

Opdrachtgever:

5.1, 2, e

Architect:

Kodde Architecten
Amsterdam

Algemeen

Voorschriften:

NEN 8700 8701
NEN-EN 1990+A1+A1_C2_2011 nl
NEN-EN 1990+A1+A1_C2_2001_NB_2011 nl
e.v.

Gebruiksklasse

Categorie A Woonruimte

Veiligheidsklasse

Uitvoering: alleen permanente belasting

Referentieperiode

Rest levensduur

Gebiedsindeling

Gebied II; bebouwd

Bouwmaterialen

Betonconstructie

Betonkwaliteit : C30/37
Staalkwaliteit : B500

Staalconstructie

Staalkwaliteit : S235 S355

Houtconstructie

Sterkteklasse : C18 / C24

Rekensoftware

Diamonds by Buildsoft
Excellfiles van 5.1, 2, e
HP 48GX programma's DBC

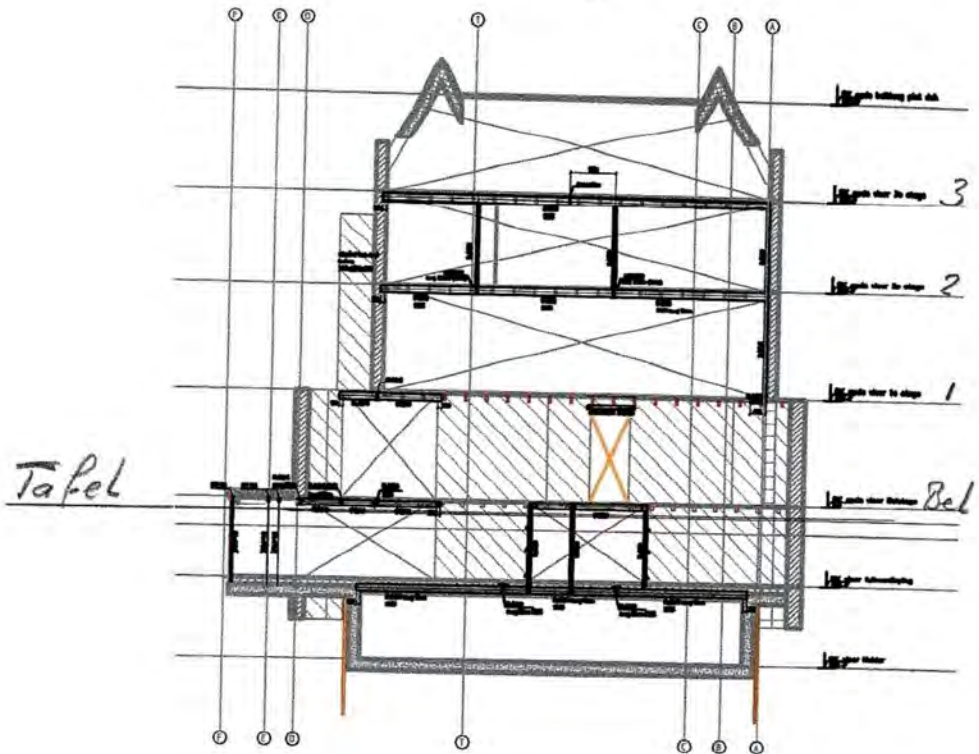
Inleiding

Het gebouw staat op een stalen tafel omdat de fundering nog niet is gemaakt. In de bovenbouw wordt al wel gesloopt en staalconstructie aangebracht. Dit staalwerk moet echter wel gestempeld worden om de belasting op de onderliggende tafelconstructie niet zodanig te verplaatsen dat hierdoor extra scheuren ontstaan in het blijvende metselwerk van de zeer slechte achtergevel.

In deze berekening een 2^e stut en stempelplan.

Doorstempelen van de staalconstruct.

As 18 TB1798



Tussen 2^e en 3^e

q/m Perm (zie berstaalconstruct) $17,62 + 0,36 = 17,98 \text{ kN/m}$ (eg IPE270)

q_d (fact = 1,15) $17,98 \cdot 1,15 = 20,68 \text{ kN/m}$

Stempel hoogte = $3825 \frac{\text{Hunrebel As 550}}{\sqrt{q_d}} = 42,80 \text{ kN}$
(zie tabel)

\Rightarrow h.o.h. $\frac{42,80}{20,68} = \underline{\underline{2,07 \text{ m.}}}$

Tussen 1^e en 2^e

$$q/m' \text{ Perm} \rightarrow 3^e = 17,98$$
$$\rightarrow 2^e \quad 7,28 + 0,36 = 7,64$$
$$\underline{25,62 \text{ kN/m}'}$$

$$q_d = 25,62 \cdot 1,15 = 29,46 \text{ kN/m}'$$

$$\text{Stempelhoogte} = 3840 \quad A_s 550 \quad \bar{F}_d = 32,30 \text{ kN}$$

$$\Rightarrow h.o.h. = \frac{32,30}{29,46} = \underline{1,10 \text{ m}}$$

Tussen Bel en 1^e

$$q/m' \text{ Perm} \rightarrow 3^e = 17,98$$
$$\rightarrow 2^e = 7,64$$
$$\rightarrow 1^e \quad 7,28 + 0,26 = 7,54$$
$$\underline{33,16 \text{ kN/m}'}$$

