

NULMETINGEN MONITORING NATUUR EN KWELDER DEMONSTRATIEPROJECT BREDE GROENE DIJK

Nulmetingen broedvogel- en ganzenmonitoring en Nulmeting
ontwateringsstelsel, kwelderafslag en vegetatie

Definitief



In opdracht van
Waterschap Hunze en Aa's

Notitie

Onderwerp: Nulmetingen ten behoeve van monitoring natuur en kwelder Brede Groene Dijk

Projectnummer: 351559

Referentienummer: SWNL0240695

Datum: 14-03-2019

1 Inleiding

Waterschap Hunze en Aa's werkt in de periode 2017 – 2024 gezamenlijk met andere partijen aan het demonstratieproject Brede Groene Dijk. Eén van onderzoeksvragen binnen dit demonstratieproject is om te onderzoeken of klei kan worden gewonnen en gerijpt op de kwelders en of hier vervolgens een brede groene dijk van kan worden aangelegd. Om deze vraag te kunnen beantwoorden zal gedurende het project informatie moeten worden verzameld en een meetprogramma moeten worden uitgevoerd ("meten is weten"). Hiertoe heeft bureau Altenburg & Wymenga, in samenwerking met SOVON, een nulmeting uitgevoerd betreffende broedvogels en ganzenmonitoring. PUCCIMAR heeft een nulmeting uitgevoerd betreffende het ontwateringssysteem, kwelderafslag en vegetatie.

2 Rapportages

De Nulmeting broedvogels en ganzenmonitoring is bijgevoegd in Bijlage 1: Broedvogel- en ganzenmonitoring op de Dollard in 2017 Nul-monitoring in 2017 i.r.t. de Brede Groene Dijk.

De Nulmeting ontwateringssysteem, kwelderafslag en vegetatie is bijgevoegd in Bijlage 2: Monitoring Demonstratieproject Brede Groene Dijk (fase 1 en 2): nulmeting ontwateringssysteem, kwelderafslag en vegetatie (2017).

Verantwoording

Titel	Nulmetingen ten behoeve van monitoring natuur en kwelder Brede Groene Dijk
Projectnummer	351559
Referentienummer	SWNL0240695
Revisie	Definitief
Datum	14-03-2019
Auteur	Joël Bosman
E-mailadres	joel.bosman@sweco.nl

Gecontroleerd door	Piet Riemersma
Paraaf gecontroleerd	



Goedgekeurd door	Yska de Leeuw
Paraaf goedgekeurd	



Bijlage 1 Broedvogel- en ganzenmonitoring op de Dollard in
2017: Nul-monitoring in 2017 i.r.t. de Brede Groene
Dijk.

Verantwoording

Titel	Broedvogel- en ganzenmonitoring op de Dollard in 2017: Nul-monitoring in 2017 i.r.t. de Brede Groene Dijk.
Projectnummer	351559
Revisie	Definitief
Datum	14-03-2019
Auteur	Altenburg & Wymenga
Vrijgegeven door	Piet Riemersma
Paraaf vrijgegeven	

Broedvogel- en ganzenmonitoring op de Dollard in 2017

Nul-monitoring in 2017 i.r.t. de Brede Groene Dijk

A&W-rapport 2415



in opdracht van

Broedvogel- en ganzenmonitoring op de Dollard in 2017

Nul-monitoring in 2017 i.r.t. de Brede Groene Dijk

A&W-rapport 2415

D. Bos
R. Kleefstra
F. Hoekema
K. Koffijberg

Foto Voorplaat

Kluten op de Dollardkwelder bij hun nest, Daan Bos (A&W)

D. Bos, R. Kleefstra, F. Hoekema, K. Koffijberg 2018

Broedvogel- en ganzenmonitoring op de Dollard in 2017. Nul-monitoring in 2017 i.r.t. de Brede Groene Dijk. A&W-rapport 2415

Opdrachtgever**Waterschap Hunze & Aa's**

Postbus 195

9640 AD Veendam

Telefoon 0598 69 38 00

Uitvoerders**Altenburg & Wymenga
ecologisch onderzoek bv**

Suderwei 2

9269 TZ Feanwâlden

Telefoon 0511 47 47 64

info@altwym.nl

www.altwym.nl

SOVON

Postbus 6521

6503 GA Nijmegen

024 741 04 10

info@sovon.nl

www.sovon.nl

© Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv. Overname van gegevens uit dit rapport is toegestaan met bronvermelding.

Projectnummer

2829dol

Projectleider

D. Bos

Status

Eindrapport

Autorisatie

Goedgekeurd

Paraaf

J. Latour

Datum

26 jan. 2018

Kwaliteitscontrole

A. Brenninkmeijer

Inhoud

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding en kader	1
1.2	Voorziene ingrepen en activiteiten	2
1.3	Doel	4
1.4	Studiegebied	4
2	Methoden	6
2.1	Broedvogelterritoria	6
2.2	Uitkomstsucces van Klutennesten	6
2.3	Broedsucces van Kluten	7
2.4	Ganzenbenutting binnen- en buitendijks	7
3	Resultaten	9
3.1	Broedvogelterritoria	9
3.2	Uitkomstsucces van Klutennesten	11
3.3	Broedsucces van Kluten	13
3.4	Ganzenbenutting binnen- en buitendijks	14
4	Discussie	16
4.1	Bevindingen	16
4.2	Aanbevelingen	16
5	Literatuur	18
	<i>Bijlage 1 Kaart met nesten</i>	<i>19</i>

Dankwoord

We bedanken graag de heren W. en E. Huisman, C. de Ranitz, K. Froma, B. Feikens en L. Fennema voor alle informatie en de toegang tot het land en de dijk in hun beheer. De Stichting het Groninger Landschap, in de persoon van Silvan Puijman, wordt bedankt voor toestemming voor het werken op hun deel van de Dollardkwelder.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en kader

Binnen het deelprogramma Vitale Kust worden verschillende projecten uitgevoerd die de ecologische kwaliteit van de Eems-Dollard moeten verbeteren. Hierin wordt nadrukkelijk de samenhang tussen natuurverbetering en kustveiligheid gezocht. Eén van die projecten is het demonstratieproject 'Brede Groene Dijk', waarvan Waterschap Hunze en Aa's projecteigenaar is. Dit project is gekoppeld aan de 'Kleirijperij', met Provincie Groningen als projecteigenaar, en 'Natuurverbetering Polder Breebaart' (projecteigenaar Stichting Het Groninger Landschap). Een overzichtskaart met de gebieden waar deze projecten zijn gelokaliseerd is in figuur 1.1 gegeven. De projecten zijn in detail beschreven in Brenninkmeijer *et al.* (2017).

De gedachte is dat er overtollig slib uit Polder Breebaart zal worden gebaggerd en naar de Kleirijperij getransporteerd. De Kleirijperij, gelegen aan de voet van de dijk met de Dollardkwelder, wordt gemaakt van klei die vrijkomt bij het realiseren van een kunstmatige laagte, de 'Klutenplas', die op de Dollardkwelder wordt aangelegd. Hier kan het Breebaartslib rijpen tot klei, wat vervolgens als bouw materiaal in de Brede Groene Dijk gebruikt kan worden. Het onttrekken en nuttig toepassen van slib aan het estuarium staat in al deze projecten centraal. Vanwege de verbinding tussen deze projecten is er één Ecologische Beoordeling opgesteld (Brenninkmeijer *et al.* 2017) die de drie projecten als geheel heeft beoordeeld. Daarin is ook alvast rekening gehouden met mogelijke opschaling van het project naar de gehele dijk en de opgave om 1 miljoen ton slib/jaar te onttrekken aan het Eems-Dollard Systeem.

Het Waterschap Hunze en Aa's heeft het voornemen om in 2020/21 binnen het demonstratieproject 'Brede Groene Dijk' een 1 kilometer Brede Groene Dijk aan te leggen. Dit pilotproject dient uit te wijzen of het concept van deze dijk met gebruik van lokaal materiaal toepasbaar is op de Groene Dollarddijk, die het gehele dijktraject Kerkhovenspolder – Duitsland beslaat met een lengte van ca. 12,4 kilometer. De Brede Groene Dijk zal uit gebiedseigen klei worden opgebouwd, afkomstig uit bovengenoemde bronnen.

De financiering van het deelprogramma Vitale Kust komt voor een belangrijk deel uit het Waddenfonds. Het demonstratieproject Brede Groene Dijk valt onder de POV-Waddenzee en wordt gefinancierd uit het HWBP. Bij de financiering zijn voorwaarden gesteld ten aanzien van monitoring van effecten. Daarnaast hebben de plannen betrekking op beschermd natuurgebied. In het kader van de pilot zijn ingrepen voorzien op de Dollardkwelders, welke onderdeel zijn van het Natura 2000-gebied Waddenzee. Dit zullen ingrepen en activiteiten zijn ten behoeve van de Klutenplas, Kleirijperij en pilot Brede Groene Dijk. Monitoring van de effecten van die ingrepen zal een vereiste worden vanuit de nog aan te vragen ontheffingen en vergunningen. Ten laatste zullen er bij de opschaling opnieuw inschattingen moeten worden gemaakt van de verwachte effecten van ingrepen op natuurwaarden. Door nu gericht informatie te verzamelen kan die toekomstige beoordeling nauwkeuriger worden gemaakt.

Waterschap Hunze & Aa's heeft, via SWECO, opdracht gegeven aan Altenburg & Wymenga en SOVON om in het voorjaar van 2017, voorafgaand aan de ingrepen, bij te dragen aan de ecologische monitoring van de voorziene ingrepen met betrekking tot ganzen en broedvogels. In dit verslag worden de resultaten hiervan gepresenteerd. De monitoring in 2017 was ten dele een voortzetting van een bestaande reeks van de jaarlijkse monitoring van broedvogels in de Waddenzee, aangevuld met enkele onderdelen om als nulmonitoring te kunnen dienen voor de

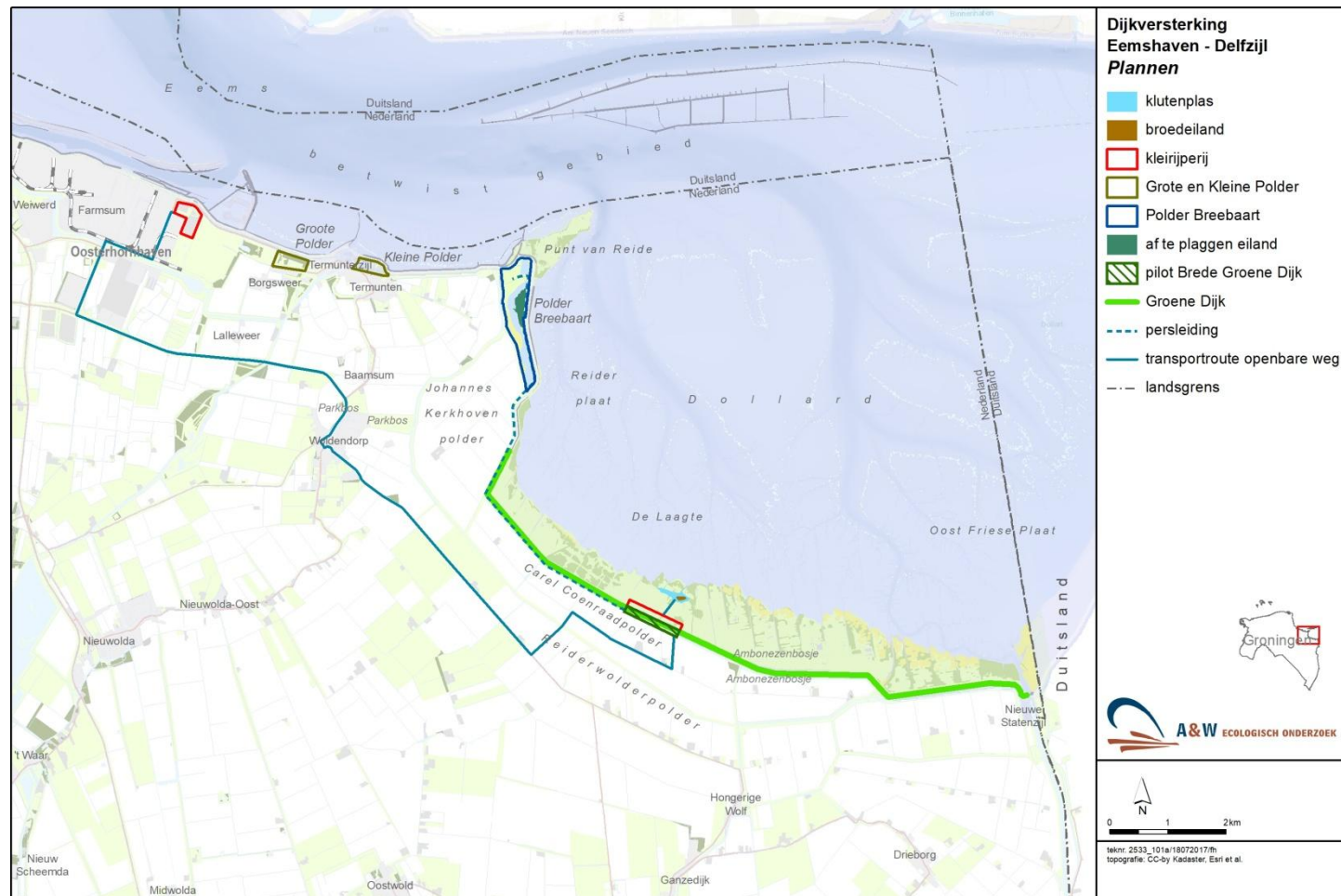
ingrepen in de komende jaren. Deze monitoring maakt onderdeel uit van het nog vast te stellen monitoringsplan “Kleiwinning en dijkversterking in Natura 2000-gebied”. Naast effecten op vogels, zoals in deze rapportage is vastgelegd, worden hierin ook effecten op kwelderhabitat en -vegetatie gemeten, alsmede het gebruik, hydromorfologie en bodem van de kwelders. Hiervoor worden aparte rapportages opgesteld.

1.2 Voorziene ingrepen en activiteiten

Naar verwachting al in het voorjaar van 2018 zal op de kwelders een oppervlak uitgegraven worden waar een waterpartij met broedeiland zal ontstaan (de Klutenplas). Het graven en inrichten van de Klutenplas en het broedeiland heeft drie doelen: slibvangst, kleiwinning en natuurwinst. Met name dit laatste doel is relevant i.h.k.v. deze monitoring. Door de aanleg en optimale inrichting van Klutenplas en broedeiland moet het gebied beter geschikt worden voor broedende en overwinterende vogels. De inrichting is erop gericht om de pionierbroedvogels veilig op het eiland te laten broeden (weghouden van predatoren als de Vos) en om gunstige foerageeromstandigheden in en rond de Klutenplas te creëren voor zowel de oudervogels als hun kuikens (aanleg ondiepe waterpartijen/flauwe oevers).

Er zal ook een stelsel van dammetjes worden aangelegd waarin klei kan rijpen (de Kleirijperij). De Kleirijperij is een tijdelijk slibdepot waarin slib kan indrogen en 'rijpen' tot klei (PRW 2016, Sweco 2016). De Kleirijperij is ca.10 ha groot en bestaat uit een depot met 10 vakken (droogbedden) van ca. 100 x 100 m, omrand door een depotkade.

Gedurende de twee tot drie daarop volgende jaren zal de klei kunnen rijpen, waartoe regelmatig werkzaamheden nodig worden geacht. Daarna wordt de Brede Groene Dijk over een lengte van 1 km aangelegd. Meer detail hierover is, voor zover nu al bekend, gegeven in Brenninkmeijer *et al.* (2017) en de documenten die als aanvraag voor vergunningen in het kader van de Waterwet en de Natuurbeschermingswet ter inzage liggen of hebben gelegen. In 2024 wordt het project afgerond. Tot en met 2024 is een samenhangende monitoring voorzien, waarvan de hier gepresenteerde veldgegevens een onderdeel zijn.



Figuur 1.1 Overzichtskaart met de ligging van Polder Breebaart, de geplande Klutenplas met Kleirijperij en de pilotlocatie van de Brede Groene Dijk. Tevens is de ligging van een geplande binnendijkse persleiding tussen Polder Breebaart en de Kleirijperij aangegeven

1.3 Doel

Een eerste inschatting van de effecten van ingrepen op kwalificerende natuurwaarden is gedaan in de hiertoe geschreven Passende Beoordeling door Brenninkmeijer *et al.* (2017). Het meten van de werkelijke effecten is echter cruciaal om tussentijds bij te kunnen sturen en in de toekomst een betere effectinschatting te kunnen maken voor de voorgenomen opschaling (de Ecologische Beoordeling en MER ten aanzien van de opgeschaalde Groene Dollard Dijk). Het monitoren, begeleiden, terugkoppelen en evalueren van de pilotfase wordt gezien als belangrijke voorwaarde voor het slagen van het pilotproject. Monitoring is tevens opgenomen als voorwaarde in de vergunning Wnb. Concreet gaat het om:

- uitgebreide ecologische monitoring van de effecten vóór (nulmonitoring), tijdens en na het werk; vooral de effecten op de broedvogels, foeragerende kweldervogels en het herstel van de kwelderhabitats zijn van groot belang;
- goede ecologische begeleiding tijdens de uitvoering van het werk;
- een reguliere terugkoppeling van de monitoringresultaten met de verschillende participanten (behouden/versterken van het huidige draagvlak);
- een uitgebreide evaluatie van de resultaten van de pilot, zowel ecologisch als technisch en financieel.

Onderhavige studie betreft de nulmonitoring van broedvogels, en foeragerende kweldervogels.

Doel van deze nulmonitoring is om kwantitatieve gegevens te verzamelen en vast te leggen van aanwezige broedvogels, en foeragerende kweldervogels in en om het studiegebied. Deze gegevens dienen om in de toekomst de effecten van de verschillende ingrepen op de relevante natuurwaarden van het Natura 2000-gebied Waddenzee te kunnen beoordelen. Concreet gaat het om aantallen territoria in het plangebied en in referentie plots op de kwelders van de Dollard in het broedseizoen 2017. Daarnaast gaat het specifiek om uitkomstsucces van Klutennesten, een indicatie van broedsucces van Kluten, en ganzenbenutting binnen- en buitendijks. Deze focus op Kluten is ingegeven door het feit dat deze soort in grote aantallen op de Dollardkwelders broedt en één van de dertien broedvogelsoorten is uit de Vogelrichtlijn waarvoor de Waddenzee is aangewezen.

1.4 Studiegebied

Het studiegebied (figuur 1.2) is het beoogde plangebied van de Klutenplas zoals omschreven in de Passende Beoordeling (Brenninkmeijer *et al.* 2017) met een zone daaromheen van minimaal 200 m en alle kwelder oppervlak daarvandaan tot aan de dijk. In aanvulling daarop vinden ter controle dezelfde werkzaamheden plaats in referentie gebieden die niet aan verstoring door de ingrepen onderhevig zullen zijn.



Figuur 1.2 Studiegebied met de geplande Klutenplas met Kleinriperij, de pilotlocatie van de Brede Groene Dijk, de referentie plots voor de broedvogelmonitoring en de aangrenzende binnendijkse gebieden.

2 Methoden

2.1 Broedvogelterritoria

De broedvogeldichtheden zijn gemeten in het studiegebied en in referentie plots op de kwelders van de Dollard in het broedseizoen 2017. Voor het meten van broedvogeldichtheden is aangesloten bij de bestaande monitoring die door SOVON wordt uitgevoerd in het kader van het Netwerk Ecologische Monitoring en het internationale TMAP-programma. Het gaat om de BMP plots 1292, 5716 en 1293. Dat is het hele gebied tussen het (voormalige) Ambonezenkamp of Ambonezenbosje in het oosten en km-paal 7,5 op de dijk in het westen, en past dus ruim om het beoogde plangebied van de Klutenplas. Deze gebieden zijn volgens de BMP-methodiek geteld. Tussen 19 april en 16 juni werden vijf bezoeken uitgevoerd, zoals gebruikelijk bij BMP-inventarisaties op kwelders en van weidevogelgebieden (van Dijk & Boele 2011). De gegevens zijn verwerkt middels standaard software (het programma BMP/Autocluster) en toegankelijk gemaakt voor toekomstig gebruik als GIS-shape met territoriumstippen per soort. Deze territoriumstippen worden bepaald op grond van de waarnemingen over alle vijf bezoeken en geven bij benadering de ligging van het territorium weer (niet noodzakelijkerwijs overeenkomend met bijv. de locatie van nesten).

Onafhankelijk hiervan zijn er integrale Klutentellingen uitgevoerd op 10 mei 2017 en 1 juni 2017. De telling van 1 juni is gebruikt voor verdere analyse (op 10 mei waren veel broedparen nog niet op de kwelder actief). Bij deze telling ging het er om in de gehele Dollard (incl.. Polder Breebaart en Punt van Reide) op hetzelfde moment een telling uit te voeren. Vanwege de mobiliteit van Kluten zijn de gegevens van de BMP inventarisatie voor deze soort minder geschikt om uitspraken op de schaal van het hele gebied te doen. Bij deze telling wordt onderscheid gemaakt in nesten, paren en paren met jongen. Deze telling is eveneens beschikbaar gemaakt als GIS-shape.

2.2 Uitkomstsucces van Klutennesten

Naast de algemene broedvogeldichtheden is er een representatieve bepaling gedaan van uitkomstsucces van Klutennesten in het plangebied en in een reeds bestaand vast proefgebied ten oosten van het Ambonezenkamp (SOVON reproductiemeetnet). Concreet gaat het om nestcontroles en bepalingen van broedsucces. Het zijn metingen die volgens een standaard protocol zijn verzameld en verwerkt (Nienhuis *et al.* 2015). Op deze wijze is de verzamelde informatie breder toepasbaar in het reproductiemeetnet. Het uitkomstsucces is binnen het programma Nestkaart berekend met de methode van Mayfield (1961).

Om de nesten snel en zonder overbodige verstoring te kunnen lokaliseren is eerst vanaf de dijk de positie bij benadering op kaart gezet.

Voor de nestcontroles is een interval aangehouden van eens in de 7-14 dagen.

Om enige informatie te krijgen over de oorzaak van mogelijk nestverlies, is een drietal nesten in het plangebied uitgerust met een wildcamera. Tijdens springvloed zijn de camera's steeds weggehaald.

