

**Pilotstudie
vrijhangende substraten
en
ecoplatten
in
het Rotterdamse havengebied**

Pilotstudie vrijhangende substraten en ecoplatten in het Rotterdamse havengebied

conceptversie 1

The logo for ecoconsult, featuring the word "ecoconsult" in a bold, black, sans-serif font. The background of the logo is a horizontal strip showing a close-up of a textured surface, possibly a substrate or a natural material, with dark and light patches.

Asterstraat 19
3135 HA Vlaardingen
010 4342622
giro: 247013
K.v.K. 24230007
NL 0775.09.614.B.01

Inhoud

1. Inleiding	1
2. beschrijving locaties en kunstmatige substraten	3
2.1 Scheurhaven	3
2.2 steiger “TEAM”	15
3. monitoring	19
3.1 Scheurhaven	19
3.1.1 abiotische parameters	19
3.1.2 biotische parameters	20
3.1.2.1 hula’s, pofbroeken en pontonhula’s	20
3.1.2.2 netten	20
3.2 steiger “TEAM”	22
3.2.1 abiotische parameters	22
3.2.2 biotische parameters	23
3.3 monitoringsfrequentie en -periode	23
3.4 arbeidsinspanning	23
4. referenties	26
colofon	27

1. Inleiding

In 1987 startte bij de Rijkswaterstaat het Project Milieuvriendelijke Oevers, in welk kader de nota Kansen voor oevers van getijdenwateren (Vroom et al., 1991) verscheen. In 1989 werd de Derde nota waterhuishouding uitgebracht. Hierin werd de basis gelegd voor 'de geïntegreerde zorg voor de toestand en het gebruik van de watersystemen, bestaande uit de compartimenten water, bodem en oevers, met daarin de fysische, chemische en biologische componenten' (Min. van V&W, 1989a). De in 1998 verschenen Vierde nota waterhuishouding is hier een directe voortzetting van en verwoordt de beleidsdoelstellingen voor de periode 1998-2006. Als hoofddoelstelling voor het rijksnatuurbeleid in Nederland geeft het Natuurbeleidsplan (1989b):

'Duurzame instandhouding, herstel en ontwikkeling van natuurlijke waarden'.

Prioriteit wordt gegeven aan ecosystemen die in hoge mate bijdragen aan de biodiversiteit, afgemeten aan de (inter)nationale zeldzaamheid van soorten en ecosystemen. In het landelijk en regionaal waterbeleid zijn functies toegekend aan de watersystemen/watersysteemdelen, welke het uitgangspunt vormen voor het beheer (Anonymus, 1996).

De Nieuwe Waterweg en het Hartelkanaal behoren tot het regionale watersysteem de *Noordrand*, waartoe ook de Nieuwe Maas behoort. Een van de belangrijkste functies van dit watersysteem is die van hoofdtransportas, doch ook de functie van natuur en landschap is toegekend (Min. van V&W, 1997). Beer- en Calandkanaal vallen ook binnen het watersysteem de *Noordrand*. Het beheer van deze wateren ligt bij het Havenbedrijf Rotterdam NV. Het Havenbedrijf heeft in 1997 voor de onder zijn beheer vallende havens het *HavenNatuurPlan* opgesteld (GHR, 1997). De hierin verwoorde visie is nader uitgewerkt in het "Regieboek Buitenruimte" dat verscheen in 2001 (GHR, 2001). Hierin wordt het belang van de natuur als volgt verwoord:

Natuur in de haven heeft een intrinsieke waarde en een waarde in relatie tot de omgeving van de haven. Daarnaast is de aanwezigheid van natuur in de haven van toenemend economisch belang: onderzoek wijst uit dat het de snelst in belang toenemende vestigingsplaatsfactor is en dat natuuraspecten samen met leefbaarheid bijdragen aan het maatschappelijk draagvlak voor bedrijfsactiviteiten. Daarom is het belangrijk om natuurwaarden te laten wegen in projecten.

In 2002 zag het rapport "Leve(n)de Noordrand" (Stikvoort et al., 2002) het licht met daarin een toekomstvisie van Rijkswaterstaat voor het herstel van het estuarium van het Rotterdamse havengebied. Het nieuwe HavenNatuurPlan (Stuurgroep Regie Buitenruimte, 2004) is een krachtige aanvulling daarop met als één van de ambities:

Waar mogelijk versterken van natuurwaarden.

Met als belangrijkste voorwaarde dat de primaire havenfunctie niet wordt belemmerd.

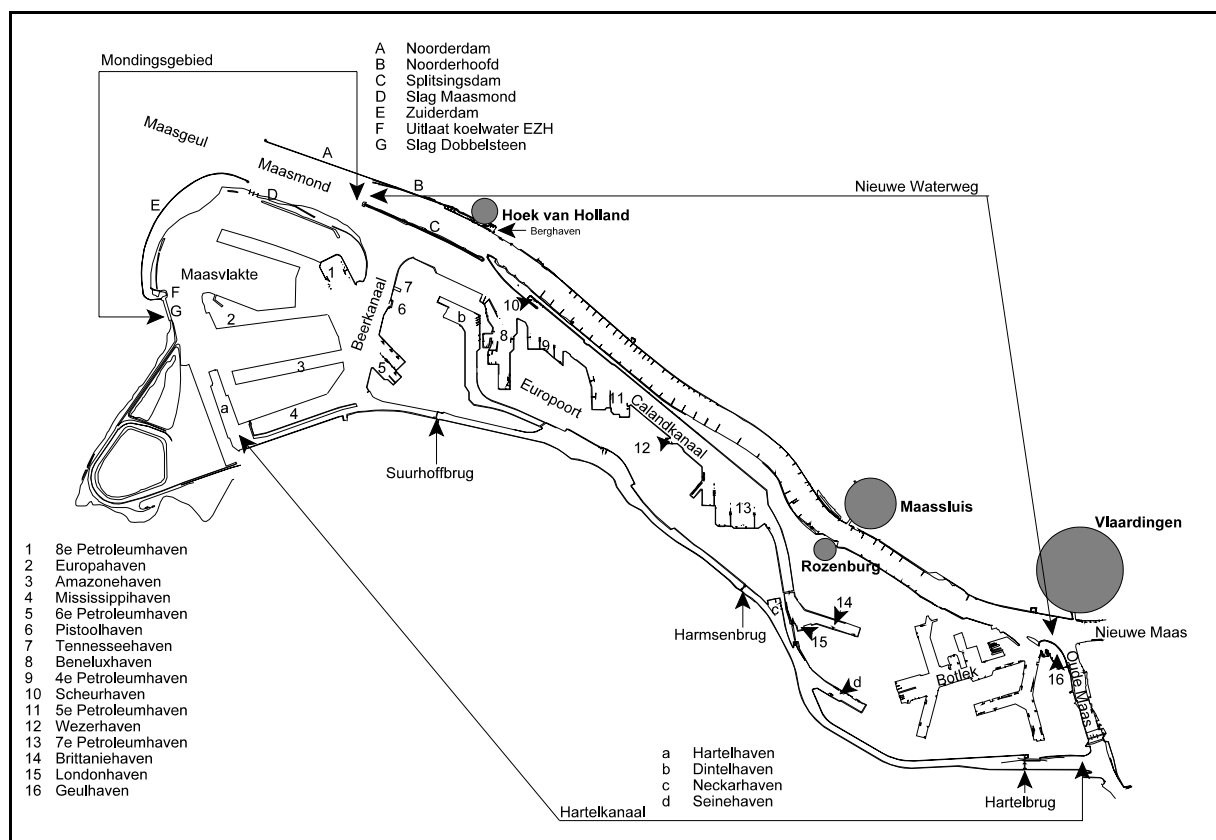
Binnen de huidige infrastructuur van het havengebied zijn de mogelijkheden voor het herstel van de oorspronkelijke natuurwaarden, ecotopen als schorren, slikken en platen, uitermate beperkt. Genoemde ecotopen zijn buitengewoon productief en zijn van belang voor ondermeer vogels en vissen. Het havengebied is een massieve omgeving bestaande uit kademuren, damwanden, steigers, palen, pijlers, geleidingswerken, dammen, kribben, pontons, boeien enzovoorts. Al deze harde structuren zijn in meer of mindere mate begroeid geraakt met een verscheidenheid aan organismen,

zoals wieren, mosselen en oesters, welke van belang zijn voor de biologische productiviteit van het havensysteem (lees estuarium). De biologische productiviteit van het havensysteem kan worden versterkt door het aanbrengen van, in vorm en samenstelling verschillend, kunstmatige substraten, die extra ruimte bieden aan planten en dieren om zich te vestigen. Hiermee wordt niet alleen de biologische productiviteit versterkt, maar ook, althans lokaal, de biodiversiteit vergroot. Het systeem wordt veerkrachtiger, de waterkwaliteit van het water beter (meer doorzicht en zuurstofrijker). Kortom er ontstaat een goede ecologische toestand, waarmee een bijdrage wordt geleverd aan de doelstellingen van de Kaderrichtlijn Water 2000/60/EG. In de studie "Rijke Dijk" (Baptist, et al., 2006) worden praktische voorbeelden gegeven voor ontwerp en benutting van harde infrastructuur voor ecologische en recreatieve waarden.