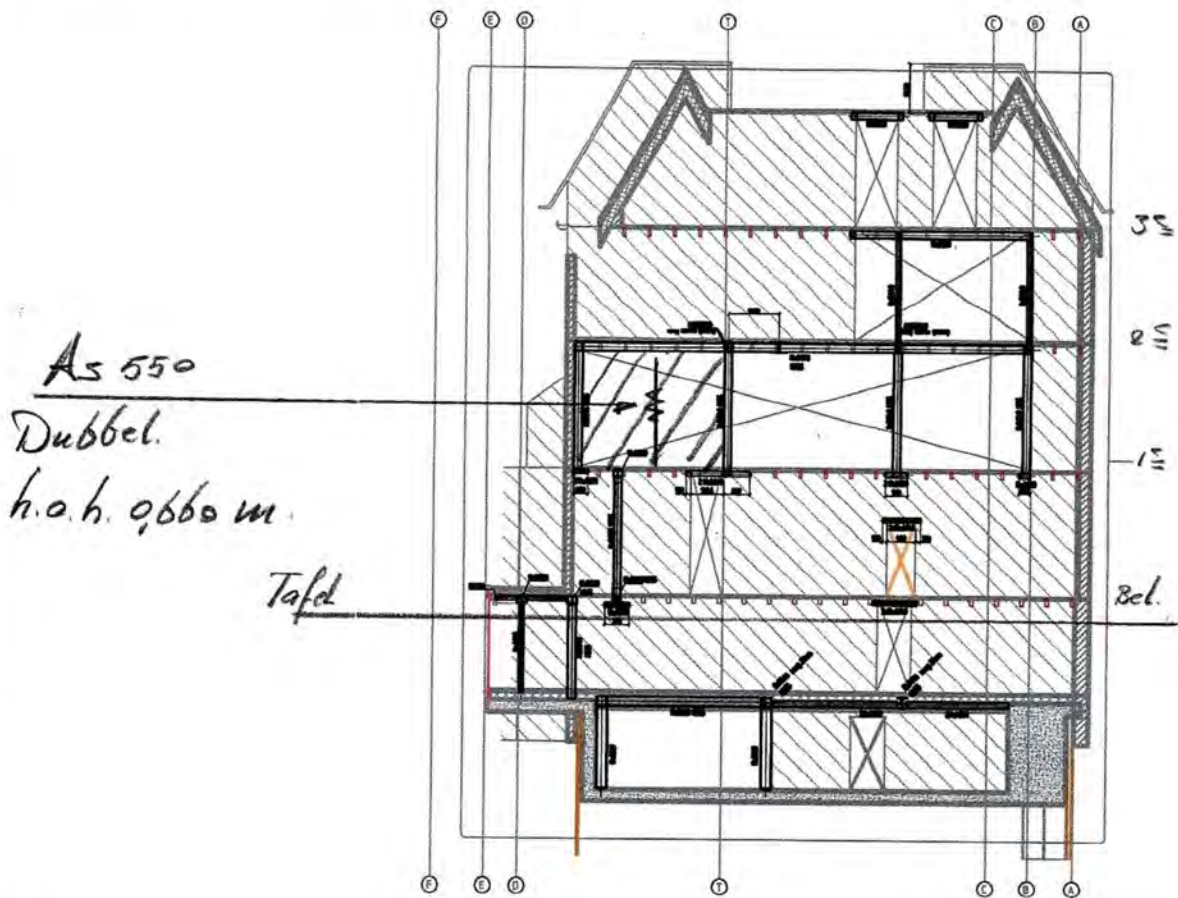
$$q_d = 33,16 \cdot 1,15 = 38,13 \text{ kN/m}'$$

