

**Paalpuntniveau**

In de tabel worden per sondering de paalpuntniveaus gegeven waarvoor de draagkracht is berekend.

Tabel 1. Paalpuntniveau

Sondering nr.	Hoogte maaiveld ¹⁾ [m tov NAP]	Paalpuntniveau [m tov NAP]
DKM001	-4,92	-12,5 tot -13,0 en -16,5 tot -17,5
DKM002	-4,59	-12,5 tot -13,0 en -16,5 tot -17,5
DKM006	-4,83	-12,5 tot -13,0 en -16,5 tot -17,5
DKM007	-4,59	-12,5 tot -13,0 en -17,0
DKM008	-4,69	-12,5 tot -13,0 en -16,5 tot -17,0
DKM009	-4,82	-12,5 en -16,5 tot -17,0
DKM010	-4,81	-12,5 en -16,5 tot -17,0

1) Niveau ten tijde van onderzoek



Rekenwaarde maximum draagkracht in kN per sondering
Berekening volgens Eurocode 7-1 (NEN 9997 - 1 + C2 : 2017)

In de grond gevormde grondverdringende betonpaal, middels een ingeschroefde stalen hulpbuis en verloren punt 0,380/0,380/0,450 m

	DKM001	DKM002	DKM006	DKM007	DKM008	DKM009	DKM010
-12,50	272	313	422	427	378	293	325
-13,00	221	279	309	299	312		
-13,50							
-14,00							
-14,50							
-15,00							
-15,50							
-16,00							
-16,50	758	909	701		729	669	693
-17,00	735	918	854	648	703	657	669
-17,50	643	778	725				

diepte tov NAP

In de grond gevormde grondverdringende betonpaal, middels een ingeschroefde stalen hulpbuis en verloren punt 0,460/0,460/0,560 m

	DKM001	DKM002	DKM006	DKM007	DKM008	DKM009	DKM010
-12,50	328	381	522	544	459	364	403
-13,00	319	392	390	375	384		
-13,50							
-14,00							
-14,50							
-15,00							
-15,50							
-16,00							
-16,50	1104	1319	988		924	862	878
-17,00	894	1118	1075	847	919	846	854
-17,50	836	991	894				

diepte tov NAP


Rekenwaarde maximum draagkracht in kN per sondering
Berekening volgens Eurocode 7-1 (NEN 9997 - 1 + C2 : 2017)
Paaltype : In de grond gevormde grondverdringende betonpaal, middels een ingeschroefde stalen hulpbuis en verloren punt

Paalklassefactor punt	: $\alpha_p = 0,63$	Bouwmerk	: niet stijf
Paalvoetvormfactor	: $\beta = 1,0$	Aantal sonderingen	: $N = 1$
Paalvoetdwarsdoorsnedefactor	: $s = 1,0$	ξ -factor	: $\xi_3 = 1,39$; $\xi_4 = 1,39$
Paalklassefactor schacht	: $\alpha_s = 0,009$	Materiaalfactor	: $\gamma_b = \gamma_s = 1,20$
		Belastingsfactor neg.kleef	: $\gamma_{f,nk} = 1,0$

