



## Nautische toetsing en advies project Westzijde 276

projectnummer 0418463.00  
Definitief  
6 maart 2018

## Nautische toetsing en advies project Westzijde 276 Zaandam

projectnummer: 0418463.00

Concept  
6 maart 2018

### Auteurs

Rachida Ftatchi  
Coert Ruseler  
Armando Aerts

### Opdrachtgever

Bouwmaatschappij Verwelius B.V.  
Postbus 323  
1270 AH Huizen

datum vrijgave	beschrijving revisie	goedkeuring	vrijgave
_____	Concept	_____	_____

	<b>Inhoudsopgave</b>	<b>Blz.</b>
<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>1</b>
1.1	Onderzoeksvraag	1
1.2	Onze aanpak	1
<b>2</b>	<b>Nautische toets</b>	<b>2</b>
2.1	Zichtlijnen en bereikbaarheid van de Zaan, ter hoogte van Prins Bernhardbrug	2
2.2	Noodzaak aanvaarbescherming	6
2.3	Hinder door golfslag en zuiging	7
2.4	Afstand tussen drenkelingentrappen	8
2.5	Insteekhaven bij vrijstaande woning	8
2.6	Externe veiligheid	9
2.7	Windonderzoek	10
2.7.1	Effect van bebouwing op windbelasting van schepen	10
2.7.2	Effect van bebouwing op beschikbaarheid van de brug door windversnelling	11
2.8	Nautische risico's bij het realiseren van een insteekhaven	14
<b>3</b>	<b>Conclusies en aanbevelingen</b>	<b>15</b>

# 1 Inleiding

Gelegen aan de Zaan, naast de Prins Bernhardbrug, ligt het voormalige Nuon-terrein. “Verwelius Zaanoever bv” heeft deze grond aangekocht met de intentie hier in de toekomst woningbouw te ontwikkelen. Aan de westzijde van de locatie ligt “de Westzijde”. Aan de noordkant steekt de Prins Bernhardbrug de Zaan over. De Zaanoever wordt gekenmerkt door een sterke afwisseling van openbare kades met privé gebieden. Het water van de Zaan is vaarwater waar zowel beroeps- als recreatievaart komt. Vanwege de ligging van het te ontwikkelen gebied aan een vaarweg, is het van belang dat er een nautische toets plaatsvindt op basis van de Richtlijn Vaarwegen (Rvw, 2011) en het Bestemmingsplan van de gemeente Zaanstad.

## 1.1 Onderzoeksvraag

In uw bericht van 13 juli jl. benoemt u de volgende vraagstukken waarop u een toets en advies wilt hebben op basis van de Richtlijn Vaarwegen (Rvw) en het Bestemmingsplan van de gemeente Zaanstad:

- (Belemmering van) zichtlijnen voor scheepvaart bij bochten en camera’s op de brug en de bereikbaarheid van de rivier voor hulpdiensten en onderhoud;
- Noodzaak voor aanvaarbescherming;
- Hinder door golfslag en zuiging;
- Afstand tussen drenkelingentrappen;
- Insteekhaven bij vrijstaande woning: effect zuiging en golfslag + beheer & onderhoud van de oeverbeschoeiing;
- Windhinder voor schepen en effecten van plan op windbelasting van de brug;
- Mogelijkheden tot het realiseren van insteekhaven in plaats van aanmeerstijgers.

## 1.2 Onze aanpak

Onze aanpak bestaat uit deel onderdelen:

1. Toets van de te ontwikkelen situatie aan de Rvw;
2. Telefoongesprek / interview met gemeente Zaanstad.

Op basis van deze toetsing is in de volgende hoofdstukken een advies geformuleerd met daarin het resultaat van de toets, de mogelijkheden die u heeft (oplossingsrichting) en de afwegingen die hiermee gepaard gaan.

## 2 Nautische toets

De Richtlijn Vaarwegen (Rvw) is in 2012 door Rijkswaterstaat opgesteld. De Rvw biedt handvatten om de nautische veiligheid te borgen. Aan de hand van de Rvw worden vlakken aangewezen die voor vaarbewegingen zijn gereserveerd. Binnen deze vlakken mogen zich geen ligplaatsen, steigers of andere objecten bevinden. Vertrekpunt bij de Rvw is de functie van de vaarweg: voor welke type schepen is de vaarweg geschikt en met welke intensiteit wordt de vaarweg gebruikt. Dit wordt uitgedrukt in de CEMT klasse en een profielsoort (normaal-, krap-, intensiteit- of enkelprofiel).

Nabij bruggen en sluzen gelden bijzondere veiligheidseisen. Dit wordt uitgedrukt in de Veiligheidszone (VZ). Op de oever gelden eisen met betrekking tot nautische zichtlijnen en toegang ten behoeve van beheer en onderhoud aan de vaarweg. Hiervoor is een vrije ruimte aangewezen; deze moet vrij zijn van begroeiing en bebouwing om de nautische zichtlijnen en veiligheid op de vaarweg te borgen.

