

Buitengoed Europarei 3 te Uithoorn

Projectnummer: 207.020
Onderdeel: Berekening Paalschot beschoeiing
Status: Definitief

Opdrachtgever:

Van Wijnen Projectontwikkeling West B.V.
t.a.v. de heer ir. W.J.P. de Haas
Opaallaan 14
3300 AT DORDRECHT

Adonin B.V.

Industrieweg 16
8861 VH HARLINGEN
Tel.: 0517-533011
Fax: 0517-533588
Email: info@adonin.nl

Datum	Revisie nummer	Rapportage	Controle
25-03-2020	2.0	ing. S. Hoekstra	ing. P. Folmer



Documenthistorie

Revisie	Datum	Wijziging
0	4 maart 2020	Berekening paalschot beschoeiing Lankhorst
1	10 maart 2020	Na interne controle door ing. P. Folmer gereed voor externe controle
2	25 maart 2020	Maaiveldhoogte aangepast naar 4,35m- NAP h.o.h. palen aangepast van 450mm h.o.h. naar 400mm paal iets achterover installeren (20mm)

Inhoudsopgave

1.	Inleiding	4
1.1.	Basisinformatie.....	4
1.2.	Normen en software	4
1.2.1.	Normen	4
1.2.2.	Software	4
1.2.3.	Richtlijnen.....	4
2.	Constructieve opbouw	5
2.1.	Algemeen	5
2.2.	Materiaalgegevens.....	6
2.2.1.	Hout.....	6
2.2.2.	Grond	6
2.2.3.	Waterstanden	7
3.	Belastingen	8
3.1.	Partiële factoren	8
3.2.	Permanente belastingen	8
3.2.1.	Soortelijke gewichten	8
3.2.2.	Grond- en waterdruk	8
3.2.3.	Terreinbelasting	8
3.3.	Verplaatsingen	8
3.3.1.	Horizontaal	8
4.	Damwand Berekening	9
4.1.	Algemeen	9
4.2.	Schematisering/fasering	9
4.3.	Berekening beschoeiing	9
Bijlagen.....		10
bijlage A	Grondonderzoek.....	10
bijlage B	TS-Damwanden Beschoeiing	13

1. Inleiding

Voor de nieuwe woonlocatie 'Wonen in Buitengoed' te Uithoorn worden paalschot beschoeiing toegepast. Deze bevinden zich tussen de woonkavel en de sloot. In opdracht van Van Wijnen verzorgt ADONIN de berekening/controlle van de toe te passen beschoeiing.



figuur 1: Situatie

1.1. Basisinformatie

Tekeningen:

- Van Wijnen (12-02-2019), Wonen in Buitengoed te Uithoorn 01.07.01.00 Situatie
- Civilink Ingenieursbureau (07-12-2018), 4173205 Woonrijp maken Opbreken situatie

Sonderingen:

- Koops & Romeijn grondmechanica. (2018). *Rapportage 2018-1916*

1.2. Normen en software

1.2.1. Normen

- NEN-EN 1990 Grondslagen;
- NEN-EN 1995 Hout;
- NEN-EN 1997 Geotechniek;
- NEN-EN 9997 Geotechniek.

Adonin werkt met normen via BRISwarenhuis. De gehanteerde norm is de meest recente ten tijde van uitgave 1^e versie van onderhavige rapportage.

1.2.2. Software

- TS-Damwanden*.
- * Zie de berekeningsbijlagen voor de gehanteerde versies.

1.2.3. Richtlijnen

- CUR Bouw & Infra. (2012). *166 damwandconstructies 6^e herziene druk, deel 1 en 2;*

2. Constructieve opbouw

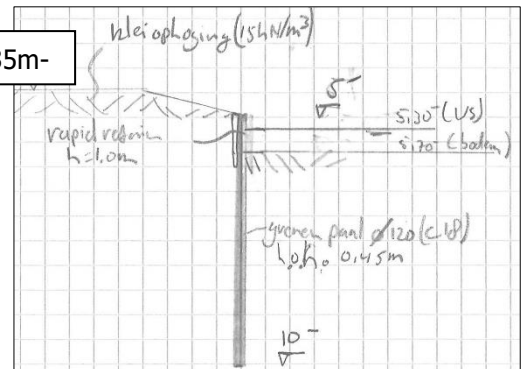
2.1. Algemeen

Achter de woning, aan het eind van de tuin wordt een beschoeiing geplaatst.

