



Meer biodiversiteit met brede groene dijken?

Een verkenning van de vegetatie op de Waddenzeedijken

Jantsje M. van Loon-Steensma en Rik (H.P.J.) Huiskes



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

Meer biodiversiteit met brede groene dijken?

Een verkenning van de vegetatie op de Waddenzeedijken

Jantsje M. van Loon-Steensma¹ en Rik (H.P.J.) Huiskes²

¹ Wageningen University

² Wageningen Environmental Research (Alterra)

Dit onderzoek is uitgevoerd door Wageningen Environmental Research (Alterra) en Wageningen University, en gefinancierd door het Ministerie van Economische Zaken in het kader van het KennisBasis onderzoekthema 'System Earth Management' (KB-24-002-005) en door het STW Perspectief programma Multifunctional Flood Defences.

Wageningen Environmental Research

Wageningen, april 2017

Rapport 2802
ISSN 1566-7197


Van Loon-Steensma, J.M., H.P.J. Huisjes, 2017. *Meer biodiversiteit met brede groene dijken?; Een verkenning van de vegetatie op de Waddenzeedijken*. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 2802. 130 blz.; 15 fig.; 12 tab.; 38 ref.

In dit rapport worden de vegetaties op het buitentalud van de brede groene Waddenzeedijken in Duitsland en Denemarken vergeleken met de vegetaties op het buitentalud van de gangbare Waddenzeedijken in Nederland, met als doel om inzicht te krijgen in de mogelijke meerwaarde van het Brede Groene Dijk-concept voor biodiversiteit, en voor vegetatie in het bijzonder. In totaal zijn er op de 82 onderzochte Waddenzeedijk locaties 148 plantensoorten aangetroffen, waaronder ook zilte soorten in het ondertalud. Het blijkt dat de gemiddelde soortenrijkdom op de Nederlandse dijken lager is dan op de Duitse en Deense dijken. Wel is er een grote mate van overeenkomst tussen de landen in de vegetatiesamenstelling op het buitentalud van de Waddenzeedijken.

In this report the vegetations on the outer slope of the German and Danish broad green dikes along the Wadden Sea are compared with the vegetation on the outer slope of the dikes along the Dutch part of the Wadden Sea, with the aim to understand the potential value of the Broad Green Dike-concept for biodiversity and vegetation in particular. At the 82 locations studied dike locations along the Wadden Sea, 148 plant species were found, including brackish species in the lower slope. It turns out that the average species richness of the Dutch dikes is lower than the German and Danish dikes. However, there is strong similarity between the vegetation composition on the outer slope of the Wadden Sea dykes in the three countries.

Trefwoorden: Waddenzeedijken, brede groene dijk, grasbekleding, vegetatie, plantensoorten, veek, Nederland, Duitsland, Denemarken

Dit rapport is gratis te downloaden van <http://dx.doi.org/10.18174/412209> of op www.wur.nl/environmental-research (ga naar 'Wageningen Environmental Research' in de grijze balk onderaan). Wageningen Environmental Research verstrekt *geen* gedrukte exemplaren van rapporten.

 2017 Wageningen Environmental Research (instituut binnen de rechtspersoon Stichting Wageningen Research), Postbus 47, 6700 AA Wageningen, T 0317 48 07 00, E info.alterra@wur.nl, www.wur.nl/environmental-research. Wageningen Environmental Research is onderdeel van Wageningen University & Research.

- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking van deze uitgave is toegestaan mits met duidelijke bronvermelding.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor commerciële doeleinden en/of geldelijk gewin.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor die gedeelten van deze uitgave waarvan duidelijk is dat de auteursrechten liggen bij derden en/of zijn voorbehouden.

Wageningen Environmental Research aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Wageningen Environmental Research Rapport 2802 | ISSN 1566-7197

Foto omslag: Jantsje van Loon

Inhoud

	Woord vooraf	5
	Samenvatting	7
1	Introductie	9
	1.1 Aanleiding	9
	1.2 Doel van de studie	11
	1.3 Werkwijze en leeswijzer	11
2	Achtergrondinformatie	12
	2.1 Waddengebied	12
	2.2 Bescherming tegen overstromen	13
	2.3 Waterveiligheidsbeleid	14
	2.3.1 Nederland	14
	2.3.2 Duitsland	15
	2.3.3 Denemarken	17
	2.4 Beheer en onderhoud grasbekleding	18
	2.5 Natuurbeleid	22
3	Vegetatiesurvey Waddenzeedijken	23
	3.1 Werkwijze vegetatieopnamen	23
	3.2 Resultaten	24
	3.2.1 Observaties	24
	3.2.2 Plantensoorten	26
	3.2.3 Vegetatietypen	28
	3.2.4 Multivariate analyse van de vegetatiedata	30
	3.2.5 Week	33
4	Bevindingen en Aanbevelingen	34
	Literatuur	37
	Bijlage 1 Gevonden plantensoorten	39
	Bijlage 2 Beschrijving locaties vegetatiesurvey	42
	Bijlage 3 Beschrijving aangetroffen vegetatietypen op de Waddenzeedijken	125

Woord vooraf

Deze studie naar vegetatie op de Waddenzeedijken is onderdeel van het strategisch onderzoekprogramma Kennisbasis thema IV 'System Earth Management', KB-24-002-005, dat mede gefinancierd wordt door het ministerie van Economische Zaken, en uitgevoerd wordt door Wageningen University & Research. Daarnaast is bijgedragen vanuit het STW Perspectief programma Multifunctional Flood Defences, waarin aandacht is voor het combineren van de waterveiligheidsfunctie van dijken met functies voor onder andere recreatie en toerisme, landschap en natuur.

Aanleiding voor deze studie naar de vegetatie op de Waddenzeedijken vormen de verkenningen naar innovatieve dijken in het Deltaprogramma Waddengebied. Daaruit kwam de Brede Groene Dijk, zoals toegepast langs de Duitse Waddenzeedijken, als een interessant concept naar voren. Naast het feit dat een groene dijk relatief gemakkelijk is aan te passen bij veranderende omstandigheden, werd een mogelijke meerwaarde van de Brede Groene Dijk gezien voor biodiversiteit en landschappelijke kwaliteit. Voorliggende studie vormt een verkenning van deze mogelijke meerwaarde voor biodiversiteit.

Veel dank gaat uit naar dhr. Pieter Slim, die het idee voor een studie naar de vegetatie op de dijken langs de hele Waddenzee niet alleen vanaf het begin heeft gesteund, maar ook mee is geweest op een oriënterend bezoek aan onder meer het Common Wadden Sea Secretariat en het kantoor van het Nationalpark Wattenmeer in Wilhelmshaven, de Universiteit van Hamburg, en enkele groene dijklocaties in Duitsland. Daarnaast hebben zijn nauwgezette en waardevolle suggesties geholpen om het rapport te verbeteren.

Ook willen we graag dhr. Folkert de Jong (Common Wadden Sea Secretariat), mevr. Magrita Sobotka (Nationalpark Wattenmeer, en lid van de CWWS Task Group Climate), mevr. Franziska Rupprecht en prof. Kai Jensen (beiden van de Universiteit van Hamburg) bedanken voor hun adviezen.

Jantsje van Loon-Steensma en Rik Huiskes

Samenvatting

Het Waddengebied wordt beschermd tegen overstroming vanuit de Waddenzee door dijken. In het algemeen betreft dit grond dijken, die bestaan uit een kern van klei of zand, afgedekt met een bekleding van klei en gras, en soms een harde bekleding (van steen of asfalt) aan de teen van de dijk. Deze bekleding beschermt de dijk tegen erosie door de zee. In Nederland is het middendeel van het buitentalud vaak bekleed met asfalt, en de teen met stortsteen. In Duitsland en Denemarken daarentegen is het buitentalud meestal helemaal met gras bekleed. Ook is het buitentalud van de Duitse en Deense Waddenzeedijken flauwer dan bij de Nederlandse dijken en is er een natuurlijke overgang naar de voorliggende kwelder (voorland). Momenteel is er in Nederland veel belangstelling voor brede groene dijken als innovatieve klimaatadaptatiemaatregel. Binnen het Deltaprogramma Waddengebied en het Hoogwater Beschermings Programma zijn verkenningen uitgevoerd naar het Brede Groene Dijk-concept.

In dit rapport worden de vegetaties met elkaar vergeleken die zijn aangetroffen op het buitentalud van de brede groene dijken (zoals toegepast in Duitsland en Denemarken) en op het buitentalud van de gangbare dijken in Nederland, met als doel om inzicht te krijgen in de mogelijke meerwaarde van het Brede Groene Dijk-concept voor biodiversiteit, en voor vegetatie in het bijzonder. Inzicht in de meerwaarde van nieuwe dijkconcepten door het combineren van functies (waterveiligheid en natuurwaarden) is essentieel om tot een goede afweging te komen rond de implementatie van innovatieve dijkconcepten.

In de nazomer van 2015 zijn 82 locaties bezocht langs de Waddenzeekust van i) Nederland, ii) Nedersaksen, iii) Sleeswijk-Holstein en iv) Denemarken. De vegetatie is bestudeerd in plots van ca. 25 m² op het boventalud, middentalud en ondertalud van de dijk.

In totaal zijn er 148 plantensoorten aangetroffen op de dijken langs de Waddenzee. Algemene graslandsoorten als Engels raaigras (*Lolium perenne*), Fioringras (*Agrostis stolonifera*) en Witte klaver (*Trifolium repens*) worden het meest aangetroffen. Vooral in de oudere grasbekleding op de brede groene dijken worden verschillende soorten grassen en kruiden aangetroffen. Op verschillende plaatsen worden zilte soorten in het ondertalud aangetroffen. Dit is vooral op plaatsen in Duitsland waar geen breed voorland is (waar de teen van de dijk is verhard met stenen en beton) en er zoutinvloed is bij stormomstandigheden en dagelijkse 'saltspray'. Ook als de voorliggende kwelder laag is (en bij hoogwater overstroomt), zijn er op het ondertalud vaak zilte soorten aanwezig. Het blijkt dat de gemiddelde soortenrijkdom op de Nederlandse dijken (op het boven-, midden- en ondertalud respectievelijk 9, 6 en 11 soorten) lager is dan op de Duitse (in Nedersaksen op het boven-, midden- en ondertalud respectievelijk 12, 13 en 12 en in Sleeswijk-Holstein respectievelijk 12, 11 en 11 soorten) en Deense dijken (op het boven-, midden- en ondertalud respectievelijk 11, 13 en 14 soorten). Alleen op het ondertalud (waar in Nederland slechts in ca. 50% van de onderzochte locaties vegetatie wordt aangetroffen) is het gemiddeld aantal soorten in Nederland vergelijkbaar met het aangetroffen aantal soorten op het ondertalud in Sleeswijk-Holstein.

Wel is tussen de verschillende landen een grote mate van overeenkomst in de vegetatiesamenstelling op zowel het boven- als ondertalud. Dit is gegeven de locatie (allemaal grenzend aan de Waddenzee) en een vergelijkbaar agrarisch medegebruik ook niet verwonderlijk.

In Nederland is vooral de vegetatie op de Breezanddijk soortenrijk (31 soorten op het boventalud en 29 soorten op het middentalud). Dit is echter een atypische dijk, die volledig met stenen is bekleed. Vooral de Duitse brede groene dijken met een breed kweldervoorland zijn landschappelijk erg aantrekkelijk, omdat er zo'n geleidelijke overgang is van de dijk naar het brede kweldervoorland. De strook voorland grenzend aan de dijk (een paar honderd meter voor de dijk) maakt in Duitsland onderdeel uit van de waterkering en wordt meestal ook als dijk beheerd. De vegetatie is kort en dicht. In Nederland is er juist een scherp verschil in onderhoud tussen de dijk en het voorland (vaak natuurgebied). De overgang van de dijk en voorland ligt precies op de teen van de dijk of de aangrenzende kwelsloot. De grasvegetatie op de dijk is kort en dicht (door begrazing en/of bemaaiing), terwijl de vegetatie in het voorland ook ruig en open kan zijn.

Aanbevolen wordt om gericht onderzoek te doen naar de vegetatie op een aantal interessante en waardevolle Duitse en Deense dijken die als benchmark kunnen dienen voor brede groene dijken in Nederland. Interessant is om na te gaan wat hier de bepalende factoren zijn voor de vegetatie.

1 Introductie

1.1 Aanleiding

Het Waddengebied wordt tegen overstroming vanuit de Waddenzee beschermd door gronddijken. Deze dijken beschermen zo'n 3,5 miljoen bewoners (ca. 1,2 miljoen in Nederland, ca. 2,2 miljoen in Duitsland en ca. 0,1 miljoen in Denemarken) tegen overstroming (CPSL, 2010). In het algemeen bestaat de kern van deze dijken uit klei of zand afgedekt met een bekleding van klei en gras, en soms met een harde bekleding (van steen of asfalt) aan de teen van de dijk. Deze bekleding beschermt de dijk tegen erosie door de zee. Het onderste deel van het buitentalud (de buitenteen) van de dijken langs het Nederlandse deel van de Waddenzee is meestal bekleed met stortsteen en daarboven (het middentalud) met asfalt of basaltblokken (Figuur 1.1 links). Het buitentalud van de dijken langs het Duitse en Deense deel van de Waddenzee is daarentegen vaak helemaal met gras bekleed (Figuur 1.1 rechts). De dijken moeten qua hoogte en bekleding voldoen aan bepaalde waterveiligheidsnormen. Regelmatig wordt gecontroleerd of de dijken hieraan nog voldoen.



Figuur 1.1 Dijk met middentalud van asfalt en ondertalud van stortstenen (Nederland Kimsward, links) en dijk met volledig grasbekleed buitentalud (Duitsland Friedrichskoog, rechts) met daarvoor een brede kwelder.

In Nederland voldoen diverse dijktrajecten langs de Waddenzee niet aan de veiligheidsnormen zoals vastgelegd in de Waterwet en moeten daarom worden aangepast. De verwachte zeespiegelstijging als gevolg van klimaatverandering zorgt voor een aanvullende opgave tot aanpassing. De afgelopen jaren zijn in opdracht van het Deltaprogramma Waddengebied diverse studies uitgevoerd naar de toekomstige waterveiligheidsopgave in het Waddengebied en mogelijke waterveiligheidsstrategieën (Gerritsen et al. 2014). Het Deltaprogramma Waddengebied had als doel een aanpak te ontwikkelen om in een veranderend klimaat de waterveiligheid in het Waddengebied op de lange termijn te verzekeren. Daarbij was het de ambitie om waterveiligheid te integreren met de belangrijke natuurwaarden en landschappelijke waarden van het Waddengebied en met economische activiteiten (Deltaprogramma Waddengebied, 2012). In de studies van het Deltaprogramma Waddengebied is onder meer gekeken naar de toepasbaarheid en effectiviteit van diverse innovatieve dijkconcepten voor de waterveiligheid en naar de potentiële meerwaarde voor natuur, landschap en recreatie van innovatieve dijkconcepten (Van Loon-Steensma et al. 2014a). De 'Brede Groene Dijk', zoals toegepast langs de Duitse en Deense Waddenzeekust, kwam daarbij naar voren als een interessant dijkconcept om verder te onderzoeken.

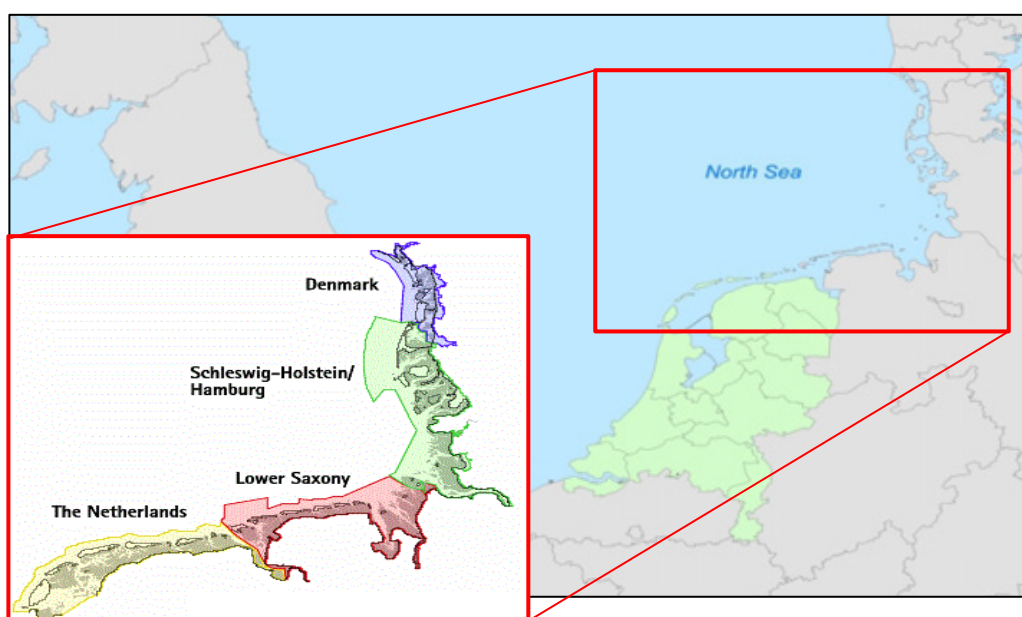
Brede groene dijken hebben een met gras bekleed flauw buitentalud dat op natuurlijke wijze overgaat in de voorliggende kwelders (voorland). Onder normale omstandigheden worden de golven gedempt in het brede voorland. Alleen bij verhoogde waterstanden tijdens stormachtige omstandigheden (hooguit

tientallen malen per jaar) bereiken de dan al enigszins gedempte golven de dijk. Een voldoende hoge dijk met een flauw talud en een goed onderhouden grasmatt kan deze kortstondige golfaanval zonder noemenswaardige schade weerstaan. Als er een voldoende brede kwelder voor de dijk aanwezig is en de dijk een flauw buitentalud heeft met een dikke kleilaag en dichte en goed doorwortelde grasmatt, is daarom geen harde bekleding nodig op het buitentalud. Hierdoor is een groene dijk in principe goedkoper, past de dijk beter in het Waddenlandschap en is gemakkelijker aanpasbaar. Wel zijn er nog vragen over mogelijkheden om de benodigde klei op een duurzame en natuurvriendelijke manier te winnen, over het effect van de brede groene dijk op natuurwaarden, over de aanleg- en beheerkosten en over het draagvlak bij de verschillende stakeholders. Binnen het Deltaprogramma Waddengebied zijn reeds enkele verkennende studies uitgevoerd naar brede groene dijken (Van Loon-Steensma & Schelfhout, 2013; Van Loon-Steensma et al. 2014b). Inmiddels is binnen de Project Overstijgende Verkenning (POV) Waddengebied een pilot Brede Groene Dijk geformuleerd (www.pov-waddenzeedijken.nl). In dit POV-project (getrokken door Waterschap Hunze & Aa's) wordt voornamelijk gefocust op mogelijkheden voor het winnen van klei en op de kwaliteit van deze gewonnen klei voor dijk aanleg of dijk bekleding.

In het Waddengebied wordt het buitendijkse gebied, waaronder de kwelders, onder meer beschermd in het kader van de EU Vogel- en Habitatrichtlijnen en aangewezen als natuurgebied (o.a. als Nationaal Park en als Natura 2000-gebied). De dijk zelf maakt echter geen deel uit van het beschermde natuurgebied Waddenzee. Interessant is dat een brede groene dijk weliswaar meer ruimte vraagt (buitendijks ten koste van natuurgebied Waddenzee of binnendijks ten koste van landbouwgrond), maar wel geleidelijk overgaat in een eventueel aanwezige voorliggende kwelder. Dit biedt in principe de mogelijkheid voor een (meer) natuurlijke overgangszone van kwelder- naar dijkvegetatie.

In ons rapport wordt een verkenning beschreven naar de mogelijke meerwaarde van brede groene dijken voor de biodiversiteit, en die van vegetatie in het bijzonder. Daarvoor is in de nazomer van 2015 de aanwezige vegetatie op het buitentalud van traditionele dijken en van brede groene dijken langs de hele Waddenzee kust (met uitzondering van de Waddeneilanden) geïnventariseerd. De Waddenzee kust is daarbij verdeeld in vier deelgebieden (Figuur 1.2): i) Nederland, ii) Nedersaksen, iii) Sleeswijk-Holstein en iv) Denemarken.

De belangstelling vanuit Nederland voor de brede groene dijken langs de Duitse kust is niet nieuw. Zo zijn er vanaf 1955 diverse excursies geweest naar de dijken in Noord-Duitsland en Denemarken door o.a. de toenmalige werkgroep 'Grasmatt op dijken', de Technische Adviescommissie Water, de Kring van Zeewerende ingenieurs en de Dienst Weg- en Waterbouwkunde van Rijkswaterstaat (Sprangers & Muijs, 1997). Door Waterschap Hunze & Aa's is ook een aantal excursies naar de Duitse brede groene dijken georganiseerd (o.a. februari 2015). Daarbij was specifiek aandacht voor de pilot met het gebruik van klei uit de kwelder voor dijkversterking in de Elisabethgroden.



Figuur 1.2 Waddengebied met de vier deelgebieden.

1.2 Doel van de studie

Het doel van de studie is om via de vergelijking van de vegetaties aangetroffen op het buitentalud van brede groene dijken (zoals toegepast in Duitsland en Denemarken) en op het buitentalud van de gangbare dijken in Nederland, inzicht te krijgen in de mogelijke meerwaarde van het Brede Groene Dijk-concept voor biodiversiteit, en voor vegetatie in het bijzonder.

Inzicht in de meerwaarde van nieuwe dijkconcepten door het combineren van functies (waterveiligheid en natuurwaarden) is essentieel om tot een goede afweging te komen rond de implementatie van innovatieve dijkconcepten.

De volgende aspecten zijn in deze verkennende studie onderzocht:

- welke plantensoorten worden aangetroffen op het boventalud, het middentalud en aan de voet (ondertalud) van de dijken langs de Waddenzee?
- hoe is de aangetroffen vegetatie te karakteriseren?
- is er een verschil tussen de vegetatie op de Waddenzeedijken in Nederland en de vegetatie op de Waddenzeedijken in de andere deelgebieden?
- is er een verschil tussen de vegetatie op gangbare Nederlandse dijken en op brede groene dijken?
- wat zijn mogelijke oorzaken van verschillen in dijkvegetatie op de dijken in de verschillende deelgebieden?
- biedt een brede groene dijk meer kansen voor een soortenrijkere dijkvegetatie dan een gangbare dijk?
- is er een verschil hoe met veek of vloedmerk (aangespoeld dood plantaardig materiaal) wordt omgegaan tussen Nederland en Duitsland en Denemarken?

1.3 Werkwijze en leeswijzer

Hoofdstuk 2 geeft achtergrondinformatie over het Waddengebied en de dijken langs de Waddenzeekust.

Hoofdstuk 3 schetst hoe de survey langs de Waddenzeedijken is uitgevoerd en vat de analyseresultaten samen. De resultaten van de vegetatiesurvey (beschrijving van locatie en vegetatie) staan uitgebreid weergegeven in Bijlage 2. Ook wordt kort het beheer ten aanzien van veek/vloedmerk besproken.

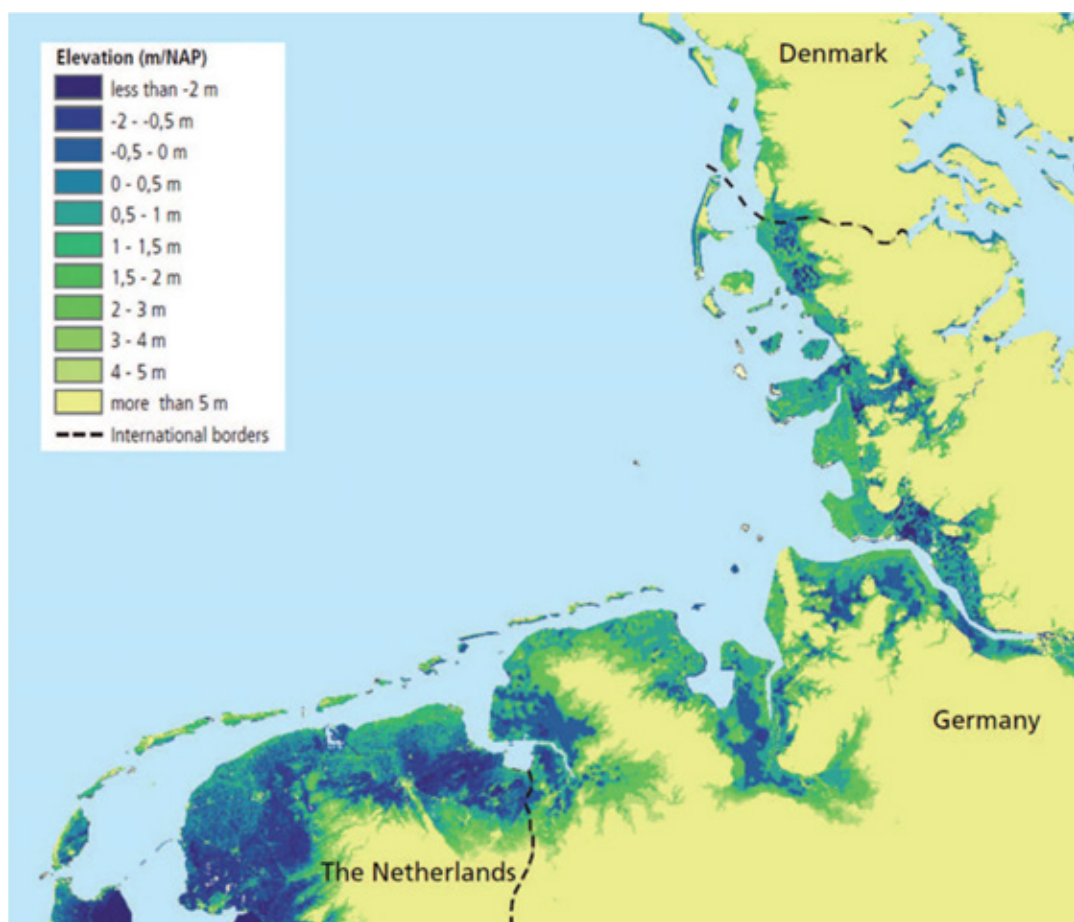
Hoofdstuk 4 ten slotte geeft een samenvatting van de bevindingen en aanbevelingen.

In de bijlagen is uitgebreide informatie bijgevoegd over de locaties en de gevonden plantensoorten.

2 Achtergrondinformatie

2.1 Waddengebied

Het Waddengebied bestaat uit de Waddenzee, de Waddeneilanden en de vastelandskust en heeft een oppervlakte van ongeveer 22.000 km². Ongeveer 63% van het Waddengebied ligt in Duitsland, 30% in Nederland en 7% in Denemarken (Frederiksen, 2012). Het Waddengebied is internationaal een zeer waardevol getijdengebied vanwege de aanwezige natuurwaarden en de schaal waarop natuurlijke geomorfologische processen plaatsvinden. Het is daarom op zowel nationaal als internationaal niveau aangewezen als te beschermen natuurgebied.



Figuur 2.1 Hoogtekaart Waddengebied (Safecoast, 2008)

De Waddenzee is een intergetijdengebied en bestaat uit geulen, droogvallende platen en kwelders. Kwelders vormen een overgangszone tussen zee en land en worden regelmatig overstroomd met het zoute zeewater. Ze ontwikkelen zich vooral langs luwe delen van de kust met voldoende sedimentaanvoer. Door overstroming door het getij en stormvloed en vindt ophoging met sediment plaats. Kwelders zijn begroeid met zouttolerante vegetatie (Adam, 1990). De gradiënt in hoogte en de overstromingsduur zorgen voor een zonering in kweldervegetatie. Op het meest laaggelegen deel van de kwelder, aan de zeewaartse kant, bevindt zich meestal een pioniervegetatie die goed bestand is tegen dagelijkse overstroming. Op de hoge kwelder speelt overstroming een ondergeschikte rol en zijn naast zouttolerante plantensoorten ook veel soorten te vinden die zout veel minder goed kunnen verdragen. Veelal worden de hogere kwelders begraasd met landbouwhuisdieren.

De zandige eilanden vormen een scheiding tussen de Noordzee en de ondiepe Waddenzee en fungeren als golfbreker. Op de eilanden bevinden zich aan de Noordzeezijde duinen. Daarnaast zijn er nog wat kleinere (kwelder)eilanden die tussen de barrière-eilanden in liggen, zoals de 'Halligen' in het Duitse Noord-Friesland.

Het vasteland bestaat uit drie soorten landschappen (Frederiksen, 2012):

1. het laaggelegen, vruchtbare, door de zee gevormde land dat bestaat uit de huidige kwelders en ingepolderde veengebieden: in het Nederlands 'polders', in het Duits 'Grodén' en 'Köge' en in het Deens 'koge' genaamd;
2. de 'geestgronden' zijn hooggelegen stukken grond, ontstaan tijdens de laatste twee ijstijden en meestal bestaande uit duingrond, vermengd met klei of veen dat van elders is aangespoeld. In Nederland zijn met name in Noord-Holland deze 'geestgronden' in eerste instantie afgegraven en daarna gemengd met klei en veen, en worden momenteel gebruikt voor de bollenteelt;
3. in het achterland gelegen veenmoerassen, variërend in breedte. Op sommige plaatsen is het veen gewonnen in de vorm van turf, waardoor er meren zijn ontstaan; op andere plaatsen is het veen bedekt met een laag klei.

Hoewel er beslist sprake is van regionale en lokale verschillen, vormt het Waddengebied toch één samenhangend landschappelijk en cultureel geheel (Frederiksen, 2012).

2.2 Bescherming tegen overstromen

Het Waddengebied kent een lange geschiedenis van menselijk gebruik én van aanpassingen door haar bewoners. De eerste bewoners vestigden zich (ruim 3000 jaar geleden) op de natuurlijke hoogten in het getijdenlandschap (Cools, 1948). Het regelmatig overstroomde kwelderlandschap was vruchtbaar en werd onder meer gebruikt als weidegrond en om hooi te oogsten. Al rond het begin van de jaartelling verrezen in het hele Waddengebied woonterpen (ook 'wierden', 'wurten', 'warften' of 'værfter' genoemd). Vanwege de stijging van de zeespiegel moesten deze terpen steeds verder worden opgehoogd. Soms vormde een aantal van dit soort ophogingen voor afzonderlijke boerderijen samen een terp voor een heel dorp (Frederiksen, 2012).

In de Middeleeuwen begon de dijkbouw, toen de bewoners van het kustgebied lage aarden wallen tussen hun woonterpen aanlegden om het achterliggende gebied tegen overstroming te beschermen (Cools, 1948). Hierdoor ontstonden zogenaamde dijkringen en kon het vruchtbare binnendijkse gebied beter worden gebruikt voor landbouwdoeleinden (zowel grasland voor veeteelt als akkerbouw).

Wanneer er door sedimentatie voor de dijk een nieuwe kwelder aangroeide, werd een nieuwe dijk aan de zeewaartse kant aangelegd om nieuw land aan te winnen ('recht van aanwas'). Rond de 13^e eeuw was er langs de Nederlandse kust een aaneengesloten stelsel van winterdijken. Er werden afwateringsstelsels aangelegd om ervoor te zorgen dat het overtollige water door de dijken heen werd afgevoerd; deze dijkdoorgangen werden vervolgens ook gebruikt om schepen door te laten. In Denemarken werd de eerste zeedijk halverwege de 16^e eeuw aangelegd. De meeste Deense zeedijken zijn echter pas in de 20^e eeuw aangelegd (Frederiksen, 2012). In de eerste duizend jaar na Chr. behoorde het Waddengebied tot de dichtstbevolkte gebieden van West-Europa (Frederiksen, 2012). Geregeld waren de dijken langs de Waddenzee niet bestand tegen stormen en overstroomde het zeewater gebieden die door drainage, oxidatie van veen, afbranden van de toplaag en inklinking waren gedaald. Soms was het moeilijk om deze lage gebieden weer droog te krijgen en zo ontstonden baaien, zoals de Dollard en de Jadebusen.