Paalafmeting : 0,380/0,380/0,450 m

Sonderingen	Hoogte m.v. [m tov NAP]	Paalpunt [m tov NAP]	$R_{c,dnetto}$ [kN]	$q_{b,max}$ [MPa]	$R_{b,cal}$ [kN]	$R_{s,cal}$ [kN]	$R_{c,d}$ [kN]	$F_{nk,d}^*$ [kN]
DKM001	-4,92	-12,50	272	2,9	461	72	320	48
		-13,00	221	2,0	313	136	269	48
		-16,50	758	5,9	943	401	806	48
		-17,00	735	5,2	827	480	783	48
		-17,50	643	3,7	592	560	691	48
DKM002	-4,59	-12,50	313	3,0	477	122	359	46
		-13,00	279	2,2	356	186	325	46
		-16,50	909	6,8	1083	510	955	46
		-17,00	918	6,4	1018	590	964	46
		-17,50	778	4,4	703	672	824	46
DKM006	-4,83	-12,50	422	4,3	682	101	469	47
		-13,00	309	2,6	414	180	356	47
		-16,50	701	4,4	704	544	748	47
		-17,00	854	5,6	892	611	901	47
		-17,50	725	3,8	596	692	773	47
DKM007	-4,59	-12,50	427	4,3	692	100	475	47
		-13,00	299	2,5	398	179	346	47
		-17,00	648	4,1	655	504	695	47
DKM008	-4,69	-12,50	378	3,7	588	118	423	46
		-13,00	312	2,5	399	198	358	46
		-16,50	729	4,8	769	523	774	46
		-17,00	703	4,1	652	597	749	46
DKM009	-4,82	-12,50	293	2,9	461	114	345	52
		-16,50	669	4,4	704	497	720	52
		-17,00	657	3,9	612	569	708	52
DKM010	-4,81	-12,50	325	3,0	477	134	366	41
		-16,50	693	4,2	661	564	734	41
		-17,00	669	3,4	547	637	710	41

Paalafmeting : 0,460/0,460/0,560 m

Sonderingen	Hoogte m.v. [m tov NAP]	Paalpunt [m tov NAP]	$R_{c,dnetto}$ [kN]	$q_{b,max}$ [MPa]	$R_{b,cal}$ [kN]	$R_{s,cal}$ [kN]	$R_{c,d}$ [kN]	$F_{nk,d}^*$ [kN]
DKM001	-4,92	-12,50	328	2,3	557	87	386	58
		-13,00	319	1,9	465	164	377	58
		-16,50	1104	5,9	1453	486	1162	58
		-17,00	894	4,1	1007	581	952	58
		-17,50	836	3,3	814	678	895	58

* Negatieve kleef bepaald voor alleenstaande paal, aan de rand van groep, in één rij en in groep met $D > \sqrt{(10 \times d \times h)}$

Toelichting

Maximum puntweerstand	: $q_{b,max} = 0,5 \cdot \alpha_p \cdot \beta \cdot s \cdot (0,5[q_{c,I;gem} + q_{c,II;gem}] + q_{c,III;gem})$	[par. 7.6.2.3(e)]
Maximum draagkracht punt	: $R_{b,cal} = A_b \cdot q_{b,max}$	[par. 7.6.2.3(e)]
Maximum schachtwrijvingskracht	: $R_{s,cal} = O_p \cdot \Delta L \cdot \alpha_s \cdot q_{c,z;a}$	[par. 7.6.2.3]
Rekenwaarde maximum draagkracht	: $R_{c,d} = (R_{b,cal} / \xi) / \gamma_b + (R_{s,cal} / \xi) / \gamma_s$	[par. 7.6.2.3]
Rekenwaarde negatieve kleef	: $F_{nk,d} = F_{nk} \cdot \gamma_{f,nk}$	[par. 7.3.2.2]
Rekenwaarde netto draagkracht	: $R_{c,dnetto} = R_{c,d} - F_{nk,d}$	[par. 7.6.2.3]



Rekenwaarde maximum draagkracht in kN per sondering
Berekening volgens Eurocode 7-1 (NEN 9997 - 1 + C2 : 2017)

Paaltype : **In de grond gevormde grondverdringende betonpaal, middels een ingeschroefde stalen hulpbuis en verloren punt**

Paalklassefactor punt	: $\alpha_p = 0,63$	Bouwwerk	: niet stijf
Paalvoetvormfactor	: $\beta = 1,0$	Aantal sonderingen	: $N = 1$
Paalvoetdwarsdoorsnedefactor	: $s = 1,0$	ξ -factor	: $\xi_3 = 1,39$; $\xi_4 = 1,39$
Paalklassefactor schacht	: $\alpha_s = 0,009$	Materiaalfactor	: $\gamma_b = \gamma_s = 1,20$
		Belastingsfactor neg.kleef	: $\gamma_{f,nk} = 1,0$