$$\text{Stempelhoogte} = 4300 \quad A_s 550 \quad \bar{F}_d = 25,2 \text{ kN}$$

$$\Rightarrow h.o.h. = \frac{25,2}{33,16} = 0,76$$

Praktisch dubbele stempels h.o.h. = 1,52 m

As 2 BT 96.98



Tussen 1^e en 2^e verd en as Ten D

$$g/m' \quad Perm = 71,52 \text{ kN/m}^2$$

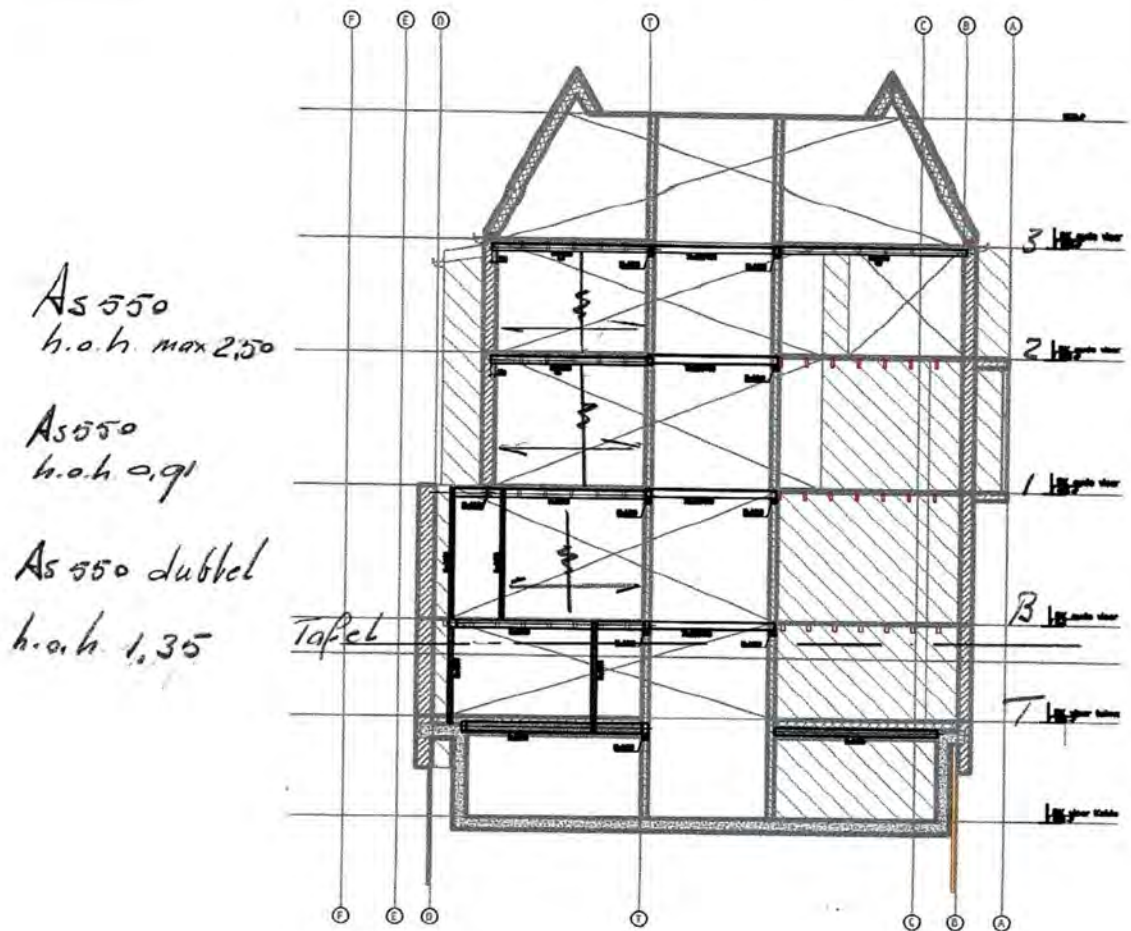
$$g_d = 71,52 \cdot 1,15 = 82,25 \text{ kN/m}^2$$

Stempelhoogte 3870 As 550. $\bar{F}_{d \max} = 30,70 \text{ kN}$.

Twee stempels naast elkaar.

$$\Rightarrow \text{h.o.h. } \frac{2 \times 30,70}{82,25} = 0,74 \text{ m}$$

As z B TBM 96



Tussen 2^e en 3^e verd en as Ten D.

$$q/m' \text{ Perm} = 13,52 + 0,5051 = 14,03 \text{ kn/m}^2$$

$$q_d = 14,03 \cdot 1,15 = 16,13 \text{ kn}$$

$$\text{Stempelhoogte } 3385. \text{ As } 550 = 40,40 \text{ kn}$$

$$\Rightarrow \text{h.o.h. } \frac{40,40}{16,13} = 2,50 \text{ m}$$

Tussen 1^e en 2^e verd en as Ten D.

$$\text{Stempel hoogte } h = 3928 \text{ As } 550 \bar{F}_d = 29,2 \text{ kn}$$

$$\Rightarrow \text{h.o.h. } \frac{29,2}{2 \times 16,13} = 0,91 \text{ m}$$

Tussen. Bel en 1^e verd. as Ten D.

