

Groefwier in de Oosterschelde

Transplantatie Sint Annaland 2015



K. Dideren
A.J.M. Meijer



Bureau Waardenburg
Ecologie & landschap

Groefwier in de Oosterschelde


Transplantatie Sint Annaland 2015

drs. K. Didderen, drs. A.J.M. Meijer

Status uitgave: eindrapport

Rapportnummer: 15-259
Projectnummer: 14-863
Datum uitgave: 11 januari 2016
Foto's omslag: Bureau Waardenburg bv
Projectleider: drs. K. Didderen
Naam en adres opdrachtgever: Projectbureau Zeeweringen
p/a Postbus 556 | 3000 AN Rotterdam
Referentie opdrachtgever: zaaknummer 31102948
Akkoord voor uitgave:
dr. W. Lengkeek

Paraaf:



Didderen, K. & A.J.M. Meijer, 2015. Groefwier in de Oosterschelde. Transplantatie Sint Annaland 2015. Bureau Waardenburg Rapportnr. 15-259. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Trefwoorden: groefwier, Oosterschelde, hard substraat, transplantatie

Bureau Waardenburg bv is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Bureau Waardenburg bv. Opdrachtgever hierboven aangegeven vrijwaart Bureau Waardenburg bv voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

© Bureau Waardenburg bv / Projectbureau Zeeweringen

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden vervaardigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, digitale kopie of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en Bureau Waardenburg bv, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Bureau Waardenburg bv is door CERTIKED gecertificeerd overeenkomstig ISO 9001:2008.



Bureau Waardenburg bv

Onderzoek en advies voor ecologie en landschap

Postbus 365 4100 AJ Culemborg
Telefoon 0345 51 27 10
info@buwa.nl www.buwa.nl

Inhoud

Samenvatting	5
1 Inleiding.....	7
1.1 Aanleiding	7
1.2 Vooronderzoek.....	8
1.3 Transplantatie.....	8
2 Werkwijze Transplantatie	9
2.1 Ontwerp nieuwe dijkvak	9
2.2 Voorbereiding	10
2.3 Fasering	10
2.4 Verwijderen en opslag.....	11
2.5 Plaatsing en bevestiging	12
2.6 Tussentijdse bijsturen.....	13
3 Resultaten.....	15
3.1 Groeilocaties groefwier in de Oosterschelde.....	15
3.2 Definitieve locaties Sint Annaland (Tholen, Oosterschelde).....	16
3.3 Overleving groefwier	18
3.4 Bedekking groefwier	18
3.4 Voortplanting groefwier	22
4 Conclusie	25
4.1 Conclusie	25
4.2 Succes en faalfactoren.....	25
6 Literatuur	27

Samenvatting

In 2015 zijn door Projectbureau Zeeweringen dijkversterkingswerkzaamheden uitgevoerd bij Sint Annaland (Tholen, Oosterschelde). Dit was voorafgaand aan de werkzaamheden de belangrijkste groeilocatie voor het zeldzame groefwier (*Pelvetia canaliculata*) in Nederland. Dit bruinwier komt vanouds op een beperkt aantal plaatsen langs de Oosterschelde voor, maar als gevolg van de vervanging van oorspronkelijke steenbekleding is de soort op diverse locaties verdwenen. De groeilocatie in Sint Annaland was daardoor de enige resterende groeilocatie met een redelijke omvang. Na een vooronderzoek en haalbaarheidsstudie (Meijer 2012, Didderen 2014, Didderen et al. 2014, Didderen & Meijer 2015) is er getracht om het groefwier in Sint Annaland te behouden middels transplantatie.

Om de groefwierpopulatie in Sint Annaland te behouden is een transplantatie van basaltzuilen met groefwier uitgevoerd. Met het transplanteren is in Nederland geen ervaring. Voorliggend rapport beschrijft de resultaten van de transplantatie, waarbij zowel de werkwijze als de resultaten in 2015 centraal staan.

Om groefwier voor de locatie Sint Annaland te behouden zijn in 2015 (juni - augustus) 700 zuilen begroeid met groefwier verspreid over de nieuwe dijkglooiing aangebracht.

