

NATUURHERSTEL PAKKET WESTERSCHELDE

Monitoring lopende projecten in het licht van de
Westerschelde brede ontwikkelingen

Provincie Zeeland

27 MAART 2019



Contactpersonen



BELINDA J. KATER
Marien Bioloog

T +31 6 46129879
M +31 6 46129879
E belinda.kater@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 137
8000 AC Zwolle
Nederland



JELMER CLEVERINGA
Kustmorfoloog

T +31 (0)88 4261 440
M +31 (0)6 5073 6850
E jelmer.cleveringa@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 137
8000 AC Zwolle
Nederland

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	6
1.1	Het NPW	6
1.2	Status rapport	7
1.3	De projecten	7
1.3.1	Hertogin Hedwigepolder	7
1.3.2	Buitendijkse maatregelen	9
1.3.2.1	Knuitershoek en Baalhoek	9
1.3.2.2	Overige buitendijkse projecten	10
1.3.3	Perkpolder	10
1.3.4	Waterdunen	10
1.3.5	Zwin	11
1.4	Toetsing	13
1.4.1	Instandhoudingsdoelen Westerschelde	13
1.4.2	T2015 rapportage toetscriteria	14
1.5	Opzet rapport	15
2	SEDIMENTTRANSPORT EN MORFOLOGIE	16
2.1	Trends in de Westerschelde	16
2.2	Hertogin Hedwigepolder	17
2.3	Knuitershoek en Baalhoek	20
2.3.1	Stroomsnelheden	20
2.3.2	Bodemligging en sedimentatie	21
2.4	Perkpolder	25
2.5	Zwin	28
3	ECOTOPEN, HABITATS EN VEGETATIE	32
3.1	Trends in de Westerschelde	32
3.2	Hertogin Hedwigepolder	33
3.2.1	Habitattypen	34
3.2.2	Vegetatie	36
3.3	Knuitershoek en Baalhoek	37

3.4	Perkpolder	38
3.5	Zwin	40
4	MACROBENTHOS EN HYPERBENTHOS	41
4.1	Trends Westerschelde	41
4.2	Hertogin Hedwigepolder	42
4.3	Knuitershoek en Baalhoek	42
4.3.1	Zachtsubstraat	42
4.3.1.1	Knuitershoek	43
4.3.1.2	Baalhoek	44
4.3.2	Hardsubstraat	44
4.3.3	Toetsing	44
4.4	Perkpolder	44
4.4.1	Resultaten	44
4.4.2	Toetsing	46
4.5	Zwin	46
5	VISSEN	48
5.1	Trends Westerschelde	48
5.2	Hertogin Hedwigepolder	48
5.3	Knuitershoek en Baalhoek	48
5.4	Perkpolder	49
5.5	Zwin	49
6	VOGELS	50
6.1	Trends Westerschelde	50
6.1.1	Telmethodiek	50
6.1.1.1	Hoogwatervluchtplaatsen	50
6.1.1.2	Broedvogels	50
6.1.2	Broedvogels	50
6.1.3	Niet-broedvogels	51
6.2	Hertogin Hedwigepolder	52
6.3	Knuitershoek en Baalhoek	53
6.3.1	Methode	53
6.3.2	Resultaten	54
6.3.3	Toetsing	54
6.4	Perkpolder	55
6.5	Zwin	56

7	DISCUSSIE, AANBEVELINGEN EN TUSSENTIJDSE CONCLUSIES	57
7.1	Hertogin Hedwigepolder (2018)	57
7.2	Knuitershoek en Baalhoek (2018)	57
7.3	Perkpolder (2017)	57
7.4	Waterdunen (2018)	57
7.5	Zwin (2017)	57
7.6	Samenvatting	58
8	REFERENTIES	59
	BIJLAGE A: TOETS AAN HET CONVENANT	61
	COLOFON	63

1 INLEIDING

1.1 Het NPW

Het Schelde-estuarium is een natuurlijke overgangszone van rivier naar zee in Zuidwest Nederland. Het ecosysteem kan momenteel niet als gezond worden gekenmerkt, de natuur staat onder druk: zones ondiep water nemen af, slikken verkleinen en verlagen. Om het Schelde-estuarium weer gezond te maken is een herstelprogramma opgezet. Dit betekent meer ruimte voor de ontwikkeling van estuariene natuur en verbetering van de kwaliteit van verschillende habitats. Vlaanderen en Nederland ondertekenden hiervoor in 2005 het Verdrag Ontwikkelingsschets 2010 Schelde-estuarium. Dat verdrag verzekert de uitvoering van een aantal projecten die bijdragen aan de ontwikkeling van een duurzaam en vitaal Schelde-estuarium (www.vnsc.eu/projecten/ontwikkelingsschets-2010-schelde-estuarium). In het verdrag (www.vnsc.eu/uploads/2011/10/verdrag-ontwikkelingsschets2010-2005.pdf) is vastgelegd dat er twee grensoverschrijdende projecten worden uitgevoerd, namelijk het vergroten van het Zwin en het ontwikkelen van intergetijdengebied in de Hertogin Hedwigepolder en Prosperpolder. In totaal zal Nederland minimaal 600 ha estuariene natuur ontwikkelen.

De aangewezen projecten zijn verdeeld over drie (ecologische) zones in de Westerschelde (het Natuurpakket Westerschelde - NPW) (Provincie Zeeland 2015):

- 295 ha in de Hertogin Hedwigepolder (uitbreiding)
- 295 ha in het Middengebied (uitbreiding en kwaliteitsverbetering): Baalhoek en Knuitershoek, Perkpolder en Waterdunen, en overige kansrijke projecten
- 10 ha bij het Zwin (uitbreiding)

In het kader van de voortgang van de projectrealisaties is in 2017 door de provincie Zeeland een tussenbalans opgemaakt die geleid heeft tot besluitvorming en herijking van de NPW opgave, waarbij uitgegaan wordt van het herijkte maatregelenpakket (Tabel 1).

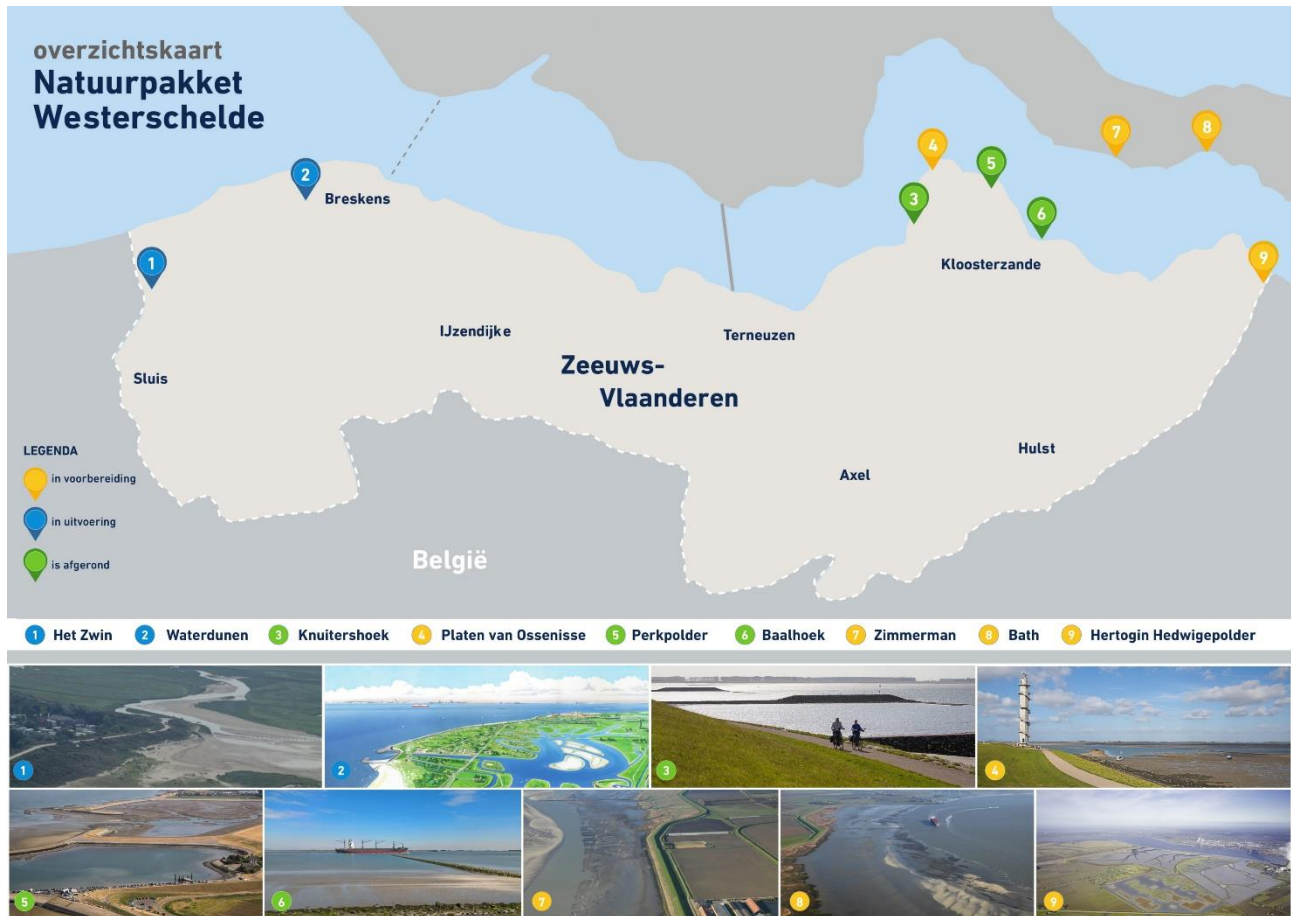
Tabel 1: Herijkte NPW-programma 2017

Project	Bruto oppervlak herstel estuariene natuur	Weging	Netto bijdrage aan doelstelling 600 ha natuurherstel
Hedwigepolder	312 ha	100%	312 ha
Zwin	12 ha	100%	12 ha
Perkpolder	35 ha	100%	35 ha
Waterdunen	173 ha	70%	121 ha
Buitendijkse maatregelen	266 ha	30,60,70%	135 ha
TOTAAL	798 ha		615 ha

Om de 600 ha in te vullen zijn dus de volgende projecten opgezet:

- Gereed
 - Buitendijkse maatregelen bij Baalhoek en Knuitershoek
 - Perkpolder
- In uitvoering
 - Waterdunen
 - Het Zwin
- In voorbereiding:
 - Hertogin Hedwigepolder
 - Buitendijkse maatregelen bij Bath, Ossensisse en Zimmerman

Figuur 1 laat de ligging van de diverse projecten zien.



Figuur 1: Overzichtskartaat Natuurpakket Westerschelde (www.zeeland.nl)

In het convenant van het Rijks zijn ook eisen opgenomen waaraan de projecten moeten voldoen (zie bijlag A).

1.2 Status rapport

Dit rapport is de tweede in een reeks evaluaties die op jaarlijkse basis plaats vindt. Het eerste rapport (Kater & Cleveringa, 2018) is vorig jaar gepubliceerd. De eerste rapportage is inmiddels besproken in de Project Natuur van de VNSC. De terugkoppeling was: “Het rapport is kort aan de orde geweest tijdens de PG Natuur van 3 oktober. Er kwam maar 1 opmerking naar boven, meer bepaald dat het monitoringprogramma van de projecten niet in dit rapport is opgenomen. Een verwijzing naar de monitoringprogramma’s en/of een overzicht per locatie kan daarbij helpen. Verder kijken we uit naar de ontwikkelingen en resultaten op het terrein.”.

1.3 De projecten

Deze paragraaf geeft een nadere toelichting op de projecten.

1.3.1 Hertogin Hedwigepolder

In het Vlaams-Nederlandse Scheldeverdrag is bepaald dat een getijdengebied ontwikkeld wordt met een omvang van minimaal 440 hectare in de Hertogin Hedwigepolder en het noordoostelijke deel van de Prosperpolder. Het doel voor de Hertogin Hedwigepolder en Prosperpolder is streven naar een zo groot mogelijk, duurzaam slikken- en schorregebied. Het project leidt tevens tot een kwaliteitsverbetering van het Sieperdaschor. Verwacht wordt dat de inrichting van estuariene natuur in de Hedwigepolder zal leiden tot uitbreiding van het areaal van habitattypen H1130 (Estuaria), H1310A (Zilte pionierbegroeiing) en H1130A

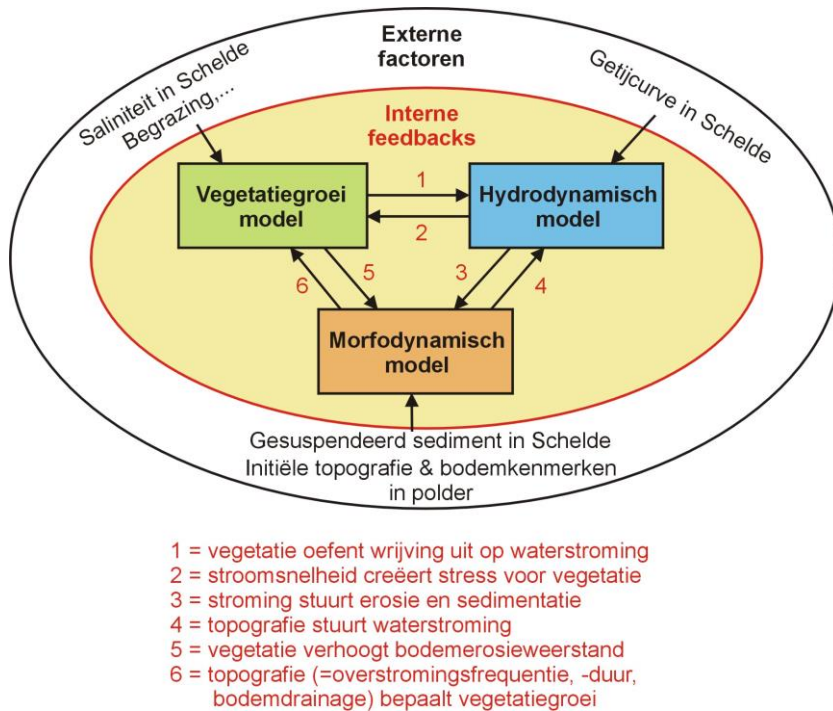
(schorren en zilte graslanden), en mogelijk ook H1320 (slijkgrasvelden) (Provincie Zeeland 2015). De ligging van de ontwikkeling is weergegeven in Figuur 2.



Figuur 2: Het Hedwigepolder- en Prosperpolder gebied (van Belzen et al. 2017).

De ontwikkelingen in de Hertogin Hedwigepolder zijn nog niet gestart.

Wel is de potentiële ontwikkeling gemodelleerd (van Belzen et al. 2017, 2018). Het model dat is ontwikkeld, is gebaseerd op bestaande hydrodynamische en geomorfologische modellen, waarmee eerder is gewerkt door de Universiteit van Antwerpen en het NIOZ. Hieraan is een nieuw te ontwikkelen vegetatiemodel gekoppeld. Door het meenemen van de interactie tussen bodemopbouw, waterstroming en vegetatieontwikkeling doet men een accuratere voorspelling van de natuurontwikkeling in de polder dan tot nu toe mogelijk was (van Belzen et al. 2018).

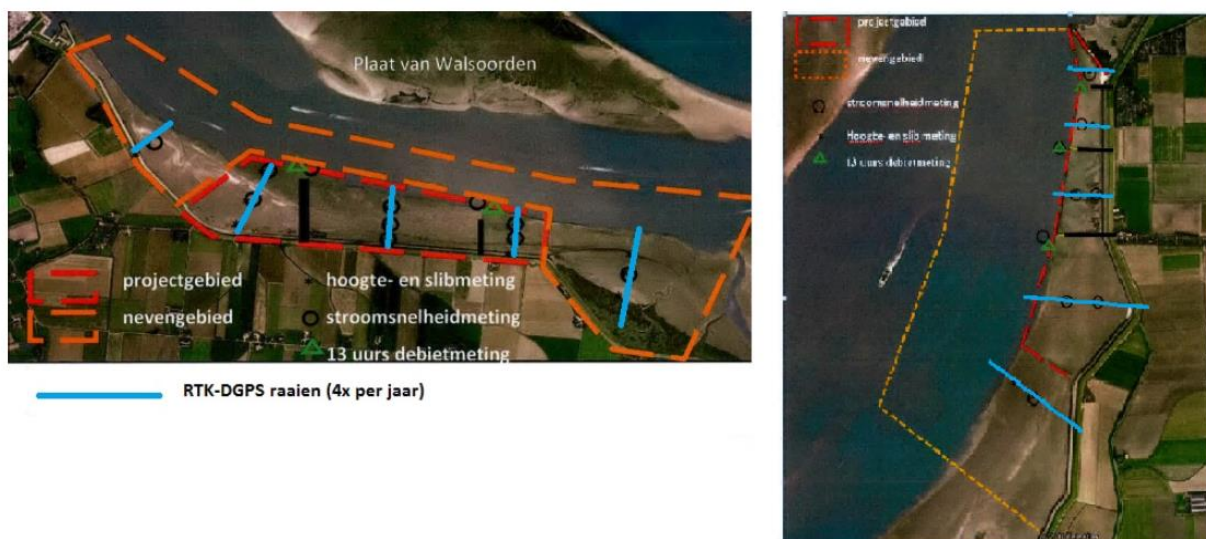


Figuur 3: Schematische weergave van de modelstructuur, het model bestaat uit 3 submodellen (weergegeven in kaders) waartussen interacties optreden (van Belzen et al. 2017)

1.3.2 Buitendijkse maatregelen

1.3.2.1 Knuitershoek en Baalhoek

Doel bij Baalhoek en Knuitershoek is een laagdynamisch intergetijdengebied te creëren met een areaal van in totaal 57 hectare. Bij Baalhoek en Knuitershoek strekdammen aangelegd die lopen van ongeveer de dijkteen tot de laagwaterlijn. Door middel van deze strekdammen moet op de twee gekozen locaties laagdynamisch zandig tot matig slibrijk intergetijdengebied, met een gezamenlijk areaal van 57 ha, ontwikkelen, zonder negatieve gevolgen voor de aanpalende nevengebieden. Figuur 4 geeft de ligging van de strekdammen weer. De realisatie heeft plaatsgevonden in twee fasen tussen april en juni 2017.



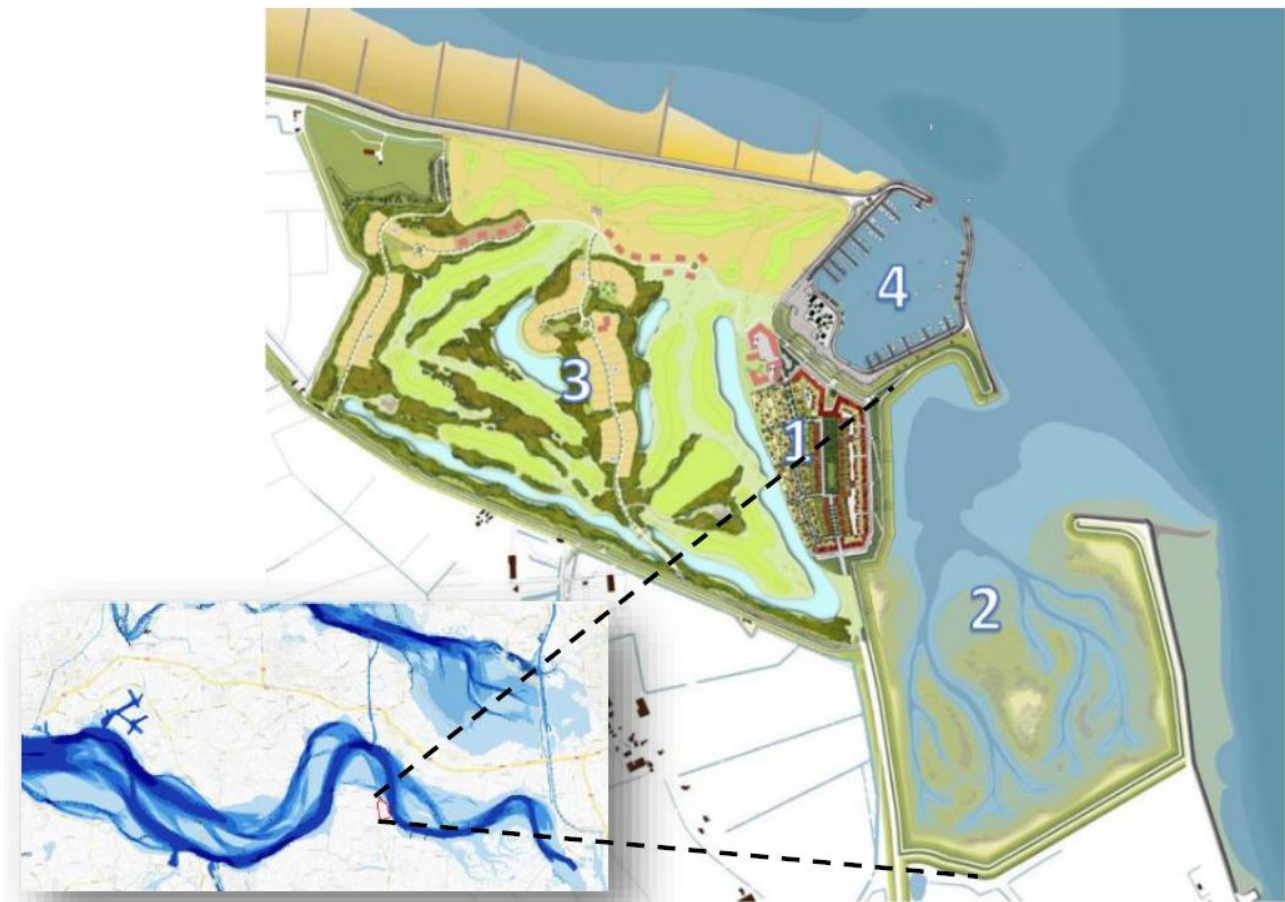
Figuur 4: Locaties strekdammen Knuitershoek (rechts) en Baalhoek (links)

1.3.2.2 Overige buitendijkse projecten

De overige buitendijkse projecten, Bath, Zimmerman en Ossensisse zijn in voorbereiding en worden nu nog niet in deze rapportage opgenomen.

1.3.3 Perkpolder

In 2003 is de veerboot tussen Kruiningen en Perkpolder uit de vaart genomen vanwege de opening van de Westerscheldetunnel. Het gebied bij Perkpolder kreeg daardoor een andere functie en wordt verder ontwikkeld (Boersema et al. 2016). Het plan Perkpolder omvat diverse ontwikkelingen, voor natuurontwikkeling is het ontwikkelde schorregebied (onderdeel 2 op in Figuur 5) van belang.



Figuur 5: Totale plan Perkpolder

1.3.4 Waterdunen

In het plan Waterdunen wordt de Oud-Breskenspolder grotendeels omgevormd tot een groot aaneengesloten intergetijdengebied met geulen, slikken en schorren. Het gebied staat via één kanaal (zoutwatergeul) middels een getijdenduiker in verbinding met de Westerschelde. Het geulensysteem wordt gerealiseerd via vergraving (Boudewijn and Buizer 2012).

In 2012 is gestart met de aanleg van Waterdunen, zie Figuur 6. Er wordt in dit project onder meer 172 ha estuariene natuur aangelegd. De getijdenduiker is gerealiseerd, openstelling (eerste bediening van de getijdenduiker) wordt verwacht in september 2019. Na opening zal deze inlaatkoker het gebied tweemaal per dag van zout water gaan voorzien (www.waterdunen.nl).

Het project Waterdunen draagt voor 121 ha bij aan de herstelopgave uit het Natuurpakket Westerschelde (Boudewijn and Buizer 2012).

Omdat het project nog niet is voltooid, is er nog geen bijdrage aan de Westerschelde natuur. Het project zal daarom dit jaar nog niet in de evaluatie worden opgenomen.



Figuur 6: Plan Waterdunen

1.3.5 Zwin

Het doel van het Zwin project is om een uitbreiding van 120 hectare estuariene natuur te realiseren, waarvan 12 ha aan de Nederlandse zijde (Provincie Zeeland 2015). De totale uitbreiding bedraagt 120 ha. In het Nederlandse deel richt zich met name op het uitgraven en verbreden van de Zvingeul. Initieel ontstaat habitattype H1140 (platen en slikken), welke op termijn overgaan in andere habitattypen. Het inrichtingsplan is weergegeven in Figuur 7.

Om te zorgen dat er meer water door de Zvingeul kan en het natuurgebied uitbreidt, worden de volgende werkzaamheden uitgevoerd (www.zeeland.nl):

- graafwerkzaamheden om de Zvingeul breder en dieper te maken
- het aanleggen van een nieuwe dijk
- het uitbreiden van het natuurgebied door de aanleg van poelen, het aanplanten van struiken en het aanleggen van speciale broedvogeleilanden
- aanleg van nieuwe uitkijpunten, fiets- en wandelpaden en een vlonderpad
- als laatste wordt de Internationale dijk afgegraven en de Zvingeul verlengd in de Willem-Leopoldpolder om zo het water naar het Vlaamse deel van het Zwin te brengen.

Naar verwachting is de uitbreiding van het Zwin in 2019 gereed. De werkzaamheden in het Zwin zijn in maart 2016 gestart. De dijkdoorbraak heeft plaatsgevonden op 4 februari 2019.

Ook voor het Zwin geldt, dat de uitbreiding nog niet klaar is. Er wordt al wel onderzoek gedaan, en ieder jaar is er een bijeenkomst met het team dat werkt aan de monitoring, maar evaluatie is nog niet mogelijk. Wel is in het kader van de verbreding van de geul al onderzoek gedaan naar de ontwikkelingen van de ecologie in het gebied. Deze resultaten worden in de volgende hoofdstukken wel kort benoemd.

1.4 Toetsing

Voor het beschouwen van de verschillende natuurherstelprogramma's worden een aantal monitoringsparameters beschouwd, die enerzijds gekoppeld zijn aan de doelstellingen van het betreffende project en anderzijds aan de instandhoudingsdoelstellingen voor het Natura2000-gebied Westerschelde en Saefthinghe. Daar waar mogelijk wordt gebruik gemaakt van bestaande parameters en toets indicatoren, bijvoorbeeld die uit de T2015 evaluatiemethodiek voor het Schelde-estuarium (HKV 2018). De ontwikkelingen worden aan deze monitoringsparameters getoetst.