### 2.1 Zichtlijnen en bereikbaarheid van de Zaan, ter hoogte van Prins Bernhardbrug

Kanalen zijn ingedeeld in binnenvaartvaarwegklassen. De Zaan is geschikt voor CEMT Klasse Va. De huidige maximale scheepsafmetingen zoals vastgesteld door Provincie Noord Holland zijn als volgt<sup>1</sup>:

- lengte 110 m
- breedte 11,50 m
- diepgang 2,85 m

Over de Zaan varen jaarlijks circa 12.000 beroepsvaartuigen<sup>2</sup>

#### Toets op zichtlijnen in een bocht

Een in de as van de vaargeul varend schip moet volgens de Rvw over een lengte van 5.L (L = lengte van het maatgevende schip) met een maximum van 600 m vrij zicht hebben op het tegemoetkomende verkeer in de as van de vaargeul). Dit is nodig om een gecontroleerde stopmanoeuvre te kunnen maken. De zichtlijn wordt gemeten vanaf de positie van de (beroeps)schipper. Aan deze norm ligt de veronderstelling ten grondslag, dat beide schippers reageren op het moment dat zij het andere schip zien en in staat zijn tijdig actie te ondernemen. Tussen de zichtlijn en de vaarweg mag geen bebouwing of het uitzicht belemmerende begroeiing aanwezig zijn.<sup>3</sup> Doordat het plangebied echter in de nabijheid van een beweegbare brug ligt zal de snelheid van de schepen ter plekke lager zijn en zullen de schepen sneller kunnen stoppen. In de buurt van beweegbare bruggen moeten schepen zodoende in staat zijn om binnen 3.L of in dit

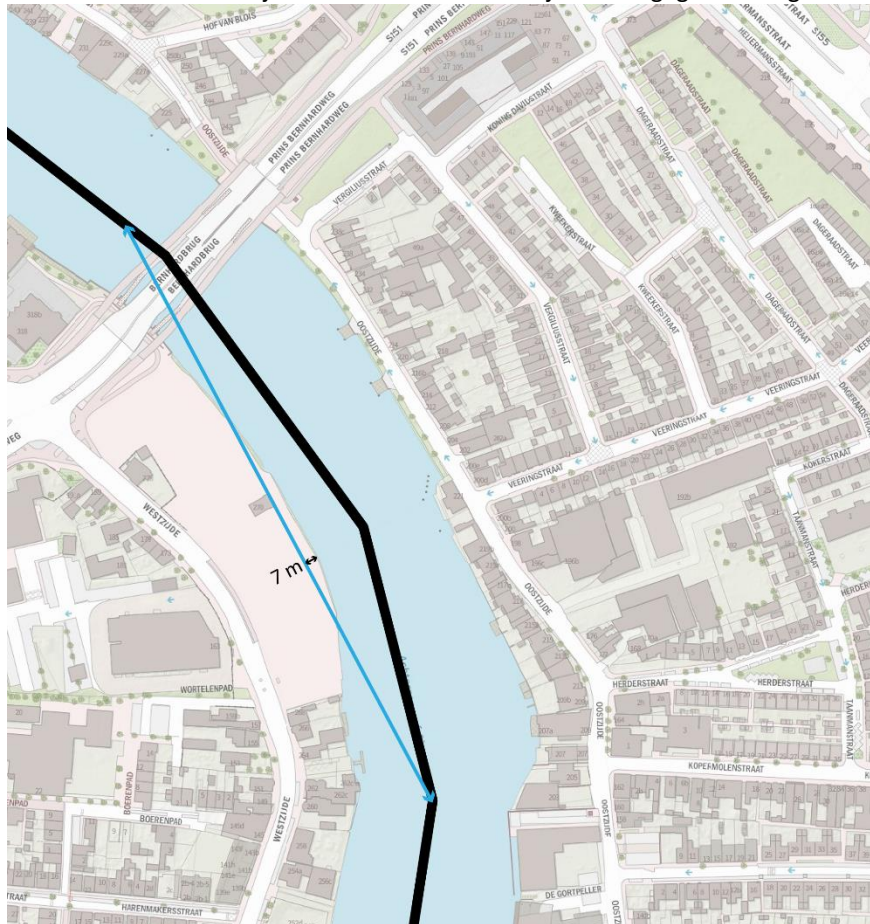
---

<sup>1</sup> GS Besluit 9 december 2014, nr. 502006\502021 'Besluit tot vaststelling van de scheepsafmetingen en de vaarwegprofielen'.

<sup>2</sup> Ibidem: p. 118

<sup>3</sup> Richtlijn Vaarwegen (2011), p.49

geval 330 m te kunnen stoppen. Er kan daarom beargumenteerd worden dat hier kan worden volstaan met een zichtlijn van 330 m<sup>4</sup>. Deze zichtlijn is weergegeven in figuur 1.



Figuur 1: zichtlijnen locatie Westzijde 276

Uit bovenstaande figuur is af te leiden dat de locatie 'de Westzijde' binnen de zichtlijnen valt van de beroepsvaart. De zichtlijn loopt tot maximaal 7 m van de kade binnen het plangebied. Op deze locatie is de bebouwing echter op ca. 10 m van de kade gelegen. Het plan legt daarmee geen beperkingen op aan de zichtlijn die past bij de vaarsnelheid ter hoogte van het plangebied.

#### Zichtlijn camera

De camera is op dit moment in het midden van de brug geplaatst. Door de geplande ontwikkeling zal het zicht van de camera afnemen. Het verdient dan ook de voorkeur om de camera te verplaatsen naar de oostzijde van de Bernhardbrug. Op deze manier kan de bedienpost die de

<sup>4</sup> Richtlijn Vaarwegen (2011), p.103

brug op afstand bediend de bocht doorkijken en naderende schepen eerder aan zien komen. Dit is ook ten opzichte van de huidige situatie een verbetering van het zicht.

In figuur 2 is een foto opgenomen die een beeld geeft van het zicht van de camera op de nieuwe locatie.