In het rapport "Pakket van eisen voor hangende substraten en ecoplaten in het Rotterdamse havengebied" (Paalvast, 2007) worden toepassingsmogelijkheden van vrijhangende kunstmatige substraten en structuurrijke eco(beton-)platen voor de haven beschreven. In dit rapport wordt hiervoor een pilotstudie, welke uitgevoerd gaat worden in de Scheurhaven en aan de steiger van de firma "Team" in de 4^{de} Petroleumhaven, beide aan het Calandkanaal in het Rotterdamse havengebied (figuur 1), beschreven.

Figuur 1

Overzicht westelijk havengebied.



2. beschrijving locaties en kunstmatige substraten

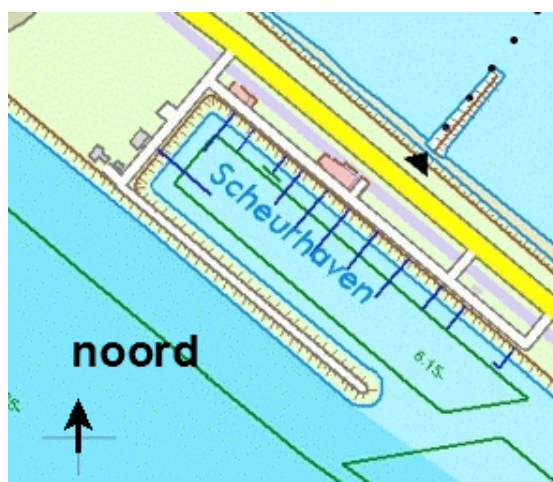
2.1 Scheurhaven

ligging

De Scheurhaven is gelegen aan de noordzijde van het Calandkanaal op circa 1350 meter van de kop van de landtong van Rozenburg, waar het deel van uitmaakt (figuur 1). De afstand tot de Noordzee (Maasgeul) bedraagt ongeveer 10 km. De haven is vanaf de zuidoostzijde toegankelijk (figuur 2).

Figuur 2

Positie van de Scheurhaven ten opzichte van het noorden © Port of Rotterdam.



gebruik

De haven is de thuishaven voor een aantal sleepboten van Smit, voor een aantal schepen van het Havenbedrijf Rotterdam NV en heeft een klein reparatie- en onderhoudsponton van de Koninklijke Roeiersvereniging "de Eendracht". Door de aanwezigheid van de sleepboten wordt de haven intensief gebruikt.

afmetingen en inrichting

De Scheurhaven is een kleine werkhaven met een lengte van ruim 300 meter en een breedte van 100 meter bij GLW (zie tabel 1). De oppervlakte bedraagt zo'n 3 hectare. De haven kent geen kademuren en is omgeven door grondkeringen waarvan het talud overwegend bekleed is met een kalksteenzetting. De grondkeringen (oeveren) zijn aan de voet in het intergetijdengebied voorzien van een stortstenen kreukelberm. De kreukelberm is 732 meter lang en 5 tot 12 meter breed.

De diepte van de haven is variabel en varieert nabij de steigers en pontons tussen de 3,5 en 9,5 meter bij GLW.

In de haven liggen 5 vaste pontons (zie tabel 2 en figuur 3) die alle via een loopbrug met de oever zijn verbonden (zie figuur 2). De pontons 1 en 2 in figuur 2 bestaan uit een gesloten bak, terwijl de pontons 5, 7 en 9 opgebouwd zijn uit vier grote buisvormige drijvers welke tezamen een vrije open ruimte (1,6 m x 20 m) omgeven (zie figuur 4 en foto 1). Boven laatstgenoemde pontons is een uit roosters opgebouwd dek aangebracht

parameter	
lengte bij GLW in m	316
breedte bij GLW in m	100
oppervlakte bij GLW in m ²	31.600
totale lengte kreukelberm	732
aantal steigers	4
aantal pontons (inclusief loopbrug)	5
aantal stalen pijlers	13
aantal hardhouten palen	19
aantal hardhouten palen in intergetijdengebied	21
aantal grote pijlers staal en hout	4
diepte bij GLW in m	circa 5.0 - 9.5
gemiddelde getijslag in m	1.94
gemiddeld hoogwater (GHW) in m t.o.v. NAP	+1.24
gemiddeld laagwater (GLW) in m t.o.v. NAP	- 0.71
zichtdiepte in m	1.5 - 3.0
zoutgehalte aan de bodem in ‰ S	19 - 28
temperatuur aan de bodem in <C	4 - 24

.....
Tabel 1

Dimensies, inrichting en abiotiek scheurhaven.

In de Scheurhaven zijn meerdere hardhouten palen geslagen, waarvan bij een aantal het bovengrondse deel zich uitsluitend in het intergetijdengebied en daarboven bevindt. Van andere palen bevindt zich ook een deel permanent onder water. De meeste houten palen ondersteunen de loopbruggen en steigers. 6 houten palen echter verankeren ponton 1 in figuur 3. De stalen pijlers dienen ter verankering van de overige pontons (nrs. 2, 5, 7 en 9 in figuur 3).

In de haven zijn verder twee kleine korte steigers (3 en 4 in figuur 3 en foto's 2 en 3). De ene (3 in figuur 3) heeft twee houten palen in het intergetijdengebied en een stalen pijler in de haven zelf. De andere heeft twee houten palen in het intergetijdengebied en vijf in de haven. Voorts behoren er drie losse in het water staande stalen pijlers tot deze steiger. Aan de steiger zit verder een trap en een stalen buis van de peilschrijver van de haven.

De lange grote steigers (6 en 8 in figuur 3 en foto 4) hebben een lange loopbrug (A onder lengte in tabel 2) waarvan bij steiger 6 vier en bij steiger 8 twee houten palen in het intergetijdengebied staan en bij beide vier in het water. De steigers omvatten (B onder lengte in tabel 2) elk twee grote pijlers omgeven door damwandelementen en houten palen.

Scheurhaven waterstand tijdens opmeting -55 cm NAP

steiger/ ponton	lengte in m	breedte in m	aantal pijlers staal	aantal pijlers hout	aantal pijlers hout inter- getijden- gebied	hoogte ten opzichte van water- spiegel	diepte kop steiger/ ponton	diepte midden steiger/ ponton	diepte staart steiger/ ponton	lengte x breedte achterste grote pijler	lengte x breedte voorste grote pijler (kop)
1 ponton	50	4.85	0	2 (k) + 4 (s)	2	1.1	4.6	5.7	5.0		
2 ponton	26.5	3.0	2 (ponton)	2	2	1.1	4.6	3.5			
3 steiger	14	1.5	1 (k)		2	4.8	3.8	2.3			
4 steiger	10	2.5	3 (solitair) + 1 peilbuis	4	2	3.1	2.5				
5 ponton	27	5.4	2		2	1.3	7.7	7.6	4.0		
6 steiger	A 23 B 18	2.2	2 (groot)	4	4	4.7	9.0	5.25		3.5 x 2.35	3.5 x 3.5
7 ponton	27	5.4	2		2	1.3	5.5	5.0	2.1		
8 steiger	A 23 B 18	2.2	2 (groot)	4	2	4.7	9.2	6.0		3.5 x 2.35	3.5 x 3.5
9 ponton	27	5.4	2		2	1.3	9.5	9.0	4.1		

lengte van de steigers gemeten vanaf kreukelberm

.....
Tabel 2
Dimensies inrichting scheurhaven.

Figuur 3

Inrichting Scheurhaven. Voor verklaring zie tekst.