$$g_{lm}' \text{ Perm} \rightarrow 2 \text{^e} \quad 2 \times 14,03 = 28,06$$

$$1 \text{^e} \quad 10,64 + 0,832 = 11,47$$

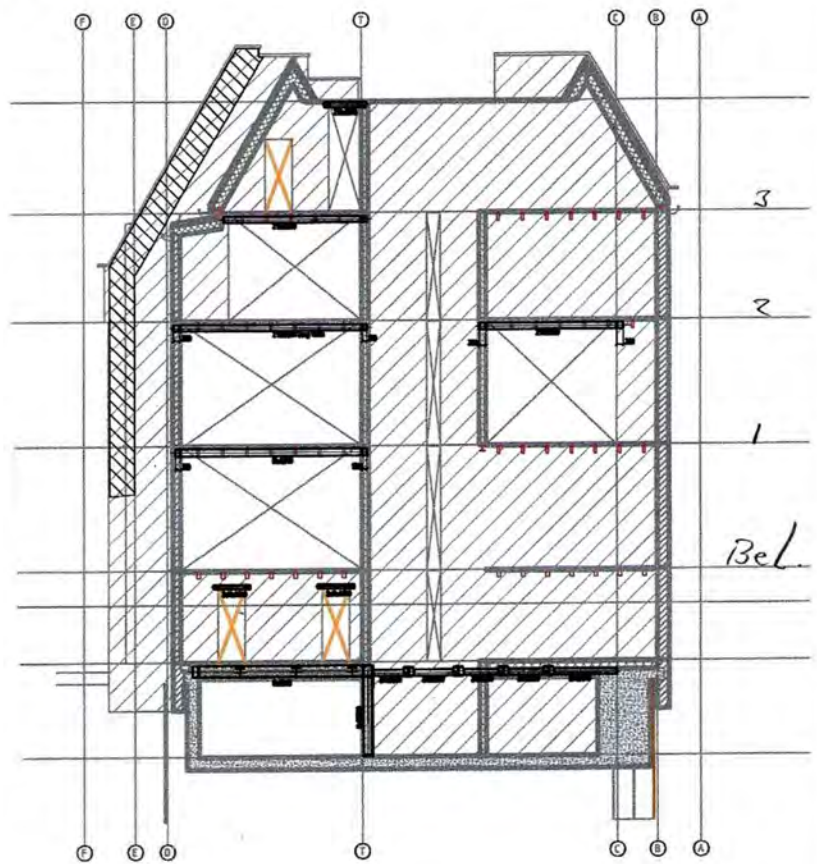
$$\underline{\quad\quad\quad} \\ 39,53 \text{ kN/m}'$$

$$q_d = 39,53 \cdot 1,15 = 45,46 \text{ kN/m}'$$

$$\text{Stempelhoogte } h = 3842 \quad A_{s550} \bar{\sigma}_d = 30,70 \text{ kN}$$

$$\Rightarrow \text{dubbele stempels.} \quad \frac{2 \times 30,70}{45,46} = 1,35$$

As 3 B17 94-96



Tussen 2^e en 3^e verd.

Zie comp. uitv. part 4.23 blk 4 as 2. NB gewyzigd in 2 HeB 200

$$Q_{perm.} = 100,32 + 71,16 + 0,6129 \cdot 4,7 = 174,36 \text{ kN}$$

$$\text{Verdelen over 5 stempels.} \Rightarrow \frac{174,36}{5} = 34,87 \text{ kN/st}$$

$$\text{Stempelhoogte } h = 3395 \text{ As 550 } \bar{F}_{ed} = 4040 \text{ kN}$$

$$F_{ed} = 34,87 \cdot 1,15 = 40,10 \text{ kN} > 4040 \Rightarrow \underline{5 \text{ stempels}}$$

$$\bar{F}_{ed} = \frac{174,36 \cdot 1,15}{5} = 39,78 \text{ kN} < 4040 \text{ kN}$$

$$\text{h.o.h. } \frac{3770}{4} = \underline{943 \text{ mm}} \text{ of dubbele stempels. 3 sets}$$

DBC

Kerkstraat 107
1017 GD Amsterdam

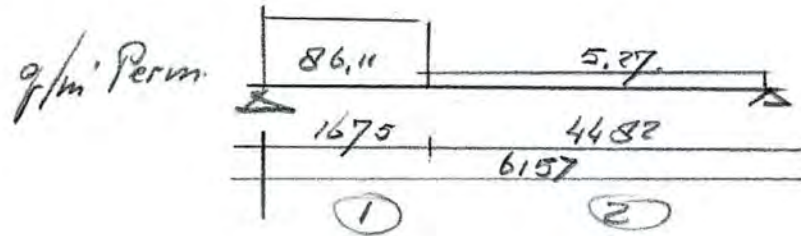
Tel: 5.1, 2, e
E-mail: 5.1, 2, e 5.1, 2, e .nl

Get:
Datum:

Werknr:
Bladz: 8

Tussen 1^e en 2^e verd

Zie comp. uitv. part 4.25 balk 2^e verd als 3 herber.



Deel 1.

$$\begin{aligned} q/m' \text{ Perm.} &\rightarrow \text{blk } 2^{\text{e}} && = 86,11 \text{ kN/m} \\ &\rightarrow \text{blk } 3^{\text{e}} = \frac{100,32}{1,675} && = 59,85 \\ &&& \underline{146,01 \text{ kN/m}} \end{aligned}$$

Verdelen over 4 sets dubbele stempels.

$$\Rightarrow \frac{146,01 \cdot 1,65 \cdot 1,15}{4} = 34,63 \text{ kN/stempel.}$$

Stempelhoogte $h = 3900$ $A_{s550} \bar{\sigma}_d = 29,22 \text{ kN}$.

