	33,23	0,8274
5,00	235,0000	-79,5634	0,0000	-0,7993	0,0000	0,0000	0,9385	80,3791	0,3420	40,45	0,9135
5,50	235,0000	-77,3843	0,0000	-0,7741	0,0000	0,0000	0,9178	78,1745	0,3327	48,42	1,0001
6,00	235,0000	-75,1467	0,0000	-0,7490	0,0000	0,0000	0,8961	75,9116	0,3230	57,15	1,0872

Höhe (m)	zul. Spannung	vorh. Spannung							CSR	Ausl. (mm)	Winkel (deg)
	Gesamt (N/mm2)	Bieg./X (N/mm2)	Bieg./Y (N/mm2)	Cmp (N/mm2)	Torsion (N/mm2)	Scherkr./X (N/mm2)	Scherkr./Y (N/mm2)	Gesamt (N/mm2)			
6,50	235,0000	-72,8503	0,0000	-0,7242	0,0000	0,0000	0,8734	73,5901	0,3131	66,63	1,1748
7,00	235,0000	-70,4943	0,0000	-0,6996	0,0000	0,0000	0,8499	71,2091	0,3030	76,88	1,2628
7,50	235,0000	-68,0767	0,0000	-0,6753	0,0000	0,0000	0,8256	68,7668	0,2926	87,90	1,3513
8,00	235,0000	-65,5951	0,0000	-0,6525	0,0000	0,0000	0,7995	66,2621	0,2820	99,70	1,3930
8,50	235,0000	-58,0534	0,0000	-0,5500	0,0000	0,0000	0,7395	58,6174	0,2494	111,85	1,4715
9,00	235,0000	-55,4878	0,0000	-0,5221	0,0000	0,0000	0,7098	56,0233	0,2384	124,69	1,5498
9,50	235,0000	-52,8928	0,0000	-0,4942	0,0000	0,0000	0,6792	53,3999	0,2272	138,22	1,6279
10,00	235,0000	-50,2742	0,0000	-0,4662	0,0000	0,0000	0,6475	50,7527	0,2160	152,42	1,7057
10,50	235,0000	-47,6394	0,0000	-0,4381	0,0000	0,0000	0,6149	48,0893	0,2046	167,31	1,7831
11,00	235,0000	-44,9986	0,0000	-0,4099	0,0000	0,0000	0,5812	45,4196	0,1933	182,87	1,8601
11,50	235,0000	-42,3654	0,0000	-0,3815	0,0000	0,0000	0,5465	42,7574	0,1819	199,10	1,9367
12,00	235,0000	-39,7588	0,0000	-0,3529	0,0000	0,0000	0,5106	40,1215	0,1707	216,00	2,0129
12,50	235,0000	-37,2057	0,0000	-0,3241	0,0000	0,0000	0,4734	37,5387	0,1597	233,56	2,0888
13,00	235,0000	-34,7448	0,0000	-0,2949	0,0000	0,0000	0,4348	35,0478	0,1491	251,79	2,1647
13,50	235,0000	-32,4329	0,0000	-0,2653	0,0000	0,0000	0,3947	32,7053	0,1392	270,68	2,2411
14,00	235,0000	-30,3552	0,0000	-0,2356	0,0000	0,0000	0,3524	30,5969	0,1302	290,23	2,2411
14,00	235,0000	-155,5753	0,0000	-0,3875	0,0000	0,0000	0,5998	155,9663	0,6637	290,23	3,1341
14,50	235,0000	-121,9966	0,0000	-0,3330	0,0000	0,0000	0,5318	122,3331	0,5206	317,58	3,8242
15,00	235,0000	-92,4981	0,0000	-0,2817	0,0000	0,0000	0,4613	92,7833	0,3948	350,94	4,3382
15,50	235,0000	-67,2327	0,0000	-0,2327	0,0000	0,0000	0,3886	67,4688	0,2871	388,78	4,7035
16,00	235,0000	-46,3173	0,0000	-0,1854	0,0000	0,0000	0,3145	46,5060	0,1979	429,81	4,9485
16,50	235,0000	-29,8402	0,0000	-0,1392	0,0000	0,0000	0,2392	29,9822	0,1276	472,97	5,1020
17,00	235,0000	-17,8672	0,0000	-0,0937	0,0000	0,0000	0,1629	17,9631	0,0764	517,47	5,1526
17,25	235,0000	-13,5859	0,0000	-0,0711	0,0000	0,0000	0,1246	13,6586	0,0581	539,94	5,1526
17,25	235,0000	-85,3101	0,0000	-0,1293	0,0000	0,0000	0,2350	85,4403	0,3636	539,94	6,0431
17,75	235,0000	-45,2386	0,0000	-0,0831	0,0000	0,0000	0,1664	45,3226	0,1929	592,63	6,4811
18,25	235,0000	-18,9719	0,0000	-0,0386	0,0000	0,0000	0,0964	19,0112	0,0809	649,14	6,5836
18,50	235,0000	-11,0955	0,0000	-0,0165	0,0000	0,0000	0,0612	11,1125	0,0473	677,84	6,5836
18,50	235,0000	-88,7638	0,0000	-0,0597	0,0000	0,0000	0,2463	88,8245	0,3780	677,84	8,0343
19,00	235,0000	-17,5740	0,0000	-0,0261	0,0000	0,0000	0,1099	17,6012	0,0749	747,84	8,2260
19,40	235,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	805,19	8,2260

- Mastgewicht: 274,9 kg
- Gesamtgewicht Mast + Bestückung: 274,9 kg
- Höhe des Mastschwerpunktes: 6,514 m

Kalkulations Ergebniss

BELASTUNGEN: SLS

Name	Staudruck (daN/m2)	V (m/s)	Richtung (X; Y; Z)	zugefügte Parameter für Windlast		
				Name	Wert	Einheit
Wind DIN1991-1-4 WZ3 TC2 CC2		27,5	(0; 1; 0)	Alpha (α)	0,16	
				Benutzerdefinierter Höhenkoeffizient	Nein	
				Aufstellungsorthöhe	0	m
				Höhenkoeffizient	1	
				Brückenhöhe	0	m
				Wahrscheinlichkeitskoeffizient	1	
				Orographiekoeffizient	1	
				Manuelle Eingabe Orographiekoeffizient	Ja	

Name	Staudruck (daN/m2)	V (m/s)	Richtung (X; Y; Z)	zugefügte Parameter für Windlast		
				Name	Wert	Einheit
				Richtungskoeffizient	1	
				Epsilon (ε)	0,26	
				Exposant for return period	1	
				Bodenfaktor	0,19	
				Höhe Oberseite	0	m
				Länge der windbelasteten Hangseite	0	m
				Länge der Hangseite	0	m
				Basiswert der Referenzwindgeschwindigkeit	27,5	m/s
				Windzone	3	
				Return period	50	
				Luftdichte	0,00125	kg/dm3
				Saisonkoeffizient	1	
				Formfaktor	0,1	
				Standort	0	
				Terrain	Kategorie II	
				Horiz. Abstand zwischen Standort und Oberseite	0	m
				Rauhigkeitslänge	0,05	m
				Minimale Höhe	4	m

EIGENFREQUENZ

	Order 1	Einheit
Periodendauer	0,822636	s
Rotation Frequenz	1,215605	s-1
Eigenfrequenz	7,637871	rd/s