Paalafmeting : **0,460/0,460/0,560 m**

Sonderingen	Hoogte m.v. [m tov NAP]	Paalpunt [m tov NAP]	$R_{c,d;netto}$ [kN]	$q_{b,max}$ [MPa]	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}^*$ [kN]
DKM002	-4,59	-12,50	381	2,4	581	147	437	56
		-13,00	392	2,1	521	225	447	56
		-16,50	1319	6,8	1675	618	1375	56
		-17,00	1118	5,0	1244	714	1174	56
		-17,50	991	3,8	933	813	1047	56
DKM006	-4,83	-12,50	522	3,4	843	123	579	57
		-13,00	390	2,1	528	218	447	57
		-16,50	988	4,4	1084	659	1045	57
		-17,00	1075	4,7	1149	739	1132	57
		-17,50	894	3,0	749	838	951	57
DKM007	-4,59	-12,50	544	3,6	882	121	602	57
		-13,00	375	2,0	504	217	433	57
		-17,00	847	3,6	898	611	904	57
DKM008	-4,69	-12,50	459	2,9	715	142	514	55
		-13,00	384	2,0	493	240	440	55
		-16,50	924	4,1	1000	633	979	55
		-17,00	919	3,7	901	723	974	55
DKM009	-4,82	-12,50	364	2,3	574	139	427	63
		-16,50	862	3,8	940	602	924	63
		-17,00	846	3,4	826	689	909	63
DKM010	-4,81	-12,50	403	2,4	594	162	453	50
		-16,50	878	3,5	865	682	928	50
		-17,00	854	3,0	738	771	904	50

* Negatieve kleef bepaald voor alleenstaande paal, aan de rand van groep, in één rij en in groep met $D > \sqrt{(10 \times d \times h)}$

Toelichting

Maximum puntweerstand	: $q_{b,max} = 0,5 * \alpha_p * \beta * s * (0,5[q_{c,I;gem} + q_{c,II;gem}] + q_{c,III;gem})$	[par. 7.6.2.3(e)]
Maximum draagkracht punt	: $R_{b;cal} = A_b * q_{b,max}$	[par. 7.6.2.3(e)]
Maximum schachtwrijvingskracht	: $R_{s;cal} = O_p * \Delta L * \alpha_s * q_{c,z;a}$	[par. 7.6.2.3]
Rekenwaarde maximum draagkracht	: $R_{c;d} = (R_{b;cal} / \xi) / \gamma_b + (R_{s;cal} / \xi) / \gamma_s$	[par. 7.6.2.3]
Rekenwaarde negatieve kleef	: $F_{nk;d} = F_{nk} * \gamma_{f,nk}$	[par. 7.3.2.2]
Rekenwaarde netto draagkracht	: $R_{c;d;netto} = R_{c;d} - F_{nk;d}$	[par. 7.6.2.3]

