

Inleiding

De gemeente Amsterdam is de kwaliteit van de openbare ruimte langs de Kattenburgergracht, Wittenburgergracht en Oostenburgergracht aan het verbeteren. Hiervoor worden zowel de weg als het talud richting de Nieuwe Vaart heringericht. Door het opruimen en herstellen van het talud en het realiseren van nieuwe nuts- en toegangsvoorzieningen wordt het zicht vanaf de weg op het water en de woonboten verbeterd. Op dit moment zijn de werkzaamheden voor het opruimen van het talud in uitvoering. Gepland is om in september 2019 te starten met de herinrichting van het talud. Voor deze herinrichting worden uniforme nuts- en toegangsvoorzieningen aangelegd en wordt nieuwe beplanting aangebracht.

Voor de toegang tot de woonboten worden de trappen, loopbruggen en vlonders vervangen. Voor het waterschap is het van belang, dat zo min mogelijk objecten in het water worden aangebracht. Voor de afweging van de technische mogelijkheden in relatie tot de aan te brengen constructies in het water zijn de volgende varianten uitgewerkt:

- Vlonders
 - Drijvende vlonder;
 - Ondersteuning op talud;
 - Ondersteuning op talud en water.
- Loopbrug
 - Ondersteuning op talud;
 - Ondersteuning op talud en water.

Water kritische- en niet-kritische deel

Het projectgebied betreft de noordelijke oever van de Nieuwe Vaart tussen het Kattenburgerplein en de Czaar Peterstraat. Het betreft de Kattenburgergracht, Wittenburgergracht en Oostenburgergracht. Ongeveer halverwege het gebied ligt de brug 'Overhaalsgang'. Het deel van de Nieuwe Vaart ten westen van deze brug ligt in een waterhuishoudkundig niet-kritisch deel; ten oosten betreft dit een kritisch deel.

Het waterschap Amstel, Gooi en Vecht streeft ernaar het aantal objecten in het water te minimaliseren. Concreet houdt dit in, dat in het kritische deel (ten oosten van de brug) de hinder door objecten in het water voor de waterhuishouding niet mag verslechteren. In het niet-kritische deel geldt deze voorwaarde niet.

Deze voorwaarde is mede van belang bij de afweging van de varianten voor de ondersteuning van de vlonders en loopbruggen.

Vlonders

Drijvende vlonders

In de afweging van toe te passen constructies zijn drijvende vlonders beschouwd, omdat hiermee in beginsel geen palen in het water nodig zijn. Hierdoor wordt het aantal objecten in het water beperkt. In de situatie van het projectgebied is het toepassen van drijvende vlonders door de drempelhoogten van de woonboten niet realistisch.

De instaphoogte (drempelhoogte) van de woonboten variëren van 0,88 tot 1,73 m (zie tabel 1). Gangbare vrijboordhoogten van drijvende vlonders liggen tussen de 0,4 en 0,6 meter. Hogere vlonders moeten op maat worden gemaakt. Om de stabiliteit van de hogere vlonders te waarborgen moeten tevens palen in de waterbodem worden aangebracht. Hierdoor valt het verwachte voordeel van drijvende vlonders -minder objecten in het water- weg. Daarnaast wordt met deze vlonders de waterstroming gehinderd, omdat de vlonders zich deels in het water bevinden. Daarbij zien de drijvende vlonders er door het massieve karakter onaantrekkelijk uit. Deze variant is derhalve afgefallen.

Tabel 1: drempelhoogte per woonboot

Adres	Kattenburgergracht	Wittenburgergracht						Oostenburgergracht	
	2	4	6	8	10	16	18	16	36
Drempelhoogte (m + waterpeil)	1,33	1,25	1,25	1,48	1,43	0,88	1,73	1,23	1,08

Vlonders op palen

De aan te brengen vlonders worden in twee maten uitgevoerd: 4x4 m of 3x5 meter. Voor de afweging van de ondersteuningsconstructie van de vlonders zijn de volgende twee varianten uitgewerkt:

- Vlonder ondersteund door vier palen;
- Vlonder ondersteund door twee palen.