De methode die is gehanteerd, waarbij met een combinatie van mechanisch en handwerk basaltzuilen uit de helling zijn genomen, zijn opgeslagen op de helling tijdens de werkzaamheden (april-augustus) en zijn teruggeplaatst op de nieuwe glooiing (juni – augustus 2015), is een methode die er toe heeft geleid dat het groefwier op getransplanteerde zuilen in eerste instantie behouden is.

Het aantal basaltzuilen met groefwier dat goed vastligt is teruggelopen tot 499 (70%), waarbij het oorspronkelijke aantal is verminderd door het losraken van zuilen.

Na diverse stormen zijn in december 2015 nog 419 (60%) met groefwier begroeide zuilen aanwezig. De overige zuilen waren in de periode tot december 2015 ontdaan van groefwier door diverse oorzaken, (o.a. losse steenslag). De conditie van het groefwier op de zuilen is goed, waarbij de gemiddelde bedekking constant is gebleven en de maximale bedekking licht toeneemt.

Tot nu toe is van herkolonisatie van de nieuw glooiing (betonzuilen met en ecotoplaag van basaltsplit) nog geen sprake. De reeds geplande monitoring in 2016 moet laten zien of de transplantatie daadwerkelijk zal leiden tot herkolonisatie van de nieuwe glooiing.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Sinds 2007 zijn zeedijken langs de Oosterschelde aangepast omdat bepaalde dijktrajecten niet meer voldeden aan de eisen vanuit waterveiligheid. Een van de onderdelen die vernieuwd is, is de steenbekleding van de dijken in de getijdenzone.

Bij de aanpassingen ontstaat schade aan de aanwezige flora en fauna. In veel situaties weet de begroeiing zich binnen enkele jaren in meer of mindere mate te herstellen. In hoeverre bijzondere soorten terugkomen hangt mede af van de toegepaste materialen.

Eén van de doelstellingen van het Projectbureau Zeeweringen was dat een nieuwe constructie ten opzichte van de oude constructie minimaal gelijkwaardige natuurwaarden moet opleveren. Er mag dus geen verarming van de natuurwaarden optreden, en indien mogelijk worden de omstandigheden voor de natuur zelfs verbeterd.



Afbeelding 1. Groefwier in de Oosterschelde

Een van de bijzondere soorten van het harde substraat is groefwier (*Pelvetia canaliculata*, Afbeelding 1). Dit bruinwier komt vanouds op een beperkt aantal plaatsen langs de Oosterschelde voor. De Oosterschelde is zelfs het enige gebied in Nederland waar deze soort gevonden is (Meijer, 2012). Groefwier hecht zich permanent aan de ondergrond (hard substraat in de vorm van o.a. basaltzuil). Indien deze bevestiging wordt verbroken kan deze niet worden hersteld. De soort wordt dus verwijderd als substraat wordt verwijderd, waarna herstel afhankelijk is van voortplanting met sporen (Didderen, 2014, Didderen & Meijer 2015).

De meeste groeiplaatsen van groefwier zijn reeds aangepast in het kader van de dijkverbetering, waarbij de soort is verdwenen. Ook de laatste groeiplaatsen staan onder druk. Het Projectbureau Zeeweringen heeft aan Bureau Waardenburg de opdracht verleend om te onderzoeken of het mogelijk is rekening te houden met de soort bij de uitvoering.

In 2015 zijn dijkversterkingswerkzaamheden uitgevoerd bij Sint Annaland. Voorafgaand aan de werkzaamheden was dit de belangrijkste groeilocatie voor het zeldzame groefwier in Nederland.

1.2 Vooronderzoek

Voorafgaand aan de transplantatie is uitgebreid vooronderzoek gedaan naar groefwier in de Oosterschelde in de periode 2012-2015, bestaande uit:

1. Inventarisatie groeiplaatsen groefwier in de Oosterschelde
2. Literatuurstudie naar haalbaarheid van behoud van groefwier
3. Mogelijkheden voor behoud van groefwier in de Oosterschelde
4. Transplantatieproef en haalbaarheidsonderzoek

In 2012 is eerst een inventarisatie uitgevoerd naar de precieze ligging van deze groeiplaatsen (Meijer, 2012). Voorts is er een literatuuronderzoek uitgevoerd, waarbij in een memo antwoord is gegeven op de volgende onderzoeksvragen: Is het zinvol groefwier te verplaatsen, gezien de landelijke en internationale zeldzaamheid? Zijn er ooit elders pogingen gedaan? (Didderen, 2014).