1.4.1 Instandhoudingsdoelen Westerschelde

Het eerste toetsingskader betreft de instandhoudingsdoelen uit de gebiedsbescherming van de Wet natuurbescherming. Het gaat hier uiteraard om de instandhoudingsdoelen van het Natura 2000 gebied Westerschelde & Saefthinghe. Onderstaande lijsten geven een overzicht van de instandhoudingsdoelen in dit Natura 2000 gebied.

Habitattypen
H1110B - Permanent overstroomde zandbanken (Noordzee-kustzone)
H1130 - Estuaria
H1140B - Slik- en zandplaten (Noordzee-kustzone)
H1310A - Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)
H1310B - Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)
H1320 - Slijkgrasvelden
H1330A - Schorren en zilte graslanden (buitendijks)
H1330B - Schorren en zilte graslanden (binnendijks)
H2110 - Embryonale duinen
H2120 - Witte duinen
H2130A - *Grijze duinen (kalkrijk)
H2160 - Duindoornstruwelen
H2190B - Vochtige duinvalleien (kalkrijk)
Habitatsoorten
H1014 - Nauwe korfslak
H1095 - Zeeprik
H1099 - Rivierprik
H1103 - Fint
H1351 - Bruinvis
H1364 - Grijze zeehond
H1365 - Gewone zeehond
H1903 - Groenknolorchis
Broedvogelsoorten
A081 - Bruine Kiekendief
A132 - Kluut
A137 - Bontbekplevier
A138 - Strandplevier
A176 - Zwartkopmeeuw
A191 - Grote stern

A193 - Visdief
A195 - Dwergstern
A272 - Blauwborst
Niet-broedvogelsoorten
A005 - Fuut
A026 - Kleine Zilverreiger
A034 - Lepelaar
A041 - Kolgans
A043 - Grauwe Gans
A048 - Bergeend
A050 - Smient
A051 - Krakeend
A052 - Wintertaling
A053 - Wilde eend
A054 - Pijlstaart
A056 - Slobeend
A069 - Middelste Zaagbek
A075 - Zearend
A103 - Slechtvalk
A130 - Scholekster
A132 - Kluut
A137 - Bontbekplevier
A138 - Strandplevier
A140 - Goudplevier
A141 - Zilverplevier
A142 - Kievit
A143 - Kanoet
A144 - Drieteenstrandloper
A149 - Bonte strandloper
A157 - Rosse grutto
A160 - Wulp
A161 - Zwarte ruiter
A162 - Tureluur
A164 - Groenpootruiter
A169 - Steenloper

1.4.2 T2015 rapportage toetscriteria

De parameters uit de T2015 evaluatiemethodiek (HKV 2018) zijn oorspronkelijk afgeleid voor grote eenheden ruimtelijke eenheden in het Schelde -estuarium (de OMES-segmenten). Desalniettemin zijn sommige parameters en indicatoren bruikbaar op de schaal van de projecten. Deze worden hieronder opgesomd.

Sedimenttransport en morfologie:

- Sedimentatie
- Bathymetrie

- Sedimenteigenschappen/substraatstype
- Stroomsnelheid
- Meergeulenstelsel

Ecotopen, habitats en vegetatie:

- Oppervlak
- Kwaliteit
- Intactness-Index
- Sleutelsoorten
- Exoten

Macrobenthos en hyperbenthos:

- Intactness-Index / Biomassa
- Sleutelsoorten:
 - Kokkels: er moet minimaal 4 miljoen kg versgewicht aan kokkels in de Westerschelde aanwezig zijn (zie Ecologisch functioneren).
 - Mosselen: de trend moet worden geëvalueerd. Een status quo of positieve trend wordt gunstig geëvalueerd, een significante daling wordt negatief beoordeeld.
 - Annelida/ Mollusca: voor een positieve beoordeling mag de trend in de op biomassa (asvrij drooggewicht) gebaseerde verhouding Annelida/Mollusca in alle zones van het Schelde estuarium niet toenemen.
- Exoten

Vissen:

- Intactness-Index
- Sleutelsoorten
- Exoten

Vogels:

- Abundance Intactness Index / aantal soorten (niet broedvogels)
- Sleutelsoorten broedvogels, behalen instandhoudingsdoel (aantal broedparen):
- Sleutelsoorten niet-broedvogels: in vijf van de zes afgelopen teljaren moet het instandhoudingsdoel zij bereikt
- Exoten

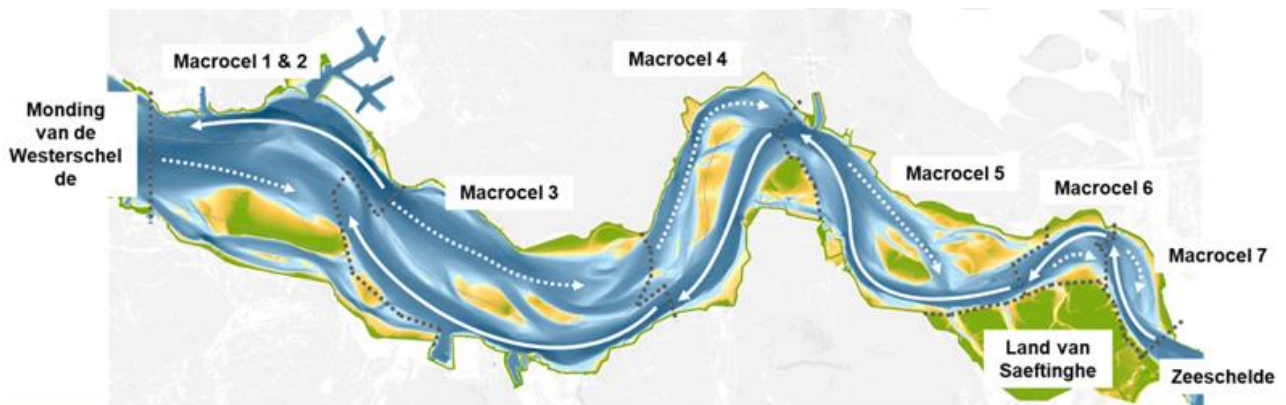
1.5 Opzet rapport

In dit rapport is per parametergroep (sedimenttransport en morfologie, ecotopen habitats en vegetatie, macrobenthos en hyperbenthos, vissen en vogels) als eerste een overzicht gegeven van de algemene trends in de Westerschelde. Vervolgens zijn per project de resultaten bekeken, en waar mogelijk getoetst aan de monitoringsparameters zoals beschreven in de vorige paragraaf. Het rapport sluit af met de voorlopige conclusies en aanbevelingen.

2 SEDIMENTTRANSPORT EN MORFOLOGIE

2.1 Trends in de Westerschelde

In de Westerschelde worden dagelijks vele tonnen zand en slib getransporteerd door het stromende water. Het water stroomt vooral door het getij, dat twee keer per dag zorgt voor een hoog- en laagwater. Naast het getij spelen de wind en de golven een rol bij de stroming. De aanvoer van zoetwater, vanuit de Zeeschelde en vanuit de verschillende grotere en kleinere spuisluizen beïnvloedt de stroming in de Westerschelde. Kenmerkend voor dit deel van het estuarium is het meergeulenstelsel. De Westerschelde bestaat uit één hoofdgeul met parallel daaraan nevengeulen. De hoofd- en nevengeulen ontmoeten elkaar in drempelgebieden, die tot de meest veranderlijke delen van de Westerschelde behoren. Van het ene drempelgebied tot het volgende drempelgebied omsluiten de hoofd- en de nevengeul een plaatcomplex. Zo'n gebied van drempel tot drempel, met het omsloten plaatcomplex wordt een bochtgroep of macrocel (MC) genoemd en hier zijn er zeven van de Westerschelde (zie Figuur 8). Tussen de hoofd- en de nevengeul worden in enkele plaatcomplexen nog kortsluitgeulen aangetroffen. De hoofd- en nevengeulen vormen samen met de kortsluitgeulen een mozaïek met zandplaten, slikken en ondiep water, terwijl langs de randen schorren aanwezig zijn. Een relatie leggen tussen de maatregelen en het meergeulenstelsel is niet zinvol omdat ze daarvoor te weinig invloed hebben.



Figuur 8 Overzichtskaart van de Westerschelde met de macrocellen, de hoofdgeulen (pijlen) en de nevengeulen (gestippelde pijlen).

De ontwikkeling van het meergeulenstelsel, met inbegrip van de afname van het aantal kortsluitgeulen, in samenhang met de ontwikkelingen van de plaatcomplexen en de slikken en schorren is onderwerp van veel rapportages, waaronder de jaarlijkse rapportages van de projectgroep Flexibel storten (www.vnsc.eu/publicaties/publicaties-flexibel-storten) en de T2015-rapportage (HKV, 2018). In Tabel 2 is de ontwikkeling van het watervolume van de hoofd- en de nevengeul opgenomen. Het watervolume is één van de indicatoren, die inzicht geeft in de evolutie van het meergeulenstelsel. Enkele van de nevengeulen laten beide periode (2000-2019 en 2009-2015) een afname zien van het watervolume, namelijk MC 2, MC 4 en MC 7. MC 2 is niet een reguliere macrocel, maar de parallel aan macrocel 1 gelegen mesocel 2, die al ten minste 50 jaar in omvang afneemt. Dit is geen indicatie van het veranderen van het meergeulenstelsel, omdat de rol van MC 2 hier is overgenomen door de nevengeul van MC 1. Voor Macrocel 7 geldt dat de ontwikkeling van de nevengeul wordt bepaald door de aanwezigheid van de stroomgeleidingsdam, zodat deze nevengeul niet meer dezelfde rol vervult als de andere nevengeulen. De nevengeul in MC 7 is overigens nog geenszins verdwenen. Het meest complex is de ontwikkeling van de nevengeul van MC 4, het Middelgat. Het Middelgat is veranderd van de hoofdgeul in de nevengeul en daarna heeft een periode van sedimentatie ingezet. Dit betekent niet dat het Middelgat zal verdwijnen en een enkel geulstelsel ontwikkeld, maar het is wel aanleiding geweest om het verspreiden van baggerspecie in het Middelgat af te bouwen. De projecten in het NPW zijn gebaat bij het behoud van het meergeulenstelsel, omdat dit bijdraagt aan de mozaïek van verschillende habitats in het estuarium.

Tabel 2: Ontwikkeling van het watervolume in de geulen voor de periode 2000-2009 en 2009-2015: toename (+), afname (-) en (0) voor neutraal (HKV, 2018).

Macrocel	Nevengeul		Hoofdgeul	
	2000 → 2009	2009 → 2015	2000 → 2009	2009 → 2015
MC1	+ (- sinds 2008)	- (+ sinds 2011)	+	+
MC2	-	-		
MC3	+	+ (0 sinds 2014)	- sinds 2005	+
MC4	-	-	+	+ (0 sinds 2013)
MC5	-	- (+ sinds 2014)	+	+ (0 sinds 2012)
MC6	+	+	+	+ (0 tussen 2011 en 2014)
MC7	- sinds 2006	-	+	+

Door de geulen en over de platen en slikken vindt ieder getij transport van water, zand en slib plaats. Het transport van zand en slib, oftewel het sedimenttransport, is op twee manieren van belang voor de natuur in de Westerschelde. De verplaatsing van zand en slib die iedere dag optreedt is een belangrijke factor voor het leven op en in de bodem en hiervoor zijn de begrippen hoog- en laagdynamisch geïntroduceerd. Daar waar veel zand en slib in beweging zijn, door de ter plaatse optredende hoge stroomsnelheden, zijn de omstandigheden niet gunstig voor de vestiging en de overleving van bodemdieren. Deze gebieden worden aangeduid met hoogdynamisch. Daar waar de stroomsnelheden lager zijn en niet veel zand en slib in beweging is, zijn de omstandigheden voor de vestiging en het overleven van bodemdieren gunstig. Deze gebieden worden laagdynamisch genoemd. Het hoog- en laagdynamisch heeft betrekking op de dynamiek die van getij op getij optreedt. Op de langere termijn spelen veranderingen in de ligging van de bodem een belangrijke rol voor de natuur in de Westerschelde. Veranderingen in de bodemligging leiden op sommige plekken tot kleine veranderingen in de leefomstandigheden, bijvoorbeeld daar waar een droogvallende plaat in hoogte toeneemt. Op andere plaatsen zijn de veranderingen in de bodemligging groter en verandert het ene type leefgebied in een ander soort leefgebied. Dat gebeurt bijvoorbeeld op de plekken waar geulen verplaatsen en waar platen opslibben tot schorren.

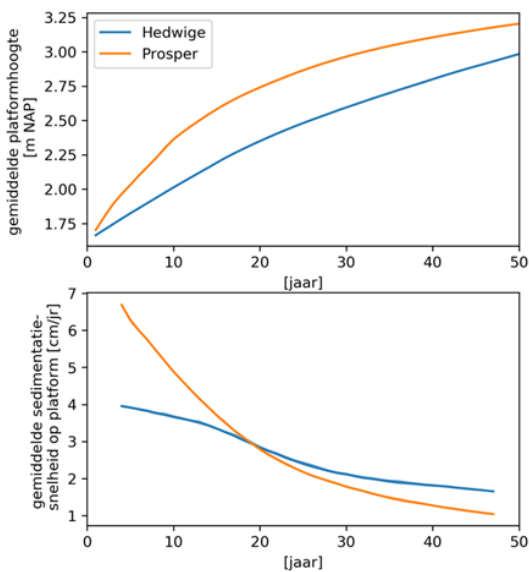
Voor de natuurherstelprojecten zijn zowel het sedimenttransport van dag tot dag van belang als de veranderingen in de morfologie die na verloop van tijd optreden. Bij alle projecten gaat het natuurlijk om de veranderingen in het projectgebied zelf, maar ook om de uitstraling op de Westerschelde.

2.2 Hertogin Hedwigepolder

Dit jaar (2018) zijn er nog geen ontwikkelingen in de Hertogin Hedwigepolder. Zodoende wordt in de volgende paragraaf de verwachte ontwikkeling besproken aan de hand van een innovatieve modelstudie die is uitgevoerd in opdracht van de VNSC door het NIOZ en de Universiteit van Antwerpen (van Belzen et al. 2018). Er wordt hierbij uitgegaan van de ontwikkelingen die als meest waarschijnlijk worden geacht, de zogeheten referentiesimulatie.

Gebaseerd op de modelstudie van de referentiesimulatie kan worden verwacht dat het open karakter met geulen en onbegroeide slikken in het eerste decennium behouden blijft. Als gevolg van sedimentatie zullen er veranderingen in bodemhoogte optreden. Ook is er lokaal kans op erosie. Vooral op de relatief platte platen tussen de geulen en krekken zal naar verwachting sedimentatie optreden. Op deze plekken kan de bodemophoging lokaal oplopen tot 10 – 15 cm/jaar en nadien tot 5 cm/jaar.

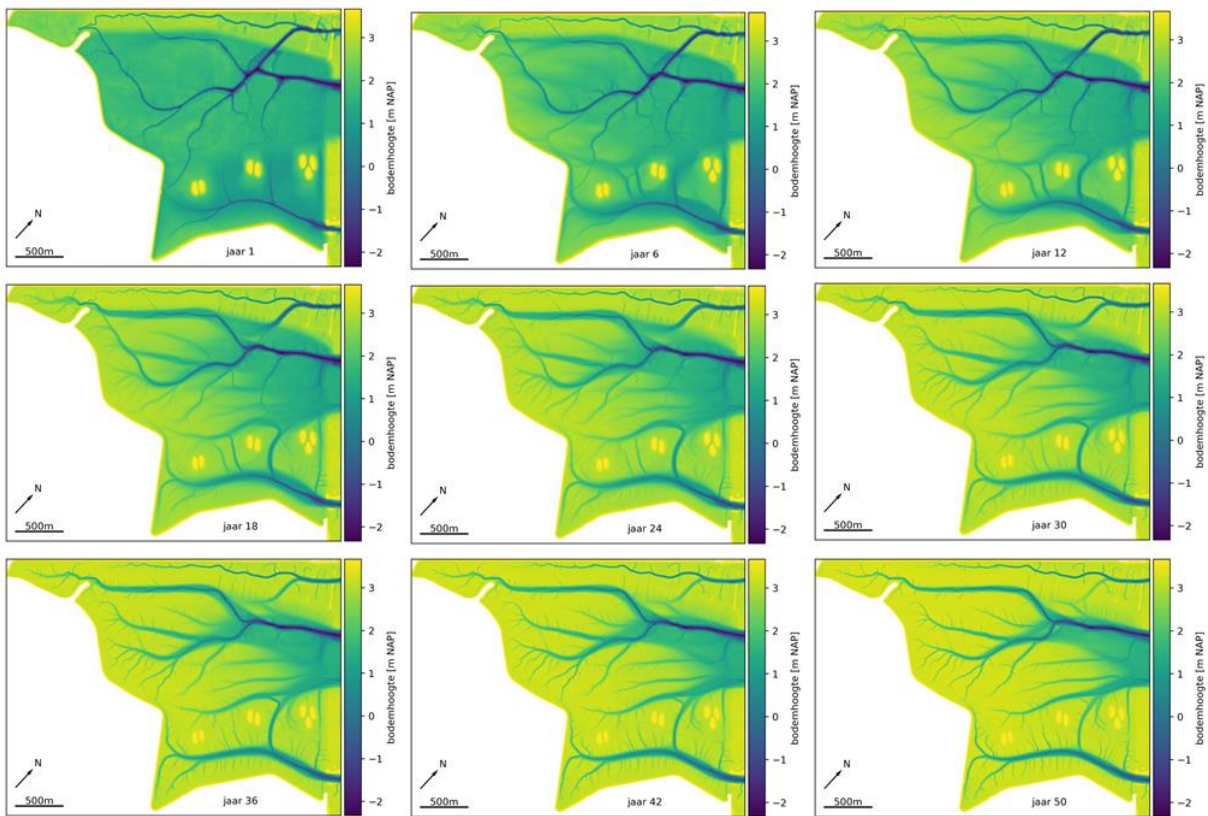
Naar verwachting is over het algemeen de bodemophoging sneller in de Prosperpolder dan in de polder (Figuur 9). De ontwikkeling zoals deze blijkt uit het model is een langzame ontwikkeling tot een gevarieerd getijdengebied met schorren, conform de projectdoelstelling.



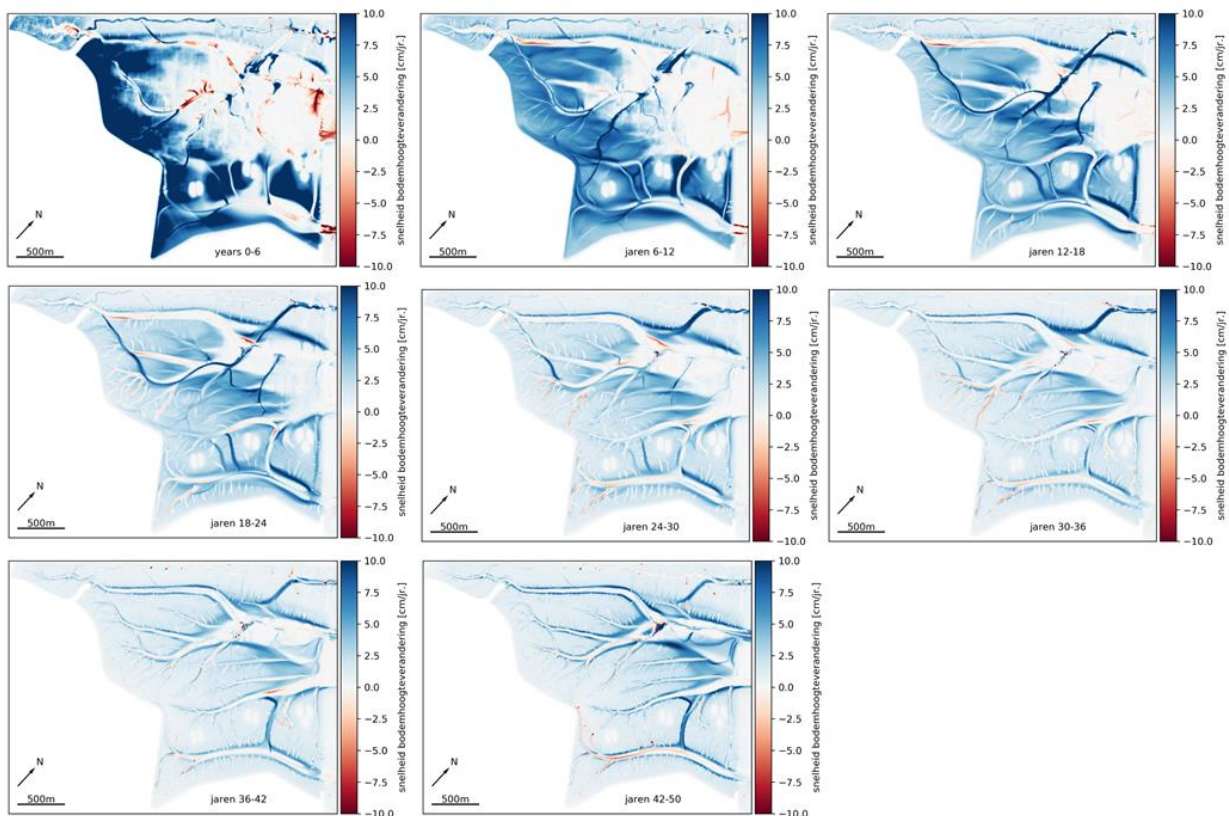
Figuur 9: Gemiddelde ontwikkeling van bodemhoogte en sedimentatiesnelheden op de plateaus tussen de geulen en krekken voor de Hedwigepolder en de Prosperpolder.

In de eerste 10 jaar na opening van de polder zal de bodemophoging in de Prosperpolder gemiddeld tussen 5 en de 6,5 cm/jaar zijn. Voor de Hedwigepolder zal de ophoging uitkomen tussen de 3,5 en 4 cm/jaar. De sedimentatiesnelheid neemt na verloop van tijd af tot respectievelijk 1 en 1,9 cm/jaar.

Na een periode van 50 jaar is de resulterende bodemhoogte in de Prosperpolder hoger dan die in de Hedwigepolder. Echter is bij de Prosperpolder een duidelijke afzwakking van de bodemophoging zichtbaar die bij de Hedwigepolder ontbreekt. In Prosperpolder is de gemiddelde bodemhoogte na 50 jaar 3,17 m NAP (5,5 m TAW), dit is een ophoging van 1,5 m. Voor de Hedwigepolder is dit 2,87 m NAP (5,2 m TAW), met een ophoging van 1,2 m. Figuur 10 geeft de ontwikkeling van de bodemophoging weer over een periode van 50 jaar. Hierbij valt het op dat enkele aangelegde krekken na verloop van tijd (gedeeltelijk) verdwijnen. Tevens ontstaan diverse nieuwe krekken al snel na de opening van de polder. Figuur 11 geeft de ontwikkeling weer van de sedimentatiesnelheden over een periode van 50 jaar.



Figuur 10: Gemodelleerde ontwikkeling in bodemophoging over een periode van 50 jaar in de Hertogin Hedwigepolder (van Belzen et al. 2018).



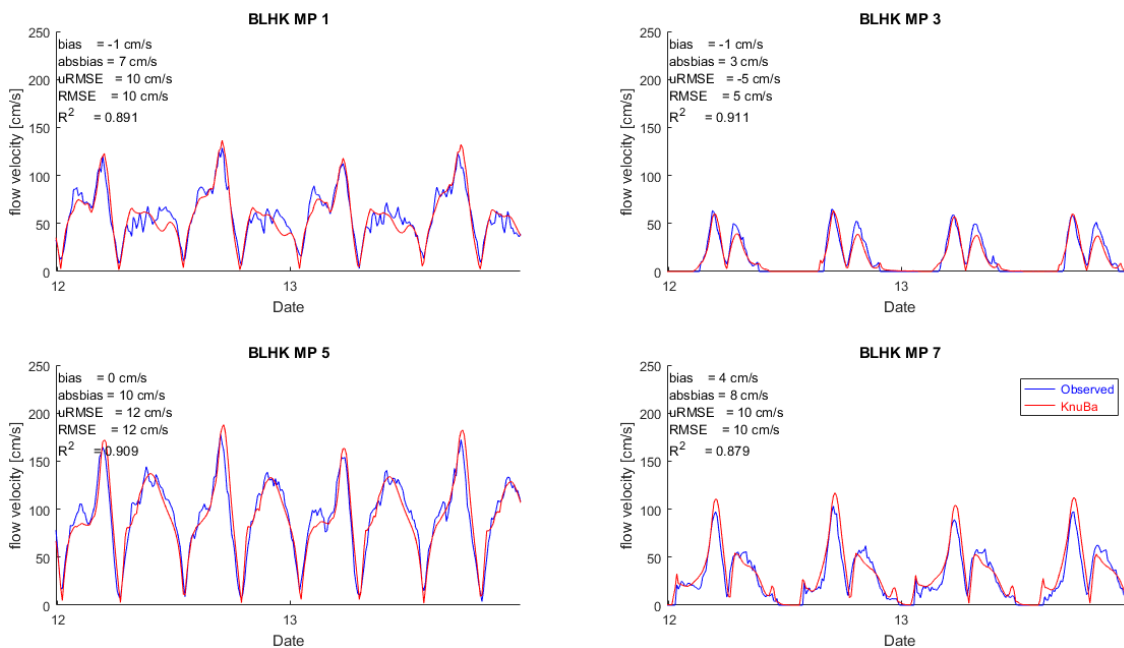
Figuur 11: Gemodelleerde ontwikkeling in sedimentatie en erosie over een periode van 50 jaar in de Hertogin Hedwigepolder (van Belzen et al. 2018).

2.3 Knuitershoek en Baalhoek

2.3.1 Stroomsnelheden

Bij Knuitershoek en Baalhoek zijn strekdammen aangelegd op het slik, om daarmee de omstandigheden op het slik te veranderen ten gunste van de bodemdieren. Effectief betekent dit dat meer laagdynamisch areaal wordt gerealiseerd door de stroomsnelheden te reduceren. Belangrijk is daarbij dat er geen negatieve gevolgen optreden voor de omliggende gebieden. Negatieve effecten kunnen het gevolg zijn van onvoorziene erosie bij de strekdammen, door een toename van de stroming.