\Rightarrow 4 staander kolom 4 stuk

$$\frac{146,01 \cdot 1,65 \cdot 1,15}{4} = 69,26 \text{ kN/stuk}$$

Zie tabel: Geonwind
Uitspindelring 35,5/35,5 } $\bar{\sigma}_d = 134,3 \text{ kN}$
 $H = 3,0 \text{ m}$ } $< 69,26 \text{ kN}$.
Spiekoppa 100 cm.

Deel 2

9/m'

$$\text{Perm} \rightarrow 2^{\text{e verd.}} = 48,37$$

$$\rightarrow 1^{\text{e verd.}} = 5,7$$

$$\frac{5,7}{48,07} \text{ km/m'}$$

$$Q_d = (48,07 + 0,682) \cdot 1,15 \cdot 4,7 = 263,23$$

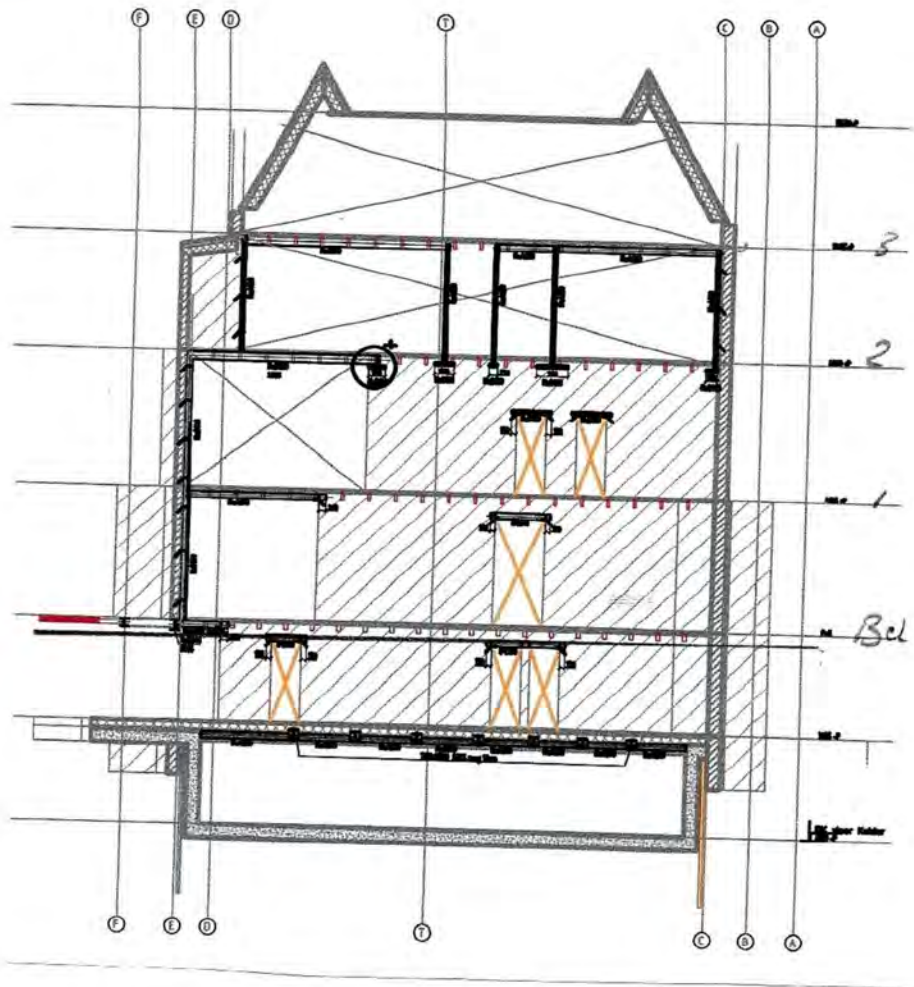
Stempelhoogte 4,4 m

\Rightarrow 4 staander kolommen.

Als in deel 1 $\bar{F}_d = 95,1 \text{ kN}$

$$\text{Aantal kolommen} \frac{263,23}{95,1} = 2,77 \Rightarrow \frac{\text{Praktisch.}}{4 \text{ kolommen}}$$

As 3B TBM 94

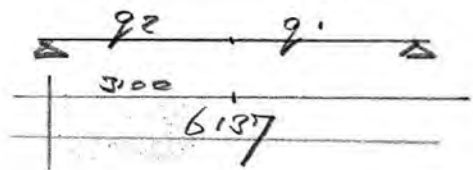


Tussen 2^e en 3^e verd. as Ten D.

q_{lm}'

Perm $q_1 = 16,58 \text{ kn/m}'$

$q_2 = 16,58 \text{ kn/m}'$



$Q_d = (16,58 + 1,032) \cdot 1,15 \cdot 6,137 = 120,76 \text{ kn}$

Stempel hoogte $h = 3315 \text{ As } 500 \quad \bar{F}_d = 42,80 \text{ kn}$

$\Rightarrow \frac{120,76}{42,80} = 2,82 \Rightarrow \text{Praktisch 4 stempels}$

DBC

Kerkstraat 107
1017 GD Amsterdam

Tel : 5.1, 2, e
E-mail: 5.1, 2, e 5.1, 2, e .nl

Get:

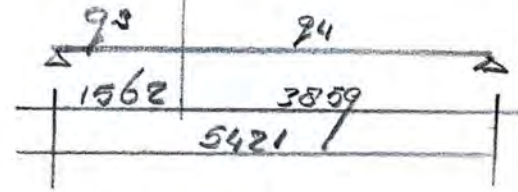
Werknr:

Datum:

Bladz:

11

Tussen 1^e en 2^e verd.