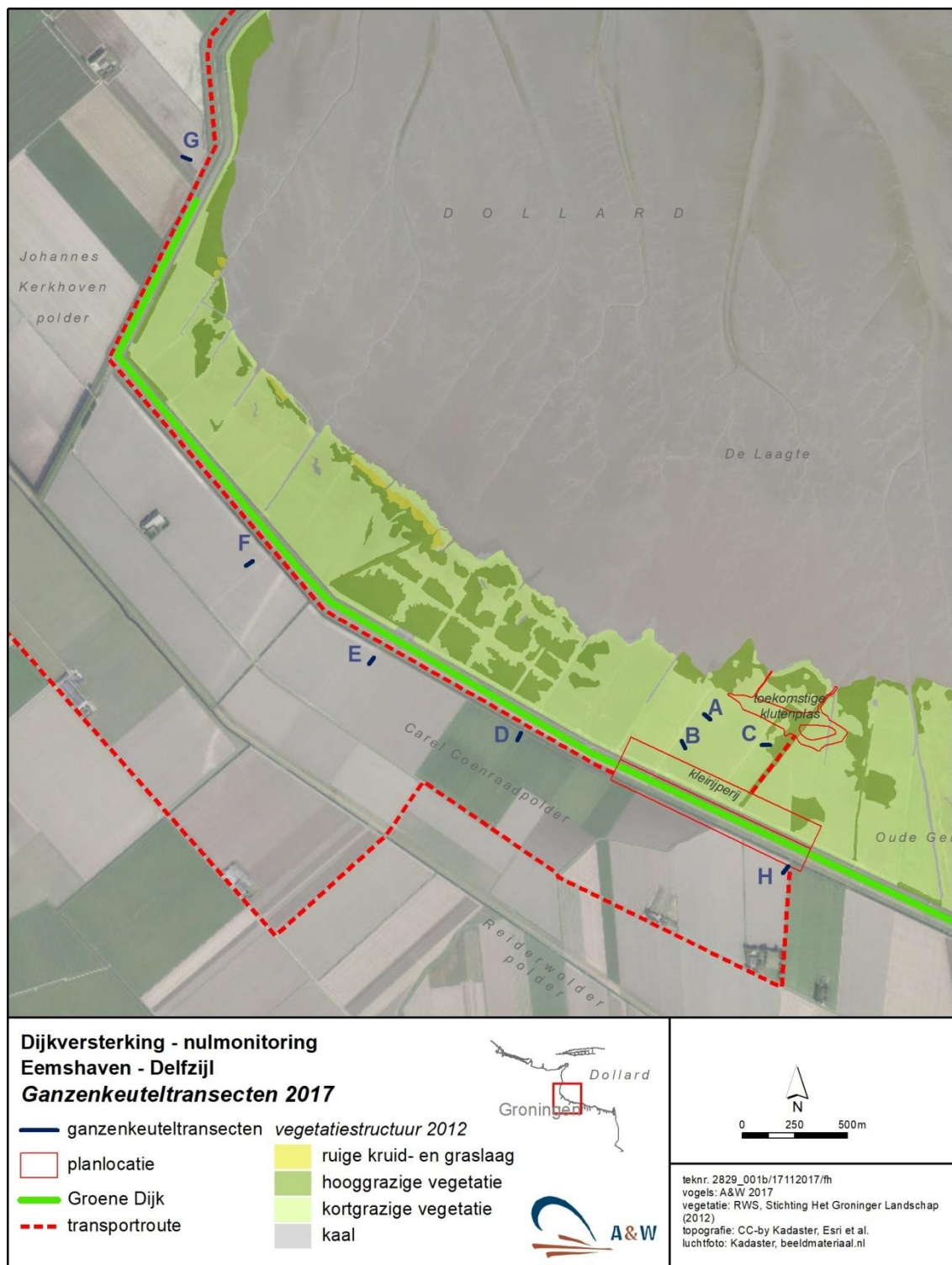
2.3 Broedsucces van Kluten

Door een systematische telling te doen van het aantal vliegvlugge kuikens van Kluten op de Dollard is een indicatie verkregen van het broedsucces voor deze soort op de kwelder als geheel. Het vaststellen van het aantal vliegvlugge kuikens heeft eenmalig plaatsgevonden op 11 juli 2017 op basis van een door SOVON, in samenwerking met Hermann Hötker, ontwikkelde methodiek voor de Waddenzee (Koffijberg *et al.* 2011). Hierbij is de gehele Nederlandse kwelder, met name de kwelderrand, afgezocht om alle families te kunnen tellen en per familie het aantal kuikens en de leeftijd vast te leggen.

Leeftijdscategorieën zijn > 10 dagen, ongeveer 10 dagen, 15 dagen, 20 dagen, 25 dagen, 30 dagen en 35 dagen. Kuikens ouder dan 25 dagen worden als vliegvlug beschouwd (daadwerkelijk zijn ze dat pas na c. 35 dagen, maar verondersteld wordt dat de sterfte vooral in het begin van de kuikenperiode plaatsvindt).

2.4 Ganzenbenutting binnen- en buitendijks

Gedurende de maand mei is de ganzenbenutting gemeten op een drietal transecten op de kwelder en een vijftal transecten binnendijks op akkerland (zie figuur 2.1). Elk van deze transecten bestond uit vijf vaste plots van vier vierkante meter. De plotjes zijn voor het eerst leeggeruimd op 3 mei 2017 en zijn vervolgens wekelijks opnieuw geteld, waarbij de aanwezige keutels werden verwijderd. Omdat ganzen met een redelijk constante snelheid keutels produceren is het tellen van keutels een geschikte methode om kwantitatieve bepalingen van ganzenbenutting te doen (Owen, 1971; Bos *et al.* 2008).



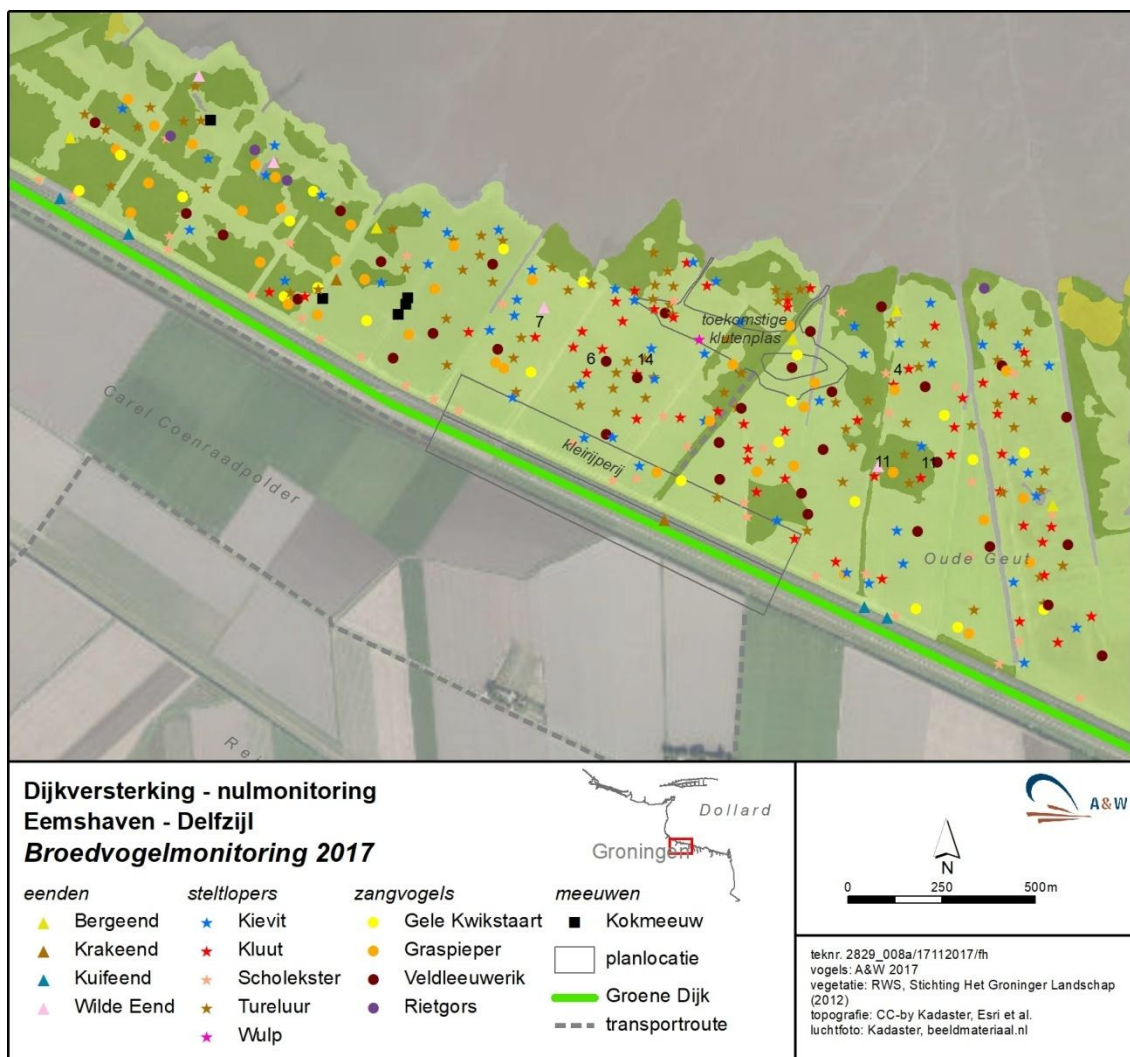
Figuur 2.1. Ligging van de ganzenkeutelraaien op de kwelder en binnendijkse percelen.

3 Resultaten

3.1 Broedvogelterritoria

BMP plots

De broedvogelterritoria in het studiegebied en de referentie plots op de kwelders van de Dollard in het broedseizoen 2017 zijn gegeven in figuur 3.1. De waargenomen aantallen per plot staan in tabel 3.1. De broedvogeldichtheid in de BMP-plots 1292, 5716 en 1293 is gemiddeld 190 territoria per 100 ha.



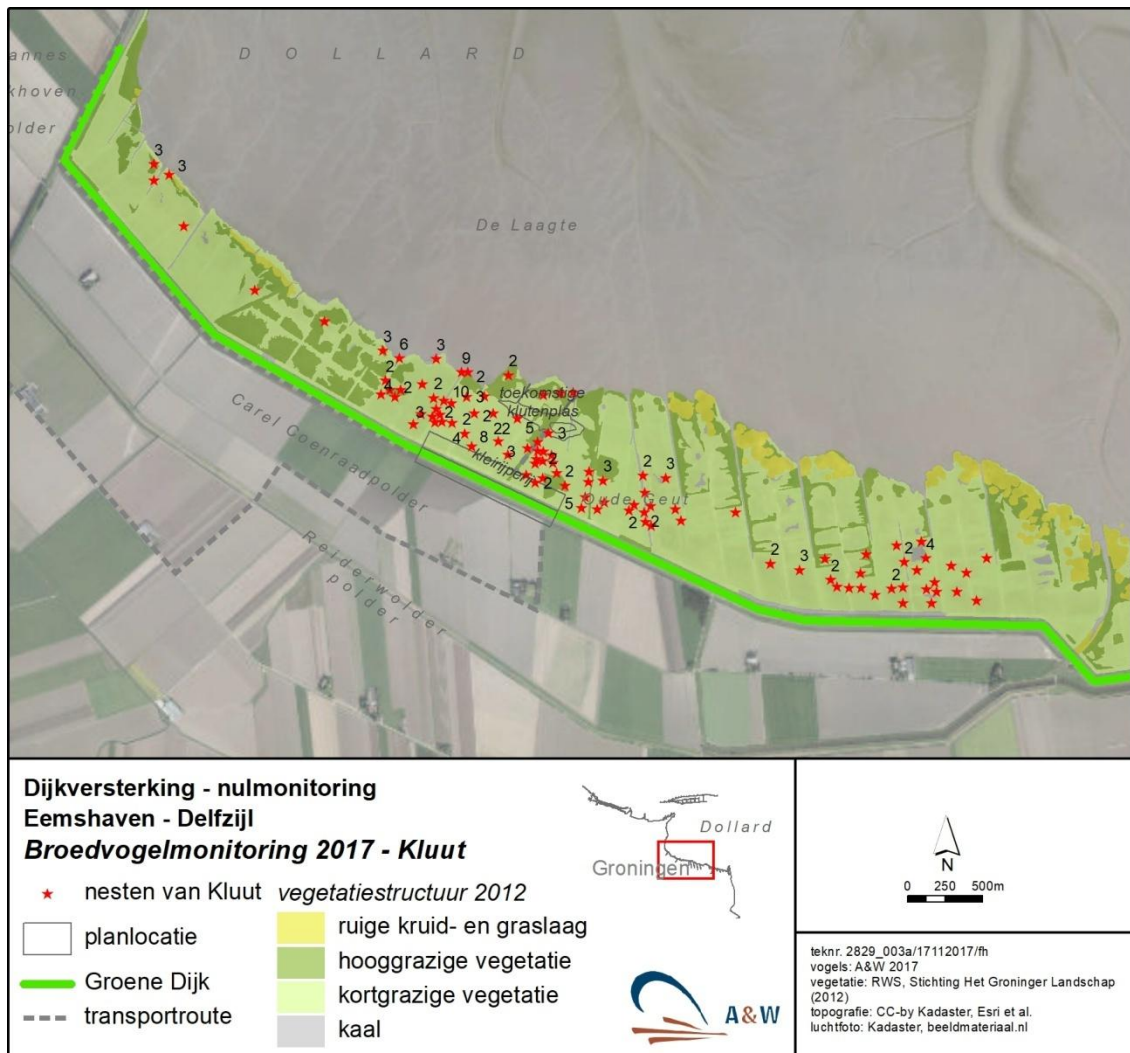
Figuur 3.1 Waargenomen broedvogelterritoria in vaste BMP plots op de Dollardkwelder in 2017. Sommige stippen vertegenwoordigen meerdere nesten/paren. Dit aantal is met zwarte cijfers weergegeven.

Tabel 3.1. De waargenomen aantallen territoria per soort per plot.

Plot	plot 5716	plot 1293	plot 1292	Totaal (ha)
Oppervlakte	134 ha	40 ha	29ha	203
Soort	aantal	aantal	aantal	aantal
Kluut	85	2	13	100
Tureluur	56	11	13	80
Scholekster	26	8	4	38
Kievit	35	7	9	51
Wulp	1			1
Bergeend	3	1	1	5
Wilde Eend	2	2		4
Kuifeend	2	2		4
Krakeend	2			2
Kokmeeuw	4	1		5
Graspieper	21	14	3	38
Gele Kwikstaart	13	7	2	22
Veldleeuwerik	23	5	5	33
Rietgors		3	1	4
Eindtotaal	273	63	51	387

Integrale kartering

De waargenomen verspreiding van territoria tijdens de integrale kartering van de kwelder in het broedseizoen 2017 is gegeven in figuur 3.2. Op basis van de gegevens van deze integrale Klutentelling is berekend dat ca. 45% van de populatie van het Nederlandse deel van de Dollard (97 van de 216 Kluten) in het plangebied zit.



Figuur 3.2: Waargenomen nesten/paren van Kluten op de Dollard kwelder tijdens de integrale Klutentelling op 1 juni in plot 10533 (de hele Dollardkwelder). Sommige stippen vertegenwoordigen meerdere nesten/paren. Dit aantal is met zwarte cijfers weergegeven.

3.2 Uitkomstsucces van Klutennesten

Het uitkomstsucces van Klutennesten in het plangebied en in het vaste proefgebied ten oosten van het Ambonezenbosje (SOVON reproductiemeetnet) is berekend op gemiddeld 15% en 11% respectievelijk (zie tabel 3.2). Deze waarden voor uitkomstsucces van Klutennesten in het plangebied en in het vaste proefgebied zijn laag. Er zijn veel nesten verloren gegaan. Van een klein aantal nesten is vastgesteld dat het wél is uitgekomen (foto 3.1).

Over de verliesoorzaak bestaat in de meeste gevallen geen zekerheid, maar vast staat dat er twee keer een Vos bij een nest in de kolonie is geweest, omdat die daar is vastgelegd met een cameraval (zie foto 3.3). In vrij veel gevallen zijn er eieren verdwenen uit de nesten en konden er geen schilfers in de nestkom gevonden worden. Dat zijn beide sterke aanwijzingen voor predatie.

Naast een vos kan het in een deel van de verloren nesten natuurlijk ook om een andere predator gaan. Er zijn geen aanwijzingen voor andere verliesoorzaken dan predatie (vertrapping door vee, overstrooming etc.) gevonden.

In de bijlage is een figuur opgenomen met de ruimtelijke ligging van de steekproef van nesten in het plangebied op basis waarvan het uitkomstsucces is bepaald.

Tabel 3.2. Het waargenomen uitkomstsucces van Kluten op de Dollard in 2017. Gegevens afkomstig uit de database van het Meetnet Nestkaarten van Sovon Vogelonderzoek Nederland. p = de dagelijkse overlevingskans van een nest (sd = standaard deviatie).

Gebied	Ligduur	nestdagen	aantal nesten	p	Sd	nestsucces (%)	range (%)
Plangebied	28	361	32	0,93	0,01	14,6	(6,7-31,2)
Referentie	28	323	33	0,92	0,01	10,5	(4,3-25,0)



Foto 3.1. Succesvol uitgekomen Klutennest (foto A&W).



Foto 3.2. Kluut met Franse kleurring op de kwelder. Het gaat om een vier jaar oude Franse Kluut (*Avocette élégante*, *Recurvirostra avosetta*) met ringcode NGf/NYW en metalen ring nummer N°FS88683).



Foto 3.3: Vos bij een nest op de kwelder.

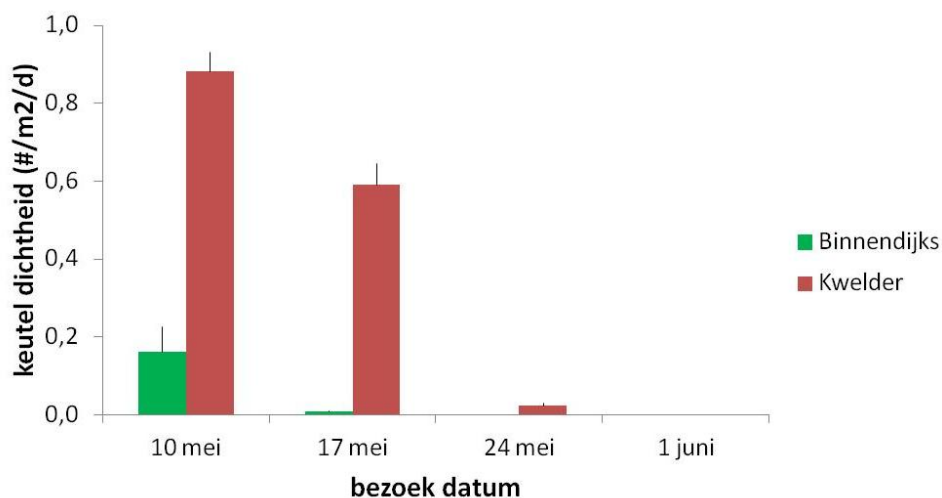
3.3 Broedsucces van Kluten

Bij de tellingen van Klutenfamilies zijn geen Kluten met jongen aangetroffen. Dit wijst er op dat in de hele Dollard het broedsucces erg laag is. Gezien het lage nestsucces is het aannemelijk dat paren al in de nestfase mislukken.

3.4 Ganzenbenutting binnen- en buitendijks

Tijdens een vijftal bezoeken op acht keutelraaien is een steekproef verkregen van de ganzenbenutting op de kwelder en het binnendijkse akkerland in mei. De keuteltellingen vingen aan op een moment in het seizoen waarop de ganzen vrijwel niet meer binnendijks naar voedsel zochten. De gemiddelde benutting van de percelen binnendijks is dan ook laag (zie figuur 3.3). Slechts op één van de vijf raaien binnendijks werden flinke aantallen ganzenkeutels aangetroffen, en wel in de eerste monitorings ronde. Dit betrof een perceel met wintergerst in de Joh. Kerkhoven polder waarop de ganzen zich overduidelijk in de voorafgaande maand(en) hadden geconcentreerd. Op de foto's hieronder is te zien hoe kaal dit perceel is t.o.v. de nabije omgeving. Visuele inspectie van alle andere percelen binnendijks liet overigens zien dat dit de enige locatie was waar de ganzen tot begin mei het opkomende gewas kort hadden gehouden¹. Op de binnendijkse percelen is op diverse percelen verspreid langs de dijk sprake geweest van de toepassing van werende maatregelen (gaskanonnen, etc.; werende maatregelen worden door het Faunafonds vereist om voor schadevergoeding in aanmerking te kunnen komen).

Buitendijks is de gemeten ganzenbegrazingsdruk hoog op alle drie de transecten in de eerste helft van mei (zie figuur 3.3). In de tweede helft van mei is er vrijwel geen ganzenbenutting meer geregistreerd op de kwelders.



Figuur 3.3. Waargenomen ganzenbenutting binnendijks en op de kwelder van de Dollard (gezenkeutels.m⁻².d⁻¹). Het foutenbalkje verwijst naar de standaardfout van het gemiddelde.

¹ Het betreffende perceel toonde sporen van verjaging met ondersteunend afschot. Er lagen meerdere hagelpatronen en doodgeschoten brandganzen. De vier groene 'eilandjes' op de foto zijn kleine plukjes wintergerst in de directe nabijheid van een geplaatste verstoringbron (een windmolentje), die niet zijn weggegraasd.



Foto 3.4 A. Zicht op een sterk door ganzen begraasd perceel in de Joh. Kerkhoven polder (10 mei keuteltransect G).



Foto 3.4 B Zicht op een –in de maand mei- vrijwel niet begraasd perceel met wintertarwe (10 mei, raai E in de Carel Coenraad polder; beide foto's A&W).

4 Discussie

4.1 Bevindingen

De nulmonitoring heeft geleid tot de volgende bevindingen.

Er zijn aanzienlijke dichtheden van territoria van diverse broedvogels waargenomen rond de voorgenomen Klutenplas en Kleirijperij. De broedvogeldichtheid is met 190 territoria per 100 ha fors hoger dan (bijvoorbeeld) de gemiddelde territorium dichtheid op Noord Friesland Buitendijks (2-100 territoria per 100 ha, afhankelijk van het vegetatie type) en dan het grasland in de zomerpolders daar (170 territoria per 100 ha; Bos *et al.* 2015).

Ook de kwalificerende soort Kluut broedt in aanzienlijke dichtheden in het plangebied. Het is er de meest talrijke broedvogel. Uit de integrale kartering is gebleken dat een aanzienlijk deel (ca. 45%) van het in het Nederlandse deel broedende aantal Kluten op enigerlei wijze met de ingrepen zal worden geconfronteerd als zij volgende jaren dezelfde locatiekeuze maken.

Het uitkomstsucces van de nesten van de Kluut was zeer laag in 2017, zowel in het plangebied (Klutenplas-Kleirijperij) als in de referentie. Het Mayfield nestsucces lag tussen 4 – 31%. Dit uitkomstsucces is lager dan elk van de tien gepubliceerde waarden in Hötter (2000) en die in Cuervo (2005). De belangrijkste oorzaak voor dit lage uitkomstsucces was predatie.

Dat het uitkomstsucces laag was, werd nog bevestigd door de telling van families en jonge dieren. Bij deze telling zijn geen Kluten met jongen aangetroffen. We gaan er daarmee van uit dat het broedsucces verwaarloosbaar is geweest.

De tellingen van ganzenkeutels op de keutelraaien ondersteunen dat ganzen in hoge dichtheden voedsel zoeken op de kweldervegetatie rond de Klutenplas en Kleirijperij, zoals bekend van dit type kwelder (van der Graaf *et al.* 2002, Brenninkmeijer *et al.* 2017). Binnendijks is ganzenbezoek vanaf mei verwaarloosbaar, maar lokaal is daarvóór, geconcentreerd op één perceel, zeer grote overlast aantoonbaar geweest.

4.2 Aanbevelingen

Continueer de monitoring, met dezelfde methodiek. Blijf daarbij alles in het werk stellen om de menselijke verstoring van broedvogels te beperken.

Vul hiertoe de monitoring van nesten aan met een permanente bewaking door zogenoemde 'tiny tags', een temperatuurlogger die een indicatie geeft wanneer het legsel wordt bebroed (en is verlaten na bijvoorbeeld predatie). Dergelijke loggers worden heel algemeen gebruikt bij het volgen van nesten in afgelegen gebieden of ten behoeve van predatieonderzoek (<http://www.geminidataloggers.com/>). Ook voor Klutennesten in de Dollard zijn deze loggers zeer gepast, omdat daarmee vastgesteld kan worden wanneer een legsel werd verlaten. Innoveer door aan deze loggers ook een sensor toe te voegen om de hartslag (als maat voor "stress") te meten, en de gegevens via het LoRa-WAN netwerk op afstand uitleesbaar te maken.