De eerste dijkbouwers moesten hun bouw materiaal met de kruitwagen of met hulp van landbouwhuisdieren (met een wagen of met een schuifbord) aanvoeren en met de schep en schuifbord aanbrengen. Zij gebruikten daarom zo veel mogelijk lokaal beschikbaar materiaal. Op vergelijkbare wijze zijn in de zuidwestelijke delta van Nederland de karrevelden en inlagen ontstaan. Soms bestaat de kern van oude zeedijken uit zeegras of 'wier' (bv. de wierdijk op het voormalige eiland Wieringen), met daaroverheen een laag klei die in de loop der eeuwen steeds verder is opgehoogd. Deze klei werd bij voorkeur uit de kwelder gewonnen. Meestal bevond zich tegen de dijk de meest geschikte klei voor het ophogen en onderhoud van de dijk, omdat hier de relatief kleine kleideeltjes sedimenteren. Na verloop van tijd slibde de afgegraven strook of de ontstane kleiputten vanzelf weer op. Soms werden deze gebieden later ook bedijkt. Op sommige plekken zijn de omtrekken van voormalige kleiputten nog te zien in het kustlandschap. Ook werden kwelderzoden gebruikt voor de dijkopbouw.

Eeuwen van landaanwinning door dijk aanleg zorgde ervoor dat de grens tussen zee en land steeds verder zeewaarts opschoof en dat natuurlijke kweldervorming steeds moeilijker werd. Daarom werd vanaf de 17^e eeuw sedimentatie op locaties met gunstige omstandigheden actief gestimuleerd door afwateringssloten te graven en kwelderplanten aan te planten. Begin 20^e eeuw werd de aanleg van rijshouten dammen geïntroduceerd als nieuwe methode om kweldervorming te stimuleren (Dijkema et al. 2001). Hoewel er vanaf de jaren zeventig van de vorige eeuw niet meer actief land wordt gewonnen, bevinden zich voor grote delen van de kust nog wel kwelders die zijn ontstaan door deze kwelderwerken. De ondiepe kwelderzone voor de dijk beïnvloedt de stroming en dempt inkomende golven. Hierdoor vermindert de golfaanval op de dijk. Al enige tijd is er, mede naar aanleiding van de aandacht voor effecten van klimaatverandering op de zeespiegelstijging en het stormklimaat, in Nederland belangstelling voor de mogelijke rol van kwelders voor waterveiligheid (o.a. Van Loon-Steensma et al. 2012).

2.3 Waterveiligheidsbeleid

Het waterveiligheidsbeleid is in principe een taak van het land of de deelstaat. In 2007 is echter de Europese 'Flood Directive' aangenomen, die stelt dat burgers en andere belanghebbenden op de hoogte moeten worden gesteld van mogelijke overstromingsrisico's. Naar aanleiding van de EU 'Flood Directive' zijn risicokaarten gemaakt waarop staat aangegeven welke gebieden gevaar lopen om te overstromen. Ook moesten naar aanleiding van de EU Flood Directive risicomanagementplannen worden opgesteld voor 2015. Zoals in de introductie genoemd, zijn naar aanleiding van de verwachte zeespiegelstijging diverse studies uitgevoerd naar de invloed van klimaatverandering in het Waddengebied (o.a. CPSL, 2001; Kabat et al. 2009; Deltares, 2012) en naar mogelijkheden om het gebied te beschermen (o.a. Deltaprogramma Waddengebied, 2012; CPSL, 2005, 2010).

2.3.1 Nederland

Beleid

In Nederland heeft zich op lokaal niveau al vroeg een systeem ontwikkeld met afspraken over dijk aanleg en -onderhoud en over toezicht op de naleving van de verplichtingen rond dijk aanleg en -onderhoud. Na de overstromingsramp van 1953 (waarbij 1836 slachtoffers vielen) is op advies van de eerste Deltacommissie op nationaal niveau een risico-gebaseerde waterveiligheidsstrategie ingevoerd (gebaseerd op zogenaamde dijkringen) en een Deltaplan ontwikkeld voor de aanpassing van de waterkeringen. Dit Deltaplan betrof het versterken en het verkorten van de waterkeringen via de aanleg van dammen. Op basis van de economische waarden en het aantal inwoners in een gebied werd berekend welke bescherming de waterkeringen moeten bieden. De kosten van dijkversterking worden dus afgewogen tegen de verlaging van het overstromingsrisico in het betreffende gebied (dat door de dijkkring wordt omcirkeld). Dijken die dichtbevolkte en economisch vitale gebieden beschermen, moeten aan hogere normen voldoen dan dijken die dunbevolkte gebieden beschermen. De huidige veiligheidsnormen zijn gedefinieerd als de overschrijdingsfrequentie van een maximaal toelaatbare waterstand en zijn wettelijk vastgelegd (in de Waterwet). De Waddenzeedijken langs de Groninger en de Friese kust en langs Wieringen en op het eiland Texel moeten het achterland beschermen tegen extreme omstandigheden die eens per 4000 jaar voorkomen. De dijken op de Waddeneilanden Schiermonnikoog, Ameland, Terschelling en Vlieland moeten bestand zijn tegen extreme omstandigheden die eens per 2000 jaar voorkomen, en de dijken van Noord-Holland tegen waterstanden die eens per 10.000 jaar voorkomen.

Waterschappen en Rijkswaterstaat zijn verantwoordelijk voor de aanleg, het beheer en het onderhoud van de primaire waterkeringen. De minister van Infrastructuur en Milieu houdt toezicht op de primaire waterkeringen. In de Waterwet is voor de beheerder van de primaire waterkeringen de verplichting neergelegd iedere twaalf jaar aan de minister verslag uit te brengen over de algemene waterstaatkundig toestand van de primaire waterkeringen. Om de rapportage op te kunnen stellen, worden de primaire waterkeringen door de beheerder getoetst. Deze rapportage ligt ten grondslag aan het verslag dat de minister over iedere dijkkring uitbrengt aan de Eerste en Tweede Kamer.

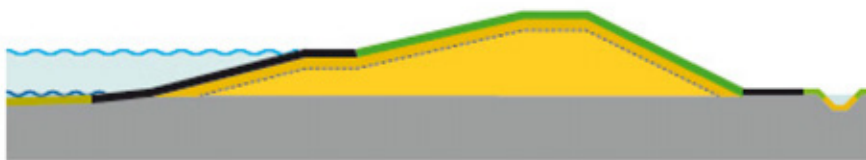
Naar aanleiding van het advies van de tweede Deltacommissie (2008) is in 2010 de Deltawet waterveiligheid en zoetwatervoorziening aangenomen. Hiermee zijn het Deltaprogramma, het

Deltafonds en de rol van de Deltacommissaris wettelijk verankerd en is een juridische basis gelegd voor het nieuwe waterveiligheidsbeleid. Dit nieuwe waterveiligheidsbeleid is gebaseerd op overstromingsrisico's (Rijkswaterstaat Projectbureau VNK, 2015) in plaats van op de overschrijdingskansen van een maatgevende waterstand.

Dijkontwerp

De dijk moet zo worden ontworpen dat de dijk bestand is tegen alle faalmechanismen, zoals zetting, overloop, golfoverslag, 'piping' (zandvoerende wellen), macro-instabiliteit (binnenwaarts en buitenwaarts), micro-instabiliteit, falen sterkte/stabiliteit bekledingen, afschuiving voorland en zettingsvloeiing. Dit betekent dat de hoogte, de breedte, de helling van het buiten- en binnentalud en de dijkbekleding van de dijk voldoende moeten zijn om de statistisch berekende extreme waterstand te weerstaan en dat de dijk bestand is tegen een zekere golfoverslag.

Zoals genoemd, bestaat de kern van de dijken langs het Nederlandse deel van de Waddenzee meestal uit klei of zand, afgedekt met klei en grasbekleding. Het onderste deel van het buitentalud (de buitenteen) is meestal bekleed met stortsteen, met daarboven (het middentalud) een bekleding van asfalt of basaltblokken. Het buitentalud heeft meestal een helling van zo'n 1:4. Soms is er een berm aanwezig of een onderhoudsweg (Figuur 1.1 links; 2.2).



Figuur 2.2 Doorsnede traditionele Waddenzeedijk (Van-Loon-Steensma et al. 2014a).

Via het voldoende robuust ontwerpen (een zekere overdimensionering aan het begin van de planperiode) wordt rekening gehouden met processen als zetting en met mogelijke veranderingen in de samenleving, het landschap en de fysische omstandigheden tijdens de planperiode en de onzekerheden rond de schattingen van het verloop van deze veranderingen. Daarnaast moet een ontwerp uitbreidbaar zijn. Dit betekent dat er een zekere ruimte wordt gereserveerd voor toekomstige aanpassingen aan de dijk (profiel van vrije ruimte).

Beheerders van waterkeringen in het Waddengebied gaan in de regel uit van een planperiode van 100 jaar met 1,3 m (versnelde) zeespiegelstijging. Dit sluit aan bij het extreme klimaatscenario van het rapport van de Deltacommissie (2008).

In Groningen wordt in de regel bij waterkeringen een profiel van vrije ruimte van 100 m aangehouden en in Fryslân van 200 m (H. Groen, persoonlijke mededeling).

2.3.2 Duitsland

Beleid

In Duitsland was de stormvloed van 1962, die in Hamburg tot zo'n 340 slachtoffers leidde en veel schade aanrichtte (er werden zo'n 28.000 huizen beschadigd), aanleiding om nieuwe waterveiligheidsplannen te ontwikkelen. Hoewel op federaal niveau algemene richtlijnen en strategische doelen zijn omschreven voor kustverdediging, is de daadwerkelijke uitwerking van het waterveiligheidsbeleid een taak van de deelstaten. Voor de Waddenzee zijn dit de deelstaten (Länder) Nedersaksen en Sleeswijk-Holstein, maar ook de stadstaten Bremen en Hamburg die respectievelijk via de Weser en Elbe met de Waddenzee zijn verbonden. Dat betekent dat er een verschil kan zijn tussen de kustverdedigingsplannen van de deelstaten. In de deelstaat Nedersaksen is bijvoorbeeld de dijkwet (NDG, Niedersächsisches Deich Gesetz) het belangrijkste instrument voor de kustbescherming. Alle formele aspecten rond kustbescherming zijn in deze wet opgenomen. De overige deelstaten verwerken de wetgeving rondom kustbescherming in hun waterwet (Wassergesetz). Belangrijkste doelstelling van deze wetten rond kustbescherming is het beschermen van de bewoners, hun huizen

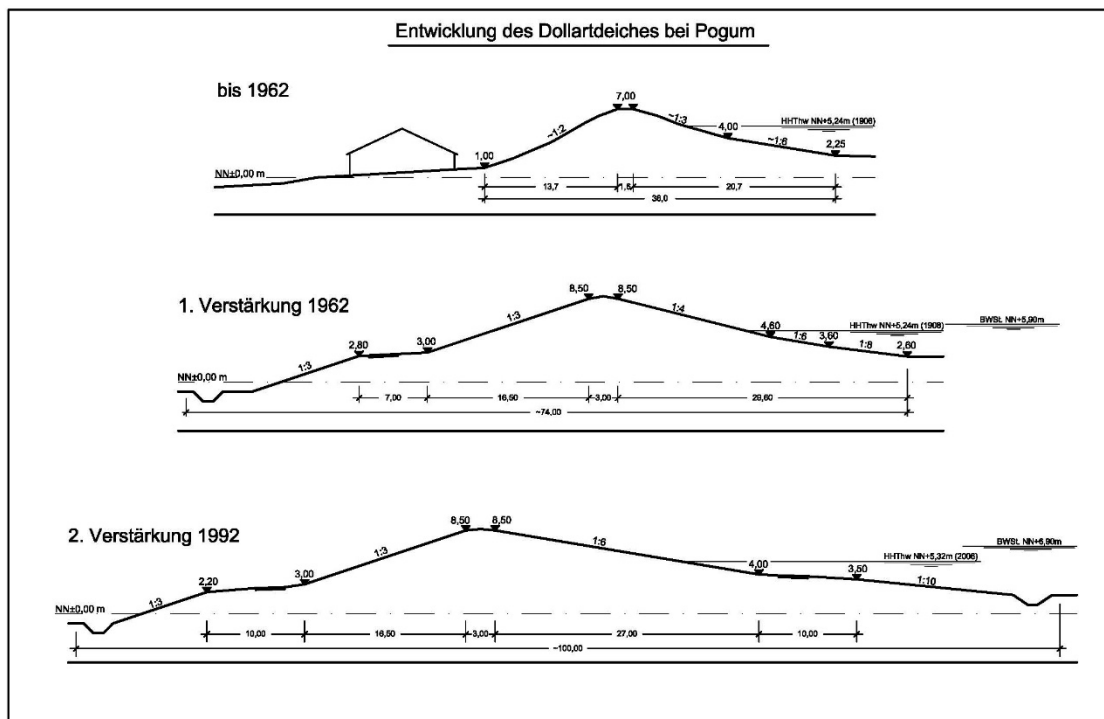
en bezittingen, inclusief agrarische gebieden, tegen overstrooming en erosie. Uitgangspunt is dat diegenen die profiteren van de bescherming tegen overstrooming verantwoordelijk zijn voor het onderhoud van de waterkeringen.

In Nedersaksen werd in 1963 naast de dijkwet (waarin de verantwoordelijkheden en de voorschriften rond ontwerp, onderhoud, beheer, en medegebruik van de waterkering zijn opgenomen) ook een 'Generalplan' opgesteld. Dit Generalplan Küstenschutz (opgesteld door het Nedersaksische Agentschap voor Water Management, Kust- en Natuurbescherming (NLWKN, Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz) in samenwerking met de deelstaat Bremen) is een met het Nederlandse Deltaplan vergelijkbaar algemeen plan voor dijkversterking, dijkverkorting en kustbescherming in Nedersaksen en Bremen. Het NLWKN bepaalt de normen waaraan dijken moeten voldoen en stelt de ontwerpeisen vast. Ook is het NLWKN verantwoordelijk voor het voorland. Daarnaast bekleedt het NLWKN de rol van opdrachtgever en projectmanager bij de aanleg van dijken. Financiële middelen (Küstenplanmittel) worden beschikbaar gesteld door de Bondsrepubliek Duitsland (ca. 70%) en de deelstaat (ca. 30%). Daarnaast is het NLWKN verantwoordelijk om ook andere belanghebbenden (zoals natuurorganisaties) bij dijkversterkingen te betrekken. Er geldt een discussie- en inspraaktermijn waarin alle betrokkenen zich kunnen melden en schriftelijk bezwaar kunnen maken.

De dijschappen (Deichachten) zijn verantwoordelijk voor de aanleg, het onderhoud en het beheer van bepaalde gedeelten van de dijken. Na aanleg worden zij ook grondeigenaar van de dijk. Het Deichacht int jaarlijks een bijdrage voor onderhoud en beheer van de dijk van de gebiedsbewoners. Daarnaast bestaan de zogenaamde 'Seilachten', die verantwoordelijk zijn voor de afwatering. Het 'Landkreis' is toezichthouder en toetst of de dijkhoogten voldoen aan de voorgeschreven eisen. Als de gemeten hoogte niet toereikend is, schrijft de dijkwet voor dat de dijk moet worden versterkt. In Sleeswijk-Holstein is de verantwoordelijkheid voor waterveiligheid belegd bij het 'Ministerie van landbouw, milieu en platteland', en zijn in 2008 de regionale organisaties voor waterveiligheid samengegaan met het bureau van het nationaal park Waddenzee.

Dijkontwerp

In Duitsland vormt de groene brede dijk met een flauw buitentalud het traditionele ontwerp. Toen tijdens de stormvloed van 1962 bleek dat (oudere) dijken met een flauw buitentalud de golfaanval beter konden weerstaan dan (nieuwe) dijken met een steil buitentalud, werd expliciet gekozen voor een dijkontwerp met een flauw buitentalud (Figuur 2.3).



Figuur 2.3 Aanpassing van het profiel (Deichbuch der Rheider Deichacht, 1996).

Voor een groene dijk zonder harde bekleding is een breed voorland nodig met een hoogte ruim boven gemiddeld hoogwater. Daarom vormen in Duitsland kwelders (of het voorland) onderdeel van de waterkering (Hofstede, 2003). De zone van 150 m voor de dijkvoet is aangewezen als daadwerkelijk onderdeel van de zeewering; daarbuiten zijn de kwelders als natuurgebied aangewezen. De dijkwet schrijft voor dat het voorland moet worden onderhouden en bij voorkeur zo'n 500 m breed moet zijn, en waar mogelijk moet worden verhoogd. Op diverse plaatsen wordt de kwelderrand beschermd door een stortstenen beschoeiing. Als geen voorland aanwezig is of als er diepe geulen (van 16 tot 20 m diep) tot dicht tegen de dijk lopen, kan niet worden volstaan met een geheel groene dijk (Sprangers en Muijs, 1997) en wordt in de golfaanvalzone een bestorting aangebracht onder een helling van 1:3. Boven deze bestorting gaat het profiel over in een groene dijk met flauwe taluds, waarop de golven breken bij maatgevend hoogwater. Ook de onderhoudsweg (vlak boven de bestorting) biedt bescherming tegen het water. Op locaties waar ruimte is voor recreatie (een 'Badestrand' of strandbad) is veelal een bredere buitenberm aangebracht (Sprangers & Muijs, 1997).

Op enkele locaties in Sleeswijk-Holstein is een bijzonder profiel toegepast. Hier is de buitenberm wat lager dan de bestorting aan de teen, waardoor de berm bij hoge waterstanden fungeert als demping van de golven. Op regelmatige afstanden zijn verdedigde openingen aangebracht voor het terugstromen van water (Sprangers & Muijs, 1997). In Nedersaksen waren de dijken voor de invoering van het Generalplan gedimensioneerd om stormvloed met een overschrijdingskans van 1:20 per jaar te weerstaan. Dit veranderde naar een kans van 1:60 tot 1:100 per jaar. De hoogte van de kruin is gebaseerd op deze maatgevende waterstand (Bemessungswasserstand), vermeerderd met de golfoploop en een onzekerheidstoeslag van 1,0 m (vanwege onzekerheden in zeespiegelstijging en eventuele zakking) met als randvoorwaarde een bepaald overstromingsrisico. Verschillen tussen de aanleghoogte (Ist Höhe) en de berekende benodigde hoogte (Soll Höhe) zijn locatieafhankelijk, en hangen af van bijvoorbeeld de ondergrond.

2.3.3 Denemarken

Beleid

In Denemarken (waar zich relatief weinig laaggelegen grond langs de Waddenzeekust bevindt, zie Figuur 2.1) is kustbescherming in principe geen verantwoordelijkheid van de centrale overheid. Uitgangspunt is dat de verantwoordelijkheid voor aanleg en onderhoud van de waterkering ligt bij diegene die profiteren van de betreffende kering. Bovendien hebben landeigenaren niet automatisch het recht om hun eigendom te beschermen. Alleen in extreme omstandigheden beschouwt de overheid het als haar taak om dijken te herstellen of aan te leggen. Zo waren de extreme omstandigheden in 1976 en 1981 voor de Deense overheid aanleiding om een aantal bestaande dijken te versterken en een nieuwe dijk bij Tønder aan te leggen (CPSL, 2010).

In 1988 is de wet op de kustbescherming aangenomen. Dit betrof vooral procedurele regels die betrokken overheden moesten volgen als er een voorstel kwam voor het aanpassen van waterkeringen. Deze wet is in 2007 aangevuld met de doelstelling van kustbescherming (het beschermen van bewoners en hun bezittingen tegen overstroming en erosie) en de verplichting om het effect van maatregelen op o.a. natuur en milieu in beeld te brengen en af te wegen. Plannen voor dijkaanleg of verandering van de situatie moeten worden voorgelegd aan de Deense Kust Autoriteit, die ook de Deense kust monitort en kennis ontwikkelt rond kustprocessen en kustbescherming. In 2011 werd door de Deense Kust Autoriteit een nationale kustbeschermingsstrategie ontwikkeld, geënt op Integraal KustBeheer. Doel is om de kwaliteit van de Deense kust te verbeteren en aantrekkelijk te maken voor een brede groep belanghebbenden (CPSL, 2010).

Dijkontwerp

Ook in Denemarken zijn de dijken langs de Waddenzee met gras bekleed en hebben een flauw buitentalud.

De dijken die Ribe en Tønder beschermen, zijn gedimensioneerd om extreme stormen te weerstaan die statistisch gezien eens per 200 jaar voorkomen, terwijl de overige dijken zijn gedimensioneerd op stormen die statistisch gezien eens per 50 jaar voorkomen.

Met het oog op waterveiligheid is het beheer van een strook van 250-300 m kwelder voor de dijkvoet ook gericht op de rol van kwelders voor waterveiligheid (naast natuurdoelstellingen).

2.4 Beheer en onderhoud grasbekleding

De kwaliteit en het beheer van dijkgrasland zijn belangrijk voor waterveiligheid omdat de grasvegetatie op de dijk de onderliggende kleilaag beschermt tegen erosie. Vooral de wortels (vorm, lengte en dichtheid van het wortelpakket) zijn belangrijk voor specifieke erosiewerende eigenschappen van grasdijken. Wortels hebben een grote invloed op de stabiliteit en porositeit van de bodem. Samen met de bodemfauna dragen ze bij aan de vorming van kleine kleiaggregaten en leveren kitstoffen waarmee de fijne deeltjes aan elkaar zijn gehecht. Het resultaat is een stabiele bodem met een fijne structuur. Waar wortels afsterven, blijven poriën achter, waardoor het porievolume (en dus de doorlatendheid van de bodem toeneemt) en kan water snel wegzijgen. Een dicht wortelnet voorkomt uitspoeling van grotere bodemdeeltjes.

Dijkgraslandbeheer heeft een bepalend effect op de bedekking met vegetatie en op de worteldichtheid en heeft daardoor grote invloed op de erosiebestendigheid (Sprangers, 1999). Beweiding met schapen of het frequent maaien waarbij het maaisel niet wordt afgevoerd (gazonbeheer), leidt doorgaans tot een dichte zode, maar ook tot een beperkte dieptegroei van de wortels. Hooien daarentegen levert vaak een diepere doorworteling op, maar dit gaat op termijn wel ten koste van de plantdichtheid. Wanneer grasland structureel (dan wel jaarlijks) wordt bemest of wanneer maaisel consequent niet wordt afgevoerd, is de worteldichtheid laag (met uitzondering van de eerste centimeters) en leidt overbeweiding of verstikking tot grote open plekken. Uit verschillend onderzoek blijkt dat – in tegenstelling tot soortenarm, zwaar bemest en intensief beweide grasland of bemest hooiland – de soortenrijke vegetatietypen (onbemest weiland of hooiland) een uitgebreid wortelstelsel hebben en een relatief hoge erosiebestendigheid (Berendse et al. 2015).

Nederland

In Nederland zijn de waterschappen verantwoordelijk voor het beheer en onderhoud van de dijkbekleding. Dit beheer en onderhoud is gericht op de instandhouding van de functionele waterkering en het voorkomen van faalmechanismen. Voor gras beklede dijken vormen begrazing door schapen, maaien en het inzaaien of doorzaaien met geschikte grassoorten, belangrijke (en kosteneffectieve) beheermaatregelen. Regelmatig wordt getoetst of de dijken nog voldoen aan alle normen. Daarbij wordt specifiek naar de algehele toestand van de grasmat en het beheer gekeken, en meestal ook naar de geslotenheid van de grasmat en de worteldichtheid in de bovenste 20 cm van de graszode. Veel waterschappen betrekken informatie over doorworteling, bovengrondse bedekking en soortensamenstelling in hun beoordeling van de erosiebestendigheid van de grasmat. Daarnaast wordt op sommige kritieke plekken de stabiliteit van de kering continu gevolgd met digitale middelen. Onlangs is de toetsingsnorm aangepast van eens per zes jaar tot eens per twaalf jaar. In de nieuwe toetsingsprocedure wordt veel belang gehecht aan de geslotenheid van de grasmat (dit naar aanleiding van de resultaten van golfoverslagproeven). Bij twijfel moet ook naar de doorworteling van de bovenste 10 cm worden gekeken. De grasmat moet bestaan uit een door grassen en kruiden gedomineerde vegetatie. Dominantie van grove wortelende soorten is reden voor een negatieve beoordeling van de grasmat. Verder wordt in de nieuwe toetsingsprocedure specifiek gekeken naar de aard en toestand van slechte plekken in plaats van naar een gemiddelde per dijkvak.

Uit de laatste veiligheidstoetsing van de primaire waterkeringen kwam naar voren dat vooral door problemen met de dijkbekleding grote dijktrajecten in het Waddengebied niet meer voldoen aan de veiligheidsnorm.

Naast de periodieke toetsing aan de normen worden keringen minimaal twee keer per jaar geschouwd. De eerste graslandschouw, meestal aan het begin van het groeiseizoen of aan het einde van het stormseizoen, is erop gericht om na te gaan in hoeverre beschadigingen zijn opgetreden tijdens het stormseizoen. Er wordt gericht gekeken naar de bedekking van de vegetatie, dat wil zeggen naar open plekken, aanwezigheid van gravende fauna, ongelijkheden (insporing, schapenpaden etc.) en eerste indicaties van de aanwezigheid van probleemsoorten (soorten met grove wortels of die voor overlast zorgen voor burens of vee, zoals distels).

In de tweede ronde wordt gekeken naar het beheer van het gras en of de grasmat wel gesloten en kort het stormseizoen ingaat. Probleemlocaties worden gedurende het vegetatie seizoen extra geïnspecteerd.

Op veel keringen wordt het gras verpacht. Vaak is de vorm van het gebruik door derden per waterschap verschillend. Momenteel vindt een verschuiving naar korte contracten plaats. In die contracten worden eisen aan het beheer gesteld, zoals de verantwoordelijkheid voor het ruimen van veek na een storm, bemesting (soms mag er niet worden bemest), maximale graasdruk en afbakening van het graasseizoen. Voor sommige waterschappen betekent het uitbesteden van het beheer/graslandgebruik van de dijk dat zij enkel inspecteren op het nakomen van de eisen. Andere waterschappen, zoals Wetterskip Fryslân, nemen zelf de laatste maaibeurt voor hun rekening, omdat zij zelf willen zorgen dat de grasmat kort het stormseizoen ingaat.

Nieuwe keringen worden ingezaaid met een standaardzaadmengsel. De keuze voor het type zaadmengsel (o.a. Delta 1 weidemengsel, of Delta 2 hooilandmengsel) wordt bepaald door het gewenste graslandbeheer. De soorten in deze mengsels zijn geselecteerd op o.a. groeivorm, zouttolerantie, erosiebestendigheid, etc.

Samenstelling D1 (Delta 1) weidemengsel:

40%	Engels raaigras (voedertype) / <i>Lolium perenne</i>
25%	Veldbeemdgras / <i>Poa pratensis</i>
15%	Roodzwenkgras (fijn) / <i>Festuca rubra</i>
10%	Roodzwenkgras (fors) / <i>Festuca rubra</i>
10%	Witte klaver / <i>Trifolium repens</i>

Samenstelling D2 (Delta 2) hooilandmengsel:

10%	Engels raaigras / <i>Lolium perenne</i>
30%	Veldbeemdgras / <i>Poa pratensis</i>
60%	Roodzwenkgras (fijn) / <i>Festuca rubra</i>

Bij het vernieuwen van delen van een kering wordt de oude grasmat geregeld hergebruikt. Hiervoor zijn verschillende technieken, zoals het verspreiden van een verbrokkelde grasmat of het transplanteren van de grasmat (blokzoden). Ook bij het doorzaaien worden vaak (inheemse) kruidenmengsels gebruikt. Een niet zo veelgebruikte methode op waterkeringen, maar beproefd in natuurherstel, is het inbrengen van maaisel van een soortenrijke locatie om zo de soortenrijkdom te verhogen.

Verder vormt het ruimen van aanspoelsel onderdeel van regulier dijkonderhoud. Dit aanspoelsel (veek) kan namelijk de grasmat beschadigen, omdat het de vegetatie verstikt. Daarnaast kan het aanspoelsel gevaar opleveren voor vee of verkeer (wanneer het aanspoelsel over de dijk waait). Aanspoelselgordels kunnen echter ook een bron vormen voor biodiversiteit, omdat in deze gordels vaak grote hoeveelheden plantenzaden en plantendelen worden aangetroffen. Daarnaast zijn er ook specifieke insecten en planten die juist profiteren van de iets hogere ammoniakgehalten van de rottende resten hogere planten en wieren.

Duitsland

In Duitsland zijn de dijkschappen (Deichachten) verantwoordelijk voor het beheer en onderhoud van de dijken. Het Landkreis houdt toezicht op de staat van de dijk.

Het merendeel van de dijken wordt begraasd met schapen, met als doel om het gras kort te houden. Meestal is de dijk aan particulieren verpacht, maar in Nedersaksen hebben sommige dijkschappen een eigen schapenhouderij. Enkel in uitzonderlijke situaties wordt het gras door het Deichacht gemaaid. Het dijkonderhoud omvat verder het bestrijden van distels en ander onkruid en het op orde houden van de afrastering om de schapen binnen het dijkgebied te houden. Meestal bevindt zich aan de zeewaartse kant van de met gras beklede dijken (op ca. 1/3 van de hoogte van de dijk) een onderhoudspad. Vaak is dit pad verhard (beton, of doorgroeistenen). Dit pad wordt door het Deichacht gebruikt om het aangespoelde veek van de grasbekleding te verwijderen (soms wel 20-30 m³ per meter dijk). In principe worden de aangespoelde plantenresten gecomposteerd en gebruikt bij akkerbouwbedrijven. Maar wanneer het grote hoeveelheden betreft, wordt het soms begraven. Zowel vanuit kustbescherming als natuurbeheer vormt beheer van de kwelders/het voorland een belangrijk aspect. Maar de beheerdoelstellingen voor de kwelders vanuit natuurbeleid verschillen van de beheerdoelstellingen voor het voorland vanuit kustbescherming. In de jaren negentig van de vorige eeuw is uitvoerig onderzoek verricht naar de gunstigste beweiding van de kwelders. Dit heeft onder

meer geleid tot het 'Vorlandmanagementkonzept (VMK) in Schleswig-Holstein; Forschung' (2007), dat richtlijnen geeft voor een integraal beheer van de kwelders in samenhang met dijken.

De universiteit van Oldenburg heeft in 1999 de samenstelling en herkomst van aanspoelselgordels op keringen in Nedersaksen onderzocht (Persicke et al. 1999). Tussen de 70-83% van het onderzochte aanspoelsel kon tot op plantensoort worden gedetermineerd. De rest was te klein om te determineren.