*Figuur 2: zichtlijn vanaf nieuw voorgestelde locatie camera*

#### **Invloed van verlichting op zichtlijn**

In de Rvw zijn voorschriften opgenomen waaraan de verlichting in een gebied moet voldoen om de zichtbaarheid van schepen en bruggen te waarborgen. Er wordt dan ook aanbevolen om deze voorschriften aan te houden bij de keuze voor de verlichting voor het plangebied:

- De verlichting moet gelijkmatig zijn, om zogeheten zwarte gaten te voorkomen
- De verlichting mag geen verblinding veroorzaken bij het in en uitvaren van sluiscomplexen ( dat geldt logischerwijs ook voor bruggen): er moet daarom voorkomen worden dat er verlichting op de onderdoorgang van de brug wordt gericht.
- Verlichting van bebording en terreinverlichting in de omgeving dient op elkaar te worden afgestemd.
- Uniformiteit in de op te stellen lichtmasten, lichtpunthoogten en lichtkleur is gewenst
- De locaties waar de aandacht van de schipper vooral naar uitgaan en waar de verlichting dus zo goed mogelijk geregeld dient te zien zijn:

- De uitlooplengte
- De wacht- en opstelruimte
- De (onderdoorgang van de) brug
- De aandachtspunten van het bedienend personeel zijn:
  - De schepen in de wacht- en opstelruimte
  - Het in-en uitvaren van de schepen bij de brug

### **Toets op vrije ruimte oever**

De vrije ruimte is de ruimte langs de vaarweg, die vrij is van bouwwerken, opgaande begroeiing en dergelijke, die het functioneren van de vaarweg in gevaar kunnen brengen, bijvoorbeeld door blokkering van (radar-)zichtlijnen. Ook dient de vrije ruimte ter voorkoming van aanvaren van bouwwerken.

De geadviseerde minimumbreedte van de vrije ruimte, gerekend vanaf de vaarwegbegrenzing, is voor de Zaan (ter hoogte van de Westzijde 276) 25 meter<sup>5</sup>.

De beperkingen voor deze vrije ruimte dienen opgenomen te zijn in de bepalingen van de gemeentelijke bestemmingsplannen. In het bestemmingsplan voor dit gebied <sup>6</sup> zijn dergelijke beperkingen niet opgenomen. Ondanks het ontbreken van dergelijke bepalingen, verdient het aanbeveling om een strook vrij te houden in lijn met het doel hiervan. Daar het plangebied echter slechts enkele tientallen meters diep is (vanaf de vaarweg gezien) lijkt het niet haalbaar om deze strook vrij van bebouwing te houden. Daarnaast wordt opgemerkt dat in de buurt van het plangebied nergens een vrije zone van 25 m wordt gehanteerd.

In deze sub paragraaf wordt getoetst of er wordt voldaan aan de doelen die met deze vrije ruimte worden nagestreefd.

Dit betekent dat de strook voldoende breed moet zijn om ruimte te bieden aan in ieder geval het volgende:

- Maken en inrichten van werken;
- Borgen van toegankelijkheid voor onderhoud en hulpdiensten aan de vaarweg.
- Het voorkomen van aanvaring van bouwwerken.

#### *Maken en inrichten van werken*

De vrije ruimte dient er onder andere voor dat de vaarwegbeheerder, indien nodig, werkzaamheden kan uitvoeren aan bijvoorbeeld de oeverconstructies, afmeervoorzieningen of drenkelingentrappen. Aan de waterkant van het gehele plangebied is er een zone vrijgehouden van ongeveer 10 m diep. Deze zone kan gebruikt worden voor het maken en inrichten van werken.

#### *Verzekering van toegankelijkheid van hulpdiensten aan de vaarweg*

In de kaderrichtlijn vaarwegen<sup>7</sup> is opgenomen dat de vaarweg aan ten minste één zijde voor hulpdiensten toegankelijk dient te zijn. De vaarweg is aan de overzijde van het plangebied goed toegankelijk voor hulpdiensten; hier ligt immers een weg aan de waterkant. Verder wordt

---

<sup>5</sup> Richtlijn Vaarwegen (2011), p.60

<sup>6</sup> Bestemmingsplan Van Spoorbrug tot Sluis (2006); Beheersverordening Van Spoorbrug tot Sluis (2016);

<sup>7</sup> Richtlijn Vaarwegen (2011), p.63



opgemerkt dat de hulpdiensten ook aan de zijde van het plangebied de vaarweg kunnen bereiken via de groenstrook in het midden van het plangebied.

#### *Het voorkomen van aanvaring van bouwwerken*

De bebouwing in het plangebied bevindt zich op een afstand variërend van 4 tot ongeveer 10 m van de kade. De damwand die bij de realisatie van het bouwplan wordt gebouwd moet van categorie CEMT-klasse Va zijn en moet voldoen als aanvaarbescherming. Verder wordt opgemerkt dat de vaarsnelheid ter hoogte van het plangebied laag zal zijn en dat de kans op een aanvaring daarom beperkt is.

Hoewel het bouwplan niet voorziet in een vrije ruimte van 25 m worden zoals hiervoor omschreven wel voldaan aan de veiligheidsdoelen die met zo'n vrije ruimte wordt beoogd.