Optimaliseer de locatiekeuze van de ganzenkeutelraaien ten opzichte van de ingrepen. Kies binnendijks vijf raaien en lokaliseer deze steeds op dezelfde gewassen, bij voorkeur op dezelfde percelen. Kies buitendijks voor zes raaien die niet te ver van de dijk en links en rechts

van de ingrepen op regelmatige afstand liggen. Start de monitoring van ganzenbenutting in maart en eindig aan het einde van mei.

Benut de metingen aan nesten en keutels om een betere bepaling te krijgen van de afstand waarover menselijke verstoring effect heeft op foerageermogelijkheden en kwaliteit van broedhabitat. Beoordeel ook in hoeverre de kans op predatie een gradiënt vertoont, die met afstand tot dijk en kwelderrand samenhangt.

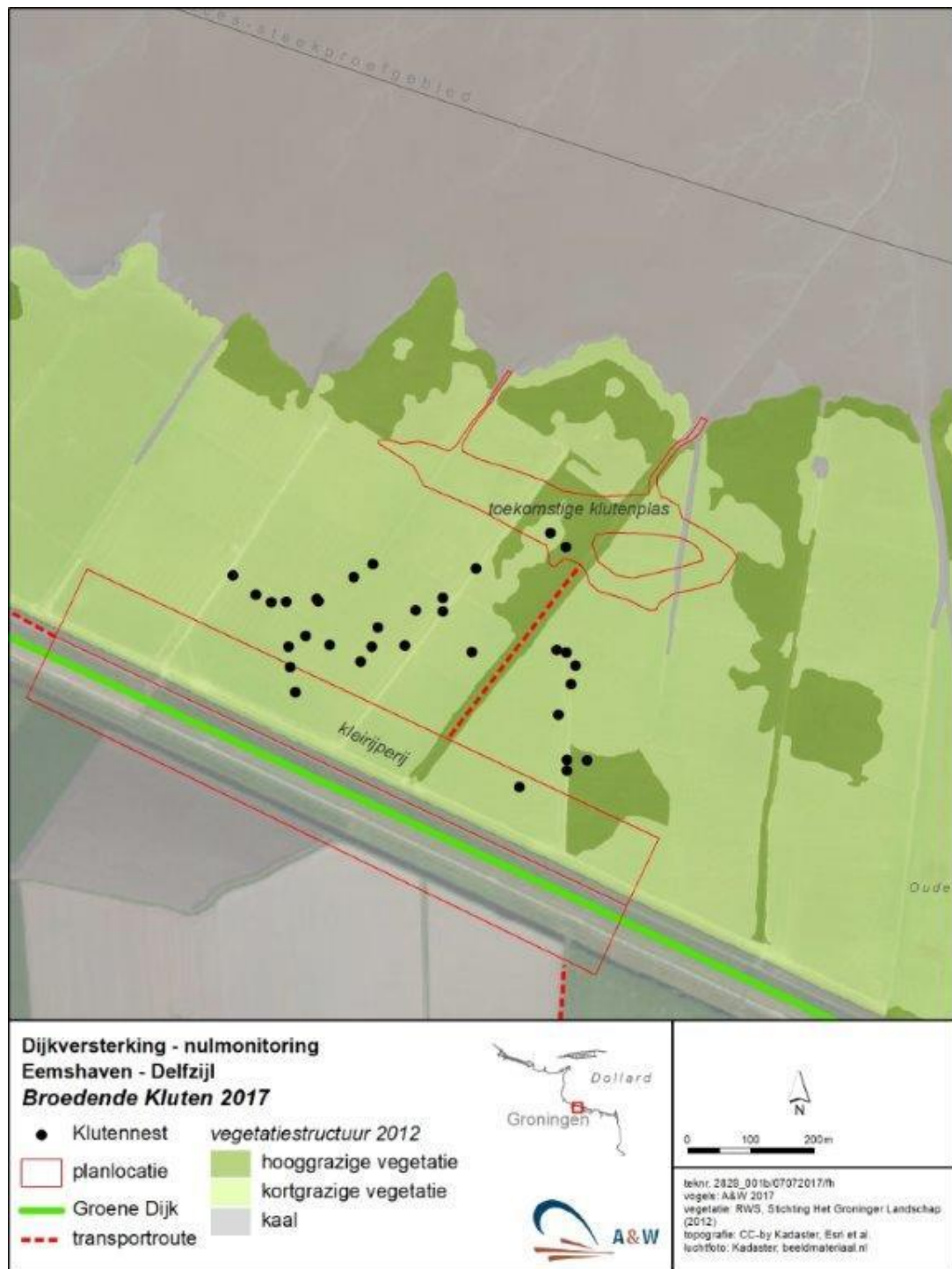
Gezien de hoge waargenomen broeddichtheden in de uitgangssituatie is de kans op vestiging van vogels op rij- en werkstroken tijdens de ingrepen een zeer reëel risico. Investeer daarom in een goed werkprotocol en goede ecologische begeleiding bij de ingrepen. Start de werken zodanig vroeg dat er rust is vanaf begin mei.

5 Literatuur

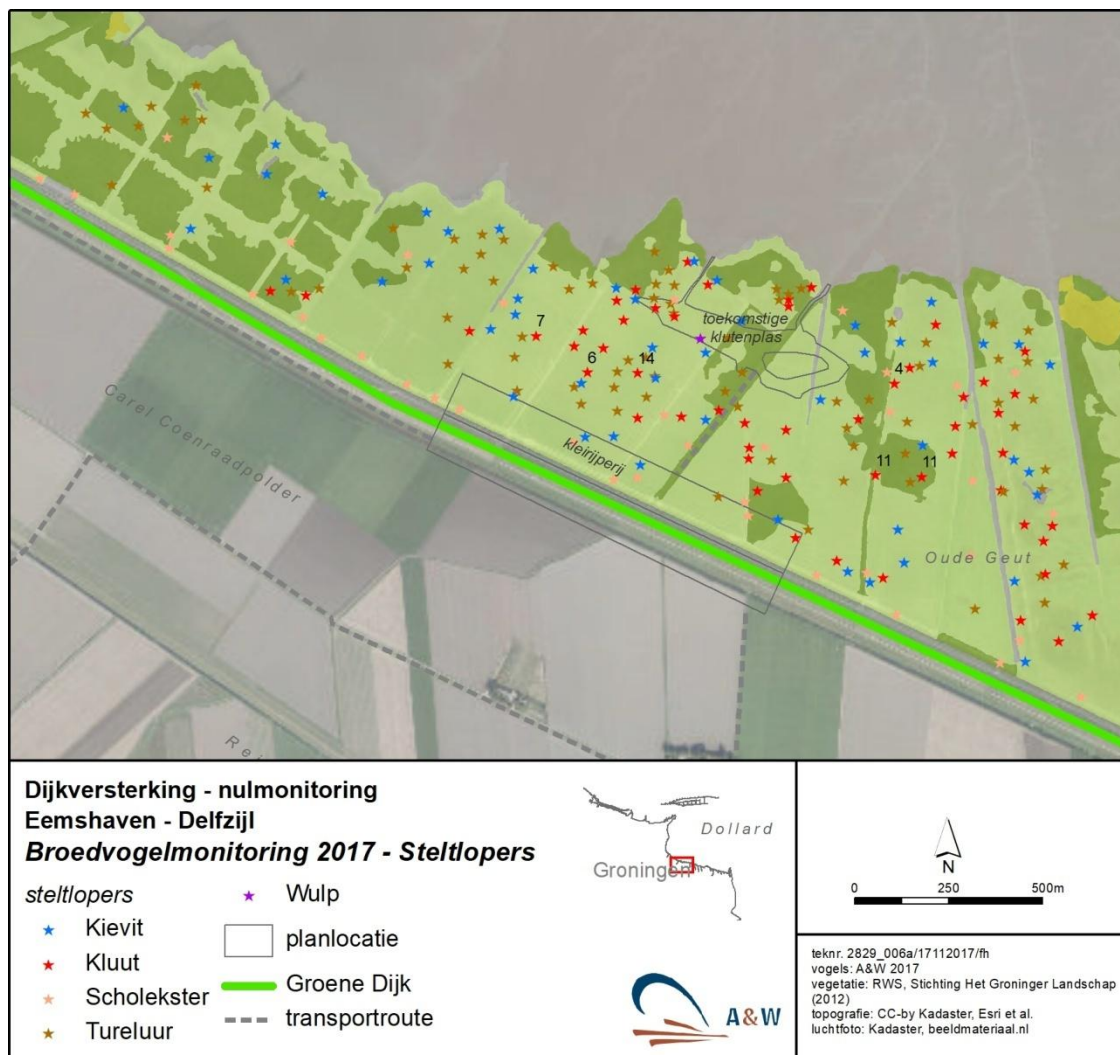
- Bos, D., D.P.J. Kuijper & P. Esselink 2008. Visible plot markers may bias the results of dropping counts. *VOGELWELT* 129: 147 – 152.
- Bos, D., M. Engelman & J. Feddema 2015. Broedvogels van Noord-Friesland Buitendijks en de invloed van verkwelding op hun aantallen. *Limosa* 88:31–42.
- Brenninkmeijer, A. W. Bijkerk, E. van der Zee, M. Kersten, L. Bruinzeel, E. van der Heijden, D. Bos 2017. Ecologische Beoordeling Vitale Kust - Dollard. A&W-rapport 2258. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Cuervo, J.J. 2005. Hatching success in Avocet *Recurvirostra avosetta* and Black-winged Stilt *Himantopus himantopus*. *Bird Study* 52:166–172. doi: 10.1080/00063650509461387
- Hötter, H. & A. Segebade 2000. Effects of predation and weather on the breeding success of Avocets *Recurvirostra avosetta*. *Bird Study* 91–101. doi: 10.1080/00063650009461163
- Koffijberg K., Schrader S. & Hennig V. 2011. Monitoring breeding success of coastal breeding birds in the Wadden Sea: methodological guidelines and fieldwork manual. CWSS, Wilhelmshaven.
- Mayfield, H., 1961. Nesting success calculated from exposure. *Wilson Bulletin* 73: 255–261.
- Newton, I., 1998. Population limitation in birds. Academic Press, London.
- Nienhuis, J., Willems, F. & Majoor, F. 2015. Digitale Nestkaart. Versie 5.3, mei 2015. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Owen, M. 1971: The selection of feeding sites by white-fronted geese in winter. *J. Appl. Ecol.* 8: 905–917.
- PRW 2016. Werkplan programma 'Vitale kust Eems-Dollard' 2016 - 2017. Eerste fase kustontwikkeling Eems-Dollard.
- Sweco 2016. Projectplan Kleirijperij. Is kleivorming op land een (rendabele) oplossing voor het vertroebelingsprobleem van het Eems-estuarium? Sweco-project 347241. Sweco Nederland bv, Groningen.
- Van der Graaf A.J., D. Bos, M. J. J. E. Loonen, M. Engelman, and R. H. Drent, 2002. Short-term and long-term facilitation of goose grazing by livestock in the Dutch Wadden Sea area. *J.Coast.Cons.* 8 (2):179-188.
- Van Dijk A.J. & A. Boele 2011. Handleiding SOVON Broedvogelonderzoek. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen

Bijlage 1 Kaart met nesten

De ruimtelijke ligging van de steekproef van nesten in het plangebied in 2017, op basis waarvan het uitkomstsucces is bepaald.

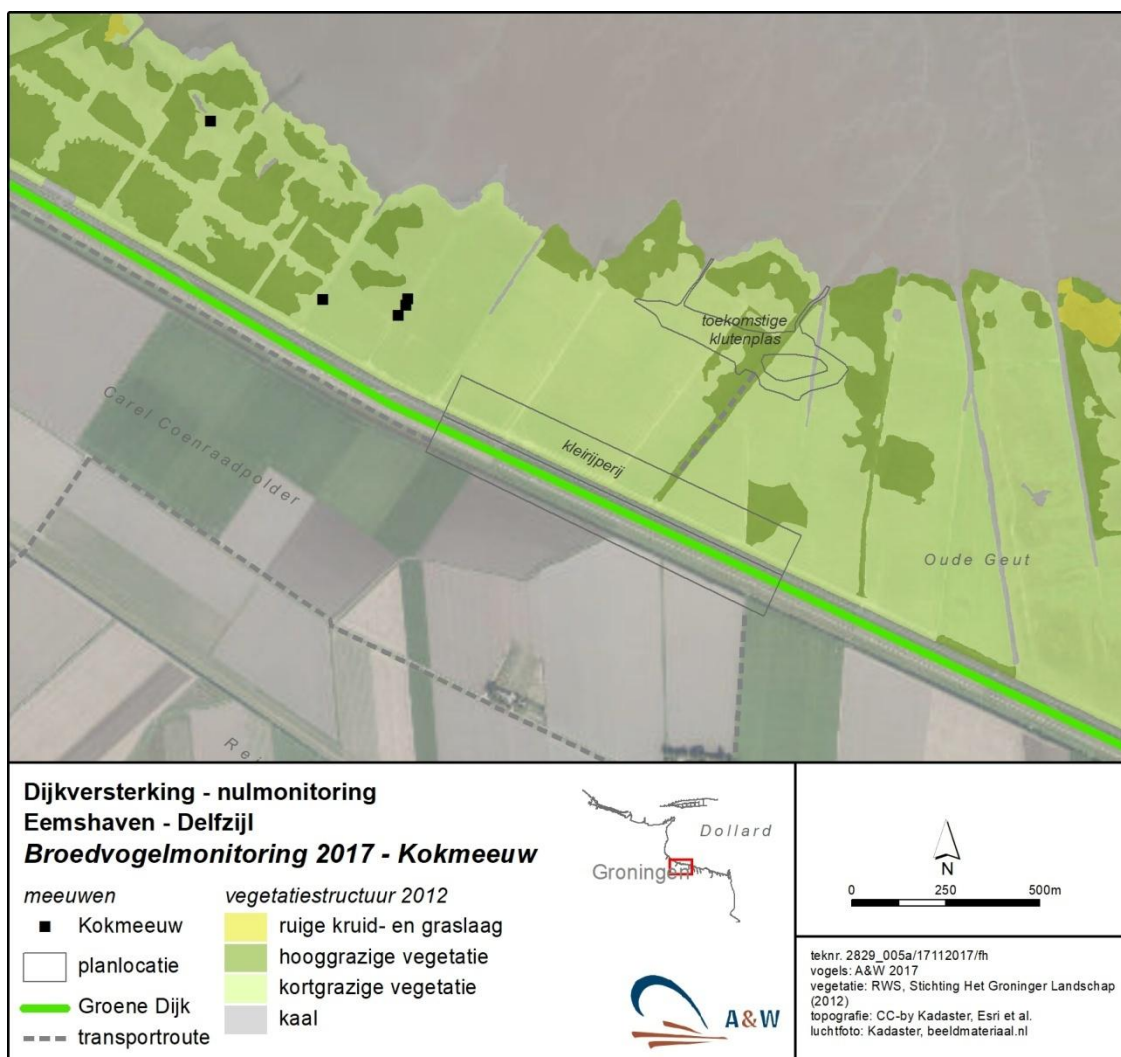


Kaarten hieronder: Resultaten van de broedvogelmonitoring uitgesplitst naar soortgroep.









A photograph of two black and white birds, possibly stilts, standing in a vast, flat, grassy field under a clear sky. The birds are facing each other, and their long legs are visible. The background is a flat horizon line.

Adres

Suderwei 2
9269 TZ Feanwâlden

Telefoon 0511 47 47 64
info@altwym.nl

www.altwym.nl

Bijlage 2 Monitoring Demonstratieproject Brede Groene Dijk
(fase 1 en 2): nulmeting ontwateringsstelsel,
kwelderafslag en vegetatie (2017).

Verantwoording

Titel	Monitoring Demonstratieproject Brede Groene Dijk (fase 1 en 2): nulmeting ontwateringsstelsel, kwelderafslag en vegetatie (2017).
Projectnummer	351559
Revisie	Definitief
Datum	14-03-2019
Auteur	PUCCIMAR

Vrijgegeven door
Paraaf vrijgegeven

Piet Riemersma





Monitoring Demonstratieproject Brede Groene Dijk (fase 1 en 2):

nulmeting ontwateringsstelsel, kwelderafslag en vegetatie (2017).

PUCCIMAR rapport 16

P. Esselink
P. Daniels
W. Veenstra

Voorplaat

Kwelder met afslagrand. Dollard, oktober 2017.

(foto: Peter Esselink)

P. Esselink^{*)}, P. Daniels^{#)} & W. Veenstra^{†)} 2018

Monitoring Demonstratieproject Brede Groene Dijk (fase 1 en 2): nulmeting ontwateringsstelsel, kwelderafslag en vegetatie (2017). Datarapport. PUCCIMAR rapport 16.

PUCCIMAR Ecologisch Onderzoek & Advies, Vries

Opdrachtgevers

SWECO Nederland bv

Rozenburglaan 11
9727 DL Groningen

Waterschap Hunze & Aa's

Postbus 195
9640 AD Veendam

Uitvoerders

^{*)}PUCCIMAR

Ecologisch Onderzoek & Advies

Boermarke 35
9481 HD Vries
Telefoon 0592 544172
peter.puccimar@gmail.com

^{#)}Buro Bakker

Adviesburo voor ecologie

Postbus 10034
9400 AC Assen
Telefoon 0592 313389
info@burobakker.nl
www.burobakker.nl

^{†)}G2 Surveys

Potklei 22A
9351 VS Leek
Telefoon 0594 280145
info@g2surveys.nl
www.gtwee.nl

Projectnummer

2017/14

Projectleider

P. Esselink

Status

Definitief

Datum

4 april 2018

© PUCCIMAR Ecologisch onderzoek en advies

Overname van gegevens uit dit rapport is toegestaan met bronvermelding.

PUCCIMAR is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede schade welke voortvloeit uit toepassingen van resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van PUCCIMAR; opdrachtgevers vrijwaren PUCCIMAR voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

Inhoud

Voorwoord	6
Samenvatting	7
1 Inleiding	9
1.1 Achtergrond	9
1.2 Inrichting en fasering van het project	10
1.3 Doelstelling monitoringsplan en nulmeting	12
1.4 Leeswijzer	14
2 Studiegebied en methoden	15
2.1 Studiegebied	15
2.2 Methoden	16
2.2.1 Nulmeting ontwateringsstelsel	16
2.2.2 Nulmeting kwelderafslag	17
2.2.3 Nulmeting vegetatie	17
3 Bespreking resultaten	21
3.1 Ontwateringsstelsel	21
3.1.1 Nulmeting ontwatering Klutenplas	21
3.1.2 Nulmeting ontwateringsstelsel kleirijperij	22
3.2 Kwelderafslag	25
3.3 Vegetatie	25
3.3.1 Vegetatiekartering	25
3.3.2 Nulmeting vegetatie Klutenplas	29
3.3.3 Nulmeting vegetatie kleirijperij	31
4 Literatuur	33
Bijlage I Vegetatiekartering nulmeting: aanvullende gegevens	35
Bijlage II Locatie van de permanente kwadraten (PQ's)	37
Bijlage III Nulmeting ontwateringsstelsel: dwarsprofielen zwetten	38

Voorwoord

Meerdere dijkvakken van de primaire waterkering moeten worden versterkt. Dat geldt ook voor de dijk rond de Dollard. In het demonstratieproject Brede Groene Dijk – deeltmakend van de zgn. Project Overstijgende Verkenning Waddenzeedijken – is het Waterschap Hunze en Aa's voornemens te onderzoeken of de klei die voor de Brede Groene Dijk nodig is in de omgeving kan worden gewonnen (kwelder, slib uit Polder Breebaart en baggerslib uit de haven van Delfzijl). In het demonstratieproject wordt in drie stappen of fases een één kilometer lang traject van de bestaande Dollarddijk omgevormd tot een brede groene dijk. De eerste stap betreft het onttrekken van klei uit de kwelder door middel van de aanleg van een plas en een broedeiland. Deze klei wordt benut voor de aanleg van kades van een tijdelijk slibdepot aan de buitenzijde van de bestaande dijk (begin fase 2). In dit depot zal slib uit Polder Breebaart in twee of drie jaar tijd door rijping worden omgezet in klei die geschikt is om verwerkt te worden in de nieuwe zeedijk. Daarna (fase 3) zal worden overgegaan tot de aanleg van de brede groene dijk waarbij het slibdepot weer wordt ontmanteld.

Om de mogelijke effecten van de beoogde ingrepen op de natuur en op het gebruik van de kwelder te meten, en om in de toekomst te kunnen beoordelen in hoeverre herstel optreedt van de aanwezige natuurwaarden optreedt, is een monitoringsplan opgesteld. Volgens dat plan zullen de komende jaren een groot aantal factoren worden gemeten. In dit rapport wordt gerapporteerd over de zgn. nulmeting aan het ontwateringsstelsel van de kwelder en de vegetatie van de kwelder voor de monitoring van de mogelijke effecten van fase 1 en fase 2 van het Demonstratieproject Brede Groene Dijk.

Op deze plek willen we graag een aantal personen en instanties bedanken voor hun medewerking of ondersteuning bij de totstandkoming van dit rapport. De Maatschappij tot Exploitatie van het onverdeelde Munnikeveen en de heer Huisman verleenden toestemming voor het betreden van hun terreinen voor de uitvoering van het veldwerk. De Stichting Het Groninger Landschap verleende vergunning voor het opnemen van controleprofielen van uitwateringen in haar kwelder. Jelle Aitink (Buro Bakker) verleende assistentie bij het karteren van de kwelderrand.

de auteurs

Vries

april 2018

Samenvatting

Dit rapport is onderdeel van de monitoring van het demonstratieproject Brede Groene Dijk (BGD). In dit rapport wordt de Ausgangssituatie beschreven van *i)* het ontwateringsstelsel van de kwelder, *ii)* de positie van de kwelderrand en *iii)* de vegetatie voor fase 1 en 2 van het project (aanleg Klutenplas en aanleg Kleirijperij. Deze zgn. nulmeting is uitgevoerd in 2017, het jaar voorafgaande aan de werkzaamheden. Het rapport is bedoeld als datarapport, dat wil zeggen dat een overzicht wordt gegeven van de verzamelde gegevens, maar dat deze nog nauwelijks zijn bewerkt of geanalyseerd.

Bij de opzet van de monitoring is er voor gekozen dat in de loop van het monitoringsonderzoek een vergelijking kan worden gemaakt tussen ontwikkelingen binnen en buiten het werkgebied van het demonstratieproject BGD. Meetpunten buiten het werkgebied dienen aan de ene kant als referentie of controle om het herstelproces van de kwelder in het werkgebied te kunnen evalueren; aan de andere kant vormen deze extra meetpunten een hulpmiddel om veranderingen op de kwelder te kunnen klassificeren als effect van het demonstratieproject, dan wel als gevolg van autonome ontwikkelingen.

De nulmeting aan het ontwateringsstelsel heeft zich geconcentreerd op het beschrijven van dwarsprofielen van hoofdduitwateringen (zwetten) in de kwelder. In totaal zijn 26 dwarsprofielen opgenomen langs 8 verschillende zwetten. De ontwikkeling van de verschillende zwetten lijkt te worden beïnvloed door de aansluiting (drempelhoogte) met de dijksloot. Tijdens de nulmeting is echter geen aandacht besteed aan de hoogte van de duikers en stuwen in de verbinding van de zwetten met de dijksloot.