- In het veek zijn 71 soorten vastgesteld, waarbij 8 soorten het hoofdaandeel vormen.
- De soorten zijn in te delen als kweldersoorten, duinsoorten, brakwatersoorten en echte zoutwatersoorten.
- Minder dan 5% van het aanspoelsel bestaat uit hogere planten die zijn aangepast aan licht zoute omstandigheden.
- Algen en wieren spelen geen rol van betekenis.
- Van de acht soorten die het hoofdaandeel van het aanspoelsel vormen, zijn er vijf soorten te duiden als halofyten die afkomstig zijn uit kweldervegetatie in het voorland. Kweek (waarschijnlijk Zeekweek – *Elytrigia atherica*) komt waarschijnlijk van de hoge kwelder. De herkomst van riet is met minder zekerheid vast te stellen, omdat deze soort zowel in een brak- als zoetwatermilieu groeit. Wel is het aannemelijk dat ook het riet uit het estuariene voorland afkomstig is. Bij plekken waar 'open' uitwateringen op het wad voorkomen (ter hoogte van een 'Tief', 'Siel'/zijl en rivieren), kan het drijvend materiaal ook via de uitwatering op de kering terecht komen.

Denemarken

Beheer en onderhoud van de meeste Waddenzeedijken is belegd bij lokale waterschappen, onder toezicht van de gemeenten Esbjerg en Tønder en de Deense KustAutoriteit. Deze laatste is ook betrokken bij de ontwikkeling van nieuwe technieken en modellen om de sterkte van dijken te beoordelen.

Effect beheer op soortensamenstelling dijkgraslanden

Sprangers heeft rond 1995 de dijkvegetatie op de zeedijken langs de Nederlandse Waddenkust onderzocht. Daarbij kwam naar voren dat de vegetatie van de onderzochte dijkgraslanden relatief soortenarm was (8-18 soorten per 25 m²), hoewel op sommige plekken soortenrijk grasland werd aangetroffen (25-34 soorten per 25 m²). Hij onderscheidde negen plantengemeenschappen. Twee ervan behoren tot varianten van het *Cynosurion cristati*¹, één is de rompgemeenschap *Poa trivialis-Lolium perenne*-[*Plantaginetea majoris*, *Cynosurion cristati*] en één de rompgemeenschap *Festuca rubra-Cirsium arvense*-[*Molinio-Arrhenatheretea*/Plantaginetalia]. De overige vijf gemeenschappen zijn varianten en subassociaties van het *Arrhenatheretum elatioris* en rompgemeenschappen van de *Molinio-Arrhenatheretea*.

Hoewel volgens Sprangers (1999) de variatie in soortensamenstelling voor een groot deel wordt bepaald door verschillen in habitatfactoren tussen de locaties (o.a. bodemsamenstelling, expositie en invloed van inwaaiend zout water of 'salt spray'), werd met een multivariate analyse van soortensamenstelling en omgevingsfactoren, een significant effect van bemesting in combinatie met beheer aangetoond. Beëindiging van de bemesting leidde tot een lichte toename in het aantal soorten (van 13 naar 16 en van 14 naar 17 soorten per 25 m² in de onbemeste vakken van respectievelijk begraasde en gehooide dijken), een relatief sterke afname in bedekking van *Lolium perenne* en een toename van soorten van minder voedselrijke omstandigheden. Stoppen van de kunstmestgift leidde niet tot een afname van de bedekking van de vegetatie. In soortenrijk hooiland kan de bedekking op 2 cm boven de bodem laag zijn, terwijl de plantdichtheid hoog is door een gelijkmatige verdeling van de spruiten over het oppervlak.

De beschreven vegetatietypen zijn uiteindelijk in het Voorschrift Toetsen en Veiligheid (VTV) overgenomen en hebben ook een beoordelingscriterium meegekregen betreffende bovengrondse bedekking, doorworteling, en kwaliteit van de graszode als dijkbekleding.

¹ De naamgeving is aangepast aan de momenteel gehanteerde naamgeving en systematiek volgens de Vegetatie van Nederland, zie Schaminée et al. (1995).

Tabel 2.1 Dijkvegetatietype (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2007).

Vegetatietype	Omschrijving	Bedekking	Doorworteling	Kwaliteit graszode
P	Pioniervegetatie	Matig-slecht	Slecht	Slecht
W1	Beemdgras-raaigrasweide	Goed	Slecht	Slecht
W2	Soortenarme kamgrasweide	Goed	Matig	Matig
W3	Soortenrijke kamgrasweide	Redelijk	Goed	Goed
R	Ruigte /ruig hooiland	Zeer slecht	Zeer slecht	Zeer slecht
H1	Soortenarm hooiland	Slecht	Slecht	Slecht
H2	Minder soortenarm hooiland	Matig	Matig	Matig
H3	Soortenrijk hooiland	Redelijk	Goed	Goed

Sprangers (1999) vond dat de bovengrondse biomassa binnen enkele jaren na beëindiging van de mestgift snel afnam (van 9-10 ton naar 7 ton droge stof $\text{ha}^{-1}\text{jr}^{-1}$ na 3-4 jaar, gevolgd door een verdere daling tot 5-6 ton droge stof $\text{ha}^{-1}\text{jr}^{-1}$ na 7 jaar). Wat betreft de ondergrondse biomassa werd juist een toename in wortellengte en wortelgewicht in de gehooide varianten waargenomen op zowel voorheen beweidende als de gehooide dijken. Deze uitbreiding van het wortelstelsel lijkt dus ten koste te gaan van bovengrondse plantendelen. In de soortenrijke hooilanden wordt een relatief grote wortellengte en een hoog wortelgewicht in een lagere spruit-wortelverhouding gevonden.

De wortelontwikkeling van dijkvegetatie blijkt te lijken op de wortelverdeling van soortenrijke hooilanden (Sprangers, 1999). Soortenrijke wei- en hooilanden worden gekenmerkt door een hoge specifieke wortellengte, hetgeen duidt op aanwezigheid van dunne wortels, terwijl een lage specifieke wortellengte in soortenarm hooiland wijst op de aanwezigheid van dikke wortels.

Er is een seizoensvariatie in bovengrondse groei. In bemest weiland werd de maximale bovengrondse groei bereikt in mei-juni en in onbemest hooiland in juli. Beide typen hebben een maximale hergroei in september. In beide typen werd geen significante verandering in wortelgewicht gemeten gedurende het jaar. Wel is er een verschil in wortelontwikkeling per diepte, waarbij in onbemeste hooilanden de wortelontwikkeling in diepere zones plaatsvond.

In oud onbemest hooiland is er ruimtelijke variatie in vegetatiepatroon, terwijl in zwaar bemest weiland er juist ruimtelijke variatie blijkt te zijn in de grootte van open plekken en het wortelgewicht (Sprangers, 1999).

Soortenrijk hooiland wordt gekenmerkt door hogere waarden in erosieweerstand dan bemeste graslanden, waarschijnlijk als gevolg van de hogere worteldichtheid. Daarom kan volgens Sprangers (1999) de botanische samenstelling (die indicatief is voor de worteldichtheid) en plantdichtheid (die indicatief is voor de bedekking) worden gebruikt als criterium voor de beoordeling van de erosiebestendigheid van dijkgrasland in plaats van de kleikwaliteit in de bovenlaag van de bodem. Zowel de mate van beworteling als de ruimtelijke variatie in bedekking van de vegetatie, de twee belangrijkste factoren voor de erosiebestendigheid van dijkgrasland, kunnen worden beïnvloed door het type graslandbeheer. Geen bemesting en continuïteit in beheer en onderhoud zijn de belangrijkste randvoorwaarden voor een hoge kwaliteit van de graszode. Langdurig onbemeste hooilanden hebben de hoogste worteldichtheid en erosiebestendigheid.

Voor verbetering en handhaving van een erosiebestendige grasmat is het belangrijk om slecht afgegraste stukken na te bloten en de weidesleep te gebruiken. Verder moet een maximum vegetatiehoogte van 10 cm aan het begin van het winterseizoen worden gehandhaafd, het maaisel binnen 1 tot maximaal 2 weken worden afgevoerd, mollen actief worden bestreden en is continuïteit van het beheer belangrijk (Sprangers, 1999).

Er is een scherpe grens tussen de door zout- of zoetwater beïnvloede vegetatie (ca. 0,7 m boven GHW) waarneembaar. De grasbekleding boven de zout-zoetwatergrens op de dijk wordt gekenmerkt door een tamelijk uniforme, soortenarme vegetatie van het Beemdgras-raaigras type, met Engels raaigras als aspectbepalende soort. De wat oudere taluds worden gekenmerkt door een vegetatie met dominantie van Rood zwenkgras. Daarnaast komt een dijkbegroeiing voor die gerekend kan worden tot de Kamgrasweide: hier met meer grassoorten dan in de Beemdgras-raaigrasweide, maar over het algemeen kruidenarm.

De grasbekleding beneden de zout-zoetwatergrens betreft doorgaans een in breedte variërende strook tussen de voet van de dijk en de onderhoudsweg tot op een hoogte van ca. 2,2 m + NN², die overgaat in de kwelderbegroeiing van het voorland. De zode is zeer dicht en compact en bestaat uit Kweldergras, Rood zwenkgras en Fioringras met enkele kruiden (o.a. Melkkruid). De begroeiing (waarvan de oorspronkelijke zoden uit het voorland afkomstig zijn) geeft een zeer erosiebestendige indruk. Bij beweiding van het voorland bestaat de vegetatie op de hoger gelegen delen vooral uit Kweldergras met in de greppels (lagere delen) ook Schorrekruid³, Engels gras, Zeealsem, Zeeaster⁴ en Lamsoor.

Bij de aanleg van de grasmat is rekening gehouden met de zout-zoetgrens. Het zoete deel van het dijktaalud werd ingezaaid, terwijl voor het zoute deel kwelderzoden uit het voorland zijn gestoken (tot 150 m uit de teen van de dijk; hierbuiten is de kwelder als natuurgebied aangewezen). Voor aanleg werd gebruikgemaakt van plakzoden (3-4 cm dik), die na plaatsing werden beregend met zout water. Bij herstel gebruikt men ook blokszoden (8-10 cm dik). Vroeger werden voor aanleg dikke zoden gebruikt, maar ervaring leerde dat dunne zoden beter hechtten aan de ondergrond. Het steken van zoden uit de kwelder en het aanbrengen van de zoden op de dijken is echter heel bewerkelijk.

Het inzaaien gebeurt met graszaadmengsels, bij voorkeur in het voorjaar of aan het eind van de zomer. Door de invloed van 'salt spray' en direct overspoelen met zout water kan niet direct vanaf de grens zout-zoet met zoetwatergrassen worden ingezaaid. Daarom vindt bezoding plaats met kwelderzoden tot ruim boven deze grens; de zoden ontwikkelen zich dan langzaam tot zoete zoden. Zoete zoden kunnen echter beperkt zout water verdragen. Het is dus beter om aan het buitentalud ook boven de zout-/zoetwatergrens te bezoden met kwelderzoden i.p.v. in te zaaien.

De schadegevoelige zones van de brede groene dijken liggen aan de onderzijde van het buitentalud gemiddeld 1-2 m boven GHW, dus doorgaans op ca. 3,0 m + NN, net boven de veekafvoerweg. Deze zone heeft tijdens storm golfaanval te verduren, waardoor verweking en uitspoeling kan optreden.

Betreding van dijken is toegestaan met uitzondering van voorliggende kwelders, die als natuurgebied zijn aangewezen. Op enkele plaatsen zijn buitenbermen ingericht voor recreatie. Hier wordt gazonbeheer toegepast (7-8 per jaar maaien zonder afvoer). Grote strandstoelen, die als voorziening voor badgasten op de buitenberm worden gezet, kunnen de grasmat verstikken. Zij moeten dan ook gedurende het seizoen regelmatig worden verplaatst.

2.5 Natuurbeleid

Zoals al genoemd, is het Waddengebied een zeer waardevol getijdengebied vanwege de aanwezige natuurwaarden en de schaal waarop natuurlijke geomorfologische processen plaatsvinden. Het is daarom op zowel nationaal als internationaal niveau aangewezen als te beschermen natuurgebied, o.a. in de EU Vogel- en Habitatrichtlijnen, en aangewezen als Natura 2000-gebied. Sinds 2009 staan het Duitse en Nederlandse deel van de Waddenzee op de Werelderfgoedlijst van UNESCO en in 2014 is deze status ook aan het Deense deel toegekend.

Tussen de landen zijn wel een aantal verschillen. In Nederland zijn doelstellingen bijvoorbeeld vastgelegd in de Planologische Kernbeslissing Waddenzee. In Duitsland wordt de Waddenzee beschermd als Nationaal park, dat op deelstaatniveau is aangewezen (Nedersaksen, Hamburg en Sleswijk-Holstein). In Denemarken is er meer ruimte gelaten voor ontwikkelingen.

Sinds 1978 werken de verantwoordelijke ministeries in Nederland, Duitsland en Denemarken samen bij het beschermen en behoud van de Waddenzee via een trilateraal samenwerkingsverband. Er worden om de 3 à 4 jaar conferenties georganiseerd en uitgebreide rapportages uitgebracht over de staat van Waddenzee (zie www.waddensea-secretariat.org).

² Het Duitse NN is vergelijkbaar met Nederlandse NAP.

³ Nu Klein schorrenkruid genoemd.

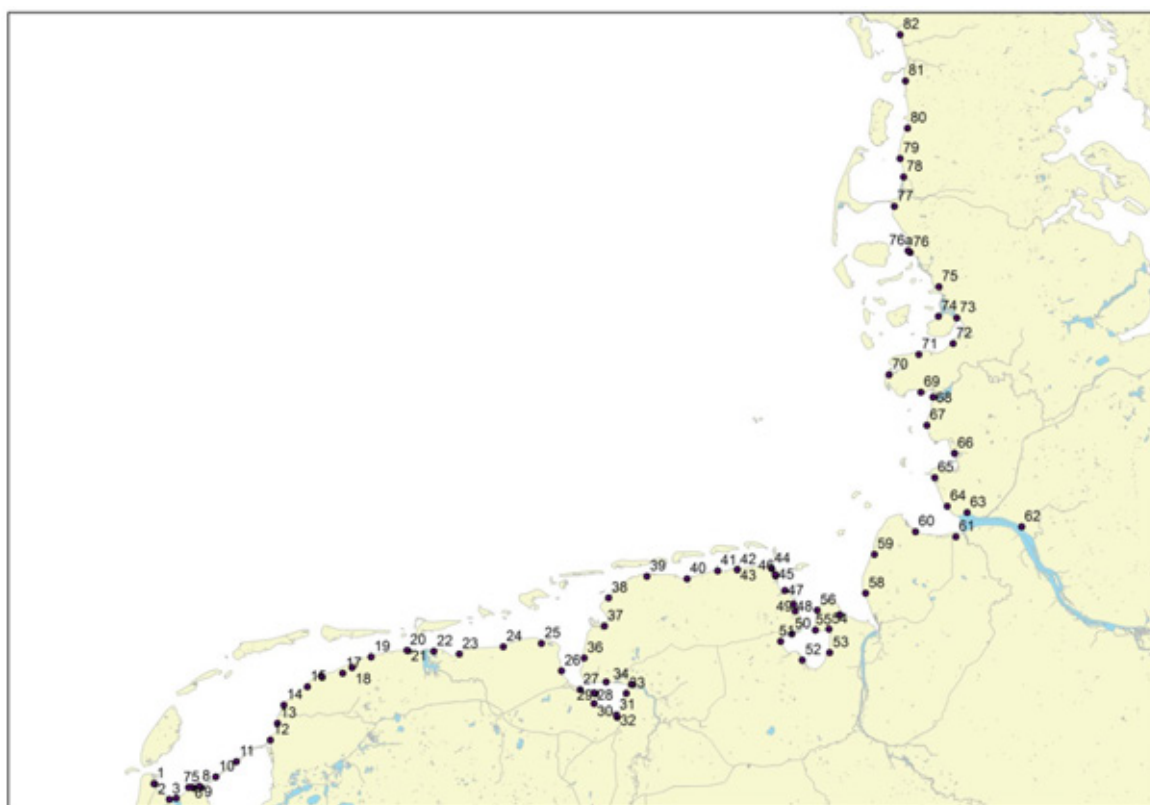
⁴ Nu Zulte genaamd.

3 Vegetatiesurvey Waddenzeedijken

3.1 Werkwijze vegetatieopnamen

In de zomer van 2015 is een verkenning uitgevoerd naar de aanwezige vegetatie op het buitentalud van de primaire waterkeringen langs de hele Waddenzeekust (met uitzondering van de Waddeneilanden). De Waddenzeekust is daarbij verdeeld in 4 deelgebieden: i) de Nederlandse Waddenzeekust, ii) de Waddenzeekust van Nedersaksen, iii) de Waddenzeekust van Sleeswijk-Holstein en iv) de Waddenzeekust van Denemarken (Figuur 2.1).

In Figuur 3.1 staan alle 82 locaties aangeven. In Bijlage 2 staan de namen van deze locaties, de coördinaten en de datum vermeld, evenals een korte beschrijving met foto's van de lokale situatie. De vegetatie is bestudeerd in 170 representatieve plots van ca. 25 m² (waarbij de vorm van het plot afhankelijk is van de lokale omstandigheden) op het boventalud, middentalud en ondertalud van de dijk. Deze plotomvang van 25 m² komt overeen met de toegepaste plotgrootte in de studie van de vegetatie op de Waddenzeedijken van Sprangers (1999). Op sommige locaties was geen graslandvegetatie aanwezig en zijn dus geen vegetatieopnamen gemaakt; foto's van deze locaties zijn wel opgenomen in Bijlage 2.



Figuur 3.1 Locaties langs de Waddenzee kust. Zie Bijlage 2 voor de namen en coördinaten van de locaties.

Bij de beschrijving van de vegetatie, conform de systematiek van Braun-Blanquet (1928), zijn alle aangetroffen plantensoorten (grassen, kruiden, mossen en korstmossen) genoteerd met per soort het bedekkingspercentage en de abundantie (Tabel 3.1); ook de hoogte van de vegetatie is genoteerd. Vervolgens is op basis van deze vegetatieopnamen met het programma ASSOCIA (Van Tongeren et al. 2008) een toedeling naar vegetatietypen (syntaxa) gemaakt conform de Vegetatie van Nederland (Schaminée et al. 1996).

Tevens is op basis van de soortensamenstelling een vergelijking gemaakt met vegetatietypen zoals gebruikt in het voorschrift toetsen op veiligheid (VTV, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2007).

Tabel 3.1 De gehanteerde bedekkingsklassen in de vegetatieopnamen (Barkman et al. 1964).

Symbool	Bedekking	Abundantie
r	≤1%	1 individu
+	≤1%	2-5 individuen, aanwezig
1	≤5%	6-50 individuen, duidelijk aanwezig
2m	≤5%	>50 individuen, sterk aanwezig
2a	5% - 12.5%	
2b	12.5% - 25%	
3	25% - 50%	
4	50% - 75%	
5	75% - 100%	

3.2 Resultaten

In Bijlage 2 staan de resultaten per locatie beschreven.

3.2.1 Observaties

Een belangrijk verschil tussen de dijken in Nederland, Duitsland en Denemarken betreft de dijkbekleding. Het boven- en middentalud zijn in Duitsland en Denemarken meestal met gras bekleed, terwijl in Nederland het middentalud meestal met asfalt is bekleed. Ook is er een verschil in de helling van de dijken en de begrenzing met het voorland. In Nederland is het zeewaartse talud steiler en uniformer en grenst vaak met een sloot aan het voorland. Meestal is er een scherp verschil in onderhoud tussen de dijk en het voorland (vaak natuurgebied). In Duitsland en Denemarken is het talud aan de zeewaartse kant flauwer. Daarnaast gaat de dijk daar vaak naadloos over (soms met een afrastering langs de teen van de dijk of een paar honderd meter voor de dijk) in het kweldervoorland. Hierdoor doet het landschap aan de zeewaartse kant ruimer aan. Het deel van de kwelder voor de dijk wordt als dijk onderhouden. Pas verderop begint het natuurgebied (met andere beheerdoelstellingen). Vooral de brede groene dijken met kweldervoorland bij Glück im Winkel (Figuur 3.2; Bijlage 2, locatie 63), Kaiser Wilhelm Koog (Bijlage 2, locatie 64) en Friedrichskoog (Bijlage 2, locatie 65) zijn landschappelijk erg aantrekkelijk, omdat er zo'n geleidelijke overgang is van dijk naar het brede kweldervoorland. Bovendien bevinden zich diverse zilte soorten zijn in de kwelderzone voor de dijk. Verderaf van de dijk wordt de vegetatie ruiger en hoger en staan er zelfs wat wilgen (omdat deze locaties dicht bij de monding van de Elbe zijn gelegen, is er daar zoetwaterinvloed). Ook de locaties met uitzicht op de 'Halligen' zijn landschappelijk erg aantrekkelijk.



Figuur 3.2 Brede groene dijk die overgaat in het voorland bij Glück im Winkel (locatie 63).

Net als in Nederland bevinden zich in Duitsland aan de rand van de kwelders kwelderwerken. Ook zijn er soms kwelderwerken langs dijktrajecten waar (nog) geen kwelder is (bijvoorbeeld Norddeich, Figuur 3.3; Bijlage 2, locatie 38). Daar is het ondertalud met steen (in asphalt of beton gegoten) bekleed.



Figuur 3.3 Kwelderwerken voor de dijk bij Norddeich (locatie 38).

Opvallend zijn ook de zogenaamde strandbaden of 'Badestrände' in Duitsland. Op deze plaatsen wordt op de dijk en het aangrenzende wad gerecreëerd. Hier wordt het gras nauwkeurig gemaaid en zijn voorzieningen aangebracht (bijvoorbeeld Elpersbüttel, Figuur 3.4; Bijlage 2, locatie 66). Ook zijn er op verschillende buitendijkse locaties campings. Soms betreft dit nieuwe locaties naast nieuwe natuur, die als compensatie voor bijvoorbeeld havenuitbreiding elders zijn ontwikkeld (bijvoorbeeld in Wremen, Bijlage 2, locatie 58). Vaak hebben deze nieuwe (vaak opgespoten) locaties een wat zandig (strand)karakter.



Figuur 3.4 'Badestrand' bij Elpersbüttel (locatie 66).

Hoewel in Nederland het middentalud meestal met asphalt is bekleed, zijn in Nederland ook een aantal groene dijken (zeewaartse kant met gras bekleed) aangetroffen. Dit betreft de dijk bij polder Stroe (locatie 6), de dijk bij het Noorderleech (Noorderleech) en Marrum (Figuur 3.5; Bijlage 2, locaties 17 & 18) en de dijken langs de Dollard (locaties 29, 30 & 31). Voor de dijk bij polder Stroe (locaties 5 & 6) en het Noorderleech bevindt zich een zomerpolder met een lage dijk (Noorderleech) of betonnen kering (Stroe) aan de zeewaartse kant. Hierdoor vindt niet vaak overstroming met zoutwater plaats, en met name de grasbekleding op de dijk langs het Noorderleech lijkt een uniforme, 'vette', grasweide. De dijk langs de Dollard betreft een relatief beschutte plaats met een voorland voor de dijk.



Figuur 3.5 Groene dijk bij Marrum (locatie 18).

3.2.2 Plantensoorten

In totaal zijn er 148 plantensoorten aangetroffen op de dijken langs de Waddenzee (Bijlage 1). Algemene graslandsoorten als Engels raaigras (*Lolium perenne*), Fioringras (*Agrostis stolonifera*) en Witte klaver (*Trifolium repens*) worden het meest aangetroffen. Opvallend is dat Fioringras niet in het standaardzaadmengsels zit dat voor dijkbekleding wordt gebruikt (zie 2.4). In Bijlage 2 staan per locatie de gevonden soorten met hun abundantie aangegeven.

Tabel 3.2 geeft het aantal gevonden plantensoorten op het boven-, midden- en ondertalud weer voor de vier verschillende deelgebieden. Hieruit blijkt dat de gemiddelde soortenrijkdom op de Nederlandse dijken lager is dan op de Duitse en Deense dijken. Alleen op het ondertalud (waar in Nederland slechts in ca. 50% van de locaties vegetatie wordt aangetroffen) is het gemiddeld aantal soorten in Nederland vergelijkbaar met het aangetroffen aantal soorten op het ondertalud in Sleeswijk-Holstein.

In Nederland is vooral de vegetatie op de Breezanddijk (Bijlage 2, locatie 11) soortenrijk (31 soorten op het boventalud en 29 soorten op het middentalud). Dit is echter een atypische dijk, die met stenen is bekleed. Wanneer de soorten op deze locatie niet worden meegenomen, neemt het gemiddelde af (Tabel 3.2).

Tabel 3.2 Aantal vegetatieopnamen en aantal plantensoorten (gemiddeld, maximum en minimum) per 25 m² op het boventalud (B), op het middentalud (M) en ondertalud (O) voor de verschillende deelgebieden langs de Waddenkust. Tussen haakjes de resultaten voor Nederland inclusief de Breezanddijk.

Deelgebied	Aantal vegetatie-opnamen (N=170)			Aantal soorten								
	B	M	O	Gemiddeld			Maximum			Minimum		
	B	M	O	B	M	O	B	M	O	B	M	O
Nederland	27 (28)	10 (11)	13	8,96 (9,75)	6,2 (8,27)	10,5	15 (31)	9 (29)	16	3	3	7
Nedersaksen	26	20	23	12,3	13,1	11,7	20	23	22	7	6	1
Sleeswijk-Holstein	14	12	11	12	10,9	10,5	19	14	14	3	7	3
Denemarken	4	4	4	11	13,3	14	14	21	24	9	6	10

Nieuw ingezaaide dijken in Duitsland zoals in Neuharlingersiel (7 soorten in boventalud) en Cuxhaven (9 soorten in boventalud, 13 soorten in middentalud en 7 soorten in ondertalud) zijn relatief soortenarm (Figuur 3.6). Opvallend is het relatief hoge aandeel Rietzwenkgras (*Festuca arundinacea*) in Cuxhaven.

Bij het 'Badestrand' in Hooksiel (locatie 47) worden in het ondertalud relatief veel soorten aangetroffen (22). Waarschijnlijk komt dit omdat zich op deze luwe locatie wat zandstrand heeft ontwikkeld.



Figuur 3.6 Recent aangelegde dijken met ingezaaide dijkvegetatie, Neuharlingersiel (links, locatie 41) en Cuxhaven (rechts, locatie 60).

In Tabel 3.3 staan de 10 meest waargenomen kruiden en in Tabel 3.4 de 10 meest waargenomen grassen en grasachtigen.

Tabel 3.3 De 10 meest waargenomen kruiden met percentage vegetatieopnamen waarin de soort is aangetroffen, N=170.

Wetenschappelijke soortnaam	Nederlandse soortnaam	%
<i>Trifolium repens</i>	Witte klaver	76
<i>Bellis perennis</i>	Madeliefje	55
<i>Cerastium fontanum</i>	Gewone en Glanzende hoornbloem	51
<i>Taraxacum vulgare</i>	Paardenbloem	49
<i>Leontodon autumnalis</i>	Vertakte leeuwentand	38
<i>Plantago major</i>	Grote en Getande weegbree	28
<i>Cirsium arvense</i>	Akkerdistel	25
<i>Achillea millefolium</i>	Gewoon duizendblad	24
<i>Cirsium vulgare</i>	Speerdistel	23
<i>Plantago lanceolata</i>	Smalle weegbree	23

Tabel 3.4 De 10 meest waargenomen grassen en grasachtigen met percentage vegetatieopnamen waarin de soort is aangetroffen, N=170.

Wetenschappelijke soortnaam	Nederlandse soortnaam(nl)	%
<i>Lolium perenne</i>	Engels raaigras	85
<i>Agrostis stolonifera</i>	Fioringras	78
<i>Festuca rubra</i>	Rood zwenkgras	49
<i>Bromus hordeaceus</i>	Zachte dravik	31
<i>Elytrigia repens</i>	Kweek	29
<i>Cynosurus cristatus</i>	Kamgras	26
<i>Dactylis glomerata</i>	Kropaar	20
<i>Poa pratensis</i>	Veldbeemdgras	17
<i>Elytrigia atherica</i>	Zeekweek	13
<i>Holcus lanatus</i>	Gestreepte witbol	13

3.2.3 Vegetatietypen

In Tabel 3.5 staan alle vegetatietypen (syntaxa) die op de Waddenzeedijken aangetroffen. In Bijlage 3 staat een beschrijving van de belangrijkste syntaxa. Tabel 3.6 tot en met 3.9 geven per deelgebied de aangetroffen typen op het boven-, midden- en ondertalud. Naar voren komt dat de vegetatie op het merendeel van de dijken langs de Waddenzee kunnen worden gekarakteriseerd als *Rompgemeenschap van Fioringras* (12RG03) of als *Kamgrasweide* (16BC01A), waarbij in Nederland relatief meer *Rompgemeenschap van Fioringras* wordt aangetroffen en in Duitsland relatief meer *Kamgrasweide*. In Denemarken zijn vegetatieopnamen gemaakt op slechts vier locaties.

Tabel 3.5 Vegetatietypen die op basis van de aangetroffen soorten met behulp van het programma ASSOCIA (Van Tongeren, 2008) op de Waddenzeedijken zijn gevonden. De aan zilde omstandigheden gebonden vegetatietypen zijn **vet** gemarkeerd (ass. = associatie, subass. = subassociatie). Zie Bijlage 3 voor een beschrijving van de belangrijkste syntaxa.

Code	Vegetatietype (syntaxon)	Nederlandse naam
08BB04B	Typho-Phragmitetum calthetosum	Riet-ass.; subass. met Dotterbloem
12AA01A	Plantagini-Lolietum typicum	Ass. van Engels raaigras en Grote weegbree; typische subass.
12BA03A	Trifolio fragiferi-Agrostietum lolietosum	Ass. van Aardbeiklaver en Fioringras; subass. met Engels raaigras
12BA04B	Ononido-Caricetum armerietosum	Ass. van Kattendoorn en Zilte zegge; subass. met Engels gras
12RG01	RG Poa trivialis-Lolium perenne-[Plantaginetea majoris/Cynosurion cristati]	Rompgemeenschap van Ruw beemdgras en Engels raaigras
12RG03	RG Agrostis stolonifera-[Lolio-Potentillion anserinae]	Rompgemeenschap van Fioringras
12RG04	RG Festuca arundinacea-[Lolio-Potentillion anserinae]	Rompgemeenschap van Rietzwenkgras
16BB01B	Arrhenatheretum festucetosum arundinaceae	Glanshaver-ass.; subass. met Rietzwenkgras
16BB01C	Arrhenatheretum luzuletosum campestris	Glanshaver-ass.; subass. met Gewone veldbies
16BC01A	Lolio-Cynosuretum typicum	Kamgrasweide; typische subass.
16BC01C	Lolio-Cynosuretum hordeetosum	Kamgrasweide; subass. met Veldgerst
16BC02	Galio-Trifolietum	Associatie van Ruige weegbree en Aarddistel
16RG01	RG Holcus lanatus-Lolium perenne-[Molinio-Arrhenatheretea]	Rompgemeenschap van Gestreepte witbol en Engels raaigras
16RG11	RG Anthriscus sylvestris-[Arrhenatheretalia]	Rompgemeenschap van Fluitenkruid
22AA01A	Atriplicetum littoralis typicum	Strandmelde-ass.; typische subass.
22AB01A	Salsolo-Cakiletum typicum	Ass. van Loogkruid en Zeeraket; typische subass.
26AB01B	Puccinellietum distantis polygonetosum	Ass. van Stomp kweldergras; subass. met Varkensgras
26AC01B	Juncetum gerardi leontodontetosum	Ass. van Zilte rus; subass. met Vertakte leeuwentand
26AC02	Armerio-Festucetum litoralis	Associatie van Engels gras en Rood zwenkgras
26AC06	Atriplici-Elytrigietum pungentis	Associatie van Spiesmelde en Strandkweek⁵
26AC07	Oenanthe lachenalii-Juncetum maritimi	Associatie van Zeerus en Zilt torkruid
26RG02	RG Agrostis stolonifera-Glaux maritima-[Asteretea tripolii]	Rompgemeenschap van Fioringras en Melkkruid
27AA01B	Sagino maritimae-Cochlearietum juncetosum	Ass. van Zeevetmuur en Deens lepelblad; subass. met Zilte rus
31BA01A	Echio-Verbascetum lycopsidetosum	Slangenkruid-ass.; subass. met Kromhals
31BA01B	Echio-Verbascetum typicum	Slangenkruid-ass.; typische subass.
31CA01B	Echio-Melilotetum typicum	Honingklaver-ass.; typische subass.
32BA03	Oenanthe-Althaeetum	Associatie van Strandkweek⁵ en Echte heemst

⁵ Tegenwoordig Zeekweek genoemd.