Bij de afweging van deze varianten zijn de volgende criteria beschouwd:

- Constructieve eisen;
- Beperken aantal objecten in het water, vooral in het kritische deel;
- Kosten;
- Uitstraling van de constructie.

Constructieve eisen

Voor het ontwerp van de ondersteunende constructie van de vlonders is uitgegaan van stalen ronde palen. Staal vanwege de sterkte en duurzaamheid, rond vanwege de uitstraling en mindere stromingsweerstand. Uit de constructieberekening volgt, dat ronde palen met een lengte van 13 tot 14,5 m, een doorsnede van 273 mm en een wanddikte van 10 mm moeten worden toegepast bij de ondersteuning met twee palen. Bij het toepassen van 4 palen is een doorsnede van 168 mm voldoende.

Beperking aantal objecten in het water

Om de bestaande en nieuwe situatie te vergelijken is een objectenbalans opgesteld. De balans is als bijlage 1 bij deze notitie gevoegd. In de balans zijn het aantal, de vorm en afmetingen van de objecten in het water opgenomen. Van deze objecten is het oppervlakte van het zij aanzicht en de inhoud onder het wateroppervlakte bepaald. Hierbij is het oppervlakte van het zij aanzicht van belang voor de stromingsweerstand; de inhoud is een maat voor het bergend vermogen van het water (zeer geringe invloed). Tevens is onderscheid gemaakt in het kritische en niet-kritische deel. De resultaten zijn samengevat in tabel 2.

Tabel 2: samenvatting resultaten objectenbalans

Variant vlonder	Waterdeel	Aantal objecten	Oppervlakte zij aanzicht (m2)	Inhoud (m3)
Bestaande situatie	Niet-kritische deel	23	5,65	1,23
	Kritische deel	24	5,62	0,91
	Totaal	47	11,27	2,14
Ondersteuning met twee palen	Niet-kritische deel	11	3,41	0,81
	Kritische deel	11	4,89	1,12
	Totaal	22	8,30	1,93
Ondersteuning met vier palen	Niet-kritische deel	21	3,99	0,68
	Kritische deel	19	5,43	1,00
	Totaal	40	9,42	1,68

Uit de objectenbalans blijkt het volgende:

- Het aantal objecten in het water neemt af van 47 in de huidige situatie tot 22 bij vlonders op 2 palen en 40 bij vlonders op vier palen;
- Het totale oppervlakte van het zij aanzicht van de objecten bedraagt in de huidige situatie 11,3 m2. In de situatie met twee palen neemt dit oppervlakte af tot 8,3 m2. In het niet-kritische deel van de Nieuwe Vaart neemt dit oppervlakte met 2,24 m2 af (van 5,65 tot 3,41 m2); in het kritische deel neemt dit af met 0,73 m2 (van 5,62 tot 4,89 m2). Ook bij de constructie op vier palen is in zowel het kritische deel (-/- 1,66 m2) als het niet kritische deel (-/- 0,19 m2) een afname te zien.

- De inhoud van de objecten is in alle situaties zeer gering. Bij de constructie op twee palen neemt de inhoud van de objecten in de nieuwe situatie in totaal met 0,21 m³ af; bij vier palen met 0,46 m³ af.

Kosten

Voor het vergelijken van de kosten zijn alleen het constructieve deel van beide varianten van de vlonders vergeleken. De opbouw van de vlonders is namelijk voor beide varianten gelijk. Het verschil in kosten wordt voornamelijk bepaald door het aantal toe te passen palen. De liggers moeten nagenoeg even zwaar worden uitgevoerd.

In tabel 3 zijn de kosten voor de aanschaf en het aanbrengen van de palen opgenomen. Hieruit blijken de kosten voor een vlonder op 2 palen aanzienlijk lager. Dit wordt met name veroorzaakt door de kosten voor het aanbrengen.