Over een dijklengthe van 2.1 km is de rand van de voorliggende kwelder met behulp van DGPS nauwkeurig in kaart gebracht. Ten opzichte de positie van de kwelderrand in 2009 was langs het gehele traject sprake van afslag. Er is nog geen kwantitatieve analyse uitgevoerd. De geregistreerde afslag sluit aan op de al eerder gesignaleerde geleidelijke afname van de Dollardkwelders, een ontwikkeling die zich waarschijnlijk al heeft ingezet na de stopzetting van de landaanwinningswerken in jaren vijftig van de vorige eeuw.

Voor de nulmeting aan de vegetatie is een vegetatiekartering uitgevoerd en zijn permanente kwadraten (PQ's) aangelegd en opgenomen. Van de PQ's is tevens de maaiveldhoogte opgenomen. Uit de vegetatiekartering bleek dat meer dan 85% van dit studiegebied werd bedekt door korte grazige vegetatietypen van de lage en brakke kwelder gedomineerd door Gewoon kweldergras en Fioringras.

De PQ's zijn verdeeld over twee locaties, namelijk de locaties van de Klutenplas en die van de Kleirijperij. Op beide locaties zijn zowel PQ's ingericht die direct door de inrichtingsmaatregelen van het demonstratieproject zullen worden beïnvloed, als controle PQ's om het herstel van de kweldervegetatie te kunnen monitoren. Op de locatie van de Klutenplas zijn de PQ's daarbij in twee groepen verdeeld, namelijk een groep PQ's op de oeverwal aan weerszijden van de zwet en een tweede groep in het vlakke lagere deel van de kwelder. De PQ's op de oeverwallen hadden gemiddeld een 0.2 m hoger maaiveld dan de PQ's uit de tweede groep.

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

Meerdere dijkvakken van de primaire waterkering moeten worden versterkt. Dat geldt ook voor de dijken rond de Dollard. In het demonstratieproject Brede Groene Dijk (BGD) – deel uitmakend van de zgn. *Project Overstijgende Verkenning Waddenzeedijken* – gaat het Waterschap Hunze en Aa's onderzoeken of de klei die voor een brede groene dijk nodig is in de omgeving kan worden gewonnen (kwelder, slib uit Polder Breebaart en baggerslib uit de haven van Delfzijl). In het demonstratieproject wordt een één kilometer lang traject van de bestaande Dollarddijk omgevormd tot een brede groene dijk. Dit project bestaat uit verschillende onderdelen die nauw met elkaar samenhangen. Zo zal er slib vanuit Polder Breebaart worden aangevoerd en worden opgeslagen in een buitendijks te realiseren tijdelijk slibdepot om te laten rijpen (de zgn. Kleirijperij) en zo geschikt te maken voor verwerking in de zeedijk. Ook zal er ongeveer 35.000 m³ klei worden gewonnen op de kwelder, welke onder meer nodig is voor de aanleg van de kades van het tijdelijk slibdepot aan de voet van de zeedijk.

Behalve de vraag of het slib in de Kleirijperij succesvol kan worden omgezet in dijkklei, moet in het demonstratieproject ook de vraag worden beantwoord of de aanleg van een brede groene dijk mogelijk is zonder negatieve effecten op de natuurlijke omgeving. De Dollardkwelders maken namelijk onderdeel uit van het Natura2000 gebied Waddenzee. Daarom is het slagen van het demonstratieproject ook afhankelijk van de mate waarin significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelen en natuurkwaliteiten van het gebied kunnen worden voorkomen of zelfs een positieve bijdrage hieraan kan worden geleverd. Het demonstratieproject BGD richt daarom ook in het bijzonder op onderzoek naar mogelijke effecten van het project op het Natura2000 gebied en de kwelder. Het werkgebied is tegelijkertijd particulier eigendom en het is ook van belang dat aan de eigenaren kan worden gerapporteerd over mogelijke effecten op en herstel van hun bezit.

Een bijkomend aspect is dat de door verschillende ontwikkelingen de waterkwaliteit in de Eems-Dollard de laatste decennia sterk is afgenomen door een verhoging van het zwevendstofgehalte. In het programma ED 2050 wordt er vanuitgegaan dat hierin een verbetering kan worden bereikt als langs de randen van het estuarium de capaciteit voor slibvangst wordt verhoogd (Anonymus 2016). Door de kleiwinning op de kwelder wordt de capaciteit van de kwelder om slib in te vangen inderdaad vergroot en is het in principe mogelijk dat de slibproblematiek in het estuarium door projecten als het demonstratieproject BGD wordt verlicht.

Een eerste inschatting van de effecten van de ingrepen op (kwalificerende) natuurwaarden van het Natura2000 gebied is uitgevoerd in een zogenaamde *Passende Beoordeling* (Brenninkmeijer *et al.* 2017). Het meten van de werkelijke effecten wordt echter als cruciaal beschouwd om tussentijds te kunnen bijsturen en om, bij een eventuele toekomstige opschaling van het dijkconcept langs de gehele Dollard, een betere inschatting van de effecten te kunnen maken. Tevens vormt dit een voorwaarde voor de verleende vergunning in het kader van de wet natuurbescherming (Wnb). Om deze reden is een uitgebreid monitoringsplan opgesteld met een adaptief karakter, dat eventueel tussentijds kan worden bijgesteld (Riemersma 2018). Met de geplande monitoring wordt tegelijkertijd invulling gegeven aan de voorwaarden uit de vergunningverlening voor het project in het kader van de Wnb.

1.2 Inrichting en fasering van het project

De Kleirijperij wordt over de gehele lengte van de pilotdijk (1 km) aangelegd en bestaat uit tien compartimenten of slibdepots van 100×100 m. Gerekend vanaf de buitenteen van de huidige dijk zal de Kleirijperij daarbij een ongeveer 100 m brede strook van de kwelder bedekken (Figuur 1.1). Voor de aanleg van de kades van het depot is ongeveer $35\,000\text{ m}^3$ klei nodig die gewonnen zal worden op de aangrenzende kwelder (fase 1 van het project). Om een positieve bijdrage te leveren aan instandhoudingsdoelstelling van het Natura2000 gebied wordt de te graven kleiwininput gecombineerd met de aanleg van een "natuurplas" met broedeiland voor Kluten (Riemersma & Esselink 2017; Figuur 1.1). Dit verklaart de naamgeving Klutenplas voor de kleiput. Verder krijgt de Klutenplas een natuurlijke vorm en het eiland een flauw oevertalud om de foerageermogelijkheden van de Kluut te vergroten. De plas wordt ongeveer 4.5 ha groot; dit is inclusief het broedeiland van ongeveer 1 ha. Om het overstromingsrisico van de nesten te beperken, wordt het eiland gedeeltelijk opgehoogd tot een hoogte van NAP +2.3 m; dit is ongeveer 0.4 m hoger dan de huidige maaiveldhoogte van de kwelder ter plekke. Naar verwachting zal de Klutenplas in de loop der jaren dichtslibben en zal zich hier geleidelijk weer een kweldervegetatie ontwikkelen. De aanleg van de Klutenplas (fase 1 van het project) zal worden uitgevoerd in het vroege voorjaar van 2018.

De aanleg van de Klutenplas betekent dat de komberging van de aangetakte hoofduitwatering (zwet) wordt vergroot. Door de vergrote watervolumina die hierdoor elke getijdecyclus in- en uitstromen kan deze zwet verder worden uitgeslepen en verbreed. Rond de monding kan dit van invloed zijn op de langjarige ontwikkeling van de geleidelijk terugschreidende kwelderrand. De Dollardkwelders zijn in het verleden uit landaanwinningswerken ontstaan, maar nadat deze werken in 1953 werden stopgezet is er door afslag sprake van een geleidelijk achteruitgang van deze kwelders (Esselink 2000; Esselink *et al.* 2011).

Fase 2 van het project wordt gevormd door de aanleg van de Kleirijperij (zomer 2018) en de rijping van het slib uit Polder Breebaart in de jaren erna. Bij het graven van de Klutenplas in het voorjaar wordt de gewonnen klei tijdelijk opgeslagen op de plek van de Kleirijperij. Daaraan voorafgaand wordt op de plek van de Kleirijperij een *ca.* 5 centimeter dikke toplaag of zode van de kwelder verwijderd. De klei uit de Klutenplas wordt in de vorm van rillen min of meer op de plek gelegd van de later in het jaar aan te leggen kades rond de depots. De kade rond de slibdepots krijgen een hoogte van *ca.* 4.7 m +NAP wat neerkomt op een hoogte van 2.8 m ten opzichte van het huidige maaiveld op de kwelder. Naar verwachting zal het rijpingsproces twee of drie jaar duren. Daarna kan de klei worden verwerkt in de brede groene dijk (fase 3) en wordt de Kleirijperij weer van de kwelder verwijderd. Bij de verwijdering van de slibdepots wordt de oorspronkelijke maaiveldhoogte hersteld. De verwachting is dat na verwijdering van de slibdepots zich al vrij snel een kweldervegetatie zal vestigen en ontwikkelen. De vraag is echter of deze vegetatie dezelfde soortensamenstelling zal hebben als de vegetatie in de uitgangssituatie (Brenninkmijer *et al.* 2017). Door het gewicht van het slibdepot kan de kwelderbodem namelijk in elkaar worden gedrukt (gecompacteerd; Elschot & Baptist 2016). Dit kan van invloed zijn op de plantengroei en de concurrentieverhoudingen tussen plantensoorten.



Figuur 1.1 Het demonstratieproject BGD: (A) globale ligging in de zuidelijke Dollard en (B) overzicht van de inrichtingsmaatregelen en activiteiten in het demonstratieproject BGD (naar Riemersma 2018).

Kleirijperij

Eén van de vragen waar het demonstratieproject BGD antwoord op moet geven is de vraag of een brede groene dijk kan worden gebouwd met lokaal aanwezig en te winnen slib en klei dat voldoet aan

de veiligheidseisen. De Kleirijperij vormt hierbij een apart deelproject met als doel het onderzoeken met welke innovatieve methoden slib op het land nuttig en rendabel kan worden omgezet in geschikte klei voor dijken. Hiermee zou een economische basis kunnen worden gelegd onder de gewenste slibonttrekking uit de Eems-Dollard. Dit onderzoek wordt uitgevoerd door *Ecoshape*, een consortium van publieke en private partijen. Het consortium heeft een tweeledige doelstelling, namelijk: (a) ontwikkeling van de benodigde kennis en (b) het leveren van de benodigde dijkklei.

1.3 Doelstelling monitoringsplan en nulmeting

Het doel van de monitoring is om als onderdeel van de uitvoering van het demonstratieproject BGD “het op gestructureerde wijze meten en verzamelen van gegevens waarmee de effecten en herstel van de binnen het demonstratieproject uit te voeren maatregelen en activiteiten meetbaar worden, en op basis waarvan” (Riemersma 2018):

- a) tussentijds kan worden ingrepen en waar nodig bijgestuurd, en
- b) aan het einde van de planperiode het project kan worden geëvalueerd en conclusies en aanbevelingen kunnen worden getrokken over de mogelijkheden voor verdere opschaling.

Hiertoe is een inventarisatie van de informatiebehoefte uitgevoerd en zijn gerelateerd aan de inrichtingsmaatregelen, een groot aantal meetvragen geformuleerd (Tekstkader 1.1).

Voor de beantwoording van deze vragen wordt in dit rapport de uitgangssituatie beschreven – de zgn. nulmeting – van het ontwateringsstelsel, de positie van de kwelderrand en de vegetatie. De aan vogels gerelateerde nulmeting is uitgevoerd door Bureau Altenburg & Wymenga, en hier wordt apart over gerapporteerd. Afgezien van het vastleggen van de maaiveldhoogte, is een nulmeting die samenhangt met de slibhuishouding van de Klutenplas nog niet aan de orde. In dit rapport is het opnemen van de maaiveldhoogte onderdeel van de nulmeting van de vegetatie (zie verder § 2.4.3).

Tekstkader 1.1 Overzicht van de meetvragen zoals geformuleerd in het monitoringsplan

Vragen gerelateerd aan de aanleg van de Klutenplas

- K1) Wordt door de Klutenplas slib ingevangen en in welke mate?
- K2) Neemt de slibvangst in de loop der jaren af?
- K3) Hoe lang duurt het voordat de plas weer geheel is dichtgeslibd en wat is de invloed van storm en seizoen op de slibhuishouding van de Klutenplas?
- K4) Vindt ook aanslibbing plaats van de verbindingen met zee en heeft de aanleg invloed op het afwateringspatroon van de kwelder (en in welke mate)?
- K5) Wordt er door koloniebroeders (Kluut) gebruik gemaakt van het broedeiland (en in welke mate)?
- K6) Wat is het broedsucces en wat zijn de oorzaken van verlies (bijv. predatie of overstroming)?
- K7) Welke bijdrage levert het broedeiland aan de instandhoudingsdoelstelling Natura2000 voor de Kluut?
- K8) Hoe lang duurt het voor de isolatie van het eiland door aanslibbing weer is opgeheven (en deze weer bereikbaar is voor grondpredatoren)?
- K9) In hoeverre treedt gedurende de uitvoering verstoring op van broedvogels en zijn de te treffen voorzorgen en mitigerende maatregelen effectief?
- K10) Heeft de aanleg van de plas invloed op de vegetatie op de omliggende kwelder?
- K11) Hoe verloopt de vegetatieontwikkeling van plas en eiland en treedt na verloop van tijd weer volledig herstel op van de oorspronkelijk aanwezige vegetatie/habitattypen?

K12) In hoeverre leidt de aanleg en het gebruik van het depot tot een wijziging in het afwateringspatroon en verhoogde afslag van kwelders?

K13) In hoeverre kan de beweiding en veeveiligheid worden gewaarborgd tijdens en na de aanleg?

Vragen gerelateerd aan de aanleg en het gebruik van het tijdelijk slibdepot (kleirijperij)

S1) Vindt er tijdelijke verstoring plaats van broedvogels tijdens de bouw en het gebruik van het depot en neemt de druk van ganzen binnendijs toe?

S2) Helpen de mitigerende maatregelen om effecten te voorkomen dan wel te verkleinen tot een acceptabel niveau te krijgen (incl. vervangend broedgebied in Polder Breebaart)?

S3) In hoeverre vindt na realisatie en gebruik van het droogbed als het tijdelijk slibdepot herstel plaats van de oorspronkelijk aanwezige vegetatie (en hoe verloopt de vegetatieontwikkeling in de tijd en hoe lang duurt het herstelproces)?

S4) In hoeverre maken vogels gebruik van het tijdelijk droogbed en het slibdepot (incl. kaden) als broedgebied (en wat is hiervan het succes)?

S5) Wat is het effect van het dempen op de petsloot langs de buitenteen van de dijk op
a) het broedresultaat van vogels op de kwelder (neemt hierdoor de kans op predatie toe) en
b) de vegetatie (neemt hierdoor de kwaliteit van de vegetatie toe of af)?

S6) Wat is het effect van de aanleg en gebruik van het depot op het fourageergedrag van ganzen?

S7) In hoeverre leidt de aanleg en het gebruik van het depot tot een wijziging in het afwateringspatroon en verhoogde afslag van kwelders?

S8) Heeft de aanleg en gebruik van het depot invloed op de vegetatieontwikkeling van de omringende kwelder?

S9) Vindt er compactie en spoorvorming plaats als gevolg van de uitvoerig en het gebruik van het depot (en heeft deze invloed op het herstel)?

S10) Is er sprake van uitspoeling van contaminanten vanuit het depotwater en treedt verandering op in de chemische samenstelling van de ondergrond?

S11) In hoeverre kan de beweiding en veeveiligheid worden gewaarborgd tijdens en na de aanleg (incl. drinkwatervoorziening voor vee)?

S12) Heeft de inrichting en het gebruik van het depot invloed op de verzilting van het binnendijs gelegen landbouwpercelen.

Vragen gerelateerd aan de aanleg en het testen van de pilotdijk (fase 3)

D1) Vindt er verstoring plaats van broedvogels tijdens de bouw en het gebruik van de dijk en neemt de druk van ganzen binnendijs toe?

D2) Helpen de mitigerende maatregelen om effecten te voorkomen dan wel te verkleinen tot een acceptabel niveau?

D3a) Heeft het al dan niet dempen van de petsloot effect op (een toename van de kwaliteit) van de kweldervegetatie?

D3b) Heeft het al dan niet dempen van de petsloot effect op het broedvogelsucces op de kwelder (neemt hierdoor de kans op predatie toe)?

D4) In hoeverre leidt de aanleg van de pilotdijk tot een wijziging in
a) het afwateringspatroon van kwelders?
b) een verhoogde afslag van de kwelder?

D5) Leidt het al dan niet dempen van de petsloot tot meer natte plekken op de kwelder als gevolg waarvan de gewasproductie wordt verminderd^{#)}?

D6) Leidt de aanleg van de pilotdijk tot
a) meer onveilige situaties voor het vee en
b) mogelijk verzilting binnendijs?

^{#)} Deze vraag is op voorhand lastig te beantwoorden aangezien de locatie waar de petsloot mogelijk

wordt gedempt ook de locatie is waar de bodemdichtheid zal toenemen als gevolg van het depot. Beide kunnen een tegengesteld of juist versterkend effect hebben. Om de vraag te kunnen beantwoorden is meer dan 1 km aan petsloot dempen noodzakelijk (om een controle te hebben). Hiervoor is echter de toestemming en medewerking van de betreffende eigenaar noodzakelijk. Op basis van het definitieve ontwerp van de dijk zal binnen de adviesgroep kwelders de noodzaak hiervan te zijner tijd opnieuw worden bekeken en zal het gesprek met de eigenaren hierover worden gevoerd

1.4 Leeswijzer

In het volgende hoofdstuk wordt eerst een korte beschrijving van het studiegebied gegeven, waarna vervolgens een verantwoording wordt gegeven van de gebruikte methoden. In hoofdstuk 3 volgt een presentatie met een korte bespreking van de verzamelde gegevens. Dit rapport is bedoeld als datarapport. Dit houdt in dat de verzamelde gegevens nog nauwelijks zijn bewerkt of geanalyseerd. Dat betekent dat de resultaten niet diepgaand kunnen worden besproken en dat in het rapport geen conclusies worden getrokken en geen aanbevelingen zullen worden gedaan.

2 Studiegebied en methoden

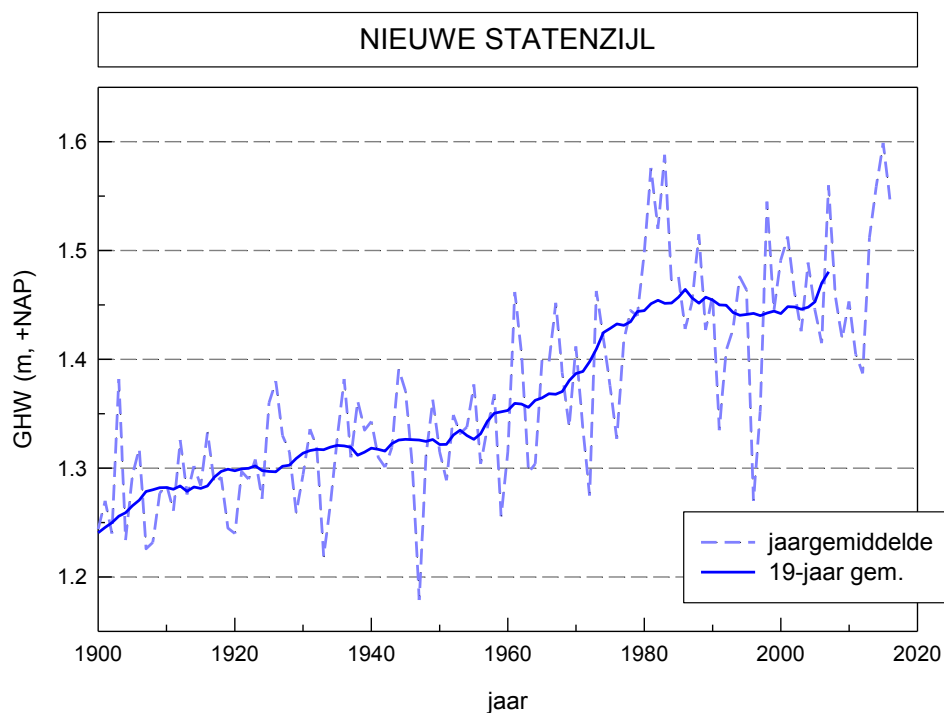
2.1 Studiegebied

Het proeftracé van de brede groene dijk ligt globaal tussen hectometerpaal 5.4 en 6.4 van de Dollarddijk (Figuur 1.1). Dit geeft ook meteen de locatie aan van de kleirijperij, terwijl de Klutenplas op de voorgelegen kwelder wordt uitgegraven. Omdat voor het beschrijven van de effecten van de inrichtingsmaatregelen ook controlemeetpunten zijn voorzien buiten het werkgebied, is de begrenzing van het studiegebied ruimer gekozen en beslaat dit min of meer het gebied tussen hectometerpalen 4.9 en 7.0. Niet elke verandering in het werkgebied hoeft gerelateerd te zijn aan de inrichtingsmaatregelen of activiteiten van het demonstratieproject en controlemeetpunten kunnen een hulpmiddel zijn om een verandering aan te kunnen merken als zijnde een effect van het demonstratieproject, dan wel als een gevolg van een autonome ontwikkeling.

Voor de nulmeting van het ontwateringsstelsel en de vegetatie is het studiegebied beperkt tot de kwelder. De zeedijk ter plekke is in 1924 aangelegd bij de inpoldering van de Carel Coenraadpolder. Bij deze inpoldering bleef er buitendijks nauwelijks kwelder over. De huidige kwelder is pas ontstaan na 1945 (eind WOII), toen de landwinningswerken in de Dollard weer werden opgestart en in westelijke richting werden uitgebreid (Esselink 1998, 2000). Sinds dat de landaanwinningswerken in 1953 zijn verlaten, is er sprake van afslag en een geleidelijke afname van de kwelder. In de periode 1981 – 2009 bedroeg de totale afslag in de zuidelijke Dollard netto 26 ha (Esselink *et al.* 2012). Ook in het studiegebied nam de omvang van de kwelder in de genoemde periode af. Alleen in de weinig geëxponeerde ZW-hoek van de Dollard (ten westen van het studiegebied) was in deze periode sprake van een netto uitbreiding van de kwelder.

Als overblijfsel van de vroegere landaanwinning wordt de kwelder doorsneden door hoofduitwateringen (of zwetten) die op een regelmatige onderlinge afstand van 400 meter loodrecht van de zeedijk naar het wad lopen. In de midden van twee zwetten loopt een laan (vroegere dam) van de zeedijk in de richting van het wad. De kwelder is in de zomermaanden (ongeveer van half mei tot begin oktober) in gebruik als weidegrond (vroeger met schapen en rundvee, tegenwoordig alleen nog met rundvee). In verband met de beweiding vindt er regelmatig onderhoud plaats aan het ontwateringsstelsel. Bijna over de hele kwelder ligt een patroon van greppels met onderlinge afstand van ongeveer 10 meter. Deze greppels worden tegenwoordig eens per drie jaar geschoond (pers. med. Huisman), met uitzondering van de meest zeewaarts gelegen zone van de kwelder waar geen onderhoud meer plaats vindt.

In de Dollard bedraagt het gemiddelde getijverschil of de getijslag ongeveer 3 meter. De jaargemiddelde hoogwaterstand (GHW) in Nieuwe Statenzijl (6.5 km ten O van het studiegebied) is vanaf 1900 gemiddeld met 2.2 mm per jaar gestegen (Esselink *et al.* 2012) tot een niveau van NAP+1.45 m. Deze stijging heeft een onregelmatig verloop gehad. Na 1983 is het GHW bijna 20 jaar gemiddeld stabiel gebleven rond het niveau van NAP+1.45 m, maar de laatste vier jaar lag het jaargemiddelde GHW elk jaar boven het niveau van NAP+1.50 m (Figuur 2.1). Bij het schrijven van dit rapport waren de hoogwaterstanden van 2017 nog niet beschikbaar; voor de jaren 2013–2016 bedroeg het GHW NAP+1.55 m.