Tabel 3.6 Vegetatietypen aangetroffen op Waddenzeedijken in Nederland (inclusief Breezanddijk). De aan zilte omstandigheden gebonden typen zijn **vet** gemarkeerd.

Vegetatietype	Boven	Midden	Onder	Totaal
12AA01A	2	3	4	9
12BA03A	4		3	7
12BA04B	1			1
12RG01	2	2		4
12RG03	9	4	4	17
16BB01C	1			1
16BC01A	7	1		8
16RG01	1			1
16RG11	1			1
26RG02			1	1
31BA01A			1	1
31CA01B		1		1
Totaal	28	11	13	52

Tabel 3.7 Vegetatietypen aangetroffen op Waddenzeedijken in Nedersaksen. De aan zilte omstandigheden gebonden typen zijn **vet** gemarkeerd.

Vegetatietypen	Boven	Midden	Onder	Totaal
12AA01A	1	4	2	7
12BA03A	1	1	6	8
12BA04B			1	1
12RG01	4	2	1	7
12RG03	6	2	3	11
12RG04		2	1	3
16BB01B		1		1
16BC01A	12	4		16
16BC01C	1	3	1	5
16BC02			1	1
16RG01		1		1
22AA01A			1	1
22AB01A			1	1
26AB01B			1	1
26AC06			1	1
26AC07			1	1
27AA01B			1	1
31BA01A		1		1
32BA03			1	1
Totaal	25	21	23	69

Tabel 3.8 Vegetatietypen aangetroffen op Waddenzeedijken in Sleeswijk-Holstein. De aan zilte omstandigheden gebonden typen zijn **vet** gemarkeerd.

Vegetatietype	Boven	Midden	Onder	Totaal
08BB04B		1		1
12AA01A	1	4		5
12BA03A		4	5	9
12RG01	2	1		3
12RG03	3	2	1	6
16BC01A	6	2		7
26AC01B			1	1
26AC02			1	1
26RG02			2	2
31BA01B			1	1
Totaal	12	14	11	36

Tabel 3.9 Vegetatietypen aangetroffen op Waddenzeedijken in Denemarken. De aan zilte omstandigheden gebonden typen zijn **vet** gemarkeerd.

Vegetatietypen	Boven	Midden	Onder	Totaal
12AA01A		1	1	2
12BA03A			2	2
12BA04B			1	1
12RG01	1			1
12RG03	2	1	1	4
12RG04		1		1
16BC01A	1			1
Totaal	4	3	5	12

In Tabel 3.10 staat het vegetatietype gekarakteriseerd in de VTV-klassen (zie Tabel 2.1). Wanneer rekening wordt gehouden met de actuele doorworteling, moet de waardering misschien nog met een halve klasse naar beneden of naar boven worden bijgesteld (afhankelijk van de doorworteling). Volgens deze klassering zou de erosiebestendigheid van de Nederlandse keringen matig scoren, de Duitse keringen vooral matig, maar sommige ook als matig-slecht of matig-goed (voor zeer jonge respectievelijk zeer oude keringen), en de Deense keringen als matig of matig-goed. Opvallend is dat bij de Deense keringen sprake is van een botanisch zeer goed ontwikkelde vegetatie.

Tabel 3.10 Vegetatiekarakterisering VTV-klassen (zie Tabel 2.1 voor toelichting VTV-klassen). Bov, mid en ond = boven-, midden- en ondertalud.

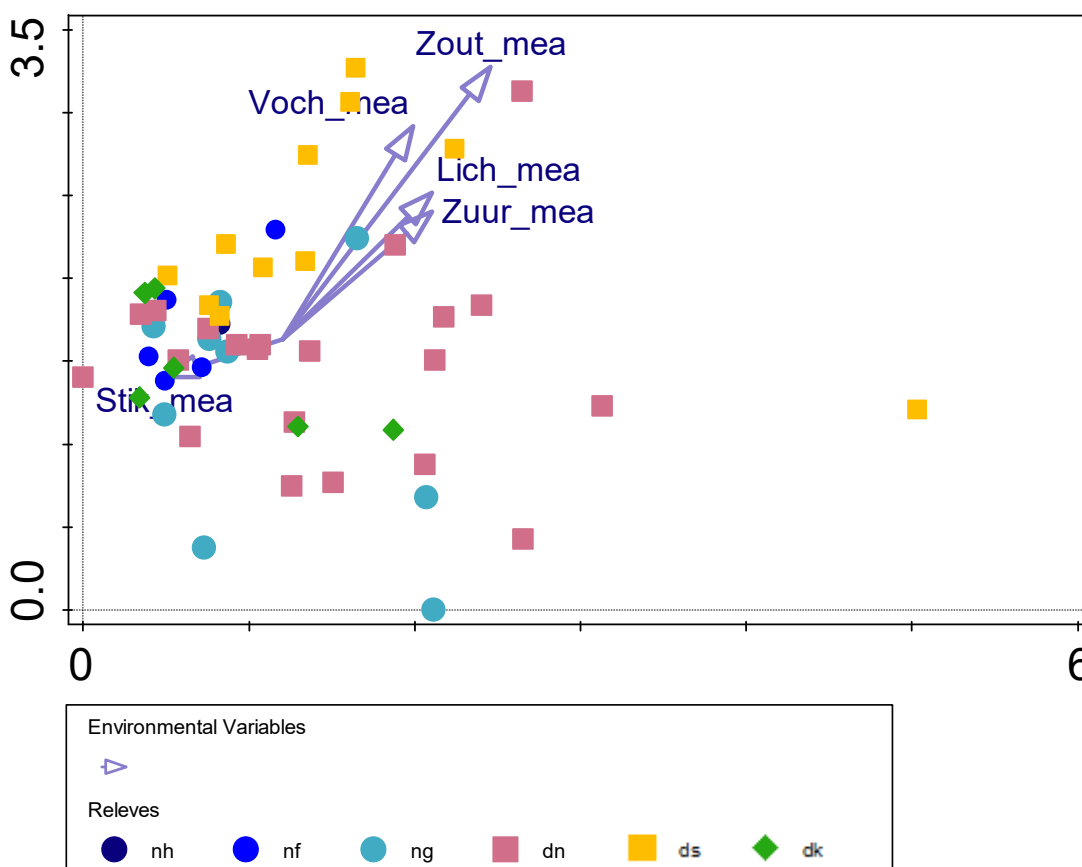
LAND	Talud	R	H1	H1H2	H2	H2H3	H3	P	PW1	W1	W1W	W2	W2W3	W3
provincie/deelstaat														
Noord-Holland	bov				1	1					1	4		
	mid											1		
	ond											1		
Fryslân	bov				1							10		
	mid				1							2		
	ond										1	3	1	
Groningen	bov		1							1	1	7		
	mid				1					1		3	1	
	ond				1					1		6		
Nedersaksen	bov		1	1	3		1				1	11	4	3
	mid			1	2		1	1				9	5	2
	ond				3		2	2	1		1	9	4	1
Sleeswijk-Holstein	bov				1							9	1	1
	mid	1	1				1					8	3	
	ond	1							1	2	1	2	3	1
Denemarken	bov		1				1						2	
	mid		1				1				1	1		
	ond				1		1			1		1		

3.2.4 Multivariate analyse van de vegetatiedata

Om een beeld te krijgen van de verschillen en overeenkomsten in de vegetatie op de dijken langs de Waddenkust is de vegetatiesamenstelling van de zes deellocaties met elkaar vergeleken. De vegetatie op het middentalud is daarbij niet meegenomen, omdat maar op een deel van de keringen vegetatie is aangetroffen op het middentalud (vooral in Nederland is het middentalud met asfalt bekleed).

Bij de vegetatieopnamen zijn geen onafhankelijke milieuparameters gemeten of verzameld waardoor voor de analyse geen directe ordinatie kon worden toegepast. Daarom is een indirecte ordinatie uitgevoerd. Hierbij worden de variatie en de overeenkomsten in de soortensamenstelling van de opnamen geduid met behulp van afgeleide milieuparameters. Voor alle opnamen zijn indicatiewaarden

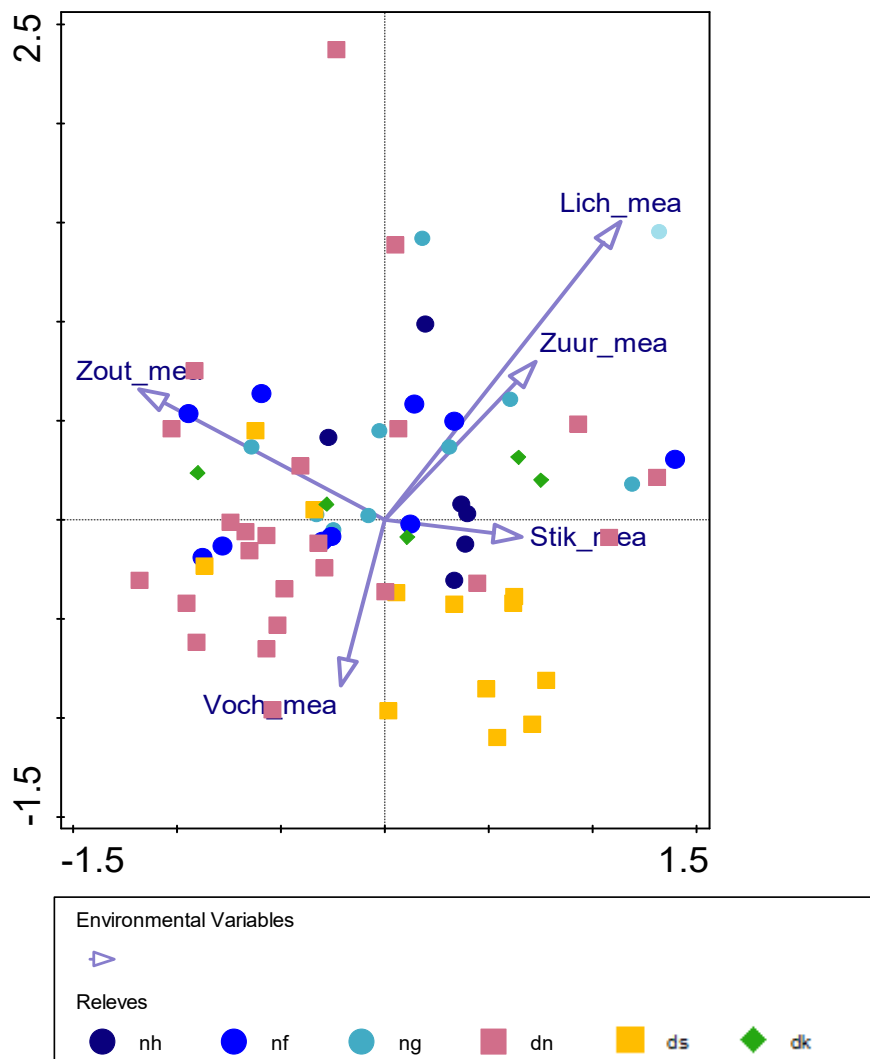
afgeleid voor stikstof, licht, zout, zuurgraad en vocht op basis van de Ellenberg-indicatiewaarden (Ellenberg et al. 1991) van de aangetroffen soorten. Per opname is van deze indicatiewaarden een mediaan bepaald. Vervolgens is hiermee een indirecte ordinatie uitgevoerd voor het ondertalud (Figuur 3.7) en het boventalud (Figuur 3.8) en is geprobeerd om de waargenomen floristische variatie in de opnamen aan de hand van de afgeleide milieuvariabelen te verklaren.



Figuur 3.7 Indirecte ordinatie van de vegetatiesamenstelling op het ondertalud van de dijken in Noord-Holland (nh), Fryslân (nf), Groningen (ng), Nedersaksen (dn), Sleeswijk-Holstein (ds) en Denemarken (dk). Stik_mea, Lich_mea, Zout_mea, Zuur_mea en Vocht_mea zijn de respectieve mediane Ellenberg-indicatiewaarden voor stikstof, licht, zout, zuurgraad en vocht.

Uit de indirecte ordinatie (Figuur 3.7) blijkt dat de vegetatiesamenstelling op het ondertalud van de Waddendijken op elkaar lijkt, maar ook dat de vegetaties op het ondertalud in Nedersaksen (dn) en Sleeswijk-Holstein (ds) apart herkenbaar zijn. Dit kan te maken hebben met de aanwezigheid van voorland, maar ook zeker met het beheer en onderhoud van de grasbekleding. Er lijkt een tweedeling te zijn over de diagonaal. De verklaring van de meest rechts in de diagram geplote waarneming uit Sleeswijk-Holstein is de soortenarmoede op de monsterlocatie met een hoge bedekking van Zeekweek.

Op de onderkant van de kering gaat een toename van de zoutindicatie samen met een indicatie voor vocht en pH en openheid van de vegetatie. Nu is zout in dit systeem rechtstreeks gebonden aan zeewater, wat van nature redelijk basisch is (hoge pH); daarnaast zijn vegetaties van de jonge en lage kwelder relatief open. Interessant is dat er blijkbaar een negatieve relatie met stikstof is, maar deze factor verklaart maar zeer beperkt de waargenomen variatie.



Figuur 3.8 Indirecte ordinatie van de vegetatiesamenstelling op het boventalud van de dijken in Noord-Holland (nh), Fryslân (nf), Groningen (ng), Nedersaksen (dn), Sleeswijk-Holstein (ds) en Denemarken (dk). Stik_mea, Lich_mea, Zout_mea, Zuur_mea en Vocht_mea zijn de respectieve mediane Ellenberg-indicatiewaarden voor stikstof, licht, zout, zuurgraad en vocht.

Uit de lengte van de ordinatieassen blijkt dat de verschillen in vegetatiesamenstelling op het boventalud (Figuur 3.8) kleiner zijn dan voor het ondertalud (waar de ordinatieassen langer zijn).

Op het boventalud is de invloed van zout kleiner (en daarmee van een eventueel voorland) en vormen verschillen in beheer en leeftijd van de grasmat een belangrijk aspect. Ook in deze analyse lijkt er een tweedeling te zijn. De opnamen gemaakt in Sleeswijk-Holstein (ds) en Nedersaksen (dn) lijken grotendeels onder de eerste (horizontale) ordinatieas te groeperen. Vrijwel zeker zijn dit de soorten van een arme, maar dichte grasbekledingen.

Het blijkt dus dat voor zowel het onder- als boventalud van de Waddenzeedijken geldt dat de vegetatiesamenstelling in de zes deelgebieden *grosso modo* op elkaar lijkt. Dit is gegeven de locatie (allemaal grenzend aan de Waddenzee) en een vergelijkbaar agrarisch medegebruik ook niet verwonderlijk. Wel lijkt er een grotere variatie in vegetatiesamenstelling op het ondertalud dan op het boventalud.

Intrigerend blijft de vraag of leeftijd van de vegetatie op de kering van de waterkering positief bijdraagt aan de floristische diversiteit van de grasmat op de kering.

3.2.5 Veek

Hoewel de survey aan het eind van de zomer plaatsvond en het merendeel van tijdens het stormseizoen aangespoelde veek was opgeruimd, werden op verschillende locaties veekranden, of resten daarvan, waargenomen (Figuur 3.9). Vooral in Denemarken betrof dit soms grote pakketten met o.a. schapenkeutels (Vesterende Ballum, locatie 80) en Zeekweek (Rahede; Figuur 3.9, locatie 81), ingevangen door een zone met Zandhaver (*Leymus arenarius*) (Darum, locatie 82), maar ook bij Friedrich-Wilhelm-Lübke-Koog (locatie 77). Bij het Eidersperrwerk (helemaal verhard met asfalt) lag een dikke laag veek bestaande uit ondefinieerbare plantenresten.

Ook in Nederland werd soms aan de onderzijde van de verharde zeewaartse kant vloedmerk aangetroffen, bijvoorbeeld bij Koehoal (locatie 15) en de Punt van Reide (locatie 29).

Vaak wordt het veek ingevangen door een ruige steenzetting (Elisabeth Ausengroden, locatie 44), een ruige onbeheerde rand (Wremen, locatie 58) of een raster. Soms is te zien dat bij een 'Badestrand'-locatie, het veek mee wordt gemaaid en daardoor versnipperd, o.a. bij Hedwigenkoog (Figuur 3.9, locatie 67).

In alle landen lijkt het veek actief te worden geruimd. Vaak is het onderhoudspad aangelegd op de hoogte waar veel drijvend materiaal wordt verwacht. Soms zijn ook de randen van het onderhoudspad met tegels verhard.



Figuur 3.9 Veekrand in Hedwigenkoog (links, locatie 67) en Rahede (rechts, locatie 81).

4 Bevindingen en Aanbevelingen

- Er is een verschil tussen de Waddenzee dijken in Nederland, Duitsland en Denemarken. Dit betreft met name de dijkbekleding. Het boven- en middentalud zijn in Duitsland en Denemarken meestal met gras bekleed, terwijl in Nederland het middentalud meestal met asfalt is bekleed (ook als er een voorland is). Als er geen voorland aanwezig is, is zowel in Nederland als in Duitsland de voet van de dijk met stortsteen beschermd tegen erosie.
- In Nederland is het zeewaartse talud steiler en uniformer dan in Duitsland en Denemarken. Vaak grenst de dijk met een sloot aan het voorland (indien aanwezig). In Duitsland en Denemarken is het talud aan de zeewaartse kant flauwer. Daarnaast gaat de dijk daar vaak naadloos (soms met een afrastering langs de teen van de dijk, of een paar honderd meter voor de dijk) over in het kweldervoorland.
- In Nederland is er een scherp verschil in onderhoud tussen de dijk en het voorland (vaak natuurgebied). De grasvegetatie op de dijk is kort en dicht (door begrazing en/of bemaaiing), terwijl de vegetatie in het voorland ook ruig en open kan zijn. In Duitsland wordt de strook voorland grenzend aan de dijk (paar honderd meter voor de dijk) als dijk beheerd en is de vegetatie ook hier kort en dicht.
- Vooral de Duitse groene dijken met een breed kweldervoorland, o.a. bij Glück im Winkel, Kaiser Wilhelm Koog en Friedrichskoog (zie Figuur 3.2 en Bijlage 2, locaties 63, 64 & 65), zijn landschappelijk erg aantrekkelijk, omdat er zo'n geleidelijke overgang is van de dijk naar het brede kweldervoorland.
- De meeste Waddenzeedijken worden begraaasd met schapen (zie beschrijving locaties in Bijlage 2).
- In Duitsland worden bepaalde stukken dijk gebruikt als 'Badestrand'. Hier wordt het gras nauwkeurig gemaaid en bemest en zijn voorzieningen zoals toiletgebouwen en douches aangebracht, en soms zijn er ook strandstoelen beschikbaar. Vaak zijn de strandbaden alleen tegen betaling toegankelijk.
- Voor zowel de boven als de onderzijde van het zeewaartse talud van de kering geldt dat er qua vegetatiesamenstelling een grote mate van overeenkomst is tussen de verschillende landen. Dit is gegeven de locatie (allemaal grenzend aan de Waddenzee) en een vergelijkbaar agrarisch medegebruik als grasland ook niet verwonderlijk.
- Veel van de dijkvegetaties op de Waddenzeedijken zijn relatief soortenarm (Tabel 4.1).

Tabel 4.1 Bereik soortenrijkdom aan planten per 25 m² op boven- (B), midden- (M) en ondertalud (O) van Waddenzeedijken; exclusief Breezanddijk.

Deelgebied	Aantal locaties (N=168)			Bereik soortenrijkdom		
	B	M	O	B	M	O
Nederland	27	10	13	3-15	3-9	7-16
Nedersaksen	26	20	23	7-20	6-23	1-22
Sleeswijk-Holstein	14	12	11	3-19	7-14	3-14
Denemarken	4	4	4	9-14	9-21	10-24

- Hoewel er in totaal 148 plantensoorten zijn aangetroffen op de dijken langs de Waddenzee, worden algemene graslandsoorten als Engels raaigras (*Lolium perenne*), Fioringras (*Agrostis stolonifera*), Witte klaver (*Trifolium repens*), Madeliefje (*Bellis perennis*) en Gewone hoornbloem (*Cerastium fontanum*) het meest aangetroffen.

- Vooral in de oudere grasbekleding op de brede groene dijken worden verschillende soorten grassen en kruidachtigen aangetroffen.
- Op verschillende plaatsen worden zilte soorten in het ondertalud aangetroffen. Dit is vooral daar waar in Duitsland geen breed voorland aanwezig is (waar de teen van de dijk is verhard met stenen en beton) en er zoutinvloed is bij stormomstandigheden en door 'salt-spray'. Ook als de voorliggende kwelder laag is (en bij hoogwater wordt overstroomd), zijn er op het ondertalud vaak zilte soorten aanwezig.
De groene dijken bij Stroe en het Noarderleech (Bijlage 2, locaties 5, 6 & 17), zijn soortenarm. Kennelijk is de zoutinvloed zeer beperkt door de voorliggende zomerpolder.
- Juist de atypische dijken zijn het meest soortenrijk. Dit zijn bijvoorbeeld de dijken bij Breezand en bij Hooksiel (locaties 11 & 47). De dijk bij Breezand is een oude dijk die helemaal met stenen is bekleed. Op de dijk ligt veel zand. Onbekend is of dit via normale processen aanspoelt of aanwaait, of dat dit te maken heeft met nabijgelegen graafactiviteiten of zanddepots.
Bij Hooksiel, gelegen in een bocht, heeft zich voor de dijk een zandachtig voorland ontwikkeld. Op beide locaties is dus invloed van zand, en zijn daardoor duinplanten aangetroffen.
- Vroeger werd in Duitsland een nieuwe dijk bekleed met kwelderzoden. Hierdoor kwamen op de dijk diverse kwelder soorten voor die langzaam werden verdrongen door soorten van zoete omstandigheden. Als er toch nog zoutwaterinvloed was (bijvoorbeeld vanwege 'salt-spray' of regelmatige overstroming van het voorland met zeewater), konden de zilte soorten zich nog lang handhaven.
Tegenwoordig worden ook in Duitsland nieuwe dijken ingezaaid met een standaardgrasmengsel. In Cuxhaven lijkt vooral Engels raaigras ingezaaid, bijgemengd met Fioringras. Ook in Neuharlingersiel is een kruidenarm graslandmengsel gebruikt. Bovendien is hier de verharding aanmerkelijk toegenomen ten opzichte van oudere dijken in Duitsland (zie Figuur 4.1).



Figuur 4.1 Tegels langs het onderhoudspad bij de nieuwe dijk in Neuharlingersiel (locatie 41).

- Aanbevolen wordt om gericht onderzoek te doen naar de vegetatie op een aantal interessante en waardevolle Duitse en Deense dijken, die als benchmark kunnen worden gebruikt voor brede groene dijken in Nederland. Interessant is om na te gaan wat de bepalende factoren zijn voor de vegetatie op deze dijken en waarom ze zo waardevol zijn.
- De soortenrijkdom en het vegetatietype kunnen in principe samenhangen met:
 - a. Milieuvariabelen
 - Stikstof
 - Licht
 - Zout
 - Zuurgraad
 - Vochtgehalte

-
- b. Beheer en onderhoud
 - Gebruikt zaadmengsel op de dijk
 - Maai- of graasbeheer
 - Bemesting
 - c. De leeftijd van de dijk en de dijkbekleding
 - d. Kwaliteit van de klei op de dijk
 - e. Het kweldervoorland
 - Breedte kweldervoorland
 - Hoogte voorliggende kwelder
 - Leeftijd voorliggende kwelder
 - Type overgang van dijk naar kwelder
 - f. Oriëntatie van de dijk
 - g. Primaire kering of zomerdijk
 - h. Aanwezigheid van een verhard pad om veek af te voeren (meestal doorgroeistenen)

Aanbevolen wordt om hierover informatie te verzamelen en deze te analyseren (bijvoorbeeld met multivariate analyse).

- Daarnaast wordt aanbevolen om de doorworteling te onderzoeken en te vergelijken op i) de meest soortrijke en soortenarme locaties, op ii) locaties met oude en jonge grasmatten en op iii) locaties met relatief veel zilte soorten.

Literatuur

- Adam, P., 1990. Saltmarsh ecology. Cambridge University Press, Cambridge.
- Barkman, J.J., Doing, H. & Segal, S., 1964. Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationsanalyse. *Acta Botanica Neerlandica* 13, p. 394-419.
- Beeftink, W.G., 1965. De zoutvegetatie van Z.W.-Nederland beschouwd in Europees verband. Diss. Wageningen.
- Berendse, F., Van Ruijven, J., Jongejans, E. & Keesstra, S., 2015. Loss of Plant Species Diversity Reduces Soil Erosion Resistance. *Ecosystems* 18(5): 881-888.
- Braun-Blanquet, J., 1928. *Planzensoziologie*. Biologische Studienbücher VII. Berlin, Springer, 330 p.
- Cools, R.H.A., 1948. Strijd om den grond in het lage Nederland: het proces van bedijking, inpoldering en droogmaking sinds de vroegste tijden. Nijgh & Van Ditmar, Rotterdam, The Netherlands.
- CPSL, 2001. Final Report of the trilateral working group on coastal protection and sea level rise. Wadden Sea Ecosystem No. 13. Common Wadden Sea Secretariat, Trilateral Working Group on Coastal Protection and Sea Level Rise (CPSL), Wilhelmshaven, Germany.
- CPSL, 2005. Coastal Protection and Sea Level Rise – Solutions for coastal protection in the Wadden Sea region. Wadden Sea Ecosystem No. 21. Common Wadden Sea Secretariat, Trilateral Working Group on Coastal Protection and Sea Level Rise (CPSL), Wilhelmshaven, Germany.
- CPSL, 2010. CPSL Third Report. The role of spatial planning and sediment in coastal risk management. Wadden Sea Ecosystem No. 28. Common Wadden Sea Secretariat, Trilateral Working Group on Coastal Protection and Sea Level Rise (CPSL), Wilhelmshaven, Germany.
- Deltacommissie, 2008. Samen werken met water. Een land dat leeft, bouwt aan zijn toekomst. Bevindingen van de Deltacommissie 2008, Deltacommissie, Rotterdam.
- Deltaprogramma Waddengebied, 2012. Deltaprogramma 2013. Probleemanalyse en mogelijke strategieën. Deltaprogramma Waddengebied, Leeuwarden.
- Deltares, 2012. Klimaatscenario's, autonome ontwikkelingen en menselijke ingrepen in het Waddengebied. Deltares-rapport.
- Dijkema, K.S., Nicolai, A., De Vlas, J., Smit, C.J., Jongerius, H. & Nauta, H., 2001. Van landaanwinning naar kwelderwerken. Rijkswaterstaat, Directie Noord-Nederland, Leeuwarden.
- Ellenberg, H., Weber, H.E., Düll, R., Wirth, V., Werner, W., Pauliszen, D., 1991. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. *Scripta Geobotanica* 18:1-248.
- Frederiksen, J., 2012. The Wadden Sea Region; A World Class Cultural Landscape. The Wadden Academy, Leeuwarden.
- Gerritsen, H., Timmerman, J. & Coninx, I., 2014. Synthesedocument Waddengebied; achtergronddocument B10. Deltaprogramma Waddengebied, Leeuwarden.
- Hennekens, S.M., N.A.C. Smits, J.H.J. Schaminée, 2010. Synbiosys Nederland, versie 2. Alterra Wageningen UR. Wageningen.
- Hofstede, J.L.A., 2003. Integrated management of artificially created salt marshes in the Wadden Sea of Schleswig-Holstein, Germany. *Wetlands Ecology and Management* 11(3): 183-194.
- Kabat, P., Jacobs, C.M.J., Hutjes, R.W.A., Hazeleger, W., Engelmoer, M., Witte, J.P.M., Roggema, R., Lammerts, E.J., Bessembinder, J., Hoekstra, P. & Van den Berg, M., 2009. Klimaatverandering en het Waddengebied; Position paper klimaat en water. Waddenacademie, Leeuwarden.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2007. Voorschrift toetsen op veiligheid: primaire waterkeringen voor de derde toetsronde 2006 - 2011 (VTV2006). Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Den Haag.
- Nordhagen, R., 1940. Studien über die maritime Vegetation Norwegens. I. Die Pflanzengesellschaften der Tangwälle. *Bergens Museums Årbok* 1939-40 Naturvitenskapelig rekke Nr. 2.
- Persicke, U., Gerlach, A. & Heiber, W., 1999. Zur botanischen Zusammensetzung von Treibsel der niedersächsischen Deichvorländer und Deichabschnitte. - *Drosera '99*: 23-24. Voor een samenvatting zie <http://www.presse.uni-oldenburg.de/f-aktuell/9907trei.htm> (geraadpleegd op 25-10-2016).
- Rijkswaterstaat Projectbureau VNK, 2015. De Veiligheid van Nederland in kaart. Eindrapportage VNK. Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Rijkswaterstaat. 120 p.

-
- Safecoast, 2008. Coastal flood risk and trends for the future in the North Sea region. Synthesis report. Safecoast team, Den Haag.
- Schaminée, J.H.J., Weeda, E.J., Arts, G.H.P., Westhoff, V., 1995. De vegetatie van Nederland - Plantengemeenschappen van wateren, moerassen en natte heiden. Uppsala : Opulus - ISBN 918871604X.
- Schaminée, J.H.J., Stortelder, A.H.F. & Weeda, E.J., 1996. De Vegetatie van Nederland. Deel 3: Plantengemeenschappen van graslanden, zomen en droge heiden. Uppsala, Opulus - ISBN 9789188716057 - 356 p.
- Schaminée, J.H.J., Weeda, E.J., Westhoff, V., 1998. De vegetatie van Nederland 4; plantengemeenschappen van de kust en van binnenlandse pioniermilieus Uppsala/Leiden : Opulus - ISBN 9789188716064.
- Sprangers, J.T.C.M. & Muijs, J.A., 1997. Groene Zeedijken in Noord-Duitsland en Denemarken; Verslag van een studiereis 3-7 juni 1991. Ministerie van Verkeer en Waterstaat Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde.
- Sprangers, J.T.C.M., 1999. Vegetation Dynamics and erosion resistance of sea dyke grassland. PhD thesis, Wageningen Universiteit.
- Stortelder, A.H.F., Schaminée, J.H.J., Hommel, P.W.F.M., 1999. De vegetatie van Nederland. Deel 5 plantengemeenschappen van ruigten, struwelen en bossen. Uppsala : Opulus - ISBN 9789188716071.
- Sykora, K.V., 1982. Syntaxonomy and synecology of the Lolio-Potentillion Tüxen 1947 in the Netherlands. Acta Bot. Neerl. 31 (1-2): 65-96.
- Van Loon-Steensma, J.M., Slim, P.A., Vroom, J., Stapel, J. & Oost, A.P., 2012. Een dijk van een kwelder: een verkenning naar de golfreducerende werking van kwelders. Alterra, Wageningen (Alterra-rapport 2267).
- Van Loon-Steensma, J.M. & Schelfhout, H.A., 2013. Pilotstudie Groene Dollard Dijk; Verkenning naar de haalbaarheid van een brede groene dijk met flauw talud en een voorland van kwelders. Alterra/TU Delft, Wageningen/Delft (Alterra-rapport 2437).
- Van Loon-Steensma, J.M., Schelfhout, H.A., Van Hattum, T., Smale, A. & Gözüberk, I., 2014a. Innovatieve dijken als strategie voor een veilig en aantrekkelijk waddengebied; Samenvatting van het Deltaprogramma Waddengebied onderzoek naar innovatieve dijken. Deltaprogramma Waddengebied. Alterra, Wageningen (Alterra-rapport 2535).
- Van Loon-Steensma, J.M., Schelfhout, H.A., Broekmeyer, M.E.A., Paulissen, M.P.C.P., Oostenbrink, W.T., Smit, C., Cornelius, E.-J., & Jolink, E. 2014b. Nadere verkenning Groene Dollard Dijk; Een civieltechnische, juridische en maatschappelijke verkenning naar de haalbaarheid van een brede groene dijk. Alterra, Wageningen (Alterra-rapport 2522).
- Van Loon-Steensma, J.M., Henkens, R.J.H.G. & De Groot, A.V., 2014c. Baten innovatieve dijkconcepten in het Waddengebied. Alterra, Wageningen: Al (Alterra-rapport 2529).
- Van Tongeren, O., Gremmen, N. & Hennekens, S., 2008, Assignment of relevés to pre-defined classes by supervised clustering of plant communities using a new composite index. Journal of Vegetation Science, 19: 525-536.
- Westhoff, V. & C.G. van Leeuwen, 1962. Catapodium marinum (L.) Hubbard, Scirpus planifolius Grimm en Trifolium micranthum Viv. op Goeree. Gorteria 1(5): 33-38.

