

## Beoordeling funderingsonderzoek Bellamystraat 36

### Inleiding

In algemene zin dient de constructie van een bestaande woning of bestaand woongebouw, en dus ook de fundering hiervan, te voldoen aan het gestelde in artikel 2.6 en 2.7 van het Bouwbesluit 2012. Voor overige gebruiksfunctie's van bestaande bouwwerken zijn deze artikelen ook van toepassing. Samengevat houdt dit artikel in dat een bouwconstructie niet bezwijkt gedurende de in NEN 8700 bedoelde restlevensduur bij de fundamentele belastingscombinatie als bedoeld in NEN 8700.

Bij de berekeningen moeten de belastingen zijn bepaald conform NEN 8701 moet de draagkracht van de fundering worden bepaald volgens NEN 9997-1 (voor bestaande bouw geldt een restlevensduur van 1 jaar).

### Draagvermogen fundering op basis van aangetroffen toestand

De gemiddelde paalkopdiameter van de geïnspecteerde palen bedraagt :

$D_{\text{gemiddeld}} = (174+187+210+200) / 4 = 193 \text{ mm}$ .

Bijbehorende omtrek van de gemiddelde paalkop is dan 606 mm.

De afname van de paalomtrek van een houten paal per strekkende meter paal varieert tussen 25 en 30 mm. Voor de onderhavige berekening van de ronde paal is 25 mm aangehouden

Het niveau van de bovenzijde van de vaste zandlaag is  $\pm 13,2$  meter onder N.A.P.

De bovenzijde van het funderingshout bevindt zich op 1,88 meter onder N.A.P

Het paalpuntniveau nemen we gunstig aan op 13,8 m- N.A.P.

Dit impliceert dat er sprake is van ca. 12,6 meter lange palen.

De totale afname van de omtrek van de paal van de kop tot de punt is dus  $12,6 \times 25 = 315 \text{ mm}$ .

De omtrek van de paalpunt is dus  $606 - 315 = 291 \text{ mm}$ .

De bijbehorende paalpuntdiameter is dan 92 mm.

Als er van wordt uitgegaan dat de paal optimaal geplaatst is in de eerste zandlaag (13,8 m onder N.A.P.) dan komt bij deze paalpunt de waarde voor  $q_{b;\text{max}}$  uit op 7,5 MN/m<sup>2</sup> (berekening conform artikel 7.6.2.3 van NEN 9997-1).

Uitgangspunt voor de berekening is S1 van Tjaden behorende bij Bellamystraat 36.

Deze sondering geeft op 13,2 m - NAP een redelijke eerste zandlaag aan met een dikte van 3,6 m.

Bovenstaande betekent dat  $R_{b;\text{cal};\text{max}} = 50,4 \text{ kN}$  (artikel 7.6.2.,3 NEN 6743).

Indien we de positieve kleef wel meerekenen dan wordt  $R_{c;\text{cal}} = 63,2 \text{ kN}$  en  $R_{c;\text{cal};k} = 55,4 \text{ kN}$

(artikel 7.6.2.3 NEN 9997-1), gerekend met  $\xi_3 = 1,14$  en  $\gamma_b = \gamma_s = 1,15$  (tabel A10.b resp. tabel A6 van NEN 9997-1(NB)). Dit resulteert in  $R_{c;d} = 48,2 \text{ kN}$  (artikel 7.6.2.3 NEN 9997-1).

In de inspectieput is een fundering met spaarbogen aangetroffen. Aan de voet van de spaarboven staan 4 palen op kespen en langshout. Gelet op de afmeting van de spaarbogen staan de 4 palen als groep hart op hart ca. 2,5 m

De rekenwaarde voor het draagvermogen van 1 meter funderingsaanleg is dus

**$R_{c;d;1 \text{ meter}} = 77,1 \text{ kN/m'}$** .

## Belasting op de fundering

De rekenwaarde van de belasting op de fundering bestaat uit eigen gewicht en opgelegde belasting. Voor het bepalen van de belastingfactoren gaan we uit van Gevolgklasse 1b. (gevaar verlies van mensenlevens klein)

### Eigen gewicht

Het eigen gewicht wordt gevormd door de bouwwaand, de vloeren en de dakconstructie.