Figuur 2.1 Ontwikkeling van het jaarlijks gemiddeld hoogwater (GHW) vanaf 1900 te Nieuwe Statenzijl. Het 19-jarig lopend gemiddeld is uitgezet om te corrigeren voor een mogelijk effect van de Saros cyclus (een 18.6 jarige cyclus in de afstanden van de Maan en de Zon ten opzichte van de Aarde die van invloed zijn op het getij).

2.2 Methoden

2.2.1 Nulmeting ontwateringsstelsel

De nulmeting aan het ontwateringsstelsel heeft zich geconcentreerd op het beschrijven van doorstroom- of dwarsprofielen van de zwetten. De detailontwatering door de greppels wordt sterk beïnvloed door het onderhoudsbeheer (zie hierboven) en zal meer kwalitatief worden gemonitord met behulp van foto's. Bij de monitoring van de vegetatieontwikkeling worden mede hiertoe de permanente kwadranten jaarlijks gefotografeerd.

De dwarsprofielen zijn tijdens laagwater opgenomen met behulp van een Total Station zonder prisma. Hierbij is vanaf een van de oevers op basis van het reflectiesignaal de hoogte ingemeten van de drooggevalle bodem. Op plekken waar de bodem niet volledig was drooggevalle is in het veld de waterdiepte met het blote oog geschat (vaak enkele centimeters). Bij elk dwarsprofiel is aan beide zijden van de zwet de begroeide oever en de hoogte van het maaiveld ingemeten met een behulp van een Total Station of een RTK GPS. De nulmeting van de dwarsprofielen is uitgevoerd tussen 27 oktober en 29 november 2017.

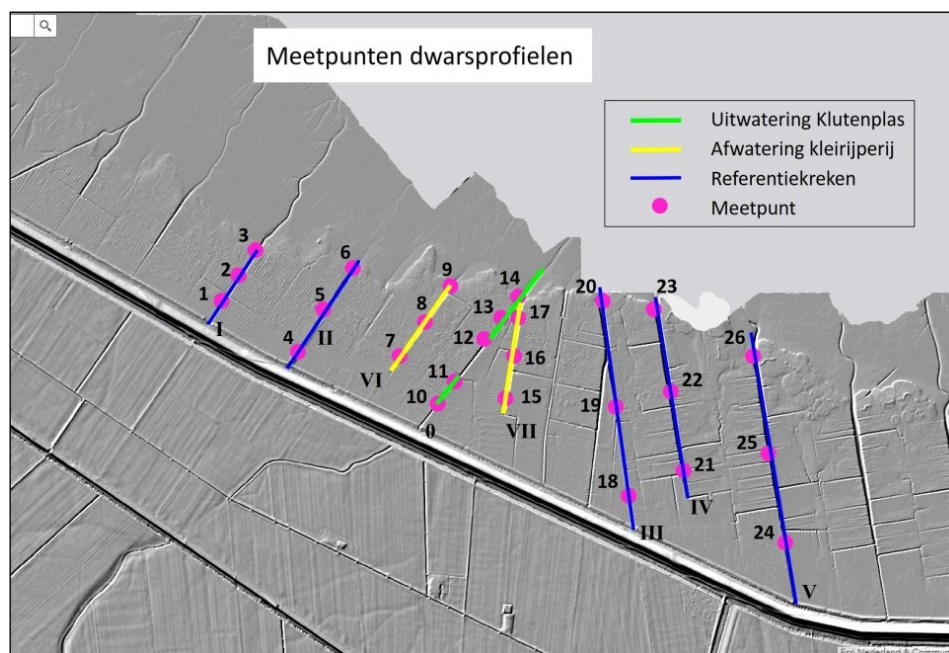
Meetnet Klutenplas

Na aanleg zal de Klutenplas via één uitwatering in verbinding staan met de Dollard. In deze verbinding is op drie locaties het dwarsprofiel ingemeten: Meetpunten 12, 13 en 14 in figuur 2.2. Het gedeelte van de zwet tussen de zeedijk en de Klutenplas verliest door aanleg van de kleirijperij de bestaande verbinding met de dijksloot. Van dit gedeelte is het dwarsprofiel opgenomen op

Meetpunten 10 en 11. Om in de toekomst het effect van de aanleg van de Klutenplas te kunnen beoordelen zijn langs vijf zwetten controle meetpunten ingericht: meetpunten 1 t/m 6 en 18 t/m 26 (drie per zwet; Figuur 2.2).

Meetnet kleirijperij

De afwatering van de kleirijperij verloopt via twee hoofdduitwateringen van de kwelder. Van beide uitwateringen is op drie punten het dwarsprofiel opgenomen, resp. punten 7 – 9 en 15 – 17 (Figuur 2.2). Als referentie kunnen dezelfde controle meetpunten worden opgenomen als voor de aanleg van de Klutenplas.



Figuur 2.2 Kaart met opnamelocaties van de dwarsprofielen. De Klutenplas wordt uitgegraven tussen punten 11 en 12; de kleirijperij wordt zuidelijk van punt 10 aangelegd. De zwetten zijn met Romeinse cijfers gelabeld met uitzondering van de zwet door de Klutenplas die het cijfer 0 heeft gekregen.

2.2.2 Nulmeting kwelderafslag

Voor deze nulmeting is de positie van de kwelderrand in het hele studiegebied ingemeten met behulp van een DGPS (met een nauwkeurigheid van 0.1 m). Hierbij is de grens van de begroeiing als rand van de kwelder beschouwd. Het veldwerk is uitgevoerd op 11 oktober 2017.

2.2.3 Nulmeting vegetatie

Om de effecten van de verschillende ingrepen op de vegetatie te monitoren en uiteindelijk te kunnen evalueren is uitgegaan van twee aanvullende methoden, namelijk *i*) een gebiedsdekkende monitoring door middel van periodieke vegetatiekarteringen van het studiegebied en *ii*) effecten op de vegetatiesamenstelling middels een meer frequente monitoring van permanente kwadraten (PQ's).

Vegetatiekartering studiegebied

De vegetatiekartering van de nulmeting is op vergelijkbare wijze uitgevoerd als de periodieke karteringen van de Nederlandse kwelders door RWS. Bij de kartering is gebruik gemaakt van zgn. false-colour luchtfoto's (opnamejaar 2016). De kartering is uitgevoerd op een schaal van 1:5 000. Het kleinste (homogene) kaartvlak dat op deze schaal is onderscheiden is 0.5×0.5 cm, wat in het veld neerkomt op een oppervlakte van 25 bij 25 meter; bij lijnvormige patronen is een minimale breedte aangehouden van 0.2 cm op de veldkaart, dus een breedte 10 meter in het veld. Voor de grens tussen de kwelder en het wad is voor de vegetatiekaart gebruik gemaakt van de met DGPS vastgelegde positie van de kwelderrand (zie § 2.2.2).

Voor de kartering is gebruik gemaakt van de trilaterale standaardtypologie voor kweldervegetaties in de Waddenzee, de zgn. TMAP-typologie (Esselink *et al.* 2009; Petersen *et al.* 2014). Deze typologie is een wat vereenvoudigde typologie in vergelijking met de SALT08-typologie die door RWS wordt gebruikt. Voor het verder beschrijven van de onderscheiden vegetatietypen zijn aanvullend vegetatieopnames gemaakt. (Bijlage I). Voor deze opnames (35) is gebruik gemaakt van de (aangepaste) schaal van Braun Blanquet (Tabel 2.1). De vegetatieopnames zijn opgeslagen in een database met het programma TURBOVEG (een programmapakket voor invoer, beheer en bewerking van vegetatieopname; Hennekes 1995). Voor het beschrijven van de vegetatie zijn tijdens de kartering vijf extra vegetatietypen als subtype van een vegetatietype uit de standaard TMAP-vegetatietypologie.

Tabel 2.1 De aangepaste schaal van Braun-Blanquet (Barkman *et al.* 1964) waarmee de vegetatieopnamen zijn gemaakt voor de vegetatiekartering.

Code	Aantal exemplaren	Bedekking (%)
r	Zeer weinig (1 – 2)	< 5
+	weinig (3 – 20)	< 5
1	talrijk (21 – 100)	< 5
2m	zeer talrijk (>100)	< 5
2a	willekeurig	5 – 12
2b	willekeurig	13 – 25
3	willekeurig	25 – 50
4	willekeurig	50 – 75
5	willekeurig	> 75

Nulmeting Klutenplas

Om de effecten van de aanleg van de Klutenplas op de vegetatie te evalueren zijn, aanvullend op de vegetatiekartering, 30 PQ's van 4×4 m uitgezet en opgenomen. De PQ's zijn verdeeld over de volgende drie groepen van elk 10 PQ's (Bijlage II):

- op het aan te leggen broedvogeleiland in het midden van de plas
- in de uit te graven plas
- controle PQ's op de kwelder welke niet door de inrichtingsmaatregelen beïnvloed zouden moeten worden.

De locatie van de Klutenplas wordt doorsneden door een zwet met aan beide kanten een hogere rug, die de indruk wekt van een oeverwal, maar die waarschijnlijk mede is ontstaan door het deponeren van slib bij onderhoud aan de zwet in het verleden. Beide ruggen hadden een andere vegetatie dan het vlakke en lagere deel van de kwelder. Binnen elke groep van 10 PQ's zijn steeds vier PQ's op de

"oeverwal" uitgezet en zes op het vlakke deel van de kwelder. Van alle PQ's is in oktober of november 2017 de hoogte van het maaiveld bepaald. Bij de meeste PQ's is hierbij de hoogte nabij de vier hoekpunten opgenomen; bij enkele PQ's is dit beperkt gebleven tot twee hoekpunten.

De PQ's zijn tussen begin en eind september 2017 opgenomen met de decimale schaal van Londo (Tabel 2.2; Londo 1976). De vegetatieopnamen zijn digitaal opgeslagen in een database met het programma TURBOVEG (zie hiervoor).

In de eerste bewerking zijn bedekkingen < 1% omgezet naar een bedekking van 1%; bij de overige bedekkingen is gerekend met het klassemidden van het betreffende schaaldeel (*i.e.* 1- = 7%, 1+ = 12%, 2 = 20%, *etc.*).

Nulmeting Kleirijperij

Vergelijkbaar met de nulmeting van de Klutenplas zijn ook voor effecten van de aanleg van de kleirijperij PQ's van 4 × 4 m uitgezet: 18 op de plek van de kleirijperij en 18 controle PQ's. Om de PQ's zo goed mogelijk te spreiden, is ervoor gekozen de PQ's in een min of meer regelmatig patroon uit te zetten langs minitransecten loodrecht op de dijk met drie PQ's per transect (Bijlage II). Dit patroon is ook aangehouden voor de controle PQ's. Deze laatste zijn opgesplitst in negen PQ's ten westen en negen PQ's ten oosten van de kleirijperij. Ook van deze PQ's is de hoogte van het maaiveld ingemeten. De PQ's zijn op dezelfde wijze opgenomen en verwerkt als de PQ's rond de Klutenplas (zie boven).

Tabel 2.2 De decimale schaal van Londo (Londo 1976) waarmee de vegetatie van de PQ's is opgenomen. Bij een bedekking van < 5% staat de decimale punt voor één van de aanvullende codes r, p, a of m. De grenzen die hierbij gehanteerd worden kunnen worden beïnvloed door de grootte van het PQ. De laatste kolom geeft de grenzen die gehanteerd zijn bij het maken van opnames voor de nulmeting.

Code	Bedekking (%)	Aanvullende code		Aantal exemplaren
. 1	< 1	r (<i>raro</i>)	zeldzaam	= < 5
. 2	1 – 3	p (<i>paululum</i>)	schaars	6 – 20
. 4	3 – 5	a (<i>amplius</i>)	veel, talrijk	21 – 100
		m (<i>multum</i>)	erg talrijk	> 100
1–	5 – 10			
1+	10 – 15			
2	15 – 25			
3	25 – 35			
4	35 – 45			
5	45 – 55			
6	55 – 65			
7	65 – 75			
8	75 – 85			
9	85 – 95			
10	> 95			

3 Bespreking resultaten

3.1 Ontwateringsstelsel

3.1.1 Nulmeting ontwatering Klutenplas

Het bovenstroomse deel van de zwet die vanaf april 2018 door de Klutenplas loopt verliest door de aanleg van de kleirijperij de verbinding met de dijksloot. Dit zal van grote invloed zijn op de ontwikkeling van dit deel van de zwet en hier gelegen meetpunten worden dan ook besproken onder de nulmeting van de kleirijperij.

Tijdens de nulmeting lag het diepste punt van de zwet die straks de verbinding vormt tussen de Klutenplas en de Dollard nabij de in- en uitstroomopening in de Klutenplas op een hoogte van NAP+0.81 m, of ongeveer 1.2 m onder het maaiveld (Figuur 3.1; Tabel 3.1). In de richting van de Dollard liep de bodemhoogte geleidelijk af tot een niveau van NAP+0.44 m in de monding (Meetpunt 14). Hoewel de vijf referentie-zwetten onderling grote verschillen lieten zien, komt de laatstgenoemde waarde goed overeen met de gemiddelde bodemhoogte in de monding van de referentie-zwetten (Tabel 3.2).

De monding van de zwet van de Klutenplas is ruim 2.5 maal zo breed als de breedte op de twee overige punten langs de zwet (Meetpunten 12 en 13; Tabel 3.1). Dit wordt veroorzaakt doordat vlak voor de monding een tweede zwet (Zwet VII in Figuur 2.2) in de zwet van de Klutenplas uitmondt. Van een dergelijke dubbele monding was bij de overige opgenomen zwetten geen sprake en de zwet van de Klutenplas vormt op dit punt dus uitzondering.

Zoals hierboven opgemerkt was er sprake van grote verschillen in de bodemhoogte van de verschillende zwetten. Verwacht mag worden dat deze verschillen onder meer samenhangen met de sterkte van de ebstroom (Allen 2000). Tijdens de metingen was ook rond laagwater tussen de zwetten nog sprake van grote verschillen in de ebstroom. Terwijl de ene zwet bijna droogviel, kon het water in een andere zwet nog flink afstromen. Deze verschillen kunnen mogelijk gerelateerd zijn aan verschillen in drempelhoogte in de verbinding tussen de zwetten en de dijksloot. Op sommige plekken wordt deze verbinding gevormd door een duiker, op andere plekken door een stuw. In het kader van de nulmeting is geen aandacht besteed aan de verbinding tussen de zwetten en de dijksloot.

In het kader van het project Kwelderherstel Groningen zijn in 2013 op de kwelder van de Stichting Het Groninger Landschap delen van enkele zwetten verbreed en oeverwallen gedeeltelijk afgegraven voor het winnen van klei ten behoeve van het ophogen van de zgn. middenlanen. De dwarsprofielen op de Meetpunten 18, 19, 24 en 25 zijn door deze ingrepen beïnvloed. Als gevolg daarvan zullen deze profielen de komende jaren mogelijk een meer dan gemiddelde opslibbing laten zien.

Tabel 3.1 Profielgegevens van de verbinding tussen de aan te leggen Klutenplas en de Dollard tijdens de nulmeting op de Meetpunten 12, 13 en 14. De hoogte van maaiveld geeft de gemiddelde hoogte van de kwelder aan beide zijden van de zwet. De bodemhoogte geeft de hoogteligging van het diepstgelegen punt in de dwarsprofielen. De dwarsdoorsnede geeft het oppervlakte van het dwarsprofiel onder het maaiveld. Zie ook figuur 3.1.

Meetpunt	Maaiveld (m +NAP)	Breedte (m)	Bodemhoogte (m +NAP)	Dwarsdoorsnede (m ²)
12	2.01	10.6	0.81	8.3
13	2.00	11.2	0.68	10.1
14	1.75	28.5	0.44	20.2

Tabel 3.2 Profielgegevens van de referentie-zwetten tijdens de nulmeting in 2017. De hoogte van maaiveld geeft de gemiddelde hoogte van de kwelder aan beide zijden van de zwet. De bodemhoogte geeft de hoogteligging van het diepstgelegen punt in de dwarsprofielen. De dwarsdoorsnede geeft het oppervlakte van het dwarsprofiel onder het maaiveld. Zie figuur 2.2 voor de locatie van de verschillende meetpunten. Bijlage III geeft een grafische presentatie van elk dwarsprofiel plus een fotografische impressie.

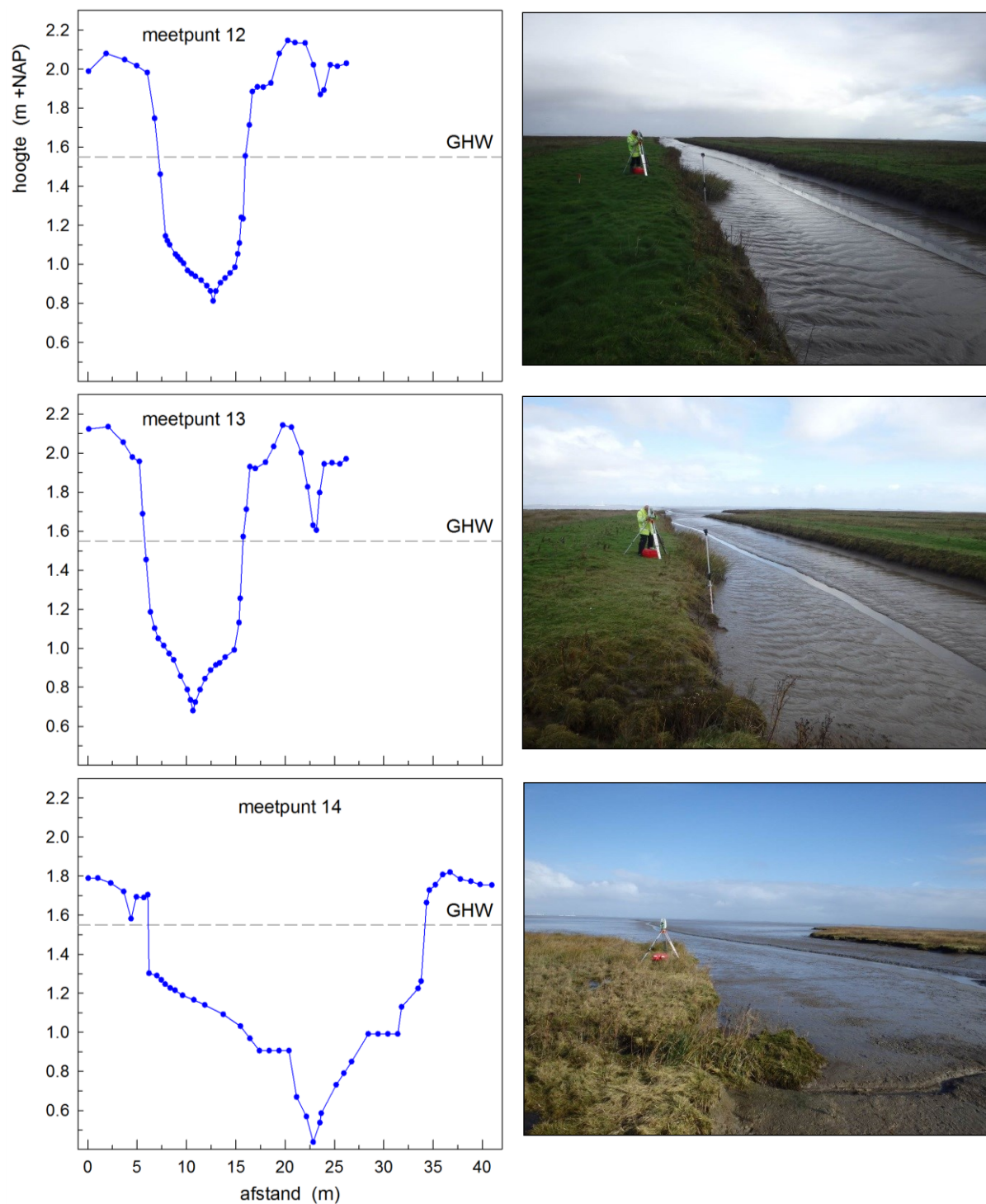
Zwet	Meetpunt	Maaiveld (m +NAP)	Breedte (m)	Bodemhoogte (m +NAP)	Dwarsdoorsnede (m ²)
I	1	1.99	6.7	1.08	4.0
I	2	1.94	8.1	1.02	5.3
I	3	1.68	7.8	0.77	3.9
II	4	1.88	7.1	1.12	2.7
II	5	1.87	8.4	1.15	4.3
II	6	1.63	7.5	1.07	2.6
III	18	2.03	15.4	0.84	10.6
III	19	2.01	17.2	0.64	13.3
III	20	1.75	24.5	0.27	22.8
IV	21	2.04	12.4	0.80	11.5
IV	22	2.06	17.4	0.58	21.9
IV	23	1.80	20.9	0.17	24.1
V	24	2.00	14.5	0.60	9.6
V	25	2.06	17.9	0.19	22.6
V	26	1.72	21.6	-0.08	22.1
Gemiddeld	dijkwaarts	1.99	11.2	0.89	7.7
	midden	1.99	13.8	0.72	13.5
	monding	1.72	16.5	0.44	15.1

3.1.2 Nulmeting ontwateringsstelsel kleirijperij

Figuur 3.2 geeft de dwarsprofielen van het bovenstroomse deel van de zwet die straks door de Klutenplas loopt. Opvallend hier was de aanwezigheid van forse pollen Engels slijkgras als pionierbegroeiing laag in de oever. In combinatie met figuur 3.1 geeft de figuren samen het profiel van de zwet van dicht bij de dijk tot aan de monding. De verwachting is dat door het wegvallen van de verbinding met de dijksloot, er nauwelijks nog een ebstream door dit deel van zwet zal stromen, waardoor netto de sedimentatie zal toenemen en de zwet minder diep zal worden.

Tabel 3.3 geeft een samenvatting van de belangrijkste profielgegevens van de drie uitwateringen die min of meer onder directe invloed komen van de aanleg dan wel in de gebruikname van de kleirijperij. De twee overgebleven zwetten (zwetten VI en VII) krijgen een functie in de afwatering

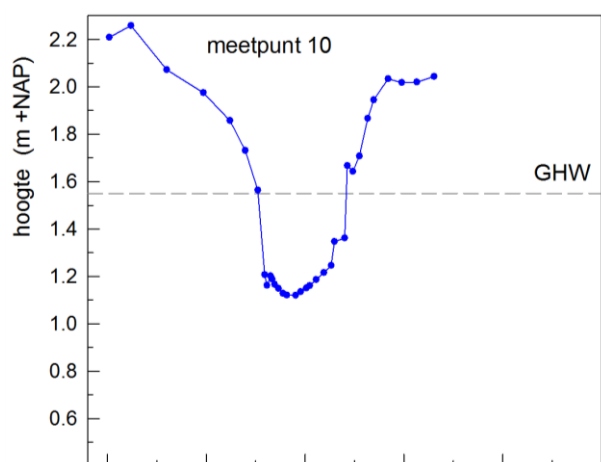
van de kleirijperij. Opvallend was de zeer geringe diepte van de westelijk zwet (VI) met in de monding een bodemhoogte boven het niveau van NAP+1.0 m.