In derde instantie zijn locaties Burghsluis, Zandkreekdam en Sint Annaland bezocht en zijn de actuele toestand van groefwier en voorgestelde werkzaamheden en mogelijkheden voor behoud en een opzet van een transplantatieproef beschreven (Didderen *et al.*, 2014).

Voorts zijn technieken bedacht die kunnen leiden tot het behouden van groefwier. Deze technieken zijn in 2014 op kleine schaal uitgetest bij Zandkreek, Burghsluis en Sint Annaland om kennis te genereren voor de uitvoering in 2015 bij de vervanging van de dijkbekleding nabij Sint Annaland. De voorgestelde technieken zijn concreet beschreven, met de centrale vraag: Is transplantatie van groefwier succesvol en zo ja, welke uitvoeringsopties zijn bruikbaar voor groefwiertransplantatie bij het werk Sint Annaland (Didderen & Meijer, 2015). Hiertoe zijn met wieren begroeide basaltzuilen in 2014 verplaatst en is tijdens monitoring in 2014 en begin 2015 onderzocht of deze verplaatsing succesvol was.

1.3 Transplantatie

Om de groefwierpopulatie in Sint Annaland te behouden is een transplantatie uitgevoerd van dijkbekledingsmateriaal (basaltzuilen) waarop groefwier vastgehecht is. Dit rapport beschrijft de werkwijze en resultaten van de transplantatie.

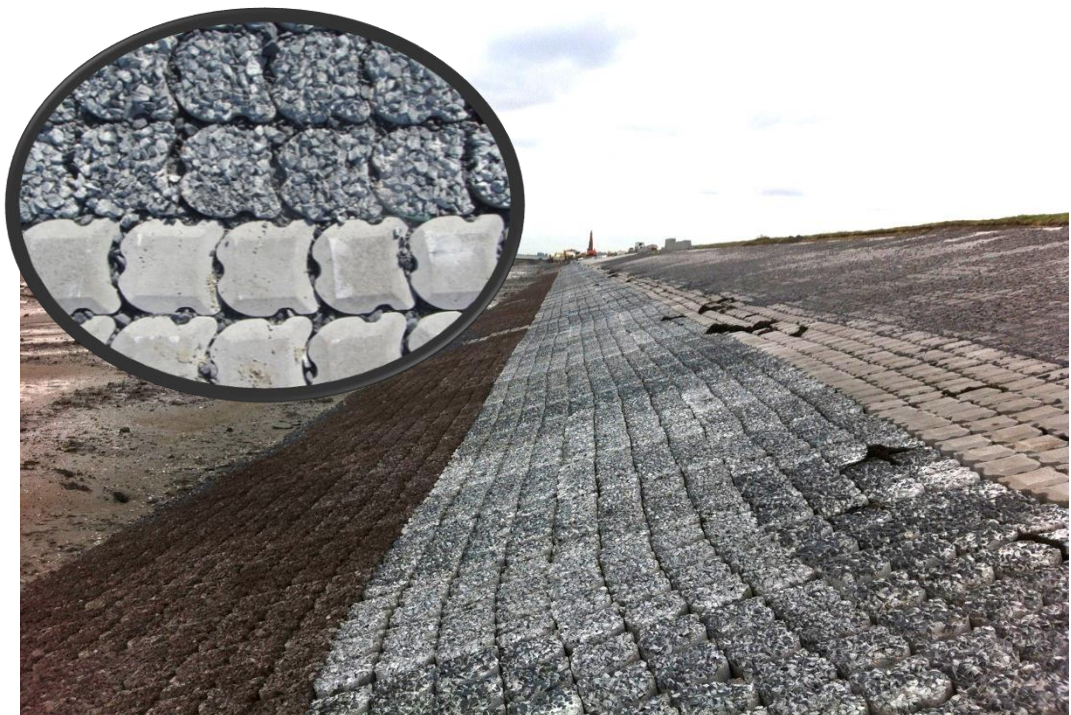
2 Werkwijze Transplantatie

2.1 Ontwerp nieuwe dijkvak

In een voorontwerp, waarbij de basalthelling grotendeels behouden zou worden, is vooral gezocht naar oplossingen om gehele zuilen opnieuw te gebruiken en te herplaatsen in de bestaande helling. Deze uitvoeringsoptie is om technische redenen afgefallen.