Voor het pand is woonfunctie aangehouden

Voor de belasting van de houten vloeren is 0,7 kN/m<sup>2</sup> aangehouden.

permanente belasting							
	lengte	x	q <sub>k</sub>	x	veld	x	aantal = uitkomst
Bouwwaand 11 m steens 0,22 m metselwerk	11,00	x	4,00				= 44,00 kN/m'
Onderste 1,27 meter 0,33 m metselwerk	1,27	x	6,00				= 7,62 kN/m'
<b>Bellamystraat 36</b>							
Aantal vloeren hout, overspanning 4,4 meter	4,40	x	0,40	x	0,5	x	3 = 2,64 kN/m'
Begane grondvloer houtwn balklaag	4,40	x	0,75	x	0,5		= 1,65 kN/m'
Dakconstructie	4,40	x	1,40	x	0,5		= 3,08 kN/m'
<b>Bellamystraat 38</b>							
Aantal vloeren hout, overspanning 4,4 meter	4,40	x	0,40	x	0,5	x	3 = 2,64 kN/m'
Begane grondvloer systeemvloer	4,40	x	0,75	x	0,5		= 1,65 kN/m'
Dakconstructie	4,40	x	1,40	x	0,5		= 3,08 kN/m'
						Totaal	= 66,36 kN/m'

Dus  $G_{k;1\text{ meter fund}} = 66,36 \text{ kN/m'}$ .

Voor deze belastingsoort geldt een belastingfactor ( $\gamma_c$ ) van 1 (NEN 8700 tabel A1.2 C).

### Opgelegde belasting

nuttige belasting vloeren							
	lengte	x	veld	x	q <sub>rep</sub>	x	$\Psi_t$ x n = uitkomst
<b>Bellamystraat 36</b>							
Aantal vloeren nuttige belasting extreem	4,40	x	0,5	x	1,75	x	0,92 x 1 = 3,54 kN/m'
Aantal vloeren nuttige belasting momentaan	4,40	x	0,5	x	1,75	x	0,40 x 3 = 4,62 kN/m'
Scheidingswanden op vloeren	4,40	x	0,5	x	0,50		x 4 = 4,40 kN/m'
<b>Bellamystraat 38</b>							
Aantal vloeren nuttige belasting extreem	4,40	x	0,5	x	1,75	x	0,92 x 1 = 3,54 kN/m'
Aantal vloeren nuttige belasting momentaan	4,40	x	0,5	x	1,75	x	0,40 x 3 = 4,62 kN/m'
Scheidingswanden op vloeren	4,40	x	0,5	x	0,50		x 4 = 4,40 kN/m'
						Totaal	= 25,12 kN/m'

(NEN 1991-1 NB tabel 6-2 en artikel 6,3,2 (11))

Reduktiefactor momentane veranderlijke vloerbelasting  $\psi = 0.4$   
Reduktiefactor extreme waarde van de veranderlijke belasting  $\psi_t = 0.92$   
Voor bouwwerken behorende tot Gevolgklasse 1b dient voor de bepaling van de reductiefactor voor de gelijkmatig verdeelde belasting uitgegaan worden van een minimum referentieniveau van 15 jaar (NEN 8700 artikel 2,3,2)

Dus  $Q_{k; 1 \text{ meter fund}} = 25.12 \text{ kN/m'}$ .

Voor deze belastingsoort geldt een belastingfactor ( $\gamma_Q$ ) van 1,05 (NEN 8700 tabel A1.2 C)

Hieruit volgt  $E_d; 1 \text{ meter fund} = 66,36 \times 1 + 25,12 \times 1,05 = 92,7 \text{ kN/m'}$ .  
(NEN EN 1990 artikel 6.4.3.2 en NEN 8700 hoofdstuk 6)

### Houtconstructie

De houtkwaliteit van de palen, gerelateerd aan de metingen met de Specht zijn matig. Gemiddelde is de indringing 32 mm. Van het langshout is de houtkwaliteit matig tot slecht.

De restdiameter van de palen 118.8 mm is 62 %

Paalbelasting 58.0 kN

Houtspanning 5.2 N/mm<sup>2</sup> is meer dan toelaatbaar (4,5 N/mm<sup>2</sup>)

### Conclusie:

De op de fundering aangrijpende belasting is voor het eigen gewicht en opgelegde belasting significant groter dan het draagvermogen van deze fundering.

