

# De kolonisatie door flora en fauna op het proefvlak met C-star-blokken en eco-varianten bij Ellewoutsdijk

Tussenrapportage: de ontwikkeling in 2010

Concept



Meetadviesdienst Zeeland

Grontmij Nederland B.V.  
De Bilt, 11 september 2010

# Verantwoording

<b>Titel</b>	:	De kolonisatie door flora en fauna op het proefvlak met C-star-blokken en eco-varianten bij Ellewoutsdijk
<b>Subtitel</b>	:	Tussenrapportage: de ontwikkeling in 2010
<b>Projectnummer</b>	:	253787
<b>Referentienummer</b>	:	
<b>Opdrachtgever</b>	:	Meetadviesdienst Zeeland, dhr. Robert Jentink
<b>Datum</b>	:	11 november 2010
<b>Auteur(s)</b>	:	De Kluijver, M.J., Verduin, E.C.
<b>E-mail adres</b>	:	Edwin.Verduin@grontmij.nl
<b>Gecontroleerd door</b>	:	E.C. Verduin MSc.
<b>Paraaf gecontroleerd</b>	:	
<b>Goedgekeurd door</b>	:	Ir. M.F. Wilhelm, teamleider
<b>Paraaf goedgekeurd</b>	:	
<b>Contact</b>	:	Science park 116 1098 XG Amsterdam Postbus 95125 1090 HC Amsterdam T +31 20 592 22 44 F +31 20 592 22 49 www.grontmij.nl
<b>Citeren als</b>	:	De Kluijver M.J. en E.C. Verduin (2010), de kolonisatie door flora en fauna op het proefvlak met C-star blokken en Eco-varianten bij Ellewoutsdijk, Tussenrapportage: de ontwikkeling in 2010. Grontmij, rapportnummer 253787

# Inhoudsopgave

1	Samenvatting .....	4
2	Inleiding.....	5
3	Methode .....	6
4	Resultaten.....	7
5	Conclusie .....	13
6	Literatuur.....	14

# 1 Samenvatting

In 2007 is aan de buitenzijde van de westelijke havendam van het haventje Ellewoutsdijk een proefvlak aangelegd van C-star-blokken en vier eco-varianten. In 2008, 2009 en 2010 is op vier tijdstippen het proefvlak geïnventariseerd op de aanwezige flora en fauna.

In 2008 waren er twee soorten wieren op het proefvlak aanwezig (darmwier en het purperwier), die te omschrijven zijn als typische pioniersoorten. In 2009 heeft deze pioniersvegetatie zich verder ontwikkeld. Op de C-star-blokken en lava-varianten vestigde zich een blaaswier-vegetatie. Op de C-star-blokken ontwikkelde deze vegetatie zich nauwelijks, terwijl op de lava-varianten in oktober dichtheden tot 90% werden gevonden. In 2010 heeft deze ontwikkeling zich voortgezet en heeft het blaaswier ook de C-star-blokken kunnen koloniseren. De bedekking op de C-star-blokken bleef echter laag in vergelijking met die op de lava substraten. In 2010 hebben zich zeepokken en de paardenanemoon op de lava substraten kunnen vestigen. Het totaal aantal gevonden soorten is gestegen van vijf in 2008 tot 16 in 2010.

## 2 Inleiding

In 2007 is aan de buitenzijde van de westelijke havendam van het haventje Ellewoutsdijk aan de Westerschelde een proefvlak aangelegd van C-star-blokken. C-star is een nieuw type steenbedekking die gebruikt kan worden bij de dijkversterkingen in Zeeland. In het proefvlak zijn tevens vier eco-varianten toegepast. Gedurende de jaren 2008-2010 is gekeken welke eco-varianten ecologisch gezien de beste potenties bieden voor de ontwikkeling van wiervegetaties, fauna-elementen en zoutplanten. Het proefvlak ligt relatief hoog in de getijde zone en strekt zich uit tot boven de hoogwaterlijn. De bovenste één tot twee tegels zijn met gietasfalt overgoten. Het voorland is slik.

In 2008 had zich een pioniervegetatie op de C-star-blokken en eco-varianten gevestigd met het darmwier *Enteromorpha spec.* en het purperwier *Porphyra cf leucosticta* (Kluijver & Vanagt, 2008). In 2009 heeft deze pioniervegetatie zich verder ontwikkeld. Het purperwier werd niet meer gevonden, en op alle substraten vestigde zich het blaaswier *Fucus vesiculosus*. Op de C-star-blokken nam deze soort niet in dichtheid toe of verdween weer, terwijl op de lava-varianten in oktober dichtheden tot 90% werden gevonden (Kluijver & Vanagt, 2009).