Bijlage 1 Gevonden plantensoorten

Overzicht van alle gevonden plantensoorten op de 170 locaties. De zilte soorten zijn **vet** gemarkeerd.

Wetenschappelijke soortnaam	Nederlandse soortnaam	Type plant (forb = kruidachtige geen gras of grasachtige zijnde)	# maal waargenomen (N=170)
<i>Trifolium repens</i>	Witte klaver	forb	130
<i>Bellis perennis</i>	Madeliefje	forb	93
<i>Cerastium fontanum</i>	Gewone en Glanzende hoornbloem	forb	86
<i>Taraxacum vulgaris</i>	Paardenbloem	forb	83
<i>Leontodon autumnalis</i>	Vertakte leeuwentand	forb	65
<i>Plantago major</i>	Grote en Getande weegbree	forb	47
<i>Cirsium arvense</i>	Akkerdistel	forb	43
<i>Achillea millefolium</i>	Gewoon duizendblad	forb	40
<i>Cirsium vulgare</i>	Speerdistel	forb	39
<i>Plantago lanceolata</i>	Smalle weegbree	forb	39
<i>Ranunculus acris</i>	Scherpe boterbloem	forb	27
<i>Potentilla anserina</i>	Zilver schoon	forb	25
<i>Rumex crispus</i>	Krulzuring	forb	23
<i>Trifolium pratense</i>	Rode klaver	forb	23
<i>Geranium molle</i>	Zachte ooievaarsbek	forb	19
<i>Tripleurospermum maritimum</i>	Reukeloze kamille	forb	19
<i>Daucus carota</i>	Peen	forb	15
<i>Plantago coronopus</i>	Hertshoornweegbree	forb	15
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Gewoon herderstasje	forb	14
<i>Glaux maritima</i>	Melkkruid	forb	13
<i>Polygonum aviculare</i>	Gewoon varkensgras	forb	13
<i>Artemisia maritima</i>	Zeealsem	forb	11
<i>Aster tripolium</i>	Zulte	forb	11
<i>Spergularia media</i>	Gerande schijnspurrie	forb	11
<i>Cardamine pratensis</i>	Pinksterbloem	forb	10
<i>Sonchus arvensis</i>	Akkermelkdistel	forb	12
<i>Crepis capillaris</i>	Klein streepzaad	forb	9
<i>Medicago lupulina</i>	Hopklaver	forb	9
<i>Ranunculus repens</i>	Kruipende boterbloem	forb	9
<i>Anthriscus sylvestris</i>	Fluitenkruid	forb	8
<i>Odontites vernus</i>	Rode ogentroost	forb	8
<i>Pastinaca sativa</i>	Gewone pastinaak	forb	8
<i>Sedum acre</i>	Muurpeper	forb	8
<i>Trifolium dubium</i>	Kleine klaver	forb	8
<i>Urtica dioica</i>	Grote brandnetel	forb	8
<i>Glechoma hederacea</i>	Hondsdrif	forb	6
<i>Trifolium fragiferum</i>	Aardbeiklaver	forb	6
<i>Lathyrus pratensis</i>	Veldlathyrus	forb	5
<i>Lotus corniculatus s.s.</i>	Gewone rolklaver	forb	5
<i>Lotus glaber</i>	Smalle rolklaver	forb	5
<i>Plantago maritima</i>	Zeewegbree	forb	5
<i>Spergularia salina</i>	Zilte schijnspurrie	forb	5
<i>Vicia sativa</i>	Smalle en Voederwikke	forb	5
<i>Atriplex prostrata</i>	Spiesmelde	forb	4
<i>Crepis biennis</i>	Groot streepzaad	forb	4

<i>Heracleum sphondylium</i>	Gewone berenklauw	forb	4
<i>Senecio vulgaris</i>	Klein kruiskruid	forb	4
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	Gewone zandmuur	forb	3
<i>Atriplex portulacoides</i>	Gewone zoutmelde	forb	3
<i>Centaureum littorale</i>	Strandduizendguldenkruid	forb	3
<i>Matricaria discoidea</i>	Schijfkamille	forb	3
<i>Rumex obtusifolius</i>	Ridderzuring	forb	3
<i>Tanacetum vulgare</i>	Boerenwormkruid	forb	3
<i>Triglochin maritima</i>	Schorrenzoutgras	forb	3
<i>Veronica arvensis</i>	Veldereprijs	forb	3
<i>Veronica serpyllifolia</i>	Tijmereprijs	forb	3
<i>Vicia cracca</i>	Vogelwikke	forb	3
<i>Anagallis arvensis</i>	Rood guichelheil	forb	2
<i>Cardamine hirsuta</i>	kleine veldkers	forb	2
<i>Cochlearia danica</i>	Deens lepelblad	forb	2
<i>Jacobaea vulgaris</i>	Jakobskruiskruid	forb	2
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Gewone margriet	forb	2
<i>Limonium vulgare</i>	Lamsoor	forb	2
<i>Ononis repens s. spinosa</i>	Kattendoorn	forb	2
<i>Prunella vulgaris</i>	Gewone brunel	forb	2
<i>Ranunculus bulbosus</i>	Knolboterbloem	forb	2
<i>Rosa rugosa</i>	Rimpelroos	forb	2
<i>Rumex acetosa</i>	Veldzuring	forb	2
<i>Sagina apetala</i>	Tengere vetmuur	forb	2
<i>Sagina maritima</i>	Zeevetmuur	forb	2
<i>Sagina procumbens</i>	Liggende vetmuur	forb	2
<i>Sagina species</i>	Vetmuur (G)	forb	2
<i>Salicornia europaea</i>	Kortarige zeekraal	forb	2
<i>Stellaria media</i>	Vogelmuur	forb	2
<i>Taraxacum tortilobum</i>	Gekroesde paardenbloem	forb	2
<i>Trifolium campestre</i>	Liggende klaver	forb	2
<i>Vicia lathyroides</i>	Lathyruswikke	forb	2
<i>Brassica rapa</i>	Raapzaad	forb	1
<i>Cerastium arvense</i>	Akkerhoornbloem	forb	1
<i>Cerastium diffusum</i>	Scheve hoornbloem	forb	1
<i>Chenopodium polyspermum</i>	Korrelganzenvoet	forb	1
<i>Chenopodium rubrum</i>	Rode ganzenvoet	forb	1
<i>Convolvulus sepium</i>	Haagwinde	forb	1
<i>Corispermum intermedium</i>	Smal vlieszaad	forb	1
<i>Epilobium hirsutum</i>	Harig wilgenroosje	forb	1
<i>Equisetum arvense</i>	Heermoes	forb	1
<i>Erodium cicutarium</i>	Gewone en Duinreigersbek	forb	1
<i>Galeopsis bifida</i>	Gespleten hennepnetel	forb	1
<i>Galium mollugo</i>	Glad walstro	forb	1
<i>Galium verum</i>	Geel walstro	forb	1
<i>Leontodon saxatilis</i>	Kleine leeuwentand	forb	1
<i>Linaria vulgaris</i>	Vlasbekje	forb	1
<i>Linum catharticum</i>	Geelhartje	forb	1
<i>Medicago arabica</i>	Gevlekte rupsklaver	forb	1
<i>Medicago minima</i>	Kleine rupsklaver	forb	1
<i>Oenothera species</i>	Teunisbloem (G)	forb	1
<i>Potentilla reptans</i>	Vijfvingerkruid	forb	1
<i>Ranunculus sardous</i>	Behaarde boterbloem	forb	1
<i>Sambucus nigra</i>	Gewone vlier	forb	1
<i>Sedum album</i>	Wit vetkruid	forb	1
<i>Senecio inaequidens</i>	Bezemkruiskruid	forb	1
<i>Senecio sylvaticus</i>	Boskruiskruid	forb	1
<i>Sonchus oleraceus</i>	Gewone melkdistel	forb	1
<i>Sonchus species</i>	Melkdistel	forb	1

<i>Stellaria graminea</i>	Grasmuur	forb	1
<i>Symphytum officinale</i>	Gewone smeewortel	forb	1
<i>Urtica urens</i>	Kleine brandnetel	forb	1
<i>Vicia sepium</i>	Heggenwikke	forb	1
Wetenschappelijke soortnaam	Nederlandse soortnaam	Type plant (gram = gras of grasachtige)	# maal waargenomen (N=170)
<i>Lolium perenne</i>	Engels raaigras	gram	145
<i>Agrostis stolonifera</i>	Fioringras	gram	133
<i>Festuca rubra</i>	Rood zwenkgras	gram	84
<i>Bromus hordeaceus</i>	Zachte dravik	gram	52
<i>Elytrigia repens</i>	Kweek	gram	49
<i>Cynosurus cristatus</i>	Kamgras	gram	45
<i>Dactylis glomerata</i>	Kropaar	gram	34
<i>Poa pratensis</i>	Veldbeemdgras	gram	29
<i>Elytrigia atherica</i>	Zeekweek	gram	22
<i>Holcus lanatus</i>	Gestreepte witbol	gram	22
<i>Festuca arundinacea</i>	Rietzwenkgras	gram	21
<i>Hordeum secalinum</i>	Veldgerst	gram	19
<i>Poa annua</i>	Straatgras	gram	16
<i>Arrhenatherum elatius</i>	Glanshaver	gram	14
<i>Phleum pratense</i>	Timoteegras	gram	12
<i>Juncus gerardii</i>	Zilte rus	gram	7
<i>Alopecurus pratensis</i>	Grote vossenstaart	gram	4
<i>Hordeum murinum</i>	Kruipertje	gram	4
<i>Phragmites australis</i>	Riet	gram	4
<i>Alopecurus geniculatus</i>	Geknikte vossenstaart	gram	3
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Gewoon reukgras	gram	3
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	Heen	gram	3
<i>Juncus tenuis</i>	Tengere rus	gram	3
<i>Agrostis capillaris</i>	Gewoon struisgras	gram	2
<i>Festuca pratensis</i>	Beemdlangbloem	gram	2
<i>Trisetum flavescens</i>	Goudhaver	gram	2
<i>Festuca arenaria</i>	Duinzwenkgras	gram	1
<i>Festuca gigantea</i>	Reuzenzwenkgras	gram	1
<i>Helictotrichon pratense</i>	Beemdhaver	gram	1
<i>Hordeum marinum</i>	Zeegerst	gram	1
<i>Juncus articulatus</i>	Zomprus	gram	1
<i>Phalaris arundinacea</i>	Rietgras	gram	1
<i>Puccinellia distans</i>	Stomp en Bleek kweldergras	gram	1
Wetenschappelijke soortnaam	Nederlandse soortnaam	type plant (musc = bladmos of korstmos)	# maal waargenomen (N=170)
<i>Brachythecium albicans</i>	Bleek dikkopmos	musc	8
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	Gewoon haakmos	musc	3
<i>Cladonia species</i>	Heidestaartje & Bekermos (G)	musc	2
<i>Bryum argenteum</i>	Zilvermos	musc	1
<i>Kindbergia praelonga</i>	Fijn laddermos	musc	1
<i>Pseudoscleropodium purum</i>	Groot laddermos	musc	1
<i>Syntrichia ruralis v. ruralis</i>	Daksterretje	musc	1

Bijlage 2 Beschrijving locaties vegetatiesurvey

In Bijlage 2 worden het nummer, de naam en de coördinaten van elke locatie gegeven alsmede een korte beschrijving en een tabel met de aangetroffen plantensoorten op het boven- (B), midden- (M) en ondertalud (O). Zie voor de scores van de plantensoorten Tabel 3.1. Gras = gras of grasachtige; kruid = kruid geen gras of grasachtige zijnde; mos = bladmos of korstmos.

Figuur 3.1 geeft een overzicht van alle locaties.

Ook is (indien beschikbaar) een foto bijgevoegd van het boven-, midden- en ondertalud.

1. Den Helder: Dijk nabij Defensierrein

52°56'01" N; 4°47'29" E (14 oktober 2015)

Beschrijving: De dijk voor het defensierrein is met asfalt bekleed. Op sommige plekken komt daar wat gras doorheen. Onderaan is een smal voorland, met o.a. Riet (*Phragmites australis*).



2. Den Helder: 't Kuitje

52°55'59" N; 4°47'25" E (14 oktober 2015)

Beschrijving: Deze dijk is nabij een sluis, net voor een bezoekerscentrum. Bovenaan is de dijk met gras bekleed. Het midden- en ondertalud van de dijk is met asfalt bekleed. Het gras was erg hoog, maar is recentelijk gemaaid.



Type	Soortnaam	B
gras	<i>Arrhenatherum elatius</i>	4
gras	<i>Dactylis glomerata</i>	3
gras	<i>Festuca rubra</i>	3
	Aantal	3
kruid	<i>Anthriscus sylvestris</i>	2a
kruid	<i>Rumex obtusifolius</i>	+
kruid	<i>Sonchus arvensis</i>	r
kruid	<i>Urtica dioica</i>	1
	Aantal	4



3. Balgzanddijk west

52°53'16" N; 4°52'19" E (14 oktober 2015)

Beschrijving: Brede dijk met een flauw talud. Boven is de dijk met gras bekleed. Midden en onder met asfalt. Daarvoor kweldervoorland, met veel Riet. De dijk wordt begraasd.



Type	Soortnaam	B
gras	Agrostis stolonifera	2b
gras	Cynosurus cristatus	1
gras	Festuca rubra	2a
gras	Lolium perenne	4
	Aantal	4
kruid	Cerastium fontanum	+
kruid	Cirsium arvense	1
kruid	Crepis capillaris	1
kruid	Daucus carota	+
kruid	Geranium molle	+
kruid	Ranunculus acris	+
kruid	Trifolium repens	3
mos	Brachythecium albicans	4
	Aantal	8

4. Balgzand

52°53'34" N; 4°54'28" E (14 oktober 2015)

Beschrijving: De dijk ligt tussen de Waddenzee en het Amstelmeer. De dijk en het voorland worden beheerd door 'Natuurmonumenten'. Het boventalud en de kruin zijn met gras bekleed, het midden- en ondertalud zijn met asfalt bekleed. Voor de dijk bevindt zich een kweldervoorland. De vegetatie op de dijk is vrij ruig.



Type	Soortnaam	B
gras	Agrostis stolonifera	5
gras	Cynosurus cristatus	2m
gras	Festuca rubra	4
gras	Holcus lanatus	1
gras	Lolium perenne	1
	Aantal	5
kruid	Cerastium fontanum	+
kruid	Heracleum sphondylium	+
kruid	Pastinaca sativa	2m
kruid	Ranunculus acris	+
	Aantal	4

5. Stroe noord (Wieringen)

52°55'46" N; 4°58'05" E (14 oktober 2015)

Beschrijving: Dijk met een flauw talud. Bovenaan is de dijk met gras bekleed. Midden- en ondertalud en de teen zijn met asfalt bekleed. De dijk wordt begraasd. In het gras staat Veldgerst (*Hordeum secalinum*) en Kruipertje (*H. murinum*).



Type	Soortnaam	B
gras	Agrostis stolonifera	4
gras	Cynosurus cristatus	3
gras	Hordeum murinum	2m
gras	Hordeum secalinum	1
gras	Lolium perenne	5
	Aantal	5
kruid	Anthriscus sylvestris	+
kruid	Cerastium fontanum	+
kruid	Cirsium arvense	1
kruid	Geranium molle	2m
mos	Brachythecium albicans	4
	Aantal	5

6. Polder Stroe (Wieringen)

52°55'51" N; 4°59'05" E (14 oktober 2015)

Beschrijving: Dit is een brede groene dijk. Voor de dijk ligt een zomerpolder die wordt beschermd door een muur van betonnen elementen.



Type	Soortnaam	B	M	O
gras	Agrostis stolonifera	3	4	4
gras	Cynosurus cristatus	2a		
gras	Elytrigia repens	+	+	+
gras	Festuca rubra	5	3	4
gras	Lolium perenne	2a	2a	1
	Aantal	5	4	4
kruid	Cerastium fontanum		+	+
kruid	Cirsium arvense	1	1	
kruid	Cirsium dissectum			1
kruid	Taraxacum vulgaris	1		
kruid	Trifolium repens	2a	+	2b
kruid	Vicia sativa			+
	Aantal	3	3	4

7. Vatrop (Wieringen)

52°56'00" N; 4°59'40" E (14 oktober 2015)

Beschrijving: Bovenaan is de dijk bekleed met gras. Het midden- en ondertalud en de teen van de dijk zijn met asfalt bekleed. De dijk wordt met schapen begraasd.



Type	Soortnaam	B
gras	Agrostis stolonifera	+
gras	Festuca rubra	3
gras	Lolium perenne	5
	Aantal	3
kruid	Bellis perennis	1
kruid	Cerastium diffusum	+
kruid	Cirsium arvense	+
kruid	Trifolium dubium	1
kruid	Trifolium repens	2b
mos	Brachythecium albicans	3
	Aantal	6

8. Den Oever Noorddijk

52°56'08" N; 5°01'28" E (14 oktober 2015)

Beschrijving: Dijk met flauw buitentalud. Bovenaan is de dijk met gras bekleed, het midden- en ondertalud alsmede de teen zijn met asfalt bekleed. De dijk wordt met schapen begraasd. Er is een dichte zode. In de luwte van de strekdam vindt wat kwelderontwikkeling plaats.



Type	Soortnaam	B
gras	<i>Agrostis stolonifera</i>	4
gras	<i>Cynosurus cristatus</i>	2m
gras	<i>Dactylis glomerata</i>	1
gras	<i>Elytrigia repens</i>	+
gras	<i>Festuca rubra</i>	5
gras	<i>Holcus lanatus</i>	1
	Aantal	6
kruid	<i>Cirsium arvense</i>	2a
mos	<i>Brachythecium albicans</i>	1
	Aantal	2



9. Den Oever Haven

52°55'54" N; 5°02'05" E (14 oktober 2015)

Beschrijving: Deze dijk is bij de haven en is helemaal met stenen bekleed. Tussen de stenen groeit gras. Onderaan ligt het havengebied dat is bestraat/geasfalteerd.



10. Monument Afsluitdijk

52°58'09" N; 5°06'25" E (14 oktober 2015)

Beschrijving: Hier is het hele buitentalud van de dijk met stenen bekleed. Bovenaan is een betonnen muur/rand. Vooral op het middendeel en bovenaan hebben zich tussen de stenen verschillende soorten gevestigd, waaronder de bijzondere vloedmerksoorten Zeekool (*Crambe maritima*) en Zeevenkel (*Crithmum maritimum*); laatstgenoemde is ook een Rode Lijst-soort. Er staan diverse duinsoorten tussen.



11. Breezanddijk

53°01'17" N; 5°12'35" E (14 oktober 2015)

Beschrijving: Bovenaan is de dijk bekleed met gras; vanaf het midden tot in zee met stenen. De dijk is gemaaid, maar de vegetatie is wel wat ruig. -Op de bovenste 2,5-3 m van de steenbekleding heeft zich een zeer biodiverse graslandvegetatie gevestigd; zelfs met een struweelvormer als Rimpelroos (*Rosa rugosa*).



Type	Soortnaam	B	M
gras	<i>Agrostis stolonifera</i>	3	
gras	<i>Dactylis glomerata</i>	2a	+
gras	<i>Elytrigia repens</i>	+	3
gras	<i>Festuca rubra</i>	4	4
gras	<i>Holcus lanatus</i>	+	
	Aantal	5	3
kruid	<i>Achillea millefolium</i>	2a	2m
kruid	<i>Arenaria serpyllifolia</i>		+
kruid	<i>Bellis perennis</i>	+	
kruid	<i>Cardamine flexuosa</i>	+	1
kruid	<i>Cerastium fontanum</i>	+	1
kruid	<i>Cirsium arvense</i>	1	
kruid	<i>Cirsium vulgare</i>	2a	
kruid	<i>Daucus carota</i>	+	1
kruid	<i>Geranium molle</i>	+	1
kruid	<i>Jacobaea vulgaris</i>	1	+
kruid	<i>Leontodon autumnalis</i>	+	1
kruid	<i>Leucanthemum vulgare</i>	2b	+
kruid	<i>Pastinaca sativa</i>	2m	
kruid	<i>Plantago coronopus</i>		+
kruid	<i>Plantago lanceolata</i>	2a	+
kruid	<i>Ranunculus acris</i>	+	
kruid	<i>Rosa rugosa</i>		3
kruid	<i>Rumex acetosa</i>	2a	
kruid	<i>Rumex crispus</i>	1	
kruid	<i>Senecio sylvaticus</i>		+
kruid	<i>Stellaria media</i>		+
kruid	<i>Taraxacum vulgare</i>	1	
kruid	<i>Taraxacum tortilobum</i>		+
kruid	<i>Trifolium campestre</i>		+
kruid	<i>Trifolium dubium</i>	1	1
kruid	<i>Trifolium repens</i>	+	1
kruid	<i>Tripleurospermum maritima</i>	+	+
kruid	<i>Vicia lathyroides</i>	+	r
kruid	<i>Vicia sativa</i>	+	
mos	<i>Brachythecium albicans</i>	3	
mos	<i>Bryum argenteum</i>		+
mos	<i>Cladonia species</i>	r	1
mos	<i>Pseudoscleropodium purum</i>	1	
mos	<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	1	
mos	<i>Syntrichia ruralis v. ruralis</i>		2b
	Aantal	26	23

12. Zurich

53°05'47" N; 5°22'51" E (13 oktober 2015)

Beschrijving: De bovenste foto betreft de dijk richting kop van de Afsluitdijk. Het bovendeel is hier met gras bekleed. Het middentalud is met asfalt en het ondertalud en de teen zijn met stenen bekleed. De onderste twee foto's betreffen de Kop van de Afsluitdijk. Op de dijk bij de Kop van de Afsluitdijk staat een ruige begroeiing. Deze is begin oktober nog ongemaaid. Het midden- en ondertalud bestaan uit stenen. Tussen de stenen zijn diverse zilte soorten, waaronder Zeekool en de zeldzame en Rode Lijst-soort Zeelathyrus (*Lathyrus japonicus*).



Type	Soortnaam	B
gras	Agrostis stolonifera	3
gras	Cynosurus cristatus	2m
gras	Dactylis glomerata	3
gras	Elytrigia repens	2a
gras	Festuca rubra	5
gras	Lolium perenne	1
	Aantal	6
kruid	Achillea millefolium	2a
kruid	Cerastium fontanum	+
kruid	Cirsium arvense	1
kruid	Cirsium vulgare	r
kruid	Geranium molle	1
kruid	Plantago lanceolata	2a
kruid	Rumex crispus	+
kruid	Trifolium repens	1
	Aantal	8

13. Kimsward

53°09'04" N; 5°25'44" E (13 oktober 2015)

Beschrijving: De dijk is bovenaan met gras bekleed. Het middentalud is met asfalt bekleed en het ondertalud en de teen zijn bekleed met stenen.



Type	Soortnaam	B
gras	<i>Agrostis stolonifera</i>	1
gras	<i>Bromus hordeaceus</i>	1
gras	<i>Festuca rubra</i>	3
gras	<i>Lolium perenne</i>	5
gras	<i>Poa pratensis</i>	+
	Aantal	5
kruid	<i>Bellis perennis</i>	2a
kruid	<i>Cerastium fontanum</i>	+
kruid	<i>Ranunculus bulbosus</i>	r
kruid	<i>Taraxacum vulgare</i>	+
kruid	<i>Trifolium repens</i>	3
	Aantal	5

14. Roptazijl

53°12'36" N; 5°26'24 " E (13 oktober 2015)

Beschrijving: Bovenaan is de dijk bekleed met gras, het middentalud is met asfalt bekleed en het ondertalud en de teen zijn met stenen bekleed.



Type	Soortnaam	B
gras	Agrostis stolonifera	4
gras	Elytrigia repens	1
gras	Festuca rubra	1
gras	Lolium perenne	5
gras	Poa pratensis	+
	Aantal	5
kruid	Leontodon autumnalis	+
kruid	Taraxacum vulgare	1
kruid	Trifolium repens	2a
	Aantal	3



15. Westhoek/Koehoal

53°16'21" N; 5°33'07" N (13 oktober 2015)

Beschrijving: Dijk met een flauw talud. Bovenaan is de dijk met gras bekleed; het midden- en ondertalud bestaan uit asfalt. Er is een kweldervoorland en er zijn ondiepe wadplaten. Er is veel Riet in het voorland.



Type	Soortnaam	B
gras	Agrostis stolonifera	4
gras	Bromus hordeaceus	+
gras	Festuca rubra	2a
gras	Hordeum murinum	1
gras	Lolium perenne	5
gras	Poa pratensis	2m
	Aantal	6
kruid	Bellis perennis	1
kruid	Cerastium fontanum	+
kruid	Leontodon autumnalis	+
kruid	Taraxacum tortilobum	+
kruid	Trifolium repens	1
	Aantal	5

16. Zwarte Haan

53°18'34" N; 5°37'40" E (13 oktober 2015)

Beschrijving: Bovenaan is de dijk met gras bekleed; het midden- en ondertalud met asfalt. Dan volgt naar beneden toe een groene teen, die met een afrastering is gescheiden van het kweldervoorland/de zomerpolder.



Type	Soortnaam	B	O
gras	<i>Agrostis stolonifera</i>	2a	3
gras	<i>Alopecurus pratensis</i>		+
gras	<i>Festuca rubra</i>	3	
gras	<i>Lolium perenne</i>	5	5
	Aantal	3	3
kruid	<i>Achillea millefolium</i>		R
kruid	<i>Brassica rapa</i>		R
kruid	<i>Cardamine pratensis</i>	+	
kruid	<i>Cirsium arvense</i>		R
kruid	<i>Geranium molle</i>	+	+
kruid	<i>Taraxacum vulgare</i>	+	+
kruid	<i>Trifolium repens</i>	2b	3
	Aantal	4	6



17. Noorderleech

53°19'22" N; 5°44'28" E (13 oktober 2015)

Beschrijving: Brede groene dijk, met onderaan de dijk een onderhoudspad, een groene strook en dan een sloot. Voor de sloot bevindt zich een brede zomerpolder.



Type	Soortnaam	B	M	O
gras	Agrostis stolonifera	4	3	4
gras	Bromus hordeaceus			+
gras	Festuca rubra	1		
gras	Lolium perenne	5	5	5
	Aantal	3	2	3
kruid	Bellis perennis	2m	2a	1
kruid	Cardamine pratensis			2m
kruid	Cerastium fontanum	1	+	+
kruid	Cirsium vulgare			r
kruid	Plantago lanceolata		+	+
kruid	Ranunculus acris	+		
kruid	Taraxacum vulgaris		+	+
kruid	Trifolium repens	2a	2m	1
	Aantal	4	5	7

18. Marrum

53°20'30" N; 5°47'17" E (13 oktober 2015)

Beschrijving: Brede groene dijk, met onderaan een onderhoudspad, dan een groene strook en daarna, nog lager, een sloot. In de sloot groeien veel waterplanten en er is Heen (*Bolboschoenus maritimus*). Voor de sloot bevindt zich een brede zomerpolder. De zomerpolder wordt begraasd met koeien (maar bekend is dat er soms ook paarden grazen). Ook is er ganzenbegrazing.



Type	Soortnaam	B	M	O
gras	Agrostis stolonifera	4	3	3
gras	Bromus hordeaceus	+		
gras	Festuca rubra	3	3	
gras	Lolium perenne	5	5	5
gras	Phleum pratense			+
	Aantal	4	3	3
kruid	Bellis perennis	1		
kruid	Cerastium fontanum	1	+	
kruid	Cirsium vulgare	r		
kruid	Geranium molle	+		
kruid	Leontodon autumnalis			+
kruid	Ranunculus acris			1
kruid	Rumex crispus			+
kruid	Taraxacum vulgaris			1
kruid	Trifolium repens	2b	3	3
	Aantal	5	2	5

19. Holwerd

53°22'44" N; 5°53'09" E (13 oktober 2015)

Beschrijving: Dijk met flauw talud. Het bovenste deel is met gras bekleed. De zode daarvan is dicht en bestaat uit vet gras. Het middentalud is aan de onderkant bekleed met asfalt en een strookje stenen. Deze asfaltbekleding is eigenlijk meer een breed onderhoudspad, dat deels over het middentalud is aangelegd. De teen van de dijk is met gras bekleed en er is een afrastering. Tussen de afrastering en de sloot staan enkele zilte soorten (hieronder vet gemarkeerd). In de sloot staat Riet (*Phragmites australis*). Voor de sloot bevindt zich een breed kweldervoorland.



Type	Soortnaam	B	O
gras	<i>Agrostis stolonifera</i>	2m	4
gras	<i>Bromus hordeaceus</i>	+	
gras	<i>Festuca rubra</i>		4
gras	<i>Hordeum marinum</i>		r
gras	<i>Hordeum secalinum</i>		1
gras	<i>Juncus tenuis</i>		+
gras	<i>Lolium perenne</i>	5	3
gras	<i>Poa pratensis</i>	1	3
gras	<i>Puccinellia distans</i>		+
	Aantal	4	8
kruid	<i>Aster tripolium</i>		1
kruid	<i>Bellis perennis</i>	1	
kruid	<i>Cardamine pratensis</i>	1	
kruid	<i>Crepis biennis</i>		r
kruid	<i>Geranium molle</i>	+	
kruid	<i>Glaux maritima</i>		1
kruid	<i>Leontodon autumnalis</i>		1
kruid	<i>Potentilla anserina</i>		1
kruid	<i>Spergularia media</i>		1
kruid	<i>Trifolium fragiferum</i>		1
kruid	<i>Trifolium repens</i>	2a	
kruid	<i>Triglochin maritima</i>		+
	Aantal	4	8

20. Paesens-Moddergat (zonder zomerpolder)

53°24'21" N; 6°04'27" E (13 oktober 2015)

Beschrijving: Het bovenste deel van de dijk is met gras en het middentalud met asfalt bekleeft; het ondertalud en de teen bestaan uit asfalt en stenen (waar wat gras doorheen groeit). Er is geen voorland. De dijk wordt begraasd, en er is mos.