De stroomsnelheden bij Baalhoek zijn in de situatie voor de aanleg van de strekdammen gemeten en gemodelleerd, zoals getoond in Figuur 12. De stroomsnelheden zijn hoog in de punten MP1 en MP5 die direct aan de hoofdgeul liggen. Ook op het slik blijken de stroomsnelheden hoog te zijn, zoals blijkt uit de waarden die bij MP3 oplopen tot boven de 100 cm/s. Deze hoge stroomsnelheden komen overeen met het hoogdynamisch karakter van het slik. Deze stroomsnelheden die zijn verzameld voor uitvoering van de maatregel bieden goed vergelijkingsmateriaal voor de huidige situatie. Het is nog niet mogelijk om een vergelijking uit te voeren van de situatie voorafgaand aan de aanleg (T0) en daarna (T1), enerzijds omdat de metingen van de T1 wel zijn uitgevoerd, maar nog niet zijn uitgewerkt en anderzijds omdat voor een objectieve vergelijking de situatie voor- en na aanleg met het numerieke model dient te worden doorgerekend. Wanneer alleen een directe vergelijking tussen de *gemeten* stroomsnelheden tijdens T0 en t1 zou worden uitgevoerd, dan wordt deze vergelijking vertroebeld door de andere factoren (net een iets ander getij en verschillen in de meteorologische condities) die van invloed zijn op de stroomsnelheden.



Figuur 12: Stroomsnelheden op basis van metingen en modelberekeningen, locaties in Figuur 13 (Deltares, 2018).



Figuur 13: Locaties van de punten waarvan de stroomsnelheden zijn bepaald (Deltares, 2018).

2.3.2 Bodemligging en sedimentatie

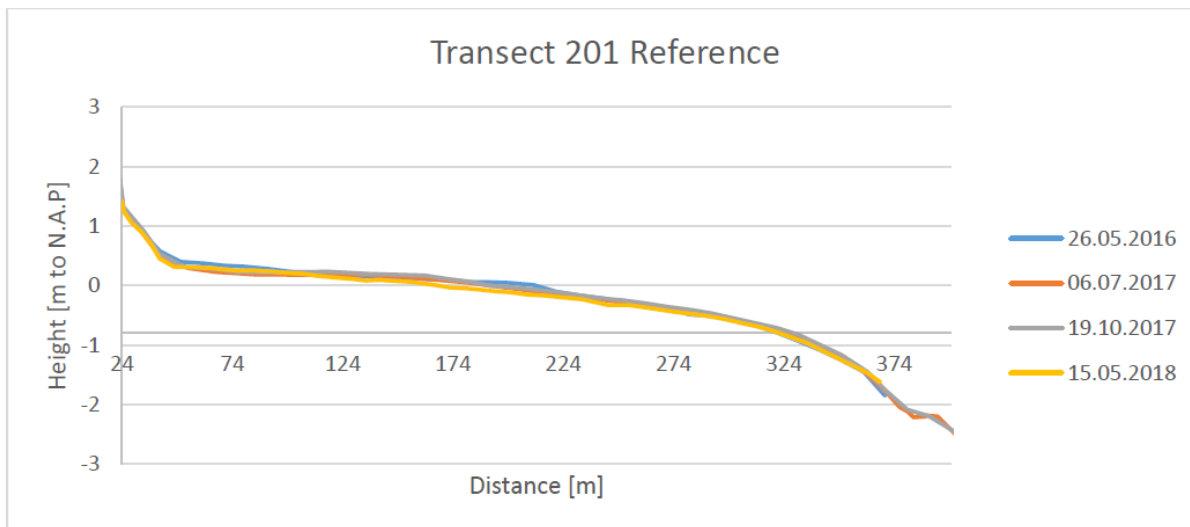
De bodemligging is geobserveerd in een aantal dwarsdoorsneden bij Baalhoek en Knuitershoek, die zowel binnen als buiten het projectgebied liggen. In Figuur 14 is dwarsdoorsnede 203 getoond in het projectgebied bij Baalhoek, waarin duidelijk zichtbaar is dat de bodem in mei 2018 (gele lijn) hoger ligt dan de bodem in mei 2016. Dit betekent dat er conform de projectdoelstelling sedimentatie heeft plaatsgevonden. De bodem is in het projectgebied hoger geworden na de aanleg van de strekdammen. In dwarsdoorsnede 201 in Figuur 15 buiten is zichtbaar dat het slik nabij de dijk iets lager is geworden. Vanwege de afstand tot het projectgebied ligt het niet voor de hand dat de verlaging bij de dijk gerelateerd is aan de ingrepen bij Baalhoek.

In aanvulling op de gedetailleerde hoogtemetingen in de raaien is ook een kaart opgenomen met het hoogteverschil tussen 2016 en 2017 (Figuur 17). In deze opname is zichtbaar dat het toenemen van de bodemhoogte (de roze en rode kleuren) in een groot deel van het slikkengebied overheerst en dat langs een groot deel van de dijk een verlaging heeft plaatsgevonden.

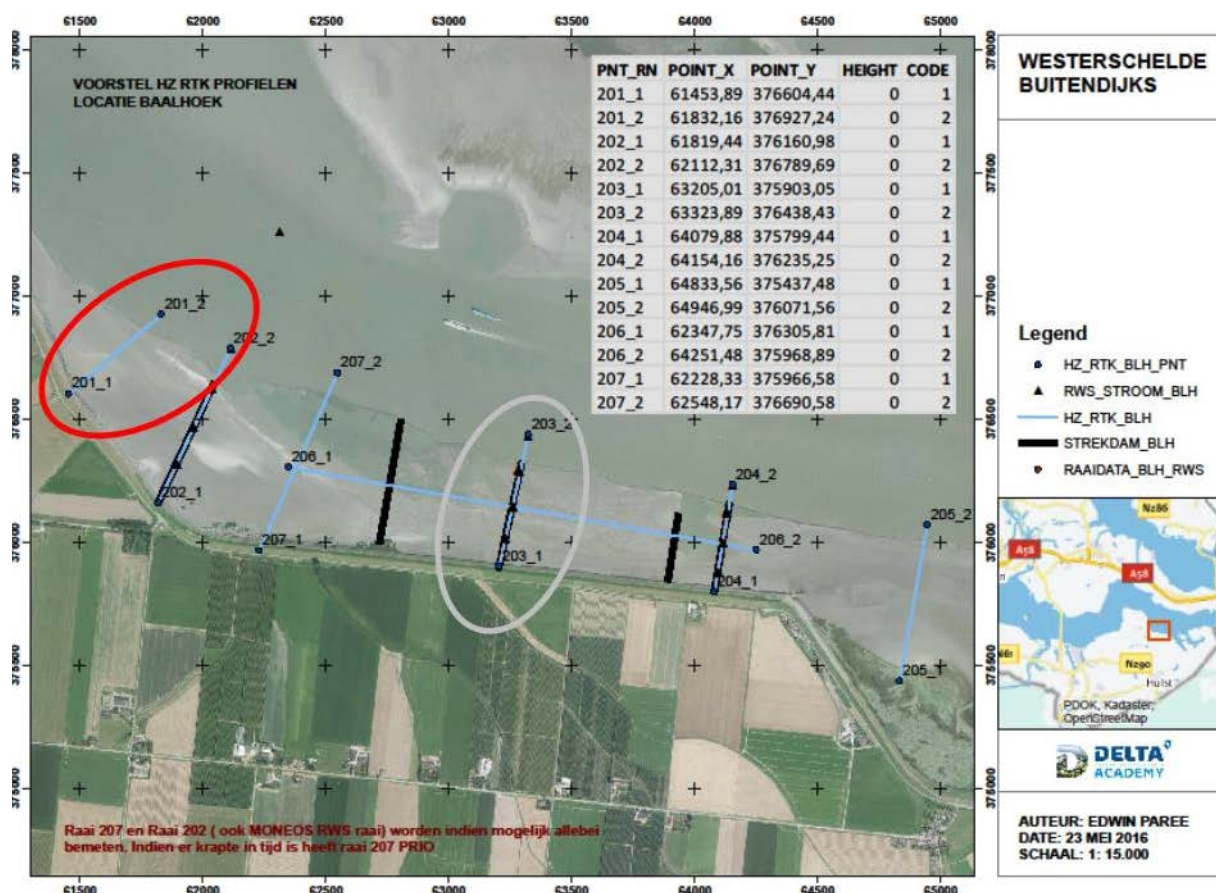
Voor het afzetten van de buitendijkse ontwikkeling tegen de geraamde opbrengst in hectaren laagdynamisch gebied is het nog te vroeg. De gegevens om op deze schaal uitspraken te doen zijn nog niet beschikbaar, dat komt met het beschikbaar komen van de ecotopenkaart 2018.



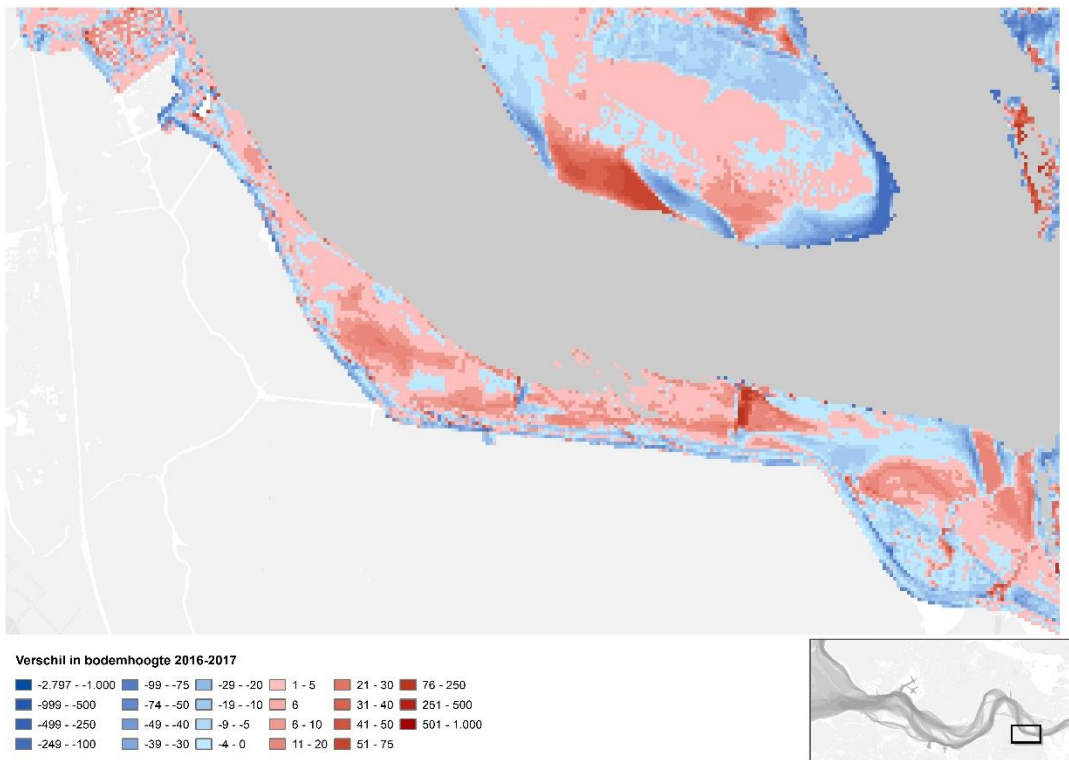
Figuur 14: Dwarsdoorsnede 203 bij Baalhoek (zie voor de locatie Figuur 16).



Figuur 15: Dwarsdoorsnede 201 bij Baalhoek (zie voor de locatie Figuur 16).

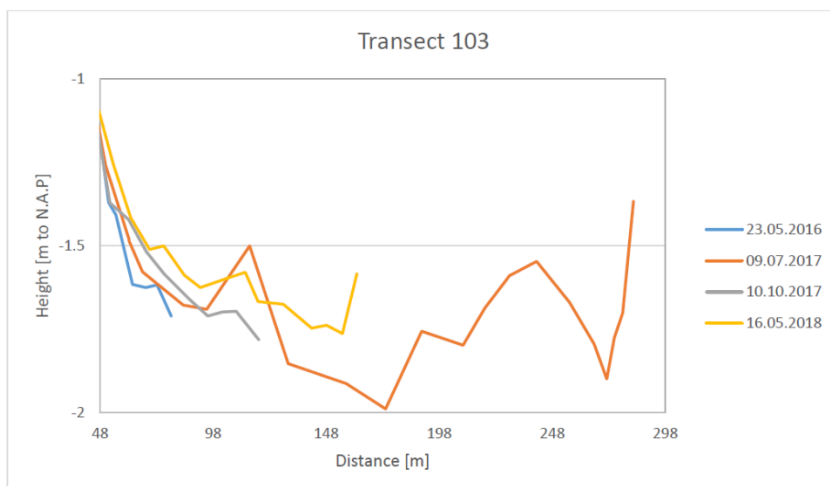


Figuur 16: Locatie van de dwarsdoorsneden met de hoogte van Baalhoek (Delta Academy, 2016).

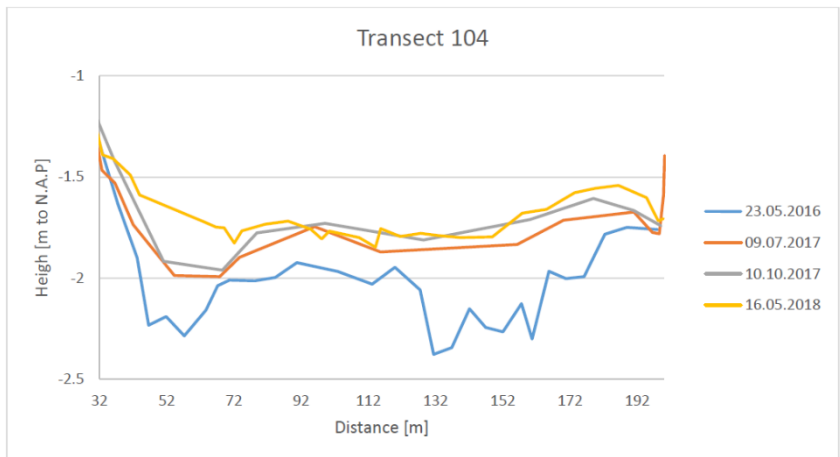


Figuur 17: Verschilkaart van de bodemhoogte in 2016 en 2017 (op basis van de vaklodingen van Rijkswaterstaat).

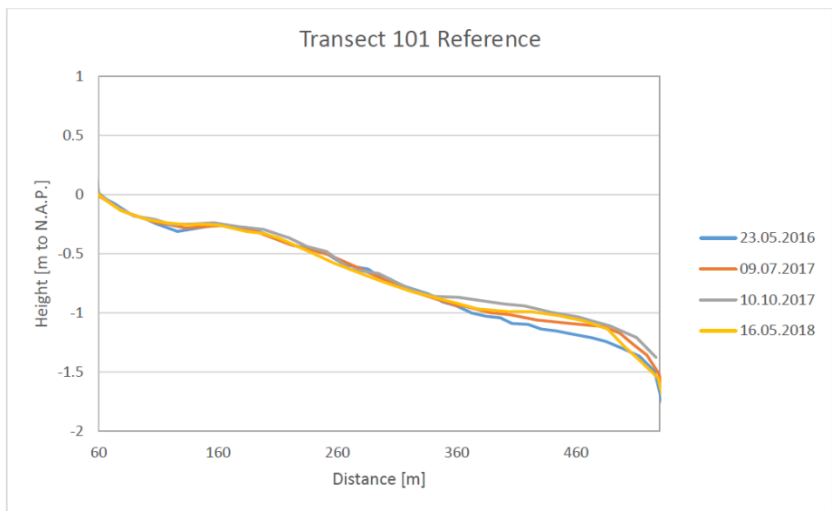
Dwarsdoorsneden van het projectgebied bij Knuitershoek zijn opgenomen in Figuur 18 en Figuur 19. In beide dwarsdoorsneden is zichtbaar dat de hoogte van de bodem in oktober 2017 en mei 2018 (de grijze lijnen) boven die in mei 2016 ligt (de blauwe lijnen). De lijnen van transect 103 zijn niet overal compleet omdat het zand te instabiel werd om door te wandelen. Na aanleg van de strekdammen heeft, zoals verwacht, sedimentatie plaatsgevonden. In dwarsdoorsnede 101 in Figuur 20 ten zuiden van het projectgebied is weinig verandering opgetreden in de hoogte van de bodem, waarmee er geen waarnemingen zijn van (negatieve) effecten op de bodemhoogte buiten het projectgebied.



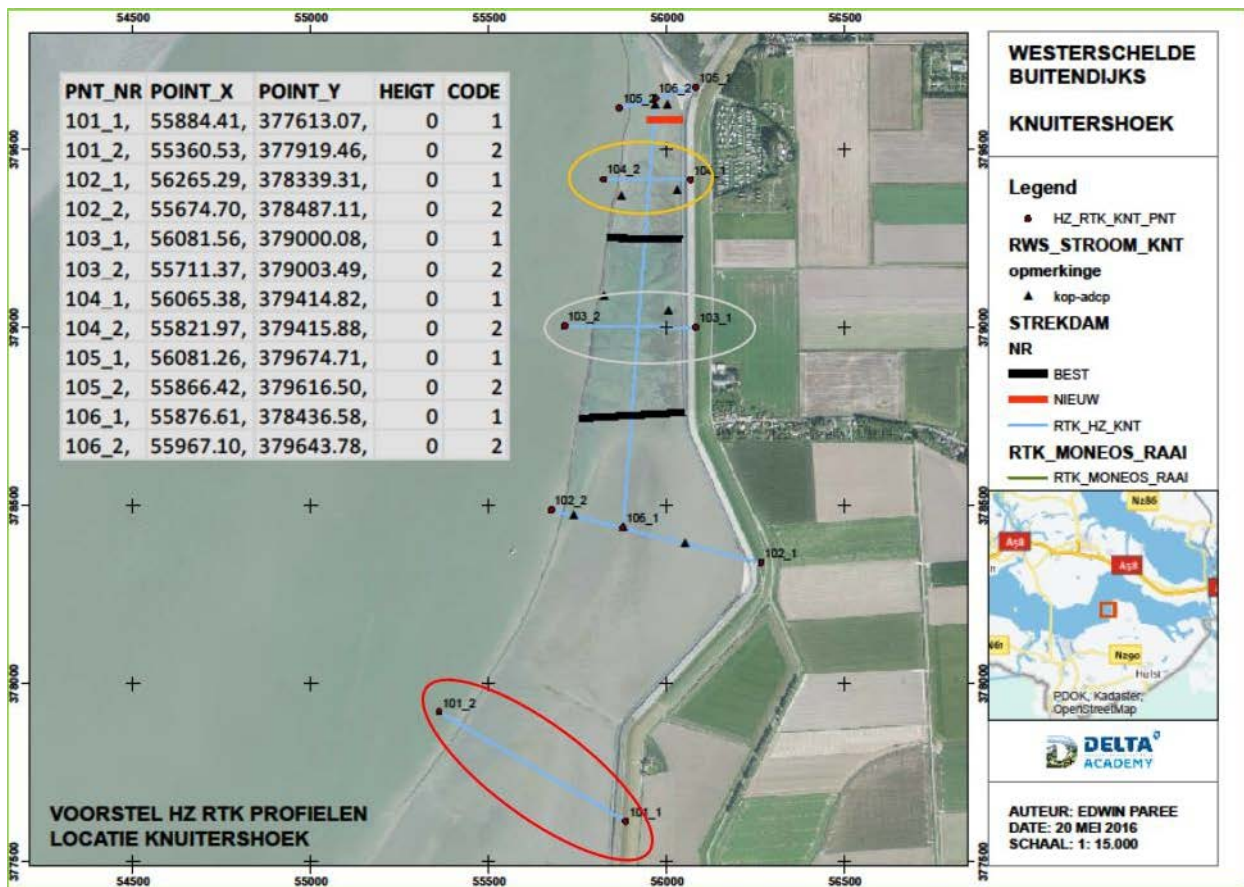
Figuur 18: Dwarsdoorsnede 103 bij Knuitershoek (voor de locatie zie Figuur 21).



Figuur 19 Dwarsdoorsnede 104 bij Knuitershoek (voor de locatie zie Figuur 21).



Figuur 20: Dwarsdoorsnede 101 bij Knuitershoek (voor de locatie zie Figuur 21).



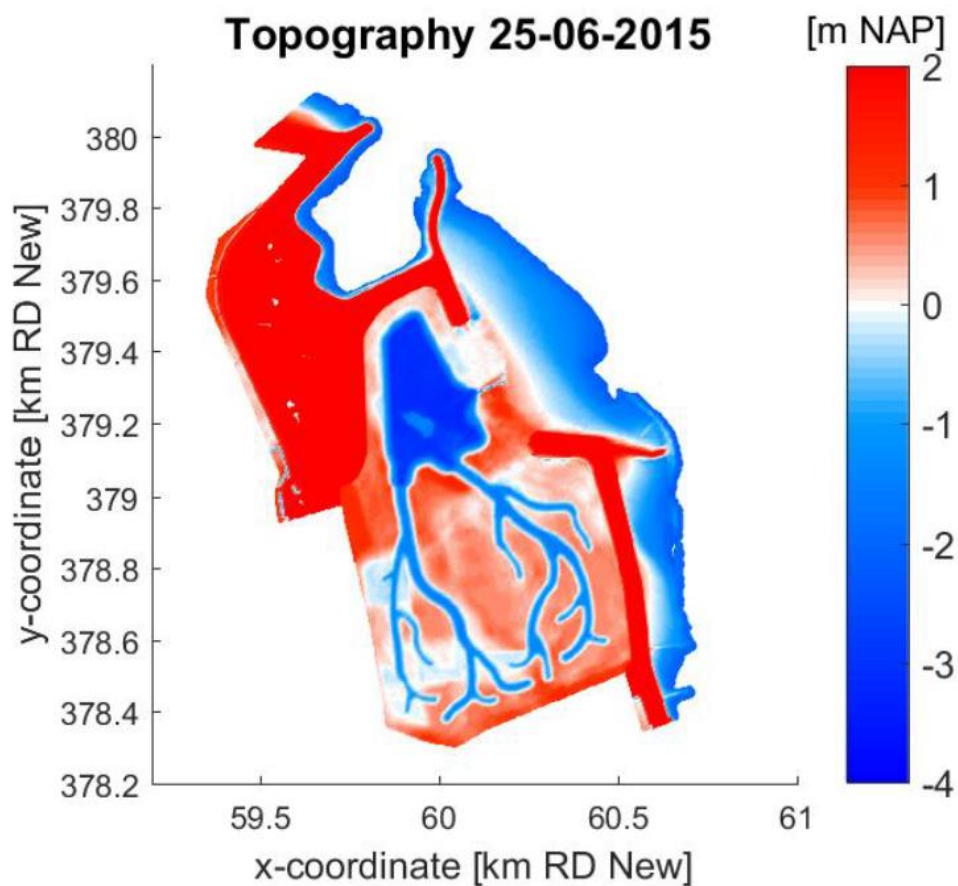
Figuur 21: Locatie van de dwarsdoorsneden met de hoogte van Knuitershoeek (Delta Academy, 2016).

2.4 Perkpolder

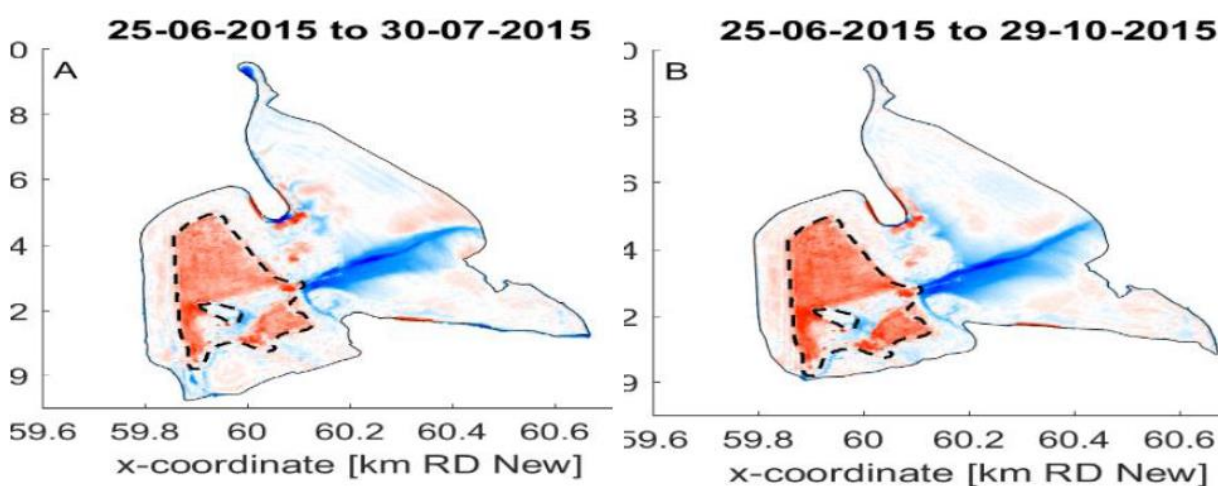
Bij Perkpolder is een intergetijdengebied aangelegd dat direct is verbonden met de Westerschelde. In het intergetijdengebied is een krekensysteem aangelegd. Een klein deel van het gebied bestaat uit een kom die ook bij laagwater niet droogvalt. Figuur 22 toont de situatie direct na aanleg.