In het definitieve ontwerp is gekozen voor een dijkbekleding van betonelementen. Om tegemoet te komen aan de eisen van groefwier, met een voorkeur voor het droge basalt, is een betonzuil met een ecotoplaag van basaltsplit ontwikkeld. Deze is over de gehele lengte van de oorspronkelijke groefwierzone, en in de groefwierzone toegepast.

Groefwier komt alleen voor in een smalle zone direct onder de hoogwaterlijn. De groefwierzone bij Sint Annaland loopt van 0,98 tot 1,74 m +NAP, met een gemiddelde van 1,35 m +NAP en een zwaartepunt tussen 1,10 en 1,60 m +NAP. Bij het gebruik van drie pakketten met basaltsplit is minimaal de zone 1,05 tot 1,65 m +NAP voorzien van een ecotoplaag van basaltsplit.



Afbeelding 2. Dijkbekleding van betonzuilen met basaltspittop. Inzet: Hydroblock met ecotoplaag van basaltsplit versus regulier Hydroblock. Foto: Helling met van onder naar boven Hydroblock met ecotoplaag van lava, Hydroblock met ecotoplaag van basaltsplit en Hydroblock.

2.2 Voorbereiding

In de uitvraag is aangegeven dat de opdrachtnemer 700 basaltzuilen met een groefwierbegroeiing met zorg diende te verwijderen en op te slaan, waarna ze tussen dijkpaal 787 en 793 teruggeplaatst en bevestigd moesten worden op de nieuwe betonzuilenconstructie met een ecotoplaag van basalt.

Om te zorgen dat dit op de juiste wijze gebeurde zijn een aantal stappen doorlopen:

1. **Instructie uitvoering:** Tijdens een instructie zijn de aandachtspunten die relevant zijn voor het werken met groefwier overgedragen aan personen betrokken bij de uitvoering.
2. **Keuze goede kwaliteit bronmateriaal:** Op basis van een inmeting met groefwier zijn trajecten met zuilen met een “hoge dichtheid” aan groefwier exemplaren aangemerkt als belangrijkste bronmateriaal van de transplantatie (gebaseerd op een inmeting in 2014, Bijlage 1).
3. **Werkplan en fasering:** Er is door de aannemer een werkplan, inclusief fasering, opgesteld, die in samenspraak met een ecooloog is geoptimaliseerd.
4. **Waarborgen hoogteligging:** De hoogte van zowel de zone met basaltsplit ecotoplaag als de hoogte van de vakken voor opslag en definitieve terugplaatsing zijn steeds ingemeten met DGPS. De hoogteligging is cruciaal voor groefwier, omdat deze van nature slechts in een smalle zone voorkomt.
5. **Verspreide uitvoering:** De uitvoering van verschillende onderdelen is steeds in delen gebeurd, waarbij tussentijdse inspectie en bijsturing door een ecooloog heeft bijgedragen aan optimalisatie van de definitieve uitvoering.