Niveau (m)	D auß. (mm)	Trägheitsmoment (cm4)		Momente (m.kN)			Kräfte (kN)			Koeffizienten					
		Ix	Iy	X	Y	Z	X	Y	Z	Überall	Cf	Co	CsCd	Iv	QpQb
0,00	330,0	4119,7	4119,7	-17,2	0,0	0,0	0,0	2,4	-2,6	1,3128	0,7134	1,0000	1,0825	0,2200	1,7000
0,50	321,5	3806,7	3806,7	-16,0	0,0	0,0	0,0	2,3	-2,4	1,3131	0,7135	1,0000	1,0825	0,2200	1,7000
1,00	313,0	3510,0	3510,0	-14,9	0,0	0,0	0,0	2,2	-2,3	1,3133	0,7137	1,0000	1,0825	0,2200	1,7000
1,50	304,5	3229,1	3229,1	-13,9	0,0	0,0	0,0	2,1	-2,2	1,3135	0,7138	1,0000	1,0825	0,2200	1,7000
2,00	296,0	2963,7	2963,7	-12,8	0,0	0,0	0,0	2,0	-2,1	1,3138	0,7139	1,0000	1,0825	0,2200	1,7000
2,50	287,5	2713,2	2713,2	-11,9	0,0	0,0	0,0	1,9	-2,0	1,3141	0,7141	1,0000	1,0825	0,2200	1,7000
3,00	279,0	2477,2	2477,2	-10,9	0,0	0,0	0,0	1,8	-1,9	1,3127	0,7133	1,0000	1,0825	0,2200	1,7000
3,50	278,5	2463,8	2463,8	-10,1	0,0	0,0	0,0	1,7	-1,7	1,3144	0,7142	1,0000	1,0825	0,2200	1,7000
4,00	270,0	2242,7	2242,7	-9,2	0,0	0,0	0,0	1,6	-1,6	1,3233	0,7149	1,0000	1,0825	0,2179	1,7100
4,50	261,5	2035,3	2035,3	-8,4	0,0	0,0	0,0	1,5	-1,5	1,3612	0,7160	1,0000	1,0825	0,2140	1,7563
5,00	253,0	1841,0	1841,0	-7,7	0,0	0,0	0,0	1,5	-1,4	1,3963	0,7170	1,0000	1,0825	0,2106	1,7990
5,50	244,5	1659,6	1659,6	-7,0	0,0	0,0	0,0	1,4	-1,3	1,4291	0,7180	1,0000	1,0825	0,2076	1,8387
6,00	236,0	1490,5	1490,5	-6,3	0,0	0,0	0,0	1,3	-1,2	1,4599	0,7189	1,0000	1,0825	0,2048	1,8759
6,50	227,5	1333,2	1333,2	-5,7	0,0	0,0	0,0	1,2	-1,2	1,4889	0,7198	1,0000	1,0825	0,2023	1,9109
7,00	219,0	1187,5	1187,5	-5,1	0,0	0,0	0,0	1,1	-1,1	1,5165	0,7207	1,0000	1,0825	0,2000	1,9439
7,50	210,5	1052,8	1052,8	-4,5	0,0	0,0	0,0	1,1	-1,0	1,5428	0,7215	1,0000	1,0825	0,1979	1,9753
8,00	202,0	928,6	928,6	-4,0	0,0	0,0	0,0	1,0	-0,9	1,5650	0,7210	1,0000	1,0825	0,1959	2,0051
8,50	201,5	921,6	921,6	-3,5	0,0	0,0	0,0	0,9	-0,8	1,5913	0,7229	1,0000	1,0825	0,1941	2,0337
9,00	193,0	808,3	808,3	-3,1	0,0	0,0	0,0	0,8	-0,7	1,6145	0,7237	1,0000	1,0825	0,1924	2,0610
9,50	184,5	704,6	704,6	-2,7	0,0	0,0	0,0	0,8	-0,7	1,6367	0,7244	1,0000	1,0825	0,1908	2,0872
10,00	176,0	610,2	610,2	-2,3	0,0	0,0	0,0	0,7	-0,6	1,6583	0,7252	1,0000	1,0825	0,1893	2,1124
10,50	167,5	524,6	524,6	-2,0	0,0	0,0	0,0	0,6	-0,5	1,6792	0,7260	1,0000	1,0825	0,1878	2,1367

Niveau (m)	D auß. (mm)	Trägheitsmoment (cm4)		Momente (m.kN)			Kräfte (kN)			Koeffizienten					
		Ix	Iy	X	Y	Z	X	Y	Z	Überall	Cf	Co	CsCd	Iv	QpQb
11,00	159,0	447,4	447,4	-1,7	0,0	0,0	0,0	0,6	-0,5	1,6995	0,7268	1,0000	1,0825	0,1865	2,1601
11,50	150,5	378,2	378,2	-1,4	0,0	0,0	0,0	0,5	-0,4	1,7193	0,7276	1,0000	1,0825	0,1852	2,1828
12,00	142,0	316,5	316,5	-1,2	0,0	0,0	0,0	0,4	-0,4	1,7385	0,7285	1,0000	1,0825	0,1839	2,2047
12,50	133,5	262,0	262,0	-1,0	0,0	0,0	0,0	0,4	-0,3	1,7574	0,7293	1,0000	1,0825	0,1828	2,2260
13,00	125,0	214,1	214,1	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,3	-0,3	1,7759	0,7302	1,0000	1,0825	0,1816	2,2466
13,50	116,5	172,4	172,4	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,3	-0,2	1,7941	0,7312	1,0000	1,0825	0,1806	2,2667
14,00	108,0	136,5	136,5	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,2	-0,2	1,7941	0,7312	1,0000	1,0825	0,1806	2,2667
14,00	42,4	10,5	10,5	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,2	-0,2	2,7064	1,0935	1,0000	1,0825	0,1795	2,2863
14,50	42,4	10,5	10,5	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,2	-0,2	2,7289	1,0935	1,0000	1,0825	0,1785	2,3053
15,00	42,4	10,5	10,5	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,2	-0,1	2,7508	1,0935	1,0000	1,0825	0,1776	2,3238
15,50	42,4	10,5	10,5	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,1	-0,1	2,7722	1,0935	1,0000	1,0825	0,1767	2,3419
16,00	42,4	10,5	10,5	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,1	-0,1	2,7931	1,0935	1,0000	1,0825	0,1758	2,3595
16,50	42,4	10,5	10,5	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	-0,1	2,8134	1,0935	1,0000	1,0825	0,1749	2,3767
17,00	42,4	10,5	10,5	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	-0,0	2,8284	1,0935	1,0000	1,0825	0,1743	2,3894
17,25	42,4	10,5	10,5	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,0	2,8284	1,0935	1,0000	1,0825	0,1743	2,3894
17,25	20,0	0,8	0,8	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,0	2,8432	1,0935	1,0000	1,0825	0,1737	2,4019
17,75	20,0	0,8	0,8	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,0	2,8625	1,0935	1,0000	1,0825	0,1729	2,4182
18,25	20,0	0,8	0,8	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,0	2,8767	1,0935	1,0000	1,0825	0,1724	2,4302
18,50	20,0	0,8	0,8	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,0	2,8767	1,0935	1,0000	1,0825	0,1724	2,4302
18,50	10,0	0,0	0,0	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,0	2,8907	1,0935	1,0000	1,0825	0,1718	2,4420
19,00	10,0	0,0	0,0	-0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,0	2,9072	1,0935	1,0000	1,0825	0,1712	2,4559
19,40	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,9072	1,0935	1,0000	1,0825	0,1712	2,4559

Höhe (m)	zul. Spannung	vorh. Spannung							CSR	Ausl. (mm)	Winkel (deg)
	Gesamt (N/mm2)	Bieg./X (N/mm2)	Bieg./Y (N/mm2)	Cmp (N/mm2)	Torsion (N/mm2)	Scherkr./X (N/mm2)	Scherkr./Y (N/mm2)	Gesamt (N/mm2)			
0,00	235,0000	-68,7816	0,0000	-0,8310	0,0000	0,0000	0,7665	69,6252	0,2963	0,00	0,0571
0,50	235,0000	-67,6389	0,0000	-0,8134	0,0000	0,0000	0,7540	68,4648	0,2913	0,50	0,1148
1,00	235,0000	-66,4815	0,0000	-0,7960	0,0000	0,0000	0,7417	67,2898	0,2863	1,50	0,1730
1,50	235,0000	-65,3066	0,0000	-0,7788	0,0000	0,0000	0,7296	66,0974	0,2813	3,01	0,2318
2,00	235,0000	-64,1109	0,0000	-0,7617	0,0000	0,0000	0,7176	64,8845	0,2761	5,03	0,2912
2,50	235,0000	-62,8905	0,0000	-0,7448	0,0000	0,0000	0,7059	63,6471	0,2708	7,58	0,3512
3,00	235,0000	-61,6409	0,0000	-0,7289	0,0000	0,0000	0,6936	62,3814	0,2655	10,64	0,3802
3,50	235,0000	-56,8909	0,0000	-0,6524	0,0000	0,0000	0,6617	57,5548	0,2449	13,96	0,4361
4,00	235,0000	-55,5503	0,0000	-0,6337	0,0000	0,0000	0,6492	56,1953	0,2391	17,76	0,4925
4,50	235,0000	-54,1728	0,0000	-0,6151	0,0000	0,0000	0,6367	54,7990	0,2332	22,06	0,5492
5,00	235,0000	-52,7564	0,0000	-0,5966	0,0000	0,0000	0,6235	53,3639	0,2271	26,85	0,6062
5,50	235,0000	-51,3018	0,0000	-0,5782	0,0000	0,0000	0,6095	51,8907	0,2208	32,14	0,6637
6,00	235,0000	-49,8092	0,0000	-0,5599	0,0000	0,0000	0,5949	50,3796	0,2144	37,94	0,7214
6,50	235,0000	-48,2784	0,0000	-0,5418	0,0000	0,0000	0,5797	48,8305	0,2078	44,23	0,7794
7,00	235,0000	-46,7088	0,0000	-0,5238	0,0000	0,0000	0,5639	47,2427	0,2010	51,03	0,8378
7,50	235,0000	-45,0994	0,0000	-0,5060	0,0000	0,0000	0,5476	45,6152	0,1941	58,34	0,8963
8,00	235,0000	-43,4485	0,0000	-0,4889	0,0000	0,0000	0,5303	43,9470	0,1870	66,17	0,9240
8,50	235,0000	-38,4455	0,0000	-0,4130	0,0000	0,0000	0,4905	38,8678	0,1654	74,23	0,9760
9,00	235,0000	-36,7377	0,0000	-0,3924	0,0000	0,0000	0,4707	37,1391	0,1580	82,75	1,0278
9,50	235,0000	-35,0108	0,0000	-0,3718	0,0000	0,0000	0,4503	35,3911	0,1506	91,71	1,0795
10,00	235,0000	-33,2683	0,0000	-0,3510	0,0000	0,0000	0,4293	33,6276	0,1431	101,13	1,1309
10,50	235,0000	-31,5153	0,0000	-0,3302	0,0000	0,0000	0,4075	31,8533	0,1355	111,00	1,1821
11,00	235,0000	-29,7582	0,0000	-0,3092	0,0000	0,0000	0,3852	30,0748	0,1280	121,32	1,2331
11,50	235,0000	-28,0059	0,0000	-0,2881	0,0000	0,0000	0,3621	28,3009	0,1204	132,08	1,2837
12,00	235,0000	-26,2709	0,0000	-0,2668	0,0000	0,0000	0,3382	26,5441	0,1130	143,28	1,3340