**Berekening volgens Eurocode 7-1 (NEN 9997 - 1 + C2 : 2017)**

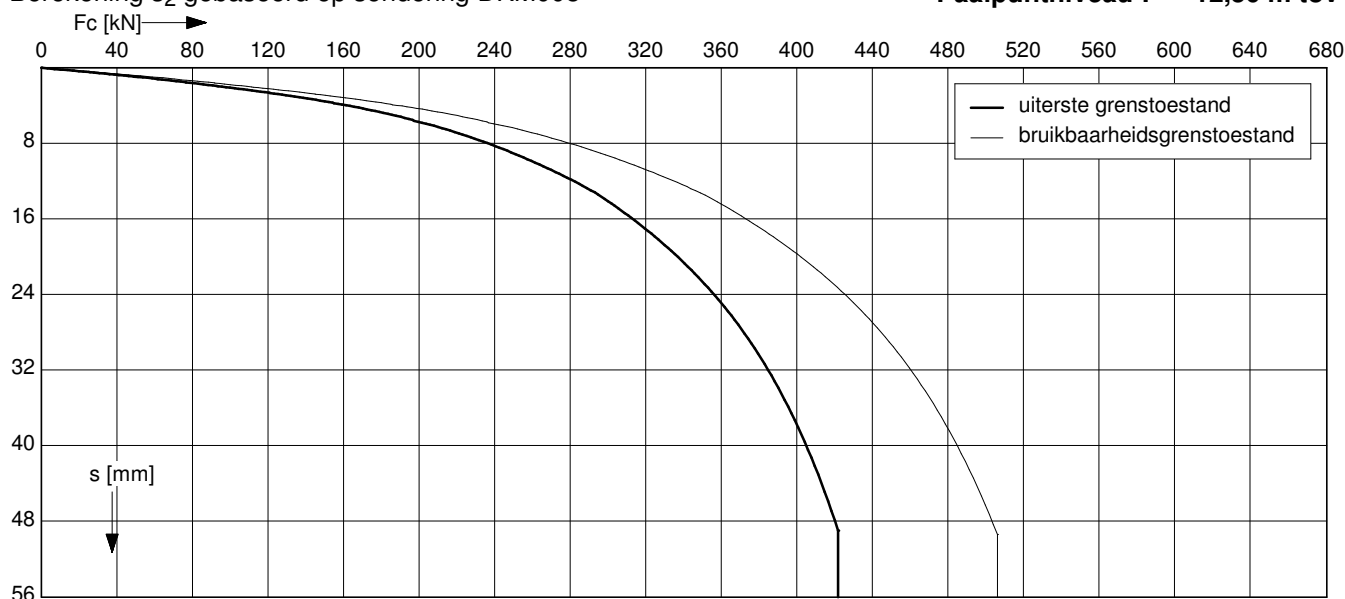
Paaltipe : In de grond gevormde grondverdringende betonpaal, middels een ingeschroefde stalen hulpbuis en verloren punt

Sonderingen: DKM008

Berekening s_2 gebaseerd op sondering DKM008

Paalafmeting : 0,380/0,380/0,450 m

Paalpuntniveau : -12,50 m tov NAP

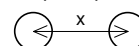
**Uiterste grenstoestand**

$F_{c; netto}$ [kN]	$F_{nk; d}$ [kN]	$F_{c; d}$ [kN]	$S_{b; d}$ [mm]	$S_{el; d}$ [mm]	$S_{1; d}$ [mm]	$S_{2; d}$ [mm]	S_d [mm]	$k_{v; d}$ paal vrijstaand [kN/mm]
378	46	423	45,3	1,5	46,8	2,2	49,0	25
340	46	386	28,6	1,4	30,0	2,0	32,0	29
302	46	348	18,8	1,2	20,0	1,8	21,8	34
265	46	310	12,7	1,1	13,8	1,6	15,4	39
227	46	272	8,6	1,0	9,5	1,4	10,9	44
189	46	235	5,8	0,8	6,6	1,2	7,8	49
151	46	197	3,7	0,7	4,4	1,0	5,4	53
114	46	159	2,5	0,6	3,0	0,8	3,8	57
76	46	121	1,6	0,4	2,0	0,6	2,7	61
38	46	84	1,0	0,3	1,2	0,4	1,7	66