In 2010 zijn opnieuw vier inventarisaties uitgevoerd en is de aanwezige flora en fauna op de dijk in kaart gebracht. In deze tussenrapportage worden de resultaten van 2010 kort weergegeven.

### 3 Methode

Per jaar is op vier tijdstippen het proefvlak geïnterpreteerd op de aanwezige flora en fauna. De tijdstippen waarin dit is gebeurd zijn:

- Begin april; dit geeft een beeld van de situatie na de winterperiode en het stormseizoen;
- Begin juni; dit geeft een beeld van het herstel na de winterperiode en voor de zomerperiode;
- Eind augustus; dit geeft een beeld van het effect van de zomerperiode op de begroeiing;
- Begin oktober; dit geeft een beeld van de situatie aan het begin van het stormseizoen.

De monitoring is op twee manieren uitgevoerd:

- Kwalitatief, hierbij is een soortenlijst van de wieren, fauna en zoutplanten per type substraat samengesteld.
- Kwantitatief, hierbij is door middel van kwadrantopnamen de bedekking van de soorten bepaald. Hiervoor zijn vijf complete transecten (y-as tegel 1 – 32), met als middelpunt tegel 5, 10, 14, 18 en 22, bemonsterd (zie tabel 3-1).

De transecten zijn uitgevoerd met een kwadrant van 50 bij 50 cm, waardoor 2 tegels van de y-as binnen 1 vallen.

**Tabel 3-1. Verdeling van de C-star-blokken en de eco-varianten.**

tegel	transect 1 5	transect 2 10	transect 3 14	transect 4 18	transect 5 22
1-2	C-star	C-star	C-star	C-star	C-star
3-4	C-star	C-star	C-star	C-star	C-star
5-6	C-star	C-star	C-star	C-star	C-star
7-8	C-star	C-star	C-star	C-star	C-star
9-10	C-star	C-star	C-star-hol	C-star	C-star
11-12	C-star	C-star	C-star-hol	C-star	C-star
13-14	C-star	C-star	C-star-hol	C-star	C-star
15-16	C-star	C-star	C-star-hol	C-star	C-star
17-18	C-star	C-star	C-star-hol	C-star	C-star
19	C-star	C-star	C-star-hol	C-star	C-star
20	C-star	C-star	C-star-hol	fijn lava-hol	C-star
21-22	C-star	grof lava	C-star-hol	fijn lava-hol	fijn lava
23-24	C-star	grof lava	C-star-hol	fijn lava-hol	fijn lava
25-26	C-star	grof lava	C-star-hol	fijn lava-hol	fijn lava
27-28	C-star	grof lava	C-star-hol	fijn lava-hol	fijn lava
29-30	C-star	grof lava	C-star-hol	fijn lava-hol	fijn lava
31-32	C-star	grof lava	C-star-hol	fijn lava-hol	fijn lava

Alleen de biota die in het veld op het oog zijn te determineren zijn op naam gebracht. Alle kwadranten zijn, ter controle, gefotografeerd.

## 4 Resultaten

Binnen het proefvlak zijn 16 soorten aangetroffen (Tabel 4-1). De groenwieren *Enteromorpha* en *Ulva spec.*, het bruinwier *Fucus spiralis/vesiculosus*, de ruwe alikruik *Littorina saxatilis* en zeepissenbedden kwamen op alle substraten voor. Gammariden ontbraken op C-star-hol, de springstaart *Anurida maritima* ontbrak op fijn- en grof lavasteen en de stompe alikruik *Littorina obtusata* ontbrak op C-star-hol en fijn lava. De strandkrab *Carcinus maenas* werd gevonden op C-star en grof lava. Het purperwier *Porphyra cf leucosticta*, de paardenanemoon *Actinia equina*, zeepokken en het krabje *Hemigrapsus spec.* zijn op diverse typen lava-substraten gevonden. Hoog in de getijde zone, waar alleen C-star-blokken voorkomen, werden in alle perioden de melde *Atriplex spec.* en een gras gevonden.

Het bruinwier *Fucus spiralis/vesiculosus* gaf een probleem bij de determinatie. In het voorjaar leek het een homogene vegetatie van één soort, maar in het najaar werden beide soorten aangetroffen. Beide soorten worden als een soortencomplex behandeld.