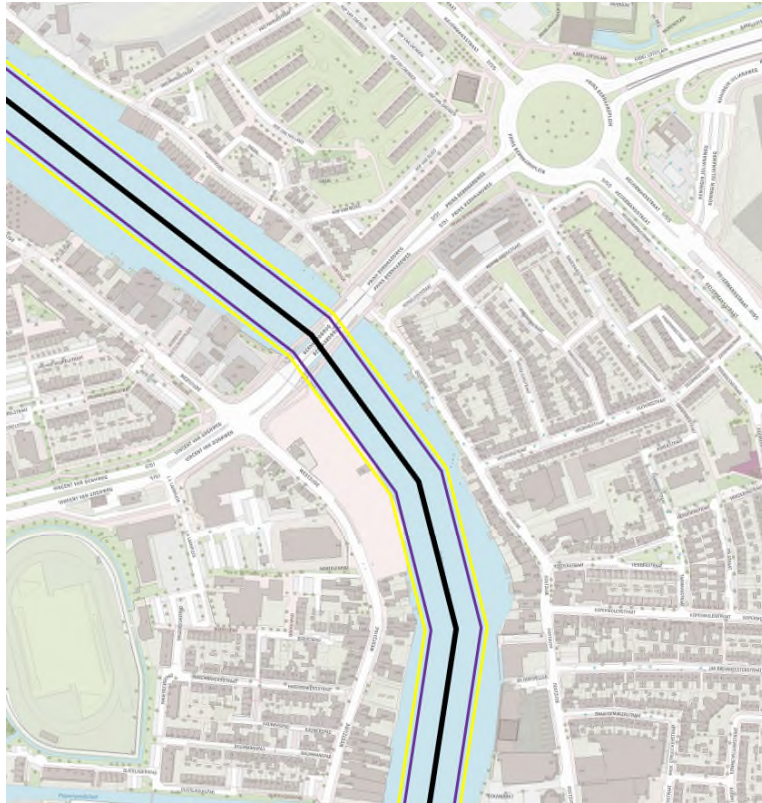
## **2.2 Noodzaak aanvaarbescherming**

Om schade door aanvaring aan de oever en ligplaatsen te voorkomen dient een aanvaarbescherming te worden aangebracht. Uit het GS Besluit<sup>8</sup> blijkt dat het vaarwegprofiel van de Zaan twee dieptes kent, één voor de doorgaande beroepsvaart (geladen schip) met een maximale diepgang van 2,85 meter op een vaarwegbreedte van 46 meter. Daarnaast is er een diepgang van maximaal 1,60 meter bij een vaarwegbreedte van 57 meter. Indien een geladen schip, varende op de hoofdvaarstrook, uit koers raakt, zal het bij de verontdieping door het onderwatertalud vast komen te zitten.

Een mogelijk knelpunt vormen de voorgenomen afmeervoorzieningen zoals opgenomen in de plannen voor de locatie aan de Westzijde. Op de afbeelding in figuur 3 is te zien dat de steigers zich in het vaarwegprofiel van de doorgaande beroepsvaart bevinden (binnen de gele strook). Aanvaarbescherming ter hoogte van de steigers is hier zodoende noodzakelijk om schade aan de steigers en eventueel afgemeerde pleziervaartuigen te voorkomen/beperken. Hierbij wordt ook aanbevolen om de steigers zodanig te ontwerpen dat de af te meren pleziervaartuigen niet voor een verdere versmalling van de hoofdvaarweg zorgen.

---

<sup>8</sup> GS Besluit 9 december 2014, nr. 502006\502021 'Besluit tot vaststelling van de scheepsafmetingen en de vaarwegprofielen'.



Figuur 3: vaarwegprofiel (diepgang 2,85 m; blauw, diepgang 1,60 m geel) locatie Westzijde 276

### 2.3 Hinder door golfslag en zuiging

Golfslag en zuiging door retourstroom zijn inherent aan het varen. Bij het opstellen van richtlijnen voor de dimensionering van vaarwegen wordt rekening gehouden met een zekere golfopwekking en retourstroom. Dit laat onverlet dat afmeervoorzieningen (zo ook insteekhavens) hinder blijven ondervinden door hun ligging aan een doorgaande vaarweg. Op de locatie aan de Westzijde is geen sprake van aanlegplaatsen voor vaartuigen met een woonfunctie. Eventuele hinder en schade wordt zodoende beperkt tot de steigers en eventueel aangelegde pleziervaartuigen.

Ligplaatsen in een vaarweg dwingen de scheepvaart tot vaartvermindering waardoor schade door golfslag en zuiging beperkt wordt. Omdat de aanlegplaatsen zich in de nabijheid van een beweegbare brug bevinden en de vaarsnelheid hier al beperkt zal zijn zal de hinder door golfslag en zuiging hier ook relatief beperkt zijn.

## 2.4 Afstand tussen drenkelingentrappen<sup>9</sup>

Om het mogelijk te maken voor drenkelingen op de oever te komen dienen er langs een vaarweg uitklimvoorzieningen te worden aangebracht. Voor de afstand tussen deze drenkelingentrappen geldt dat de horizontale afstand niet meer mag bedragen dan 30 meter, waarbij de trappen aan beide zijden van de oever (tegenover elkaar) aangebracht dienen te worden. Voorts dienen de trappen tot 1 meter onder de maatgevende lage waterstand te reiken.

De maximale horizontale afstand van 30 meter wordt ook door de gemeente Amsterdam gehanteerd en staat beschreven in het 'Handboek inrichting Openbare Ruimte, 2016' van de gemeente. Hoewel er voor de gemeente Zaanstad specifiek geen richtlijn/handboek is met betrekking tot uitklimvoorzieningen kan er op basis van de Richtlijn Vaarwegen en het Handboek van de gemeente Amsterdam worden gesteld dat een afstand van maximaal 30 meter gebruikelijk en acceptabel is. Het is zodoende aan te bevelen om ook voor de locatie Westzijde 276 een horizontale afstand van 30 meter tussen de drenkelingentrappen te hanteren. Als hier niet aan kan worden voldaan, kunnen er mitigerende maatregelen, zoals een kabel tussen verschillende trappen, worden genomen, zodat de veiligheid toch voldoende is geborgd.