Uitgangspunten:

Ophogingmateriaal: klei, massa: 15 kN/m^3
 Ophoging: van -5 tot -4,35 m tov NAP
 Paalschotbeschoeiing: schot: RapidRetain, hoogte: 1m
 Paal: netto $\varnothing 12$, kwaliteit: C18,
 lengte: 5 meter
 Hoh: 400 mm
 paal iets achterover
 installeren (20mm)
 Bodemniveau: -5,92 m tov NAP
 Waterstand: -5,32 m tov NAP
 Bovenkant beschoeiing: -5,0 m tov NAP
 Terreinbelasting: $2,50 \text{ kN/m}^2$

4,35m-



figuur 2: Situatie beschoeiing

2.2. Materiaalgegevens

2.2.1. Hout

Materiaaleigenschappen

De materiaaleigenschappen van de diverse sterkteklassen voor hout worden toegepast volgens NEN-EN 1995-1-1 en NEN-EN 338.

Belastingsduurklasse:	middellang
Klimaatklasse:	3
Treksterkte	k_{mod} 0.55
Sterkte beh. Trek	k_{mod} 0.65
	k_h $\min[1,3 ; \left(\frac{150}{h}\right)^{0,2}]$
	γ_m 1.3

Houtkwaliteit	C18
	$f_{u;d} = f_{rep} \cdot k_{mod} \cdot k_h / \gamma_m$ $E_d = E_{mean} / \gamma_m$
	Representatief
	Rekenwaarde
buigsterkte	$f_{m;k}$ 18 N/mm ² $f_{m;d}$ 9.0 N/mm ²
treksterkte	$f_{t;0;k}$ 10 N/mm ² $f_{t;0;d}$ 4.2 N/mm ²
druksterkte volgens vezelrichting	$f_{c;0;k}$ 18 N/mm ² $f_{c;0;d}$ 9.0 N/mm ²
druksterkte volgens vezelrichting	$f_{c;90;k}$ 2.2 N/mm ² $f_{c;90;d}$ 1.1 N/mm ²
paneelafschuifsterkte	$f_{v;0;k}$ 3.4 N/mm ² $f_{v;0;d}$ 1.7 N/mm ²
elasticiteitsmodulus	E_{mean} 9000 N/mm ² E_d 6923 N/mm ²
karakteristieke volumieke massa	ρ_k 320 kg/m ³

2.2.2. Grond

Op basis van het grondonderzoek (bijlage A), is in combinatie met tabel 2.b. van NEN-EN 1997 onderstaande bodembeschrijving opgesteld.

Diepte		Grondsoort	Grondgewicht		Sterkte		Delta	Bedding	
van	tot		γ	γ_{sat}	c'	φ		$K_{h;1}$	$k_{h;2}$
-4.35	-5.00	Klei, ophoogmateriaal	15	15	-	-	-	-	-
-5.00	-5.50	Veen, niet voorbelast, slap	12	12	1	15	0	810	1822
-5.50	-9.50	Klei, Organisch, slap	13	13	2.5	15	0.5	487	1097
-9.50	-10.50	Veen, Matig voorbelast, matig	13	13	5	15	0	2025	4556
-10.50		Zand, Schoon, los	18	20	0	32.5	0.66	6007	13516

tabel 1: Bodembeschrijving

Schelpfactoren conform CUR228 Horizontaal belaste palen door grond.

Grondsoort	Conusweerstand [MN/m ²]	Schelpfactor
Veen, slap	0,1 – 0,2	1,2 – 1,5
Veen, klei	0,2 – 0,5	1,3 – 1,6
Klei, uitgedroogd	0,5 – 1,5	1,4 – 1,8
Silt, leem	0,5 – 1,5	1,5 – 1,8
Zand, matig vast	1,5 – 4,0	1,7 – 2,0
Zand, vast	4,0 – 10,0	1,8 – 2,3
Zand, zeer vast	Meer dan 10	2,0 – 2,7

tabel 2: Schelpfactoren conform CUR 228

2.2.3. Waterstanden

Conform inmeting: -5.32 m tov NAP

3. Belastingen

3.1. Partiële factoren

Gevolgsklasse	RC0
UGT laag	$\gamma = 1,30$
UGT hoog	$\gamma = 1,00$

CUR 166	$\gamma_{f;a} = 1,1$	Ankerschot, gording en grond
	$\gamma_{f;a} = 1,25$	Stempels