Tabel 3: kostenraming constructie met 2 en 4 palen

Onderdeel	Aantal	Eenheid	Tarief (€)	Totale kosten (€)
Vlonder op 2 palen ϕ 273 mm				
Aankoop palen	2	stuks	560,00	1.120,00
Aanbrengen palen	2	stuks	525,00	1.050,00
Totale kosten, exclusief BTW				2.170,00
Vlonder op 4 palen ϕ 168 mm				
Aankoop palen	4	stuks	340,00	1.360,00
Aanbrengen palen	4	stuks	525,00	2.100,00
Totale kosten, exclusief BTW				3.460,00

Uitstraling van de constructie

Bij de constructie op vier palen worden tussen de palen stalen rechte liggers aangebracht. Bij de constructie op twee palen worden de dwarsliggers naar de zijanten slanker. Een constructie op twee palen krijgt hierdoor een aantrekkelijker uitstraling. Hierbij moet echter rekening worden gehouden, dat de constructie nauwelijks zichtbaar is.

Keuze toe te passen constructie vlonders

De vlonders worden met een ondersteunende constructie van twee palen uitgevoerd. Hierdoor neemt het aantal objecten in het water en de weerstand tegen stroming af. Daarnaast liggen de kosten van deze constructie lager dan met vier palen en is de constructie mooier om te zien.

Loopbruggen

Tussen de vlonder en de trap op het talud wordt een loopbrug aangebracht. In figuur 1 is een voorbeeld hiervan weergegeven. Bij nagenoeg alle boten steunen de loopbruggen alleen op het talud en de vlonder. Er worden geen ondersteunende constructies aangebracht. Hiermee wordt het aantal palen in het water en/of talud zoveel mogelijk beperkt.

Uitzonderingen hierop zijn de situaties bij de Kattenburgergracht 2 en de Wittenburgergracht 4.

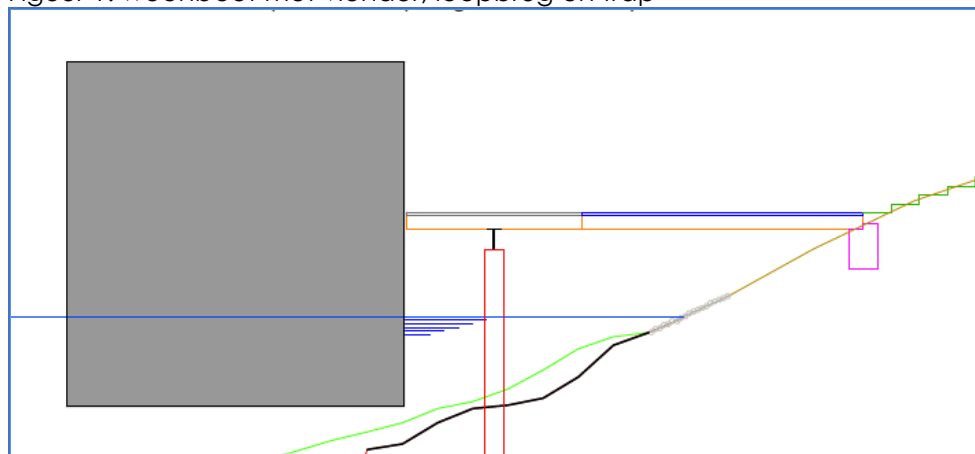
Bij de Kattenburgergracht 2 loopt langs de woonboot een kademuur. De loopbrug loopt hier direct vanaf de bovenkant van de kademuur naar de vlonder. Bij de Wittenburgergracht 4 wordt de loopbrug in het talud wel ondersteund. In verband met de vereiste toegang met een rolstoel wordt de loopbrug onder een kleinere helling aangebracht. De loopbrug loopt vanaf de bovenzijde van het talud naar een tussenplateau onderaan het talud en vervolgens parallel aan het water naar de vlonder. Zowel bij het tussenplateau als bij de toegang naar de vlonder worden in het talud palen als ondersteuning aangebracht.

Herinrichting oevers Eilandenboulevard

Afweging toe te passen vlonders en loopbruggen



Figuur 1: woonboot met vlonder, loopbrug en trap



Tijhuis Ingenieurs BV
Hoorn, maart 2019