## 2.5 Insteekhaven bij vrijstaande woning

Een alternatief voor het ligplaats nemen in de vaarweg is de aanleg van een insteekhaven (schip ligt haaks op de vaarweg). Insteekhavens maken geen deel uit van de vaarweg. Toch kunnen deze wel gevolgen hebben voor de veiligheid van de scheepvaart. De bewegingen van schepen van en naar een insteekhaven kunnen nautische conflicten opleveren doordat ze haaks op de vaarweg insteken. Deze risico's voor de scheepvaart van een insteekhaven zijn vanwege het haaks op de vaarweg manoeuvreren groter dan bij gewone aanleghavens. Omdat het hier echter gaat om een insteekhaven van een privaat persoon die bekend is met de situatie ter plekke, kan gesproken worden van een voldoende veilige situatie. Bebording om de doorgaande scheepvaart te wijzen op deze mogelijkheid is raadzaam.

De oever bij een insteekhaven maakt wel deel uit van de vaarweg. Voor het doorbreken van een oever voor het aanleggen van een insteekhaven of inkassing is ook toestemming van de vaarwegbeheerder nodig. De vaarwegbeheerder (in dit geval de gemeente Zaanstad) blijft hier verantwoordelijk voor het beheer en onderhoud. Het aanpassen, verleggen of op enige andere manier verandering aanbrengen in de oeverconstructie door de gebruiker van de insteekhaven is zodoende niet toegestaan.

---

<sup>9</sup> Richtlijn Vaarwegen (2011), p.71

## 2.6 Externe veiligheid<sup>10</sup>

Hoewel de Zaan niet is opgenomen in het basisnet, worden er over deze route incidenteel gevaarlijke stoffen vervoerd.

### **Plaatsgebonden risico**

Vanuit de handleiding risicoanalyse transport kan worden afgeleid dat een vaarroute met bevaarbaarheidsklasse 5, zoals de onderhavige route, geen PR  $10^{-6}$  contour heeft. Het plaatsgebonden risico legt daarmee geen beperkingen op aan de voorgenomen ontwikkeling.

### **Groepsrisico**

Conform de handleiding risicoanalyse transport (HART) kan worden vastgesteld dat het groepsrisico van de onderhavige transportroute minder dan 10% van de oriëntatiewaarde zal bedragen. Conform artikel 8 van het besluit externe veiligheid transportroutes kan daarom worden volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico, waarbij wordt ingegaan op de onderdelen zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid. Hieronder zijn verantwoordingselementen aangedragen.

### **Verantwoording groepsrisico**

#### *Relevante Scenario's*

#### *Plasbrand scenario*

Het effect dat optreedt bij een ongeval met enkel brandbare vloeistoffen is vooral warmtestraling door een (plas)brand. Het invloedsgebied is circa 30 meter, uitgaande van een calamiteit waarbij de gehele wagen- of tankinhoud vrijkomt. De omvang van het effect wordt beïnvloed door de oppervlakte van de plasbrand.

#### *Bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid bij een plasbrand*

Bij een ongeval met brandbare vloeistoffen, waarbij een plasbrand kan ontstaan is het van belang dat de brandweer snel ter plaatse is. Een plasbrand is dan goed te bestrijden. Door het tijdig arriveren van de brandweer kan voorkomen worden dat het vuur zich snel kan uitbreiden en kan overslaan op gebouwen.

Een plasbrand ontstaat doordat de tank van de tankwagen openscheurt na bijvoorbeeld een botsing. Hierdoor stroomt een groot deel van de brandbare vloeistof in korte tijd uit. De brandbare vloeistof verspreidt zich over de grond. Ontsteking van de plas leidt tot een korte hevige brand.

Afhankelijk van de locatie ten opzichte van de plasbrand en de daar optredende hittestraling is schuilen in een gebouw achter een muur of vluchten in de schaduw van gebouwen of andere objecten de beste optie.

---

<sup>10</sup> Handleiding Risicoanalyse Transport (2017), p.49

### *Toxisch scenario*

Een toxisch scenario ontstaat wanneer een schip of container lek raakt en er toxische stoffen ontsnappen. Toxische vloeistoffen kunnen verdampen waardoor een gaswolk ontstaat die over de omgeving kan waaien. Bij bepaald een percentage aanwezige personen zal letaal letsel optreden door blootstelling aan de gaswolk. Bij de toxische scenario's zit er enige tijd tussen het ontstaan van het ongeval en het optreden van letsel bij aanwezigen. Daarbij is ook de duur van de blootstelling van invloed op de ernst van het letsel. De omvang, verplaatsingsrichting en verstrooiing van de gaswolk is mede afhankelijk van de weersgesteldheid op dat moment.

### *Bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid bij een toxisch scenario*

Bij een ongeval met toxische vloeistoffen kan de brandweer, afhankelijk van de stofintensiteit en het groeiscenario, optreden door de gaswolk neer te slaan of te verdunnen/op te nemen met water.

Bij een calamiteit waarbij toxische gassen vrijkomen is zo snel mogelijk schuilen in een gebouw het voorkeursscenario. Bij een calamiteit met toxische gassen zit er enige tijd tussen het ontstaan van het ongeval en het optreden van letsel bij aanwezigen. Daarbij is ook de duur van de blootstelling van invloed op de ernst van het letsel. Snel reageren, naar binnen vluchten en ramen en deuren sluiten is bij dit scenario dus van belang.

## **2.7 Windonderzoek**

In het kader van de voorgenomen ontwikkeling zijn er twee zaken onderzocht. Het effect van de bebouwing op windbelasting van schepen en het effect van bebouwing op de windbelasting van de beweegbare brug.