Dit betekent dat de fundering in de zin van artikel 2.6 en 2.7 van het Bouwbesluit dus niet voldoet

OmgevingsDienst Noordzeekanaalgebied

2 juni 2023

5.1, 2, 5.1, 2, e

st	
00 kN/m'	
02 kN/m'	
04 kN/m'	
05 kN/m'	
08 kN/m'	
04 kN/m'	
05 kN/m'	
08 kN/m'	
06 kN/m'	

omst	
3,54 kN/m'	
4,62 kN/m'	
4,40 kN/m'	
3,54 kN/m'	
4,62 kN/m'	
4,40 kN/m'	
25,12 kN/m'	

Invulblad

rekengegevens voor blad uitvoer		mm.	
4	aantal palen		
174	paalkopdiameter in mm		
187	paalkopdiameter in mm		aantal palen
210	paalkopdiameter in mm		1
200	paalkopdiameter in mm		2
	paalkopdiameter in mm		3
	paalkopdiameter in mm		4
	paalkopdiameter in mm		5
	paalkopdiameter in mm		6
	paalkopdiameter in mm		7
193	gemiddelde paalkopdiameter in mm		8
606	omtrek gemiddelde paalkopdiameter in mm.		9
13.20	bovenzijde vaste zandlaag in m. onder N.A.P.		
0.80	funderingsaanleg in m. onder het freatisch grondwater		
1.88	bovenzijde van funderingshout onder NAP		
13.80	paalpuntniveau in m. onder N.A.P.		
12.60	lengte van de paal in meter		
315	afname van de omtrek van de paal van kop tot punt in mm.		
291	omtrek van de paalpunt in mm.		
92	paalpunt diameter in mm.		
7.5	$q_{b,max}$ in MN/m <sup>2</sup> .		
50.4	$R_{b,cal,max}$ in kN.		
63.2	$R_{c,cal} = R_{b,cal,max} + R_{s,cal,max}$ in kN.		
55.4	$R_{c,k} = R_{c,cal} / 1,14$ (bestaande bouw) in kN.		
48.2	$R_{c,d} = (R_{b,d} + R_{s,d}) / 1,15$ in kN.		$\gamma_b = \gamma_s = 1,15$
1	aantal palen voor paalafstanden		
2500	paalafstand in mm	paalafstanden	palen
	paalafstand in mm		1 2 palen
	paalafstand in mm		2 3 palen
	paalafstand in mm		3 4 palen
	paalafstand in mm		4 5 palen
	paalafstand in mm		5 6 palen
	paalafstand in mm		6 7 palen
	paalafstand in mm		7 8 palen
	paalafstand in mm		8 9 palen
0	aantal paalafstanden		9 10 palen
2500	gemiddelde paalafstand in mm		
4.0	aantal palenrijen, invullen 1 of 2		
1.60	aantal palen per meter, x2 indien 2 palenrijen		
77.1	$R_{c,d;1\text{ meter fund}}$ in kN/m'.		
66.36	belasting tgv e.g. zie blad belasting in kN/m'.		
25.12	belasting tgv nuttige belasting zie blad belasting in kN/m'.		
92.7	$E_{d;1\text{ meter fund}} = G_{k;1\text{ meter fund}} * 1 + Q_{k;1\text{ meter fund}} * 1,05$ in kN/m'.		
10.0	$q_{c,I,gem}$ in MN/m <sup>2</sup> .		
10.0	$q_{c,II,gem}$ in MN/m <sup>2</sup> .		
5.0	$q_{c,III,gem}$ in MN/m <sup>2</sup> .		
1.0	$\alpha_p$ paalklassefactor		
1.0	$\beta$ Beta-factor paalpunt		

Invulblad

1.0	s vorm van de dwarsdoornede van de paalvoet		
5.3	$q_{c,z;a}$ conusweerstand voor wrijving in MN/m <sup>2</sup> .		
0.7	$\delta_L$ lengte voor paalschachtwrijving in m.		
0.012	$\alpha_s$ invloed van type paal		
0.063	$q_{s,max;z}$ in MN/m <sup>2</sup> = maximum schachtwrijving art. 7,6,2,3(i).		
12.8	$R_{s;cal,max}$ in kN = maximum schachtwrijvingskracht art. 7,6,2,3 c		







belasting

lengte	x	veld	x	q <sub>rep</sub>	x	Ψ <sub>t</sub>	x	n	=	uitkomst	
4.40	x	0.5	x	1.75	x	0.92	x	1	=	3.54 kN/m'	
4.40	x	0.5	x	1.75	x	0.40	x	3	=	4.62 kN/m'	
4.40	x	0.5	x	0.50			x	4	=	4.40 kN/m'	
4.40	x	0.5	x	1.75	x	0.92	x	1	=	3.54 kN/m'	
4.40	x	0.5	x	1.75	x	0.40	x	3	=	4.62 kN/m'	
4.40	x	0.5	x	0.50			x	4	=	4.40 kN/m'	
									Totaal	=	25.12 kN/m'
n=aantal vloeren											
ψ invullen											
ψ	=	0.4									
ψ <sub>t</sub>	=	0.92									



			dia		
			1	150	
			2	132	
			3	222	
			gem	168	
			aant	3	



	dia			
1	150			
2	132			
3	222			
gem	168			
aant	3			