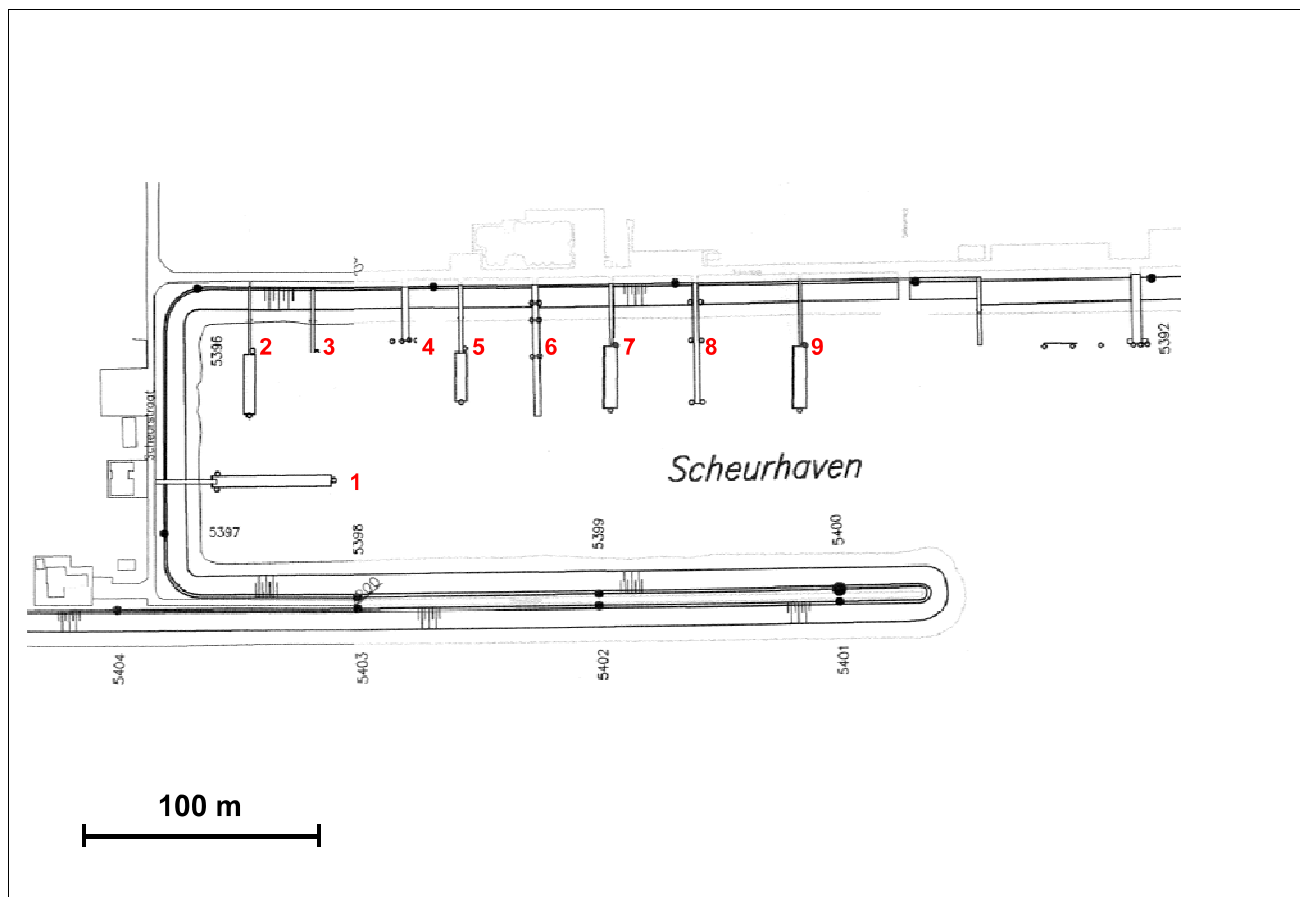


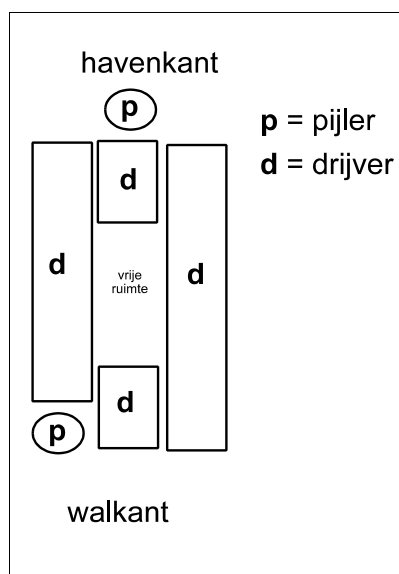
Foto 1

Een uit 4 drijvers opgebouwd ponton in de Scheurhaven.



Figuur 4

Bovenaanzicht van het ponton op foto 1.



.....
Foto 2

Korte steiger nr 3.



.....
Foto 3

Korte steiger nr 4.



.....
Foto 4

Grote steiger nr 4.

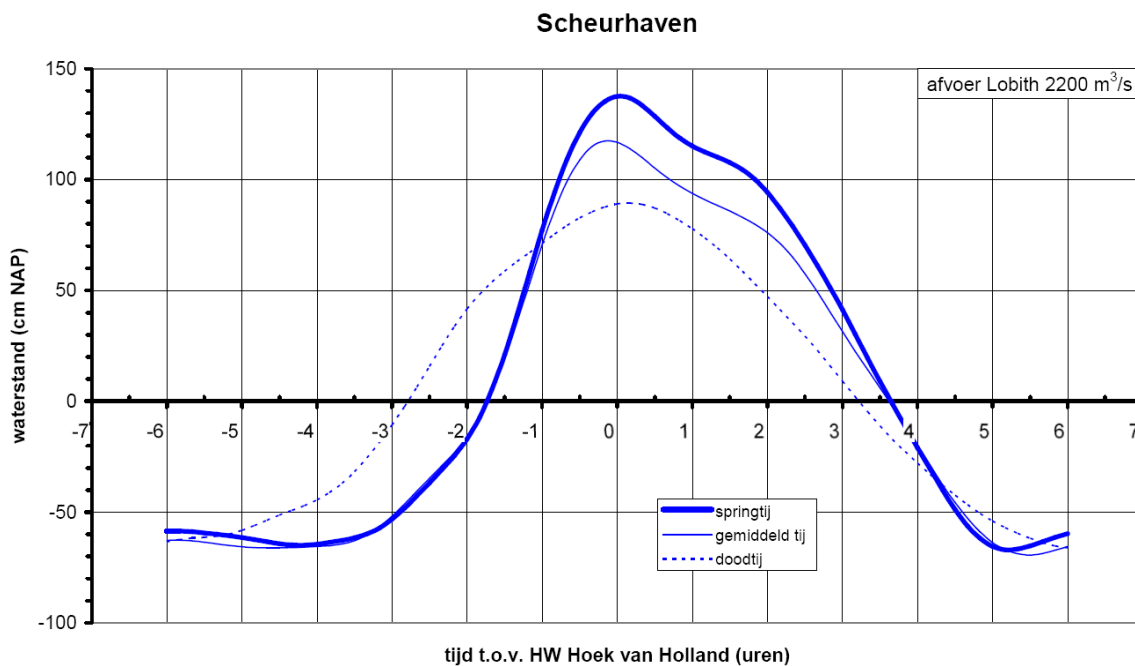


abiotiek

De Scheurhaven is door zijn ligging met de toegang op het zuidoosten een zeer luwe haven. Golven zijn er zelfs bij flinke storm nauwelijks en getijdenstroming valt te verwaarlozen. De hydrodynamiek is hem vooral gelegen in de getijslag (figuur 5), die gemiddeld 1.94 m bedraagt en stroming (waarbij soms resuspensie van fijn sediment plaatsvindt) veroorzaakt door de schroeven van schepen. Het water is er helder en in de ondiepere delen is er vaak zicht tot aan de bodem. Het water is er immer sterk brak (polyhalien) en afhankelijk van de rivierafvoer is er een min of minder duidelijke gradiënt (zie figuren 6 en 7) van laag naar hoog in de saliniteit van het bovenwater naar het bodemwater.

Figuur 5

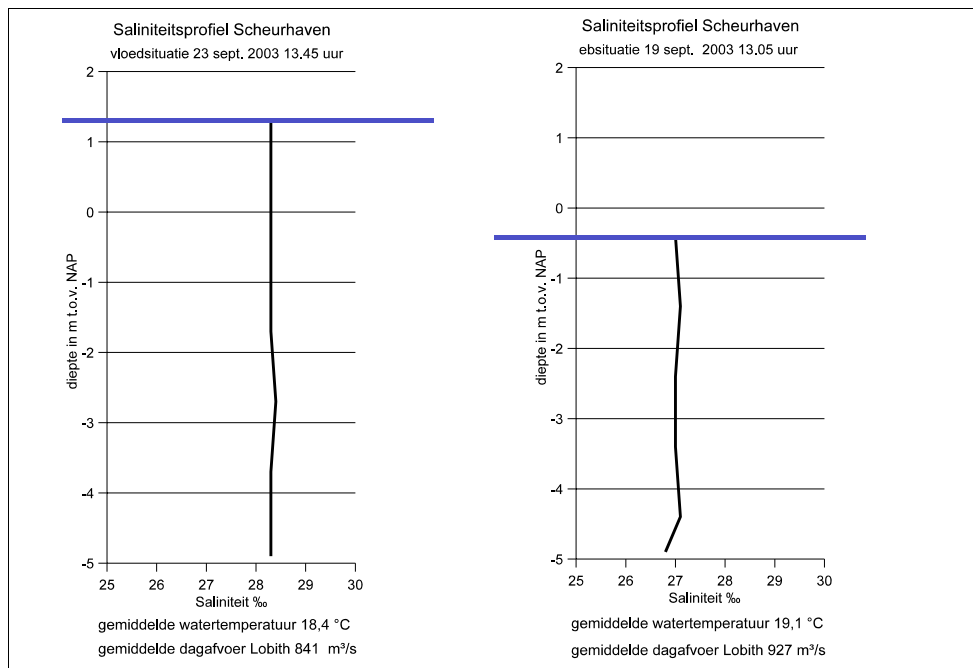
De gemiddelde verticale waterbeweging in de Scheurhaven (bron: Hydro Meteo Informatiebundel nr. 3, Havenbedrijf Rotterdam NV, 2004).

*biotiek*

Door de hoge relatief stabiele saliniteit is er een hoge biodiversiteit in de Scheurhaven (zie tabel 3). Er komen verschillende groen-, rood- en bruinwieren voor en ook de fauna is er goed vertegenwoordigd. In de haven zijn vrijwel altijd diklipharders aanwezig, die zich tegoed doen aan de wieren die net onder de waterlijn op de pontons groeien. Ook is het een kinderkamer voor verschillende andere vissoorten. In de aangroei-gemeenschap zijn vaak botervisjes, steurgarnalen en vlokreeften te vinden en op de bodem van de haven zijn grondels algemeen. De aangroei-gemeenschap wordt naast zeepokken gedomineerd door mosselen en Japanse oesters. Afhankelijk van het seizoen worden de pontons gesierd met zeeanjelieren, golfbrekeranemoontjes, hydroïdpoliepen en verschillende soorten zakpijpen. Bij zeer helder water (soms met een dieptezicht van meer dan 3.5 m!) zijn krabben en zeesterren op de bodem van de haven waarneembaar. Voorts zijn in het sediment achter de kreukelberm naast vele zeeduizendpoten, kokkels en strandgapers te vinden.