Deel 1.

$$q/m \text{ Perm } q_3 = 27,08 \text{ kN/m}$$

$$q_d = (27,08 + 1,032) \cdot 1,15 = 32,33 \text{ kN/m}$$

$$Q_d = 32,33 \cdot 1,562 = 50,50 \text{ kN}$$

$$\text{Stempelhoogte } 3967. \text{ As 550 } \bar{F}_d = 29,20 \text{ kN}$$

$$\text{Aantal stempels } \frac{50,50}{29,2} = 1,73 \Rightarrow \underline{\underline{2 \text{ stempels}}}$$

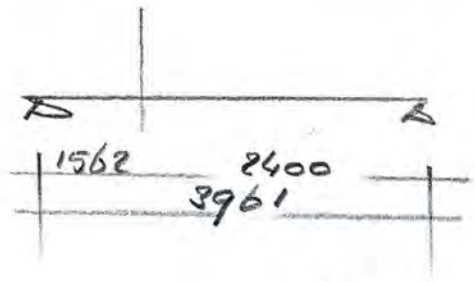
Deel 2.

$$\begin{aligned} q/m \text{ Perm} &\rightarrow q_4 = 7,63 \\ &\rightarrow 3^{\text{e}} \text{ verd} = 16,58 + 1,032 \\ &= 25,24 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

$$q_d = (25,24 + 1,032) \cdot 1,15 = 30,21 \text{ kN/m}$$

$$\text{Aantal stempels: } \frac{30,21 \cdot 3,859}{29,20} = 3,99 \Rightarrow \underline{\underline{\text{Praktisch } 5 \text{ stempels}}}$$

Tussen Bel en 1_ε



Deel 1

$$q/m \text{ Perm} \rightarrow q_4 = 7.63$$
$$\rightarrow \text{Deel 1 1}\epsilon \text{ en 2}\epsilon \text{ verd} = 27.08 + 1.032 = 28.11$$
$$\underline{\underline{35.74}}$$

$$Q_d = (35.74 + 0.4226) \cdot 1.15 \cdot 1.562 = 64.96 \text{ kN}$$

Stempelhoogte 4.40 m. As 550. $\bar{F}_d = 24.10 \text{ kN}$.

$$\text{Aantal stempels } \frac{64.96}{24.10} = 2.7 \Rightarrow \underline{\underline{3 \text{ stempels}}}$$

Deel 2

$$q/m \text{ Perm} \rightarrow q_4 = 7.63$$
$$\text{Deel 2 1}\epsilon \text{ en 2}\epsilon \text{ verd.} = 25.24 + 1.032 = 26.27$$
$$\underline{\underline{33.90 \text{ kN/m}}}$$

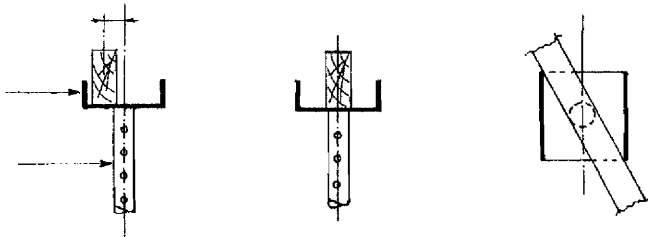
$$Q_d = (33.90 + 0.4226) \cdot 1.15 \cdot 2.4 = 94.73 \text{ kN}$$

$$\text{Aantal stempels } \frac{94.73}{24.10} = 3.93 \Rightarrow 4 \text{ stempels}$$

Bekisting en ondersteuning - Belastingstabel Schroefstempels

Lengte in cm	Müba (lichte uitvoering)			Hünnebeck (zware uitvoering)	
	No. 2 toelaatbare belasting in kg.	No. 3 toelaatbare belasting in kg.	No. 5 toelaatbare belasting in kg.	AS410 toelaatbare belasting in kg.	AS550 toelaatbare belasting in kg.
160	2080				
190	2250				
200	2220				
210	2190	2210			
220	2150	2180			
230	2110	2150		5110	
240	2060	2120		4850	
250	2010	2080		4550	
260	1950	2040		4210	
270	1890	2000		3980	
280	1820	1950		3750	
290	1750	1900		3550	
300	1680	1850		3360	
310		1790	2360	3180	4850
320		1730	2300	3020	4560
330		1670	2240	2870	4280
340		1600	2180	2730	4040
350		1530	2120	2610	3810
360		1440	2060	2490	3600
370			2000	2370	3410
380			1940	2270	3230
390			1880	2170	3070
400			1820	2080	2920
410			1820	1990	2780
420			1760		2640
430			1680		2520
440			1590		2410
450			1500		2300
460			1410		2200
470			1320		2110
480			1235		2020
490			1150		1940
500			1065		1870
510			980		1790
520			895		1720
530			810		1660
540			725		1600
550			640		1540

In ons leveringspakket zijn Scafom stempels BM-300/350 opgenomen (tabel op aanvraag verkrijgbaar, die een lager toelaatbare belasting aankunnen.)