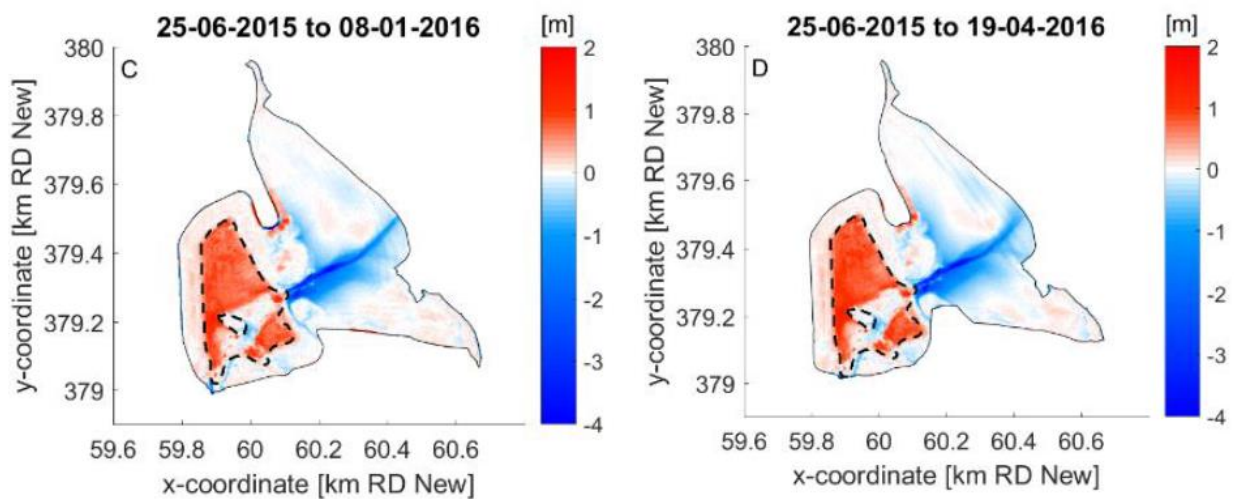
In het gebied zijn flinke veranderingen opgetreden in de bodemligging. De ontwikkelingen in het noordelijke deel van het gebied zijn weergegeven in Figuur 23. De grootste veranderingen hebben al snel na het openen van de verbinding met de Westerschelde plaatsgevonden. De verbindingseu is verdiept en verbreed, zoals ook zichtbaar is in de dwarsdoorsnede in Figuur 24. Tenminste een deel van het sediment dat is vrijgekomen bij het verruimen van de geul is in de getijdepoel terechtgekomen, die dan ook minder diep en minder uitgestrekt is. In het intergetijdengebied met de krekens heeft ook sedimentatie plaatsgevonden, waarbij vooral in de krekens veel slib is afgezet (Figuur 25).

Op basis van de sedimentbalans hebben Boersema et al. (2016) vastgesteld dat een deel van de sedimentatie bestaat uit herverdeling van materiaal dat is geërodeerd binnen het projectgebied en dat het gebied veel slib ontvangt dat uit de Westerschelde afkomstig is.

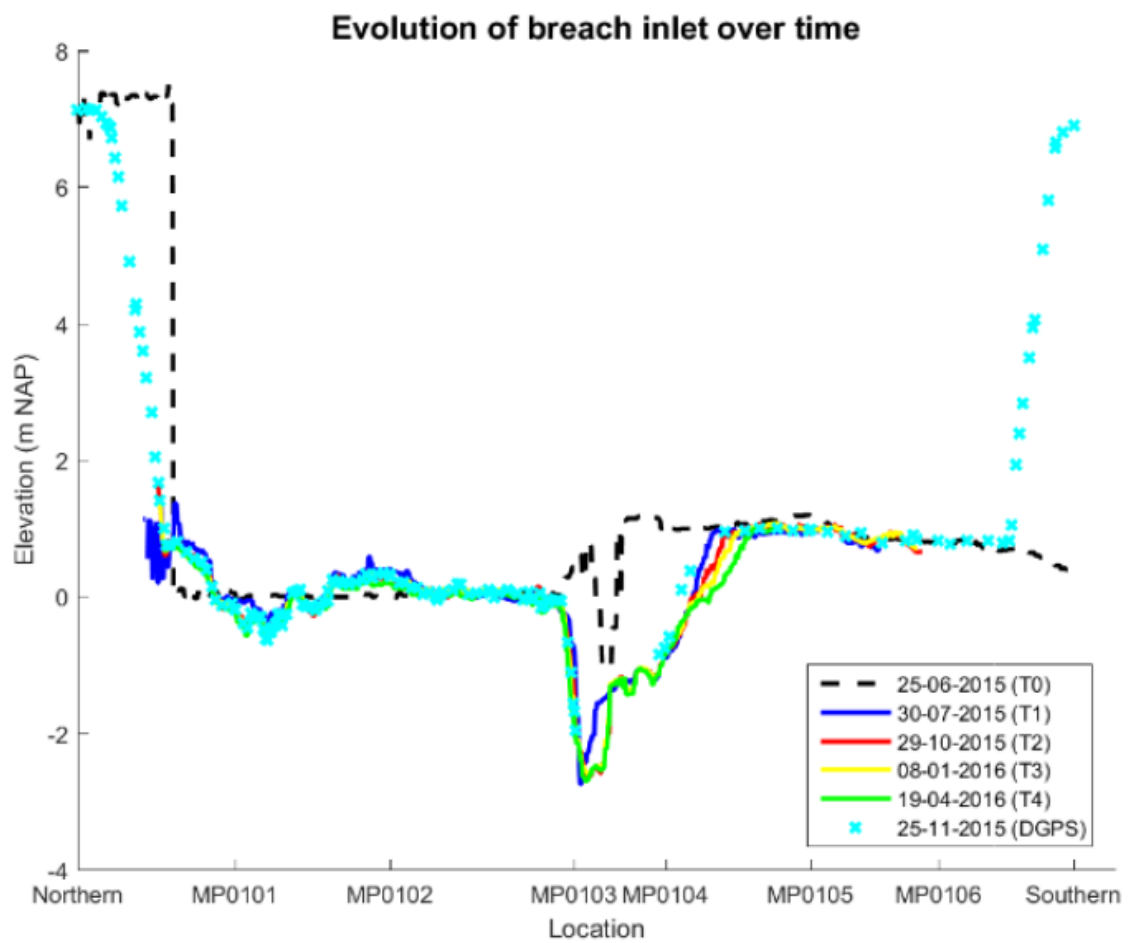


Figuur 22: Hoogteligging van het Kruiningen projectgebied na aanleg (juni 2015), Boersema et al. (2016).

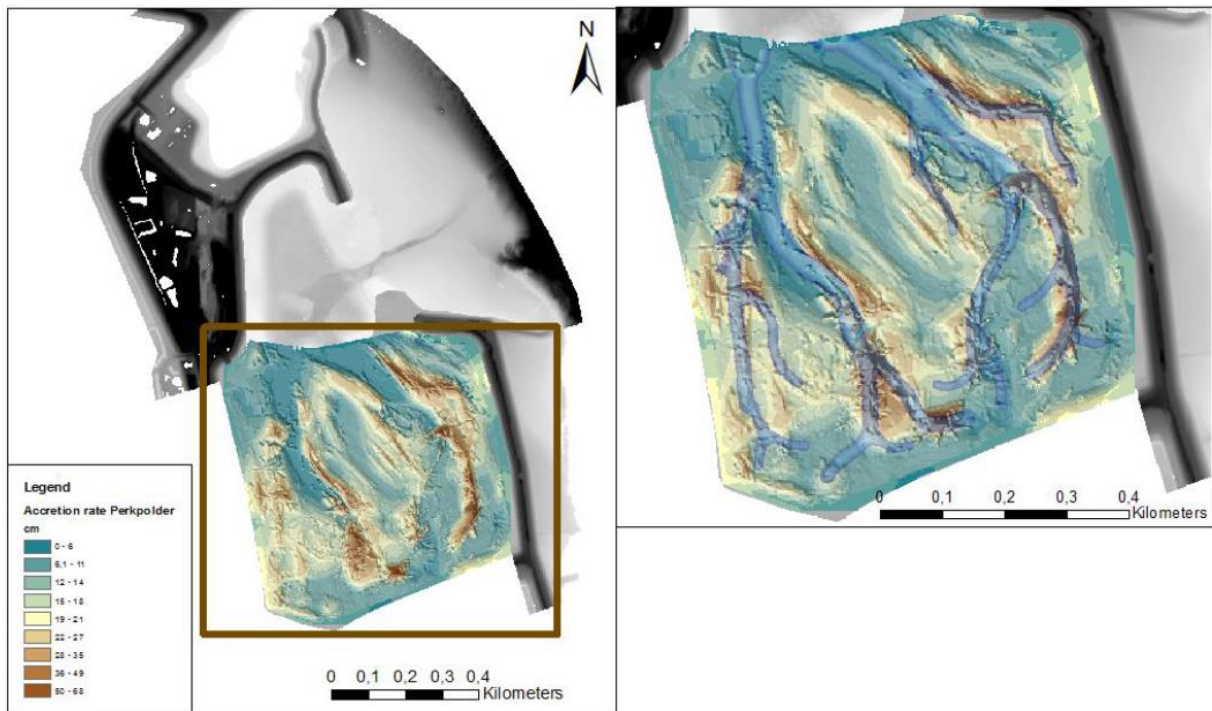




Figuur 23: Hoogteverschillen van het noordelijke deel van het Kruijningen projectgebied, tussen de uitgangssituatie in juni 2015 en drie opeenvolgende opnamen (Boersema et al., 2016).



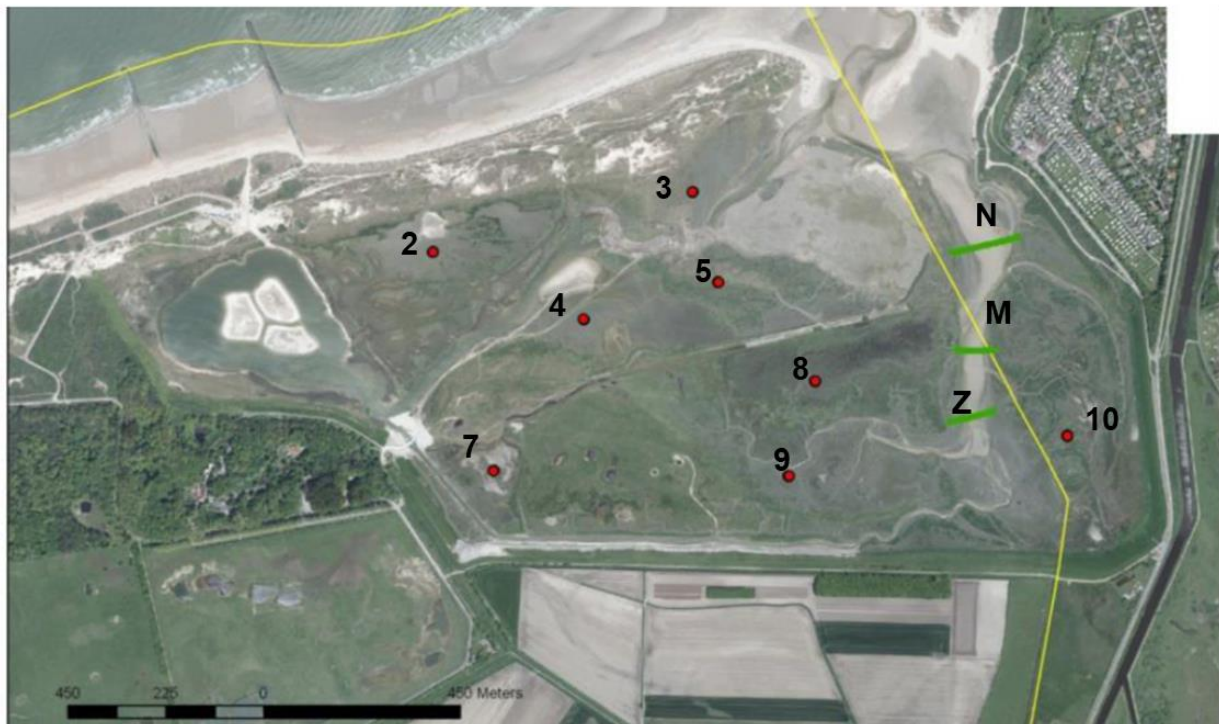
Figuur 24: Dwarsdoorsnede van de verbingsgeul tussen de Westerschelde en het getijdegebied van Kruijningen (Boersema et al., 2016).



Figuur 25: Waargenomen sedimentatie in oktober 2016 in het zuidelijke deel van het Kruiningen projectgebied (Boersema et al., 2016).

2.5 Zwin

De observaties in deze paragraaf hebben allemaal betrekking op het bestaande Zwin. In het bestaande Zwin zijn van verschillende onderdelen van het plan morfologische ontwikkelingen gemonitord. Figuur 26 toont een kaartje met de locatie van meetpunten en profielen. De hoogteveranderingen die zijn gemeten op de punten zijn opgenomen in Tabel 3. Duidelijk is dat de veranderingen verschillen per punt en in de tijd. De punten 2 en 3 in het noordwesten en noordoosten, ten zuiden van het duincomplex zijn stabiel. Punt 5 vertoont na de inrichtingswerken sedimentatie (1cm op een half jaar), terwijl voorafgaand aan de ingreep deze locatie vrij stabiel tot licht eroderend/inklinkend was. Gebied 4 vertoonde voor de ingrepen al sedimentatie en is dat daarna blijven vertonen. Punt 10 is en blijft vrij stabiel. Punten 8 en 9 liggen beide in het zuiden van het studiegebied. Punt 9 vertoonde sedimentatie voor de ingrepen en deze is daarna versterkt. Punt 8 daarentegen vertoont voor en de werken beperkte erosie/inklinking. Ook punt 7 laat een maaiveldverlaging zien, die hier waarschijnlijk wordt veroorzaakt door betreding door runderen.

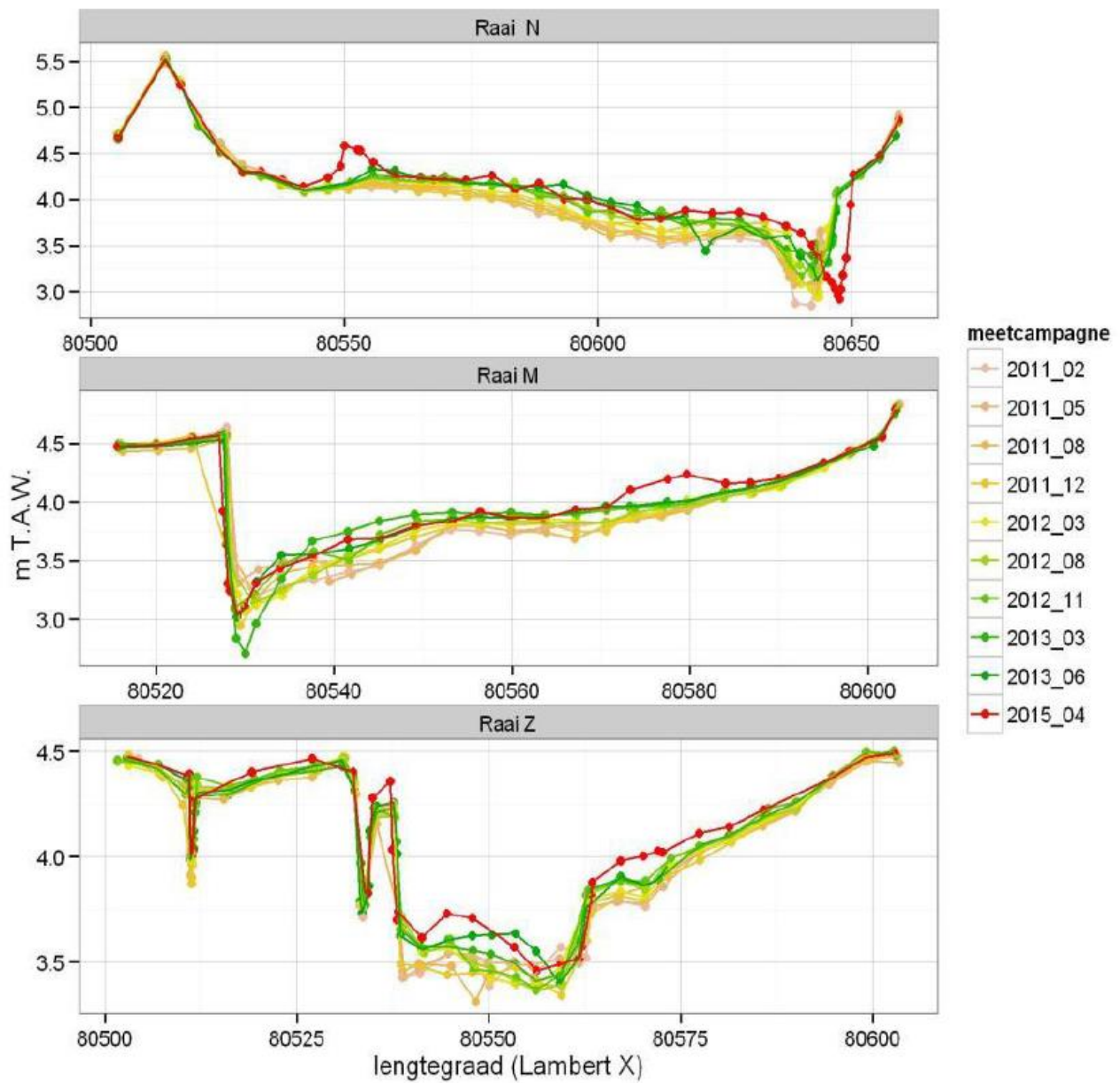


Figuur 26: Positie van meetlocaties voor de sedimentatie en erosie (sederoplots) (Cosyns et al., 2015)

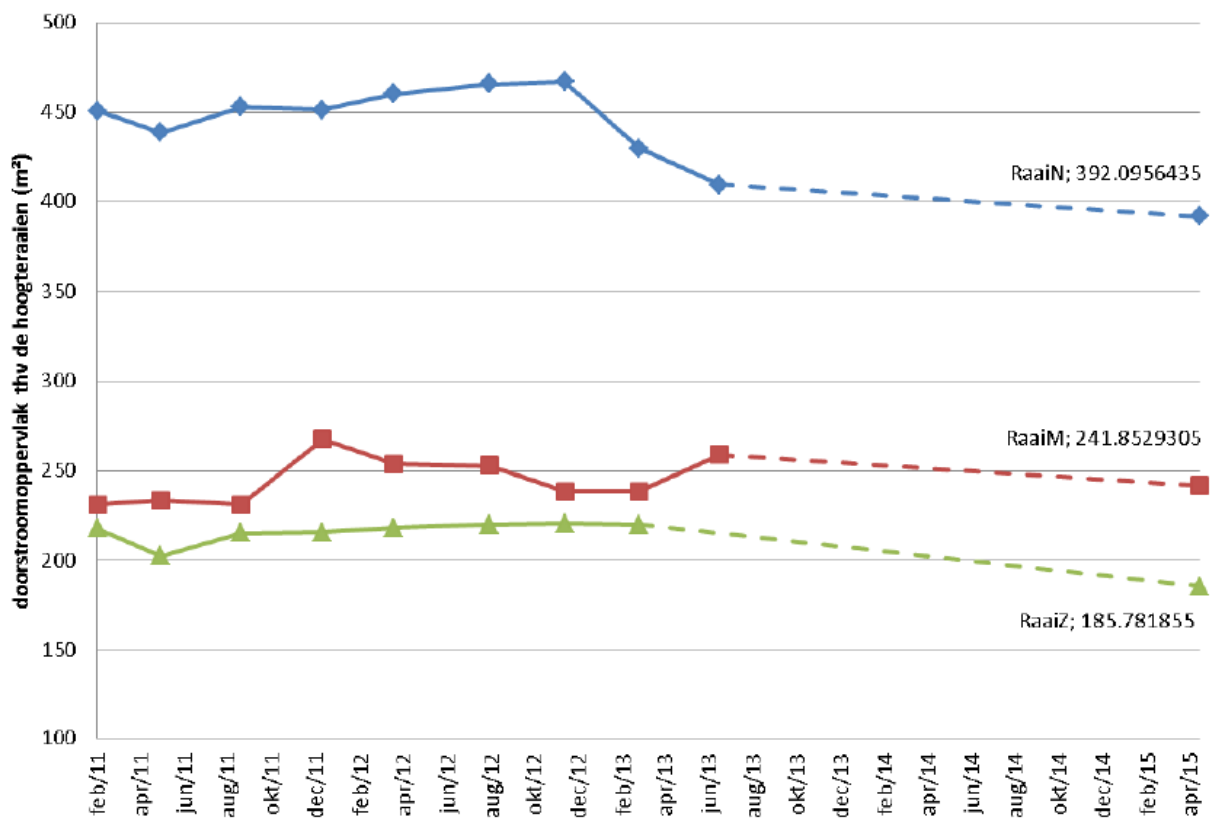
Tabel 3: Gemeten sedimentatie en erosie op de sederoplots (locatie in Figuur 26), uit Cosyns et al. (2015).

Meting op	tussenperiode (dagen)	hoogteverschil (cm/jaar)								
9/02/2011	Sederoplot nr:	2	3	4	5	7	8	9	10	
15/03/2012	400	-0.2	0.2	0.5	-0.1	-0.4	-0.1	0.8	0.1	
5/03/2013	355	0.4	-0.1	0.3	-0.3	0.1	-0.3	0.3	-0.1	
26/11/2013	266	-0.2	-0.1	0.0	<u>1.3</u>	-0.1	-0.2	0.0	-0.1	
19/03/2015	478	-0.3	-	-0.3	-	-1.0	0.3	<u>1.0</u>	-	
	Max	0.4	0.2	0.5	1.3	0.1	0.3	1.0	0.1	
	Gemiddelde	-0.1	0.0	0.1	0.3	-0.4	-0.1	0.5	0.0	
	Min	-0.3	-0.1	-0.3	-0.3	-1.0	-0.3	0.0	-0.1	

De morfologische ontwikkelingen in de hoofdgeul zijn zichtbaar in de dwarsdoorsneden in Figuur 27. Voorafgaand aan de werkzaamheden voor het natuurherstel vertonen alle drie de geulprofielen een duidelijke sedimentatie, met uitzondering van het diepste gedeelte van profiel M dat dieper wordt. De situatie in 2015 toont globaal een verder toegenomen sedimentatie, behalve voor de diepste delen van de hoofdgeul ter hoogte van profiel N en M. Profiel N laat een duidelijke oostwaartse verschuiving van de geul zien. Het doorstroomoppervlak bij gemiddeld hoog water (4.23m TAW) is getoond in Figuur 28 en laat een duidelijke afname zien na de zomer van 2012 in raai N. De beide andere geuldoorsneden blijven grotendeels gelijk. Het sedimentatieproces domineert vooral in het zeewaartse deel van de geul. De afname van het doorstroomprofiel heeft zo goed als zeker gevolgen voor de overstromingsfrequentie en -duur en daarmee voor de waterstanden, waterbeweging en sedimentaanvoer in het Zwin zelf. Vooral tijdens de perioden van doottijd zal, als gevolg van de verminderde instroom bij vloed, de overstromingsfrequentie en -duur in de Zwinvlakte afnemen. Naar verwachting zullen de ontwikkelingen in de geul anders gaan verlopen, zodra de uitbreiding van het Zwin effectief verbonden wordt met het huidige Zwin. De hoeveelheid water die dan door de geul zal gaan stromen neemt toe, en daarmee ook de stroomsnelheden en de omvang van de geul.



Figuur 27: Dwarsdoorsnedes door de hoofdgeul van het Zwin, locaties in Figuur 26 (Cosyns et al., 2015).



Figuur 28 Grafiek met de doorstromoppervlakte onder gemiddeld hoogwater in de drie dwarsdoorsnedes door de hoofdgeul van het Zwin, locaties in Figuur 26 (Cosyns et al., 2015).

3 ECOTOPEN, HABITATS EN VEGETATIE

3.1 Trends in de Westerschelde

De ecotopenkaarten van de Westerschelde geven inzicht in de ecologische waarden van dit deel van het Schelde-estuarium. Ecotopen zijn ruimtelijk te begrenzen ecologische eenheden, waarvan de samenstelling en ontwikkeling worden bepaald door abiotische, biotische en antropogene condities ter plaatse. Een ecotoop is een herkenbare, min of meer homogene landschappelijke eenheid (Bouma et al. 2005). De basis voor de ecotopenindeling ligt in het Zoutwater Ecotopen Stelsel (ZES). Het ecotopenstelsel is een hiërarchisch opgebouwde indeling (classificatiesysteem) waarin de meest belangrijke abiotische omgevingsfactoren (mate van droogvallen, type substraat, saliniteit) en biotische aspecten (aanwezigheid begroeiing,) van de leefmilieus van de zoute kustwateren worden weergegeven. De ecotopenkaarten geven inzicht in het *potentiële* voorkomen van levensgemeenschappen in en vlak boven de bodem (Bouma et al. 2005). Het is dus niet zo dat de aanwezigheid van een ecotoop een garantie biedt op de aanwezigheid van een bepaalde levensgemeenschap. De daadwerkelijke ecologische kwaliteit van een gebied kan door factoren worden bepaald die geen onderdeel zijn van het ecotopenstelsel. Dat kunnen factoren binnen het gebied zijn, zoals de hoeveelheid zwevend stof in het water, maar ook factoren buiten het gebied, bijvoorbeeld het broedsucces van trekvogels die in het gebied overwinteren.

In principe wordt iedere twee jaar een nieuwe ecotopenkaart opgesteld door Rijkswaterstaat. De meest recente ecotopenkaart is die van 2016.

Naast de ecotopen wordt gesproken over habitats: "Een habitat is de leefomgeving waarin een bepaalde soort leeft. Een soort kan verschillende habitats nodig hebben in de loop van een jaar of zijn levenscyclus. Deze habitats kunnen bij elkaar liggen (bijvoorbeeld lage zandplaat – hoge zandplaat; lage zandplaat – sublitoraal) of in verschillende gebieden liggen (bijvoorbeeld toendra Siberië – Waddenzee) (Bouma et al. 2005). Habitats zijn ook een wezenlijk onderdeel van de gebiedsbescherming onder Wet Natuurbescherming dat van toepassing is op het Natura-2000 gebied Westerschelde en Saeftinghe. Tabel 4 geeft een overzicht van de habitattypen zoals vastgelegd in het aanwijzingsbesluit voor het Natura2000-gebied.

Tabel 4: Habitattype, ecotopen en de gekarteerde delen van de vegetatiekartering.