**Tabel 4-1. Het voorkomen van de verschillende soorten op C-star-blokken en de verschillende eco-varianten.**

	C-star	grof lava	C-star-hol	fijn lava-hol	fijn lava
<i>Enteromorpha spec.</i>	ja	ja	ja	ja	ja
<i>Ulva spec.</i>	ja	ja	ja	ja	ja
<i>Fucus vesiculosus/spiralis</i>	ja	ja	ja	ja	ja
<i>Littorina saxatilis</i>	ja	ja	ja	ja	ja
<i>Idothea spec.</i>	ja	ja	ja	ja	ja
Gammaridea	ja	ja		ja	ja
<i>Anurida maritima</i>	ja		ja	ja	
<i>Littorina obtusata</i>	ja	ja		ja	
<i>Carcinus maenas</i>	ja	ja			
<i>Porphyra cf leucosticta</i>		ja		ja	
<i>Actinia equina</i>		ja			ja
cirripedia		ja		ja	
<i>Hemigrapsus spec.</i>					ja
<i>Atriplex</i>	ja				
Gramineae	ja				

Alle soorten kwamen binnen de kwadranten voor, en hun ontwikkeling kan gevolgd worden uit de kwantitatieve bemonstering (Tabel 4-2 - Tabel 4-5).

**Tabel 4-2. De transecten op 17 april 2010. Afkortingen: A - *Anurida maritima*; Ac - *Actinia equina*; At - *Atriplex spec.*; C - *Carcinus maenas*; cir - cirripedia; E - *Enteromorpha spec.*; F - *Fucus spiralis/vesiculosus*; G - *Gammaridea*; Gr - *Gramineae*; H - *Hemigrapsus spec.*; I - *Idothea spec.*; Lo - *Littorina obtusata*; Ls - *Littorina saxatilis*; P - *Porpyra cf leucosticta*; U - *Ulva spec.*; s - slib. In deze tabel is tevens het vloedmerk (vm) weergegeven en de plaats waar het proefvlak (gedeeltelijk) met asfalt overgoten is (as).**

tegelnr.	transect 1 C-star	transect 2 grof-lava	transect 3 C-star-hol	transect 4 fijn lava hol	transect 5 fijn lava
1-2	as; vm	as	as; <1% Gr	as; <1% Gr	as
3-4	as; vm	as	as; <1% At; <1% Gr	<1% Gr	as
5-6	as; vm	vm	-	<1% Gr	as; <1% Gr
7-8	vm	vm	-	-	as
9-10	vm	vm	vm	vm	vm
11-12	vm	vm	vm	vm	vm
13-14	vm	vm	vm	vm	vm
15-16	<1% E; vm	vm	vm	vm	vm
17-18	<1% E	<1% E	<1% E	<1% E	<1% E
19	1% E	<1% E; <1% Ls	<1% E	<1% E	<1% E
20	3% E	1% E	<1% E; <1% Ls	<1% E	1% E
21-22	8% E; <1% Ls	5% E; <1% Ls	2% E; <1% Ls	2% E; <1% Ls	20% E
23-24	10% E; <1% Ls	10% E; <1% Ls	5% E; <1% Ls	5% E; <1% Ls	40% E; <1% Ls
25-26	40% E; <1% Ls	15% E; <1% Ls	5% E; <1% Ls	6% E; <1% Ls	10% E
27-28	50% E; <1 Ls	<1% F; 25% E; <1% U; <1% Ls	10% E; <1% Ls	5% F; 40% E; <1% Ls	4% F; 40% E
29-30	70% E	6% F; 50% E; 4% U; <1% Ls	<1% F; 60% E; 1% U; <1% Ls	20% F; 10% E; <1% G	25% F; 10% E <1% Ls
31-32	30% E; 1% U; 30% s	80% F; 10% E; <1% Ls; <1% Lo	4% F; 30% E; <1% U; 30% s	95% F; 1% E <1% G; <1% Lo	90% F; 2% E; <1% G