Type	Soortnaam	B
gras	<i>Agrostis stolonifera</i>	4
gras	<i>Bromus hordeaceus</i>	1
gras	<i>Cynosurus cristatus</i>	2m
gras	<i>Festuca rubra</i>	3
gras	<i>Lolium perenne</i>	5
	Aantal	5
kruid	<i>Achillea millefolium</i>	+
kruid	<i>Bellis perennis</i>	1
kruid	<i>Ranunculus acris</i>	+
kruid	<i>Taraxacum vulgare</i>	+
kruid	<i>Trifolium repens</i>	2b
	Aantal	5



21. Paesens-Moddergat (met zomerpolder)

53°24'18" N; 6°04'46" E (13 oktober 2015)

Beschrijving: Bovenste deel van de dijk is met gras bekleed; het middenstuk met asfalt. Onderaan het asfalt is een groene teen die met een afrastering van de voorliggende zomerpolder is afgescheiden. De dijk en de teen van de dijk worden begraasd met schapen. De zomerpolder wordt begraasd met o.a. koeien. Melkkruid (*Glaux maritima*) is als zilte soort vet gemarkeerd.



Type	Soortnaam	B	O
gras	Agrostis stolonifera	2a	3
gras	Bromus hordeaceus	+	+
gras	Hordeum murinum		r
gras	Hordeum secalinum		+
gras	Lolium perenne	5	5
	Aantal	3	5
kruid	Bellis perennis	1	
kruid	Cerastium fontanum		+
kruid	Cirsium arvense		+
kruid	Glaux maritima		r
kruid	Leontodon autumnalis	+	
kruid	Sedum acre		r
kruid	Taraxacum vulgaris	+	
kruid	Trifolium repens	2a	3
	Aantal	4	5

22. Lauwersoog

53°24'33" N; 6°13'01" E (13 oktober 2015)

Beschrijving: De dijk is aan de bovenkant bekleed met gras, het midden- en ondertalud zijn met asfalt bekleed. Er is geen voorland. Er is op het bovenste deel van het talud een hek geplaatst; boven het hek wordt de dijk begraasd met schapen.



Type	Soortnaam	B
gras	Agrostis stolonifera	3
gras	Bromus hordeaceus	r
gras	Festuca rubra	3
gras	Lolium perenne	5
	Aantal	4
kruid	Bellis perennis	2a
kruid	Cerastium fontanum	1
kruid	Leontodon autumnalis	1
kruid	Sonchus species	r
kruid	Taraxacum vulgaris	1
kruid	Trifolium repens	3
	Aantal	6
mos	Kindbergia praelonga	2b
	Aantal	1

23. Lutjewad

53°24'14" N; 6°21'09" E (13 oktober 2015)

Beschrijving: De bovenkant van de dijk is met gras bekleed, het middentalud met asfalt. Daarna volgt een stenen rand, dan een strook gras, een brede sloot, met ten slotte kweldervoorland. De sloot heeft een steile kant waar kwelderplanten staan (vet). Het boventalud is vrij steil. De grasmat is goed onderhouden en heeft een dichte zode. De dijk wordt begraasd met schapen.



Type	Soortnaam	B	O
gras	Agrostis stolonifera	3	3
gras	Bromus hordeaceus	+	
gras	Cynosurus cristatus	1	
gras	Lolium perenne	5	5
gras	Poa pratensis		1
	Aantal	4	3
kruid	Artemisia maritima		r
kruid	Bellis perennis	2a	
kruid	Cerastium fontanum	1	+
kruid	Cirsium arvense		1
kruid	Cirsium vulgare		r
kruid	Plantago major		+
kruid	Polygonum aviculare		+
kruid	Rumex crispus		r
kruid	Trifolium repens	2a	3
kruid	Tripleurospermum maritima		+
kruid	Urtica urens		+
	Aantal	3	10
mos	Brachythecium albicans	1	
mos	Rhytidiadelphus squarrosus	1	
	Aantal	2	0

24. Noordpolderzijl

53°25'59" N; 6°35'2" E (13 oktober 2015)

Beschrijving: De dijk is aan de bovenkant bekleed met gras; het middentalud is bekleed met asfalt, dan volgen een strook stenen, een grasstrook en ten slotte een brede sloot. Dicht bij de sloot is het lager en zijn er wat zilte soorten. Er is een breed kweldervoorland.

Het gras op de dijk heeft een dichte zode en is netjes onderhouden. Er is veel mos. De dijk wordt begraasd met schapen. De kleilaag op de dijk is zo'n 30 cm dik.

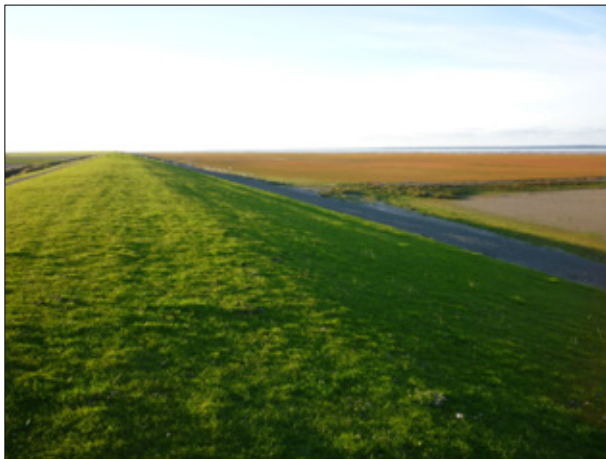


Type	Soortnaam	B	O
gras	Agrostis stolonifera	3	3
gras	Bromus hordeaceus	+	2a
gras	Elytrigia repens	+	1
gras	Festuca rubra	5	5
gras	Hordeum secalinum		+
gras	Lolium perenne	4	4
	Aantal	5	6
kruid	Achillea millefolium	1	
kruid	Bellis perennis	1	
kruid	Cerastium fontanum	+	+
kruid	Cirsium vulgare	+	
kruid	Geranium molle	1	
kruid	Plantago major	+	
kruid	Polygonum aviculare		+
kruid	Rumex crispus	+	+
kruid	Taraxacum vulgare	1	+
kruid	Trifolium repens	2b	1
kruid	Tripleurospermum maritima		+
	Aantal	9	6
mos	Brachythecium albicans	3	2b
	Aantal	1	1

25. Eemshaven

53°27'28" N; 6°47'07" E (1 oktober 2015)

Beschrijving: Dijk waarvan het boventalud met gras is bekleed. Het midden en onderste deel van het talud is met asfalt bekleed. Dan komt er een sloot, en daarvoor kweldervoorland. De dijk wordt begraasd met schapen.



Type	Soortnaam	B
gras	Agrostis stolonifera	3
gras	Bromus hordeaceus	1
gras	Lolium perenne	5
	Aantal	3
kruid	Geranium molle	+
kruid	Leontodon autumnalis	+
kruid	Plantago major	1
kruid	Taraxacum vulgare	2a
kruid	Trifolium repens	3
	Aantal	5

26. Nansum

53°21'53" N; 6°53'51" E (1 oktober 2015)

Beschrijving: Groene dijk met een stenen teen. Er is geen voorland. De dijk heeft een smalle kruin met een steil talud, dan een vlak stuk, en ten slotte een stenen teen. De dijk is begraasd en heeft een korte vegetatie met veel Witte klaver (*Trifolium repens*).



Type	Soortnaam	B	M	O
gras	Agrostis stolonifera	4	3	+
gras	Bromus hordeaceus	+	+	
gras	Cynosurus cristatus	1		
gras	Hordeum secalinum		1	
gras	Lolium perenne	5	5	+
	Aantal	4	4	2
kruid	Achillea millefolium	1		
kruid	Bellis perennis	1	1	
kruid	Capsella bursa-pastoris			1
kruid	Cardamine pratensis	2a	2m	
kruid	Cerastium fontanum	+	1	+
kruid	Cirsium arvense		+	
kruid	Corispermum intermedium			+
kruid	Ranunculus acris	r		
kruid	Sagina procumbens			+
kruid	Sedum acre			+
kruid	Taraxacum vulgare	+		
kruid	Trifolium repens	2b	2a	+
kruid	Veronica arvensis			+
	Aantal	7	5	7

27. Oterdum

53°18'14" N; 7°0'5" E (1 oktober 2015)

Beschrijving: Groene dijk met een smalle kruin, een flauw middentalud en een stenen teen. Er is een vette grasbekleding. Voor de dijk ligt een vaargeul en een dam met de zogenaamde Griesberg – een afvalberg van voormalige sodafabriek Brunnermond. Op de dam staan windmolens. De stenen zijn doorgroeid met kruiden. Op de dijk staan soorten als Pinksterbloem (*Cardamine pratensis*) en Kropaar (*Dactylis glomerata*). De dijk is gemaaid.



Type	Soortnaam	B	M	O
gras	Agrostis stolonifera	3	3	
gras	Arrhenatherum elatius	+	2a	+
gras	Dactylis glomerata	2b	2a	
gras	Elytrigia atherica			+
gras	Festuca rubra	3	3	+
gras	Lolium perenne	5	5	
	Aantal	5	5	3
kruid	Bellis perennis	+		
kruid	Cardamine pratensis	2a	2a	
kruid	Cerastium fontanum			+
kruid	Cirsium vulgare			+
kruid	Crepis capillaris			+
kruid	Geranium molle			+
kruid	Rumex crispus			+
kruid	Sedum acre			+
kruid	Senecio inaequidens			1
kruid	Senecio vulgaris		+	+
kruid	Tripleurospermum maritima			+
kruid	Urtica dioica			1
	Aantal	2	1	10

28. Fiemel

53°17'58" N; 7°4'30" E (1 oktober 2015)

Beschrijving: De dijk heeft een smalle kruin en is bovenaan bekleed met gras. Het middentalud heeft een flauwe helling. Onderaan is de dijk bekleed met stenen. Er is geen onderhoudspad. Er is een stukje voorland dat door een rand van stortsteen wordt beschermd.



Type	Soortnaam	B	M	O
gras	Agrostis stolonifera	5		
gras	Cynosurus cristatus	+	2a	
gras	Dactylis glomerata	1	1	
gras	Elytrigia atherica			1
gras	Festuca rubra		5	+
gras	Lolium perenne	4	4	
	Aantal	4	4	2
kruid	Achillea millefolium			+
kruid	Bellis perennis			+
kruid	Cerastium fontanum	+		+
kruid	Leontodon autumnalis			+
kruid	Matricaria discoidea			+
kruid	Sedum album			+
	Aantal	1	0	6

29. Punt van Reide (Dollardzijde)

53°17'49" N; 7°05'01" E (1 oktober 2015)

Beschrijving: Brede groene dijk (maar wel wat steiler dan in Duitsland). Onder aan de dijk is een onderhoudspad van asphalt, daaronder een stenen rand met vegetatie die de overgang vormt naar een smal kweldervoorland. In het voorland zijn zand en stortstenen te zien en er is wat klifvorming. In het voorland en in de stenen rand staan typische kweldersoorten (vet gemarkeerd).

Boven op de dijk is de vegetatie dicht. Het is een vette grasmatt. De dijk wordt begraasd en er is nagemaaid.



Type	Soortnaam	B	M	O
gras	<i>Agrostis stolonifera</i>	3	3	4
gras	<i>Cynosurus cristatus</i>	3	3	
gras	<i>Elytrigia atherica</i>			1
gras	<i>Festuca rubra</i>	5	5	5
gras	<i>Hordeum secalinum</i>		1	+
gras	<i>Lolium perenne</i>	4	4	
	Aantal	4	5	4
kruid	<i>Bellis perennis</i>	+	1	
kruid	<i>Cerastium fontanum</i>	+	+	
kruid	<i>Cirsium arvense</i>	1		1
kruid	<i>Geranium molle</i>	+	1	
kruid	<i>Glaux maritima</i>			1
kruid	<i>Plantago coronopus</i>			2a
kruid	<i>Sedum acre</i>			+
kruid	<i>Spergularia media</i>			+
kruid	<i>Spergularia salina</i>			+
kruid	<i>Trifolium repens</i>	2a		+
	Aantal	5	3	7

30. Carel Coenraadpolder

53°15'49" N; 7°4'19" E (1 oktober 2015)

Beschrijving: Brede groene dijk. Het talud onder aan de dijk is tamelijk steil. Onder aan de dijk is een onderhoudspad met een stenen rand. Een brede sloot scheidt het voorland van de dijkteen. In het kweldervoorland bloeit veel Zeekraal (*Salicornia*). Het voorland wordt begraasd met koeien. Ook is er ganzenbegrazing.

De dijk wordt met vee begraasd en er is nagemaaid.



Type	Soortnaam	B	M	O
gras	Agrostis stolonifera	3	3	4
gras	Bromus hordeaceus			+
gras	Dactylis glomerata			+
gras	Lolium perenne	5	5	5
gras	Poa pratensis			1
	Aantal	2	2	5
kruid	Bellis perennis	+	+	
kruid	Cerastium fontanum			+
kruid	Cirsium arvense			2a
	Aantal	1	1	2

31. Nieuw Statenzijl (Nederlandse zijde)

53°14'02" N; 7°11'53" E (1 oktober 2015)

Beschrijving: Brede groene dijk, die wordt begraasd met schapen. Onder aan de dijk is een onderhoudspad van asphalt. Dan is er een brede sloot met Riet. Er is een breed voorland, dat langs de sloot o.a. vanwege depositie van bagger hoger ligt dan de teen van de dijk. In deze strook komt Grote brandnetel (*Urtica dioica*) voor. Daarachter staat veel Riet in het voorland. Er zijn ganzen in het voorland.

De grasvegetatie op de dijk is heel dicht en niet erg soortenrijk. Ook staan boven op de dijk brandnetels.



Type	Soortnaam	B	M	O
gras	<i>Agrostis stolonifera</i>	4	4	4
gras	<i>Bromus hordeaceus</i>		+	
gras	<i>Festuca arundinacea</i>	+		
gras	<i>Festuca rubra</i>	4	5	4
gras	<i>Lolium perenne</i>	4	4	5
gras	<i>Phleum pratense</i>			+
gras	<i>Poa pratensis</i>			1
	Aantal	4	4	5
kruid	<i>Bellis perennis</i>	+		+
kruid	<i>Cerastium fontanum</i>			+
kruid	<i>Cirsium arvense</i>			1
kruid	<i>Sonchus arvensis</i>			+
kruid	<i>Taraxacum vulgare</i>	+	+	
kruid	<i>Trifolium repens</i>	2b		+
kruid	<i>Urtica dioica</i>	1		2a
	Aantal	4	1	6

32. Nieuw Statenzijl (Duitse zijde)

53°14'15" N; 7°12'55" E (1 oktober 2015)

Beschrijving: Brede groene dijk met flauw talud die overgaat in breed voorland. De dijk wordt met schapen begraasd. Onder aan de dijk is een onderhoudspad van doorgroeistenen. Op de dijk is een afrastering tussen het lage deel en middendeel van het dijktaf. Er is een sloot, waar Riet in groeit. In de groene teen staat wat Heen (*Bolboschoenus maritimus*). De strook bij de teen van de dijk (waar het pad ligt) wordt gemaaid. Hier is het gras kort. Boven op de dijk is de vegetatie lang en staan verschillende soorten. Het is een vette graszode. Het brede voorland wordt begraasd met koeien. Ook zijn er ganzen in het voorland.



Type	Soortnaam	B	M	O
gras	Agrostis stolonifera		+	5
gras	Bromus hordeaceus		+	
gras	Dactylis glomerata	2a	2b	
gras	Festuca rubra	2m	4	2b
gras	Lolium perenne	5	5	3
gras	Phragmites australis			r
	Aantal	4	4	4
kruid	Anthriscus sylvestris		1	
kruid	Bellis perennis	+	2a	+
kruid	Bolboschoenus maritimus			r
kruid	Cerastium fontanum	+		
kruid	Crepis capillaris			1
kruid	Plantago major		2a	2a
kruid	Rumex crispus		+	
kruid	Taraxacum vulgare	+		
kruid	Trifolium repens	+	+	3
	Aantal	4	5	5

33. Dyksterhusen

53°18'6" N; 7°14'43" E (1 oktober 2015)

Beschrijving: Brede groene dijk met flauw talud. Onder aan de dijk is een onderhoudspad, met daarvoor een groene strook en dan een kwelsloot. Er is een breed voorland dat begraasd wordt met koeien. Ook zijn er ganzen. De dijk heeft een dichte vegetatiemat, met veel soorten, en wordt begraasd met schapen.

In het voorland is een verschil tussen een oude en een nieuwe kwelder te zien. De oude kwelder heeft een hoge en ruige vegetatie met veel bloeiende Zeekraal (*Salicornia*). In de nieuwe kwelder is de vegetatie kort. Er is een groot verschil tussen de vegetatie in het voorland en op de groene dijkteen. In de groene dijkteen komt vooral zoete vegetatie voor, alleen langs de rand van de kwelsloot staan wat zilte soorten (o.a. uitgebloeide Zulte, *Aster tripolium*; onderste foto). In de sloot staat ook Riet.



Type	Soortnaam	B	M	O
gras	Agrostis stolonifera	5	4	4
gras	Elytrigia repens	2m	1	
gras	Festuca rubra	3	2a	
gras	Hordeum secalinum			r
gras	Lolium perenne	5	5	4
gras	Poa pratensis		+	
	Aantal	4	5	3
kruid	Bellis perennis	1	2a	1
kruid	Cerastium fontanum		+	
kruid	Cirsium vulgare	1	+	r
kruid	Heracleum sphondylium		+	
kruid	Leontodon autumnalis			+
kruid	Plantago major			1
kruid	Polygonum aviculare		+	
kruid	Taraxacum vulgare	2a	+	1
kruid	Trifolium repens	1	1	3
kruid	Tripleurospermum maritima		+	
	Aantal	4	8	6
mos	Rhytidiadelphus squarrosus			3
	Aantal	0	0	1

34. Veer Eems

53°19'51" N; 7°16'15" E (1 oktober 2015)

Beschrijving: Veerhaven bij Petkum (veer over Eems tussen Petkum en Ditzum). Brede groene dijk met flauw talud; voor de dijk zijn kweldervoorlanden. In de kweldervoorlanden zijn geulen en richting Eems is er hoge vegetatie van Riet. Er is een recreatiehaventje en op de dijk zijn een horecavoorziening en een trap.



35. Emden West

53°20'8" N; 7°8'11" E (1 oktober 2015)

Beschrijving: Brede groene dijk met daarachter industriegebied. Onder aan de dijk is een onderhoudspad met daarvoor een stortstenen/betonnen teenbeschoeiing. In het voorliggende wad zijn kribben t.b.v. de vaargeul. De dijk wordt met schapen begraasd en heeft een dichte grasmatt. De vegetatie betreft een gras-klavermengsel.



Type	Soortnaam	B	M	O
gras	Elytrigia repens	1	2m	
gras	Festuca arundinacea		+	
gras	Festuca pratensis	4		
gras	Festuca rubra	4	3	
gras	Helictotrichon pratense			+
gras	Lolium perenne	4	5	
	Aantal	4	4	1
kruid	Achillea millefolium	r	2a	
kruid	Cirsium arvense		+	
kruid	Daucus carota	+		
kruid	Geranium molle	r		
kruid	Medicago lupulina	+		
kruid	Plantago major	+		
kruid	Taraxacum vulgare	1	+	
kruid	Trifolium repens	3	3	
	Aantal	7	4	

36. Campen

53°24'30" N; 7°0'53" E (3 september 2015)

Beschrijving: Brede groene dijk, met onder aan de dijk een onderhoudspad van asfalt. Daarvoor een stenen rand, met daaropvolgend een lager gelegen kwelder. Deze kwelder wordt beschermd door een rand van stortsteen. Er staat veel bloeiende Zeeaster of Zulte (*Aster tripolium*) in de kwelder.



Type	Soortnaam	B	O
gras	Agrostis stolonifera		2a
gras	Elytrigia repens	2m	
gras	Festuca rubra	3	
gras	Lolium perenne	5	
	Aantal	3	1
kruid	Achillea millefolium	1	
kruid	Artemisia maritima		1
kruid	Atriplex prostrata		1
kruid	Bolboschoenus maritimus		1
kruid	Cerastium fontanum	+	
kruid	Chenopodium polyspermum		r
kruid	Chenopodium rubrum		1
kruid	Daucus carota	+	1
kruid	Epilobium hirsutum		r
kruid	Galeopsis bifida		+
kruid	Lathyrus pratensis	r	
kruid	Plantago coronopus		r
kruid	Plantago lanceolata	1	
kruid	Potentilla anserina		2a
kruid	Ranunculus acris	1	
kruid	Sedum acre		+
kruid	Sonchus arvensis		1
kruid	Taraxacum vulgaris	2a	2a
kruid	Trifolium pratense	2a	
kruid	Trifolium repens	3	
kruid	Tripleurospermum maritima		2a
	Aantal	9	14

37. Leybucht

53°30'43" N; 7°6'56" E (3 september 2015)

Beschrijving: Brede groene dijk met enorm breed voorland. Achter de dijk bevinden zich een kanaal en opgespoten grond, maar voor de dijk niet. Op de opnamelocatie is de dijk recentelijk gemaaid en er liggen hooibalen. De vegetatie is hier niet erg soortenrijk, maar ziet er wel vet en glanzend uit. Iets zuidelijker ligt de dijk in het 'Nationalpark Wattenmeer' en is het beheer anders. De vegetatie op de dijk is hier hoger en er staan diverse bloeiende kruidachtigen. Het deel van het voorland aangrenzend aan de dijk wordt begraasd. Langs het onderhoudspad staat een afrastering. Voor die afrastering, in het voorland, staan diverse zilte soorten (vet).



Type	Soortnaam	B	M	O
gras	Agrostis stolonifera		1	4
gras	Arrhenatherum elatius	2m	4	
gras	Cynosurus cristatus	1	3	1
gras	Juncus gerardii			2a
gras	Juncus tenuis			+
gras	Lolium perenne	5	5	5
gras	Phragmites australis			+
	Aantal	3	4	6
kruid	Aster tripolium			+
kruid	Atriplex prostrata			r
kruid	Bellis perennis		5	1
kruid	Centaureum littorale			+
kruid	Cerastium fontanum		+	
kruid	Cirsium arvense			1
kruid	Cirsium vulgare			1
kruid	Leontodon autumnalis			1
kruid	Lotus glaber			+
kruid	Plantago major			2a
kruid	Ranunculus acris		+	
kruid	Rumex crispus			+
kruid	Sonchus arvensis			1
kruid	Taraxacum vulgare		1	
kruid	Trifolium pratense	2b	2b	
kruid	Trifolium repens	2a	2b	2a
	Aantal	5	3	12

38. Norddeich

53°36'7" N; 7°7'55" E (3 september 2015)

Beschrijving: Brede groene dijk. De dijk wordt begraasd en is wat pollig. Onder aan de dijk bevindt zich een onderhoudspad van asphalt. Daarvoor is de steile dijkteen verstevigd met stortstenen. Boven het onderhoudspad is ook een strook harde bekleding. Er zijn kwelderwerken en er is enige ontwikkeling van Slijkgras (*Spartina*).



Type	Soortnaam	B	O
gras	Agrostis stolonifera	+	
gras	Bromus hordeaceus	+	
gras	Cynosurus cristatus	2m	
gras	Festuca rubra		2a
gras	Hordeum secalinum	+	
gras	Lolium perenne	5	
gras	Poa pratensis	+	1
	Aantal	6	2
kruid	Achillea millefolium	+	
kruid	Artemisia maritima		1
kruid	Bellis perennis	1	
kruid	Cerastium fontanum	+	1
kruid	Glaux maritima		+
kruid	Leontodon autumnalis	+	
kruid	Potentilla anserina		+
kruid	Ranunculus acris	+	
kruid	Sonchus arvensis		+
kruid	Spergularia media		+
kruid	Taraxacum vulgaris	1	+
kruid	Trifolium repens	2a	1
	Aantal	7	8

39. Norderney-view

53°40'29" N; 7°19'54" E (3 september 2015)

Beschrijving: Brede groene dijk begraasd met schapen. Onder aan de dijk is een onderhoudspad van tegels. Tussen de dijkte en het brede voorland bevindt zich een brede kwelsloot. Het voorland wordt begraasd met runderen. De groene dijkvoet tussen het onderhoudspad en de dijksloot is tamelijk steil. Het kweldervoorland ligt hoog. Het gras op de dijk is tamelijk hoog en lijkt wel normaal productiegrasland ("zo groen en vet is het gras"). Op de dijk staan ook enkele (hier) bijzondere soorten, zoals Veldgerst (*Hordeum secalinum*).



Type	Soortnaam	B	M	O
gras	Agrostis stolonifera			4
gras	Bromus hordeaceus		1	
gras	Cynosurus cristatus	2a	2m	
gras	Dactylis glomerata	2m	1	
gras	Festuca rubra			5
gras	Holcus lanatus			1
gras	Hordeum secalinum	+	+	+
gras	Lolium perenne	5	5	4
	Aantal	4	5	5
kruid	Aster tripolium			+
kruid	Bellis perennis	1	1	
kruid	Bolboschoenus maritimus			+
kruid	Cerastium fontanum	2m	1	1
kruid	Cirsium arvense		+	+
kruid	Geranium molle	r		
kruid	Leontodon autumnalis	+	+	+
kruid	Potentilla anserina			1
kruid	Ranunculus acris		+	
kruid	Rumex crispus			2a
kruid	Taraxacum vulgaris	+	1	+
kruid	Trifolium pratense	+	1	2a
kruid	Trifolium repens	2a	4	3
	Aantal	7	7	9

40. Bensersiel

53°40'17" E; 7°32'46" E (3 september 2015)

Beschrijving: Brede groene dijk, met onder aan de dijk een onderhoudsweg van asfalt met daarboven nog een verharde strook en voor het pad een vrij steile dijkvoet bekleed met stortsteen. Er zijn kwelderwerken. In de luwte van de bocht heeft zich wat Slijkgras (*Spartina*) gevestigd. Het gras op de dijk is vrij hoog. In de stortstenen rand hebben zich diverse kwelderplanten gevestigd (vet).



Type	Soortnaam	B	O
gras	<i>Agrostis stolonifera</i>	3	
gras	<i>Cynosurus cristatus</i>	1	
gras	<i>Dactylis glomerata</i>	1	
gras	<i>Festuca rubra</i>		3
gras	<i>Holcus lanatus</i>	1	
gras	<i>Lolium perenne</i>	5	+
gras	<i>Phleum pratense</i>	+	
	Aantal	6	2
kruid	<i>Artemisia maritima</i>		1
kruid	<i>Capsella bursa-pastoris</i>		+
kruid	<i>Cerastium fontanum</i>	+	1
kruid	<i>Daucus carota</i>	2m	+
kruid	<i>Leontodon autumnalis</i>	r	+
kruid	<i>Limonium vulgare</i>		+
kruid	<i>Plantago lanceolata</i>	1	1
kruid	<i>Potentilla anserina</i>		2a
kruid	<i>Sagina maritima</i>		r
kruid	<i>Sonchus arvensis</i>		1
kruid	<i>Taraxacum vulgare</i>	1	
kruid	<i>Trifolium pratense</i>	+	
kruid	<i>Trifolium repens</i>	2b	1
kruid	<i>Tripleurospermum maritima</i>		+
	Aantal	7	12

41. Neuharlingersiel

53°42'0" N; 7°42'30" E (3 september 2015)

Beschrijving: Deze dijk is recentelijk verhoogd en ingezaaid. De grasbekleding op de dijk is zich nog aan het ontwikkelen. De strook tussen het voorland en het onderhoudspad is helemaal betegeld. Ook boven het onderhoudspad is een strook betegeld. Het kweldervoorland wordt beschermd met een betonnen rand. In het lage stuk kwelder achter de betonnen rand zijn recentelijk greppels gemaakt. Er is hier nog geen begroeiing.



Type	Soortnaam	M
gras	Festuca rubra	+
gras	Lolium perenne	4
gras	Poa annua	1
	Aantal	3
kruid	Medicago lupulina	+
kruid	Rumex crispus	1
kruid	Trifolium repens	3
kruid	Tripleurospermum maritima	3
	Aantal	4



42. Harlesiel

53°42'18" E; 7°48'13" E (3 september 2015)

Beschrijving: Brede groene dijk en voorland. Voor de dijk, in het voorland, bevindt zich een camping (achter een lage zomerdijk). Bij de camping is een opgang en er loopt een wandelpad op de dijk. Iets ten westen van de camping beginnen de kwelders, die door runderen worden begraasd. De vegetatie op de dijk (daar waar de kwelder voor de dijk ligt en niet de camping is) is hoog en moet nodig gemaaid worden. Er komt veel Speerdistel (*Cirsium vulgare*) en Krulzuring (*Rumex crispus*) voor. De dijk wordt verderop door schapen begraasd; daar is het gras korter.



Type	Soortnaam	B	M	O
gras	Agrostis stolonifera	3	3	4
gras	Arrhenatherum elatius	2m	3	3
gras	Bromus hordeaceus	2m	1	
gras	Cynosurus cristatus	2m	2m	
gras	Dactylis glomerata	2a		
gras	Elytrigia repens	1	1	
gras	Festuca rubra	4		
gras	Holcus lanatus	+	+	+
gras	Hordeum secalinum		1	
gras	Lolium perenne	5	5	5
gras	Phalaris arundinacea			+
gras	Phleum pratense	2m	1	
	Aantal	10	9	5
kruid	Achillea millefolium	2b		
kruid	Cardamine pratensis		+	
kruid	Cerastium fontanum	1	1	
kruid	Cirsium arvense	1	1	
kruid	Cirsium vulgare	+	1	1
kruid	Daucus carota	1	+	
kruid	Leontodon autumnalis		+	
kruid	Pastinaca sativa	1	+	
kruid	Plantago lanceolata	2b	2a	
kruid	Ranunculus repens		1	
kruid	Rumex crispus		1	1
kruid	Sonchus arvensis		+	
kruid	Taraxacum vulgaris	1	1	1
kruid	Trifolium pratense	2a	2a	
kruid	Trifolium repens	3	3	2b
kruid	Tripleurospermum maritima			1
	Aantal	10	15	5

43. Harlesiel-Oost

53°42'23" N; 7°48'46" E (3 september 2015)

Beschrijving: Hier ligt een gronddepot voor de dijk. De dijk is niet toegankelijk. Op verschillende plaatsen wordt aan de dijk gewerkt. In de kwelder is een kleiput, met glooiende kanten.



44. Elisabeth Ausengroden

53°42'43" N; 7°59'44" E (3 september 2015)

Beschrijving: Brede groene dijk. Onder aan de dijk is een onderhoudspad met boven en onder het pad een stenen rand, met daarvoor een kweldervoorland en kwelderwerken. De dijk wordt intensief begraasd, maar lijkt ook nagemaaid. De stenen langs het onderhoudspad zijn doorgroeid. De dijkteen ligt flink hoger dan het voorland. De stenen rand vormt echt een overgangszone met daarin soorten als Reukeloze kamille (*Tripleurospermum maritima*). Het kweldervoorland is vrij ruig begroeid. Midden en boven op de dijk staan Pinksterbloemen (*Cardamine pratensis*) en ook Veldgerst (*Hordeum secalinum*), welke laatste wijst op een oude vegetatie.