Habitattype	Ecotoop	Vegetatie
H1130 (Estuarium)	<i>Onder andere:</i>	
	Hoogdynamisch sublitoraal	
	Laagdynamisch sublitoraal	
	Hoogdynamisch litoraal	
	Laagdynamisch litoraal	
	Supralitoraal	
	Hardsubstraat	
H1310A (Pioniervegetaties Zeekraal)	Pionierschor	X
H1310B (Pioniervegetaties Zeevetmuur)	Pionierschor	X
H1320 (Schorren met slijkgras)	Schor	X
H1330A (Atlantische schorren, buitendijks)	Schor	X
H1130B (Zilte graslanden, binnendijks)		x
H2110 (Embryonale duinen)		X
H2120 (Witte duinen)		X
H2160 (Duindoornstruweel)		X
H2190 (Duinvalleien)		X

Voor de begroeide ecotopen en de habitattypen is niet alleen van belang dat vegetatie aanwezig is, maar ook welke plantensoorten aanwezig zijn. De aanwezigheid van bepaalde plantensoorten is bepalend voor de kwaliteit van het betreffende schor of duin. Een abiotisch aspect dat medebepalend is voor de begroeiing is de hoogte van het schor, vandaar dat naast de vegetatie ook onderscheid wordt gemaakt naar de hoogte. De meest recent beschikbare kwelderkartering van de Westerschelde dateert van 2016. Voor de beschrijving van de ontwikkelingen maken we gebruik van de ecotopenkaarten, omdat deze met een hoge frequentie (in principe iedere twee jaar) worden ingewonnen. Indien zinvol kan de kwelderkartering gebruikt worden voor een analyse van de vegetatie-ontwikkelingen.

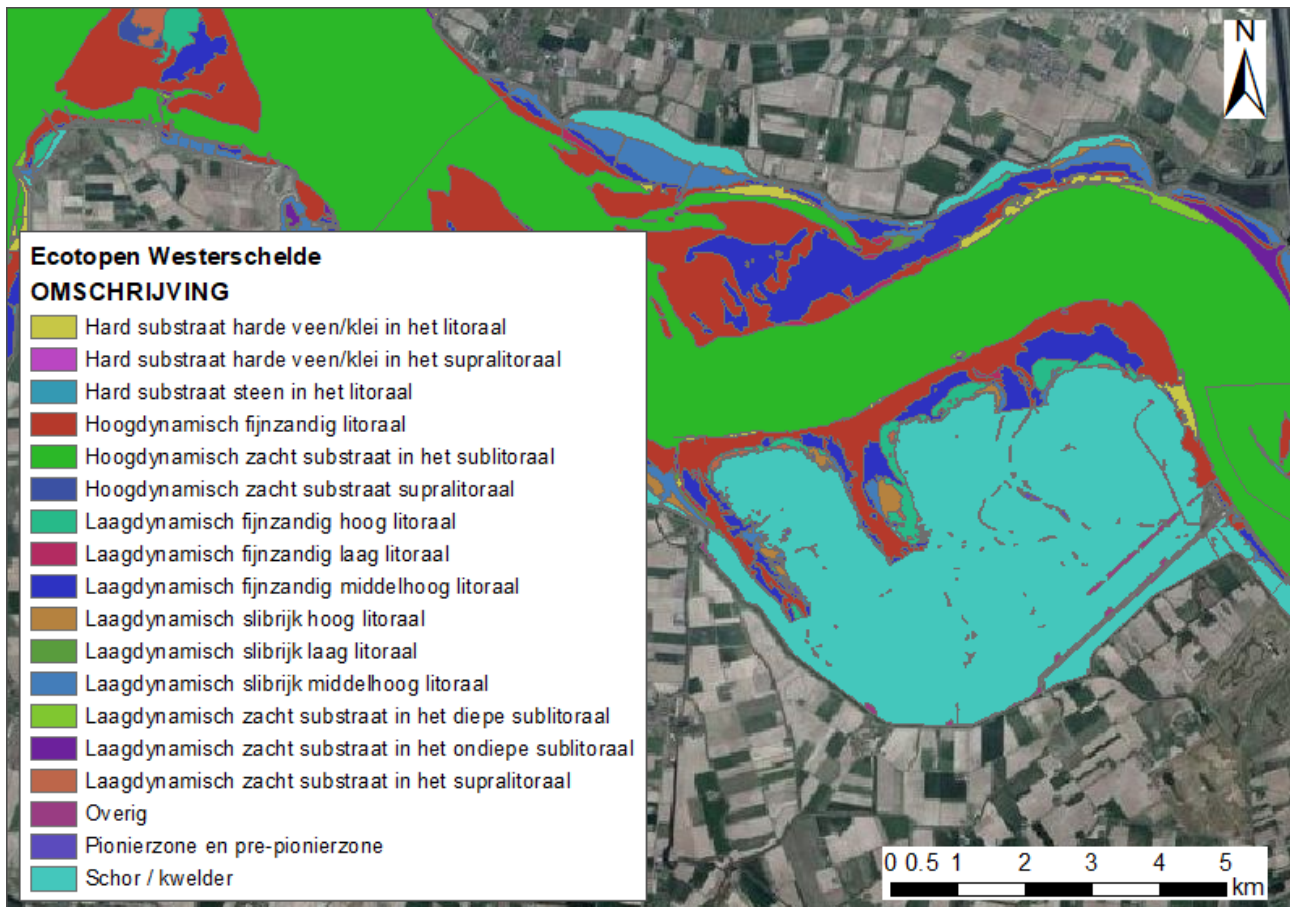
De trends in de ecotopen van de Westerschelde zijn te vinden in Tabel 5 (Jentink 2017).

Tabel 5: Overzicht van de ecotopen in de Westerschelde (Jentink 2017).

Ecotooptype	1996	2001	2004	2008	2010	2011	2012	2015	2016
Hard substraat steen	144	156	164	181	179	180	181	195	188
Hard substraat veen/klei	208	176	104	101	119	124	131	138	114
Hoogdynamisch litoraal	3937	3798	3506	3711	3363	3362	3334	3177	3315
Hoogdynamisch sublitoraal	19954	20040	20155	20026	19974	19800	19812	19810	19807
Hoogdynamisch supralitoraal	79	35	63	65	70	53	51	47	30
Laagdynamisch hooglitoraal	715	582	583	489	615	632	546	583	567
Laagdynamisch laaglitoraal	285	382	433	330	347	334	321	325	364
Laagdynamisch middenlitoraal	2738	2763	2949	2735	2943	3026	3063	3144	3032
Laagdynamisch sublitoraal	469	547	611	678	742	780	812	787	820
Laagdynamisch supralitoraal	254	204	179	124	178	164	139	165	140
Overig	74	79	75	73	88	90	89	89	87
Pionierzone (potentieel schor)	143	215	194	411	213	194	239	180	202
Schor	2740	2765	2725	2817	2909	3001	3023	3101	3140
Totaal	31741	31741	31741	31741	31741	31741	31741	31741	31806

3.2 Hertogin Hedwigepolder

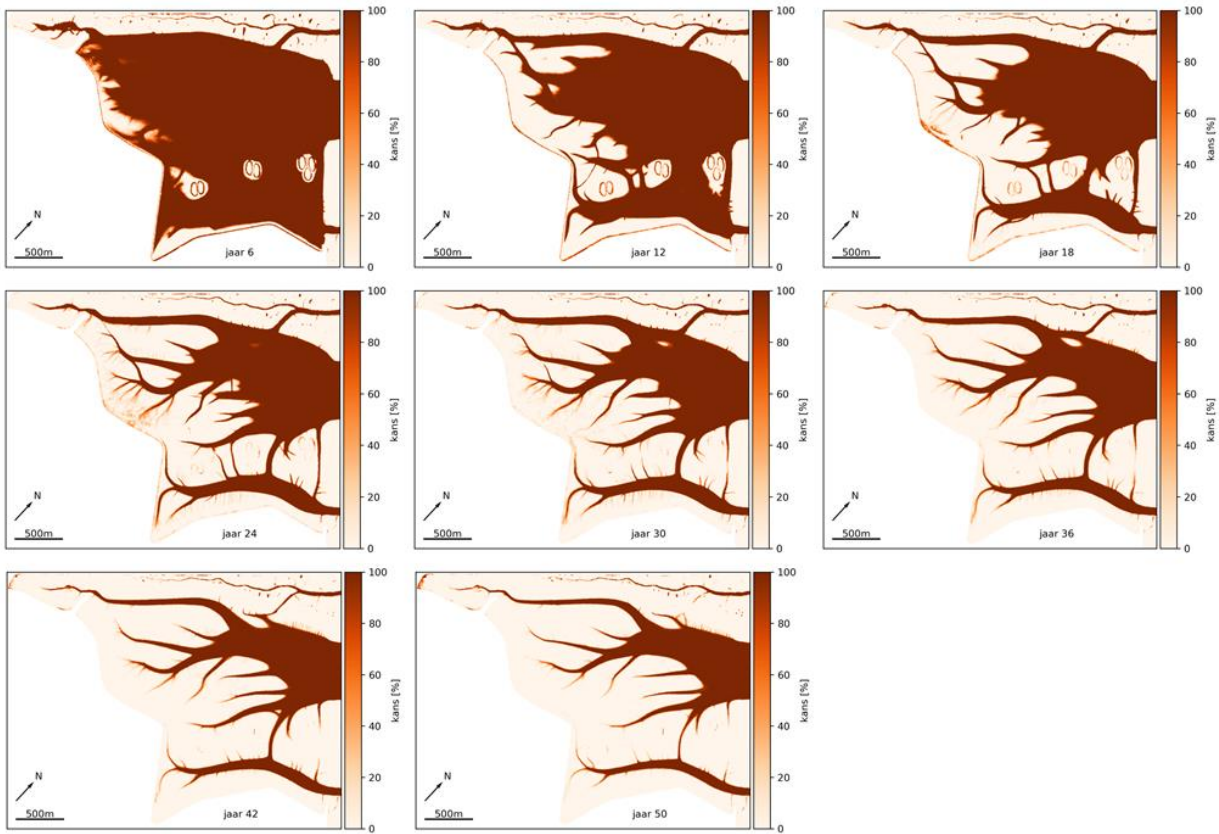
De ecotopenkaart van de situatie voor de uitvoering van de werkzaamheden is opgenomen in Figuur 29. Aangezien de ontwikkelingen in de Hertogin Hedwigepolder nog niet zijn gestart zijn er nog geen habitattypen toegekend aan het gebied waar natuurherstel zal plaatsvinden. De direct omliggende omgeving bestaat voornamelijk uit schor/kwelder. In de bocht van de geul is een overgang van laag dynamisch naar hoogdynamisch zichtbaar.



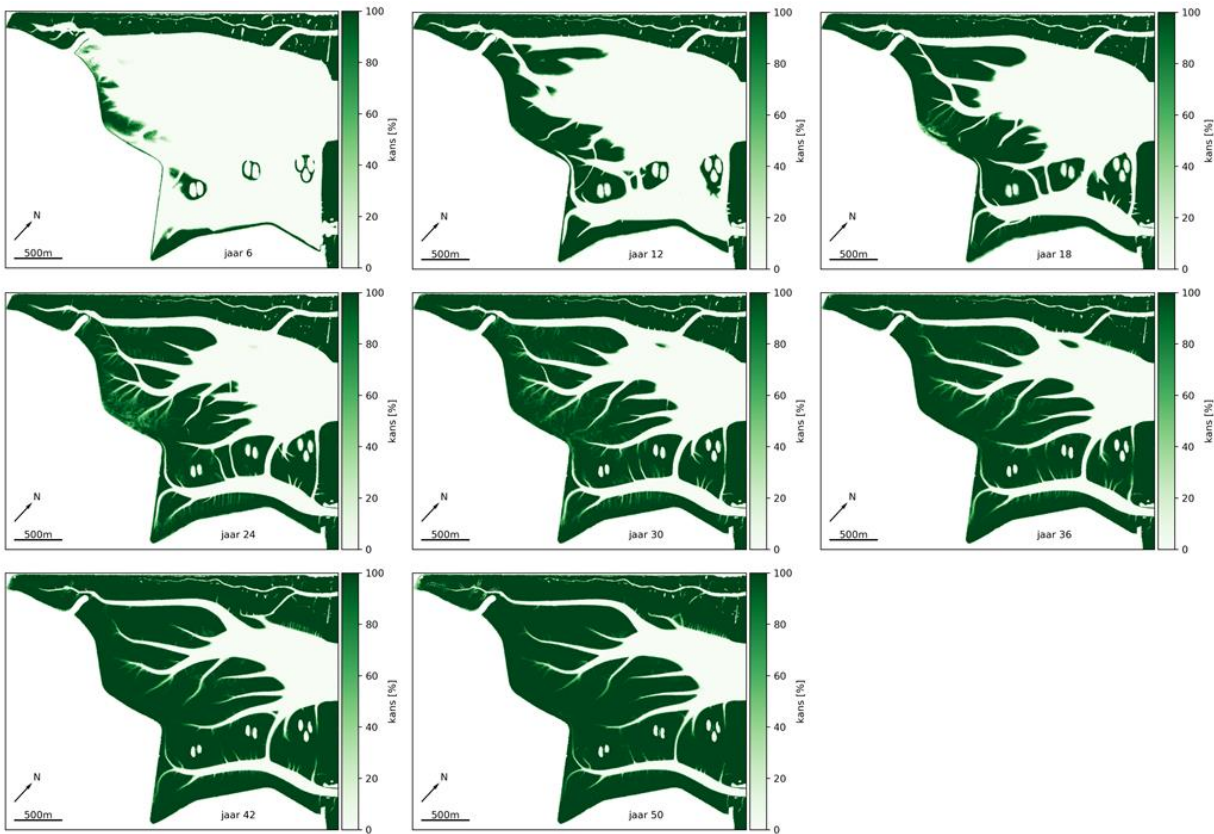
Figuur 29: Ecotopenkaart van de omgeving van het Land van Saeftinghe: bron Rijkswaterstaat.

3.2.1 Habitattypen

In de modelstudie van van Belzen et al., (2018) is de kans gemodelleerd tot ontwikkeling van de specifieke habitattypen “Estuaria” en ‘Buitendijkse schorren en zilte graslanden” door zandstromen en vegetatieontwikkeling de combineren. Figuur 30 geeft de gemodelleerde kans weer dat zich habitattypen “Estuaria” vormt over een periode van 50 jaar. Figuur 31 geeft de kans weer tot vorming van het habitattypen “buitendijkse schorren en zilte graslanden”.



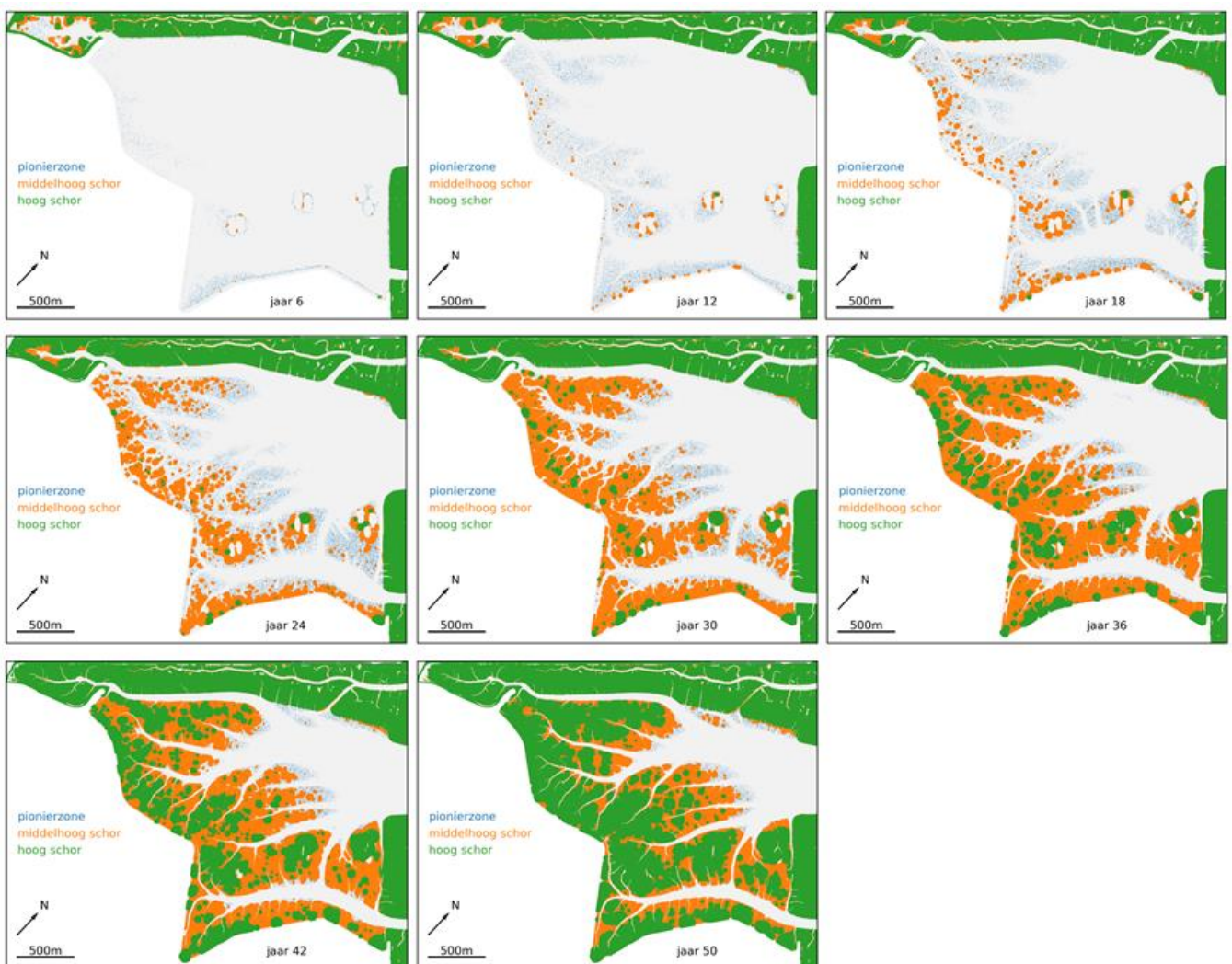
Figuur 30: Kans op het ontstaan van habitattype Estuaria (H1130) over een periode van 50 jaar in de Hertogin Hedwigepolder.



Figuur 31: Kans op het ontstaan van habitattype Buitendijkse schorren en zilte graslanden (H1330A) over een periode van 50 jaar in Hertogin Hedwigepolder.

3.2.2 Vegetatie

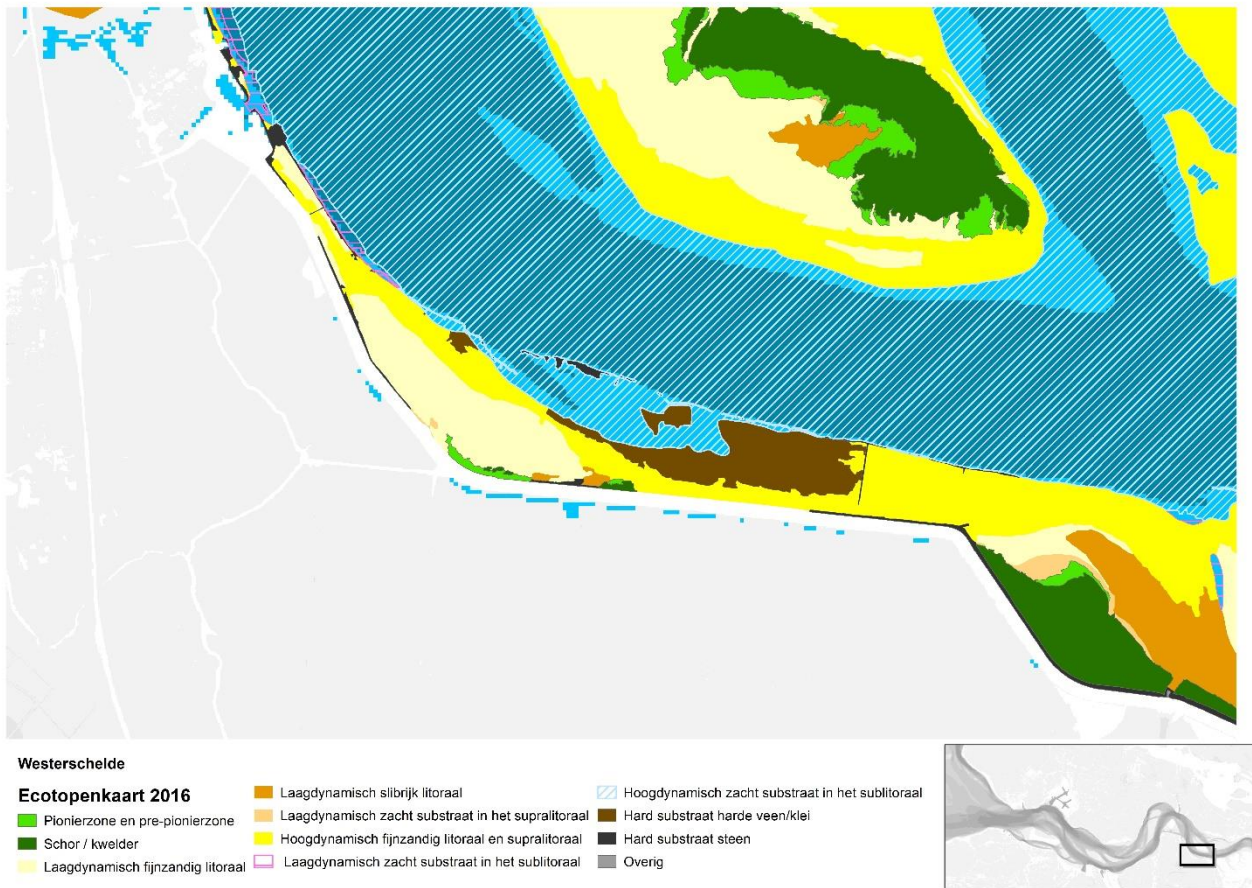
Vegetatieontwikkeling zal in de Hertogin Hedwigepolder plaatsvinden van de westelijke en zuidelijke randen van het gebied en vanuit de aangelegde vogeleilanden, welke op Vlaams gebied in de Prosperpolder liggen. In de Hedwigepolder zal de vegetatieontwikkeling naar verwachting langzamer gaan dan de Prosperpolder. In de Prosperpolder wordt na 12 jaar een vegetatiebedekking van 10% verwacht, na 30 jaar wordt een vegetatiebedekking van 50% verwacht. Voor de Hedwigepolder zijn dit respectievelijk 20 en 40 jaar (Figuur 32). Naar verwachting blijven het centrale en oostelijke deel van het gebied onbegroeid. Het verschil in de snelheid van vegetatieontwikkeling tussen de twee polders komt hoofdzakelijk voor uit de verschillende sedimentatiesnelheden tussen de polders. Wanneer bodemophoging sneller plaatsvindt wordt over het algemeen eerder een hoogte bereikt waarop zich vegetatie kan vestigen. De efficiënte ontwatering lang nieuwgevormde kreken zorgt voor goede condities voor de vestiging en groei van vegetatie. De voorspelde hoge sedimentatiesnelheden in de Prosperpolder zijn te danken aan het feit dat dit deel afwatert via een relatief kleine opening naar de Schelde. Door de lage stroomsnelheden bezinken kleine deeltjes sneller. Hierdoor bestaat de kans op vorming van een zachte, waterverzadigde bodem. Dit brengt het risico met zich mee dat bodemdieren en planten zich moeilijker kunnen vestigen. De verwachting is echter dat de ontwatering doormiddel van de aangelegde kreken afdoende efficiënt is om het risico op grote arealen waterverzadigd sediment te beperken.



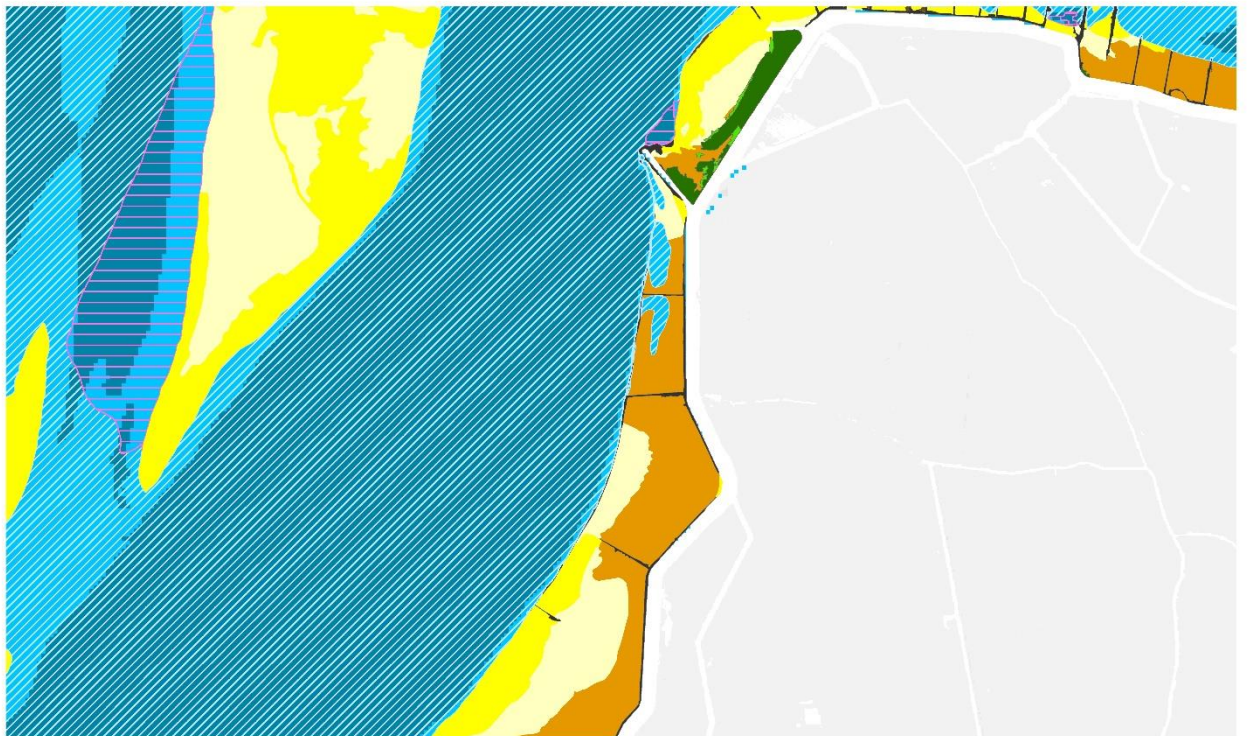
Figuur 32: Gemodelleerde vegetatieontwikkeling in de Hertogin Hedwigepolder over een periode van 50 jaar. Pionierszone wordt aangegeven door blauwe stippen, middelhoge schorren door oranje vlakken en hoge schorren door groene vlakken.