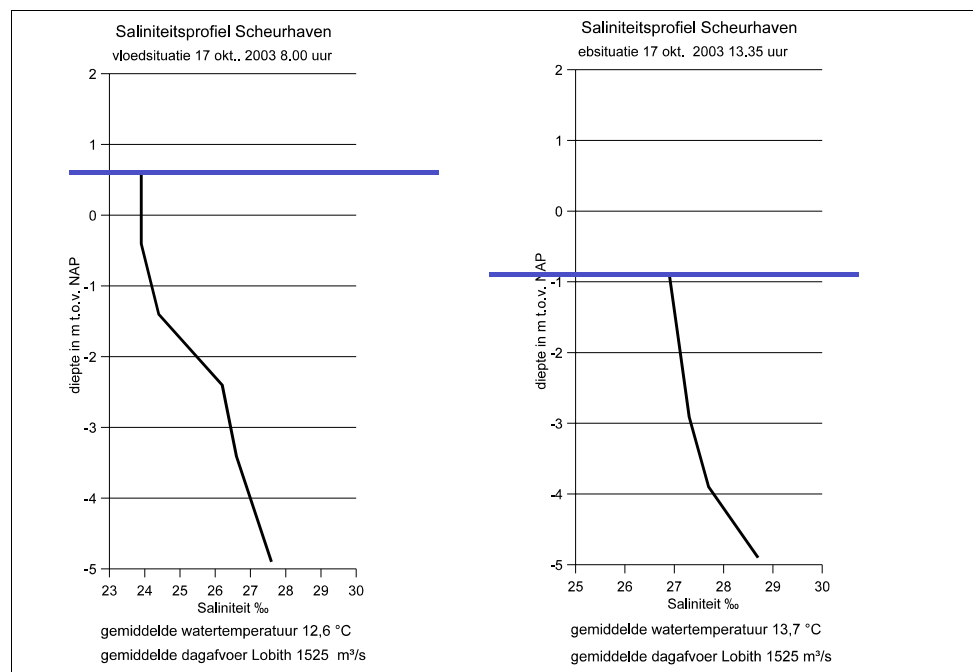
Figuur 6

Saliniteitsprofielen Scheurhaven voor een vloedsituatie op 23 september en ebsituatie op 19 september 2003 bij lage rivierafvoer bij Lobith (Paalvast, 2005).



Figuur 7

Saliniteitsprofielen Scheurhaven voor een vloed- en ebsituatie op 17 oktober 2003 bij een rivierafvoer van circa 1500 m³/s bij Lobith (Paalvast, 2005).



waargenomen soorten op harde substraten van de Scheurhaven				
Latijnse naam	Nederlandse naam	oevers	pontons	palen
<i>Blidingia minima</i>	Klein darmwier	xxx	-	xx
<i>Bryopsis hypnoides</i>	Warrig vederkruid	-	xx	-
<i>Callithamnion roseum</i>	Boompjeswier	xxx	xx	x
<i>Ceramium deslongchampsii</i>	Hollands hoorntjeswier	xx	x	x
<i>Ceramium rubrum</i>	Rood hoorntjeswier	xx	x	x
<i>Enteromorpha intestinalis</i>	darmwiersoort	x	x	-
<i>Enteromorpha prolifera</i>	darmwiersoort	xxx	xx	xx
<i>Entophysalis deusta</i>	blauwwier	xxx	-	xx
<i>Fucus spiralis</i>	Kleine zeeëik	xx	-	-
<i>Fucus vesiculosus</i>	Blaaswier	xxx	x	x
<i>Pilayella littoralis</i>	Kwastwier	x	-	-
<i>Polysiphonia nigrescens</i>	Donker buiswier	x	-	-
<i>Polysiphonia urceolata</i>	Fijn buiswier	xx	-	-
<i>Polysiphonia violacea</i>	Rood buiswier	x	-	-
<i>Prasiola stipitata</i>		x	-	-
<i>Sargassum muticum</i>	Japans bessenwier	xxx	-	-
<i>Ulothrix flacca</i>		x	-	-
<i>Ulva lactuca</i>	Zeesla	xxx	xx	x
<i>Ascidella aspersa</i>	Vuilwitte zakpijp	-	x	-
<i>Asterias rubens</i>	Gewone zeester	x	x	x
<i>Balanus improvisus</i>	Brakwaterpok	xxx	xxx	xxx
<i>Botryllus schlosseri</i>	Paarse geleikorst	x	xx	x
<i>Carcinas meanas</i>	Strandkrab	xx	x	x
<i>Cerastoderma edule</i>	Kokkel	x	-	-
<i>Conopeum reticulum</i>	Zeevitrage	x	x	-
<i>Crassostrea gigas</i>	Japanse oester	xxx	xxx	xxx
<i>Crepidula fornicata</i>	Muiltje	x	-	-
<i>Diadumen cincta</i>	Golfbrekeranemoon	-	xx	-
<i>Elminius modestus</i>	Nieuwzeelandse pok	xxx	x	x
<i>Fycopomatus enigmaticus</i>	Trompetkokerworm	x	-	x
<i>Gammarus spec.</i>	Vlokreeften	xx	xx	xx
<i>Halichondria panicea</i>	Broodspoons	x	x	x
<i>Haliclona oculata</i>	Geweispons	-	-	x
<i>Hemigrapsus sanguineus</i>	Blaasjeskrab	xx	-	-
<i>Hemigrapsus takanoi</i>	Penseelkrab	xxx	xx	x
<i>Hyale prevostii</i>	Glasvlo	x	-	-
<i>Laomedea neglecta</i>	hydroidpoliep	-	x	-
<i>Littorina littorea</i>	Gewone alikruik	xxx	-	-
<i>Membranipora membranacea</i>	mosdiertje	x	x	-
<i>Metridium senile</i>	Zeeanjelier	x	xx	-
<i>Molgula manhattensis</i>	Zijker	-	xx	x
<i>Mya arenaria</i>	Strandgaper	x	-	-
<i>Mytilus edulis</i>	Mossel	xxx	xxx	xx
<i>Nereis diversicolor</i>	Zeeduizendpoot	xx	x	x
<i>Obelia dichotoma</i>	Lange zeedraad	-	xxx	xx
<i>Palaemon elegans</i>	Gewone steurgarnaal	-	xx	x
<i>Styela clava</i>	Japanse knotszakpijp	x	x	x

Tabel 3

In de periode 1997 - 2007 waargenomen wieren en macrofauna op de oevers, pontons en palen in de Scheurhaven. xxx = veel, xx = talrijk, x = enkele, - = niet waargenomen.

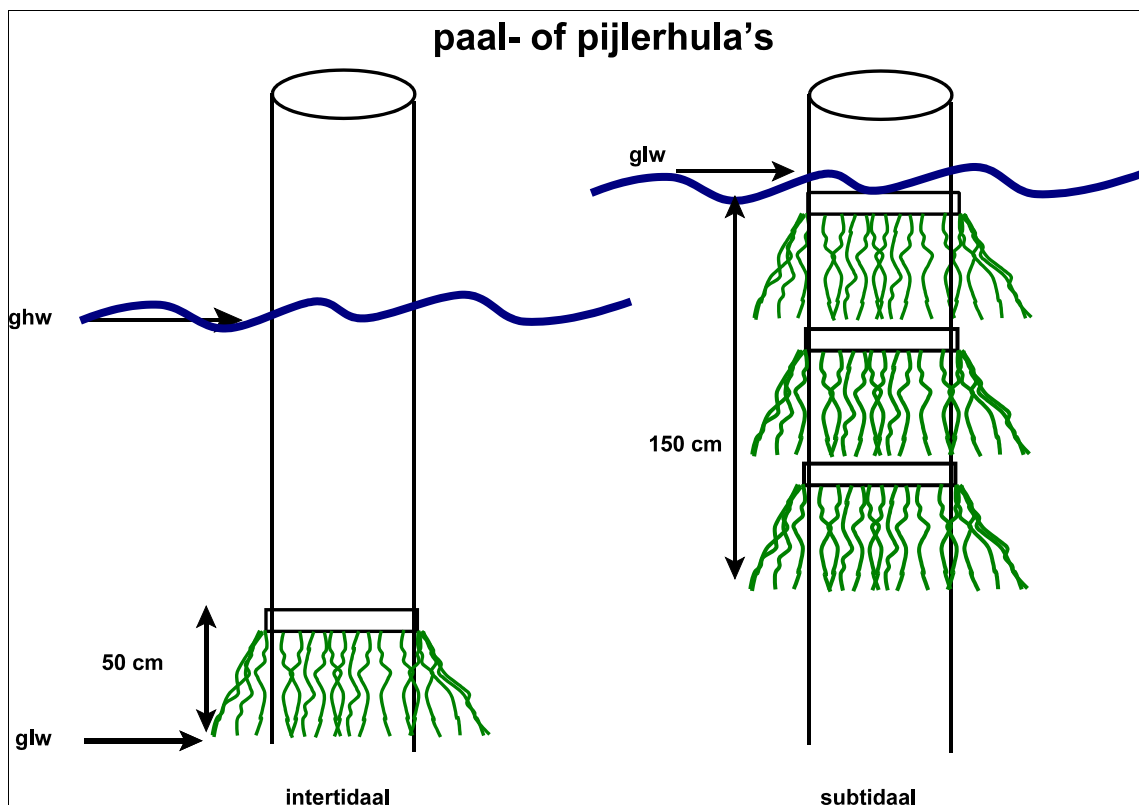
vrijhangende substraten

In de Scheurhaven is voldoende ruimte voor het ophangen en aanbrengen van verschillende soorten kunstmatig substraat (voor een meer gedetailleerde beschrijving zie Paalvast, 2007). In tabel 4 zijn deze weergegeven tezamen met de doelorganismen en de elementen of structuren waaraan zijn kunnen worden bevestigd. Waar exact de substraten komen te hangen, moet nog nader worden bepaald. De toe te passen aantallen staan in tabel 5. In figuur 12 zijn potentiële locaties binnen de Scheurhaven aangegeven.