**Tabel 4-3. De transecten op 4 juni 2010. Voor de afkortingen zie Tabel 4-2.**

tegelnr.	transect 1 C-star	transect 2 grof-lava	transect 3 C-star-hol	transect 4 fijn lava hol	transect 5 fijn lava
1-2	as	as	as; <1% Gr	as; <1% Gr	as
3-4	as	as; 1% At; <1% Gr	as; <1% At; <1% Gr	<1% Gr	as
5-6	as	-	-	<1% Gr	as
7-8	-	-	-	-	as
9-10	-	-	-	-	-
11-12	-	-	-	-	-
13-14	-	-	-	-	-
15-16	-	-	-	-	-
17-18	-	-	<1% Ls	-	-
19	<1% E	-	<1% E	<1% E	<1% Ls
20	<1% E	<1% E	<1% E	<1% E	<1% E; <1% Ls
21-22	4% E	5% E; <1% Ls	4% E; <1% Ls	2% E; <1% Ls; <1% I	10% E; <1% Ls
23-24	10% E; <1% Ls	25% E; <1% Ls <1% G	10% E; <1% Ls <1% I	15% E; <1% Ls <1% I	30% E; <1% Ls
25-26	30% E; <1% Ls	50% E; <1% Ls <1% I	<1% F; 15% E <1% Ls	<1% F; 20% E; <1% Ls	30% E; <1% Ls
27-28	40% E; <1% G; <1% A	<1% F; 60% E <1% Ls	<1% F; 40% E 2% U	10% F; 40% E; <1% Ls; <1% I	6% F; 60% E; 1% U
29-30	80% E; 1% U; <1% G; <1% A; <1% C	8% F; 80% E <1% I	1% F; 80% E; 5% U; <1% Ls	20% F; 20% E; 1% U; <1% I	20% F; 20% E; <1% Ls; <1% I
31-32	50% E; 4% U;	85% F; 10% E	4% F; 40% E;	90% F; 5% E;	95% F; <1% E;



<1% I; 50% s	<1% U; <1% Ls <1% I; <1% C	10% U; <1% A; <1% C; 40% s	<1% C	<1% I
--------------	-------------------------------	-------------------------------	-------	-------

**Tabel 4-4. De transecten op 27 augustus 2010. Voor de afkortingen zie Tabel 4-2.**

tegelnr.	transect 1 C-star	transect 2 grof-lava	transect 3 C-star-hol	transect 4 fijn lava hol	transect 5 fijn lava
1-2	as	as; 4% At	as; <1% Gr	as; <1% Gr	as
3-4	as; 2% At	as; 6% At	as; <1% Gr	<1% Gr	as
5-6	as	-	-	-	as
7-8	-	-	-	-	as
9-10	-	-	-	-	-
11-12	-	-	<1% A	-	-
13-14	-	-	<1% A	-	-
15-16	-	-	<1% A	-	-
17-18	-	-	<1% A	-	-
19	<1% Ls	<1% Ls	<1% Ls	<1% Ls	<1% Ls
20	<1% Ls	<1% Ls	<1% Ls; <1% A	<1% Ls	<1% Ls
21-22	<1% Ls; <1% A	<1% Ls	<1% Ls; <1% A	<1% Ls; <1% A	<1% Ls
23-24	<1% E; <1% Ls <1% A	<1% E; <1% Ls	<1% E; <1% Ls	1% E; <1% Ls	<1% E; <1% Ls
25-26	10% E; <1% Ls	15% E; <1% Ls	10% E; <1% Ls	20% E; <1% P; <1% Ls; <1% A	10% E
27-28	<1% F; 60% E; <1% Ls; <1% A	2% F; 70% E; <1% P; <1% Ls	<1% F; 70% E; <1% Ls	10% F; 70% E	5% F; 70% E
29-30	4% F; 80% E; <1% Ls; <1% Lo	20% F; 90% E; <1% Ls; <1% Lo	6% F; 80% E	25% F; 40% E; <1% P; <1% G; <1% A	30% F; 40% E; <1% Ac
31-32	2% F; 20% E	80% F; 5% E; <1% Ls; <1% Lo <1% G; <1% Ac <1% cir	4% F; 20% E	100% F; <1% Ls; <1% G	100% F; <1% Ac <1% G

**Tabel 4-5. De transecten op 30 september 2010. Voor de afkortingen zie Tabel 4-2.**

tegelnr.	transect 1 C-star	transect 2 grof-lava	transect 3 C-star-hol	transect 4 fijn lava hol	transect 5 fijn lava
1-2	as	as	as	as	as
3-4	as	as; 1% At	as; <1 Gr	<1% Gr	as
5-6	as	-	-	-	as
7-8	-	-	-	-	as; vm
9-10	-	vm	-	-	-
11-12	vm	-	-	-	-
13-14	-	-	-	-	-
15-16	-	-	-	-	-
17-18	<1% Ls	<1% Ls	-	-	-
19	<1% Ls	<1% Ls	<1% Ls	<1% Ls	<1% Ls
20	<1 % Ls	<1% Ls	<1% Ls	<1% Ls	<1% Ls
21-22	<1% Ls	<1% Ls	<1% Ls	<1% E; <1% Ls	<1% Ls
23-24	<1% Ls	<1% E; <1% Ls	<1% E; <1% Ls	<1% E; <1% Ls <1% cir	<1% Ls
25-26	15% E; <1% Ls	20% E; <1% Ls	15% E; <1% Ls	<1% F; 25% E; <1% P; <1% cir	10% E; <1% Ls
27-28	<1% F; 60% E	10% F; 60% E	5% F; 50% E	25% F; 60% E; <1% P	10% F; 60% E
29-30	5% F; 60% E <1% A	50% F; 30% E	20% F; 50% E	70% F; 20% E	50% F; 15% E <1% H
31-32	5% F; 5% E; <1% U; 90% s	90% F; <1% E; <1% Ls	10% F; 10% E 90% s	100% F; <1% cir <1% G	90% F; <1% E; <1% Ls