3.3 Knuitershoek en Baalhoek

De ecotopenkaart van de situatie voor de uitvoering van de werkzaamheden is opgenomen in Figuur 33 en Figuur 34. Bij Baalhoek bestaat een belangrijk deel van het gebied uit hardsubstraat in de vorm van veen en kleilagen die bloot gespoeld liggen. Een ander deel van het gebied is sublitoraal. Bij Knuitershoek ligt vooral laagdynamisch slibrijk areaal en een deel sublitoraal areaal.












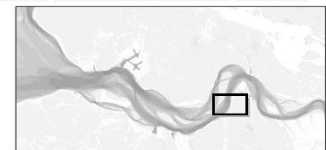
Figuur 33: Ecotopenkaart 2016 van de omgeving van Baalhoek (bron: Rijkswaterstaat).



Westerschelde

Ecotopenkaart 2016

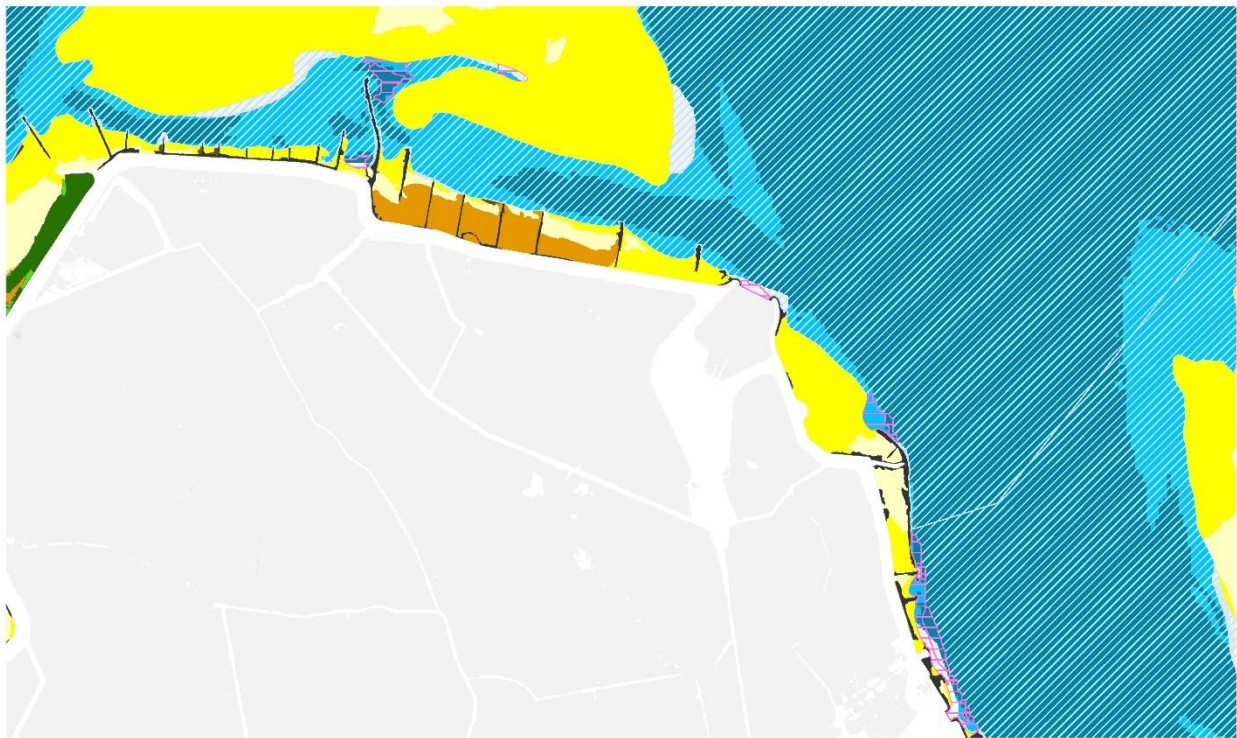
- | | | | |
|---|-----------------------------------|---|--|
|  | Laagdynamisch slibrijk litoraal |  | Hoogdynamisch zacht substraat in het sublitoraal |
|  | Pionierzone en pre-pionierzone |  | Hard substraat harde veen/klei |
|  | Schor / kwelder |  | Hard substraat steen |
|  | Laagdynamisch fijnzandig litoraal |  | Laagdynamisch zacht substraat in het sublitoraal |
| | |  | Overig |



Figuur 34: Ecotopenkaart 2016 van de omgeving van Knuitershoek (bron: Rijkswaterstaat).

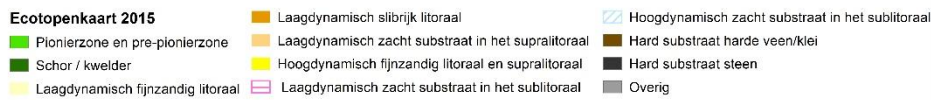
3.4 Perkpolder

De situatie bij Perkpolder voor de realisering is weergegeven in Figuur 35 en de situatie er na is weergegeven in Figuur 36. Duidelijk zichtbaar is het grote gebied met laagdynamisch slibrijk litoraal in de situatie na realisering. De poel levert laagdynamisch sublitoraal areaal. De analyse van de arealen levert een toename van het areaal laagdynamisch laag-litoraal met 3 ha, een toename van 57 ha laagdynamisch midden-litoraal en een toename van 5 ha laagdynamisch sublitoraal (Jentink 2017).

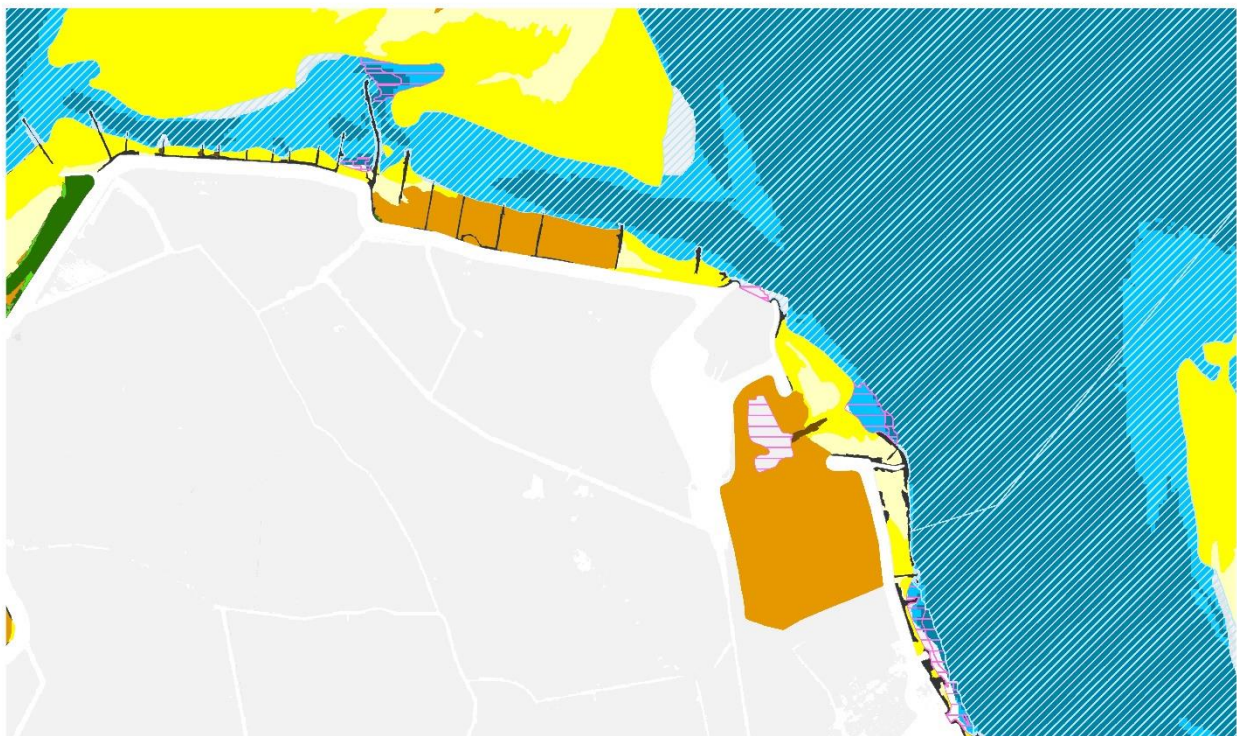


Westerschelde

Ecotopenkaart 2015

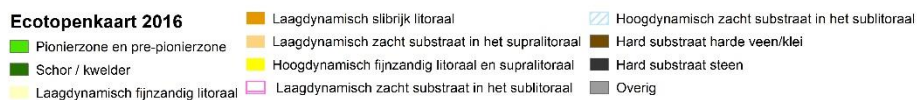


Figuur 35: Ecotopenkaart 2015 van de omgeving van Perkpolder (bron: Rijkswaterstaat).



Westerschelde

Ecotopenkaart 2016



Figuur 36: Ecotopenkaart 2016 van de omgeving van Perkpolder (bron: Rijkswaterstaat).

3.5 Zwin

In de publiek beschikbare gegevens van de Westerschelde en monding (bodempligging en ecotopenkaart) is het projectgebied Zwin niet opgenomen. De rapportage van Cosyns et al. (2015) levert bruikbare informatie over de aanwezige zeldzame soorten en geeft inzicht in de gevolgen van verschillende beheermaatregelen (niets doen, begrazing met schapen en met runderen) en in de gevolgen van ingrepen. Hiervoor is een inventarisatie uitgevoerd in een aantal transecten (Figuur 37). De gegevens zijn niet beschikbaar voor het opstellen van een vegetatiekaart (de vegetatiekaart die door Rijkswaterstaat wordt opgesteld omvat alleen het Nederlandse deel van het Zwin).

Op basis van de uitgevoerde maatregelen en monitoring is geconcludeerd dat een beheer van “nietsdoen” leidt tot een (ongewenste) dominantie van Strandkweek, terwijl een aantal doelsoorten van het schor zich ofwel moeizaam handhaven of eerder in bedekking en soms ook in verspreiding afnemen. Begrazing remt de toename van Strandkweek afgeremd, terwijl een aanzienlijk deel van de schorreplanten zich goed weet te handhaven of zelfs in bedekking toe te nemen. Afgraven is een drastische maatregel waarmee het bestaande vegetatiedek compleet wordt verwijderd en de successie wordt teruggedraaid. De aanleg van de zoutwaterlagune rondom de broedvogeleilanden heeft vermoedelijk een drainerend effect gehad op de onmiddellijke omgeving, waardoor soorten als Strandkweek, Fioringras en Rood zwenkgras zijn toegenomen. De ingrepen aan de geulen hebben effect op de overstromingsduur en -frequentie van delen van de Zwinvlakte en dit werkt waarschijnlijk via de drainage en via de veranderende sedimentatie door op de ontwikkeling van de vegetatie.

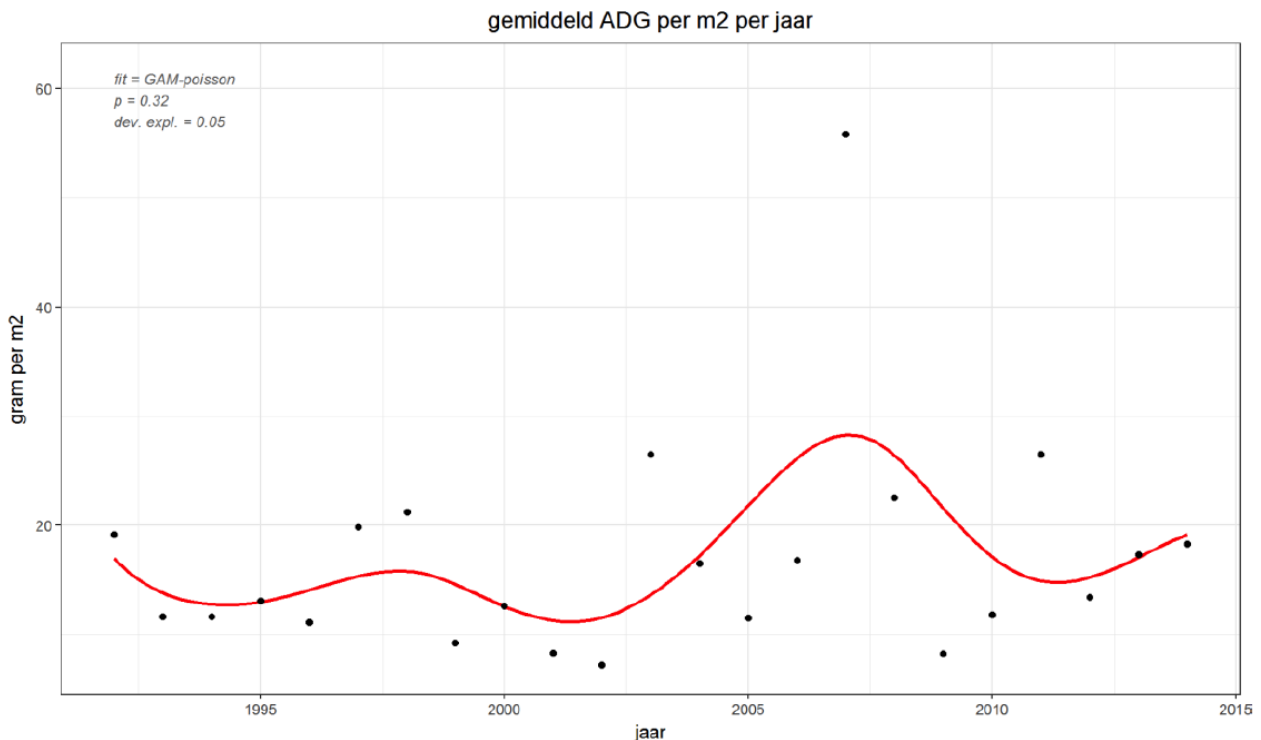


Figuur 37: Transecten die gebruikt zijn voor het vegetatieonderzoek (Cosyns et al., 2015).

4 MACROBENTHOS EN HYPERBENTHOS

4.1 Trends Westerschelde

De totale biomassa van macrobenthos in de Westerschelde fluctueert van jaar tot jaar. Figuur 38 laat de gemiddelde biomassa per vierkante meter per jaar zien, sinds 1992. De GAM-analyse (rode lijn) laat zien dat de biomassa sinds eind jaren 90 iets hoger lijkt te liggen (HKV 2018).

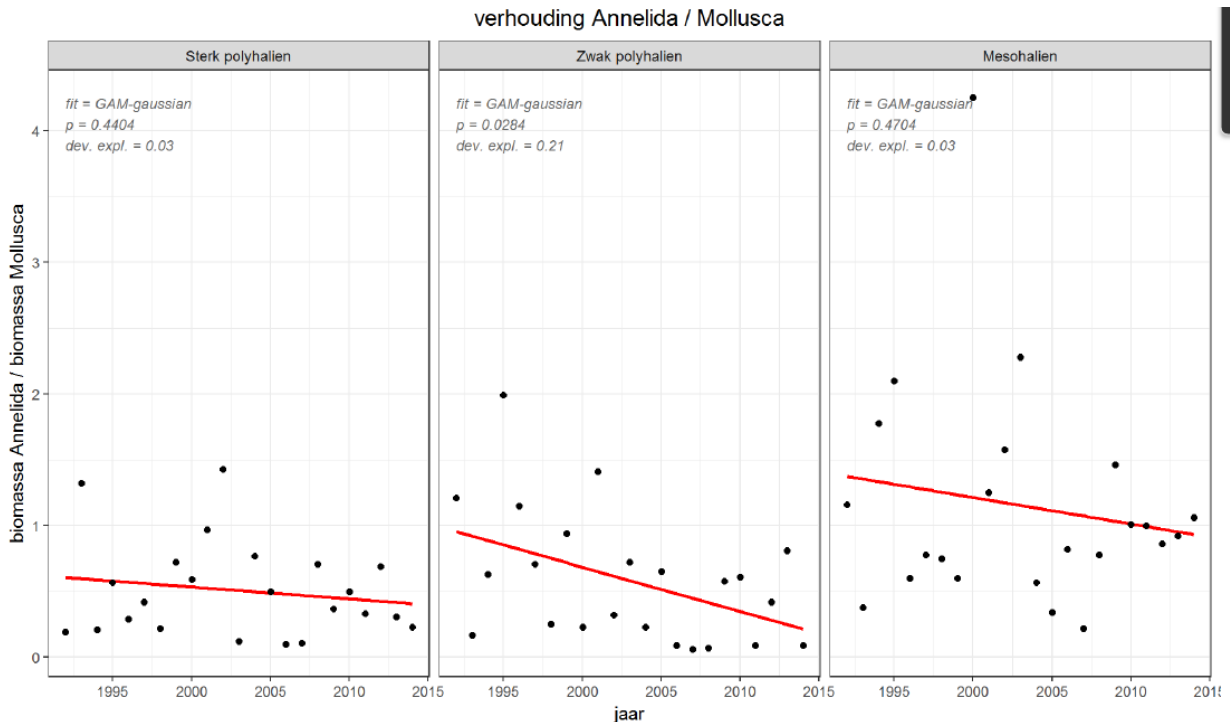


Figuur 38: Verloop van biomassa van macrobenthos in de Westerschelde (HKV 2018)

In T2015 (HKV 2018) zijn de huidige trends voor benthos nader geanalyseerd. In zone 3 (mesohalien – oostelijke deel van de Westerschelde) neemt de Occurrence Intactness Index toe, terwijl er in de overige zones in de Westerschelde geen significante trend is.

Voor de sleutelsoort kokkel geldt dat de biomassa geleidelijk afneemt en niet voldoet aan de 4 miljoen kg versgewicht. Van de sleutelsoort mossel zijn ook niet jaarlijks banken aanwezig.

De verhouding Annelida/Mollusca lijkt zich in alle zones van de Westerschelde in positieve richting te ontwikkelen (afname verhouding), maar alleen in de zone 2 (zwak polyhalien – middendeel Westerschelde) is dit significant. Figuur 39 laat de trends zien.



Figuur 39: Verloop van de verhouding tussen Annelida en Mollusca in het westelijke (sterk polyhalien) deel, middendeel (zwak polyhalien) en oostelijke deel (mesohalien) van de Westerschelde (HKV 2018).

4.2 Hertogin Hedwigepolder

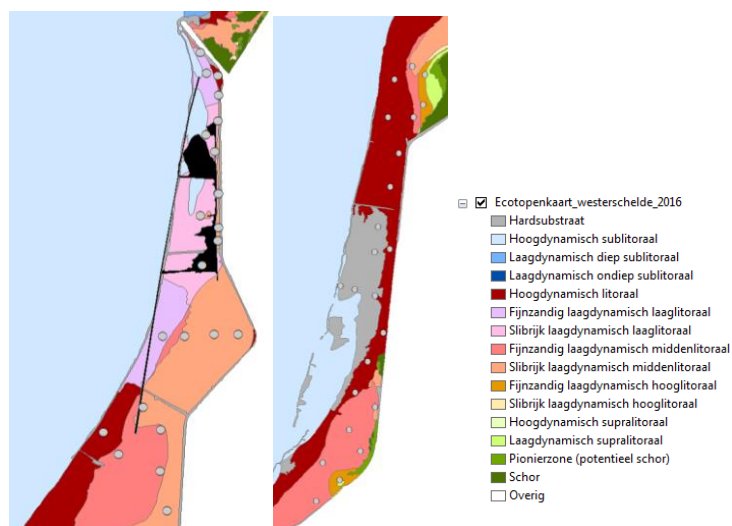
Aangezien de ontwikkelingen in de Hertogin Hedwigepolder nog niet van start zijn gegaan zijn er nog geen gegevens beschikbaar betreffende de macro- en hyperbenthos ontwikkeling. In de modelstudie van van Belzen et al. (2018) zijn ontwikkelingen van macro- en hyperbenthos niet meegenomen.

4.3 Knuitershoek en Baalhoek

4.3.1 Zachtsubstraat

Het macrobenthos zal reageren op de fysische en morfologische karakteristieken in het gebied. Deze veranderingen worden gemonitord door in beide projectgebieden het macrobenthos in kaart te brengen. Dit gebeurt door het nemen van 3 samples per meetpunt met een steekbuis. De steekbuis is gepoold, 10 cm Ø, en wordt 10 – 35 cm in de bodem gestoken. Samples worden gezeefd over een 1 mm zeef (Wiesenborn et al. 2018).

Op 10 en 11 juli en op 12 en 19 september 2017 en in het voorjaar en najaar van 2018 heeft Wageningen Marine Research (WMR) als onderdeel van bovengenoemd plan macrofauna bemonsteringen uitgevoerd op 22 bemonsterlocaties bij Knuitershoek en op 23 locaties bij Baalhoek (Figuur 40). WMR bemonstert op alle bemonsterlocaties van het NIOZ en heeft hier extra punten aan toegevoegd. De eerste resultaten van deze bemonsteringen zijn inmiddels bekend voor Knuitershoek. Voor Baalhoek zijn (nog) geen resultaten in de voortgangsrapportage opgenomen.

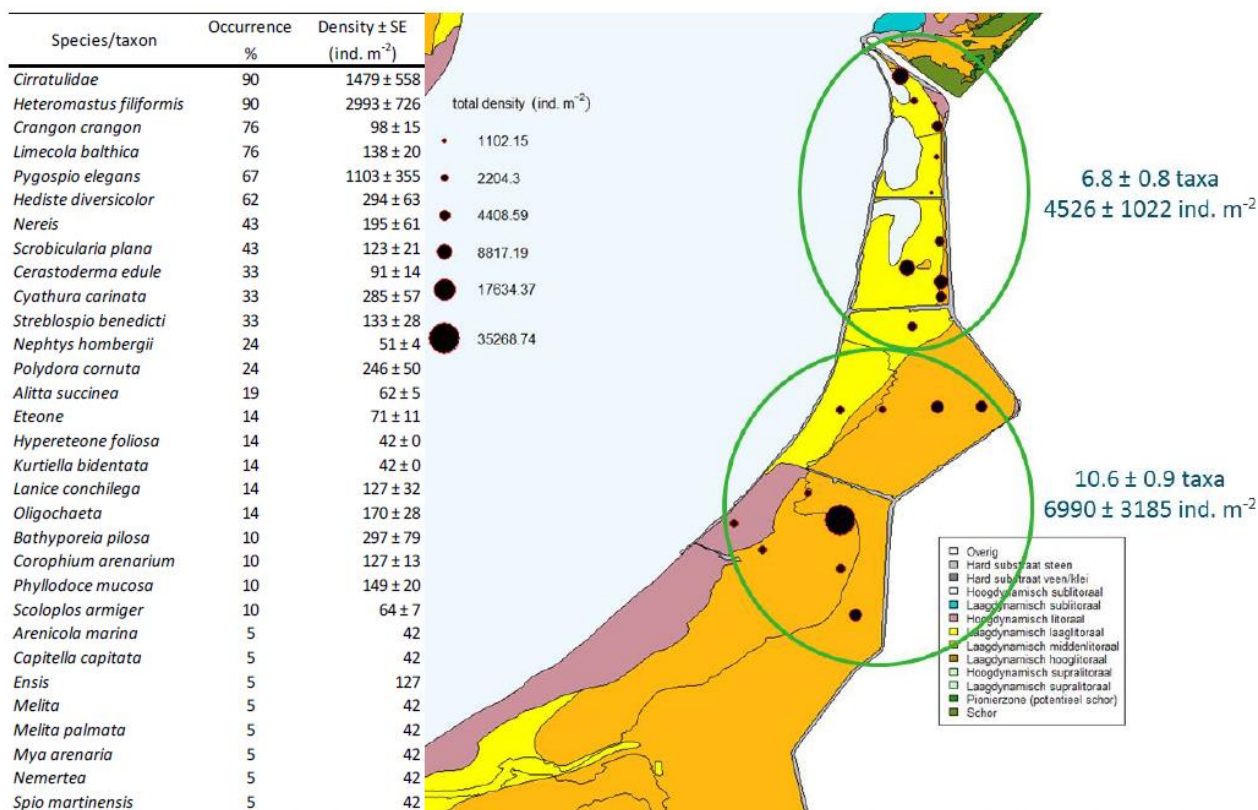


Figuur 40: WMR bemonsteringslocaties van Knuitershoek (links) en Baalhoek (rechts) (Walles 2018).

In maart 2018 is gestart met het in kaart brengen van de oesterriffen in het gebied om het effect van opslibbing op dit habitat te kwantificeren (Walles 2018).

4.3.1.1 Knuitershoek

In de najaarsmetingen van 2017 bij Knuitershoek zijn 32 verschillende taxa gevonden (Wiesenborn et al. 2018). In Figuur 41 zijn de resultaten van de metingen weergegeven. Uit statistische analyse blijkt dat het referentiegebied een hoger aantal taxa per station heeft en een hoger aantal individuen per m² en meer taxa vergeleken met het projectgebied. Biomassa is nog niet gerapporteerd.



Figuur 41: Links: De dichtheid en het voorkomen van verschillende soorten in de monster locaties bij Knuitershoek in het najaar van 2017. Rechts: de ruimtelijke spreiding van de totale dichtheid. Bron: Wiesenborn et al. (2018).

4.3.1.2 Baalhoek

Zoals eerder genoemd zijn er nog geen gegevens beschikbaar van Baalhoek, de monsters zijn wel verzameld, maar de rapportage van de analyses heeft nog niet plaatsgevonden. Wel is vermeld dat er tijdens de najaarsbemonstering van 2018 een grote hoeveelheid kokkelbroed (~1700 individuen m⁻²) is aangetroffen in de dunne sliblaag (~5 cm) op de veenbanken (Wiesenborn et al. 2018).