De **hula's**, losse groepen touwelementen (figuur 8) met een lengte van 50 cm worden rondom 5 houten palen of pijlers aangebracht. Aan elke houten paal of pijler komt steeds één hula net boven GLW te hangen en 3 hula's opeenvolgend onder GLW (tot 1,5 meter onder GLW). Van de **pofbroeken** (figuur 9), onder en boven vastzittende touwelementen van 50 cm lang, worden er steeds 3 onder GLW (tot 1,5 meter onder GLW) op 5 stalen palen aangebracht. Als referentie zijn er voor hula's en pofbroeken respectievelijk 5 "kale" houten en 5 "kale" stalen palen.

Figuur 8

De Hula als kunstmatig substraat voor aangroei gemeenschappen.



Van de **pontonhula's** worden er steeds twee van hetzelfde type aangebracht in de vrije ruimte van de pontons van het sleepbedrijf Smit (zie foto 1, figuur 4 en figuur 10). De pontonhula's zijn vrijdrijvend, zodat ze makkelijk te plaatsen en te verwijderen zijn.

5 **netten** van 50 cm x 50 cm gespannen in een raamwerk worden aangebracht tussen de palen van de loopbruggen of steigers van het sleepbedrijf Smit (tabel 5). Deze netwerken hangen net onder GLW (figuur 11).

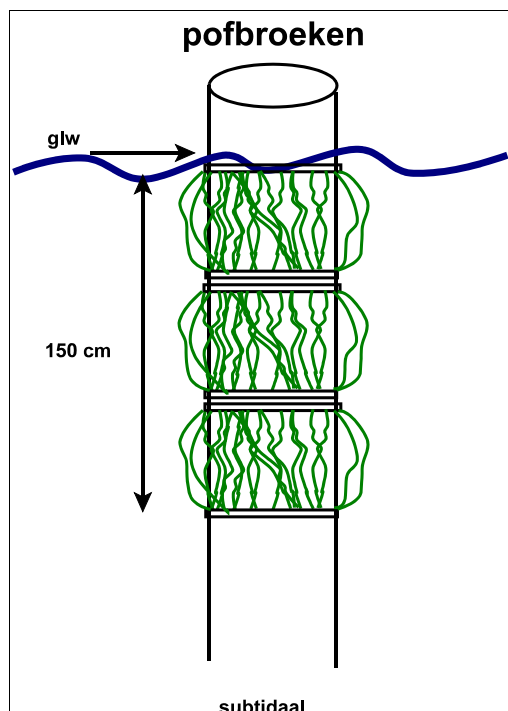
type kunstmatig substraat	doelorganismen	positie waterkolom	havenelement/-structuur
hula	grote wieren	intergetijdengebied	houten palen en pijlers
	grote wieren zakpijpen mosselen hydroïdpoliepen anemonen enzovoorts	subtidaal net onder GLW	houten palen en pijlers
	zakpijpen mosselen hydroïdpoliepen anemonen enzovoorts	subtidaal	houten palen en pijlers
	zakpijpen mosselen hydroïdpoliepen anemonen jonge vis steurgarnalen vlokreeften	subtidaal	onder pontons
pofbroeken	grote wieren	intergetijdengebied	solitaire stalen pijlers
	grote wieren zakpijpen mosselen anemonen hydroïdpoliepen enzovoorts	subtidaal net onder GLW	solitaire stalen pijlers
	zakpijpen mosselen anemonen hydroïdpoliepen enzovoorts	subtidaal	alle stalen pijlers
netten	grote wieren	intergetijdengebied	tussen palen en pijlers
netten	grote wieren zakpijpen mosselen anemonen hydroïdpoliepen enzovoorts	subtidaal net onder GLW	tussen palen en pijlers
netten	zakpijpen mosselen anemonen hydroïdpoliepen enzovoorts	subtidaal	tussen palen en pijlers

Tabel 4

Kunstmatige substraten voor de Scheurhaven en hun doelorganismen.

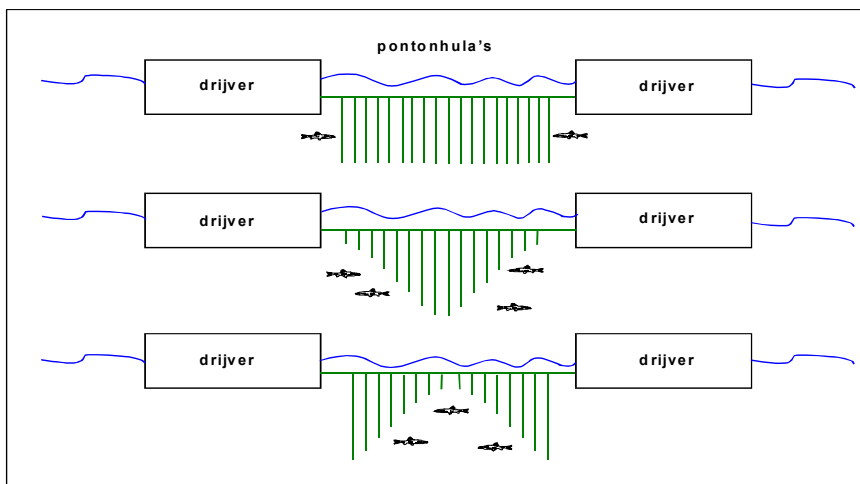
Figuur 9

De Pofbroek als kunstmatig substraat voor aangroei-gemeenschappen.



Figuur 10

Pontanhula's.



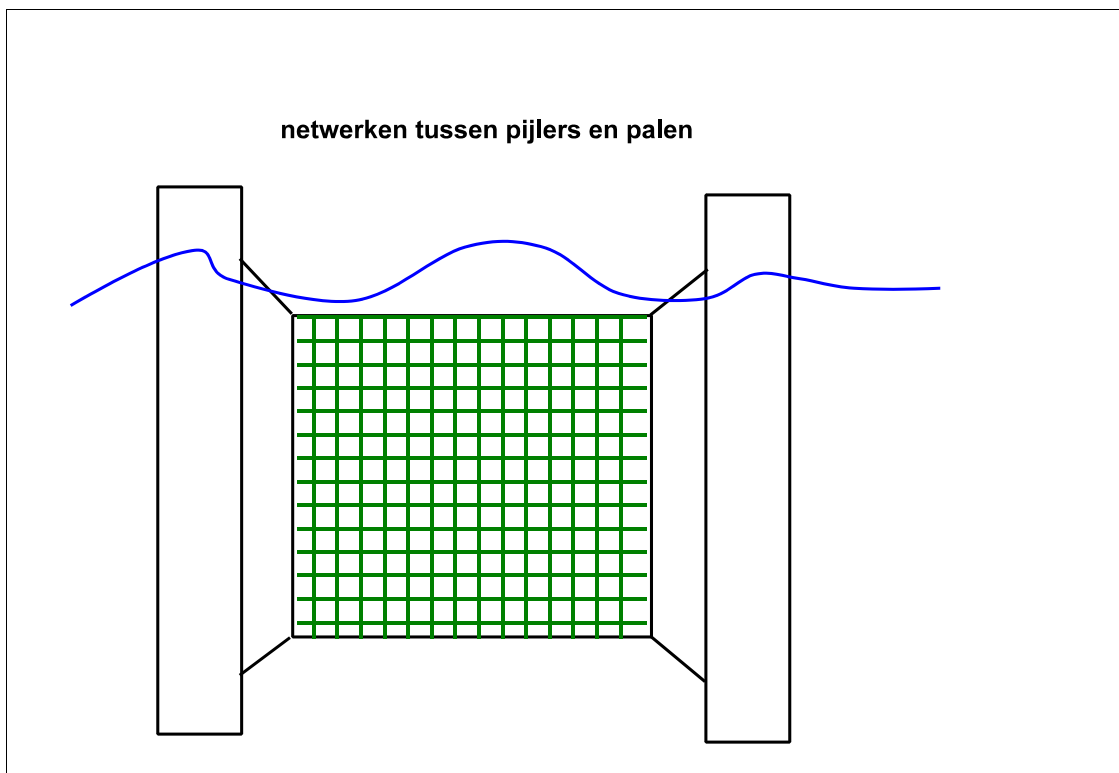
hangend substraat	aantal	aantal referentie
houten hulapalen	5	5
stalen pofbroekpalen	5	5
pontanhula's	6	0
netten	5	0

Tabel 5

Aantal toepassingen van hula's, pofbroeken, pontanhula's en netten en het aantal benodigde referenties.