Toelichting tabel

- Voor de Müba- en Scafom-stempels nr. 2 en 3 is de bezwijklast in uitgeschoven toestand berekend overeenkomstig NEN-EN 1065. De toelaatbare belasting is bepaald m.b.v. een belastingfactor van 1.35.
- De toelaatbare belasting in ingeschoven toestand voor de stempels nr. 2 en 3 en de toelaatbare belasting van stempel nr. 5 zijn gebaseerd op beproeving door Aboma Keboma.
- De toelaatbare belasting van Hünnebeck-stempels is volgens opgave van de fabrikant.
- Er dient een stel-/ontkistingsruimte van tenminste 50 mm te worden aangehouden.
- Indien stelruimte aan de voet is vereist, kunnen voetspindels worden toegepast in combinatie met voetramen zonder pen.

VIERSTAANDERKOLON

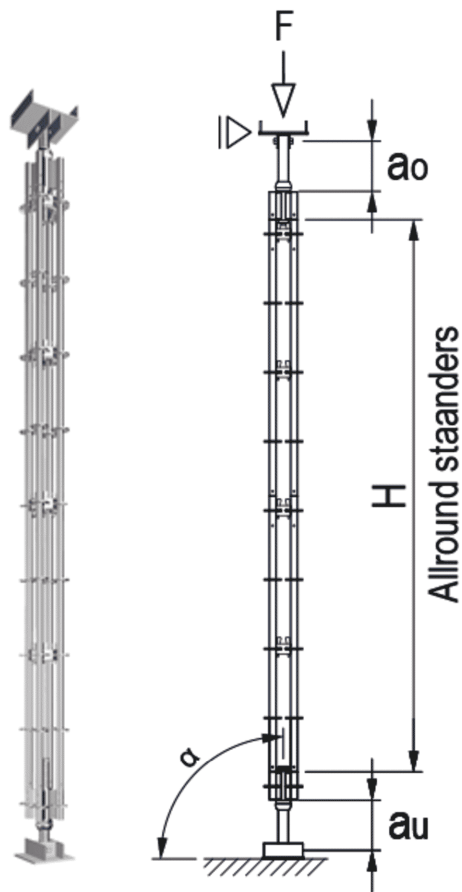
De toelaatbare belastingen gelden voor elke combinatie van de vierstaanderkolom met Allround steigeronderdelen LW / K2000+ / Variant II.

De berekeningen werden uitgevoerd met de snelheidsdruk q voor een bepaalde levensduur. Voor een levensduur van maximaal twee jaar mag de snelheidsdruk met een factor 0,7 worden verminderd, zodat de aangegeven toelaatbare verticale belastingen van toepassing zijn op de tussen de haakjes opgegeven stuwdrukken q_p .

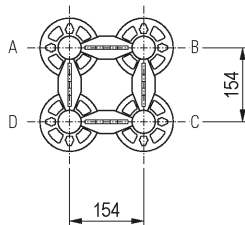
De staanderverbindingen van de vierstaanderkolom moeten ofwel ten opzichte van elkaar verspringend worden aangebracht of er moeten 4 rondomlopende staanderverbindingen met dezelfde lengte als afmeting H worden gebruikt. Dit laatste is alleen mogelijk voor zware stempels met $H = 2,0 \text{ m} / 3,0 \text{ m} / 4,0 \text{ m}$.

Bij staanderopstellingen met verspringende verbindingen bevinden de verbindingen van de diagonaal tegenover elkaar liggende staanders [A en C] en [B en D] zich op dezelfde hoogte.

De verbindingen tussen de Allroundstaanders onderling en tussen de Allroundstaanders en de kop- of voetspindel moeten worden geborgd met een steigerbuisborgclip.



Steun- hoogte H [m]	Plaatsing van de staanders rondom [m]	
	Allroundstaander A en C	Allroundstaander B en D
2,0	2	2
3,0	3	3
	1+2	2+1
4,0	4	4
	2+2	1+2+1
5,0	1+4	4+1
	1+2+2	2+2+1