Höhe (m)	zul. Spannung	vorh. Spannung							CSR	Ausl. (mm)	Winkel (deg)
	Gesamt (N/mm2)	Bieg./X (N/mm2)	Bieg./Y (N/mm2)	Cmp (N/mm2)	Torsion (N/mm2)	Scherkr./X (N/mm2)	Scherkr./Y (N/mm2)	Gesamt (N/mm2)			
12,50	235,0000	-24,5706	0,0000	-0,2452	0,0000	0,0000	0,3135	24,8218	0,1056	154,92	1,3842
13,00	235,0000	-22,9304	0,0000	-0,2233	0,0000	0,0000	0,2879	23,1591	0,0985	167,00	1,4342
13,50	235,0000	-21,3874	0,0000	-0,2011	0,0000	0,0000	0,2613	21,5932	0,0919	179,52	1,4845
14,00	235,0000	-19,9972	0,0000	-0,1786	0,0000	0,0000	0,2333	20,1799	0,0859	192,47	1,4845
14,00	235,0000	-102,4889	0,0000	-0,2968	0,0000	0,0000	0,3961	102,7880	0,4374	192,47	2,0727
14,50	235,0000	-80,3115	0,0000	-0,2572	0,0000	0,0000	0,3506	80,5710	0,3429	210,56	2,5269
15,00	235,0000	-60,8626	0,0000	-0,2190	0,0000	0,0000	0,3037	61,0838	0,2599	232,61	2,8650
15,50	235,0000	-44,2245	0,0000	-0,1818	0,0000	0,0000	0,2557	44,4085	0,1890	257,60	3,1053
16,00	235,0000	-30,4618	0,0000	-0,1454	0,0000	0,0000	0,2068	30,6093	0,1303	284,70	3,2665
16,50	235,0000	-19,6246	0,0000	-0,1094	0,0000	0,0000	0,1573	19,7358	0,0840	313,19	3,3674
17,00	235,0000	-11,7515	0,0000	-0,0737	0,0000	0,0000	0,1071	11,8267	0,0503	342,57	3,4007
17,25	235,0000	-8,9363	0,0000	-0,0560	0,0000	0,0000	0,0819	8,9933	0,0383	357,41	3,4007
17,25	235,0000	-56,1137	0,0000	-0,1031	0,0000	0,0000	0,1543	56,2174	0,2392	357,41	3,9867
17,75	235,0000	-29,7964	0,0000	-0,0671	0,0000	0,0000	0,1093	29,8641	0,1271	392,19	4,2754
18,25	235,0000	-12,5276	0,0000	-0,0318	0,0000	0,0000	0,0635	12,5599	0,0534	429,48	4,3431
18,50	235,0000	-7,3320	0,0000	-0,0143	0,0000	0,0000	0,0404	7,3466	0,0313	448,42	4,3431
18,50	235,0000	-58,6558	0,0000	-0,0545	0,0000	0,0000	0,1628	58,7110	0,2498	448,42	5,3017
19,00	235,0000	-11,6127	0,0000	-0,0240	0,0000	0,0000	0,0726	11,6374	0,0495	494,66	5,4284
19,40	235,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	532,53	5,4284

- Mastgewicht: 274,9 kg
- Gesamtgewicht Mast + Bestückung: 274,9 kg
- Höhe des Mastschwerpunktes: 6,514 m

GEBRAUCHSHINWEISE

Alle techn. Beschreibungen aus diesem Dokument sind jetzt gültig und Eigentum der Firma VALMONT.
Die Firma VALMONT

- kann zu jeder Zeit die Form und die techn. Beschreibung dieses Dokumentes ändern.
- lehnt jede Verantwortung für anderwertige Benutzung der techn. Beschreibung aus diesem Dokument ab, ohne ihre Zustimmung erteilt zu haben.

Berechnet von ro.heuts mit Paul Standard version 3.8.6.0

www.hilti.nl

Firma:	Valmont Structures	Seite:	1
Adresse:	Den Engelsman 3, 6026RB Maarheeze	Bearbeiter:	Ing. R.G.T. Heuts
Tel. I Fax:	+31 (495) 599 959 |	E-Mail:	ro.heuts@valmont.com
Befestigung:	29-072-T	Datum:	15-08-2025
Pos. Nr.:			

Kommentare des Planers:

1 Anker Nachweise

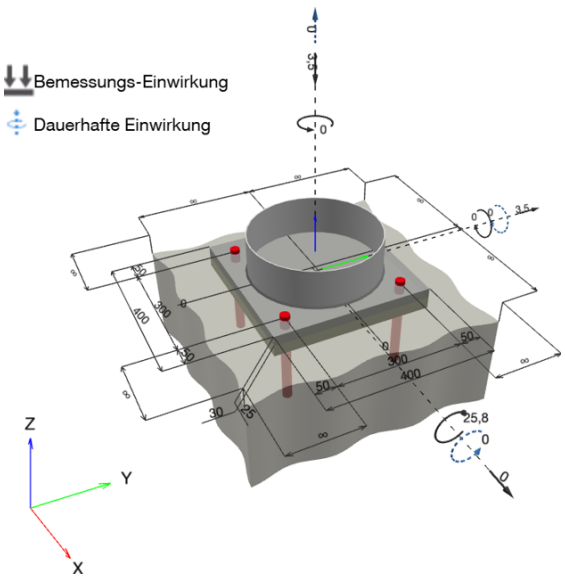
1.1 Eingabedaten



Dübeltyp und Größe:	**HIT-HY 200-R V3 + HAS-U 5.8 M24**
Nutzungsdauer in Jahren:	50
Artikelnummer:	2223881 HAS-U 5.8 M24x300 (Anker) / 2262131 HIT-HY 200-R V3 (Mörtel)
Effektive Verankerungstiefe:	$h_{ef,opti}$ = 181,0 mm ($h_{ef,limit}$ = 194,0 mm)
Werkstoff:	5.8
Zulassungs-Nr.:	ETA 19/0601
Ausgestellt I Gültig:	29-01-2024 | -
Nachweis:	Bemessungsverfahren EN 1992-4, chemisch
Abstandsmontage:	Abstandsmontage mit Unterfütterung; Einspanngrad (Ankerplatte): 2,00; e_b = 30,0 mm; t = 25,0 mm
	Mörteldruckfestigkeit = 30,00 N/mm^2
Ankerplatte^{CBFEM} :	l_x x l_y x t = 400,0 mm x 400,0 mm x 25,0 mm;
Profil:	Rundrohr, ; (L x B x D) = 331,0 mm x 331,0 mm x 3,0 mm
Untergrund:	gerissener Beton, C20/25, $f_{c,cyl}$ = 20,00 N/mm^2; h =250,0 mm, Temp. kurz/lang: 40/24 °C, Teilsicherheitsbeiwert für Werkstoff γ_c = 1,500
Installation:	**Bohrloch: hammergebohrt, Installationsbed.: trocken**
Bewehrung:	Keine Bewehrung oder Stababstand ≥ 150 mm (jeder Ø) oder ≥ 100 mm (Ø ≤ 10 mm)
	Keine Randlängsbewehrung
	Spaltbewehrung gem. EN 1992-4, 7.2.1.7 (2) b) 2) vorhanden

^{CBFEM} - Die Dübelberechnung basiert auf einer komponentenbasierten Finite-Elemente-Methode (CBFEM)

Geometrie [mm] & Belastungen [kN, kNm]



Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Engineering (c) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

Firma:	Valmont Structures	Seite:	2
Adresse:	Den Engelsman 3, 6026RB Maarheeze	Bearbeiter:	Ing. R.G.T. Heuts
Tel. I Fax:	+31 (495) 599 959 |	E-Mail:	ro.heuts@valmont.com
Befestigung:	29-072-T	Datum:	15-08-2025
Pos. Nr.:			