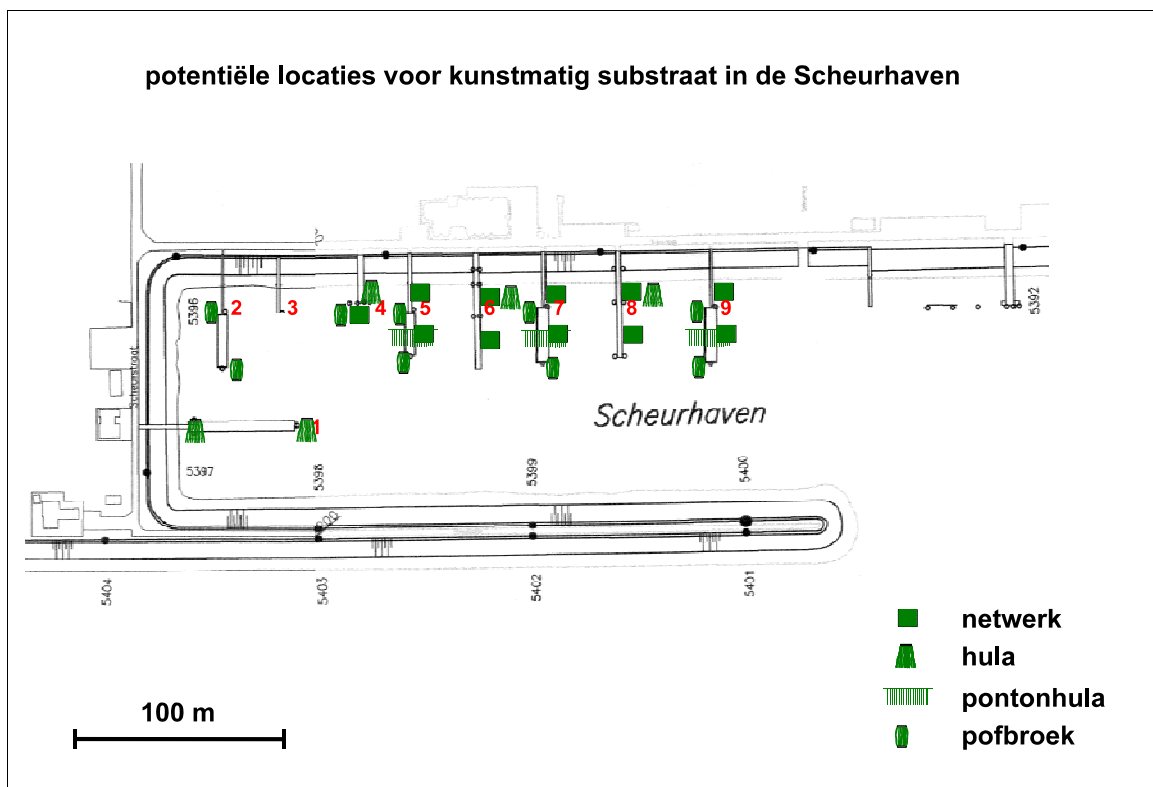
Figuur 11

Een netwerk als kunstmatig substraat voor aangroeiemeenschappen.



Figuur 12

Potentiële locaties voor kunstmatig substraat in de Scheurhaven.



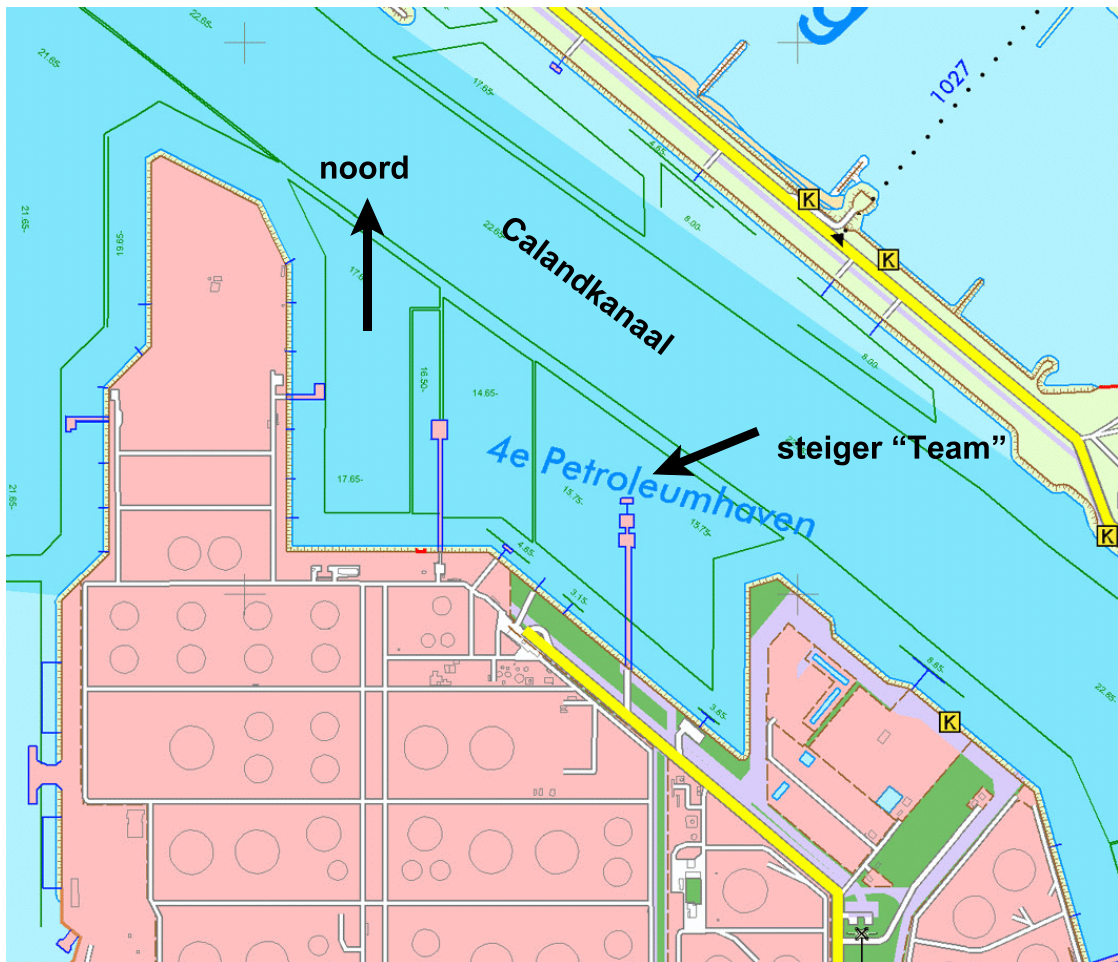
2.2 steiger “TEAM”

ligging

De steiger van het op- en overslagbedrijf TEAM Terminal BV ligt in de 4^{de} Petroleumhaven aan het Calandkanaal (figuur 13). De afstand tot de Noordzee (Maasgeul) bedraagt ongeveer 11 km.

Figuur 13

Ligging van de TEAM-steiger in de 4^{de} Petroleumhaven aan het Calandkanaal. © Port of Rotterdam.



gebruik

De steiger wordt gebruikt voor het leegpompen van mammoettankers.

afmetingen en inrichting

De lengte van de steiger is naar schatting 300 meter en de breedte 10 meter. De steiger staat op 54 grote betonnen palen en het overlaadplatform op vele betonnen palen. Voor meer detail zie de foto's 5 t/m 8.

Foto 5

Luchtfoto van de TEAM-steiger.

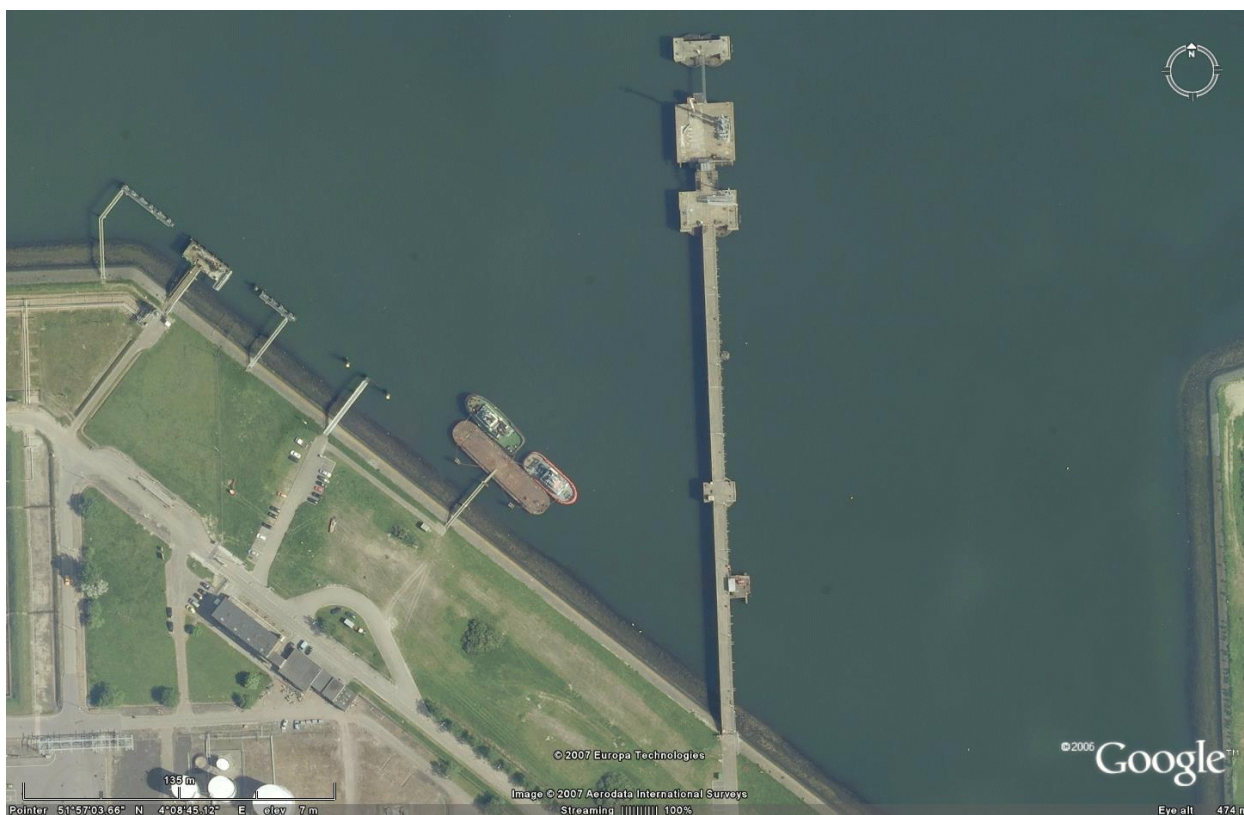


Foto 6

Zijaanzicht (oost) van de TEAM-steiger.