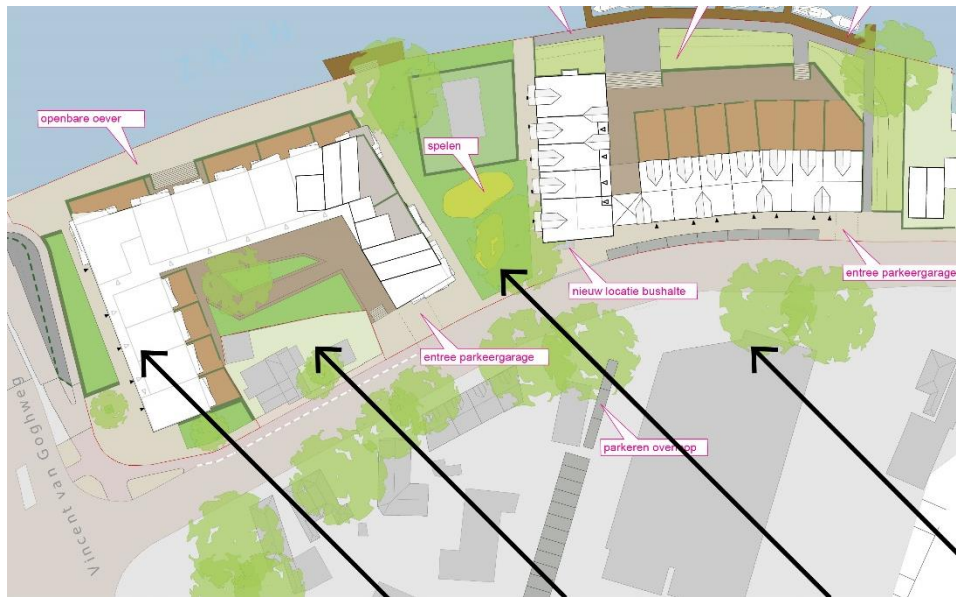
### **2.7.1 Effect van bebouwing op windbelasting van schepen<sup>11</sup>**

Allereerst is het belangrijk om op te merken dat de onderhavige ruimtelijke ontwikkeling geen invloed heeft op het al dan niet van toepassing zijn van een zijwindtoeslag. De vereiste minimum breedte van de vaargeul staat in deze toets dan ook niet ter discussie.

In de richtlijn vaarwegen is opgenomen dat het van belang is dat overgangen in blootstelling aan zijwind geleidelijk verlopen. In dat licht is gekeken of het plan ervoor zorgt dat de blootstelling aan wind geleidelijk verloopt. In figuur 4 is het plan weergegeven ten opzichte van de heersende windrichting.

---

<sup>11</sup> Richtlijn Vaarwegen (2011), p.40



Figuur 4: *Bebouwing ten opzichte van windrichting*

In figuur 4 is te zien dat het plangebied niet leidt tot een ongelijkmatige blootstelling van schepen aan wind. De windgaten die door de bebouwing kunnen ontstaan zijn gedicht door beplanting. Het is daarom niet aannemelijk dat de bebouwing leidt tot problemen vanwege zijwind voor wachtende schepen.

Verder is het niet aannemelijk dat het gat tussen de bebouwing aan de noord en de zuidzijde van de Bernhardbrug hinder voor hinder zorgt bij de scheepvaart door een zogeheten 'tunnel effect'. De brug zal namelijk open staan wanneer hier schepen doorevaren en daarmee de schepen uit de wind houden.

## 2.7.2 Effect van bebouwing op beschikbaarheid van de brug door windversnelling

In de richtlijn vaarwegen zijn geen toetsingscriteria opgenomen om de negatieve effecten van wind op beweegbare bruggen te bepalen. Er is daarom gekeken naar andere richtlijnen om de invloed van de bebouwing op de brug te bepalen.

In 2006 is de NEN 8100 'Windhinder en windgevaar in de gebouwde omgeving' uitgekomen. Deze norm bevat naast de criteria voor het beoordelen van de mate van windhinder of windgevaar ook de basis uitgangspunten voor het uitvoeren van onderzoek. Tevens wordt in de NEN 8100 een beslismodel gegeven op basis waarvan een inschatting kan worden gedaan of er windhinder te verwachten is en of er nader onderzoek noodzakelijk is. In Nederland is de NEN 8100 sinds het verschijnen in 2006, de meest gebruikte norm voor het onderzoeken en beoordelen van het windklimaat.

In de NEN 8100 is een beslismodel opgenomen om de noodzaak van toetsing van een bouwplan in te schatten. Uit dit beslismodel volgt dat de noodzaak van toetsing bepaald wordt door:

- de ligging van het bouwplan (beschut of onbeschut);
- de hoogte van het bouwplan.

Een samenvatting van het beslismodel is gegeven in onderstaande tabel.

*Tabel 1: samenvatting beslismodel NEN 8100*

<b><i>Hoogte en mate van beschutting bouwplan</i></b>	<b><i>Noodzaak van windhinderonderzoek</i></b>
Beschut liggende bebouwing tot 15 m hoogte	<i>Geen onderzoek noodzakelijk</i>
Beschut liggende bebouwing tussen 15 en 30 m hoogte	<i>Expert judgement of aanvullend onderzoek noodzakelijk is</i>
<i>Onbeschut liggende bebouwing tot 30 m</i>	<i>Expert judgement of aanvullend onderzoek noodzakelijk is</i>
<i>Gebouwen met een hoogte vanaf 30 m</i>	<i>Aanvullend onderzoek noodzakelijk</i>