4.3.2 Hardsubstraat

In de zomer van 2017 is de ecologie op de vijf nieuw aangelegde /opgehoogde strekdammen voor het eerst geïnventariseerd. Er werden voor de harde substraten karakteristieke ongewervelde diergroepen waargenomen, zoals zeepokken, alikruiken en krabben (van Oijen 2018).

4.3.3 Toetsing

Biomassa

Voor beide locaties zijn geen biomassa gegevens gepubliceerd. Met betrekking tot dichtheid wordt in Knuitershoek in het projectgebied een lagere dichtheid gevonden dan in het referentie gebied. Dit geldt ook voor het aantal gevonden taxa. Voor Baalhoek zijn ook de taxa en dichtheidsgegevens nog niet gepubliceerd.

Sleutelsoorten:

In Knuitershoek zijn in 33% van de monsters kokkels aangetroffen, dit leidt tot een dichtheid van 91 (+/- 14) kokkels per vierkante meter. Bij Baalhoek is veel kokkelbroed aangetroffen. Mosselen zijn met de bemonstering niet aangetroffen.

Duidelijk is dat zowel Annelida als Mollusca zijn aangetroffen in Knuitershoek. Omdat er echter nog geen biomassa is gepubliceerd is bepalen van de verhouding tussen beide groepen nog niet mogelijk.

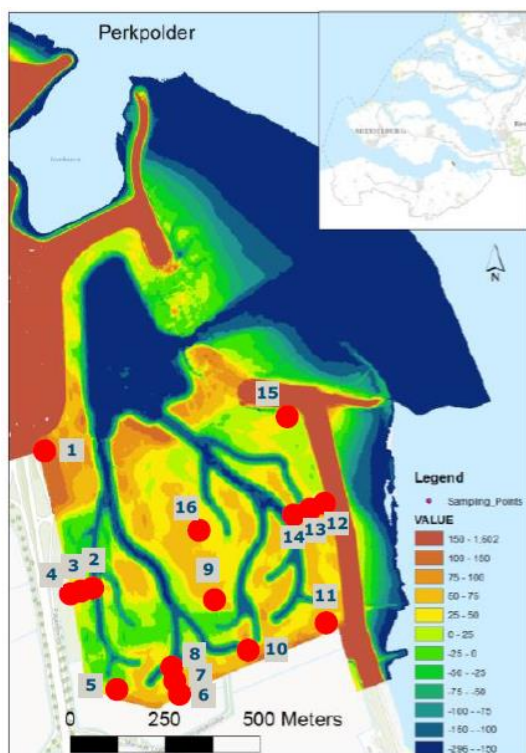
Exoten:

Uit de rapportage blijkt geen vestiging van exoten.

4.4 Perkpolder

4.4.1 Resultaten

Er wordt op 16 punten macrobenthos gemonitord, deze monitoring tot oktober 2015 is gerapporteerd in (Boersema et al. 2016). De resultaten van de meer recente monitoring waren nog niet beschikbaar bij het opstellen van de voorliggende rapportage. De ligging van de punten is weergegeven in Figuur 42.



Figuur 42: Ligging benthos bemonsteringspunten Perkpolder (Boersema et al. 2016)

In 2015 werden 20 soorten gevonden in de monsters. Tien daarvan behoorden tot de Annelida, vijf tot de Arthropoda, 4 tot de Mollusca en 1 tot de Nemertea. De meest algemene soort was *Corophium volutator*, waargenomen op alle 16 punten (Boersema et al. 2016). Tabel 6 laat de soorten per groep en hun dichtheid zien. Biomassa's worden niet genoemd in het monitoring rapport.

Tabel 6: Gevonden soorten en hun dichtheid per groep

Groep	Soort	Aantal punten met waarneming	Gemiddelde dichtheid
Annelida	<i>Polydora cornuta</i>	15	584 ± 134
	OLIGOCHAETA	14	586 ± 259
	<i>Pygospio elegans</i>	13	127 ± 41
	<i>Eteone longa</i>	9	45 ± 12
	<i>Aphelochaeta</i> sp.	8	34 ± 12
	<i>Alitta succinea</i>	8	80 ± 33
	<i>Hypereteone foliosa</i>	7	37 ± 12
	<i>Streblospio shrubsolii</i>	7	34 ± 13
	<i>Heteromastus filiformis</i>	6	29 ± 13
	<i>Hediste diversicolor</i>	2	5 ± 4
Arthropoda	<i>Corophium volutator</i>	16	13083 ± 2113
	<i>Crangon crangon</i>	7	29 ± 11
	<i>Chironomus salinarius</i>	5	19 ± 8

	<i>Cyathura carinata</i>	5	40 ± 18
	<i>INSECTA</i>	2	13 ± 11
	<i>Macoma balthica</i>	13	130 ± 31
Mollusca	<i>Peringia ulvae</i>		16 ± 5
	<i>NUDIBRANCHIA</i>	3	8 ± 4
	<i>Scrobicularia plana</i>	1	5 ± 5
Nemertea	NEMERTEA	14	85 ± 15

4.4.2 Toetsing

Biomassa

Duidelijk is dat er zich diverse soorten in Perkpolder hebben gevestigd wat de biomassa aan macrobenthos in de Westerschelde heeft doen toenemen. Met hoeveel is niet bekend

Sleutelsoorten:

Er zijn geen kokkels of mosselen aangetroffen in het gebied. Er hebben zich meer soorten Annelida gevestigd dan Mollusca, met ook een hogere dichtheid. Hoe de verhouding in biomassa is blijft onbekend.

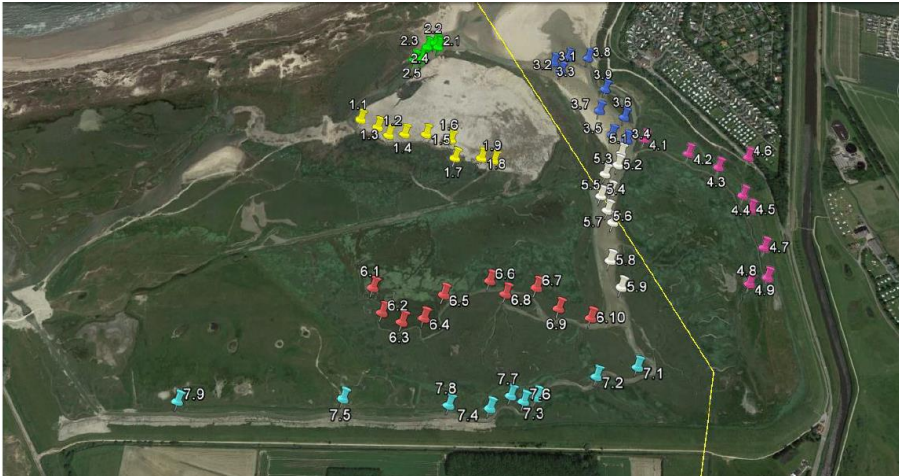
Exoten:

Uit de rapportage blijkt geen vestiging van exoten.

4.5 Zwin

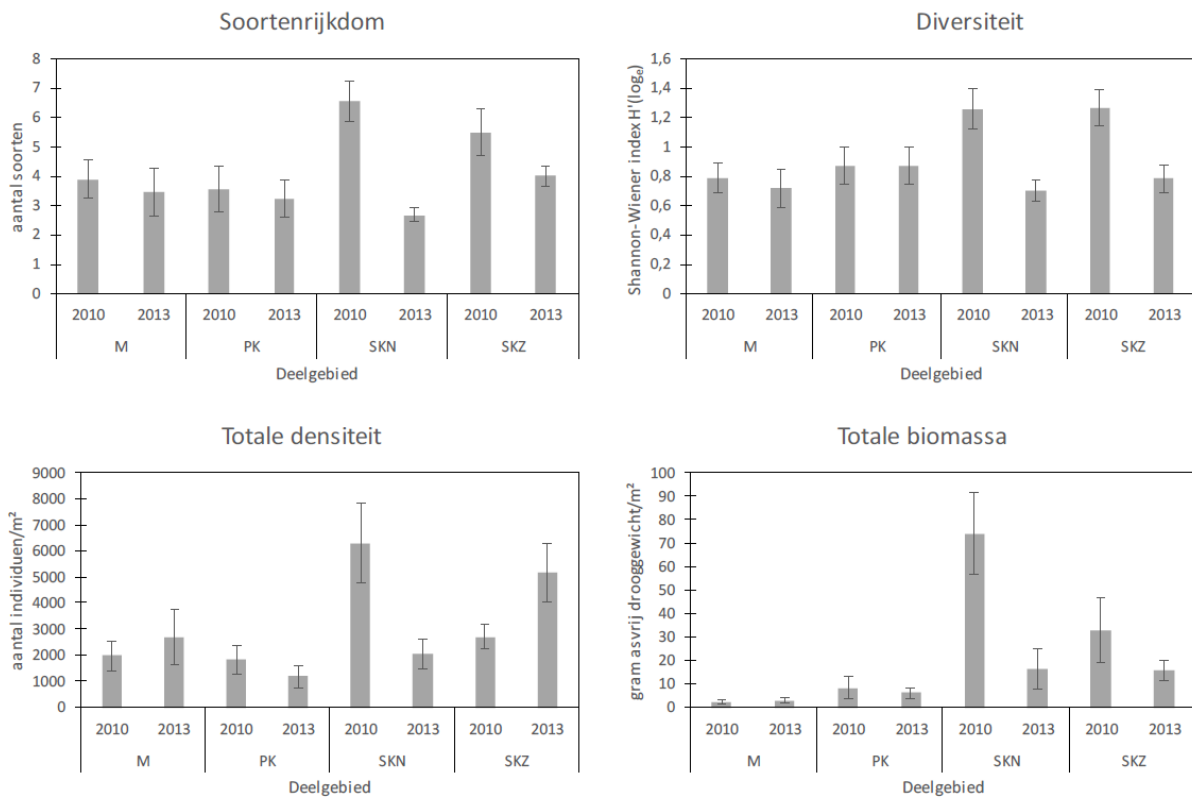
In de periode 2010-2013 is het macrobenthos in het Zwin onderzocht (Cosyns et al. 2015). De monitoringlocaties in beide jaren zijn te vinden in Figuur 43. Voor natuurontwikkeling in het Nederlandse deel zijn met name de punten rondom de geul interessant.





Figuur 43: Monitoringspunten in het Zwin in 2010 (boven) en 2013 (onder) (Cosyns et al. 2015).

In Figuur 44 is de soortenrijkdom, diversiteit, dichtheid en biomassa in 2010 en 2013 weergegeven (Cosyns et al. 2015). De punten langs de geul aan de Nederlandse zijde worden weergegeven in de deelgebieden M en PK. Er is nauwelijks verschil in de vier parameters wanneer beide jaren worden vergeleken.



Figuur 44: Soortenrijkdom, diversiteit, dichtheid en biomassa van het macrobenthos in 2010 en 2013 (Cosyns et al. 2015).

5 VISSSEN

5.1 Trends Westerschelde

Voor een groot aantal soorten in verschillende zones geldt dat er sprake is van geen trend of een positieve trend. Vooral vanaf het jaar 2010 komt vaak een toename in aantallen voor. Echter, voor een beperkt aantal sleutelsoorten geldt dat ze in 1 of meerdere zoutzones een negatieve trend vertonen. Dit betreft: haring, tong, bot, paling, schol en zeedonderpad.

De ontwikkeling van de Occurrence Intactness Index bij de vissen laat in zone 3 Mesohalieren een significant positieve trend zien, in de andere zones is de trend niet significant (Figuur 45).

Soort	Sterk polyhalien			Zwak polyhalien			Mesohalieren		
	P	dev ex	trend	P	dev ex	trend	P	dev ex	trend
Ansjovis	NS	0,12		NS	0,65		NS	0,15	
Bot	0	0,83	+	0	0,51	-	0	0,76	+
Botervis	NS	0,15		NS	0,5				
Brakwatergrondel	NS	-		NS	1		NS	-	
Dikkopje	0	1	~	NS	1		0	1	~
Driedoornige stekelbaars	NS	0,1		NS	0,02		NS	0	
Fint	NS	1		NS	0,25		NS	0,1	
Grote koornaarvis	0,00	0,53	~	NS	0,24		NS	0,61	
Haring	0	0,5	-	0	0,56	~	0	0,33	+
Harnasmannetje	0	0,36	~	0	0,53	~	0	0,36	~
Kabeljauw	NS	0,22					0	0,57	~
Kleine pieterman	NS	0,1		0	0,33				
Paling	0,015	0,19		0,02	0,34	-	0	0,53	-
Puitaal	0,04	0,58	+	0,06	0,74	+	0,01	0,57	+
Rivierprik	NS	-		NS	0,9		NS	-	
Rode poon	NS	0		NS	0,58		NS	0	
Schol	0	0,36	+	0	0,56	+	0	0,33	-
Slakdolf	0	0,62	+	0	0,75	~	0	0,55	~
Spiering	0	0,95	+	0	0,91	+	0	0,97	+
Stekelrog	NS	-		1	-		NS	-	
Tong	0	0,39	-	0	0,29		0	0,62	-
Vijfdradige meun	0,012	0,23		0,00	0,32	~	0	0,46	~
Wijting	0	0,3		0	0,24		0	0,51	~
Zeedonderpad	0	0,58	+	0,006	0,24		0,00	0,54	-
Zeenaald (indet)	0	0,7	~	0	0,74	~	0,00	0,38	~
Zeeprik	NS	0		NS	-		NS	0,9	

Tabel 8-17: Vissen - sleutelsoorten: Trends voor sleutelsoorten (aantallen) Westerschelde: groen = significant positieve trend, rood – significant negatieve trend. P: P waarde / probabilliteit van statistisch model, dev ex: welke mate de variatie te verklaren is door de trend, trend: richting van de trend in de periode 2010-2015.

Figuur 45: Occurance Intactness Index (HKV 2018).

5.2 Hertogin Hedwigepolder

Aangezien de ontwikkelingen in de Hertogin Hedwigepolder nog niet van start zijn gegaan zijn er nog geen gegevens beschikbaar betreffende visstand ontwikkeling. In de modelstudie van van Belzen et al. (2018) is vis geen onderwerp van analyse en prognoses.

5.3 Knuitershoek en Baalhoek

Bij deze buitendijkse maatregelen heeft bewust geen vismonitoring plaats gevonden, aangezien dat niet aansluit op de doelstellingen van dit project. Desondanks kan het project positieve gevolgen hebben voor vis. Wanneer het deel van de strekdammen wat onderwater ligt enige variëteit en onregelmatigheid vertoont, zoals holtes, kunnen vissen dit gebruiken als schuilplaats en kraamkamers. Deze schuilplaatsen en kraamkamers zijn beschermd van menselijke invloeden zoals visserij, baggerwerkzaamheden en bouw. Ook

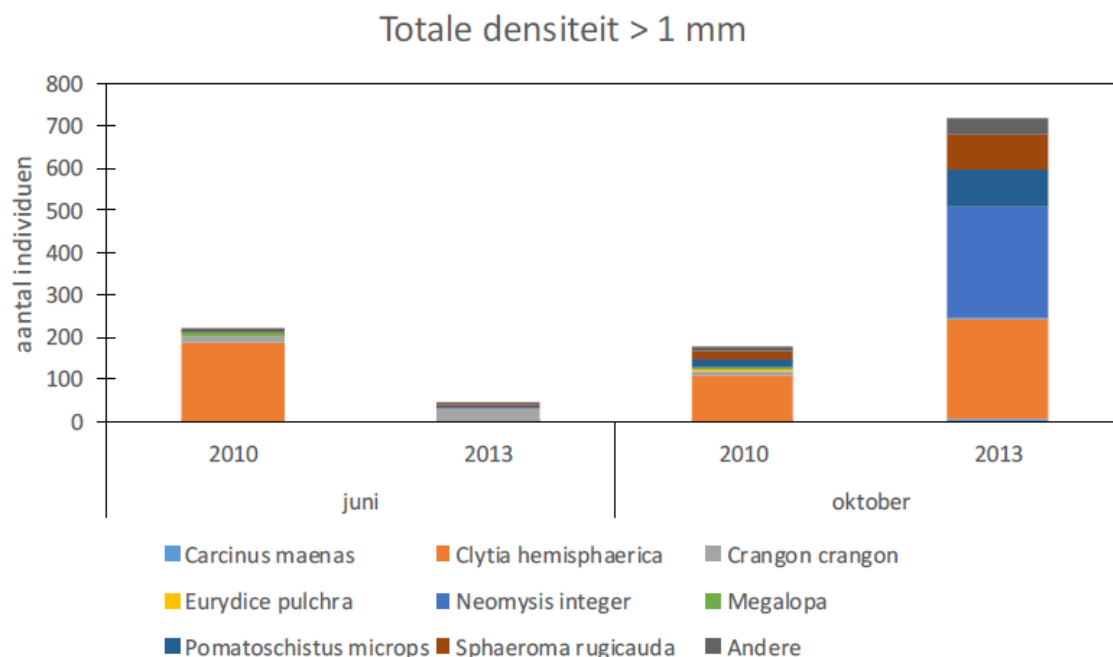
is er bescherming tegen predatoren. De structuren, mits goed ingericht, zullen op hun beurt niet alleen bescherming bieden aan jonge vis, maar ook aan tal van andere organismen. Hiermee zal het ecosysteem een natuurlijke 'boost' ontvangen. Zoals in Beck et al. (2001) en Dahlgren et al. (2006) wordt aangegeven, is een dergelijke structuur meer dan alleen een plaats met (jonge) vis: het is een "habitat wat bijdraagt aan een groter dan gemiddeld aantal individuen aan de volwassen populatie van een soort op een bepaald oppervlak, in vergelijking met andere habitats gebruikt door jonge vis" (Dahlgren et al. 2006). Daarnaast biedt het laagdynamische gebied betere kansen voor macrobenthos, en daarmee meer voedsel voor vissen die op het macrobenthos foerageren.

5.4 Perkpolder

Ook bij Perkpolder vindt geen vismonitoring plaats, aangezien dat niet aansluit bij de doelstellingen van het project. Het ontstane gebied kan echter wel foerageergebied voor vissen opleveren. Omdat in het nieuwe gebied laagdynamisch areaal ontstaat biedt dit foerageercapaciteit voor met name platvissen en andere vissen die hun voedsel van de bodem halen.

5.5 Zwin

In twee kreken in het Vlaamse deel van het Zwin is gevestigd in 2010 en 2013 (Cosyns et al. 2015). De dichtheid van vissen en van het hyperbenthos en de vissen zijn samengenomen in Figuur 46. De figuur laat zien dat er alleen een aantal brakwatergrondels zijn gevangen, de overige soorten zijn geen vissen.



Figuur 46: Dichtheid van vissen en hyperbenthos.

6 VOGELS

6.1 Trends Westerschelde

6.1.1 Telmethodiek

6.1.1.1 Hoogwatervluchtplaatsen

In de Westerschelde worden maandelijks met hoogwater de watervogels geteld. De meeste vogels bevinden zich dan op hoogwatervluchtplaatsen, waar ze relatief gemakkelijk geteld kunnen worden. Voor de Westerschelde zijn gegevens beschikbaar uit de periode juli 1987 – juni 2015. Tot maart 2013 werd maandelijks de gehele Westerschelde geteld. Vanaf deze maand is de opzet van de tellingen gewijzigd: in de maanden mei, augustus, november, december, januari en februari wordt de gehele Westerschelde geteld, terwijl in de overige maanden alleen de belangrijkste gebieden in de vorm van steekproeven worden geteld. Voor de jaarlijkse overzichten van de aantallen vogels in de Westerschelde worden de telgegevens gecorrigeerd door Sovon Vogelonderzoek Nederland voor niet getelde (delen van) gebieden.

6.1.1.2 Broedvogels

In de Westerschelde worden in het kader van de MWTL-metingen (Monitoring Waterstaatkundige Toestand des Lands) van kustbroedvogels in de Westerschelde jaarlijks de aantallen broedparen bepaald. Zeven hiervan zijn sleutelsoorten: bontbekplevier, dwergstern, grote stern, kluut, strandplevier, visdief en zwartkopmeeuw. Bij de MWTL-metingen wordt een iets ruimere begrenzing aangehouden dan de begrenzing van het Natura 2000-gebied.

6.1.2 Broedvogels

In het Deltagebied broeden verschillende soorten kustbroedvogels in nationaal en internationaal belangrijke aantallen (Strucker et al. 2016). De Hooge Platen in de Westerschelde vormen een belangrijk broedgebied voor grote stern, visdief, dwergstern en zwartkopmeeuw. Kustbroedvogels zijn zeer afhankelijk van dynamische gebieden, waar regelmatig nieuwe broedlocaties ontstaan. Wanneer er geen nieuwe locaties ontstaan, neemt de broedgelegenheid geleidelijk verder af. Dit geldt op korte termijn voor bontbekplevier, kluut, strandplevier en visdief, maar op iets langere termijn ook voor grote stern en dwergstern. De twee andere broedvogelsoorten met een instandhoudingsdoel voor de Westerschelde zijn bruine kiekendief en blauwborst.

Tabel 7 laat per sleutelsoort het instandhoudingsdoel met betrekking tot aantal broedparen zien, en het aantal waargenomen broedparen in de periode 2010-2015 (HKV 2018). Voor de bontbekplevier en de zwartkopmeeuw wordt het instandhoudingsdoel in alle jaren gehaald. Voor de blauwborst en bruine kiekendief is dit onduidelijk omdat er tellingen ontbreken. Voor de dwergstern, grote stern, kluut, strandplevier en de visdief wordt het instandhoudingsdoel niet gehaald. De tabel laat zien dat dit voor de dwergstern vooral aan de eerste drie jaar is te wijten, de laatste jaren wordt het doel wel gehaald.

Tabel 7: Broedvogel sleutelsoorten: het criterium en de aantallen broedparen in de periode 2010-2015; de evaluatie geeft aan of aan het criterium wordt voldaan (groen=voldoet; rood=voldoet niet; oranje=onduidelijk)

soort	criterium	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Evaluatie
blauwborst	450	?	?	?	?	?	?	oranje
bontbekplevier	10	38	26	22	12	8	10	groen
bruine kiekendief	20	36	33	38	37	15	?	oranje
dwergstern	100	47	3	48	132	156	101	rood
grote stern	2.800	3.700	705	2.350	2.277	2.500	2.100	rood
kluut	150	254	242	216	191	93	141	rood
strandplevier	40	16	14	19	12	18	9	rood
visdief	1.600	885	673	1.532	1.347	1.187	1.099	rood
zwartkopmeeuw	4	896	625	1.051	1.411	1.220	260	groen

In T2015 (HKV 2018) is voor de broedvogels gebruik gemaakt van de Abundance Intactness Index om de ontwikkeling van de aantallen te beschrijven. Voor de broedvogels in de Westerschelde is sprake van een negatieve evaluatie.

6.1.3 Niet-broedvogels

Voor 31 soorten niet-broedvogels is een instandhoudingsdoel geformuleerd. In T2015 (HKV 2018) is geëvalueerd in hoeverre dit doel in de (toen) laatste zes telseizoenen is gehaald. In de laatste zes telseizoenen voldeden slechts zes van de 31 soorten aan het criterium dat in vijf van de zes seizoenen het instandhoudingsdoel gehaald moet worden (Tabel 8). Dit zijn bergeend, kleine zilverreiger, krakeend, lepelaar, slobbeend en wulp. Fuut, Kievit, kolgans, middelste zaagbek, scholekster, slechtvalk, slobbeend, wulp en zeearend vertonen geen duidelijke trend. Alle overige 17 soorten hebben een negatieve trend.

De herbivore soorten nemen in aantal af of blijven gelijk. De slik gebonden eendensoorten als bergeend, pijlstaart en wintertaling nemen toe. De grauwe gans is sterk afgenomen, omdat de soort vermoedelijk zijn geprefereerde voedselbron, de knollen van de heen, sterk heeft overbegraasd. Smient en wilde eend zijn hier eveneens afgenomen. De trend voor de steltlopers is met uitzondering van de wulp negatief. De aantallen visetende watervogels zijn de laatste vijf jaren gelijk gebleven (fuut, middelste zaagbek) of toegenomen (lepelaar, kleine zilverreiger).

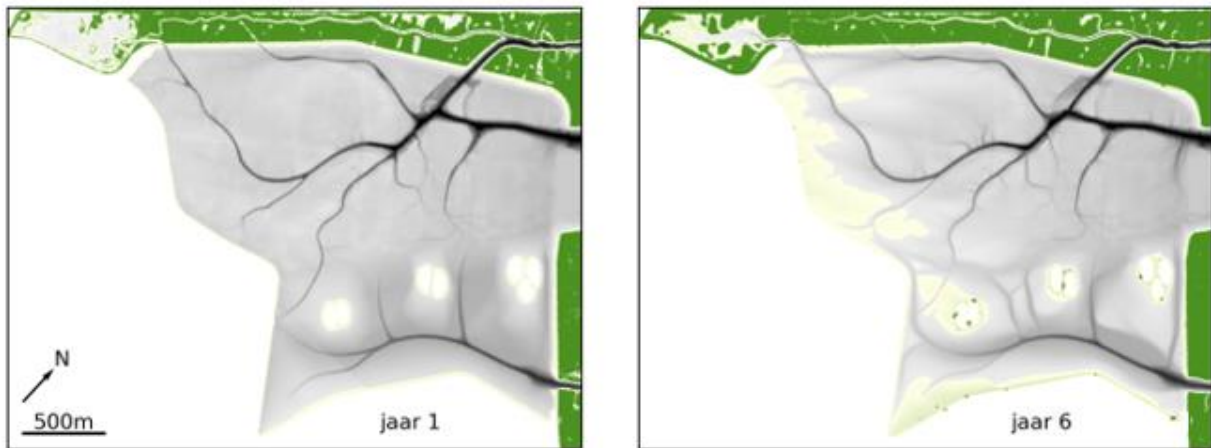
In T2015 (HKV 2018) is voor de niet-broedvogels gebruik gemaakt van de Abundance Intactness Index om de ontwikkeling van de aantallen te beschrijven. Hieruit komt geen positief beeld naar voren. In alle zones van Westerschelde en Zeeschelde gaat de index achteruit.

Tabel 8: Verloop van aantallen ten opzichte van instandhoudingsdoel (HKV 2018).