Type	Soortnaam	B	M	O
gras	Agrostis stolonifera	4	4	
gras	Bromus hordeaceus		1	
gras	Elytrigia repens	1	+	
gras	Festuca arundinacea			3
gras	Festuca rubra	4	4	1
gras	Holcus lanatus		+	
gras	Hordeum secalinum		+	
	Aantal	3	6	2
kruid	Achillea millefolium	+	+	
kruid	Bellis perennis	2a	2b	
kruid	Cardamine pratensis	1		
kruid	Cerastium fontanum			+
kruid	Cirsium vulgare			1
kruid	Convolvulus sepium			+
kruid	Lotus glaber			+
kruid	Potentilla anserina			2a
kruid	Ranunculus acris	+	1	1
kruid	Rumex crispus			1
kruid	Sagina species			+
kruid	Sonchus arvensis			2a
kruid	Taraxacum vulgaris	2a	2b	1
kruid	Trifolium repens	3	3	
kruid	Tripleurospermum maritima			2 m
kruid	Urtica dioica			1
	Aantal	6	5	12

45. Horumersiel (begraasde deel)

53°41'36" N; 8°0'58" E (3 september 2015)

Beschrijving: Horumersiel is een kuuroord-dorp. De dijk wordt hier begraasd. Onder aan de dijk is een voorland begroeid met bomen en struiken. Dicht bij het water is een strand.



Type	Soortnaam	B
gras	<i>Agrostis stolonifera</i>	4
gras	<i>Arrhenatherum elatius</i>	2b
gras	<i>Cynosurus cristatus</i>	1
gras	<i>Dactylis glomerata</i>	1
gras	<i>Elytrigia repens</i>	1
gras	<i>Festuca rubra</i>	4
gras	<i>Lolium perenne</i>	3
gras	<i>Trisetum flavescens</i>	1
Aantal		8
kruid	<i>Achillea millefolium</i>	2b
kruid	<i>Bellis perennis</i>	1
kruid	<i>Cerastium fontanum</i>	+
kruid	<i>Crepis biennis</i>	+
kruid	<i>Plantago lanceolata</i>	2a
kruid	<i>Plantago major</i>	1
kruid	<i>Ranunculus acris</i>	2b
kruid	<i>Taraxacum vulgare</i>	2a
kruid	<i>Trifolium repens</i>	2a
Aantal		9

46. Horumersiel (Badestrand)

53°41'21" N; 8°1'7" E (3 september 2015)

Beschrijving: Horumersiel is een kuuroord-dorp. De brede groene dijk gaat over in een strandweide. Het gras wordt zorgvuldig en intensief gemaaid. De strandweide is alleen toegankelijk als daarvoor wordt betaald.



Type	Soortnaam	B
gras	Agrostis stolonifera	4
gras	Festuca rubra	4
gras	Lolium perenne	4
	Aantal	3
kruid	Bellis perennis	+
kruid	Cerastium fontanum	+
kruid	Glechoma hederacea	2m
kruid	Lathyrus pratensis	+
kruid	Plantago lanceolata	2m
kruid	Plantago major	1
kruid	Potentilla anserina	3
kruid	Taraxacum vulgare	+
kruid	Trifolium repens	2a
kruid	Vicia sepium	+
	Aantal	10

47. Hooksiel

53°38'38" N; 8°4'12" E (3 september 2015)

Beschrijving: Dit betreft een 'Badestrand'. In de luwe hoek achter de dijk is een strand ontstaan. De brede groene dijk is keurig gemaaid (gazonbeheer), maar wel kruidenrijk. Onder aan de dijk is een betonnen onderhoudspad met een stortstenen rand. Daarvoor is een lager gelegen brede groene strandweide, met veel kruiden. Ook hier wordt gemaaid. Langs de waterkant staan strandstoelen. De oever is zandig (strand).



Type	Soortnaam	B	M	O
gras	Agrostis stolonifera	4	4	4
gras	Dactylis glomerata	1	1	+
gras	Festuca arundinacea	2b	2a	+
gras	Festuca rubra	4	3	4
gras	Lolium perenne	4		
	Aantal	5	4	4
kruid	Achillea millefolium	2a		1
kruid	Anthriscus sylvestris	3	+	
kruid	Bellis perennis	2a	+	1
kruid	Centaurium littorale			+
kruid	Cerastium fontanum	+	+	+
kruid	Crepis biennis			r
kruid	Linum catharticum			+
kruid	Lotus corniculatus s.s.		2m	1
kruid	Odontites vernus			+
kruid	Plantago coronopus			+
kruid	Plantago lanceolata	2a	1	2a
kruid	Plantago major	+	2a	1
kruid	Potentilla anserina		+	
kruid	Potentilla reptans			+
kruid	Ranunculus acris	1		
kruid	Senecio vulgaris			+
kruid	Taraxacum vulgaris	2a	3	2a
kruid	Trifolium pratense	1	3	3
kruid	Trifolium repens	4	4	2a
kruid	Veronica arvensis			+
kruid	Vicia sativa			+
	Aantal	10	10	18

48. Am Tiefen Fahrwasser

53°36'5" N; 8°7'7" E (3 september 2015)

Beschrijving: Brede groene dijk, met onderaan een betonnen onderhoudspad en daarvoor een stenen beschoeiing met een smalle zandige strook. In de luwte van het opgespoten industriegebied is zand gesedimenteerd, maar er is nog geen kwelderontwikkeling. De grasdijk wordt begraasd, maar de onderste strook wordt gemaaid en is recentelijk ingezaaid. Hoger op het talud lijkt de vegetatie ouder. Er komt Veldgerst (*Hordeum secalinum*) voor.



Type	Soortnaam	B	M	O
gras	Agrostis stolonifera	3	1	
gras	Bromus hordeaceus	1	2m	
gras	Cynosurus cristatus		1	
gras	Elytrigia repens	+	+	+
gras	Festuca arundinacea			+
gras	Festuca rubra			+
gras	Hordeum secalinum	+	1	
gras	Lolium perenne	5	5	
gras	Poa pratensis	1	2m	
	Aantal	6	7	3
kruid	Bellis perennis	+	+	
kruid	Cirsium arvense	+	1	
kruid	Cirsium vulgare		+	
kruid	Crepis biennis	r		
kruid	Crepis capillaris	+	+	
kruid	Plantago major			+
kruid	Senecio vulgaris			+
kruid	Taraxacum vulgare	1	+	+
kruid	Trifolium repens	2m	2a	
	Aantal	6	6	3

49. Wilhelmhaven Industriegebied

53°34'57" N; 8°7'47" E (3 september 2015)

Beschrijving: Brede groene dijk overgaand in opgespoten industriegebied.



50. Wilhelmshaven

53°30'24" N; 8°6'49" E (2 september 2015)

Beschrijving: Een brede groene dijk. Achter de dijk ligt Wilhelmshaven. Bovenop de dijk is een betonnen wandelpad. Halverwege de zeewaartse kan bevindt zich een onderhoudspad dat wordt gebruikt voor wandelen en fietsen. Beneden het onderhoudspad zijn het ondertalud en de teen met steen bekleed. Tussen de stenen aan de voet van de dijk groeien enkele zilte soorten (vet). Er is gazonbeheer. De grasmat is dicht en er is diepe doorworteling (~20 cm). Er is geen kwelder voor de dijk.



Type	Soortnaam	B	M	O
gras	Agrostis stolonifera	4	4	
gras	Dactylis glomerata	+	+	
gras	Elytrigia repens	1	2m	
gras	Festuca arundinacea	+		
gras	Festuca rubra	3		1
gras	Lolium perenne	4	5	
	Aantal	6	4	1
kruid	Achillea millefolium	2a	2a	
kruid	Anthriscus sylvestris	1	+	
kruid	Bellis perennis	+	1	
kruid	Cerastium fontanum	+	r	
kruid	Crepis capillaris			r
kruid	Glaux maritima			2a
kruid	Glechoma hederacea	1	+	
kruid	Lathyrus pratensis	+		
kruid	Leontodon saxatilis			+
kruid	Lotus glaber			1
kruid	Medicago minima			+
kruid	Plantago lanceolata	2b	1	
kruid	Plantago major	1	+	1
kruid	Plantago maritima			+
kruid	Polygonum aviculare			+
kruid	Ranunculus acris	2a	2m	
kruid	Spargularia media			+
kruid	Taraxacum vulgare	+	3	1
kruid	Trifolium pratense	+	2a	1
kruid	Trifolium repens	2m	2a	1
kruid	Tripleurospermum maritima			+
kruid	Vicia sativa	1	+	
	Aantal	13	12	13

51. Cäciliengroden

53°28'56" N; 8°3'16" E (2 september 2015)

Beschrijving: Brede groene dijk, met een toeristische opgang en boven op de dijk een stukje wandelpad en een bankje. Onder aan de dijk een onderhoudspad. De dijk wordt begraasd met schapen. Voor de dijk bevinden zich brede kweldervoorlanden die vrij ruig zijn en waarin Riet voorkomt. De grasmat op de dijk is soortenarm en erg dicht. Er komt Speerdistel (*Cirsium vulgare*), Grote brandnetel (*Urtica dioica*) en Reukeloze kamille (*Tripleurospermum maritima*) voor. Er is onder aan de dijk geen zilte vegetatie.



Type	Soortnaam	B	M	O
gras	Festuca rubra	4		
gras	Lolium perenne	5	5	5
gras	Poa pratensis	2m	2m	2m
	Aantal	3	2	2
kruid	Achillea millefolium			+
kruid	Bellis perennis	2a		1
kruid	Cirsium vulgare	2a	+	+
kruid	Ranunculus repens	+		
kruid	Taraxacum vulgaris	1	+	+
kruid	Trifolium repens	2a	3	3
kruid	Tripleurospermum maritima	+	+	
	Aantal	6	4	5

52. Varel

53°25'29" N; 8°10'21" E (2 september 2015)

Beschrijving: Brede groene dijk, overgaand in breed kweldervoorland. Het gras op de dijk is hoog en wordt begraasd met schapen. Het kweldervoorland ziet eruit als een weiland met greppels. In het voorland lijken vakken met verschillende vormen van beheer en onderhoud aanwezig.



Type	Soortnaam	B	M	O
gras	Agrostis stolonifera	3	2m	2a
gras	Arrhenatherum elatius			1
gras	Bromus hordeaceus	+		
gras	Dactylis glomerata	1	+	+
gras	Elytrigia repens	2m	+	
gras	Festuca rubra	4	2b	
gras	Lolium perenne	5	5	5
gras	Phleum pratense		+	
	Aantal	6	5	4
kruid	Bellis perennis	1		
kruid	Ranunculus acris		+	
kruid	Sonchus oleraceus			+
kruid	Trifolium repens	1	1	2a
	Aantal	2	2	2

53. Sehestedt

53°27'01" N; 8°19'1" E (2 september 2015)

Beschrijving: Iets ten zuiden van de locatie ligt een stuk hoogveen voor de dijk. De dijk is daar versterkt met een damwand. Voor de dijk bij de opnamelocatie is een voorland (en geen hoogveen). De dijk wordt begraasd met schapen en er zijn veel distels. Het voorland wordt richting Jadebusen natter en er is Riet. In de dijkvoet komen naast soorten als pastinaak ook zilte soorten voor, zoals Zulte (*Aster tripolium*) (vet).



Type	Soortnaam	B	M	O
gras	<i>Agrostis stolonifera</i>	2a	2b	4
gras	<i>Alopecurus geniculatus</i>			r
gras	<i>Bromus hordeaceus</i>	+	+	
gras	<i>Festuca arundinacea</i>	+	+	+
gras	<i>Lolium perenne</i>	5	5	5
gras	<i>Poa pratensis</i>	1		
	Aantal	5	4	4
kruid	<i>Artemisia maritima</i>		r	
kruid	<i>Aster tripolium</i>			r
kruid	<i>Bellis perennis</i>	2a	1	1
kruid	<i>Cerastium fontanum</i>	+	+	+
kruid	<i>Cirsium arvense</i>	2a	+	+
kruid	<i>Cirsium vulgare</i>	+	1	
kruid	<i>Glaux maritima</i>			+
kruid	<i>Medicago arabica</i>		+	
kruid	<i>Medicago lupulina</i>	+		
kruid	<i>Pastinaca sativa</i>		+	+
kruid	<i>Plantago lanceolata</i>	+		
kruid	<i>Plantago major</i>	+	+	
kruid	<i>Rumex crispus</i>	r		
kruid	<i>Sonchus arvensis</i>		r	
kruid	<i>Trifolium fragiferum</i>			r
kruid	<i>Trifolium repens</i>	3	3	2a
kruid	<i>Tripleurospermum maritima</i>	+		
kruid	<i>Urtica dioica</i>			+

54. Rodense Straße

53°31'30" N; 8°18'34" E (2 september 2015)

Beschrijving: Hoge en brede groene dijk met kweldervoorland en kwelderwerken. Iets verderop wordt aan de dijk gewerkt. De dijk wordt gemaaid en er zijn mollen. Er is een hek. Een deel van de dijk wordt begraasd en een ander deel niet. Er zijn in het lage deel veel echte kwelderplanten (vet).



Type	Soortnaam	B	M	O
gras	Agrostis stolonifera	3		2a
gras	Dactylis glomerata	+	1	
gras	Elytrigia repens	+	2a	
gras	Festuca arundinacea	2a		
gras	Festuca rubra			5
gras	Lolium perenne	4	5	
	Aantal	5	3	2
kruid	Achillea millefolium	2m	+	
kruid	Artemisia maritima			1
kruid	Bellis perennis	2a	1	+
kruid	Cirsium arvense	+	+	+
kruid	Cirsium vulgare			r
kruid	Glaux maritima			3
kruid	Glechoma hederacea		+	
kruid	Leontodon autumnalis			+
kruid	Limonium vulgare			1
kruid	Lotus corniculatus s.s.			1
kruid	Plantago lanceolata		+	
kruid	Plantago major			+
kruid	Plantago maritima			+
kruid	Spergularia media			+
kruid	Taraxacum vulgare	+	+	+
kruid	Trifolium repens	1	+	+
kruid	Triglochin maritima			1
kruid	Veronica serpyllifolia	+		
	Aantal	6	7	14

55. Butjadingen

53°31'15" N; 8°14'16" E (2 september 2015)

Beschrijving: Aan de zeewaartse kant is dit is meer een betonnen damwand dan een dijk. Deze bestaat uit beton, dan zijn er stenen, dan een pad en dan asfalt. Boven op de dijk loopt een stenen pad.



56. Tossener Deich

53°35'2" N; 8°14'42" E (2 september 2015)

Beschrijving: Deze locatie ligt in de Jadebusen, iets ten noorden van een recreatiepark van CenterParcs en een camping. Het betreft een brede groene grasdijk, waarvan de dijkvoet is bekleed met stenen in asfalt. Daartussen groeit zilte vegetatie (vet). Boven aan aan de dijk is de grasmat dicht, met wel wat mos. De bekleiding is kleiig en met fijne wortels doorworteld. Er zijn mollen. In het midden van het talud is een afrastering. Daarboven wordt de dijk begraasd. Voor de dijk ligt het Wad en zijn er kwelderwerken.



Type	Soortnaam	B	M	O
gras	Agrostis stolonifera	3		
gras	Arrhenatherum elatius	1		
gras	Cynosurus cristatus	2m		
gras	Dactylis glomerata	+		
gras	Festuca arundinacea	+	4	
gras	Festuca rubra	4	2a	1
gras	Holcus lanatus	1		
gras	Juncus gerardii			1
gras	Lolium perenne	4	+	
gras	Trisetum flavescens	1		
	Aantal	9	3	2
kruid	Achillea millefolium	2a	1	
kruid	Arenaria serpyllifolia	1		
kruid	Artemisia maritima			r
kruid	Bellis perennis	1		
kruid	Capsella bursa-pastoris	r		
kruid	Cerastium fontanum	+		
kruid	Cirsium vulgare	+	r	
kruid	Crepis capillaris	+		
kruid	Daucus carota	2a		
kruid	Equisetum arvense	+		
kruid	Geranium molle	+		
kruid	Glaux maritima			2a
kruid	Lathyrus pratensis	+		
kruid	Lotus glabra	2a		
kruid	Medicago lupulina	1		
kruid	Oenothera species	r		
kruid	Plantago lanceolata	+		
kruid	Potentilla anserina	2m		
kruid	Ranunculus bulbosus	+		
kruid	Rosa rubiginosa	2a		
kruid	Sagina maritima			+
kruid	Sagina species	1		
kruid	Sedum acre	+		
kruid	Spergularia media			+
kruid	Taraxacum vulgare	+		
kruid	Trifolium dubium	+		
kruid	Trifolium pratense	1		
kruid	Trifolium repens	1		
kruid	Veronica serpyllifolia	+		
	Aantal	10	22	6

57. Waddensersiel

53°34'18" N; 8°23'17" E (14 augustus 2015)

Beschrijving: Deze locatie ligt in de monding van de Weser. Brede groene dijk, met kruidenrijke vegetatie, die overgaat in voorland. De dijk wordt van het voorland afgegrensd door een afrastering. De dijk wordt begraasd. In de lage zone komt veel Aardbeiklaver (*Trifolium fragiferum*) voor. Het voorland wordt beschermd door een bakstenen beschoeiing. Daarvoor ligt nog een lage strook met een hoge vegetatie van Riet, Heen, véél Zulte of Zeeasters en Kweek. Vanaf ca. 200 m vanaf de dijk is het voorland gemaaid.



Type	Soortnaam	B	M	O
gras	<i>Agrostis stolonifera</i>	3	3	3
gras	<i>Bromus hordeaceus</i>	+	+	
gras	<i>Cynosurus cristatus</i>		+	
gras	<i>Dactylis glomerata</i>	2a		
gras	<i>Elytrigia repens</i>	+		
gras	<i>Festuca rubra</i>	4		4
gras	<i>Hordeum secalinum</i>	r	+	+
gras	<i>Lolium perenne</i>	5	5	4
	Aantal	7	5	4
kruid	<i>Achillea millefolium</i>	+		
kruid	<i>Bellis perennis</i>	2m	2a	
kruid	<i>Cerastium fontanum</i>	+	+	
kruid	<i>Cirsium vulgare</i>	r	r	
kruid	<i>Daucus carota</i>	+	1	1
kruid	<i>Galium mollugo</i>		r	
kruid	<i>Leontodon autumnalis</i>	+	+	1
kruid	<i>Pastinaca sativa</i>		+	+
kruid	<i>Plantago lanceolata</i>	+	1	
kruid	<i>Plantago major</i>		1	1
kruid	<i>Ranunculus acris</i>	+	+	+
kruid	<i>Ranunculus repens</i>		+	
kruid	<i>Rumex crispus</i>		+	
kruid	<i>Taraxacum vulgare</i>	r	1	1
kruid	<i>Trifolium dubium</i>		+	
kruid	<i>Trifolium pratense</i>		1	1
kruid	<i>Trifolium repens</i>	2b	3	2b
kruid	<i>Vicia cracca</i>			+
	Aantal	10	16	9

58. Wremen

53°38'28" N; 8°29'55" E (14 augustus 2015)

Beschrijving: Brede groene dijk, overgaand in voorland. In het voorland is een camping. Het gras op de dijk is open en grof, met Rietzwenkgras (*Festuca arundinacea*) en Kropaar (*Dactylis glomerata*). Er is gemaaid en er ligt nog maaisel. Het voorland bestaat uit gemaaid grasland. Het voorland is hoog en er is geen kwelder. Aan de rand ligt een stevige stenen rand, daarvoor kwelderwerken. Er is een beetje kwelderontwikkeling in de luwte van de kwelderwerken.



Type	Soortnaam	B	M	O
gras	Agrostis stolonifera	3	1	1
gras	Dactylis glomerata	2a	2b	2a
gras	Festuca arundinacea	2a	4	3
gras	Festuca rubra	4	5	5
gras	Lolium perenne	3		
	Aantal	5	4	4
kruid	Achillea millefolium		1	
kruid	Anthriscus sylvestris	1		
kruid	Bellis perennis	1	2a	
kruid	Cerastium fontanum	+		
kruid	Glechoma hederacea	1	+	
kruid	Heracleum sphondylium		+	r
kruid	Plantago lanceolata		+	+
kruid	Polygonum aviculare			+
kruid	Taraxacum vulgaris	1	+	+
kruid	Tripleurospermum maritima		r	
	Aantal	5	7	4

59. Cappel-Neufeld

53°45'54" N; 8°32'39" E (14 augustus 2015)

Beschrijving: Brede groene dijk met flauw talud. Onder aan de dijk is een onderhoudspad met voorland. Het voorland betreft een stukje nieuwe natuur als compensatie voor de havenontwikkeling in Bremerhaven. Naast dit voorland ligt een zomerpolder. In het voorland bevindt zich een camping. Over de dijk is een brede trap. De vegetatie op de dijk is niet erg interessant. Het gras op de dijk is gemaaid. Iets verderop bestaat het onderhoudspad uit doorgroeistenen.



Type	Soortnaam	B	M	O
gras	Agrostis stolonifera	4	3	5
gras	Arrhenatherum elatius	3	2a	
gras	Bromus hordeaceus	+	+	
gras	Dactylis glomerata	1	1	
gras	Elytrigia repens	+		
gras	Festuca gigantea			+
gras	Festuca rubra	4	4	
gras	Holcus lanatus	+	1	
gras	Lolium perenne	4	4	4
gras	Phleum pratense			3
	Aantal	8	7	4
kruid	Daucus carota			1
kruid	Leontodon autumnalis			+
kruid	Lotus corniculatus s.s.			+
kruid	Odontites vernus			+
kruid	Plantago lanceolata			+
kruid	Plantago major			1
kruid	Potentilla anserina			+
kruid	Rumex crispus			1
kruid	Sonchus arvensis			r
kruid	Trifolium pratense			1
kruid	Trifolium repens			1
kruid	Vicia cracca		+	+
	Aantal	0	1	12

60. Cuxhaven

53°50'41" N; 8°45'18" E (14 augustus 2015)

Beschrijving: Dit is een nieuwe dijk bij het havengebied. Het havengebied lijkt opgespoten. Het betreft een brede groene dijk, met een brede kruin. De dijk is ingezaaid, en er zijn weinig soorten. Onder de dijk bevindt zich een onderhoudspad en daarvoor voorland. De rand van het voorland is zwaar versterkt met stenen in beton en asphalt. Achter de rand heeft het voorland een kwelderkarakter met diverse kwelderplanten. Er zijn in dit stukje voorland gaten, poelen en krekken ontstaan. Tussen de dijk en het kwelderachtige voorland bevindt zich een stukje gemaaid voorland.



Type	Soortnaam	B	M	O
gras	Agrostis stolonifera	4	1	4
gras	Bromus hordeaceus	+	1	
gras	Cynosurus cristatus	1		2m
gras	Festuca rubra		1	
gras	Hordeum murinum	r		
gras	Lolium perenne	5	2a	4
	Aantal	5	4	3
kruid	Arenaria serpyllifolia		+	
kruid	Bellis perennis	1		1
kruid	Cerastium fontanum	+	1	+
kruid	Cirsium arvense			+
kruid	Leontodon autumnalis		+	
kruid	Ranunculus acris	+		
kruid	Rumex crispus		r	
kruid	Sagina procumbens		+	
kruid	Sedum acre		+	
kruid	Trifolium repens	+	1	2a
kruid	Urtica dioica		r	
	Aantal	4	8	4

61. Belum

53°49'31" N; 8°58'42" E (14 augustus 2015)

Beschrijving: Dit betreft de dijk langs de zuidkant van de Elbe. De dijk is in 1995 versterkt (info plaatselijke bewoner). Het is een brede groene dijk, met onder aan de dijk een onderhoudspad van doorgroeistenen en een sloot. Voor de dijk ligt een zomerpolder (met zomerdijk) die wordt gebruikt als weidegrond voor paarden en koeien. In de sloot groeit Riet. Op de dijk staan plantensoorten die ook tegen zout kunnen, zoals Rode ogentroost (*Odontites vernus*). De dijk is begraasd met koeien en er is gemaaid.



Type	Soortnaam	B	M	O
gras	Agrostis stolonifera	4	2m	
gras	Alopecurus pratensis		+	+
gras	Bromus hordeaceus		r	
gras	Cynosurus cristatus	2m	1	
gras	Elytrigia repens	+	+	+
gras	Lolium perenne	5	5	5
gras	Phleum pratense	1	1	+
gras	Phragmites australis			r
gras	Poa pratensis	+		
	Aantal	6	7	5
kruid	Bellis perennis	1	1	
kruid	Cirsium arvense	1		
kruid	Leontodon autumnalis	1	1	+
kruid	Odontites vernus	1	r	+
kruid	Ononis spinosa	1	1	
kruid	Plantago lanceolata	+	1	
kruid	Plantago major	1	2m	2m
kruid	Potentilla anserina		+	
kruid	Prunella vulgaris	1	1	
kruid	Ranunculus acris	2m		
kruid	Ranunculus repens		1	+
kruid	Taraxacum vulgaris	1	1	+
kruid	Trifolium fragiferum		+	
kruid	Trifolium pratense	1	1	1
kruid	Trifolium repens	2b	3	4
	Aantal	12	13	7

62. Broksdorf

53°51'34" N; 9°19'48" E (11 augustus 2015)

Beschrijving: Gesitueerd aan de noordzijde van de monding van de Elbe. Er is een recreatiestrandje voor de dijk. Vanaf het water is er een voorland (een lage zone van zo'n 100 m) met vanaf het water zand, Riet, wilg (*Salix*) en populier (*Populus*). In de wilgenrand bevindt zich een dikke laag veek. Vanaf het lage deel is er een trapje omhoog naar de onderhoudsweg. De dijk heeft een smalle kruin, wordt beweide en is bemest. De zode is dicht en gras is dominant in de dijkbekleding.



Type	Soortnaam	M
gras	<i>Agrostis stolonifera</i>	4
gras	<i>Bromus hordeaceus</i>	1
gras	<i>Cynosurus cristatus</i>	2m
gras	<i>Elytrigia repens</i>	2m
gras	<i>Festuca rubra</i>	+
gras	<i>Holcus lanatus</i>	+
gras	<i>Lolium perenne</i>	5
Aantal		7
kruid	<i>Achillea millefolium</i>	3
kruid	<i>Anagallis arvensis</i>	r
kruid	<i>Bellis perennis</i>	2m
kruid	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	2m
kruid	<i>Cerastium fontanum</i>	2m
kruid	<i>Leontodon autumnalis</i>	+
kruid	<i>Ranunculus repens</i>	+
kruid	<i>Rumex acetosa</i>	+
kruid	<i>Symphytum officinale</i>	r
kruid	<i>Taraxacum vulgare</i>	r
kruid	<i>Trifolium pratense</i>	2a
kruid	<i>Trifolium repens</i>	1
Aantal		12

63. Gluck im Winkel

53°54'9" N; 9°2'11" E (11 augustus 2015)

Beschrijving: Een brede groene dijk, met onder aan de dijk een onderhoudspad. De dijk wordt intensief begraasd (schapen). Er is een breed kweldervoorland. De hoge kwelderzone aansluitend aan de dijk wordt deels beweid (door schapen, maar ook door ganzen) en deels gemaaid. Het kweldervoorland is begreppeld. Meer zeewaarts is de kwelder ruiger, met opslag van Riet en zelfs wat struweel van wilg (*Salix*) en Gewone vlier (*Sambucus nigra*).

De dijk heeft een flauw buitenwaarts talud en wordt zwaar begraasd.



Type	Soortnaam	B	M	O
gras	<i>Agrostis stolonifera</i>	5	5	5
gras	<i>Bromus hordeaceus</i>	+		
gras	<i>Cynosurus cristatus</i>	1	1	2m
gras	<i>Elytrigia repens</i>			r
gras	<i>Juncus gerardii</i>			r
gras	<i>Lolium perenne</i>	4	2b	3
gras	<i>Phleum pratense</i>			r
gras	<i>Poa annua</i>		1	+
	Aantal	4	4	7
kruid	<i>Atriplex prostrata</i>		r	
kruid	<i>Bellis perennis</i>	+	+	+
kruid	<i>Cardamine pratensis</i>		2m	
kruid	<i>Cerastium fontanum</i>	+		
kruid	<i>Cirsium vulgare</i>		r	
kruid	<i>Plantago lanceolata</i>	1		
kruid	<i>Plantago major</i>		+	+
kruid	<i>Ranunculus acris</i>		r	
kruid	<i>Rumex obtusifolius</i>		r	
kruid	<i>Sambucus nigra</i>		1	
kruid	<i>Taraxacum vulgare</i>	+		
kruid	<i>Trifolium repens</i>	+	1	1
	Aantal	7	7	3

64. Kaiser Wilhelm Koog

53°55'18" N; 8°55'47" E (11 augustus 2015)

Beschrijving: Brede groene dijk, maar met een steiler talud dan in Glück im Winkel. Er is vaag een onderhoudspad herkenbaar onder aan de dijk. In de vegetatie in het lage stuk voor het onderhoudspad bevinden zich enkele kweldersoorten (vet). De dijk wordt intensief begraasd met schapen. Voor de dijk bevindt zich zo'n 0,5 km breed begreppeld kweldervoorland dat wordt beweide. Aan de zeewaartse kant bevinden zich kwelderwerken. De buitenste laag van de dijk bestaat uit zandige klei.



Type	Soortnaam	B	M	O
gras	Agrostis stolonifera	2b	4	4
gras	Bromus hordeaceus	2m		r
gras	Cynosurus cristatus	2m		
gras	Elytrigia repens	+		+
gras	Festuca rubra	4		
gras	Lolium perenne	4	4	4
gras	Poa annua			1
	Aantal	6	2	5
kruid	Achillea millefolium	2m		
kruid	Bellis perennis	1	+	
kruid	Capsella bursa-pastoris		2m	+
kruid	Cerastium fontanum	+	r	
kruid	Cirsium arvense			1
kruid	Erodium cicutarium	+		
kruid	Leontodon autumnalis	1	1	+
kruid	Matricaria discoidea		+	
kruid	Plantago coronopus			+
kruid	Plantago lanceolata	1	+	
kruid	Plantago major		r	1
kruid	Polygonum aviculare			1
kruid	Potentilla anserina			1
kruid	Ranunculus acris	r		
kruid	Spergularia media			2m
kruid	Taraxacum vulgaris	+		
kruid	Trifolium repens	3	3	
	Aantal	9	8	8

65. Friedrichskoog

54°0'42" N; 8°51'36" E (11 augustus 2015)

Beschrijving: Brede groene dijk met flauw talud. Onder aan de dijk bevindt zich een onderhoudspad. Er is een zeer breed kweldervoorland. De dijk wordt beweide.



Type	Soortnaam	B	M	O
gras	Agrostis stolonifera	2m	3	4
gras	Bromus hordeaceus	1		
gras	Cynosurus cristatus	2a		
gras	Elytrigia repens			r
gras	Festuca rubra	+	+	3
gras	Lolium perenne	5	4	4
gras	Poa annua			+
	Aantal	5	3	5
kruid	Achillea millefolium	+	1	
kruid	Artemisia maritima		r	+
kruid	Bellis perennis	1		
kruid	Capsella bursa-pastoris		+	+
kruid	Cerastium fontanum	+	+	+
kruid	Geranium molle	1		
kruid	Leontodon autumnalis	1	1	1
kruid	Plantago coronopus			1
kruid	Plantago lanceolata	+		
kruid	Plantago major	1	+	2m
kruid	Polygonum aviculare			+
kruid	Potentilla anserina		2m	1
kruid	Sagina apetala			+
kruid	Trifolium repens	4	4	
	Aantal	8	8	9

66. Elpersbüttel

54°5'21" N; 8°57'50" E (11 augustus 2015)

Beschrijving: De dijk vormt een 'Badestrand' met een trap over de dijk en strandstoelen op het buitentalud. Het gras op de dijk is kort gemaaid (gazonbeheer) en wordt bemest. Er is een breed onderhoudspad met aangrenzend een stortstenen beschoeiing. Er is geen voorland, maar er zijn wel wadplaten. Voor de badgasten is een trapje naar het wad aanwezig.