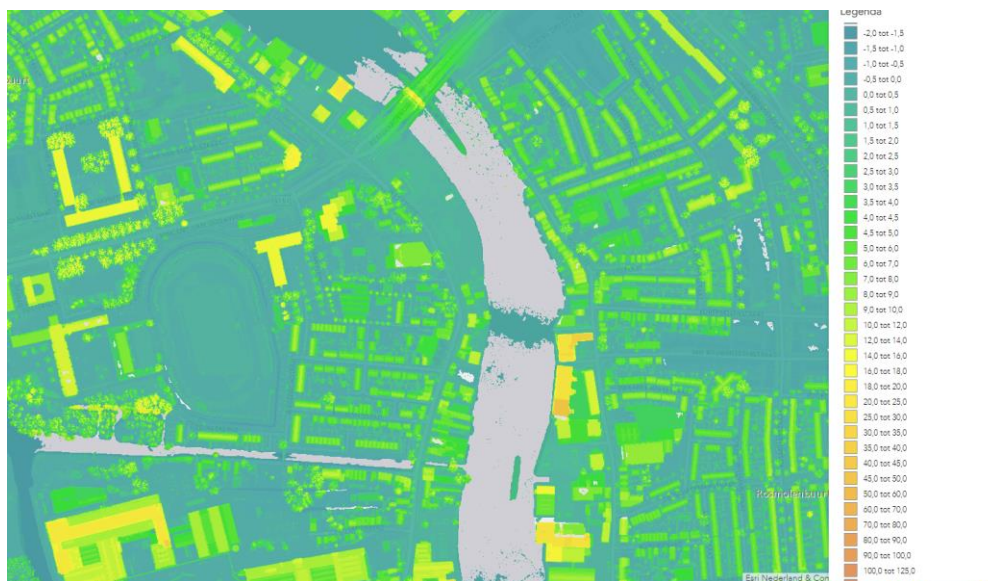
Op basis van bovenstaande tabel en de bouwhoogten zoals voorzien in het bouwplan kan worden vastgesteld dat een aanvullende toets noodzakelijk is. In onderstaande paragrafen is deze windtoets verder uitgewerkt.

#### **Beoordeling windgevaar conform NEN 8100**

Er moet worden beoordeeld of het aannemelijk is dat de nieuw te realiseren bebouwing leidt tot een onaanvaardbare toename van de windsnelheid waardoor de brug meer dan 12 uur per jaar niet beschikbaar is. De brug is niet meer operationeel vanaf windkracht 8. Om dit te beoordelen is gekeken of de bebouwing kan leiden tot een significante verhoging van de windbelasting van de brug.

#### **Analyse van het plangebied**

De omgeving van het plangebied is bepalend voor het type wind dat op het plangebied aanstroomt. Hoe ruwer het terrein, des te groter de wrijving van de wind en hoe meer de wind zal worden afgeremd. Kortom hoe meer obstakels hoe lager de windsnelheid en hoe meer gebouwen voor het plangebied staan, hoe kleiner de windeffecten rond de gebouwen in het plangebied zullen zijn. In figuur 5 zijn de bouwhoogtes in de heersende windrichting weergegeven.



Figuur 4: Bouwhoogten in de heersende windrichting van het plangebied (bron: AHN)

Uit figuur 4 is op te maken dat in de directe omgeving van het plangebied relatief veel bebouwing aanwezig is. In de directe omgeving van het plangebied is vooral bebouwing aanwezig met een hoogte tussen de 10 en 20 meter. In alle richtingen, tot op ruim een kilometer van brug, is bebouwing aanwezig. Op basis hiervan kan gesteld worden dat de aanstroomgebieden een relatief hoge ruwheid zullen hebben, waardoor de wind al op grotere afstand van de brug zal worden afgeremd. De invloed van de bebouwing op de windsnelheid zal daarmee beperkt zijn.

#### Overheersende windrichting

Aan de hand van de windstatistieken (dichtstbijzijnde KNMI weerstation Schiphol) is een indruk verkregen van de te verwachten overheersende windrichtingen. Hieruit is af te leiden dat de overheersende windrichting zuid zuid west en zuid west (210° en 240°) zal zijn. Niet alleen komt de wind het grootste deel van de tijd uit deze richtingen, ook komen de hoogste windsnelheden bij deze windrichtingen voor.

#### Conclusie

Op basis van de SBR brochure "Beperken van windhinder om gebouwen nr. 65 deel 1" kan worden geanalyseerd of een gebouw nadelige effecten veroorzaakt voor zijn omgeving. Op basis van de uitgangspunten in deze richtlijn kan worden geconcludeerd dat vanwege de relatief hoge ruwheid van de gehele omgeving, de beperkte bouwhoogte binnen het plangebied en de relatief korte afstand van het plan tot de brug in de heersende windrichting bij harde wind, er geen extra windbelasting kan worden verwacht voor de brug als gevolg van de bebouwing binnen het plangebied.



## 2.8 Nautische risico's bij het realiseren van een insteekhaven

Vanuit veiligheids- en doorstromingsoverwegingen verdient het niet de voorkeur om een insteekhaven te realiseren. Dit heeft namelijk tot gevolg dat recreatievaartuigen haaks op de vaarweg moeten manoeuvreren waardoor de doorgaande beroepsvaart wordt gehinderd. Dit heeft een negatief effect op de nautische veiligheid enerzijds- en de doorstroming anderzijds. Over de Zaan varen jaarlijks 12.000 beroepsvaartuigen, dit maakt het een druk bevaren vaarweg. Gelet op deze drukte wordt er aanbevolen om aanmeersteigers te realiseren die parallel aan de vaarweg liggen en zo min mogelijk ruimte innemen in de vaargeul.