.....
Foto 7

De betonpalen onder de steiger.



.....
Foto 8

Overlaadplatform van de TEAM-steiger.



abiotiek

De waterstandsbeweging in de 4^{de} Petroleumhaven is vergelijkbaar met die in de Scheurhaven. Een belangrijk verschil is de golfhoogte die vooral bij noordwestenwind op kan lopen tot ongeveer een meter. Daarnaast is het water onder de steiger zo'n 25 meter diep. Voor de proef met ecoplaten is alleen de saliniteit van de bovenste laag van de waterkolom van belang. Het zoutgehalte fluctueert aan het oppervlak tussen de 20‰ en 30‰. Het doorzicht in deze haven is groot, gemiddeld zo'n 2,5 meter.

biotiek

Omtrent de samenstelling van de levensgemeenschappen, die op de pijlers en palen van deze steiger voorkomen, is niets bekend. Het ligt echter voor de hand dat deze dezelfde is als die van andere pijlers en palen in de omgeving. Groenwieren als belangrijkste flora en oesters, mosselen, broodspozen, zakpijpen als belangrijkste flora.

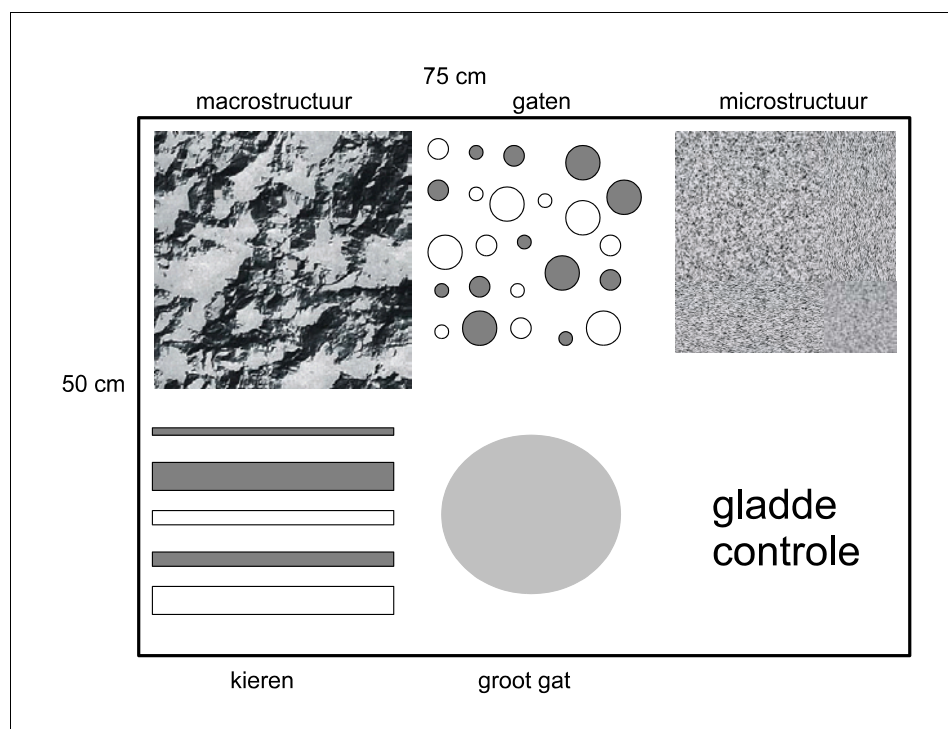
ecoplaten

De betonnen pijlers en palen van de TEAM-steiger lenen zich voor het experimenteren met betonplaten met verschillende ecostructuur in het intergetijdengebied. Met behulp van een kleine boot kunnen ze eenvoudig worden aangebracht aan de westzijde en de oostzijde van de steiger, maar ook er onder. Het aantal toe te passen platen bedraagt 10 waarvan er 5 laag (net boven GLW) en 5 hoog (net onder GHW) in het intergetijdengebied worden aangebracht.

De **ecoplaten** (figuur 14) hebben een afmeting van 50 cm bij 75 cm en zijn voorzien van een structuur en textuur die de vestiging van grote overblijvende wieren (zoals blaaswier) en mosselbroed. Nu is de levensgemeenschap van betonnen pijlers, palen en havenkaden opgebouwd uit eenjarige algen en zeepokken.

Figuur 14

Voorbeeld van een experimentele ecoplaat.



3. monitoring

3.1 Scheurhaven

3.1.1 abiotische parameters

Gedurende de studie wordt een aantal abiotische parameters vastgelegd (zie tabel 6). Dit gebeurt door bepaling op locatie en door gebruik te maken van de bestaande meetnetten van Rijkswaterstaat en het Havenbedrijf Rotterdam NV. Indien bepaalde metingen niet in de nabijheid van de Scheurhaven worden gedaan, dan kan extrapolatie van data van een ander meetpunt of modeloutput uitkomst bieden.

Tabel 6

De voor de Scheurhaven te bepalen abiotische parameters.

abiotische parameters	
parameter	eenheid
eenmalig	
hoogteligging structuren	cm ten opzichte van NAP
oriëntatie ten opzichte van het magnetische noorden	graden
uit meetnetten Rijkswaterstaat en Havenbedrijf Rotterdam NV	
overstromingsfrequentie	x per jaar
overstromingsduur	n uur per dag
watertemperatuur	°C
saliniteit (S)	‰
op locatie	
Secchidiepte (doorzicht)	m
degradatietoestand hangende substraten	relatieve schaal
schade door hangende substraten	relatieve schaal

hoogteligging structuren

Op elk van de palen waaraan een of meerdere hangende substraten worden bevestigd wordt door middel van waterpassen een referentiepunt aangebracht, zodat de positie van de substraten ten opzichte van NAP eenvoudig met een meetlat kan worden bepaald.

oriëntatie ten opzichte van het magnetische noorden

De positie van de hangende substraten wordt bepaald met een kompas.

overstromingsfrequentie en -duur

Met behulp van de jaarrond gemeten waterstanden wordt de overstromingsfrequentie en -duur berekend. De data worden door het Havenbedrijf Rotterdam NV aangeleverd.

watertemperatuur en saliniteit

Deze worden op diverse locaties door zowel Rijkswaterstaat als het Havenbedrijf Rotterdam NV op diverse locaties gemeten en aangeleverd.

degradatietoestand van de hangende substraten

De toestand waarin de hangende substraten verkeren worden aan de hand van een nog te ontwikkelen relatieve schaal beschreven.

schade door hangende substraten

De schade, die eventueel aan palen door de hangende substraten wordt toegebracht (het gaat hier alleen om de hula's en pofbroeken), wordt aan de hand van een nog te ontwikkelen relatieve schaal beschreven en vergeleken met de schade die ontstaan is op palen zonder hangende substraten.

3.1.2 biotische parameters

3.1.2.1 hula's, pofbroeken en pontonhula's

Van vier houten palen en vier stalen palen worden elk 2 strengen genomen en deze worden in een perspex cilinder gevuld met water uit de Scheurhaven opgehangen en onderzocht (nietdestructieve methode). De strengen worden hierna weer op hun oorspronkelijke plek teruggehangen. Van één houten en één stalen paal worden elk 2 strengen genomen, waarvan de biomassa van de wieren en sessiele fauna wordt bepaald destructieve methode. Deze strengen worden niet teruggehangen. Ook het oppervlak onder de hula's of pofbroeken wordt met behulp van fotografie onderzocht volgens een nietdestructieve (4 houten en 4 stalen palen) en door verwijdering volgens een destructieve (1 houten en 1 stalen paal) methode onderzocht. Als referentie dienen 5 houten palen zonder hula's en 5 stalen palen zonder pofbroeken. Opnamen van deze palen volgens een nietdestructieve (4 houten en 4 stalen palen) en een destructieve (1 houten en 1 stalen paal) methode.

Van elk van de pontonhula's worden 5 strengen genomen, 4 strengen worden volgens de nietdestructieve methode onderzocht en één streng volgens de destructieve methode. Extrapolatie van de gegevens moet een indruk van het totaal geven.