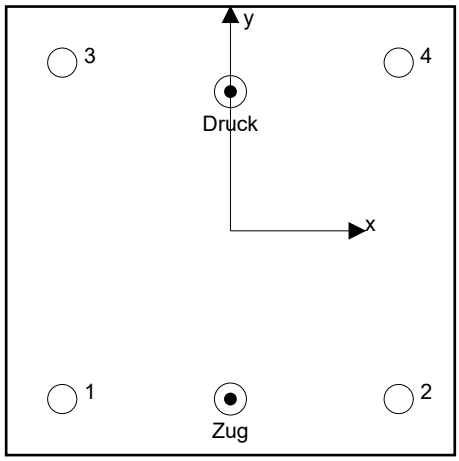
1.1.1 Lastkombination

Fall	Beschreibung	Kräfte [kN] / Momente [kNm]	Erdbeben	Feuer	Max. Ausnutzung [%]
1	Combinatie 1	N = -3,500; V_x = 0,000; V_y = 3,500; M_x = -25,800; M_y = 0,000; M_z = 0,000; N_{sus} = 0,000; $M_{x,sus}$ = 0,000; $M_{y,sus}$ = 0,000;	nein	keine	100

1.2 Lastfall/Resultierende Dübelkräfte

Resultierende Dübelkräfte [kN]
Normalkraft: +Zug -Druck

Dübel	Normalkraft	Querkraft	Querkraft x	Querkraft y
1	43,346	0,908	0,179	0,890
2	43,334	0,908	-0,179	0,890
3	-0,002	0,861	-0,049	0,860
4	-0,002	0,861	0,049	0,860



resultierende Zugkraft in (x/y)=(-0,0/-150,0): 86,677 [kN]
resultierende Druckkraft in (x/y)=(0,0/124,1): 92,170 [kN]

Die Dübelkraft wird auf Grundlage einer komponentenbasierten Finite-Elemente-Methode (CBFEM) berechnet

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Engineering (c) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

Firma:	Valmont Structures	Seite:	3
Adresse:	Den Engelsman 3, 6026RB Maarheeze	Bearbeiter:	Ing. R.G.T. Heuts
Tel. I Fax:	+31 (495) 599 959 |	E-Mail:	ro.heuts@valmont.com
Befestigung:	29-072-T	Datum:	15-08-2025
Pos. Nr.:			

1.3 Zugbeanspruchung (EN 1992-4, Abschnitt 7.2.1)

	Einwirkung [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzung β_N [%]	Status
Stahlversagen*	43,346	117,667	37	OK
Kombiniertes Versagen Herausz. - Betonausbr.**	86,681	134,174	65	OK
Betonversagen**	86,681	86,782	100	OK
Spaltversagen**	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.

* ungünstigster Dübel **Dübelgruppe (Dübel unter Zug)

1.3.1 Stahlversagen

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,s} = \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}}$$ EN 1992-4, Tabelle 7.1

$N_{Rk,s}$ [kN]	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
176,500	1,500	117,667	43,346

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Engineering (c) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

Firma:	Valmont Structures	Seite:	4
Adresse:	Den Engelsman 3, 6026RB Maarheeze	Bearbeiter:	Ing. R.G.T. Heuts
Tel. I Fax:	+31 (495) 599 959 |	E-Mail:	ro.heuts@valmont.com
Befestigung:	29-072-T	Datum:	15-08-2025
Pos. Nr.:			

1.3.2 Kombiniertes Versagen Herausz. - Betonausbr.

$$N_{Ed} \le N_{Rd,p} = \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{Mp}}$$ EN 1992-4, Tabelle 7.1

$$N_{Rk,p} = N^0_{Rk,p} \cdot \frac{A_{p,N}}{A^0_{p,N}} \cdot \psi_{g,Np} \cdot \psi_{s,Np} \cdot \psi_{re,Np} \cdot \psi_{ec1,Np} \cdot \psi_{ec2,Np}$$ EN 1992-4, Gl. (7.13)

$$N^0_{Rk,p} = \psi_{sus} \cdot \tau_{Rk} \cdot \pi \cdot d \cdot h_{ef}$$ EN 1992-4, Gl. (7.14)

$$\psi_{sus} = 1$$ EN 1992-4, Gl. (7.14a)

$$s_{cr,Np} = 7{,}3 \cdot d \cdot \sqrt{\psi_{sus} \cdot \tau_{Rk}} \le 3 \cdot h_{ef}$$ EN 1992-4, Gl. (7.15)

$$\psi_{g,Np} = \psi^0_{g,Np} - \left(\frac{s}{s_{cr,Np}}\right)^{0,5} \cdot \left(\psi^0_{g,Np} - 1\right) \ge 1{,}00$$ EN 1992-4, Gl. (7.17)

$$\psi^0_{g,Np} = \sqrt{n} - (\sqrt{n} - 1) \cdot \left(\frac{\tau_{Rk}}{\tau_{Rk,c}}\right)^{1,5} \ge 1{,}00$$ EN 1992-4, Gl. (7.18)

$$\tau_{Rk,c} = \frac{k_3}{\pi \cdot d} \cdot \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck}}$$ EN 1992-4, Gl. (7.19)

$$\psi_{s,Np} = 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}} \le 1{,}00$$ EN 1992-4, Gl. (7.20)

$$\psi_{ec1,Np} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{c1,N}}{s_{cr,Np}}\right)} \le 1{,}00$$ EN 1992-4, Gl. (7.21)

$$\psi_{ec2,Np} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{c2,N}}{s_{cr,Np}}\right)} \le 1{,}00$$ EN 1992-4, Gl. (7.21)

$A_{p,N}$ [mm²]	$A^0_{p,N}$ [mm²]	$\tau_{Rk,ucr,20}$ [N/mm²]	$s_{cr,Np}$ [mm]	$c_{cr,Np}$ [mm]	c_{min} [mm]	$f_{c,cyl}$ [N/mm²]
457.749	294.849	18,00	543,0	271,5	∞	20,00

ψ_c	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm²]	k_3	$\tau_{Rk,c}$ [N/mm²]	$\psi^0_{g,Np}$	$\psi_{g,Np}$
1,000	9,50	7,700	6,14	1,000	1,000

$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{re,Np}$
0,0	1,000	0,0	1,000	1,000	1,000

ψ^0_{sus}	α_{sus}	ψ_{sus}
0,800	0,000	1,000

$N^0_{Rk,p}$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	γ_{Mp}	$N_{Rd,p}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
129,647	201,260	1,500	134,174	86,681

Gruppe Dübel-ID
1, 2

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Engineering (c) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

Firma:	Valmont Structures	Seite:	5
Adresse:	Den Engelsman 3, 6026RB Maarheeze	Bearbeiter:	Ing. R.G.T. Heuts
Tel. I Fax:	+31 (495) 599 959 |	E-Mail:	ro.heuts@valmont.com
Befestigung:	29-072-T	Datum:	15-08-2025
Pos. Nr.:			

1.3.3 Betonversagen

$N_{Ed} \le N_{Rd,c} = \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}}$ EN 1992-4, Tabelle 7.1

$N_{Rk,c} = N^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,N}}{A^0_{c,N}} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N}$ EN 1992-4, Gl. (7.1)

$N^0_{Rk,c} = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5}$ EN 1992-4, Gl. (7.2)

$A^0_{c,N} = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N}$ EN 1992-4, Gl. (7.3)

$\psi_{s,N} = 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \le 1{,}00$ EN 1992-4, Gl. (7.4)

$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,1}}{s_{cr,N}}\right)} \le 1{,}00$ EN 1992-4, Gl. (7.6)

$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,2}}{s_{cr,N}}\right)} \le 1{,}00$ EN 1992-4, Gl. (7.6)

$\psi_{M,N} = 1$ EN 1992-4, Gl. (7.7)

$A_{c,N}$ [mm²]	$A^0_{c,N}$ [mm²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	$f_{c,cyl}$ [N/mm²]
457.749	294.849	271,5	543,0	20,00

$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	z [mm]
0,0	1,000	0,0	1,000	1,000	1,000	274,1

$\psi_{M,N}$	k_1	$N^0_{Rk,c}$ [kN]	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
1,000	7,700	83,854	1,500	86,782	86,681

Gruppe Dübel-ID
1, 2

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Engineering (c) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

Firma:	Valmont Structures	Seite:	6
Adresse:	Den Engelsman 3, 6026RB Maarheeze	Bearbeiter:	Ing. R.G.T. Heuts
Tel. I Fax:	+31 (495) 599 959 |	E-Mail:	ro.heuts@valmont.com
Befestigung:	29-072-T	Datum:	15-08-2025
Pos. Nr.:			

1.4 Querbeanspruchung (EN 1992-4, Abschnitt 7.2.2)

	Einwirkung [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzung β_V [%]	Status
Stahlversagen ohne Hebelarm*	0,908	84,720	2	OK
Stahlversagen mit Hebelarm*	0,908	10,408	9	OK
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite**	3,500	269,475	2	OK
Betonkantenbruch, Richtung **	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.