### 3 Conclusies en aanbevelingen

Onderstaande tabel geeft de resultaten weer die volgen uit de nautische toets van de plannen aan de Richtlijn Vaarwegen en het Bestemmingsplan voor de locatie Westzijde 276. Hieruit blijkt dat er geen zwaarwegende nautische bezwaren zijn mits er, in overleg met de gemeente Zaanstad, mitigerende maatregelen worden toegepast.

	<b>Toets</b>	<b>Advies</b>
<i>Belemmering van zichtlijnen voor scheepvaart</i>	In het huidige plan voldoen de zichtlijnen niet aan de Rvw. Daar er echter uit wordt gegaan van een lagere vaarsnelheid vanwege de beweegbare brug, voldoet het plan wel aan de Rvw.	
<i>Vrije ruimte oever</i>	De vrije ruimte langs de oever in het huidige plan voldoet niet aan de Rvw. De beperkingen voor deze vrije ruimte zijn echter niet opgenomen in de bepalingen van het gemeentelijke bestemmingsplan voor dit gebied.	In het plan wordt een strook van ongeveer 10 m langs de vaarroute vrijgehouden van bebouwing deze strook biedt voldoende ruimte voor hulpdiensten en werkzaamheden / onderhoud aan oeverconstructies, steigers etc.
<i>Noodzaak voor aanvaarbescherming</i>	Aanvaarbescherming ter hoogte van de steigers is noodzakelijk om schade aan de steigers en eventueel afgemeerde pleziervaartuigen te voorkomen/beperken.	Om hinder en schade aan de objecten langs de vaargeul te voorkomen wordt aanbevolen aanvaarbescherming aan te brengen. Voor een vlotte doorvaart wordt aanbevolen de steigers zodanig te ontwerpen dat de af te meren pleziervaartuigen niet voor een verdere versmalling van de hoofdvaarweg zorgen.
<i>Hinder door golfslag en zuiging</i>	Hinder door golfslag en zuiging zijn inherent aan het varen. Hinder voor afmeervoorzieningen en afgemeerde vaartuigen zal echter beperkt zijn door de lage vaarsnelheid bij het naderen van de beweegbare brug.	
<i>Afstand tussen drenkelingentrappen</i>	De Rvw schrijft voor dat de horizontale afstand tussen drenkelingentrappen maximaal 30 meter mag zijn.	Voor de te plaatsen drenkelingentrappen wordt aanbevolen om de afstanden te hanteren zoals opgenomen in de Rvw of vergelijkbare maatregelen te treffen.

<p><i>Locatie cameraopstelling en zicht bij brug</i></p>	<p>De Prins Bernhardbrug wordt op afstand bediend op basis van camerabeelden. Door de te realiseren bebouwing veranderen de zichtlijnen van de camera's waardoor deze op een andere locatie moeten worden bevestigd.</p>	<p>Voor de nieuwe situatie wordt aanbevolen een proefopstelling op te zetten op basis van de voorschriften in de Rvw alvorens de camera's te installeren. De meest logische locatie is aan de oostzijde van de brug.</p>
<p><i>Insteekhaven bij vrijstaande woning: effect zuiging en golfslag + beheer &amp; onderhoud van de oeverbeschoeiing.</i></p>	<p>De bewegingen van schepen van en naar een insteekhaven kunnen nautische conflicten opleveren doordat ze haaks op de vaarweg insteken.</p> <p>De oever bij een insteekhaven blijft onderdeel van de vaarweg. Gemeente Zaanstad blijft hier verantwoordelijk voor het beheer en onderhoud.</p>	<p>Om de doorgaande scheepvaart te attenderen op de bewegingen van schepen van en naar de insteekhavens wordt aanbevolen bebording te plaatsen bij de insteekhaven.</p> <p>Verder dienen er met de eigenaar afspraken gemaakt te worden over beheer en onderhoud.</p>
<p><i>Windonderzoek</i></p>	<p>Op basis van de uitgevoerde kwalitatieve toets kan worden vastgesteld dat de windbelasting van zowel schepen als de brug ten gevolge van het plan niet significant nadelig zal worden beïnvloed.</p>	
<p><i>Mogelijkheden tot het realiseren van insteekhavens i.p.v. aanmeerstijgers</i></p>	<p>Vanuit veiligheids- en doorstromingsoverwegingen verdient het niet de voorkeur om een insteekhaven te realiseren. Dit heeft namelijk tot gevolg dat recreatievaartuigen haaks op de vaarweg moeten manoeuvreren. Dit heeft een negatief effect op de veiligheid enerzijds- en de doorstroming anderzijds.</p>	<p>Er wordt aanbevolen om aanmeerstijgers en geen insteekhaven te realiseren.</p>

---

## Over Antea Group

Van stad tot land, van water tot lucht; de adviseurs en ingenieurs van Antea Group dragen in Nederland sinds jaar en dag bij aan onze leefomgeving. We ontwerpen bruggen en wegen, realiseren woonwijken en waterwerken. Maar we zijn ook betrokken bij thema's zoals milieu, veiligheid, assetmanagement en energie. Onder de naam Oranjewoud groeiden we uit tot een allround en onafhankelijk partner voor bedrijfsleven en overheden. Als Antea Group zetten we deze expertise ook mondiaal in. Door hoogwaardige kennis te combineren met een pragmatische aanpak maken we oplossingen haalbaar én uitvoerbaar. Doelgericht, met oog voor duurzaamheid. Op deze manier anticiperen we op de vragen van vandaag en de oplossingen van de toekomst. Al meer dan 60 jaar.

---

## Contactgegevens

Monitorweg 29  
1322 BK ALMERE  
Postbus 10044  
1301 AA ALMERE

[www.anteagroup.nl](http://www.anteagroup.nl)

### Copyright © 2017

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.