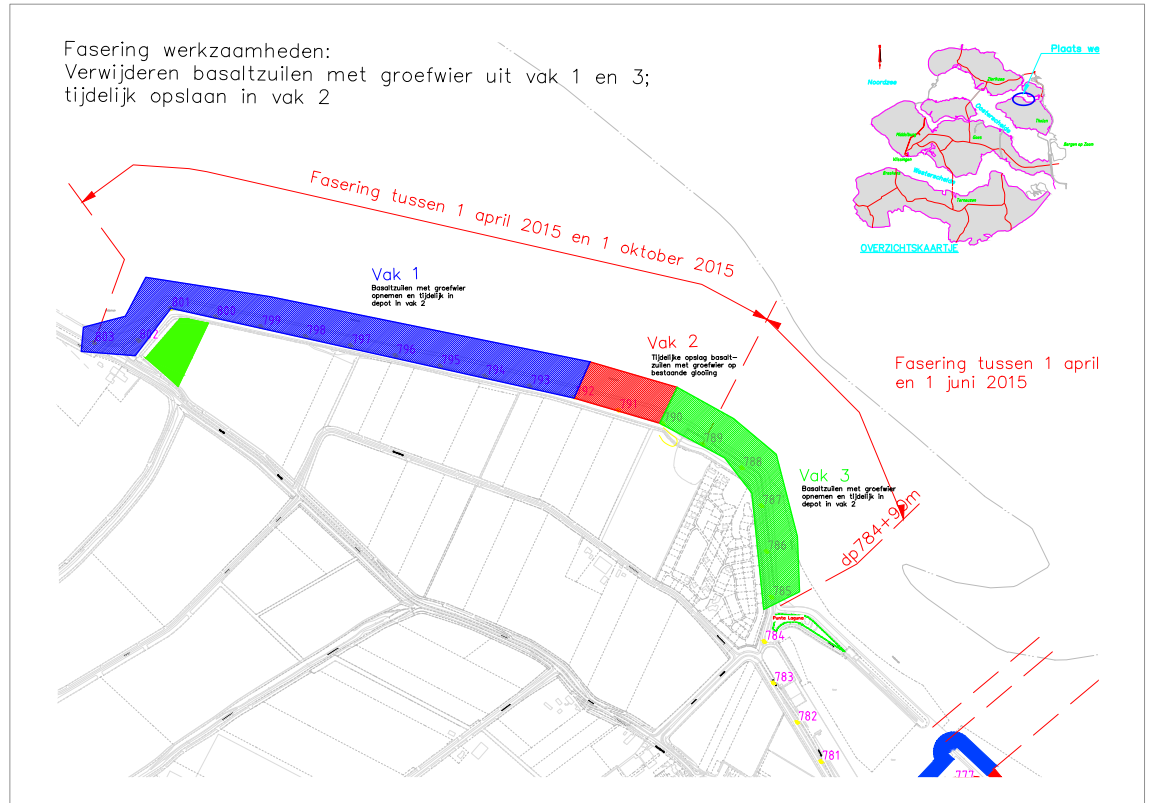
2.3 Fasering

Om het groefwier te kunnen transplanteren was het nodig om eerst goede zuilen uit de bestaande helling te lichten, deze tijdelijk op te slaan, en vervolgens op de nieuwe dijkbekleding terug te plaatsen.

Daartoe heeft de aannemer 2 Fasen gehanteerd:

- **Fase 1: Verwijderen basaltzuilen en vervoeren naar tijdelijke locatie in vak 2**
Deze fase bestond uit het verwijderen van de basaltzuilen met groefwier uit vak 1 + 3 en vervoeren naar vak 2.
- **Fase 2: In depot geplaatste basaltzuilen vervoeren en aanbrengen op definitieve locaties**
Deze fase bestond uit het opnemen van de in depot geplaatste basaltzuilen met groefwier aangevuld met resterende aanwezige basaltzuilen met groefwier in vak 2. De opgenomen basaltzuilen met groefwier zijn in de vakken 1, 2 en 3 op de nieuwe glooiing geplaatst. De groepen van

basaltzuilen met groefwier zijn in de definitieve situatie verdeeld over het gehele tracé van vak 1, 2 en 3.



Afbeelding 3. Vakaanduiding en fasering (Bron: Werkplan KWS).

2.4 Verwijderen en opslag

Er zijn 500 zuilen met vitaal groefwier uitgehaald in de bocht van vak 3. Dit was een goede locatie met zuilen met een hoge dichtheid groefwier. Het verwijderen van de zuilen is uitgevoerd met een mobiele kraan en een grondwerker.

De helling is ruim boven de zone opengemaakt en er is veel aandacht besteed aan voorzichtig werken om beschadiging van groefwier te voorkomen.

De opslag heeft plaatsgevonden van april tot en met augustus 2015.

Ter hoogte van dijkpaal 790 (vak 2) zijn in de groefwierzone steigerplanken met behulp van piketpaaltjes bevestigd. Er zijn twee rijen steigerplanken boven elkaar geplaatst (afbeelding 4). De basaltzuilen zijn ter hoogte van de hoogwaterlijn op de bestaande glooiing gelegd. De hoogte is ingemeten en daarnaast visueel vergeleken met de bestaande groefwierzone. Tegen elke steigerplank zijn basaltzuilen met groefwier neergelegd in rijtjes. De zuilen zijn handmatig uit de kraanbak gehaald, waarbij sortering heeft plaatsgevonden (alleen goed begroeide zuilen in opslag, Afbeelding 4).