De te bepalen biotische parameters staan vermeld in tabel 7 en worden onderstaand kort besproken.

zonering

Indien op de structuren of palen een zonering aanwezig is, dan wordt van de onderscheiden zones de lengte en soortensamenstelling bepaald.

aantal en dichtheden soorten

Alle vastzittende flora en fauna wordt voor zover mogelijk tot op soortniveau gedetermineerd. Per soort wordt de dichtheid volgens de schaal van Van der Maarel (tabel 8) vastgelegd en indien mogelijk wordt de dichtheid in aantal individuen of kolonies per m² bepaald.

Tabel 7

De te bepalen biotische parameters.

biotische parameters	
parameter	eenheid
lengte zonering	cm
aantal soorten	n per streng
dichtheid soorten	code Van der Maarel, aantal per m ²
biomassa	gram droge stof per m ²

biomassa

Van de soorten, die met de destructieve methode worden onderzocht, wordt de biomassa op basis van het drooggewicht bepaald.

codering volgens Van der Maarel	
bedekkingspercentage of abundantie	code
rare	1
few	2
many	3
abundant	4
5 - 12.5 %	5
12.5- 25 %	6
25 - 50 %	7
50 - 75 %	8
> 75 %	9

.....
Tabel 8

Codering volgens Van der Maarel.

<http://www.natrix.demon.nl/gld/abundantie.html>

3.1.2.2 netten

Vier van de vijf netten worden onderzocht door ze op te hangen in een perspex bak (nietdestructieve methode). Aan de netten worden de bepalingen gedaan die beschreven zijn in paragraaf 3.1.2.1.

Van één net wordt van 4 mazen alle flora en fauna verwijderd om de biomassa per soort te kunnen bepalen.

3.2 steiger “TEAM”

3.2.1 abiotische parameters

Gedurende de studie wordt een aantal abiotische parameters vastgelegd (zie tabel 9). Dit gebeurt door bepaling op locatie en door gebruik te maken van de bestaande meetnetten van Rijkswaterstaat en het Havenbedrijf Rotterdam NV. Indien bepaalde metingen niet in de nabijheid van de Scheurhaven worden gedaan, dan kan extrapolatie van data van een ander meetpunt of modeloutput uitkomst bieden.

abiotische parameters	
parameter	eenheid
eenmalig	
hoogteligging structuren	cm ten opzichte van NAP
oriëntatie ten opzichte van het magnetische noorden	graden
uit meetnetten Rijkswaterstaat en Havenbedrijf Rotterdam NV	
overstromingsfrequentie	x per jaar
overstromingsduur	n uur per dag
watertemperatuur	°C
saliniteit (S)	‰
op locatie	
Secchidiepte (doorzicht)	m
degradatietoestand ecoplaten	relatieve schaal

Tabel 9

De voor de “TEAM”-steiger te bepalen abiotische parameters.

hoogteligging structuren

Op elk van de palen waaraan twee ecoplaten worden bevestigd, wordt door middel van waterpassen een referentiepunt aangebracht, zodat de positie ten opzichte van NAP eenvoudig met een meetlat kan worden bepaald.

oriëntatie ten opzichte van het magnetische noorden

De positie van de ecoplaten wordt bepaald met een kompas.

overstromingsfrequentie en -duur

Met behulp van de jaarrond gemeten waterstanden wordt de overstromingsfrequentie en -duur berekend. De data worden door het Havenbedrijf Rotterdam NV aangeleverd.

watertemperatuur en saliniteit

Deze worden op diverse locaties door zowel Rijkswaterstaat als het Havenbedrijf Rotterdam NV op diverse locaties gemeten en aangeleverd.

degradatietoestand van de ecoplaten

De toestand waarin de hangende substraten verkeren worden aan de hand van een nog te ontwikkelen relatieve schaal beschreven.

3.2.2 biotische parameters

Van alle 6 de structuren, waarvan de gladde als referentie dient worden opnamen gemaakt.

De te bepalen biotische parameters staan vermeld in tabel 10 en worden onderstaand kort besproken.

zonering

Indien op de structuren een zonering aanwezig is, dan wordt van de onderscheiden zones de lengte en soortensamenstelling bepaald.

aantal en dichtheden soorten

Alle vastzittende flora en fauna wordt voor zover mogelijk tot op soortniveau gedetermineerd. Per soort wordt de dichtheid volgens de schaal van Van der Maarel (tabel 7) vastgelegd en indien mogelijk wordt de dichtheid in aantal individuen of kolonies per m² bepaald.

biotische parameters	
parameter	eenheid
lengte zonering	cm
aantal soorten	n per structuur
dichtheid soorten	code Van der Maarel, aantal per m ²

Tabel 10

De voor de "TEAM"-steiger te bepalen biotische parameters.

3.3 monitoringsfrequentie en -periode

Monitoring vindt tweemaal per jaar plaats, in het voorjaar april/mei en in het najaar september/oktober tijdens laagwater. Voor de monitoring van de ecoplaten is windstil weer of een wind uit het zuidoosten en laagwater tijdens springtij noodzakelijk in verband met golfslag.

3.4 arbeidsinspanning

In de tabellen 11 en 121 staan respectievelijk de te leveren monitoring-inspanning en de inspanning die geleverd moet worden voor het aanbrengen en ophalen van de diverse structuren. De monitoringinspanning is de tijd nodig voor één persoon, hoewel de uitvoering in de praktijk door 2 personen plaats zal vinden. Het aanbrengen en ophalen gebeurt door 2 personen. De tijd voor verwerking gegevens, analyse en rapportage is die 1 persoon nodig zou hebben dit uit te voeren.

structuur	monitoringsinspanning							totale tijdsduur in uren
	aantal palen/pontons	aantal structuren interfidaal	aantal structuren subtidaal	aantal te bemonsteren strengen, netten, platen	aantal bemonsteringen per jaar	verwerkingstijd intertidale streng of plaat in uren	verwerkingstijd subtidale streng of net	
paal met hula's, hula	5	1	3	2	2	0,5	1	70
paal met pofbroeken, pofbroek	5	0	3	2	2		1	60
paal met hula's, oppervlak onder hula	5	1	1	1	2	0,2	0,2	4
paal met pofbroeken, oppervlak onder pofbroeken	5	0	1	1	2		0,2	2
houten paal, referentie	5	1	1	2	2	0,2	0,2	8
stalen paal, referentie	5	0	1	2	2	0,2	0,2	4
pontonhula's	3	0	1	5	2		1	30
netwerk	5	0	1	1	2		1	10
ecoplaat	5	2	0	1	2	1		20
totaal								208

Tabel 11

Arbeidsinspanning voor de monitoring van vrijhangende substraten en ecoplatten.

activiteit	overige inspanning		
	aantal uren	aantal personen	totaal aantal uren
bevestiging hula's	8	2	16
bevestiging pofbroeken	8	2	16
bevestiging pontonhula's	8	2	16
bevestiging netwerken	8	2	16
bevestiging ecoplaten	8	2	16
verwijderen en ophangen hula's	2,5	2	5
verwijderen en ophangen pofbroeken	1,5	2	3
verwijderen en ophangen pontonhula's	3	2	6
verwijderen en ophangen netwerken	2	2	4
reistijd	1	2	2
verwerking gegevens en analyse	40	1	40
rapportage en dergelijke	80	1	80
totaal			220

Tabel 12

Arbeidsinspanning voor andere werkzaamheden dan monitoring.

4. referenties

- Baptist, M., J. van der Meer & M. de Vries, 2007
De Rijke Dijk. Ontwerp en benutting van harde infrastructuur in de
getijzone voor ecologische en recreatieve waarden. Eindrapport
Haalbaarheidsstudie. Port Research Centre Rotterdam-Delft. ISBN:
978-90-5638-171-4.
- Gemeentelijk Havenbedrijf Rotterdam, 1997.
HavenNatuurPlan. Visie en Aanpak
- Gemeentelijk Havenbedrijf Rotterdam, 2001.
Regieboek buitenruimte voor de Rotterdamse haven.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1989a.
Natuurbeleidsplan: visie op toekomstig beleid ten dienste van natuur en
landschap.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1989b.
Water voor nu en later: derde Nota waterhuishouding. Tweede Kamer,
1988-1989, 21250, nr. 2.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1997.
Ontwerp Beheersplan voor de Rijkswateren. Programma voor het
beheer in de periode 1997-2000.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1998.
Vierde Nota waterhuishouding Regeringsbeslissing.
- Stikvoort, E.C., J. Graveland & R.H.M. Eertman, 2002.
Leve(n)de Noordrand. Pragmatische toekomstvisie voor het ecologische
herstel van het estuarium van het Rotterdamse havengebied. Rapport
RIKZ/2002.032, Rijkswaterstaat Rijksinstituut voor Kust en Zee,
Middelburg.
- Stuurgroep Regie Buitenruimte, 2004.
Haven Natuur Plan 2004. Rekening houden met de natuur, de
gewoonste zaak voor wereldhaven Rotterdam. Havenbedrijf Rotterdam
N.V.
- Vroom, M.G., J. Coosen & F. Hallie, 1991.
Kansen voor oevers van getijdewateren, Inventarisatie en advies,
RWS-DGW nota GWW-91.062.

colofon

auteur: Peter Paalvast, Ecoconsult

opdrachtgever: Rijke Dijk, WL | Delft Hydraulics, drs. M. de Vries

in samenwerking met het Havenbedrijf Rotterdam NV

ontwerp hangende substraten: Peter Paalvast

ontwerp ecoplaten: WL | Delft Hydraulics

fotografie: Peter Paalvast

ontwerpen: op de ontwerpen wordt octrooi aangevraagd

Ecoconsult, rapport nr. 2007.05