* ungünstigster Dübel **Dübelgruppe (relevante Dübel)
Wenn die Eingabe für den Randabstand auf „unendlich“ eingestellt ist, wird der Betonkantenbruchnachweis in dieser Richtung nicht durchgeführt

1.4.1 Stahlversagen ohne Hebelarm

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,s} = \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \qquad \text{EN 1992-4, Tabelle 7.2}$$

$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V^0_{Rk,s} \qquad \text{EN 1992-4, Gl. (7.35)}$$

$V^0_{Rk,s}$ [kN]	k_7	$V_{Rk,s}$ [kN]	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
105,900	1,000	105,900	1,250	84,720	0,908

1.4.2 Stahlversagen mit Hebelarm

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,s,M} = \frac{V_{Rk,s,M}}{\gamma_{Ms}} \qquad \text{EN 1992-4, Tabelle 7.2}$$

$$V_{Rk,s,M} = \frac{\alpha_M \cdot M_{Rk,s}}{l_a} \qquad \text{EN 1992-4, Gl. 7.37}$$

$$M_{Rk,s} = M^0_{Rk,s} \cdot \left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{Rd,s}}\right) \qquad \text{EN 1992-4, Gl. 7.38}$$

$$l_a = e_c + \frac{t}{2} + a_3 \qquad \text{EN 1992-4, Gl. 6.2}$$

l [mm]	α_M
54,5	2,00

$N_{Ed} / N_{Rd,s}$	$1 - N_{Ed} / N_{Rd,s}$	$M^0_{Rk,s}$ [kNm]	$M_{Rk,s} = M^0_{Rk,s} (1 - N_{Ed}/ N_{Rd,s})$ [kNm]
0,368	0,632	0,561	0,355

$V^M_{Rk,s} = \alpha_M * M_{Rk,s} / l$ [kN]	γ_{Ms}	$V^M_{Rd,s}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
13,010	1,250	10,408	0,908

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Engineering (c) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

Firma:	Valmont Structures	Seite:	7
Adresse:	Den Engelsman 3, 6026RB Maarheeze	Bearbeiter:	Ing. R.G.T. Heuts
Tel. I Fax:	+31 (495) 599 959 |	E-Mail:	ro.heuts@valmont.com
Befestigung:	29-072-T	Datum:	15-08-2025
Pos. Nr.:			

1.4.3 Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (Betonausbruch maßgebend)

$V_{Ed} \le V_{Rd,cp}$	$= \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mc,p}}$	EN 1992-4, Tabelle 7.2
$V_{Rk,cp}$	$= k_8 \cdot \min \{N_{Rk,c}; N_{Rk,p}\}$	EN 1992-4, Gl. (7.39c)
$N_{Rk,c}$	$= N^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,N}}{A^0_{c,N}} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N}$	EN 1992-4, Gl. (7.1)
$N^0_{Rk,c}$	$= k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5}$	EN 1992-4, Gl. (7.2)
$A^0_{c,N}$	$= s_{cr,N} \cdot s_{cr,N}$	EN 1992-4, Gl. (7.3)
$\psi_{s,N}$	$= 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \le 1,00$	EN 1992-4, Gl. (7.4)
$\psi_{ec1,N}$	$= \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{V,1}}{s_{cr,N}}\right)} \le 1,00$	EN 1992-4, Gl. (7.6)
$\psi_{ec2,N}$	$= \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{V,2}}{s_{cr,N}}\right)} \le 1,00$	EN 1992-4, Gl. (7.6)
$\psi_{M,N}$	$= 1$	EN 1992-4, Gl. (7.7)

$A_{c,N}$ [mm²]	$A^0_{c,N}$ [mm²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k_8	$f_{c,cyl}$ [N/mm²]
710.649	294.849	271,5	543,0	2,000	20,00

$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{M,N}$
0,0	1,000	0,0	1,000	1,000	1,000	1,000

k_1	$N^0_{Rk,c}$ [kN]	$\gamma_{Mc,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
7,700	83,854	1,500	269,475	3,500

Gruppe Dübel-ID
1-4

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Engineering (c) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

Firma:	Valmont Structures	Seite:	8
Adresse:	Den Engelsman 3, 6026RB Maarheeze	Bearbeiter:	Ing. R.G.T. Heuts
Tel. I Fax:	+31 (495) 599 959 |	E-Mail:	ro.heuts@valmont.com
Befestigung:	29-072-T	Datum:	15-08-2025
Pos. Nr.:			

1.5 Kombinierte Zug- und Querbeanspruchung (EN 1992-4, Abschnitt 7.2.3)

Stahlversagen

β_N	β_V	α	Ausnutzung $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0,368	0,011	2,000	14	OK

$\beta_N^{\alpha} + \beta_V^{\alpha} \leq 1{,}0$

Betonversagen

β_N	β_V	α	Ausnutzung $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0,999	0,013	1,000	85	OK

$(\beta_N + \beta_V) / 1.2 \leq 1{,}0$

1.6 Warnungen / Hinweise

- Die Bemessungsmethoden in PROFIS Engineering erfordern starre, unter Belastung eben bleibende Ankerplatten nach den geltenden Vorschriften (ETAG 001 / Anhang C, EOTA TR029 usw.). Dies bedeutet, dass die Lastverteilung auf die Anker aufgrund elastischer Verformungen der Ankerplatte nicht berücksichtigt wird - die Ankerplatte wird als ausreichend steif angenommen, um unter Belastung stets eben zu beleiben. PROFIS Engineering berechnet die minimal erforderliche Ankerplattenstärke mit CBFEM, um die Spannung der Ankerplatte auf der Grundlage der oben erläuterten Annahmen zu begrenzen. Der Nachweis der Gültigkeit der starren Grundplattenannahme erfolgt nicht durch PROFIS Engineering. Die Eingabedaten und Ergebnisse müssen auf Übereinstimmung mit den vorhandenen Bedingungen und auf Plausibilität geprüft werden!
- Die in diesem Bericht dargestellten Gleichungen beruhen auf metrischen Einheiten. Wenn Eingaben in zölligen Einheiten angezeigt werden, sollte sich der Benutzer bewusst sein, dass die Gleichungen in ihrem metrischen Format bleiben.
- Die Lasteinleitung in den Untergrund muss gewährleistet sein gemäß EN 1992-4, Anhang A.
- Achtung! Im Falle von Druckkräften muss der Nachweis der Knicksicherheit, lokalen Druckkrafteinleitung und Kraftweiterleitung im Bauteil (inkl. Durchstanzen) zusätzlich erbracht werden.
- Sofern in der entsprechenden ETA nicht anders angegeben, ist die Bemessung nur gültig, solange der Durchmesser des Loches in der Ankerplatte kleiner ist als die Werte in Tabelle 6.1 der Norm EN 1992-4. Für größere Durchmesser der Durchgangslöcher siehe Abs. 6.2.2 der Norm EN 1992-4.
- Die Liste der Zubehörteile in diesem Bericht ist nur zur Information des Anwenders. Die Setzanweisungen, die mit dem Produkt mitgeliefert werden, sind stets zu beachten, um eine korrekte Installation zu gewährleisten.
- Zur Bestimmung des $\psi_{re,v}$ (Betonkantenbruch) wird die in den Bemessungseinstellungen definierte Mindestbetondeckung als Betondeckung der Randbewehrung verwendet.
- Die Reinigung ist gemäß Gebrauchsanweisung durchzuführen. (2-maliges Ausblasen mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar), 2-maliges Ausbürsten und 2-maliges Ausblasen mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar)).
- Die zulässigen Verbundspannungswerte sind von den vorliegenden Kurz- und Langzeittemperaturen abhängig.
- Randbewehrung zur Verhinderung des Spaltens des Betons nicht erforderlich!
- Die Lastübertragung von der Zusatzbewehrung auf das tragende Bauteil ist vom zuständigen Tragwerksplaner zu überprüfen.
- Stellen Sie bei Kombination von Zusatzbewehrung und nachträglich installierten Dübeln sicher, dass die Bewehrungsstäbe auf der Baustelle nicht durchgebohrt werden.
- Die Dübelbemessungsverfahren in PROFIS Engineering erfordern starre Ankerplatten gemäß den geltenden Vorschriften (AS 5216:2018, ETAG 001/Anhang C, EOTA TR029 usw.). Dies bedeutet, dass die Ankerplatte ausreichend steif sein sollte, um eine Lastverteilung auf die Dübel durch elastische/plastische Verschiebungen zu verhindern. Der Anwender akzeptiert, dass die Ankerplatte durch technische Beurteilung als nahezu starr betrachtet wird."
- Die charakteristischen Verbundspannungswerte sind abhängig von der geplanten Nutzungsdauer in Jahren: 50

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Engineering (c) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

Firma:	Valmont Structures	Seite:	9
Adresse:	Den Engelsman 3, 6026RB Maarheeze	Bearbeiter:	Ing. R.G.T. Heuts
Tel. I Fax:	+31 (495) 599 959 |	E-Mail:	ro.heuts@valmont.com
Befestigung:	29-072-T	Datum:	15-08-2025
Pos. Nr.:			