3.2. Permanente belastingen

3.2.1. Soortelijke gewichten

Beton	γ_{beton}	25 kN/m^3
Staal	γ_{staal}	$78,5 \text{ kN/m}^3$
Hout	γ_{hout}	$8,5 \text{ kN/m}^3$

3.2.2. Grond- en waterdruk

Grondwater	γ_{water}	10 kN/m^3
Grond, droog	γ	18 kN/m^3
Grond, nat	γ_{sat}	20 kN/m^3
Klei, droog	γ	15 kN/m^3
Klei, nat	γ_{sat}	15 kN/m^3

3.2.3. Terreinbelasting

- Terreinbelasting:	$p \geq 2,5 \text{ kN/m}^2$
---------------------	-----------------------------

3.3. Verplaatsingen

3.3.1. Horizontaal

- Conform CUR 166:
- Vervorming 1/150 met max 50 mm

4. Damwand Berekening

4.1. Algemeen

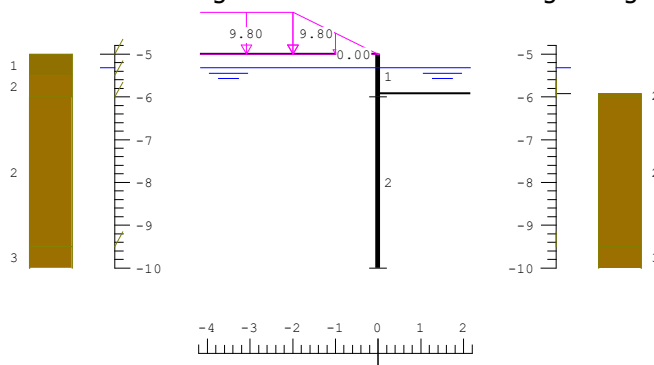
De damwand is doorgerekend in TS-Damwanden, waarvan de in- en uitvoer als bijlage B bij deze berekening is gevoegd.

Damwand

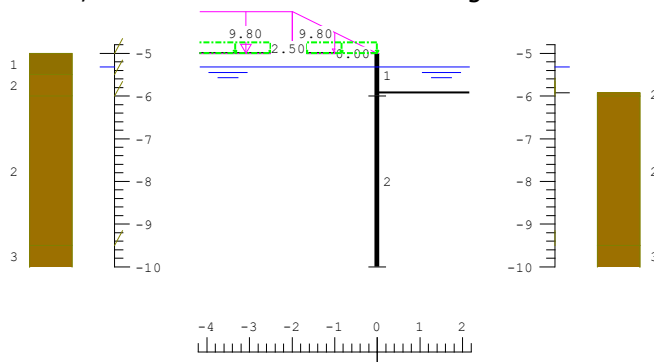
Type	Paalschot, palen netto ø120 hoh 400mm, iets achterover installeren
kwaliteit	C18
Kop niveau	5.0 m- NAP
Inhei niveau	10.0 m- NAP
Lengte	5,00 m

4.2. Schematisering/fasering

Voor de berekening van de damwand is de volgende geometrie aangehouden:



Terrein, met direct achter de beschoeiing een talud met breedte van 2.0m en hoogte 0,65m.



Terrein met terreinbelasting van 2,5 kN/m²

4.3. Berekening beschoeiing

Samenvattend de resultaten uit de berekening.

Maximale verplaatsing: $\frac{5000}{150} \approx 33,3 \text{ mm}$

Fase	Optredend		Toelaatbaar		Toets	
	δ [mm]	σ [N/mm ²]	δ [mm]	σ [N/mm ²]	δ	σ
1	17	3.7	33	9	17%	41%
2	38	8.9	33	9	63%*	98%

*Toets doorbuiging op bijkomende verplaatsing (21mm) en plaats beschoeiing iets achterover (ca. 20mm). Voor een beschoeiing waar geen zettingsgevoelige constructies achter liggen is dit acceptabel.