Verticale vierstaanderkolom						
Karakteristieke snelheidsdruk q (q_p) [kN/m ²]	Uitspindeling onder / boven a_u / a_o [cm]	Afstand dubbele spiekop- koppelingen [cm]	Belastbaarheid van de kopspindel F [kN]			
			Ondersteuningshoogte H = 2,0 m	Ondersteuningshoogte H = 3,0 m	Ondersteuningshoogte H = 4,0 m	Ondersteuningshoogte H = 5,0 m
0 (geen wind)	12,5 / 12,5	50	172,5	157,6	138,6	120,3
		100	164,8	136,4	98,1	79,7
	20,5 / 20,5	50	165,6	151,6	133,4	117,5
		100	158,8	135,8	97,1	78,5
	35,5 / 35,5	50	152,2	139,8	123,5	111,7
		100	146,9	134,3	95,1	76,1
0,5 (0,71)	12,5 / 12,5	50	171,1	154,2	132,4	111,7
		100	163,3	131,6	92,5	70,8
	20,5 / 20,5	50	164,1	148,1	128,1	109,0
		100	157,2	131,1	91,6	69,8
	35,5 / 35,5	50	150,3	136,0	118,1	103,6
		100	145,0	129,6	89,6	67,7
0,8 (1,14)	12,5 / 12,5	50	170,3	152,2	128,8	106,6
		100	162,4	128,7	89,1	66,1
	20,5 / 20,5	50	163,2	146,0	125,0	104,1
		100	156,2	128,2	88,3	65,3
	35,5 / 35,5	50	149,2	133,8	114,9	96,9
		100	143,8	126,8	86,7	64,4
1,2 (1,71)	12,5 / 12,5	50	169,3	149,5	124,0	100,2
		100	161,2	124,8	84,5*	61,9*
	20,5 / 20,5	50	162,0	143,2	120,9	97,9
		100	154,9	124,3	83,8*	61,3*
	35,5 / 35,5	50	147,7	130,8	110,7	84,4
		100	142,3	123,0	82,4*	59,6*

*Met deze steunconfiguratie zijn extra verstevigingen of steunpunten nodig voordat de belasting F wordt aangebracht. Zie Typenprüfung TP-24-0005.

Belastbaarheid vierstaanderkolom

Schuine zware ondersteuning ($0^\circ \leq \alpha < 90^\circ$)						
Karakteristieke snelheidsdruk q (q_w) [kN/m ²]	Uitspindelings onder/boven a_u/a_o [cm]	Afstand dubbele spiekopkoppelingen [cm]	Belastbaarheid van de kopspindel, werkend in de kolomas F [kN]			
			Ondersteuningshoogte $H = 2,0$ m	Ondersteuningshoogte $H = 3,0$ m	Ondersteuningshoogte $H = 4,0$ m	Ondersteuningshoogte $H = 5,0$ m
0 (geen wind)	12,5/12,5	50	168,9	152,5	125,8	100,1
		100	162,6	126,3	86,9*	63,9*
	20,5/20,5	50	159,9	146,8	123,9	97,8
		100	156,2	125,7	86,1*	63,4*
	35,5/35,5	50	148,7	132,9	113,6	92,8
		100	143,6	124,1	84,5*	61,1*
0,5 (0,71)	12,5/12,5	50	169,2	148,8	119,9	93,5
		100	161,3	121,7	81,5*	58,5*
	20,5/20,5	50	161,7	142,2	117,9	91,3
		100	154,8	121,2	80,8*	58,0*
	35,5/35,5	50	147,1	129,6	108,9	80,2
		100	141,9	119,8	79,4*	43,7*
0,8 (1,14)	12,5/12,5	50	168,5	147,0	116,6	89,6*
		100	160,5	119,0*	78,3*	54,9*
	20,5/20,5	50	160,9	140,4	114,8	87,6*
		100	153,9	118,5*	77,7*	52,7*
	35,5/35,5	50	146,2	127,6	104,3	74,2*
		100	140,9	117,3*	76,4*	36,0*
1,2 (1,71)	12,5/12,5	50	167,5	144,6	112,5	83,4*
		100	159,5	115,3*	73,9*	45,7*
	20,5/20,5	50	159,8	137,9	110,8	80,8*
		100	152,8	114,9*	73,4*	39,4*
	35,5/35,5	50	144,9	125,0	95,5	59,9*
		100	139,6	113,8*	72,3*	—

*Met deze steunconfiguratie zijn extra verstevigingen of steunpunten nodig voordat de belasting F wordt aangebracht. Zie Typenprüfung TP-24-0005.

RUBBER SLOF

De rubber slof (art.nr. 9810/013) is gemaakt van gerecycleerd rubbermateriaal. Met deze slof ontstaat een maximale wrijving tussen de voetspindel en de ondergrond (schuifweerstand). Voor eventuele noodzakelijke drukverdeling combineren met houten onderstoppen of betonplaten. Voor opstellingen in binnenlocatie beschermt deze rubber slof dure kwetsbare vloeren van bijvoorbeeld natuursteen of hout.



Afmeting:

Buitenmaat: 200 mm x 200 mm

Binnenmaat: 150 mm x 150 mm

Gewicht: 0.35 kg.

	Wrijvingscoëfficiënt μ_s					
	Staal	Beton ruw	Beton glad	Asfalt	Hout ruw	Hout glad
Droog	0.86	0.92	0.69	0.81	0.89	0.79
Nat	0.75	0.84	0.63	0.75	0.87	0.62

Wrijvingscoëfficiënten zijn door beproeving bepaald (EN1993-2).