1.7 Installationsdaten

Ankerplatte, Stahl: S 235; E = 210.000,00 N/mm^2; f_{yk} = 235,00 N/mm^2

Profil: Rundrohr, ; (L x B x D) = 331,0 mm x 331,0 mm x 3,0 mm

Durchmesser Durchgangsloch: d_f = 26,0 mm

Plattendicke (Eingabe): 25,0 mm

Bohrmethode: Hammergebohrt

Reinigungsart: Druckluftreinigung des Bohrloches ist erforderlich

Dübeltyp und Größe: HIT-HY 200-R V3 + HAS-U 5.8 M24

Artikelnummer: 2223881 HAS-U 5.8 M24x300 (Anker) / 2262131 HIT-HY 200-R V3 (Mörtel)

Maximales Montagedrehmoment: 200 Nm

Durchmesser Bohrloch im Untergrund: 28,0 mm

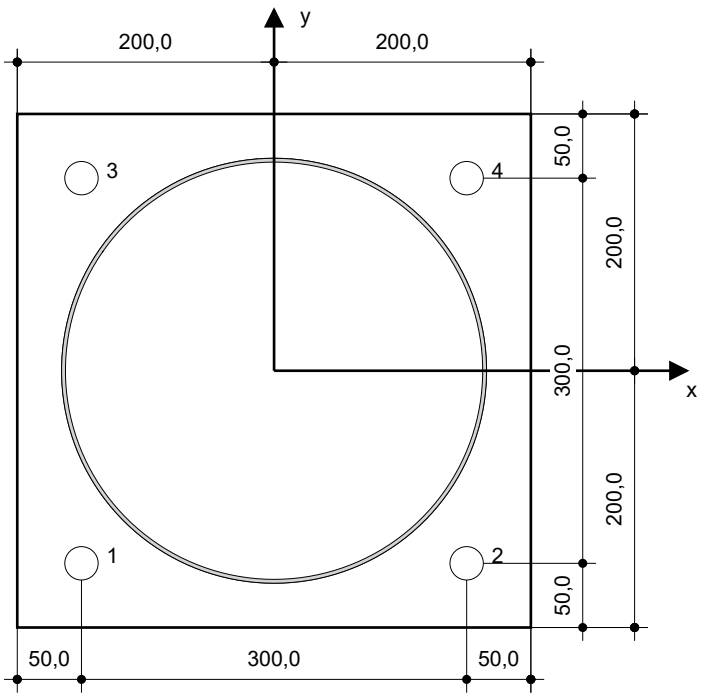
Bohrlochtiefe im Untergrund: 181,0 mm

Minimale Bauteildicke gem. ETA: 237,0 mm

Hilti HAS-U 5.8 Gewindestange with HIT-HY 200-R V3 Injektionssystem with 181 mm embedment hef, M24, Galvanisch verzinkt, Hammerbohren installation per ETA 19/0601

1.7.1 Erforderliches Zubehör

Bohren	Reinigen	Installieren
• Geeigneter Hammerbohrer • Hammerbohrer geeigneten Durchmessers	• Druckluft mit erforderlichen Zubehörteilen um das Loch von unten auszublasen • Drahtbürste korrekter Durchmesser	• Auspressgeräte einschließlich Kassette und Mischer • Für tiefe Bohrlöcher ist ein Stauzapfen erforderlich • Drehmomentschlüssel



Koordinaten Dübel [mm]

Dübel	x	y	c_{-x}	c_{+x}	c_{-y}	c_{+y}
1	-150,0	-150,0	-	-	-	-
2	150,0	-150,0	-	-	-	-
3	-150,0	150,0	-	-	-	-
4	150,0	150,0	-	-	-	-

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Engineering (c) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

Firma:	Valmont Structures	Seite:	10
Adresse:	Den Engelsman 3, 6026RB Maarheeze	Bearbeiter:	Ing. R.G.T. Heuts
Tel. I Fax:	+31 (495) 599 959 |	E-Mail:	ro.heuts@valmont.com
Befestigung:	29-072-T	Datum:	15-08-2025
Pos. Nr.:			

2 Bemessung der Ankerplatte

2.1 Eingabedaten

Ankerplatte:	Form: Rechteck l_x x l_y x t = 400,0 mm x 400,0 mm x 25,0 mm Berechnung: wirklichkeitsnah Werkstoff: S 235; F_y = 235,00 N/mm²; ε_{lim} = 5,00%
Dübeltyp und -größe:	HIT-HY 200-R V3 + HAS-U 5.8 M24, h_{ef} = 181,0 mm
Dübelsteifigkeit:	Der Dübel wird unter Berücksichtigung von Federsteifigkeitswerten modelliert, die anhand von einem unabhängigen Labor geprüften Lastwechselkurven ermittelt wurden. Bitte beachten Sie, dass ein einfacher Austausch des Dübels nicht möglich ist, da die Dübelsteifigkeit einen großen Einfluss auf die Lastverteilung hat.
Bemessungsverfahren:	Bemessung auf EN-Basis Verwendung der Komponenten-basierten FEM
Abstandsmontage:	e_b = 30,0 mm (Abstandsmontage mit Unterfütterung); t = 25,0 mm
Profil:	Anwenderdefiniert; (L x W x T x FT) = 331,0 mm x 331,0 mm x 3,0 mm x - Werkstoff: S 235; F_y = 235,00 N/mm²; ε_{lim} = 5,00% Exzentrizität x: 0,0 mm Exzentrizität y: 0,0 mm
Untergrund:	Gerissener Beton; C20/25; $f_{c,cyl}$ = 20,00 N/mm²; h = 250,0 mm; E = 30.000,00 N/mm²; G = 12.500,00 N/mm²; v = 0,20
Schweißnähte (Profil - Ankerplatte):	Art der Umverteilung: Plastisch Werkstoff: S 355
Netzweite:	Anzahl der Elemente am Rand: 8 Min. Größe des Elements: 10,0 mm Max. Größe des Elements: 50,0 mm

2.2 Zusammenfassung

	Beschreibung	Profil		Ankerplatte			Schweißnähte [%]	Beton [%]
		σ_{Ed} [N/mm²]	ε_{Pl} [%]	σ_{Ed} [N/mm²]	ε_{Pl} [%]	Lochleibung [%]		
1	Combinatie 1	146,64	0,00	79,42	0,00	1	51	16

2.3 Klassifizierung der Ankerplatte

Für die entscheidenden Lastkombinationen werden die Ergebnisse unten angezeigt: Combinatie 1

Dübel-Zugkräfte	Gleichwertige biegesteife Ankerplatte (CBFEM)	wirklichkeitsnahe Ankerplattenbemessung (CBFEM)
Dübel 1	41,082 kN	43,346 kN
Dübel 2	41,082 kN	43,334 kN
Dübel 3	-0,003 kN	-0,002 kN
Dübel 4	-0,003 kN	-0,002 kN

Der Anwender ist damit einverstanden, die ausgewählte Ankerplatte nach seinem technischen Urteil als biegesteif zu betrachten. Das bedeutet, dass die Bemessungsvorgaben für Dübel angewendet werden können.

2.4 Profil/Versteifungen/Platte

Profil und Versteifungen werden auf der Ebene der Stahl-Beton-Verbindung geprüft. Die Bemessung der Verbindung ersetzt nicht die Stahlbemessung bei kritischen Querschnitten, die außerhalb von PROFIS Engineering durchgeführt werden sollte.

2.4.1 Vergleichsspannung und plastische Dehnung

Grenzzustandskriterien gemäß EN 1993-1-5, Anhang C.8, (1) 2.

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Engineering (c) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

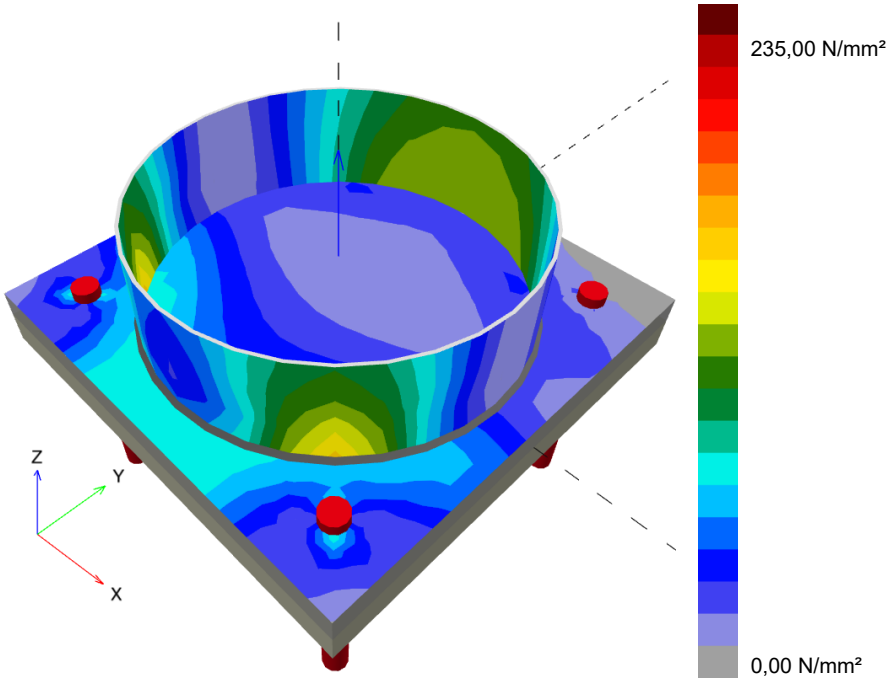
Firma:	Valmont Structures	Seite:	11
Adresse:	Den Engelsman 3, 6026RB Maarheeze	Bearbeiter:	Ing. R.G.T. Heuts
Tel. I Fax:	+31 (495) 599 959 |	E-Mail:	ro.heuts@valmont.com
Befestigung:	29-072-T	Datum:	15-08-2025
Pos. Nr.:			