Afbeelding 4. Opslag van de groefwierzulen in vak 2. Boven: werkzaamheden. Beneden: opstelling met hoogwater

2.5 Plaatsing en bevestiging

Na het gereedkomen van de werkzaamheden aan de dijk, inclusief inwassing, heeft een definitieve plaatsing van 700 zuilen op de nieuwe steenglooiing plaatsgevonden. Terugplaatsing heeft plaatsgevonden in de periode juni tot en met augustus 2015.

De definitieve locaties zijn vooraf ingemeten, gemarkeerd en afgespoten met een hoge drukreiniger. De zuilen zijn vervolgens binnen één tij verplaatst.

Bij het positioneren is de begroeide zijde van de zuil naar boven gericht, met groefwier richting hoogwaterlijn/zonlichtzijde, een niet-begroeide zijde op de nieuwe bekleding.

Er zijn diverse bevestigingsmethoden gebruikt, met kit, met specie, en ondersteund met stukjes betonijzer, betonijzerlijnen of hele rasters betonijzer (Afbeelding 5).



Afbeelding 5. Terugplaatsen van de basaltzuilen en diverse bevestigingsmethoden. Boven links: Overzicht Boven rechts: Kleine stukjes betonijzer ter ondersteuning. Beneden links: Betonijzerlijn; Beneden Rechts: kit (wit), betonspecie (grijs) en betonijzerraster.

2.6 Tussentijdse bijsturen

Afspuiten vakken

Een betonsluis is aangetroffen op de ecotoplaag van basaltspit. In de vakken waar basaltzuilen met groefwier is teruggeplaatst, is de helling afgespoten met een hoge drukreiniger (Afbeelding 6).



Afbeelding 6. Links: Diverse behandelingen met de hoge drukreiniger, gebruikt om de betonsluier te verwijderen. Rechts: Overmaat aan steenslag hoopt zich op bij groefwier begroeiing.

Verwijderen steenslag

Bij tussentijdse inspecties is gebleken dat er sprake is van een overmaat aan steenslag. Deze is diverse keren handmatig verwijderd door de aannemer (Afbeelding 6).

Terugplaatsen zuilen

Tussentijdse inspecties wezen uit dat er sprake is van stormschade en vandalisme. Er zijn diverse keren zuilen teruggeplaatst waarbij extra versteviging heeft plaatsgevonden van de bevestigingsmethode (toevoegen extra specie en extra betonijzer ter ondersteuning).



Afbeelding 7. Stormschade en vandalisme leiden tot losraken basaltzuilen met groefwier.

3 Resultaten

3.1 Groeilocaties groefwier in de Oosterschelde

Er zijn in 2012 een beperkt aantal groefwierlocaties in de Oosterschelde geconstateerd. Sinds 2012 is groefwier onveranderd aanwezig in Dijkvak 16 en 21, is behouden voor Dijkvak 4, is verdwenen bij dijkvak 52 en is verdwenen in dijkvak 29 met uitzondering van de getransplanteerde zuilen.

Tabel 1. Oorspronkelijke groeiplaatsen van groefwier in 2012 (Meijer, 2012) en status in 2015

Locatie	Geplande werkzaamheden steenbekleding	Aanpassingen tbv groefwier werkzaamheden	Status december 2015
Dijkvak 4 Koudekerksche inlaag, nabij Plompetoren	2014: steenbekleding vervangen boven hoogwaterlijn	groefwierzone behouden, rekening houden met groefwier bij uitvoering	behoud: groefwier aanwezig
Dijkvak 16 Bruinissepolder, vluchthaven Zijpe	geen	geen	onveranderd: groefwier aanwezig
Dijkvak 21 Veerhaven Anna Jacobapolder	2009, geen	geen	onveranderd: groefwier aanwezig
Dijkvak 29 Suzannapolder (Sint Annaland)	2015: steenbekleding vervangen	Haalbaarheidsonderzoek transplantatie en eventuele uitvoering transplantatie tijdens het werk	transplantatie: groefwier aanwezig op transplantatiezuilen
Dijkvak 52 Wilhelminapolder (Zandkreek)	2012: Steenbekleding vervangen	geen	groefwier verdwenen, 8 zuilen uit pilot transplantatie van groefwier

3.2 Definitieve locaties Sint Annaland (Tholen, Oosterschelde)



Afb 8. Dijkvak 29 ten westen van de haven van Sint Annaland. Geel: Definitieve locaties getransplanteerde basaltzuilen met groefwier.