Configuratie paalgroep

voor bepaling s_2

2-paalspoer



hoh-afstand x : 3D

Bruikbaarheidsgrenstoestand

$F_{c; netto}$ [kN]	F_{nk} [kN]	$F_{c; rep}$ [kN]	S_b [mm]	S_{el} [mm]	S_1 [mm]	S_2 [mm]	S [mm]	$k_{v; rep}$ paal vrijstaand [kN/mm]
291	46	336	9,2	1,0	10,2	1,7	11,9	33
261	46	307	7,3	0,9	8,2	1,6	9,8	38
232	46	278	5,5	0,8	6,3	1,4	7,8	44
203	46	249	4,2	0,7	5,0	1,3	6,2	50
174	46	220	3,2	0,6	3,8	1,1	5,0	57
145	46	191	2,4	0,6	3,0	1,0	4,0	64
116	46	162	1,9	0,5	2,3	0,8	3,2	69
87	46	133	1,4	0,4	1,8	0,7	2,5	74
58	46	104	1,0	0,3	1,3	0,5	1,8	79
29	46	75	0,7	0,2	0,9	0,4	1,2	86

Toelichting

Paalbelasting	:	F_c	[par. 7.7.1]
Rekenwaarde negatieve kleef	:	$F_{nk; d}$	[par. 7.3.2.2]
Netto paalbelasting	:	$F_{c; netto} = F_c - F_{nk}$	[par. 7.3.2.2]
Rekenwaarde zakking boveinde paal	:	$S_{1; d} = S_{punt; d} + S_{el; d}$	[par. 7.6.4.2]
Rekenwaarde samendrukking diepere lagen	:	$S_{2; d}$	[par. 7.6.4.2]
Rekenwaarde paalkopzakking	:	$S_d = S_{1; d} + S_{2; d}$	[par. 7.6.4.2]
Representatieve statische secant veercoëfficiënt	:	$k_{v; rep}$ paal vrijstaand = $F_{c; rep} / S_1$	
	:	$k_{v; rep}$ paal in groep = $F_{c; rep} / (S_1 + S_2)$	

**Berekening volgens Eurocode 7-1 (NEN 9997 - 1 + C2 : 2017)**

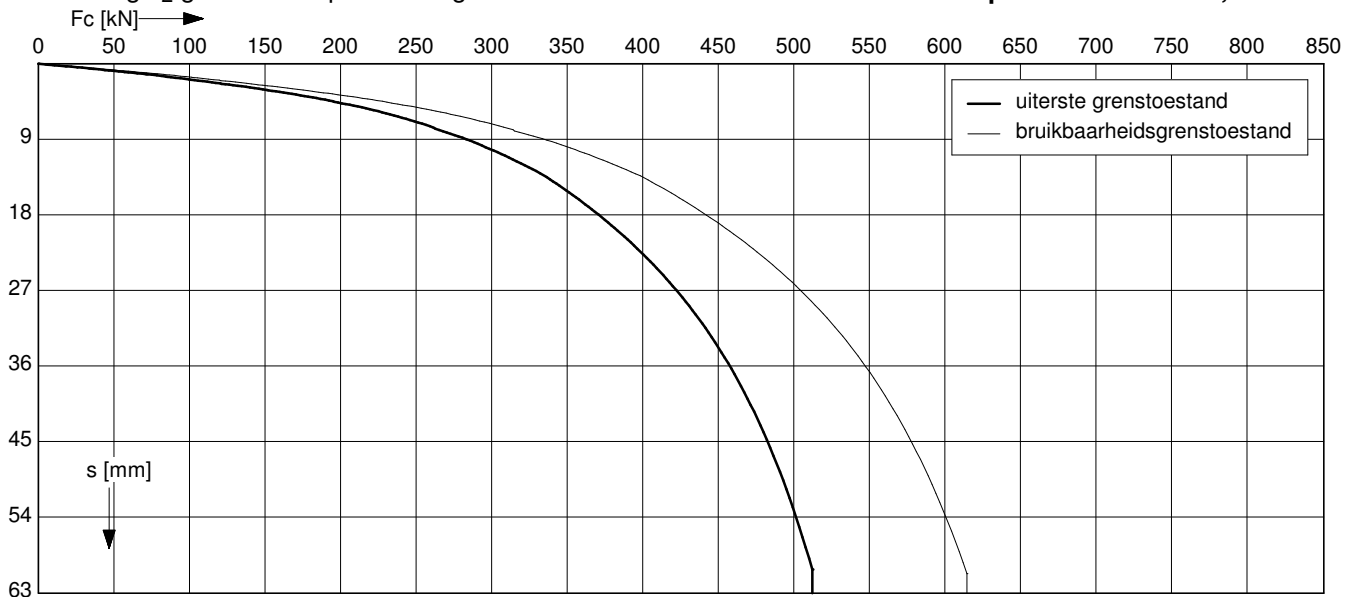
Paaltipe : In de grond gevormde grondverdringende betonpaal, middels een ingeschroefde stalen hulpbuis en verloren punt