In april 2009 was het onderste deel van het proefvlak begroeid met het darmwier *Enteromorpha* spec. In april lag de bovengrens op de tegels 15-16, en deze grens daalde gedurende het seizoen naar de tegels 25-26. Voor het stormseizoen in oktober was een *Fucus*-vegetatie goed ontwikkeld op de onderste tegels van de lava-substraten. Op C-star-hol was de bedekking kleiner dan 1% (tegel 31-32) en op C-star-blokken was de soort afwezig. In transecten 5 (fijn lava) en 4 (fijn lava hol) lag de bovengrens op de tegels 27-28, in transect 2 (grof lava) lag de bovengrens op de tegels 29-30.

In april 2010 (Figuur 4-2) was het proefvlak opnieuw grotendeels met het darmwier *Enteromorpha* spec. begroeid. De bovengrens lag op de C-star-blokken op de tegels 15-16, en op de overige substraten op de tegels 17-18. De totale bedekking van het darmwier was lager dan in april 2009. Op het onderste deel van het talud was de *Fucus*-vegetatie zoals in oktober 2009 aanwezig. Op C-star-hol was de bedekking 4% (tegel 31-32) en op C-star-blokken was de soort afwezig. In transecten 5 (fijn lava) en 4 (fijn lava hol) lag de bovengrens opnieuw op de tegels 27-28 en in transect 2 (grof lava) lag de bovengrens ook weer op de tegels 29-30. Bovenin het proefvlak waren kiemplanten van de melde *Atriplex* en grassen aanwezig.

In juni 2010 (Figuur 4-3) was de bovengrens van het darmwier, evenals in 2009, gedaald. De *Fucus*-vegetatie in de onderste delen bleef gelijk, maar wel verschoof de bovengrens van het wier op grof lava, C-star-hol en fijn lava hol naar boven.

In augustus 2010 (Figuur 4-4) was de bovengrens van het darmwier op alle transecten verder gedaald. De *Fucus*-vegetatie in de onderste delen bleef gelijk, maar de soort kwam nu ook voor op de C-star-blokken. Op lava substraten werden zeepokken en de paardenanemoon gevonden.

In oktober 2010 (Figuur 4-5) was totale bedekking van het darmwier afgenomen, maar was de *Fucus*-vegetatie verder uitgegroeid. Zeepokken waren nog steeds aanwezig op de lava substraten, maar de paardenanemoon werd niet meer gevonden.

In totaal werden er 16 soorten op het proefvlak gevonden. De lava substraten met een goed ontwikkelde *Fucus*-vegetatie waren het meest soortenrijk.



Figuur 4-1. Proefvlak in april 2010.



Figuur 4-2. Proefvlak in juni 2010.





*Figuur 4-3. Proefvlak in augustus 2010.*



*Figuur 4-4. Proefvlak in oktober 2010.*

## 5 Conclusie

In 2009 had zich een *Fucus*-vegetatie op de lava substraten ontwikkeld. In 2010 heeft deze ontwikkeling zich voortgezet en heeft het blaaswier ook de C-star-blokken kunnen koloniseren. De bedekking op de C-star-blokken was echter laag in vergelijking met die op de lava substraten. In 2010 hebben zeepokken en de paardenanemoon zich op de lava substraten kunnen vestigen. Het aantal gevonden soorten is gestegen in de tijd: vijf in 2008, negen in 2009 en 16 in 2010.

## 6 Literatuur

Kluijver, M.J. de & T.J. Vanagt, 2008. De kolonisatie door flora en fauna op het proefvlak met C-star-blokken en eco-varianten bij Ellewoutsdijk. Tussenrapportage 2008. Grontmij | AquaSense.

Kluijver, M.J. de & T.J. Vanagt, 2009. De kolonisatie door flora en fauna op het proefvlak met C-star-blokken en eco-varianten bij Ellewoutsdijk. Tussenrapportage 2009. Grontmij.