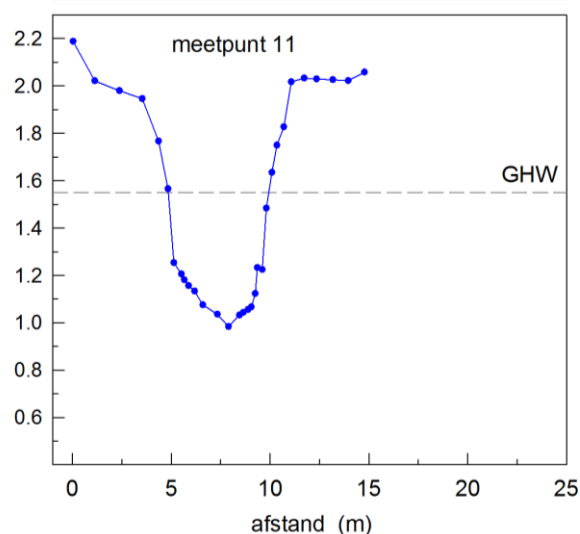
Figuur 3.1 Dwarsprofielen van de verbinding tussen de aan te leggen Klutenplas en de Dollard. Meetpunt 12 ligt vlakbij de geplande uitstroomopening van de Klutenplas; Meetpunt 14 ligt in de monding van de zwet in de Dollard (vgl. Figuur 2.1). Als referentie is ook het niveau van gemiddelde hoogwater (GHW) over de jaren 2013 – 2016 uitgezet.

Tabel 3.3 Profielgegevens van de uitwateringen die onder invloed komen van de aanleg en in gebruikname van de kleirijperij tijdens de nulmeting in 2017. Zwet 0 vormt het bovenstroomse deel van de zwet die door de Klutenplas loopt; deze zwet zal de verbinding met de dijsloot verliezen. De zwetten VI en VII zullen de afwatering van de kleirijperij gaan verzorgen. De hoogte van maaiveld geeft de gemiddelde hoogte van de kwelder aan beide zijden van elke zwet. De bodemhoogte geeft de hoogteligging van het diepstgelegen punt in de dwarsprofielen. De dwarsdoorsnede geeft het oppervlakte van het dwarsprofiel onder het maaiveld. Zie figuur 2.2 voor de locatie van de verschillende meetpunten. Bijlage III geeft een grafische presentatie van de dwarsprofielen langs de zwetten VI en VII plus een fotografische impressie.

Zwet	Meetpunt	Maaiveld (m +NAP)	Breedte (m)	Bodemhoogte (m +NAP)	Dwarsdoorsnede (m ²)
0	10	2.03	8.3	1.12	3.2
0	11	2.03	7.5	0.98	4.2
VI	7	1.95	3.8	1.55	0.5
VI	8	1.94	4.3	1.09	1.4
VI	9	1.72	12.9	1.02	4.4
VII	15	2.00	6.6	0.83	5.1
VII	16	1.93	11.2	0.77	9.3
VII	17	1.93	14.6	0.56	11.6



geen foto beschikbaar



Figuur 3.2 Dwarsprofielen van de zwet tussen de Klutenplas en de kleirijperij in het jaar voor aanleg. Zie figuur 3.1 voor verdere toelichting.

3.2 Kwelderafslag

In het kader van een eerder uitgevoerd onderzoek is de ligging van de kwelderrand voor het laatste bepaald op basis van luchtfoto's uit 2009 (Esselink *et al.* 2011). De kartering van de kwelderrand in 2017 liet voor nagenoeg het gehele studiegebied een voortschrijdende afkalving van de kwelder zien ten opzichte van de situatie in 2009 (Figuur 3.3). De achteruitgang is nog niet gekwantificeerd. Figuur 3.3 laat zien dat er van plek tot plek grote verschillen zijn in hoeveel kwelder er sinds 2009 is verdwenen. Op grote stukken lijkt de positie van de kwelderrand niet veel veranderd, maar op andere plekken is de kwelderrand enkele tientallen meters opgeschoven met een maximum van ongeveer 60 m op de plek waar in het westelijke deel van het studiegebied een landtong is verdwenen (zie Figuur 3.3).

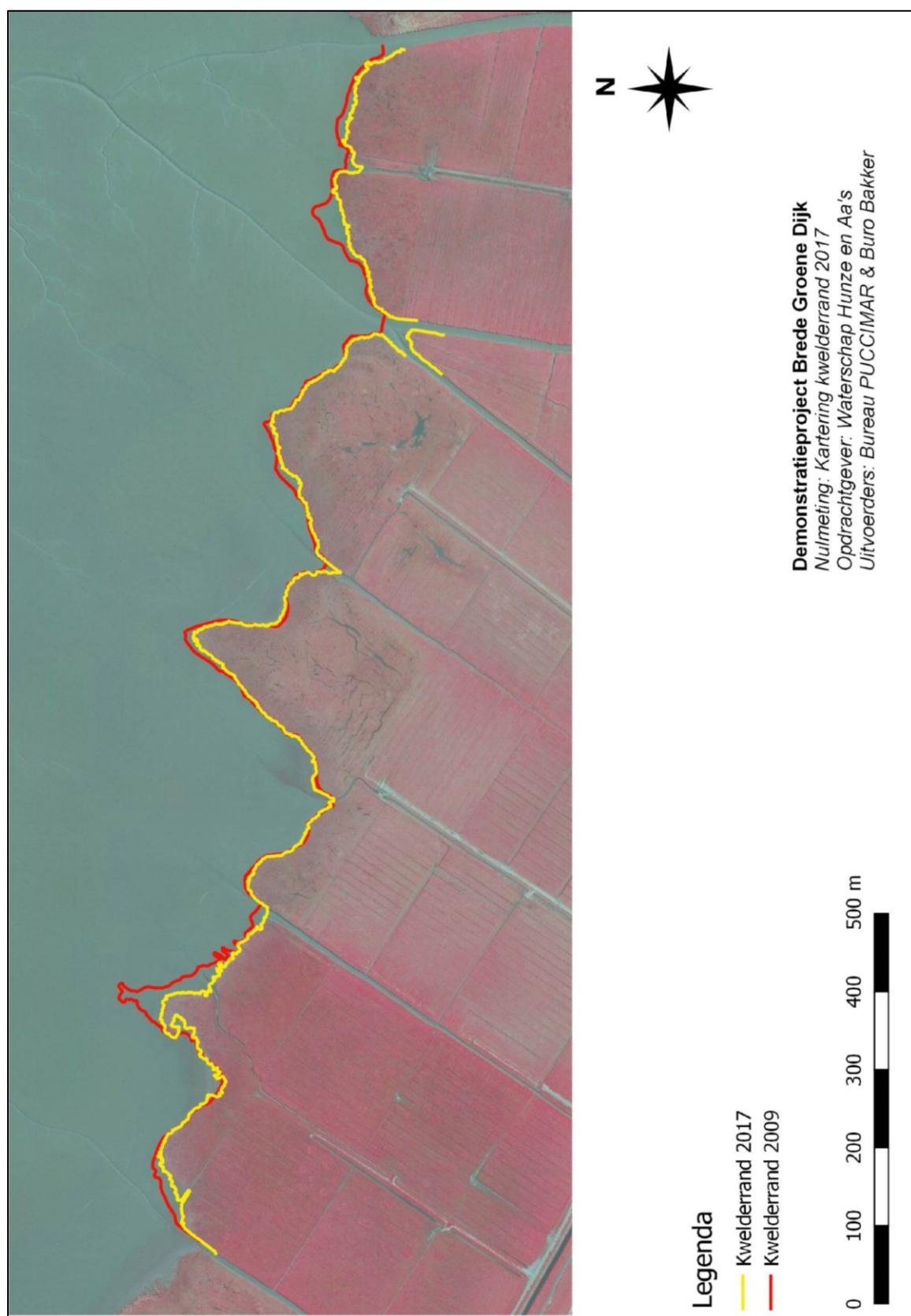
3.3 Vegetatie

3.3.1 Vegetatiekartering

Het gekarteerde studiegebied had een oppervlak van 114 ha. Meer dan 85% van dit gebied werd bedekt door korte grazige vegetatietypen van de lage en brakke kwelder gedomineerd door Gewoon kweldergras en Fioringras (vegetatietypen Lp, La en Bg in Figuren 3.4 en 3.5). De klassificatie van kweldervegetaties wordt in grote mate bepaald door de mate van voorkomen van maar enkele plantensoorten. Tabel 3.1 geeft om deze reden een deels kwantitatieve beschrijving van de onderscheiden vegetatietypen. Voor een meer volledige beschrijving wordt hier verwezen naar de literatuur (Esselink *et al.* 2009; Petersen *et al.* 2014).

Uit de vegetatiekaart kunnen op basis van de klassificatie "*vegetatie van de lage – of hoge kwelder*" niet één op één maaiveldhoogtes worden afgeleid. Het voorkomen van een vegetatietype op de kwelder wordt naast de hoogteligging mede bepaald door de ontwatering en beweiding. Zo is het vegetatietype van Stomp kweldergras en Zilte schijnspurrie (type Lp4) beperkt tot de hoogste delen van de kwelder: de opgehoogde wal van gestorte baggerspecie langs de dijksloot en de opgehoogde dammen die als ontsluiting zijn aangelegd op de kwelder. Toch wordt dit vegetatietype tot de lage kwelder gerekend. Vegetatietypen van de brakke kwelder zijn moeilijk in te delen in laag of hoog. De Dollard zelf is een brak getijdenwater en als gevolg daarvan kan de gehele Dollardkwelder als een brakke kwelder worden omschreven. Als gevolg van het lagere zoutgehalte kunnen vegetaties lager in de zonering voorkomen dan elders in de Waddenzee (Raabe 1981; Esselink 2000). Karakteristieke vegetaties van brakke getijdenwateren zijn ondermeer vegetaties met Heen of Riet, en bij beweiding met Fioringras.

Verreweg het grootste deel (75%) van het gekarteerde oppervlak is opgebouwd uit enkelvoudige kaarteenheden, d.w.z. dat eenheden die bestaan uit één vegetatietype. In het resterende deel van de kaart was het door de fijnschalige mozaïek in de vegetatie niet haalbaar om de verschillende vegetatietypes apart uit te karteren. In deze kaartvlakken zijn tot maximaal vier vegetatietypen onderscheiden en voor elk kaartvlak is de bijdrage van de afzonderlijke vegetatietypen geschat. Deze zgn. vegetatiecomplexen zijn niet apart weergegeven in de vegetatiekaart, maar hebben volgens de richtlijnen van de TMAP-typologie, de code van het dominante vegetatietype gekregen, of als een vegetatiecomplex uit drie of vier vegetatietypen bestaat, de code van het vegetatietype waar het zwaartpunt van de vegetatie ligt. Figuur 3.5 geeft in een taartdiagram het aandeel van de



Figuur 3.3 De positie van de kwelderrand in het studiegebied tijdens de nulmeting in 2017 (gele lijn) vergeleken met de ligging van de kwelderrand in 2009 (rode lijn). De achtergrond is een false-colour luchtfoto uit 2016.

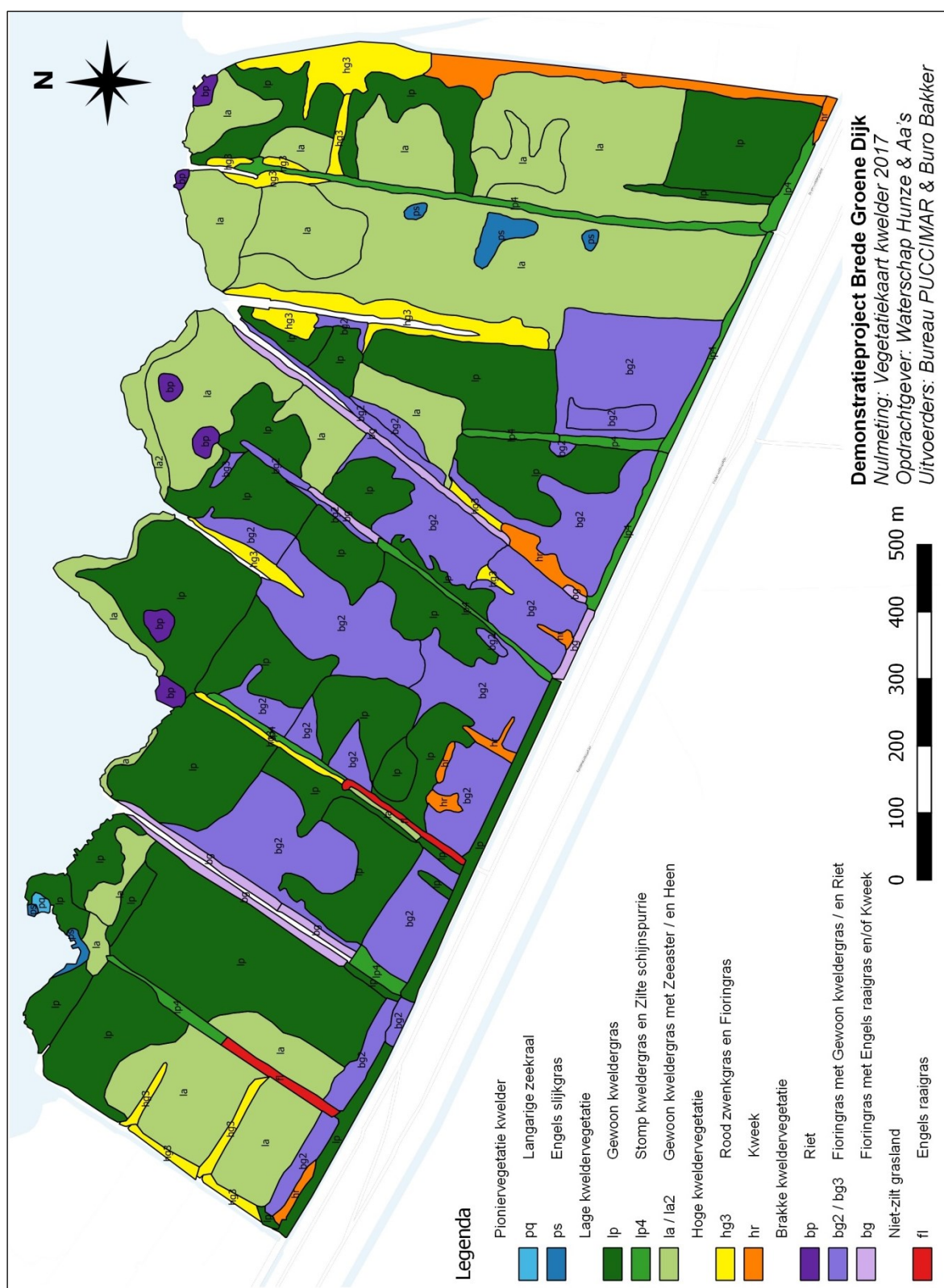
verschillende vegetaties in het studiegebied, rekening houdend met de bijdrage van de vegetatietypen aan de vegetatiecomplexen.

Door de overheersende erosie biedt het studiegebied weinig kansen voor de ontwikkeling voor een pionierzone op de overgang van de kwelder naar het wad. Alleen in de NW-hoek van het studiegebied zijn enkele stukjes pioniervegetatie aangetroffen (Figuur 3.4): een eenheid met Langarige zeekraal en een eenheid met Engels slijkgras (resp. type Pq1 en Ps). Ook op deze plek is de kwelder vergeleken met de situatie in 2009 afgenomen (Figuur 3.3).

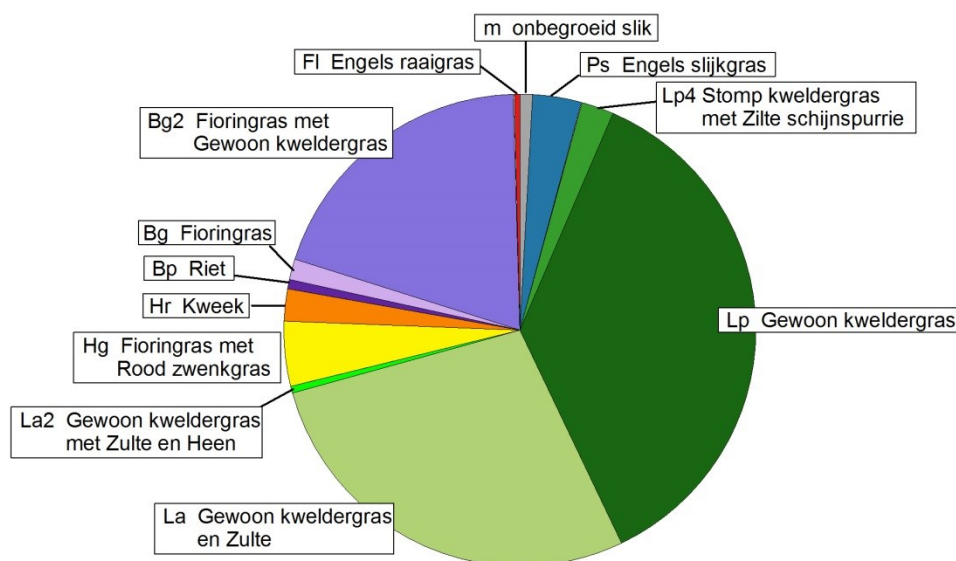
Vegetaties van de hoge kwelder zijn grotendeels beperkt tot de hoge - en goed ontwaterde randen langs de zwetten. Deze randen zullen van nature een hogere ligging hebben doordat langs de zwetten meer slib wordt afgezet, maar waarschijnlijk zijn deze hoogteverschillen in het verleden versterkt door het deponeren van slib bij onderhoud aan de zwetten.

Tabel 3.1 Beknopte omschrijving van de vegetatietypen gebruikt in de vegetatiekartering. De vegetatiecodes die eindigen met een cijfer geven aan dat het om een subtype dat bij de kartering voor de nulmeting is onderscheiden van het standaardtype uit de TMAP-typologie met een tweelettercode. Zo is de pioniervegetatie met Langarige zeekraal als subtype onderscheiden van het meer omvattende vegetatietype van de éénjarige pioniersoorten Lang- en Kortarige zeekraal en Klein schorrenkruid (type Pq). Voor een meer volledige omschrijving van de vegetatietypen wordt verwezen naar de literatuur (Esselink *et al.* 2009; Petersen *et al.* 2014) en Bijlage II.

Code	Omschrijving
m	onbegroeid slik
P	Pionier kwelder: totale bedekking > 5 % en bedekking pioniersoorten > overige soorten
Pq1	Langarige zeekraal hoogste bedekking
Ps	Engels slijkgras hoogste bedekking
L	Lage kwelder: Gewoon kweldergras > 5% en > som pioniersoorten en > som groep overige kwelderplanten
La	Zulte > 15%; Heen < 10%
La2	als La, maar Heen 10 - 25%
Lp	Gewoon kweldergras > 5% en bedekking > som pioniersoorten of som overige kwelderplanten
Lp4	Bedekking Stomp kweldergras + Zilte schijnspurrie > 10% en beide soorten aanwezig
H	Hoge kwelder: soorten hoge kwelder dominant
Hg3	Fioringras + Roodzwenkgras > 50% en Roodzwenkgras > 15%
Hr	Kweek > 25% en > som (soorten van lage kwelder + +Roodzwenk + Fioringras)
B	Brakke kwelder
Bp	Riet > 25% en > Zulte, Schorrenzoutgras of Heen
Bg	Fioringras > 25% en > soorten lage kwelder; hoge kweldersoorten (bijv. Engels raaigras of Kweek) aanwezig
Bg2	Fioringras > 25% en > soorten lage kwelder; hoge kweldersoorten afwezig
Bg3	Fioringras > 25% en > soorten lage kwelder en Riet 10-25%
F	Niet-zilt grasland
Fl	Engels raaigras en andere niet-zouttolerante soorten aanwezig



Figuur 3.4 Vegetatiekaart van het studiegebied in het kader van de nulmeting van de vegetatie voor in het demonstratieproject BGD. De legenda is gebaseerd op de TMAP-standaardtypologie.



Figuur 3.5 De vegetatie van het studiegebied tijdens de nulmeting in 2017 op basis van de vegetatiekartering. Het diagram geeft het aandeel van de verschillende vegetatietypen in de vegetatie van het studiegebied. De bijdrage van zowel het vegetatietype van Langarige zeekraal (Pq1) als die van het vegetatietype van Fioringras met Gewoon kweldergras en Riet (Bg3) waren zo laag (beide 0.1%) dat deze om grafische redenen niet zijn opgenomen in het diagram.

3.3.2 Nulmeting vegetatie Klutenplas

Bij de nulmeting van de Klutenplas is onderscheid gemaakt tussen het vlakke deel van de kwelder en een hoge rug of oeverwal aan weerszijden van de zwet (zie § 2.2.3). Het hoogteverschil tussen de oeverwallen en het vlakke lagere deel van de kwelder bedroeg gemiddeld 0.2 m (Tabel 3.4). De PQ's die of in de Plas verdwijnen, of die voor de aanleg van het broedeiland zullen worden opgehoogd hadden in 2017 nagenoeg dezelfde maaiveldhoogte als de groep controle PQ's, zowel in het vlakke deel van de kwelder als op de oeverwallen.

Tabel 3.4 De maaiveldhoogte (m +NAP) van de PQ's rond de Klutenplas in het jaar voor de aanleg (nulmeting), uitgesplitst voor de vlakke delen van de kwelder (N=6 per groep) en de hogergelegen ruggen aan weerszijden van de zwet (N=4 per groep). De tabel geeft per groep de maaiveldhoogte van het laagste PQ (min), het hoogste PQ (max) en de gemiddelde maaiveldhoogte van de PQ's (gem.) met standaarddeviatie (SD). De twee meest rechter kolommen geven aan dat er sprake was van een significant verschil in hoogte tussen de PQ's die in 2018 onder de kleirijperij verdwijnen en de controle PQ's.

Terreindeel	Plas (N = 10)				Broedeiland (N = 10)				Controle (N = 10)			
	min	max	gem.	SD	min	max	gem.	SD	min	max	gem.	SD
Vlakke deel	1.85	1.93	1.88	0.03	1.86	1.90	1.88	0.02	1.82	1.89	1.86	0.03
"Oeverwal"	2.04	2.14	2.08	0.05	2.07	2.11	2.09	0.02	2.04	2.16	2.08	0.05

Tabel 3.5 De vegetatiesamenstelling in de PQ's rond de Klutenplas in het vlakke (lagere) deel van de kwelder in het jaar voor de aanleg van de plas en het broedeiland (nulmeting). De presentie geeft het percentage van de PQ's waarin een soort is aangetroffen; de volgende twee kolommen geven per soort de gemiddelde bedekking (gem.) met standaarddeviatie (SD). De onderste regel geeft de gemiddelde soortenrijkdom per PQ.

Soort	Plas (N = 6)			Broedeiland (N = 6)			Controle (N = 6)		
	Presentie (%)	Bedekking (%)		Presentie (%)	Bedekking (%)		Presentie (%)	Bedekking (%)	
		gem.	SD		gem.	SD		gem.	SD
Gewoon kweldergras	100	77	12	100	77	12	100	82	20
Fioringras	100	22	27	100	18	21	67	11	20
Zeeweegebree	100	13	10	100	10	6	100	8	6
Schorrenzoutgras	100	13	11	100	21	13	100	14	7
Zulte	100	8	3	100	7	4	100	11	5
Klein schorrenkruid	100	2.3	1.4	100	1.7	0.5	100	2.3	2.3
Kortarige zeekraal	100	2.0	1.1	100	2.7	2.4	100	5	2
Gerande schijnspurrie	100	1.5	0.5	100	1.2	0.4	100	1.2	0.4
Spiesmelde s.l.	67	0.7	0.5	17	0.2	0.4	17	0.2	0.4
Melkkruid	50	0.5	0.5	50	0.5	0.5	67	0.8	0.8
Zilte schijnspurrie	50	0.5	0.5	33	0.3	0.5	17	0.2	0.4
Engels slijkgras	33	3.2	5.2	33	0.3	0.5	50	0.8	1.0
Rood zwenkgras s.l.	33	0.8	1.6	33	5.2	12.2	33	0.8	1.6
Akkermelkdistel s.l.	-	-	-	17	0.2	0.4	-	-	-
Aantal soorten / PQ		10.3	1.6		9.8	1.0		9.5	1.8

Tabel 3.6 De vegetatiesamenstelling in de PQ's rond de Klutenplas op de oeverwallen aan weerszijden van de zwet in het jaar voor de aanleg van de plas en het broedeiland (nulmeting). De presentie geeft het percentage van de PQ's waarin een soort is aangetroffen; de volgende twee kolommen geven per soort de gemiddelde bedekking (gem.) met standaarddeviatie (SD). De onderste regel geeft de gemiddelde soortenrijkdom per PQ.