De definitieve bevestiging bestaat uit 9 locaties die tussen dijkpaal 802 en 790 verspreid over de nieuwe dijkglooiing zijn gesitueerd (Afbeelding 8, Tabel 2). Er is schade geleden door het losraken van basaltzuilen met groefwier, waardoor in december 2015 nog 499 (70%) goed bevestigde zuilen zijn overgebleven (Tabel 2). Bovendien is er op diverse locaties sprake van ophopingen van steenslag nabij groefwierzuilen (Tabel 2).

Tabel 2. Aantal zuilen en aantal losse zuilen op definitieve locaties met getransplanteerde groefwierzuilen. + Overmaat aan steenslag aanwezig, ++ Overmaat aan steenslag aanwezig, leidend tot grote ophopingen steenslag nabij groefwierzuilen.

Traject	Dijkpaal (indicatie)	Aantal zuilen sept	Losse zuilen sept 15	Aantal zuilen dec 15	Losse zuilen 15 dec
1	802	80	2	40	7
2	801	25	1	25	4
3	800	100	0 +	100	14++
4	798,5	50	2 ++	49	8++
5	796,8	50	1 ++	29	7++
6	796	80	2 ++	55	12++
7	794,5	175	1 ++	142	45+
8	792	95	1 ++	51	13+
9	790	45	-	8	-+
Totaal		700	10	499	110

3.3 Overleving groefwier

Het percentage basalt zuilen dat begroeid is met groefwier is 85% voor de periode september – december 2015. Het percentage zuilen zonder groefwier was gemiddeld 14% in september 2015 en 16% in december 2015 (Tabel 3).

Tabel 3. Percentage zuilen zonder groefwier.

Traject	Zuilen zonder groefwier (%) sept 15	Zuilen zonder groefwier (%) dec 15
1	9	22
2	16	12
3	14	6
4	16	8
5	14	24
6	15	20
7	25	22
8	0	16
9	-	12
Totaal # zonder groefwier	97	80
Totaal # met groefwier	603	419
Totaal	700	499

3.4 Bedekking groefwier

De bedekking van groefwier op de basaltzuilen wisselt sterk binnen de locaties. De gemiddelde bedekking is 3 a 5 % voor de periode september –december 2015, de minimale bedekking is 0% (Tabel 4). De maximale bedekking is gemiddeld 25 % in september 2015 en 35 % in december 2015.

Tabel 4. Gemiddelde en maximale groefwier bedekking van zuilen met groefwier.









Traject	Bedekking gem % sept 15	Bedekking gem % dec 15	Bedekking max % sept 15	Bedekking max % sept 15
1	5	10	40	50
2	5	5	30	40
3	5	5	30	20
4	5	5	40	50
5	5	5	30	30
6	5	1	40	40
7	1	5	10	50
8	1	1	20	20
9	-	5	-	50

De zuilen die zowel in september als december 2015 zijn bezocht laten allen een toename zien in de bedekking met groefwier (Tabel 5). Dit is in ieder geval een aanwijzing dat de getransplanteerde zuilen een geschikte groeiplaats vormen voor groefwier.

Tabel 5. Fotovergelijking Bedekking basaltzuilen met groefwier. + Bedekking neemt toe – Bedekking neemt af.



		+
		+
		+
		+

		+
		+
		+
		+



3.4 Voortplanting groefwier

Op alle trajecten zijn op de basaltzuilen zelf jonge exemplaren van groefwier aangetroffen (Afbeelding 9). Op de nieuwe dijkbekleding zijn ook jonge wieren zichtbaar, er is echter geen duidelijke aanwijzing dat dit groefwier betreft. Wanneer deze 2 millimeter grote exemplaren uitgroeien, kan worden vastgesteld of het *Pelvetia* betreft, of wellicht een ander bruinwier (*Fucus sp.*).