Soort	ihd	telseizoen						evaluatie
		09/10	10/11	11/12	12/13	13/14	14/15	
Bergeend	4.500	6.379	7.815	5.796	7.748	10.726	5.617	
Bontbekplevier	430	448	363	503	288	416	199	
Bonte strandloper	15.100	13.242	11.578	11.291	8.616	11.186	11.861	
Drieteenstrandloper	1.000	1.519	1.256	1.353	812	564	381	
Fuut	100	42	52	41	39	38	40	
Goudplevier	1.600	373	638	374	318	285	76	
Grauwe gans	16.600	9.617	12.750	7.612	7.613	6.772	4.644	
Groenpootruiter	90	66	76	53	50	42	42	
Kanoet	600	2.180	1.346	1.030	1.602	725	375	
Kievit	4.100	1.234	3.306	2.437	2.306	2.478	1.702	
Kleine zilverreiger	40	48	59	53	40	56	77	
Kluut	540	529	66	386	382	284	416	
Kolgans	380	156	1.182	556	291	606	222	
Krakeend	40	71	68	42	59	42	58	
Lepelaar	30	123	120	100	142	157	151	
Middelste zaagbek	30	8	9	10	12	8	10	
Pijlstaart	1.400	493	821	812	893	1.523	848	
Rosse grutto	1.200	1.203	925	923	821	624	443	
Scholekster	7.500	7.138	6.678	6.250	6.733	7.397	6.731	
Slechtvalk	8	12	13	17	11	15	12	
Slobeend	70	72	93	83	70	86	74	
Smient	16.600	10.330	7.627	5.952	7.116	5.897	6.695	
Steenloper	230	152	151	139	139	111	70	
Strandplevier	80	13	12	10	11	10	1	
Tureluur	1.100	1.013	866	624	552	621	672	
Wilde eend	11.700	7.854	7.613	6.550	9.028	6.798	5.534	
Wintertaling	1.100	631	811	715	1.181	876	1.159	
Wulp	2.500	3.323	3.769	3.343	3.269	3.841	3.411	
Zeearend	2	2	1	0	1	0	2	
Zilverplevier	1.500	1.864	1.731	1.675	1.220	1.438	1.456	
Zwarte ruiter	270	122	90	96	64	78	69	

6.2 Hertogin Hedwigepolder

Aangezien de ontwikkelingen in de Hertogin Hedwigepolder nog niet van start zijn gegaan zijn er nog geen gegevens beschikbaar betreffende de ontwikkelingen rondom de vogelstanden in de omgeving. De modelstudie van van Belzen et al. (2018) heeft betrekking op morfologie, waterbeweging en vegetatieontwikkeling en de ontwikkelingen van vogels zijn hierin niet meegenomen. Wel blijkt uit de modelstudie dat vegetatie ontwikkeling op de vogeleilanden in de Prosperpolder naar verwachting al in de eerste 6 jaar na opening plaats zal vinden (Figuur 47).



Figuur 47: Vegetatieontwikkeling (groene stippen) op de aangelegde vogeleilanden (witte vlakken in het zuidelijke deel van de polder) in de eerste 6 jaar na opening.

6.3 Knuitershoek en Baalhoek

6.3.1 Methode

Slikken vormen bij laag water een belangrijk foerageergebied voor veel soorten watervogels, waaronder steltlopers zoals kluut, scholekster, bonte strandloper, en de bergeend. Het gebruik van de projectgebieden door vogels zal in belangrijke mate afhangen van de ontwikkeling van het bodemleven. Daarnaast zijn andere factoren van belang, zoals de droogvalduur en de nabijheid van andere foerageergebieden. Verstoring kan een negatieve impact hebben op het gebruik van het gebied door vogels en moet mee in beschouwing genomen worden (Bouma et al. 2016).

Voor de monitoring zullen de vogels vier keer per jaar bij laag water geteld worden in het hele gebied. De laagwatertellingen moeten inzicht geven in de foerageerfunctie van het gebied. Er wordt twee keer geteld in de periode augustus, en twee keer in de winterperiode (december t/m maart). De twee gebieden worden op dezelfde dag geteld, en alle soorten worden geteld en in kaart gebracht waar ze in het gebied voorkomen. Er wordt onderscheid gemaakt tussen foeragerende en niet-foeragerende vogels. Daarnaast zal bij hoogwater gekeken worden in hoeverre de strekdammen de functie als hoogwatervluchtplaats vervullen (Bouma et al. 2016).

De vogel werkgroep de "Steltkluut" voert maandelijks een hoog- en een laagwater telling uit. Tijdens de hoogwatertelling wordt onderscheid gemaakt tussen de dijk en de aangelegde hoogwatervluchtplaatsen. Verstoringbronnen tijdens de telling worden apart genoteerd (Wallis 2018).

Alle telgebieden zijn te vinden in Figuur 48.

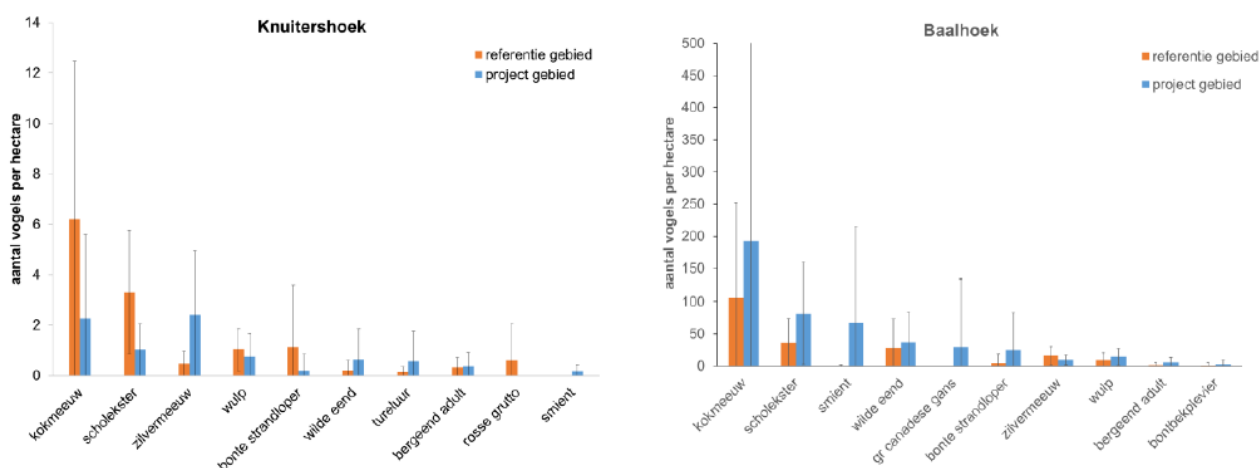


Figuur 8. Overzicht van de 5 telvakken (rode stippellijn) bij Knuitershoek (links) en Baalhoek (rechts) waarbinnen tijdens laagwater alle vogels geteld worden. De zwarte lijnen geven de strekdammen weer. Bij Knuitershoek zijn de uiteinden van twee strekdammen ingericht als HVPs.

Figuur 48 Overzicht van telvakken (Wiesenborn et al. 2018)

6.3.2 Resultaten

De gebieden worden met name bezocht door kokmeeuwen, scholeksters, zilvermeeuwen, wulpen, bonte strandlopers, wilde eenden, tureluurs, bergeenden, rosse gruttos, smienten, Canadese ganzen en bontbekplevieren (Wiesenborn et al. 2018). Figuur 49 laat het aantal vogels per hectare zien bij Knuitershoek en Baalhoek. In Knuitershoek maken meer vogels gebruik van het referentiegebied dan van het projectgebied, in Baalhoek is dit andersom.



Figuur 49: Aantal vogels per hectare in Knuitershoek en Baalhoek (Wiesenborn et al. 2018).

De HVP's worden gebruikt, voornamelijk door bonte strandlopers, scholeksters en drieteenstrandlopers. De hoogste aantallen bonte strandlopers zijn geobserveerd in de winter, met een maximum van 4500 dieren (Wiesenborn et al. 2018).

6.3.3 Toetsing

Aantal soorten

In Knuitershoek lijkt het aantal vogels ten opzichte van het referentiegebied niet te zijn toegenomen, in Baalhoek wel.

Sleutelsoorten niet-broedvogels

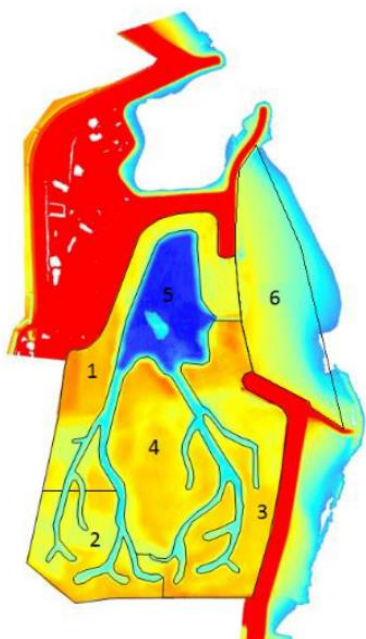
Sleutelsoort	Knuitershoek	Baalhoek
Scholekster	Geen toename t.o.v. referentie	Toename t.o.v referentie
Wulp	Geen toename t.o.v. referentie	Toename t.o.v referentie
Bonte strandloper	Geen toename t.o.v. referentie	Toename t.o.v referentie
Tureluur	Toename t.o.v referentie	Niet aangetroffen
Bergeend	Toename t.o.v referentie	Toename t.o.v referentie
Rosse grutto	Alleen in referentie aangetroffen	Niet aangetroffen
Smient	Toename t.o.v referentie	Toename t.o.v referentie
Wilde eend	Niet aangetroffen	Toename t.o.v referentie
Bontbekplevier	Niet aangetroffen	Toename t.o.v referentie

Exoten

Bij Baalhoek zijn Canadese ganzen aangetroffen. De Canadese gans komt van nature voor in Noord-Amerika. Canadese ganzen werden vanaf de jaren 1920 in Europa ingevoerd als jacht- en parkvogel. De Canadese gans is een jachtwildsoort.

6.4 Perkpolder

Bij Perkpolder zijn laagwatertellingen uitgevoerd, in elk deelgebied drie tellen gedurende één laagwaterperiode, soorten en gedrag: foerageren of niet-foerageren (Boersema et al. 2016). Figuur 50 laat de deelgebieden voor de tellingen zien.



Figuur 50: Deelgebieden voor laagwatertellingen

Vogels werden geteld in maart 2016. De volgende soorten werden aangetroffen:

- Bergeend
- Wilde eend
- Smient
- Wulp
- Scholekster
- Tureluur
- Zilverreiger
- Kokmeeuw
- Zilverreiger
- Fuut
- Aalscholver

Met deze soorten wordt bijgedragen aan het instandhoudingsdoel voor deze soorten, met uitzondering van de kokmeeuw die geen instandhoudingsdoel in de Westerschelde heeft.

6.5 Zwin

In 2014 zijn de broedeilanden geïnventariseerd op broedvogels (Cosyns et al. 2015). Deze monitoring richtte zich vooral op de aangelegde broedeilanden.

In het noordoostelijke deel werden broedende bontbekplevieren aangetroffen, twee paartjes. Dit is opvallend omdat de soort hier sinds 1999 niet meer broedend is aangetroffen. De paartjes broeden op de in 2013 afgegraven schorren. Ook werden daar broedende tureluurs aangetroffen (Cosyns et al. 2015).

7 DISCUSSIE, AANBEVELINGEN EN TUSSENTIJDSE CONCLUSIES

7.1 Hertogin Hedwigepolder (2018)

Dit jaar zijn er nog geen ontwikkelingen in de Hertogin Hedwigepolder. Er valt daarom nog niets over natuurontwikkeling te zeggen. Wel geeft de modelstudie een scenario van de te verwachten bodemophoging snelheden, habitatype- en vegetatieontwikkeling die kan worden verwacht in de eerste jaren na opening van de polder. Voorspellingen rondom de ontwikkeling van vogelstanden, macro- en hyperbenthos zijn nog niet gedaan. Het is van essentieel belang om al deze onderdelen te monitoren in de eerste jaren na opening.

7.2 Knuitershoek en Baalhoek (2018)

De monitoring van de morfologie en de sediment huishouding laat een toegenomen sedimentatie zien. Dit komt waarschijnlijk door de toegenomen luwte ten gevolge van de aangelegde strekdammen. Deze ontwikkelingen komen overeen met de gewenste en voorspelde ontwikkelingen van het habitat. De toename van het areaal met laagdynamische condities vertaalt zich niet in Er is geen duidelijk positief effect op macrobenthos waargenomen. De dichtheden zijn in het referentiegebied hoger dan in het projectgebied. Wel zijn op beide locaties kokkels of kokkelbroed aangetroffen. Vissen worden niet gemonitord. In het projectgebied zijn van diverse vogels grotere aantallen in het projectgebied aangetroffen dan in het referentiegebied. Voor Baalhoek was dit duidelijker dan voor Knuitershoek. Qua exoten zijn alleen Canadese ganzen waargenomen. De ontwikkeling van de habitats, door de toegenomen luwte en de sedimentatie in het gebied komt overeen met de doelstelling van NWP.

7.3 Perkpolder (2017)

De monitoring van de morfologie en de sediment huishouding laat een toegenomen sedimentatie zien. Deze ontwikkelingen komen overeen met de gewenste en voorspelde ontwikkelingen van het habitat.

In het nieuwe gebied heeft zich macrobenthos gevestigd. Er zijn gegevens bekend over dichtheden, maar biomassa is niet gemeten. Dat maakt toetsen aan de T2015 monitoringparameter biomassa niet mogelijk. Aanbevolen wordt in het volgende monitoringjaar ook biomassa (in de vorm van gram asvrijdrooggewicht) te laten bepalen, zodat deze toetsing wel kan worden uitgevoerd. Door het ontbreken van biomassa gegevens kan ook de biomassa verhouding tussen wormen en schelpdieren niet worden vastgesteld. De sleutelsoorten mosselen en kokkels zijn niet in het gebied waargenomen, aan deze parameter levert het gebied (nog) geen bijdrage. Er zijn geen exoten in het gebied waargenomen. Vissen worden niet gemonitord in het gebied. Bij de vogelwaarnemingen zijn diverse vogels in het gebied waargenomen. Hoeveel dat er zijn en welke activiteit ze vertonen is nog niet gerapporteerd. Er zijn geen exoten waargenomen. De uitbreiding van de arealen van de verschillende habitats en de sedimentatie in het gebied komt overeen met de doelstelling van NWP.

7.4 Waterdunen (2018)

Dit jaar wordt de inlaat gerealiseerd en zal Westerschelde water worden ingelaten. Er valt daarom nog niets over natuurontwikkeling te zeggen.

7.5 Zwin (2017)

De uitbreiding bij het Zwin is nog niet afgerond. De hier gepresenteerde metingen omvatten eerder een T0meting dan een effectmeting. De bijdrage van deze natuurontwikkelingen kunnen pas in latere jaren verder geanalyseerd worden.

7.6 Samenvatting

In Tabel 9 is de status van de natuurherstelprojecten en hun effect op de verschillende ecosystemen samengevat. Voor de reeds gerealiseerde projecten geldt dat de uitbreiding van de arealen van de verschillende habitats, de veranderingen van de kenmerken van de habitats en de sedimentatie in de gebieden overeen komen met de doelstellingen van NWP.

Tabel 9: Effecten op instandhoudingsdoelen en trends in de Westerschelde per natuurgebied. Lege hokjes = onbekend effect.

Project	Status project	Status monitoring	Sedimentatie	Ecotopen, habitats	Macrobenthos en	Vissen	Vogels	Totaal
Hertogin Hedwigepolder	In voorbereiding	N.v.t. wel ontwikkelingsmodel						
Buitendijkse maatregelen bij Bath, Ossensisse en Zimmerman	In voorbereiding	N.v.t.						
Knuittershoek en Baalhoek	Gereed	Gestart, eerste resultaten	+		+/-		+	
Perkpolder	Gereed	Gestart, geen rapport beschikbaar over 2018.	+		+/-			
Waterdunen	In uitvoering	N.v.t.						
Zwin	In uitvoering	N.v.t.						
Alle projecten	N.v.t.	Eerste indicaties	+		+/-		+	

8 REFERENTIES

Arts, F.A., S.J. Lilipaly, M.S.J. Hoekstein, K.D. van Straalen, M. Sluiter, P. A. Wolf, 2018. Watervogels en zeezoogdieren in de Zoute Delta in 2016/2017. Rijkswaterstaat, Centrale informatievoorziening Rapport BM 18.13. Delta ProjectManagement Rapportnr. 18-003. DPM, Vlissingen.

Beck MW, Heck KL, Able KW, Childers DL, Eggleston DB, Gillanders BM, Halpern B, Hays CG, Hoshino K, Minello TJ, Orth RJ, Sheridan PF, Weinstein MP (2001) The Identification, Conservation, and Management of Estuarine and Marine Nurseries for Fish and Invertebrates. *Bioscience* 51:633.

Boersema M, van der Werff J, de Louw P, Ysebaert T, Bouma TJ (2016) Perkpolder tidal restoration. One year after realisation. Draft progress report.

Boudewijn TJ, Buizer JD (2012) Effecten en maatregelen beschermde soorten Waterdunen , Breskens.

Bouma H, Jong DJ De, Twisk F, Wolfstein K (2005) Zoute wateren EcotopenStelsel (ZES . 1) Voor het in kaart brengen van het potentiële voorkomen van levensgemeenschappen in zoute en brakke rijkswateren.

Bouma T, Ysebaert T, Boersema M, van der Werff J (2016) Bijlage 1: Projectplan verdiepende monitoring Buitendijkse maatregelen Baalhoek & Knuitershoek.

Cosyns E, Jacobs M, Lambrechts J, Provoost S, Van Braeckel A, Van Colen C, Verbelen D, Zwaenepoel A (2015) Monitoring natuurherstel in het Zwin 2011-2015. Eindrapport. WVI, INBO, Natuurpunt en Universiteit Gent.

Dahlgren CP, Kellison GT, Adams AJ, Gillanders BM, Kendall MS, Layman C a., Ley J a., Nagelkerken I, Serafy JE (2006) Marine nurseries and effective juvenile habitats: Concepts and applications. *Mar Ecol Prog Ser* 312:291–295. doi: 10.3354/meps312291

Delta Academy, 2016. Morphological development on the Buitendijk project: First results.

Deltares, 2018. Deltares contribution to project “Buitendijkse maatregelen Knuitershoek en Baalhoek” Jebbe van der Werf & Lodewijk de Vet, 23 February 2018.

HKV (2018) Analyserapport T2015-rapportage Schelde-estuarium.

Jentink R (2017) Ontwikkeling ecotopen Westerschelde 2016; De veranderingen van de ecotopen in de Westerschelde in beeld gebracht.

Maris, T. A. Bruens, L. van Duren, J. Vroom, H. Holzhauer, M. De Jonge, S. Van Damme, A. Nolte, K. Kuijper, M. Taal, C. Jeuken, J. Kromkamp en B. van Wesenbeeck, G. Van Ryckegem, E. Van den Bergh, S. Wijnhoven en P. Meire. (2014). Evaluatiemethodiek Schelde-estuarium, update 2014. Deltares, Universiteit Antwerpen, NIOZ en INBO (2014). Deltares rapportnummer 1209394.

Provincie Zeeland (2015) Overzichtsdocument Monitoring Natuurpakket Westerschelde.

Strucker RCW, Hoekstein MSJ, Wolf PA (2016) Kustbroedvogels in het Deltagebied in 2015.

van Belzen J, Gourgue O, Schwartz C, Temmerman S, van de Koppel J (2017) Modelleren van de Hedwige- en Proper Polders.

van Belzen J, Gourgue O, Temmerman S, Van den Koppel J (2018) Te verwachten natuurontwikkeling in de Hedwige- en Prosperpolder - Rapportage voor beleidsmakers - v3 concept.

van Oijen T (2018) Doelstelling 6 Ecologische waarde strekdammen – eerste resultaten.

Wallis B (2018) Activiteiten WMR ten bate van Buitendijksemaatregelen. Yerseke

Wiesenborn L, Van Dalen J, Walles B, Ysebaert T, van der Werff J, De Vet L, Van Ooijen T, Salvador de Paiva J, Bouma T (2018) Buitendijkse maatregelen Knuitershoek en Baalhoek - Voortgangsrapportage 1.

BIJLAGE A: TOETS AAN HET CONVENANT

In bijlage 1 van het Convenant tussen rijk en Provincie Zeeland ter uitvoering van de Ontwikkelingsschets voor het Schelde-estuarium 2010 is een programma van eisen opgenomen voor het natuurpakket.

Algemene eisen

1. *De te realiseren natuur dient invulling te geven aan:*
 - a. *de opgave zoals deze geformuleerd is in de onderbouwing van 600 ha natuur (20 september 2005);*
 - b. *de maatregelen dienen te passen binnen de randvoorwaarden van de Vogel- en Habitatrichtlijn en de Kader Richtlijn Water.*

Stand van zaken:

Met de huidige aanpak wordt realisering van iets meer dan 600 ha natuur voorzien.

De maatregelen worden getoetst aan de randvoorwaarden van de Vogel en Habitatrichtlijn (en de Kaderrichtlijn Water?)

Aard en inrichting

2. *De aard van de nieuw te realiseren estuariene natuur, dient als volgt te zijn:*
3. *Er dient ruimte gecreëerd te worden voor natuurlijke processen die leiden tot herstel en behoud van de natuurkwaliteiten van het estuarium:*
 - a. *Dit met name ten behoeve van schorren, slikken, ondiep water, geulen (habitattype 1130, 1140, 1310, en 1330 en de bijbehorende soorten).*
 - b. *Dit in open verbinding met de Westerschelde en onder directe invloed van het aldaar heersende getij en getijdenwerking;*
 - c. *Deze gebieden dienen ongescheiden en aaneengesloten onderdeel van het Schelde-estuarium te zijn;*
 - d. *De basis inrichting van deze gebieden dient de habitatvormende processen op gang te brengen waaruit vervolgens een milieu ontstaat waaraan uit morfologische en ecologische overwegingen tekorten zijn;*
 - e. *De realisering van de nieuwe natuur dient derhalve gepaard te gaan met een functiewijziging van niet-natuur naar natuur ter plaatse waar deze wordt gerealiseerd.*
4. *De estuariene natuur dient te bestaan uit robuuste eenheden.*

Stand van zaken:

De projecten Hedwigepolder, Zwin en Perkpolder voldoen volledig aan deze criteria cq zijn hierop gericht. Het project Waterdunen is een second best choice uit de Ontwikkelingsschets 2010 met een gecontroleerde gedempte getijdewerking; daarmee wordt niet volledig voldaan aan criterium 3b maar wordt om het beoogde natuurherstel te bereiken een 'weging' toegepast waardoor meer ha. worden gerealiseerd. De zgn. buitendijkse maatregelen alsmede het natuurherstel in het bestaande Zwin en het bestaande Sieperdaschor gaat uit van kwaliteitsverbetering m.n. van hoogdynamische naar laagdynamische natuur. Voor deze maatregelen wordt niet volledig voldaan aan criterium 'extra ruimte creëren' en "functiewijziging van niet-natuur naar natuur"; binnen bestaande natuur wordt ruimte gecreëerd voor hoogwaardige laagdynamische natuur ten koste van laagwaardige hoogdynamische natuur.

Hierover is instemming verleend door de minister van LNV (brief Verburg; instemming herijking)

Omvang en ligging

5. *De inrichting van de natuurgebieden moet zodanig vorm gegeven worden dat deze aansluit op de specificaties die de OS 2010 geeft voor de betreffende ecologische zones:*
 - a. *Zone 1 mondingsgebied;*
 - b. *Zone 2 Vlissingen – Hansweert;*
 - c. *Zone 3 Hansweert – grens.*

6. De te selecteren deelprojecten moeten een duidelijk herstel en/of verbetering opleveren van de estuariene natuur conform de gestelde opgaven van de Instandhoudingsdoelstellingen Vogel- en de Habitatrichtlijn.

Hiervoor geldt met name dat:

a. Er dient minimaal 600 ha estuariene natuur langs de Westerschelde gecreëerd te worden. Het begrip "minimaal" heeft de betekenis dat bij uitwerking in plannen voor 600 ha nieuwe natuur uit gebiedsspecifieke, ecologische en kosteneffectieve overwegingen afrondingen naar boven mogelijk zijn.

b. Met name dient er intergetijdengebied gecreëerd te worden met lage stroomsnelheden van belang voor de kwalificerende soorten en de vorming van jong schor.

c. Er is door het rijk minimaal 10 ha in het Zwin en circa 295 ha in de Hertogin Hedwigepolder aangewezen. Deze projecten maken geen deel uit van het selectieproces van geschikte locaties.

i. De Hertogin Hedwigepolder moet een bijdrage leveren aan de estuariene processen.

ii. De hectares in Het Zwin dienen een bijdrage te leveren aan het vergroten en duurzaam instandhouden van reeds aanwezige habitats en soorten.

d. De overige 295 hectare dient als basis voor de zoeklocaties in zone 2 Vlissingen -Hansweert:

i. Deze moeten een bijdrage leveren aan estuariene processen en het verminderen van het tekort aan zout schor.

Stand van zaken:

Met de projecten Waterdunen, Perkpolder en buitendijks maatregelen wordt niet volledig voldaan aan de zoneringsseisen. Er wordt meer dan 600 ha estuariene natuur langs de Westerschelde gecreëerd in die zin dat er sprake is van meer dan 600 ha natuurherstel door deels nieuwe natuur aanleg en deels kwaliteitsverbetering bestaande natuur. De minister van LNV heeft hiermee ingestemd (brief Verburg, brief herijking)

COLOFON

NATUURHERSTEL PAKKET WESTERSCHELDE
MONITORING LOPENDE PROJECTEN IN HET LICHT VAN DE WESTERSCHELDE BREDE
ONTWIKKELINGEN

KLANT

Provincie Zeeland

AUTEUR

Belinda J. Kater

PROJECTNUMMER

C05062.000306

ONZE REFERENTIE

079786326 0.3

DATUM

27 maart 2019

STATUS

Definitief

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 137
8000 AC Zwolle
Nederland
+31 (0)88 4261 261

www.arcadis.com