Soort	Plas (N = 4)			Broedeiland (N = 4)			Controle (N = 4)		
	Presentie (%)	Bedekking (%)		Presentie (%)	Bedekking (%)		Presentie (%)	Bedekking (%)	
		gem.	SD		gem.	SD		gem.	SD
Fioringras	100	82	16	100	63	26	100	86	18
Rood zwenkgras s.l.	100	10	7	100	14	14	100	8	3
Akkerdistel	75	7	9	100	6	10	100	4	5
Gewoon kweldergras	75	3.8	3.8	50	2.8	3.4	100	6	2
Akkermelkdistel s.l.	75	0.8	0.5	75	1.0	0.8	25	0.3	0.5
Gerande schijnspurrie	75	0.8	0.5	75	0.8	0.5	75	0.8	0.5
Zeeweegebree	50	2.0	2.3	50	1.3	1.9	75	1.0	0.8
Zilte schijnspurrie	50	0.5	0.6	50	0.8	1.0	50	0.5	0.6
Zulte	50	0.5	0.6	50	0.5	0.6	75	0.8	0.5
Spiesmelde s.l.	50	0.5	0.6	25	0.3	0.5	50	0.5	0.6
Melkkruid	50	0.5	0.6	25	0.3	0.5	50	0.5	0.6
Schorrenzoutgras	50	0.5	0.6	-	-	-	25	0.3	0.5
Kweek	25	8	15	-	-	-	50	1.3	1.9
Engels raaigras	25	0.3	0.5	50	0.5	0.6	25	0.3	0.5
Stomp kweldergras	-	-	-	50	0.5	0.6	25	0.3	0.5
Grote weegbree s.l.	-	-	-	25	0.3	0.5	-	-	-
Gewoon varkensgras	-	-	-	-	-	-	50	0.5	0.6
Gekroesde melkdistel	-	-	-	-	-	-	50	0.5	0.6
Gewone melkdistel	-	-	-	-	-	-	25	0.3	0.5
Aantal soorten / PQ		8.5	3.5		8.3	4.3		10.5	3.4

Mede op grond van het hoogteverschil tussen het vlakke deel en de oeverwallen, zijn de vegetatieopnamen van de PQ's voor beide delen van de kwelder afzonderlijk verwerkt (Tabellen 3.5, 3.6). In het vlakke deel van de kwelder was sprake van een grote mate van overeenkomst tussen de controle PQ's aan de ene kant en beide andere groepen PQ's aan de andere kant. Bij een gemiddeld soortenrijkdom van ongeveer 10 soorten per PQ, werden acht plantensoorten in bijna alle PQ's aangetroffen. Gewoon kweldergras had in alle PQ's de hoogste bedekking (gemiddeld > 70% bedekking; Tabel 3.5).

De vegetatie op de oeverwallen leek een grotere variatie te vertonen dan de PQ's in het vlakke deel van de kwelder (Tabel 3.6). Op de oeverwallen werden maar drie plantensoorten in bijna alle PQ's aangetroffen (Fioringras, Rood zwenkgras en Akkerdistel). In de alle drie PQ-groepen (plas, broedeiland en controle) had Fioringras de hoogste bedekking.

3.3.3 Nulmeting vegetatie kleirijperij

In het veld bestond de indruk dat het maaiveld op de locatie van de kleirijperij iets hoger dan de kwelder vlak ten westen en oosten hiervan. De hoogtemetingen geven aan dat er tijdens de nulmeting inderdaad sprake was van een gering hoogteverschil van gemiddeld slechts 3 cm, maar dit verschil was wel statistisch significant (Tabel 3.7). De gemiddelde maaiveldhoogte op de locatie van de kleirijperij bedroeg NAP+ 1.91 m.

Tabel 3.7 De maaiveldhoogte (m +NAP) van de PQ's op de locatie van de kleirijperij in het jaar voor de aanleg (nulmeting), opgesplitst in een westelijke en een oostelijke groep van PQ's (resp. west en oost van de zwet; vgl. figuur II.1 in Bijlage II). De tabel geeft per groep de maaiveldhoogte van het laagste PQ (min), het hoogste PQ (max) en de gemiddelde maaiveldhoogte van de PQ's (gem.) met standaarddeviatie (SD). De twee meest rechter kolommen geven aan dat er sprake was van een significant verschil in hoogte tussen de PQ's die onder de kleirijperij verdwijnen en de controle PQ's.

Groep	Kleirijperij (<i>N</i> = 18)				Controle (<i>N</i> = 18)				Student <i>t</i>	<i>P</i>
	min	max	gem.	SD	min	max	gem.	SD		
West	1.89	1.93	1.90	0.02	1.83	1.90	1.87	0.02	3.357	**
Oost	1.90	1.96	1.92	0.02	1.86	1.93	1.89	0.02	2.83	*
Totaal	1.89	1.96	1.91	0.02	1.83	1.93	1.88	0.02	3.946	***

De soortensamenstelling van de kleirijperij PQ's en van de controle PQ's vertonen geen grote verschillen. In beide groepen PQ's samen zijn tijdens de nulmeting in totaal 14 plantensoorten aangetroffen waarvan zes soorten in elk PQ aanwezig was (Tabel 3.8). Opvallend hierbij was de relatief lage bedekking van Fioringras en tegelijkertijd de hogere bedekking van Gewoon kweldergras in de controle PQ's ten opzichte van de Kleirijperij PQ's.

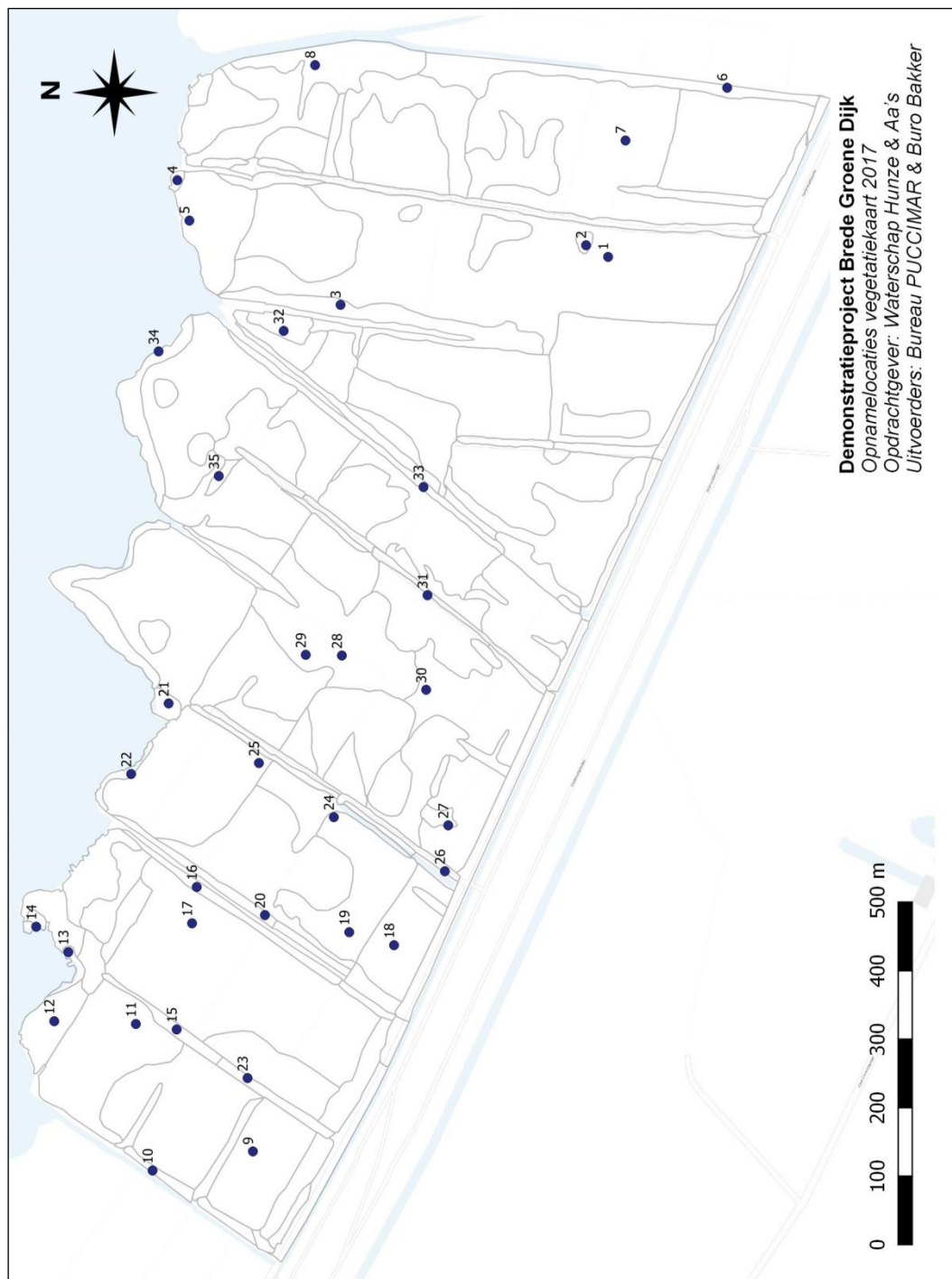
Tabel 3.8 De vegetatiesamenstelling tijdens de nulmeting in de PQ's die in 2018 worden bedekt door de kleirijperij en de vlakbij uitgezette controle PQ's. De presentie geeft het percentage van de PQ's waarin een soort is aangetroffen; de overige waarden geven per soort achtereenvolgens de laagste -, de hoogste en de gemiddelde bedekking (gem.) met standaarddeviatie (*SD*). De onderste regel geeft de gemiddelde soortenrijkdom per PQ.

Soort	PQ's Kleirijperij (<i>N</i> =18)					Controle PQ's (<i>N</i> = 18)				
	Presentie (%)	Bedekking (%)				Presentie (%)	Bedekking (%)			
		minimum	maximum	gem.	<i>SD</i>		minimum	maximum	gem.	<i>SD</i>
Fioringras	100	1	90	62	21	100	1	30	15	10
Gewoon kweldergras	100	30	80	51	17	100	50	90	71	12
Zeeweegebree	100	12	30	22	7	100	7	30	18	7
Schorrenzoutgras	100	2	40	18	12	100	2	50	21	13
Zulte	100	2	20	10	6	100	4	20	13	7
Gerande schijnspurrie	100	1	2	1.3	0.5	100	1	4	1.6	0.8
Rood zwenkgras <i>s.l.</i>	78	0	20	3.5	5.4	50	0	20	2.3	5.2
Spiesmelde <i>s.l.</i>	78	0	2	0.8	0.5	89	0	4	1.2	1.1
Klein schorrenkruid	67	0	2	0.7	0.6	100	1	2	1.5	0.5
Kortarige zeekraal	39	0	2	0.4	0.6	78	0	4	1.2	1.2
Zilte schijnspurrie	39	0	1	0.4	0.5	56	0	1	0.6	0.5
Melkkruid	17	0	1	0.2	0.4	28	0	1	0.3	0.5
Engels slijkgras	-	-	-	-	-	6	0	4	0.2	0.9
Langarige zeekraal	-	-	-	-	-	6	0	1	0.1	0.2
Aantal soorten / PQ		8	12	9.2	1.2		8	12	10.1	1.1

4 Literatuur

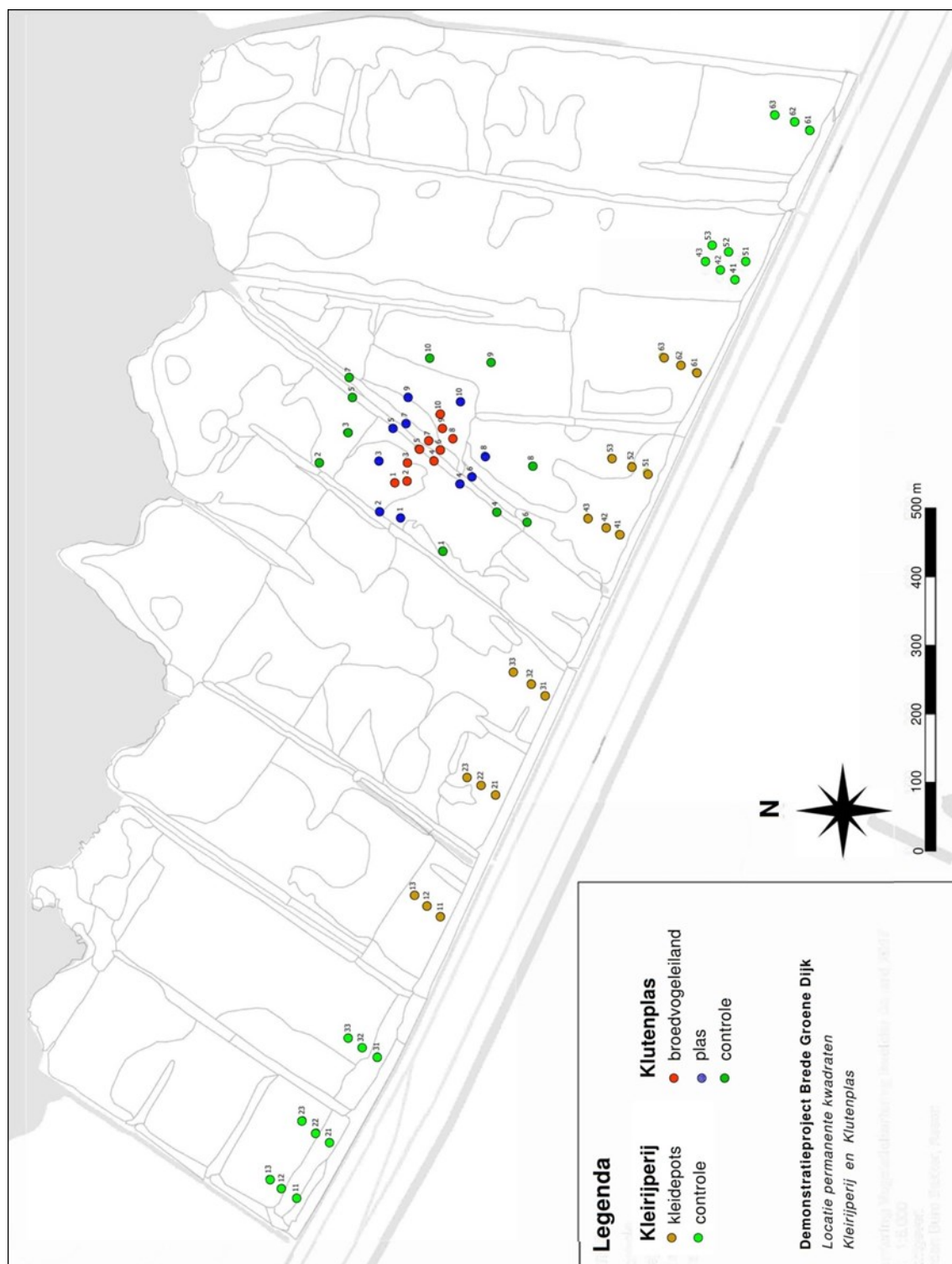
- Allen, J.R.L. 2000. Morphodynamics of Holocene salt marshes: a review sketch from the Atlantic and Southern North Sea coasts of Europe. *Quaternary Science Reviews* 19: 1155–1231.
- Anonymous. 2016. Werkplan programma 'Vitale kust Eems-Dollard' 2016 –2017. Eerste fase kustontwikkeling Eems-Dollard. 67 pp.
- Barkman, J.J., H. Doing & S. Segal 1964. Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationsanalyse. *Acta Botanica Neerlandica* 13: 394–419.
- Brenninkmeijer, A., W. Bijkerk, E. van der Zee, M. Kersten, L. Bruinzeel, E. van der Heijden & D. Bos. 2017. Ecologische Beoordeling Vitale Kust - Dollard. *A&W-rapport 2258*. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden. 146 pp.
- Elschot, K. & M.J. Baptist. 2016. Pilot kleirijperij en klutenplas in de Dollardkwelders. Een verkenning van de lokale natuurwaarden, dimensies van de klutenplas en verwachte korte- en lange termijn effecten. *Rapport C101/16*. Wageningen Marine Research, Wageningen UR. 22 pp.
- Esselink, P. 1998. Van landaanwinning naar natuurbeheer: Recente ontwikkelingen op de Dollardkwelders. In: K. Essink & P. Esselink (red.). Het Eems-Dollard estuarium: interacties tussen menselijke beïnvloeding en natuurlijke dynamiek. *Rapport RIKZ-98-020*. Rijkswaterstaat Rijksinstituut voor Kust en Zee / RIKZ, Haren. pp. 79–99.
- Esselink, P. 2000. Nature management of Coastal Salt Marshes. Interactions between anthropogenic influences and natural dynamics. *Proefschrift*, Rijksuniversiteit Groningen, Groningen. 256 pp.
- Esselink, P., J. Petersen, S. Arens, J.P. Bakker, J. Bunje, K.S. Dijkema, N. Hecker, U. Hellwig, A.-V. Jensen, A.S. Kers, P. Körber, E.J. Lammerts, G. Lüerßen, H. Marencic, M. Stock, R.M. Veeneklaas, M. Vreeken & M. Wolters. 2009. Salt marshes. Thematic report no. 8. In: H. Marencic & J. de Vlas (eds). Quality Status Report 2009. *Wadden Sea Ecosystem no. 25*. Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven. 54 pp.
- Esselink, P., D. Bos, A.P. Oost, K.S. Dijkema, R. Bakker & R. de Jong. 2011. Verkenning afslag Eems-Dollardkwelders. PUCCIMAR rapport 02 / A&W rapport 1574. PUCCIMAR Ecologisch Onderzoek & Advies, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek. Vries, Veenwouden. 75 pp.
- Hennekes, S.M. 1995. TURBO(VEG). Programmatuur voor invoer, verwerking en presentatie van vegetatiekundige gegevens. *Gebruikershandleiding*. IBN-DLO/Giesen en Geurts, Wageningen.
- Londo, G. 1976. The decimal scale for relevés of permanent quadrats. *Vegetatio* 33: 61–64.
- Petersen, J., B. Kers & M. Stock. 2014. TMAP typology of coastal vegetation in the Wadden Sea Area. *Wadden Sea Ecosystem no. 32*. Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven. 86 pp.
- Riemersma, P. 2018. Monitoring Demonstratieproject Brede Groene Dijk (2017 – 2024); Monitoringsplan natuur en kwelder. *rapport*. Waterschap Hunze & Aa's, Veendam.
- Raabe, E.W. 1981. Über das Vorland der östlichen Nordsee-Küste. *Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg* 31: 1-118.
- Riemersma, P. & P. Esselink. 2017. Ontwerp Slibvang Klutenplas. Ontwerp van een slibvang en natuurplan (incl. broedeiland) als onderdeel van het demonstratieproject Brede Groene Dijk.

Bijlage I Vegetatiekartering nulmeting: aanvullende gegevens



Figuur I.1 Kaart met de locatie van de vegetatieopnames die gemaakt zijn ten behoeve van de vegetatiekartering.

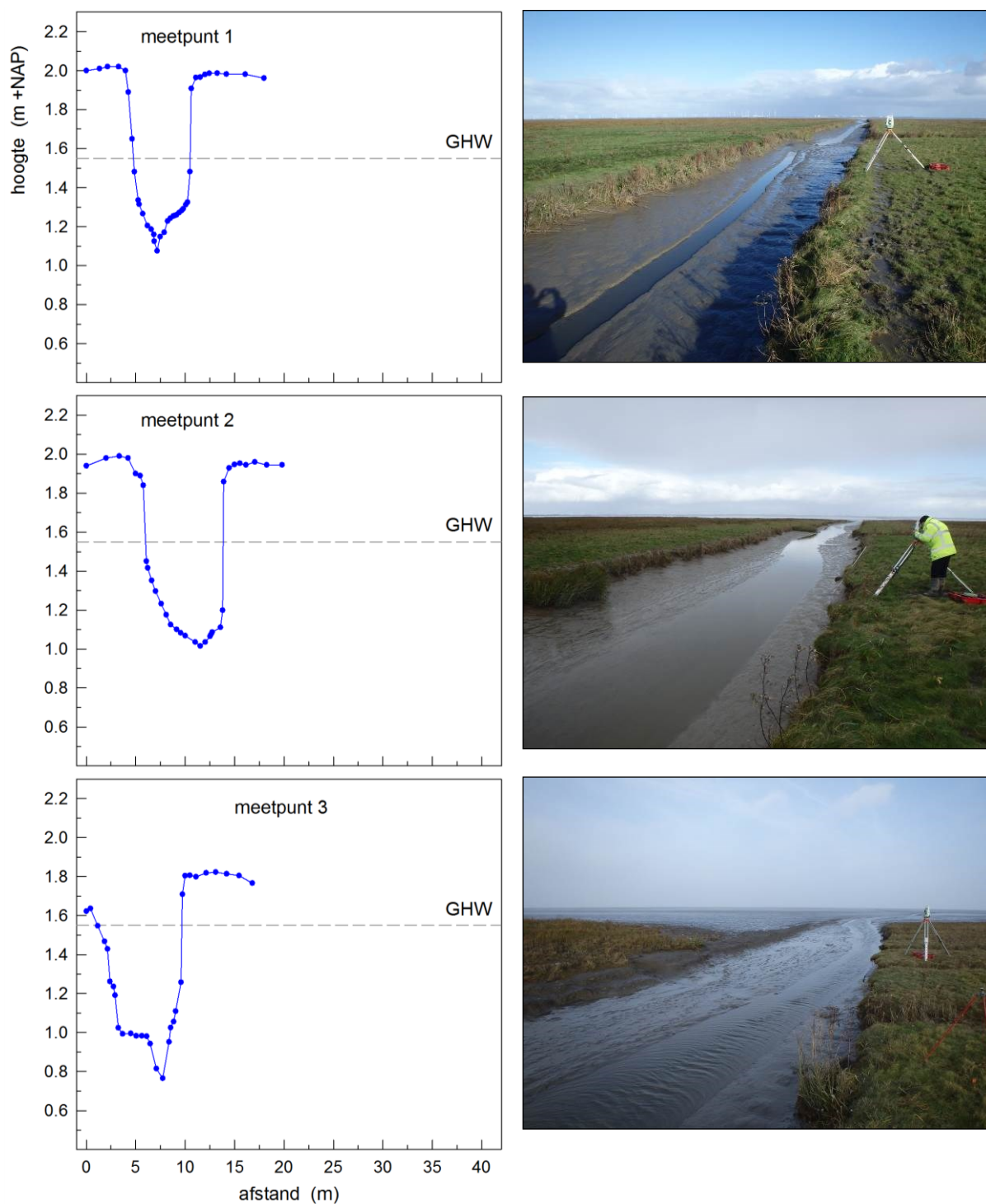
Bijlage II Locatie van de permanente kwadraten (PQ's)