Ergebnisse

Teil	Lastkombination	Werkstoff	σ_{Ed} [N/mm²]	ε_{Pl} [%]	f_y [N/mm²]	γ_{M0}	f_y/γ_{M0} [N/mm²]	ε_{lim} [%]	Status
Platte	Combinatie 1	S 235	79,42	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	OK
Profil	Combinatie 1	S 235	146,64	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	OK

2.4.1.1 Vergleichsspannung

Für die entscheidenden Lastkombination werden die Ergebnisse unten angezeigt: 1 - Combinatie 1

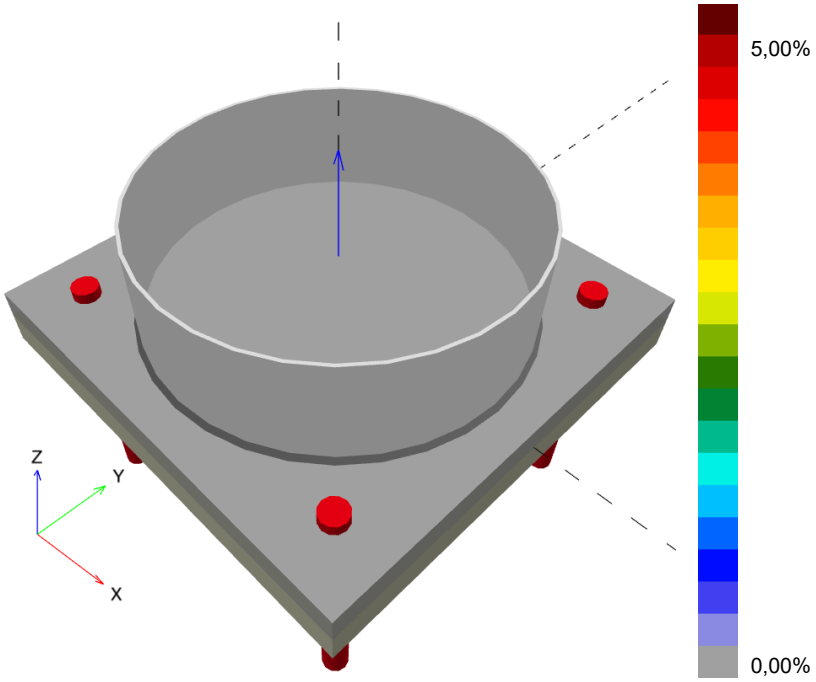


Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Engineering (c) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

Firma:	Valmont Structures	Seite:	12
Adresse:	Den Engelsman 3, 6026RB Maarheeze	Bearbeiter:	Ing. R.G.T. Heuts
Tel. I Fax:	+31 (495) 599 959 |	E-Mail:	ro.heuts@valmont.com
Befestigung:	29-072-T	Datum:	15-08-2025
Pos. Nr.:			

2.4.1.2 Plastische Dehnung

Für die entscheidenden Lastkombination werden die Ergebnisse unten angezeigt: 1 - Combinatie 1



2.4.2 Lochleibung

Maßgebende Lastkombination: 1 - Combinatie 1

Lochleibungswiderstand, EN 1993-1 - 8, Abschnitt 3.6.1:

Gleichungen

$$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \, a_b \, f_u \, d \, t}{\gamma_{M2}}$$

$$\text{Ausnutzung} = \frac{V_{Ed}}{F_{b,Rd}}$$

Variablen

	k_1	a_b	f_u [N/mm²]	d [mm]	t [mm]	γ_{M2}
Dübel 1	2,50	0,65	360,00	24,0	25,0	1.25
Dübel 2	2,50	0,65	360,00	24,0	25,0	1.25
Dübel 3	2,50	1,00	360,00	24,0	25,0	1.25
Dübel 4	2,50	1,00	360,00	24,0	25,0	1.25

Ergebnisse

	V_{Ed} [kN]	$F_{b,Rd}$ [kN]	Ausnutzung [%]	Status
Dübel 1	0,908	282,447	1	OK
Dübel 2	0,908	282,445	1	OK
Dübel 3	0,861	432,000	1	OK
Dübel 4	0,861	432,000	1	OK

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Engineering (c) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

Firma:	Valmont Structures	Seite:	13
Adresse:	Den Engelsman 3, 6026RB Maarheeze	Bearbeiter:	Ing. R.G.T. Heuts
Tel. I Fax:	+31 (495) 599 959 |	E-Mail:	ro.heuts@valmont.com
Befestigung:	29-072-T	Datum:	15-08-2025
Pos. Nr.:			

2.5 Schweißnähte

Profile werden ohne Berücksichtigung des Eckenradius modelliert. Besondere Regeln für das Schweißen (z.B. für kaltgeformte Profile usw.) werden von der Software nicht berücksichtigt.

2.5.1 Ankerplatte - Profil

Maßgebende Lastkombination: 1 - Combinatie 1

Schweißnahtbemessung, EN 1993-1-8, Abschnitt 4.5.3.2

Minimale Dicke zwischen Profil und Schweißnaht der Ankerplatte (a_{min}): 4,5 mm

Gleichungen

$$\sigma_{w,Ed} = (\sigma_{\perp}^2 + 3\,(\tau_{\perp}^2 + \tau_{||}^2))^{0.5}$$

$$\sigma_{w,Rd} = \frac{f_u}{\beta_w\,\gamma_{M2}}$$

$$\sigma_{\perp,Rd} = 0.9\frac{f_u}{\gamma_{M2}}$$

$$\text{Ausnutzung} = \max\left(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}};\frac{|\sigma_{\perp}|}{\sigma_{\perp,Rd}}\right)$$

Variablen

Schweißnaht	β_w	f_u [N/mm²]	γ_{M2}
Steg	0,80	490,00	1,25

Rand	a [mm]	L [mm]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{\perp}$ [N/mm²]	$\tau_{||}$ [N/mm²]	$\tau_{\perp}$ [N/mm²]
Member 1	3,0◣	1.028,8	0,00	96,13	8,68	-87,45

Ergebnisse

Rand	$\sigma_{w,Ed}$ [N/mm²]	$\sigma_{w,Rd}$ [N/mm²]	$\sigma_{\perp,Rd}$ [N/mm²]	Ausnutzung [%]	Ausnutzung_c [%]	Status
Member 1	180,03	360,00	259,20	51	26	OK

2.6 Beton

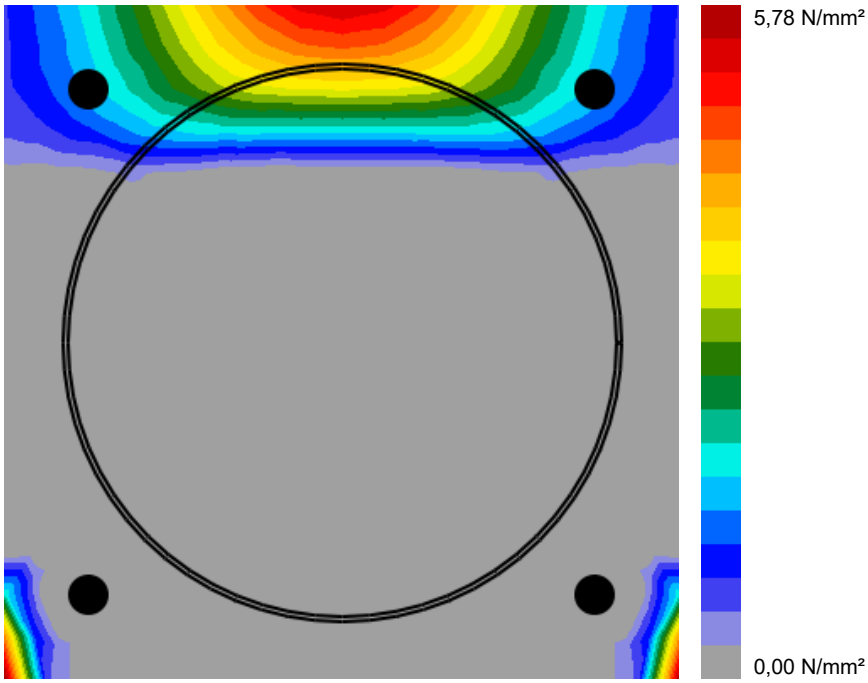
Maßgebende Lastkombination: 1 - Combinatie 1

Gemäß EN 1992-1-1, Abschnitt 6.7(4), sollte der Beton ausreichend bewehrt sein, um die durch die Befestigung der Vorrichtung entstehenden Zugkräfte zu berücksichtigen. Die Definition der Bewehrung im Beton liegt nicht im Anwendungsbereich von PROFIS Engineering.