Afb 9. Jonge exemplaren van groefwier op zijkant van getransplanteerde basaltzuil.

4 Conclusie

4.1 Conclusie

Om groefwier voor de locatie Sint Annaland te behouden zijn in 2015 700 zuilen begroeid met groefwier verspreid over de nieuwe dijkglooiing aangebracht.

De methode die is gehanteerd, waarbij met een combinatie van mechanisch en handwerk basaltzuilen uit de helling zijn genomen, zijn opgeslagen op de helling tijdens de werkzaamheden en zijn teruggeplaatst op de nieuwe glooiing, is een methode die er toe leidt dat het groefwier op de getransplanteerde basaltzuilen in eerste instantie behouden wordt.

Er is schade geleden door het losraken van basaltzuilen met groefwier, waardoor het aantal dat goed vastligt is teruggelopen tot 499 (70%).

Na diverse stormen zijn in december 2015 nog 419 (60%) met groefwier begroeide zuilen aanwezig. Op de overige is groefwier verloren gegaan door diverse oorzaken, (o.a. steenslag). De conditie van het groefwier op de zuilen is goed, waarbij de gemiddelde bedekking constant is gebleven en de maximale bedekking licht toeneemt.

Monitoring in 2016 moet laten zien of de transplantatie en het behoud van 419 zuilen (zoals aanwezig tot en met december 2015), daadwerkelijk zal leiden tot herkolonisatie van de nieuwe glooiing.

4.2 Succes en faalfactoren

De vooronderzoeken hebben geleid tot de benodigde kennis over de mogelijkheden om groefwier te transplanteren. Voorkennis over onder andere de hoogteligging van de groefwier en de mogelijkheden om basaltzuilen te hanteren hebben bijgedragen aan de overleving van groefwier tijdens de transplantatie in 2015.

De grootste bedreigingen voor het groefwier zijn stormschade en de nog steeds aanwezige overmaat aan steenslag (datum 1 december 2015). Stormen leiden tot het losraken van zuilen, waarbij deze naar beneden verplaatst raken, mechanische schade ondervinden en niet meer in de juiste hoogtezone aanwezig zijn. Steenslag leidt tot mechanische schade wanneer losse steentjes rondbewegen in de golven en daarbij over de basaltzuilen met groefwier schuren (Afbeelding 10).

Een onbekend factor is of groefwier zich op korte termijn gaat vestigen op de nieuwe glooiing. Er zijn individuen waargenomen van bruinwieren op de nieuwe glooiing, waarbij het formaat ontoereikend is om tot soortdeterminatie over te gaan. Aangezien er geen eerdere toepassingen bekend zijn van een ecotoplaag van basaltsplit is het

niet mogelijk de verwachtingen hieromtrent te onderbouwen met ervaringen in het verleden.



Afb 10. Steenslag en stormschade. Linksboven: Stormschade en losgeraakte basaltzuilen met groefwier. Rechtsboven: Ophopingen van steenslag boven basaltzuilen met groefwier. Onder: Overmaat aan steenslag onder aan de dijkglooing.

5 Literatuur

Didderen, K., 2014. Transplantatie mogelijkheden groefwier. Bureau Waardenburg BV notitie 13-116, Culemborg.

Didderen, K. & A.J.M. Meijer, 2015. Groefwier in de Oosterschelde. Resultaten transplantatieproeven 2014-2015. Rapport 15-049. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Didderen, K., W. Lengkeek & A.J.M. Meijer, 2014. Groefwier in de Oosterschelde. Mogelijkheden voor transplantatieproeven. rapport 14-080, Bureau Waardenburg, Culemborg.

Meijer, A.J.M., 2012. Groeiplaatsen Groefwier (*Pelvetia canaliculata*) op dijkglouingen langs de Oosterschelde, situatie 2012. Rapport 12-203, Bureau Waardenburg, Culemborg.

Bijlage 1 Inmeting groefwier (2014)





Bureau Waardenburg bv

Advies en onderzoek voor ecologie & landschap

Postbus 365, 4100 AJ Culemborg

Telefoon 0345-512710, Fax 0345-519849

E-mail info@buwa.nl, www.buwa.nl