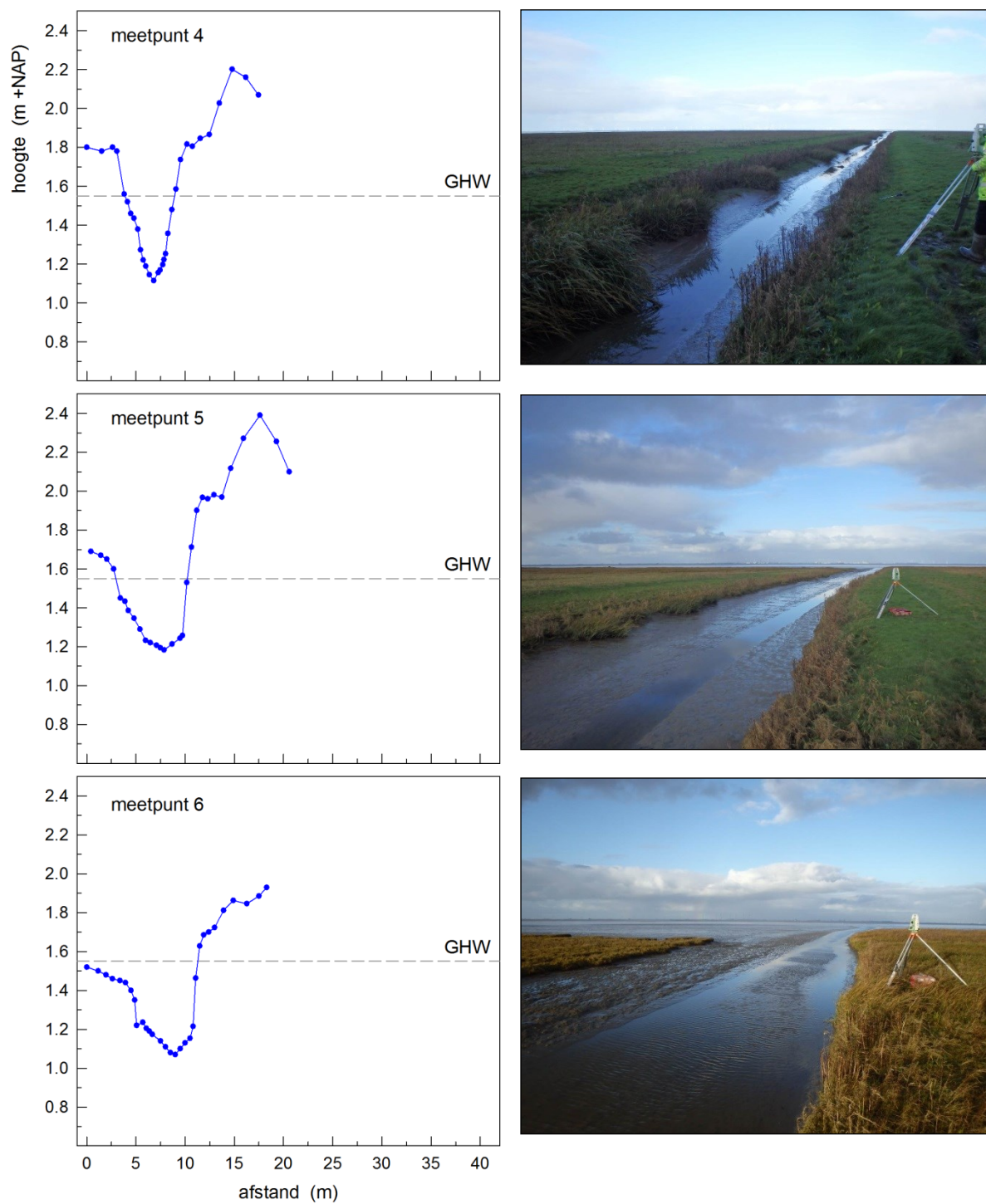
Figuur II.1 Kaart met de ligging van de permanente kwadraten voor de monitoring van de vegetatie in het Demonstratieproject Brede Groene Dijk.

Bijlage III Nulmeting ontwateringsstelsel: dwarsprofielen zwetten

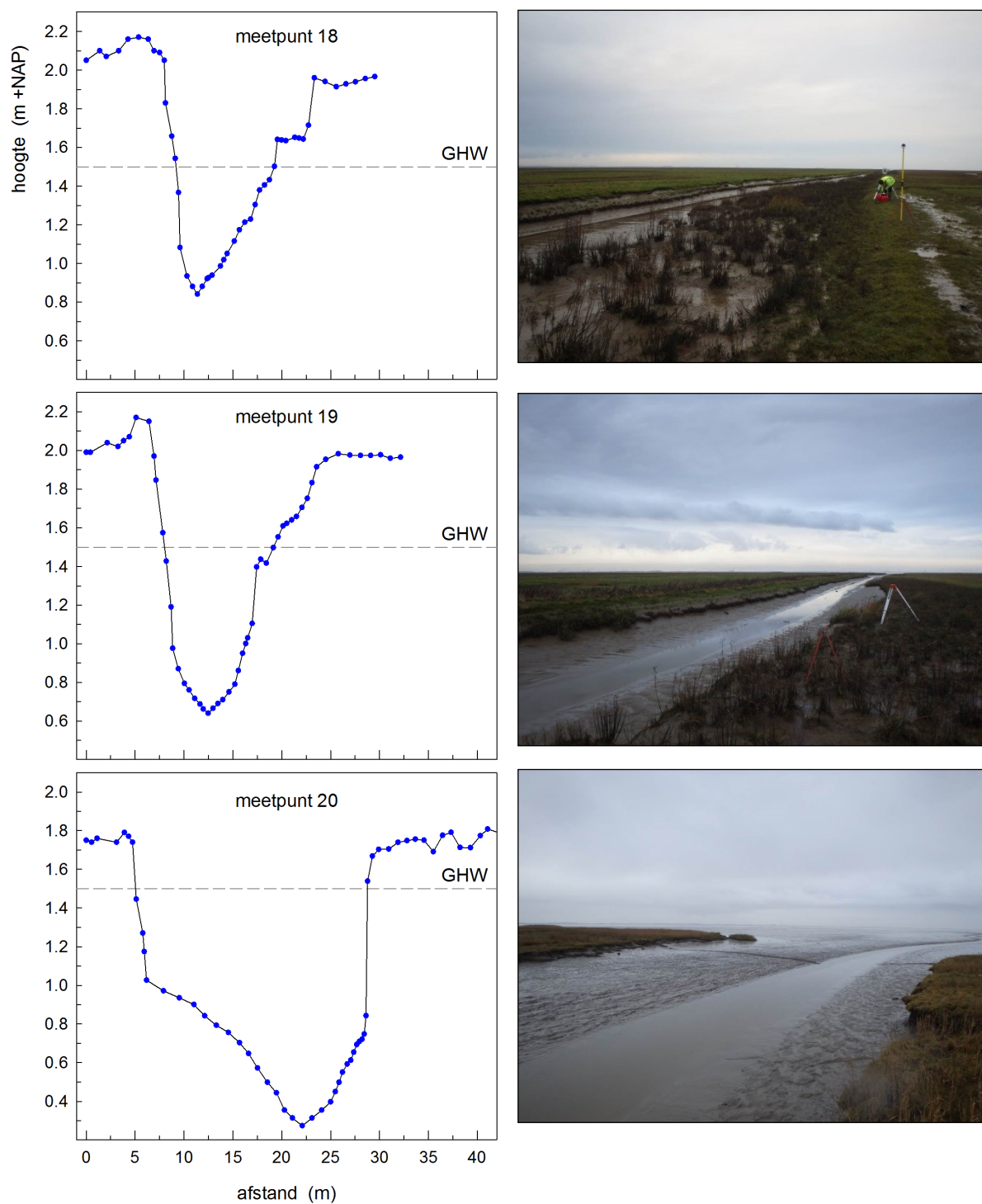
De dwarsprofielen van de zwet door de Klutenplas worden gepresenteerd in hdst. 3 (§ 3.3.1). Deze bijlage geeft de dwarsprofielen op de overige opgenomen meetpunten.



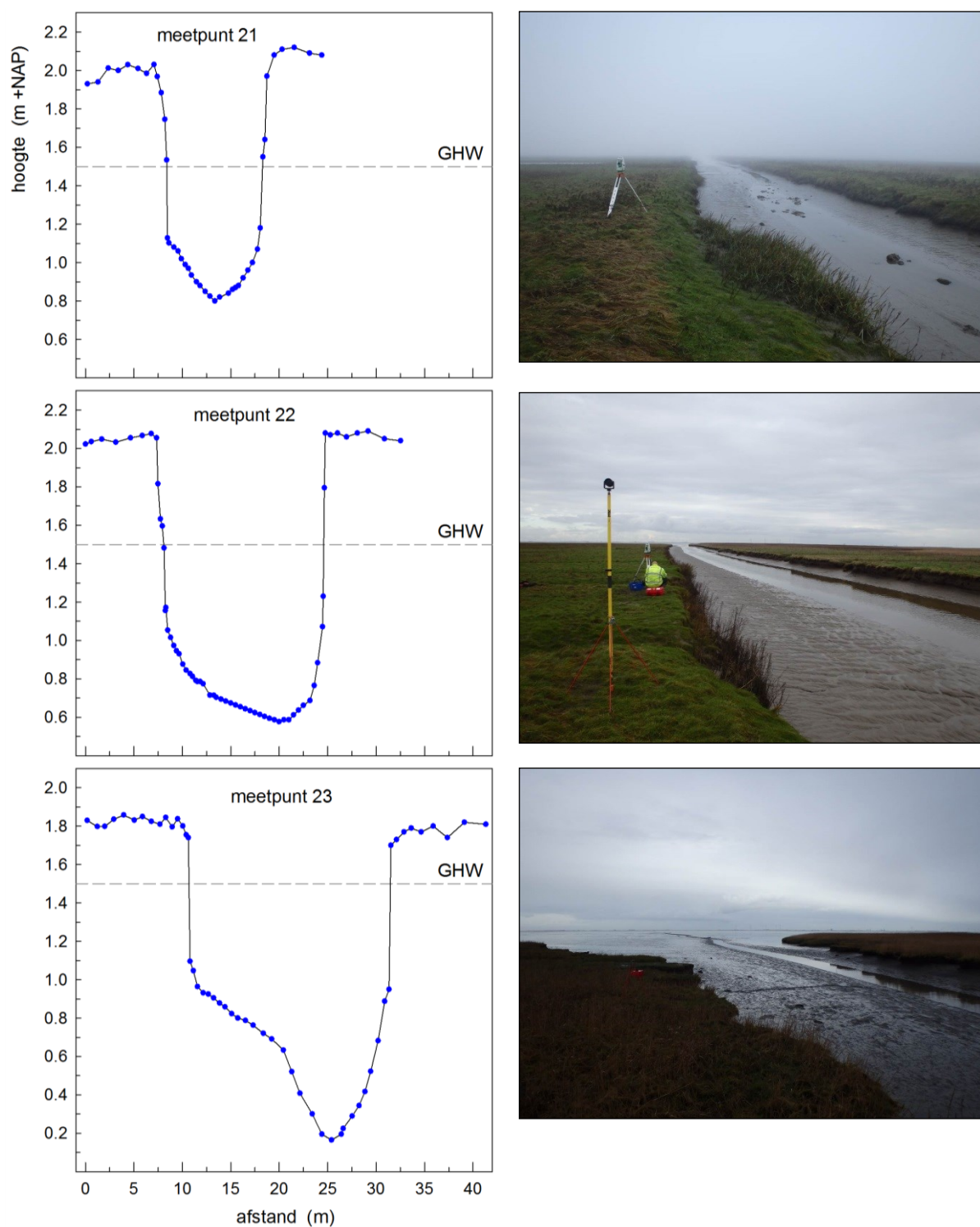
Figuur III.1 Dwarsprofielen op de meetpunten 1 – 3 langs controle zwet I in het jaar voor aanleg van de Klutenplas. Als referentie is het niveau van het gemiddelde hoogwater over de laatste vier jaar in Nieuwe Statenzijl aangegeven (jaren 2013 – 2016). Zie figuur 2.1 voor de ligging van de meetpunten.



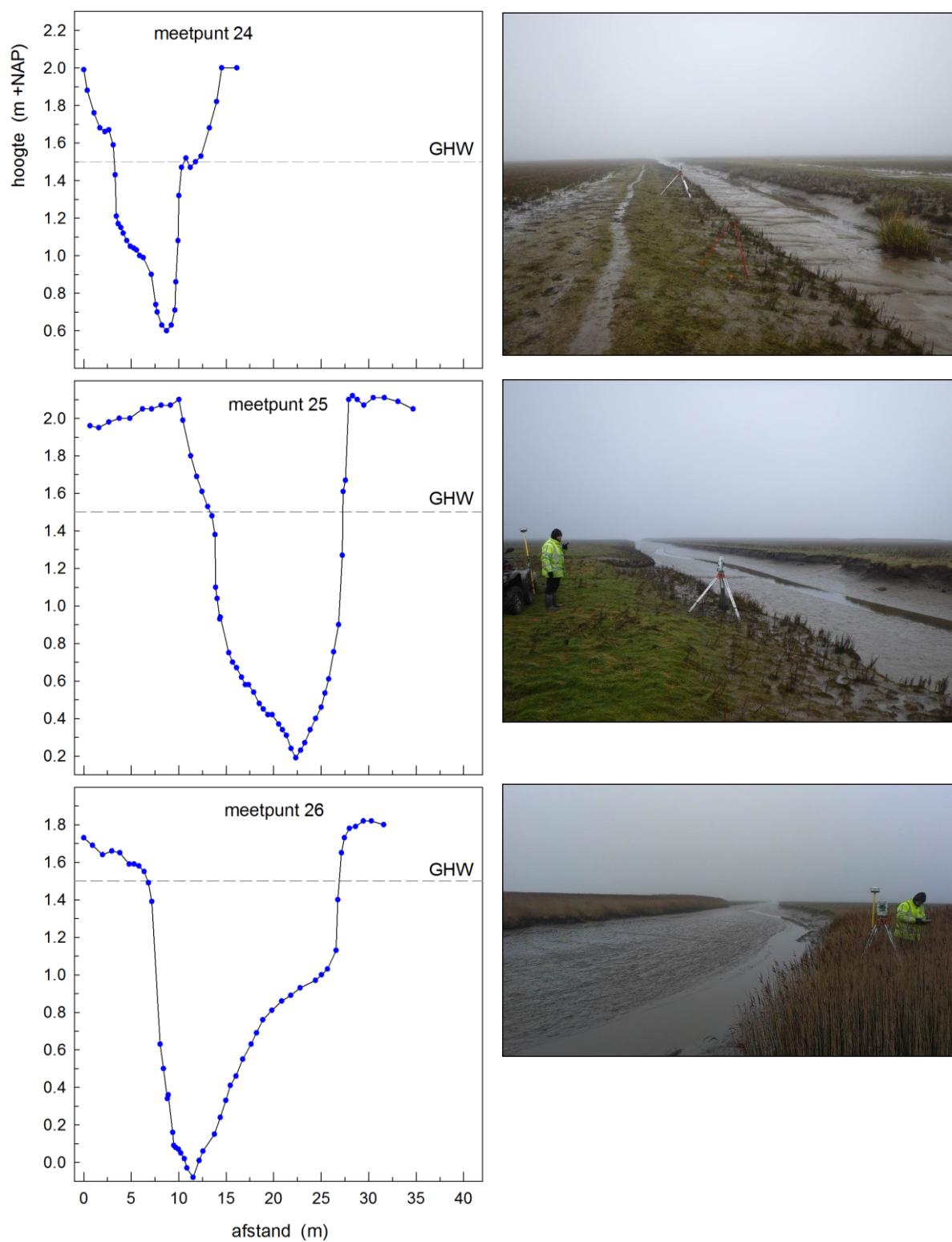
Figuur III.2 Dwarsprofielen op de meetpunten 4 – 6 langs controle zwet II in het jaar voor aanleg van de Klutenplas. Voor verder toelichting zie figuur III.1.



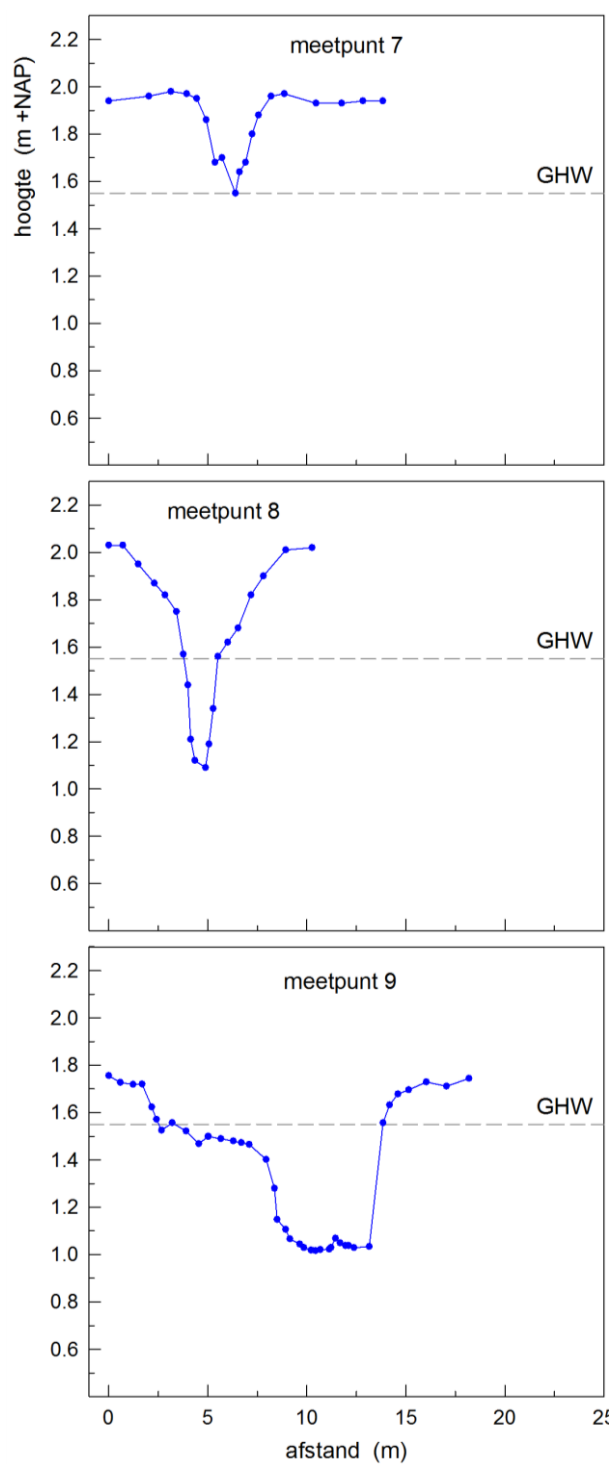
Figuur III.3 Dwarsprofielen op de meetpunten 18 – 20 langs controle zwet III in het jaar voor aanleg van de Klutenplas. Voor verder toelichting zie figuur III.1.



Figuur III.4 Dwarsprofielen op de meetpunten 21 – 23 langs controle zwet IV in het jaar voor aanleg van de Klutenplas. Voor verder toelichting zie figuur III.1.



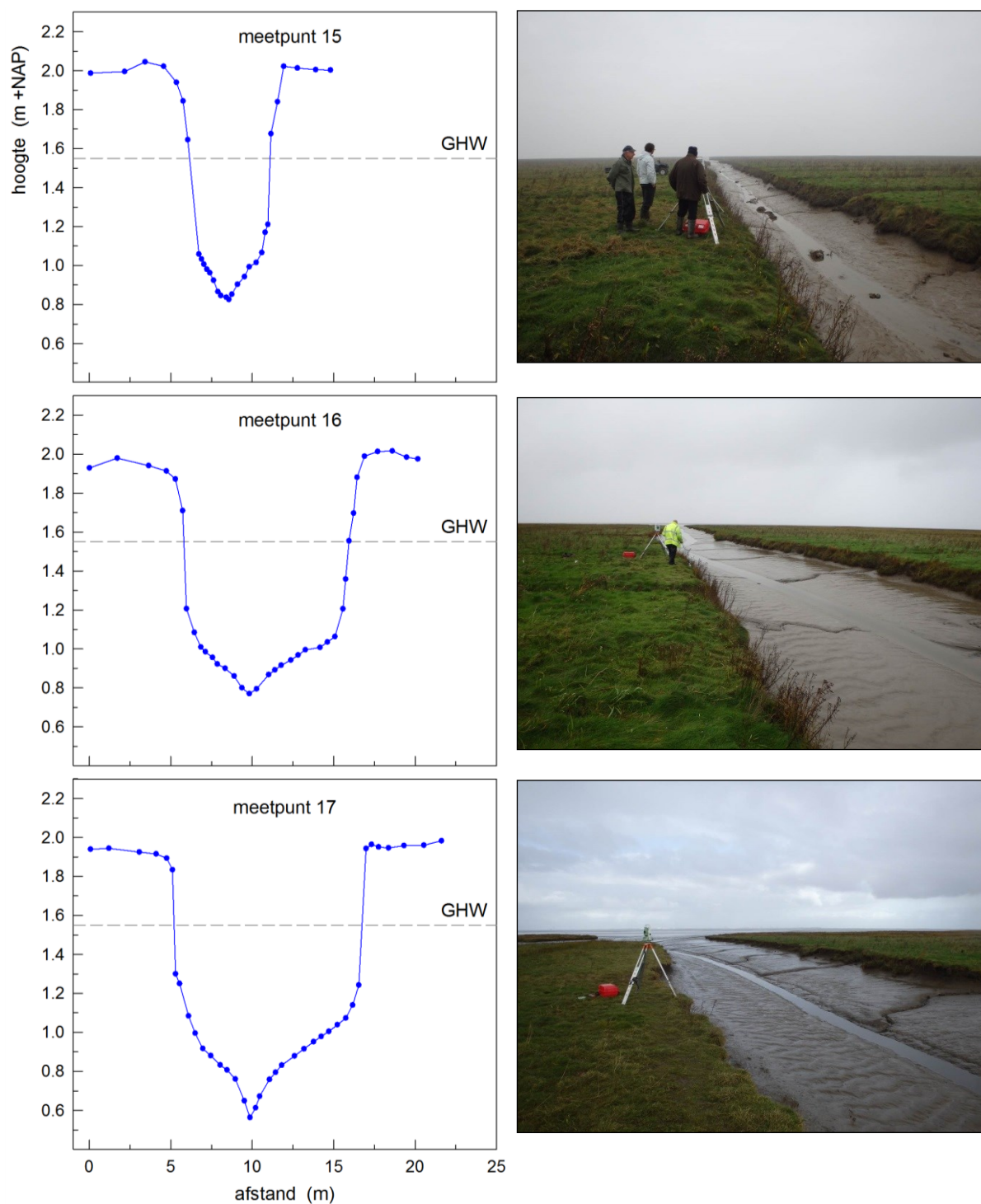
Figuur III.5 Dwarsprofielen op de meetpunten 24 – 26 langs controle zwet V in het jaar voor aanleg van de Klutenplas. Voor verder toelichting zie figuur III.1.



geen foto beschikbaar



Figuur III.6 Dwarsprofielen op de meetpunten 7 – 9 langs de westelijke uitwatering van de kleirijperij in het jaar voor de aanleg. Voor verder toelichting zie figuur III.1.



Figuur III.7 Dwarsprofielen op de meetpunten 15 – 17 van de oostelijke uitwatering van de kleirijperij in het jaar voor de aanleg. Voor verder toelichting zie figuur III.1.