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Engineering (c) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

Firma:	Valmont Structures	Seite:	14
Adresse:	Den Engelsman 3, 6026RB Maarheeze	Bearbeiter:	Ing. R.G.T. Heuts
Tel. I Fax:	+31 (495) 599 959 |	E-Mail:	ro.heuts@valmont.com
Befestigung:	29-072-T	Datum:	15-08-2025
Pos. Nr.:			

2.6.1 Druckverteilung im Beton unter der Ankerplatte



2.6.2 Nachweis der Druckverteilung im Beton unter der Ankerplatte gemäß EN 1992-1, Abschnitt 6.7, und EN 1993-1-8, Abschnitt 6.2.5

Gleichungen

$$f_{jd} = \frac{\beta_j \, k_j \, \alpha_{cc} \, f_{ck}}{\gamma_c}$$

$$\sigma = \frac{N}{A_{eff}}$$

$$\text{Ausnutzung} = \frac{\sigma}{f_{jd}}$$

Variablen

N [kN]	A_{eff} [mm²]	β_j	k_j	α_{cc}	f_{ck} [N/mm²]	γ_c
92,170	24.334	0,67	2,66	1,00	20,00	1,50

Ergebnisse

σ [N/mm²]	f_{jd} [N/mm²]	Ausnutzung [%]	Status
3,79	23,77	16	OK

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Engineering (c) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

Firma:	Valmont Structures	Seite:	15
Adresse:	Den Engelsman 3, 6026RB Maarheeze	Bearbeiter:	Ing. R.G.T. Heuts
Tel. I Fax:	+31 (495) 599 959 |	E-Mail:	ro.heuts@valmont.com
Befestigung:	29-072-T	Datum:	15-08-2025
Pos. Nr.:			

2.7 Symbolerklärung

a	Schweißnahtdicke
a_b	Faktor
α_{cc}	Langfristige Auswirkungen auf die maximale Festigkeit des Betons
A_{eff}	Wirksame Fläche
a_{min}	Minimale Schweißnahtdicke
β_j	Fugenkoeffizient β_j
β_w	Korrelationsfaktor EN 1993-1-8 Tab. 4.1
d	Nenndurchmesser des Bolzens
ε_{lim}	Grenzwert für plastische Verformung
ε_{Pl}	Plastische Dehnung aus CBFEM-Ergebnissen
$F_{b,Rd}$	Lochleibung der Platte EN 1993-1-8 Tab. 3.4
f_{ck}	Charakteristische Betondruckfestigkeit
f_{jd}	Endgültige Tragfähigkeit des Betonblocks
f_u	Zugfestigkeit
f_y	Streckgrenze
γ_c	Betriebsfaktor - SP 16, Tabelle 41
γ_{M0}	Stahl Sicherheitsfaktor gamma M0
γ_{M2}	Stahl Sicherheitsfaktor gamma M2
k_1	Faktor für Randabstand und Schraubenabstand senkrecht zur Lastrichtung - EN 1993-1-8 - Tabelle 3.4
k_j	Konzentrationsfaktor, min(√(A_c1/A_c0,) 3)
L	Länge der Schweißnaht
N	Resultierende Druckkraft
σ	Durchschnittliche Spannung im Beton
$\sigma_\perp$	Senkrechte Spannung
$\sigma_{\perp,Rd}$	Widerstand gegenüber senkrechter Spannung
σ_{Ed}	Vergleichsspannung
$\sigma_{w,Ed}$	Vergleichsspannung
$\sigma_{w,Rd}$	Vergleichsspannungwiderstand
t	Dicke der Grundplatte
$\tau_\perp$	Schubspannung, senkrecht zur Achse der Schweißnaht wirkend
$\tau_\parallel$	Schubspannung, parallel zur Achse der Schweißnaht wirkend
$Ausnutzung_c$	Auslastung der Schweißnahtkapazität
V_{Ed}	Dübel-Querkraft

2.8 Warnungen / Hinweise

- Durch die Verwendung der Funktion zur wirklichkeitsnahen Berechnung in PROFIS Engineering könnten Sie außerhalb der geltenden Bemessungsregeln arbeiten wenn Ihre vorgegebene Ankerplatte nicht biegesteif zubetrachten ist. Bitte lassen Sie die Ergebnisse von einem professionellen Planer und/oder Statiker prüfen, um die Eignung und Angemessenheit für Ihre spezifischen rechtlichen und projektspezifischen Anforderungen sicherzustellen.
- Der Dübel wird unter Berücksichtigung von Federsteifigkeitswerten modelliert, die anhand von einem unabhängigen Labor geprüften Lastwechselkurven ermittelt wurden. Bitte beachten Sie, dass ein einfacher Austausch des Dübels nicht möglich ist, da die Dübelsteifigkeit einen großen Einfluss auf die Lastverteilung hat.
- Berechnungen mit Profilen, die dünner als 4,0 mm sind, können außerhalb von EN19931-1 und EN1993-1-8 liegen.

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Engineering (c) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

Firma:	Valmont Structures	Seite:	16
Adresse:	Den Engelsman 3, 6026RB Maarheeze	Bearbeiter:	Ing. R.G.T. Heuts
Tel. I Fax:	+31 (495) 599 959 |	E-Mail:	ro.heuts@valmont.com
Befestigung:	29-072-T	Datum:	15-08-2025
Pos. Nr.:			

3 Zusammenfassung der Ergebnisse

Bemessung von Ankerplatte, Dübeln, Schweißnähten und anderen Elemente auf Basis von CBFEM (komponentenbasierte Finite-Elemente-Methode) und den Eurocode-Regelungen.

	Lastkombination	Max. Auslastung	Status
Dübel	Combinatie 1	100%	OK
Ankerplatte	Combinatie 1	34%	OK
Schweißnähte	Combinatie 1	51%	OK
Beton	Combinatie 1	16%	OK
Profil	Combinatie 1	63%	OK

Nachweis der Verankerung: OK!

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Engineering (c) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

Firma:	Valmont Structures	Seite:	17
Adresse:	Den Engelsman 3, 6026RB Maarheeze	Bearbeiter:	Ing. R.G.T. Heuts
Tel. I Fax:	+31 (495) 599 959 |	E-Mail:	ro.heuts@valmont.com
Befestigung:	29-072-T	Datum:	15-08-2025
Pos. Nr.:			

4 Bemerkungen; Ihre Mitwirkungspflichten

- Sämtliche in den Programmen enthaltenen Informationen und Daten beziehen sich ausschließlich auf die Verwendung von Hilti-Produkten und basieren auf den Grundsätzen, Formeln und Sicherheitsbestimmungen gem. den technischen Anweisungen und Bedienungs-, Setz- und Montageanleitungen usw. von Hilti, die vom Anwender strikt eingehalten werden müssen. Sämtliche enthaltenen Werte sind Durchschnittswerte; daher sind vor Anwendung des jeweiligen Hilti-Produkts stets einsatzspezifische Tests durchzuführen. Die Ergebnisse der mittels der Software durchgeführten Berechnungen beruhen maßgeblich auf den von Ihnen einzugebenden Daten. Sie tragen daher die alleinige Verantwortung für die Fehlerfreiheit, Vollständigkeit und Relevanz der von Ihnen einzugebenden Daten. Sie sind weiterhin alleine dafür verantwortlich, die erhaltenen Ergebnisse der Berechnung vor der Verwendung für Ihre spezifische(n) Anlage(n) durch einen Fachmann überprüfen und freigeben zu lassen, insbesondere hinsichtlich der Konformität mit geltenden Normen und Zulassungen. Die Software dient lediglich als Hilfsmittel zur Auslegung von Normen und Zulassungen ohne jegliche Gewährleistung auf Fehlerfreiheit, Richtigkeit und Relevanz der Ergebnisse oder Geeignetheit für eine bestimmte Anwendung.
- Sie haben alle erforderlichen und zumutbaren Maßnahmen zu ergreifen, um Schäden durch die Software zu verhindern oder zu begrenzen. Insbesondere müssen Sie für die regelmäßige Sicherung von Programmen und Daten sorgen sowie regelmäßig ggf. von Hilti angebotene Updates der Software durchführen. Sofern Sie nicht die AutoUpdate-Funktion der Software nutzen, müssen Sie durch manuelle Updates über die Hilti-Website sicherstellen, dass Sie jeweils die aktuelle und somit gültige Version der Software verwenden. Soweit Sie diese Verpflichtung schuldhaft verletzen, haftet Hilti nicht für daraus entstehende Folgen, insbesondere nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten oder Programme.

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Engineering (c) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

Überspannungsschutz
Blitzschutz/Erdung
Arbeitsschutz
DEHN schützt.

DEHN SE

Hans-Dehn-Str. 1
Postfach 1640
92306 Neumarkt
Germany

Tel. +49 9181 906-0
www.dehn.de