Sonderingen: DKM008

Berekening s_2 gebaseerd op sondering DKM008

Paalafmeting : 0,460/0,460/0,560 m

Paalpuntniveau : -12,50 m tov NAP

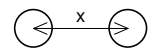
**Uiterste grenstoestand**

$F_{c;netto}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$F_{c;d}$ [kN]	$S_{b;d}$ [mm]	$S_{el;d}$ [mm]	$S_{1;d}$ [mm]	$S_{2;d}$ [mm]	S_d [mm]	$k_{v;d}$ paal vrijstaand [kN/mm]
459	55	514	56,4	1,2	57,6	2,6	60,2	26
413	55	468	35,6	1,1	36,7	2,4	39,1	31
367	55	422	23,8	1,0	24,8	2,1	26,9	35
321	55	376	15,8	0,9	16,7	1,9	18,6	41
275	55	330	10,3	0,8	11,1	1,7	12,8	47
229	55	284	6,9	0,7	7,5	1,4	9,0	53
183	55	239	4,5	0,6	5,1	1,2	6,3	58
138	55	193	2,9	0,5	3,3	1,0	4,3	63
92	55	147	1,9	0,3	2,2	0,7	3,0	68
46	55	101	1,1	0,2	1,4	0,5	1,9	74

Configuratie paalgroep

voor bepaling s_2

2-paalspoer



hoh-afstand x : 3D

Bruikbaarheidsgrenstoestand

$F_{c;netto}$ [kN]	F_{nk} [kN]	$F_{c;rep}$ [kN]	S_b [mm]	S_{el} [mm]	S_1 [mm]	S_2 [mm]	S [mm]	$k_{v;rep}$ paal vrijstaand [kN/mm]
353	55	408	11,2	0,8	12,1	2,1	14,1	34
318	55	373	8,7	0,7	9,4	1,9	11,3	40
282	55	337	6,7	0,7	7,4	1,7	9,1	46
247	55	302	5,1	0,6	5,7	1,5	7,2	53
212	55	267	3,8	0,5	4,3	1,3	5,7	62
176	55	232	2,9	0,5	3,4	1,2	4,5	69
141	55	196	2,2	0,4	2,6	1,0	3,6	75
106	55	161	1,6	0,3	2,0	0,8	2,8	82
71	55	126	1,2	0,2	1,4	0,6	2,1	89
35	55	90	0,8	0,2	0,9	0,5	1,4	96

Toelichting

Paalbelasting	:	F_c	[par. 7.7.1]
Rekenwaarde negatieve kleef	:	$F_{nk;d}$	[par. 7.3.2.2]
Netto paalbelasting	:	$F_{c;netto} = F_c - F_{nk}$	[par. 7.3.2.2]
Rekenwaarde zakking boveinde paal	:	$s_{1;d} = s_{punt;d} + s_{el;d}$	[par. 7.6.4.2]
Rekenwaarde samendrukking diepere lagen	:	$s_{2;d}$	[par. 7.6.4.2]
Rekenwaarde paalkopzakking	:	$s_d = s_{1;d} + s_{2;d}$	[par. 7.6.4.2]
Representatieve statische secant veercoëfficiënt	:	$k_{v;rep}$ paal vrijstaand = $F_{c;rep} / s_1$	
	:	$k_{v;rep}$ paal in groep = $F_{c;rep} / (s_1 + s_2)$	