Type	Soortnaam	B	M	O
gras	Agrostis stolonifera	2m		
gras	Festuca rubra s. arenaria			2a
gras	Lolium perenne	5	5	
gras	Poa annua		+	
	Aantal	2	2	1
kruid	Achillea millefolium	2m		
kruid	Atriplex prostrata			r
kruid	Bellis perennis	1	+	
kruid	Cerastium fontanum	+		
kruid	Crepis capillaris		r	
kruid	Leontodon autumnalis	1		
kruid	Plantago lanceolata	+		
kruid	Plantago major		+	
kruid	Ranunculus acris	r		
kruid	Taraxacum vulgaris	3	+	
kruid	Trifolium repens	4	4	
	Aantal	8	5	1

67. Hedwigenkoog

54°10'38" N; 8°48'45" E (12 augustus 2015)

Beschrijving: Brede groene dijk met flauw talud, die wordt gebruikt als 'Badestrand'. De dijk wordt begraasd door schapen. Boven op de dijk heeft de toplaag een fijne structuur met veel zand en een goede doorworteling. De zode midden op de dijk is sterk gesloten. Er is een rand vaak herkenbaar. Onder aan de dijk bevindt zich een onderhoudspad met aansluitend een stortstenen rand. Tussen de stortstenen rand en de onderhoudsweg ligt een strookje tegels waarop een laagje zand en slib is afgezet. Hier hebben zich wat kwelderplanten gevestigd (vet). Er zijn wadplaten, maar ook kwelderwerken bestaande uit dwars op de kust staande stenen dammen en rijshouten dammen. Op het wad bevinden zich plukken Engels slijkgras (*Spartina anglica*).



Type	Soortnaam	B	M	O
gras	<i>Agrostis stolonifera</i>	3	5	1
gras	<i>Bromus hordeaceus</i>	+	1	
gras	<i>Cynosurus cristatus</i>	2m		
gras	<i>Elytrigia repens</i>		+	
gras	<i>Festuca rubra</i>	1	3	4
gras	<i>Lolium perenne</i>	4	4	
gras	<i>Poa annua</i>	+		
	Aantal	6	5	2
kruid	<i>Achillea millefolium</i>	2a		
kruid	<i>Atriplex portulacoides</i>			r
kruid	<i>Bellis perennis</i>	1	1	
kruid	<i>Cerastium fontanum</i>	+		
kruid	<i>Cochlearia danica</i>			r
kruid	<i>Glaux maritima</i>		+	3
kruid	<i>Leontodon autumnalis</i>	1	+	
kruid	<i>Plantago coronopus</i>		2m	1
kruid	<i>Plantago lanceolata</i>	1		
kruid	<i>Plantago major</i>	1	1	
kruid	<i>Plantago maritima</i>			+
kruid	<i>Potentilla anserina</i>		2a	
kruid	<i>Ranunculus repens</i>	1		
kruid	<i>Spargularia media</i>			r
kruid	<i>Taraxacum vulgare</i>	+		
kruid	<i>Trifolium repens</i>	3	1	
	Aantal	9	8	5

68. Eidersperrwerk

54°16'01" N; 8°50'37" E (12 augustus 2015)

Beschrijving: De dijk bij het Eidersperrwerk is helemaal met asfalt bekleed. Op sommige plaatsen komt wat gras door het asfalt. In de luwte van de strekdam is er wat kwelderontwikkeling.



69. Vollerwiek

54°16'54" N; 8°46'40" E (12 augustus 2015)

Beschrijving: Brede groene dijk met flauw talud. Onder aan de dijk is een onderhoudsweg met aansluitend een stortstenen rand. Er is geen kweldervoorland aanwezig. De dijk wordt intensief beweid met schapen.



Type	Soortnaam	B	M
gras	Agrostis stolonifera	4	4
gras	Cynosurus cristatus	3	3
gras	Elytrigia repens	+	
gras	Festuca rubra	1	
gras	Lolium perenne	4	3
gras	Poa annua	+	
	Aantal	6	3
kruid	Bellis perennis	1	1
kruid	Leontodon autumnalis		+
kruid	Plantago coronopus		2a
kruid	Plantago major		r
kruid	Taraxacum vulgaris	+	r
kruid	Trifolium repens		+
	Aantal	2	6

70. St. Peter-Ording

54°20'6" N; 8°36'12" E (12 augustus 2015)

Beschrijving: Er bevindt zich hier een strand. De dijk is volledig met asfalt bekleed en op en door het asfalt groeit Riet.

Voor de dijk bevinden zich duinen met een recreatiezandstrand.



Type	Soortnaam	M
gras	<i>Festuca rubra</i>	+
gras	<i>Phragmites australis</i>	3
	Aantal	2
kruid	<i>Sedum acre</i>	+
	Aantal	1



71. Osterhever

54°24'4" N; 8°45'47" E (12 augustus 2015)

Beschrijving: Brede groene dijk met flauw talud die overgaat in het voorland. Het voorland aangrenzend aan de dijk is begreppeld (zo'n 250 m), daarvoor (zeewaarts) bevindt zich een natuurgebied (kwelder), met daarvoor kwelderwerken. Er is geen onderhoudspad. Er is schapenbeweiding.

De toplaag van de dijk is kleiig, met veel organische stof en de beworteling is goed.

De soortenrijkdom binnen het aantal grassen neemt af richting de teen van de dijk. Waarbij in de teen een zilte soort als Zilte rus (*Juncus gerardii*) een hoofdaandeel heeft in de bedekking. Er zijn verschillende zilte kruidachtigen (vet).



Type	Soortnaam	B	M	O
gras	<i>Agrostis stolonifera</i>	2m	3	2a
gras	<i>Bromus hordeaceus</i>	1		
gras	<i>Cynosurus cristatus</i>	1		
gras	<i>Elytrigia repens</i>		+	
gras	<i>Juncus gerardii</i>			4
gras	<i>Lolium perenne</i>	5	4	3
gras	<i>Poa annua</i>	2m	2a	
	Aantal	5	4	3
kruid	<i>Achillea millefolium</i>	1		
kruid	<i>Aster tripolium</i>		r	+
kruid	<i>Bellis perennis</i>	2a	1	
kruid	<i>Capsella bursa-pastoris</i>		+	
kruid	<i>Cerastium fontanum</i>	1	+	
kruid	<i>Cirsium vulgare</i>		r	
kruid	<i>Cochlearia danica</i>			+
kruid	<i>Glaux maritima</i>			3
kruid	<i>Leontodon autumnalis</i>	1	1	
kruid	<i>Plantago coronopus</i>			2m
kruid	<i>Plantago lanceolata</i>	r		
kruid	<i>Plantago major</i>	+	+	
kruid	<i>Plantago maritima</i>			+
kruid	<i>Polygonum aviculare</i>		+	
kruid	<i>Potentilla anserina</i>		+	
kruid	<i>Salicornia europaea</i>		r	
kruid	<i>Spergularia salina</i>		r	+
kruid	<i>Trifolium repens</i>	2a	2a	
kruid	<i>Triglochin maritima</i>			r
	Aantal	8	10	9

72. Simonsberg

54°26'15" N; 8°56'53" E (12 augustus 2015)

Beschrijving: Brede groene dijk, met een iets steiler talud dan andere Waddenzeedijken. Boven op het talud is de vegetatie erg kruidenrijk. Er is geen onderhoudspad (maar wel bandensporen die op onderhoudspad duiden) en de dijk gaat direct over in een beweide, en recentelijk begreppelde kwelder. Hiervoor (zeewaarts) bevindt zich een natuurgebied (kwelder) met ruige vegetatie. Daarvoor zijn kwelderwerken.

In de lage zone, ook langs de greppels, zijn veekranden waarneembaar.

Het aandeel zouttolerante soorten neemt in de richting van de teen van de dijk toe (vet). Het hele palet aan grassoorten verandert, op Engels raaigras (*Lolium perenne*) na. Daarnaast neemt de diversiteit aan niet-grassen in deze richting iets af.



Type	Soortnaam	B	M	O
gras	Anthoxanthum odoratum	+		
gras	Bromus hordeaceus	+	+	
gras	Cynosurus cristatus	2m	1	
gras	Elytrigia repens			1
gras	Festuca rubra			4
gras	Juncus articulatus			r
gras	Juncus gerardii			2a
gras	Lolium perenne	3	4	2b
gras	Poa annua		1	
	Aantal	4	4	5
kruid	Achillea millefolium	+		
kruid	Aster tripolium			+
kruid	Atriplex portulacoides			r
kruid	Bellis perennis	1	1	
kruid	Cerastium fontanum	+	+	
kruid	Cirsium arvense		2a	
kruid	Cirsium vulgare	r	r	
kruid	Crepis capillaris	+		
kruid	Glaux maritima			2a
kruid	Leontodon autumnalis	1	+	
kruid	Lotus corniculatus s.s.	1		
kruid	Medicago lupulina	+		
kruid	Plantago coronopus			1
kruid	Plantago lanceolata	2a	+	
kruid	Spergularia media			+
kruid	Spergularia salina			1
kruid	Taraxacum vulgare	+	r	
kruid	Trifolium dubium	r		
kruid	Trifolium repens	3	3	
	Aantal	12	8	6

73. Norderstrand

54°31'09" N; 8°57'57" E (12 augustus 2015)

Beschrijving: Dit is de weg op de dijk die naar het schiereiland Norderstrand gaat. Voor de weg bevindt zich een brede kwelder. Het eerste deel is begreppeld en beweid en het meest zeewaartse deel is natuurgebied.



74. Holmersiel

54°31'23" N; 8°51'57" E (12 augustus 2015)

Beschrijving: Op dit punt raken twee typen dijk elkaar. De ene dijk kan worden getypeerd als een heel brede groene dijk met flauw talud, dan een onderhoudspad en een stortstenen rand. Het wad bevindt zich een stuk lager dan de onderhoudsweg.

Een stukje verderop bevindt zich voor de brede groene dijk en het onderhoudspad een kwelder. De kwelder is begraasd en begreppeld. Aan de zeewaartse kant bevindt zich een onderhoudspad en een stevige en hoge stortstenen rand. Daarvoor bevindt zich het wad.

Uitzicht op Pellworm.

Door de vlakke ligging van de onderberm is dit deel van de dijk ook nog als grasland in gebruik en als zodanig ingericht. Mogelijk is dit deel met de grasoort Engels raaigras (*Lolium perenne*) doorgezaaid.



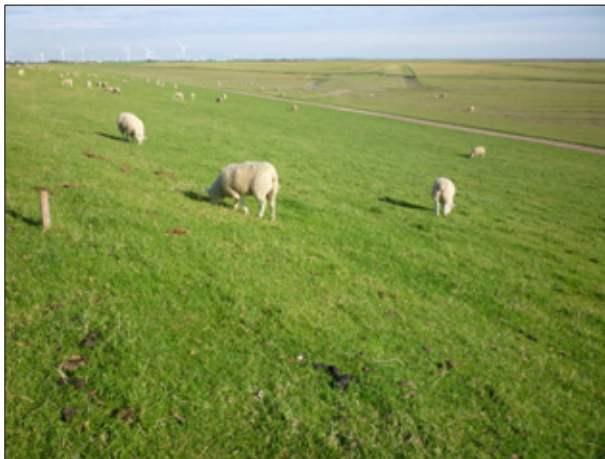
Type	Soortnaam	B	M	O
gras	Agrostis capillaris	+	2m	
gras	Bromus hordeaceus	+		
gras	Cynosurus cristatus	2m		
gras	Lolium perenne	4	4	4
gras	Poa annua		1	
	Aantal	4	3	1
kruid	Artemisia maritima			r
kruid	Bellis perennis	1	+	+
kruid	Cerastium arvense	r		
kruid	Cerastium fontanum	1	+	
kruid	Cirsium vulgare	r	r	r
kruid	Leontodon autumnalis	1	+	1
kruid	Lotus glaber			r
kruid	Plantago coronopus	1	+	1
kruid	Plantago lanceolata			r
kruid	Plantago major	+	+	
kruid	Potentilla anserina		3	2b
kruid	Rumex crispus		r	
kruid	Sagina apetala		r	
kruid	Spergularia media			1
kruid	Spergularia salina			+
kruid	Taraxacum vulgare	+	+	r
kruid	Trifolium repens	4	4	2a
	Aantal	9	10	11

75. Sönke-Nissen Koog

54°37'02" N; 8°51'57" E (12 augustus 2015)

Beschrijving: Uitzicht op Hamburger Hallig. Brede groene dijk met flauw talud. Onder aan de dijk een onderhoudspad. Voor de dijk ligt een enorm breed kweldervoorland. Het eerste deel is begreppeld en begraasd. Dit is een toeristische plek, met een aantal voorzieningen.

Van boven naar beneden op deze kering neemt het aantal en het aandeel zouttolerante soorten toe. Doordat in de teen van de kering ook nog wat plasvorming in schapenpaden optreedt, is er plek voor echte zoutsoorten waaronder Zeekraal (*Salicornia*).



Type	Soortnaam	B	M	O
gras	<i>Agrostis stolonifera</i>	1	3	4
gras	<i>Bromus hordeaceus</i>	1		
gras	<i>Lolium perenne</i>	4	4	3
gras	<i>Poa annua</i>		1	
	Aantal	3	3	2
kruid	<i>Aster tripolium</i>			+
kruid	<i>Atriplex portulacoides</i>			+
kruid	<i>Bellis perennis</i>	2m	1	
kruid	<i>Cerastium fontanum</i>	+		
kruid	<i>Cirsium arvense</i>	2a		
kruid	<i>Cirsium vulgare</i>	1	r	
kruid	<i>Geranium molle</i>	+		
kruid	<i>Glaux maritima</i>			2b
kruid	<i>Leontodon autumnalis</i>	+	+	
kruid	<i>Polygonum aviculare</i>			+
kruid	<i>Potentilla anserina</i>		2b	2a
kruid	<i>Rumex crispus</i>			r
kruid	<i>Salicornia europaea</i>			+
kruid	<i>Spergularia media</i>			2m
kruid	<i>Trifolium repens</i>	2b	2a	
	Aantal	7	5	8

76a. Dagebüll (dorp)

54°43'46" N; 8°41'38" E (13 augustus 2015)

Beschrijving: Dagebüll is een toeristische plek waar vandaan een spoorlijntje en veerboten naar de 'Halligen' vertrekken. De brede groene dijk nabij Dagebüll dorp wordt als 'Badestrand' gebruikt. Er wordt een toegangsprijs gevraagd en er zijn strandstoelen en strandhuisjes. Onder aan de dijk is een onderhoudspad. Op deze plaats is geen voorland aanwezig en de dijkvoet is versterkt met stortstenen. Daarna is er direct het wad.



77. Friedrich-Wilhelm-Lübke-Koog

54°52'09" N; 8°36'52" E (13 augustus 2015)

Beschrijving: Brede groene dijk met flauw talud. De dijk wordt met schapen beweid. Onder aan de dijk is een onderhoudspad. Er zijn brede kwelders voor de dijk. Direct voor het onderhoudspad ligt een steenbestorting. De kwelder ligt (~1 m) lager dan het onderhoudspad. In deze lage zone voor het onderhoudspad zijn diverse zilte soorten. Op de dijk zelf staan algemene grassoorten. Het deel van de voorlanden tegen de dijk aan is begreppeld (greppels dwars op de dijk) en wordt begraasd. Dan is er een sloot en het zeewaartse deel van de kwelders ligt zo laag dat er ook Zeekraal (*Salicornia*) groeit. Ook dit deel wordt (extensief) begraasd. Er is hier geen ruige vegetatie. Er zijn kwelderwerken. De dijk wordt licht bemest (info van schapenhouder) en er zijn in het voorjaar véél ganzen. Het grasland op de helling van deze kering is door het grote voorland grotendeels buiten de directe invloed van zout. Rondom het onderhoudspad treedt enige verruiging op door samengespoeld veek en schapenmest.



Type	Soortnaam	B	M	O
gras	<i>Agrostis stolonifera</i>	4		3
gras	<i>Alopecurus geniculatus</i>			+
gras	<i>Elytrigia repens</i>	+	+	+
gras	<i>Holcus lanatus</i>	+		
gras	<i>Lolium perenne</i>	4	5	2a
gras	<i>Poa annua</i>	+		
gras	<i>Poa pratensis</i>	+	2m	+
Aantal		6	3	5
kruid	<i>Bellis perennis</i>	+	+	
kruid	<i>Capsella bursa-pastoris</i>		+	1
kruid	<i>Cerastium fontanum</i>	+		
kruid	<i>Leontodon autumnalis</i>	1	+	+
kruid	<i>Plantago major</i>		+	
kruid	<i>Polygonum aviculare</i>		+	+
kruid	<i>Potentilla anserina</i>			1
kruid	<i>Rumex crispus</i>			+
kruid	<i>Tanacetum vulgare</i>			+
kruid	<i>Trifolium repens</i>	3	1	
Aantal		4	6	6

78. Højer

54°57'48" N; 8°39'43" E (13 augustus 2015)

Beschrijving: Dit gebied betreft een soort 'Lauwersmeergebied', met nieuwe dijken waarachter een nat natuurgebied is ontwikkeld. De dijk is nabij een grote uitwaterende sluis. Het betreft een brede groene dijk met een flauw talud. Er is geen knik in het talud. Vrij laag, onder aan de dijk, is een onderhoudsweg. Daarvoor bevinden zich kwelders en kwelderwerken. Nabij de sluis zijn wat recreatieve voorzieningen. Hier wordt voor de dijk een gazonbeheer toegepast. Verderop wordt de dijk met schapen begraaasd. In de zone voor het onderhoudspad zitten véél soorten, waaronder ook zilte soorten (bv. Aster, Rode Ogentroost, Aardbeiklaver). De bodem is humusrijk. Midden op de dijk is veel Rietzwenkgras (*Festuca arundinacea*) en er zitten woelmuizen. De vegetatie is ruig. Boven op de dijk is veel gewoon, fijn gras (o.a. Gestreepte witbol, *Holcus lanatus*) en is de vegetatie niet ruig. Voor de hoge kwelder ligt aan het wad een grote zone met Heen (*Bolboschoenus maritimus*). De overgang van kwelder naar dijk vertoont wat overeenkomsten met vegetaties van jonge duinvalleien.



Type	Soortnaam	B	M	O
gras	<i>Agrostis stolonifera</i>	2m	3	4
gras	<i>Bromus hordeaceus</i>	+	+	
gras	<i>Festuca arundinacea</i>		2a	
gras	<i>Holcus lanatus</i>	1	1	
gras	<i>Juncus gerardii</i>			1
gras	<i>Juncus tenuis</i>			1
gras	<i>Lolium perenne</i>	5	4	
gras	<i>Phleum pratense</i>	+		
gras	<i>Poa pratensis</i>	+	2m	1
	Aantal	6	6	4
kruid	<i>Achillea millefolium</i>		2a	
kruid	<i>Anagallis arvensis</i>			r
kruid	<i>Artemisia maritima</i>			r
kruid	<i>Aster tripolium</i>		r	1
kruid	<i>Bellis perennis</i>	1		
kruid	<i>Centaureum littorale</i>			+
kruid	<i>Cerastium fontanum</i>	+		
kruid	<i>Cirsium arvense</i>	1	1	+
kruid	<i>Galium verum</i>	+		
kruid	<i>Leontodon autumnalis</i>		+	1
kruid	<i>Linaria vulgaris</i>			+
kruid	<i>Matricaria discoidea</i>			+
kruid	<i>Medicago lupulina</i>	+	1	2a
kruid	<i>Odontites vernus</i>		+	2a
kruid	<i>Plantago coronopus</i>			+
kruid	<i>Plantago major</i>	1	1	2m
kruid	<i>Plantago maritima</i>		r	
kruid	<i>Potentilla anserina</i>	+		1
kruid	<i>Rumex crispus</i>			+
kruid	<i>Sonchus arvensis</i>	+		1
kruid	<i>Tanacetum vulgare</i>	+		1
kruid	<i>Trifolium campestre</i>			+
kruid	<i>Trifolium fragiferum</i>		+	+
kruid	<i>Tripleurospermum maritima</i>		+	1
kruid	<i>Veronica arvensis</i>			1
	Aantal	6	14	19

79. Hjerpstad

55°01'17" N; 8°38'26" E (13 augustus 2015)

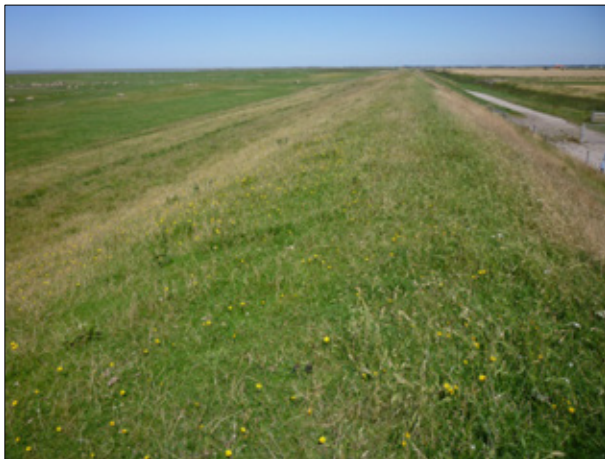
Beschrijving: Dit is een klifkust. Vanaf het strandkant, landwaarts gezien, is er een klif van ~2 m hoogte. Dan is er een zandig deel, en daarachter (tussen de weg en de kust) een strook landbouwgrond (gras, graan en mais). Er is geen dijk. De ca. 1 km brede strook landbouwgrond tussen de kust en de weg loopt langzaam op in hoogte.



80. Vesterende Ballum

55°7'4" N; 8°40'41" E (13 augustus 2015)

Beschrijving: Smalle groene dijk, met een ca. 50 m hoog voorland, en dan een lager liggende kwelder. De kwelder wordt richting kust hoger. Daarna is er een klifkust met een stukje strand. Het boventalud van de dijk is steil, beneden is het talud flauwer. De kwelder wordt begraasd met schapen.



Type	Soortnaam	B	M	O
gras	Agrostis stolonifera	3	5	3
gras	Alopecurus geniculatus			r
gras	Anthoxanthum odoratum	+		
gras	Cynosurus cristatus	2m	+	
gras	Elytrigia repens		+	+
gras	Holcus lanatus	2a	2a	2m
gras	Lolium perenne	3	3	4
gras	Poa annua		+	
gras	Poa pratensis	+	+	3
	Aantal	6	7	6
kruid	Achillea millefolium	2a	2a	
kruid	Bellis perennis	2a		
kruid	Capsella bursa-pastoris		+	+
kruid	Cerastium fontanum	1	+	
kruid	Cirsium arvense	+	+	
kruid	Cirsium vulgare	+	+	
kruid	Leontodon autumnalis	2a	1	1
kruid	Plantago lanceolata	2a		
kruid	Polygonum aviculare		+	1
kruid	Rumex crispus		r	
kruid	Stellaria graminea		+	
kruid	Stellaria media			+
kruid	Trifolium repens	2a	1	2b
kruid	Urtica dioica		r	
	Aantal	8	11	5

81. Rahede

55°16'4" N; 8°39'42" E (13 augustus 2015)

Beschrijving: Brede groene dijk met flauw talud. Er is een kweldervoorland dat er erg natuurlijk uitziet, met daarin slenken en waterplassen en open stukken zand. In het voorland liggen dikke veekranden. Voor de kwelder is strand en zijn er zandplaten.

De vegetatie midden op de dijk is open en droog. Op het boventalud van de dijk is stalmest verspreid.



Type	Soortnaam	B	M	O
gras	Agrostis stolonifera	4	2b	4
gras	Alopecurus pratensis			+
gras	Anthoxanthum odoratum			+
gras	Elytrigia repens		+	
gras	Festuca arundinacea	2a		
gras	Holcus lanatus	2a	+	
gras	Juncus gerardii			+
gras	Lolium perenne	4	5	4
gras	Poa pratensis		1	
	Aantal	4	5	5
kruid	Cerastium fontanum		+	
kruid	Leontodon autumnalis	+	2a	1
kruid	Medicago lupulina	+		
kruid	Odontites vernus			r
kruid	Plantago major	+		
kruid	Ranunculus sardous			+
kruid	Taraxacum vulgare			+
kruid	Trifolium dubium	1		
kruid	Trifolium fragiferum			+
kruid	Trifolium repens	3	3	2b
	Aantal	5	3	6

82. Darum

55°24'50" N; 8°37'40" E (13 augustus 2015)

Beschrijving: Brede groene dijk met aantrekkelijk kweldervoorland en een zwemstrandje. Deze plaats wordt als recreatieplek gebruikt. De dijk wordt gemaaid, waardoor de scheiding tussen dijk en voorland goed is te zien. De kwelder is zandig, met afwisselende – en hoge – vegetatie, die natuurlijk aandoet. Op de kwelder lijkt zich al een zandig duintje te hebben gevormd dat door Zandhaver (*Leymus arenarius*) is vastgelegd.



Type	Soortnaam	B	M	O
gras	Agrostis stolonifera	4		5
gras	Festuca arundinacea	3	4	
gras	Festuca pratensis			2b
gras	Holcus lanatus	1		
gras	Lolium perenne	4	3	4
	Aantal	4	2	3
kruid	Achillea millefolium			+
kruid	Cerastium fontanum			2m
kruid	Lathyrus pratensis		+	
kruid	Leontodon autumnalis	+	1	2m
kruid	Plantago lanceolata			+
kruid	Ranunculus repens	+	+	
kruid	Rumex obtusifolius	+		
kruid	Taraxacum vulgaris	+		+
kruid	Trifolium dubium			+
kruid	Trifolium repens	1	1	2b
	Aantal	5	4	7

Bijlage 3 Beschrijving aangetroffen vegetatietypen op de Waddenzeedijken

Onderstaande beschrijvingen van de vegetatietypen zijn grotendeels ongewijzigd overgenomen uit de Vegetatie van Nederland (deel 3, 4 & 5) (Schaminée et al. 1996, 1998; Stortelder et al. 1999) en SynBioSys (Hennekens et al. 2010).

Toelichting symbolen:

** zilte vegetaties

niet grasland vegetaties (ruigten)

(**) kan ook uit een zilte vegetaties voortkomen.

! voorkomen langs reguliere waterkeringen niet waarschijnlijk

12 Weegbree-klasse

Graslanden die relatief soortenarm zijn en voorkomen op voedselrijke gronden. Meestal begraasd of in gebruik als grasakker.

De Weegbree-klasse omvatten zowel antropogene tredplantengemeenschappen, zoals die bijvoorbeeld worden aangetroffen aan wegranden, in karresporen en op of tussen trottoirtegels, als voedselrijke weilanden die jaarlijks langdurig overstroemd worden. Het betreft tamelijk stabiele gemeenschappen in voedselrijke en matig voedselrijke milieus. De bodem varieert van zand tot zware klei, en van mineraal tot weinig. De vegetatie staat onder invloed van intensieve betreding of van begrazing in combinatie met langdurige overstroming en een wisselende waterstand. Hierdoor is de bodem vaak sterk verdicht en zuurstofarm. Met name in een stedelijke omgeving staan de begroeiingen voortdurend bloot aan onregelmatige mechanische belasting.

12AA01a Associatie van Engels raaigras en Grote weegbree (soortenarm)

Dit type grasland bestaat bij de gratie van intensieve betreding of berijden en heeft zich aangepast een sterke verdichting van de bodem. De Associatie van Engels raaigras en Grote weegbree wordt dan ook aangetroffen op allerlei grondsoorten en zowel in schaduw als in de volle zon. Het type wordt gevonden op allerlei standplaatsen, waaronder parkeerterreinen, speelplaatsen, wegranden en betreden gazons.

*** 12BA03A Associatie van Aardbeiklaver en Fioringras*

De Associatie van Aardbeiklaver en Fioringras wordt uitsluitend aangetroffen op beweide, brakke gronden in het kustgebied, zoals op de hoge delen van de kwelders, aan de landzijde van zeedijken waar zilte kwel optreedt, in primaire duinvalleien en op recentelijk bedijkte schorren. Binnendijks kan de associatie optreden op zilte plekken in het polderland; Sýkora (1982) vermeldt ook het voorkomen van deze associatie in greppels langs een voormalige kreek en in weiland op afgetichelde grond. De bodem is opgebouwd uit een venige sliblaag van gemiddeld een decimeter dikte op grijs, gereduceerd zand.

De vegetatie wordt gewoonlijk extensief beweide door koeien of schapen; plaatselijk speelt natuurlijke begrazing door hazen en konijnen een rol.

*** 12BA04B Associatie van Kattendoorn en Zilte zegge*

De associatie wordt aangetroffen op de hogere delen van extensief begraasde kwelders of op relatief droge en goed doorluchte randen van lage duintjes in drassige, brakke weilanden. Hoewel de gemeenschap uitsluitend optreedt in beweide omgeving, zorgt het voorkomen van de stekelige Kattendoorn dat de planten binnen de bescherming van deze soort nauwelijks door rundvee worden begraasd. Wel vindt gewoonlijk enige begrazing door hazen en konijnen plaats. De laatste weten de begroeiingen te bereiken vanuit nabij gelegen duintjes.

12RG01 Rompgemeenschap van Ruw beemdgras en Engels raaigras (soortenarm)

Bij intensieve beweiding ontstaan soortenarme, door Ruw beemdgras en Engels raaigras gedomineerde graslanden, vooral op kleigrond, maar door zware bemesting ook op zand en veen. Met name Engels raaigras, die aan de begroeiing een glanzend donkergroen uiterlijk geeft, is een uiterst productief gras met een hoge voedingswaarde. Deze graslanden zijn meestal relatief jong, omdat ze perceelsgewijs regelmatig worden vernieuwd door de percelen te scheuren en te herinzaaien. Onkruiden als vogelmuur, herderstasje en paarse dovenetel, die in de Rompgemeenschap van Ruw beemdgras en Engels raaigras vaak ook al aanwezig zijn, zijn vrijwel de enige spontaan gevestigde soorten die het ingezaaide raaigras vergezellen.

*(**) 12RG03 Rompgemeenschap van Fioringras*

Op plaatsen waar door intensivering van het landbouwkundig gebruik de gevoelige soorten uit de vegetatie verdwijnen binnen de Weegbree-klasse, weet Fioringras vaak nog stand te houden en ontstaan soortenarme gemeenschappen.

12RG04 Rompgemeenschap van Rietzwenkgras

De door Rietzwenkgras gedomineerde rompgemeenschap komt vooral tot ontwikkeling bij onregelmatige begrazing. Ze wordt aangetroffen op allerlei grondsoorten, variërend van zware klei tot veen of zand. Zij groeit aan kreekoevers en aan de randen van kwelders, maar ook langs greppels en rond zandwinplassen in het riviereengebied en in vochtige weilanden en langs rietkragen in laagveengebieden. Rietzwenkgras is van nature een soort van vochtige ruigten en komt ook voor op drogere standplaatsen, zoals op dijkhellingen, o.a. in het Glanshaverhooiland (klasse 16).

Klasse 16, Klasse der matig voedselrijke graslanden

De Molinio-Arrhenatheretea omvatten gehooide of beweidde graslandgemeenschappen. De klasse laat een tamelijk breed traject zien ten aanzien van de vochthuishouding van de bodem, die uit uiteenlopende grondsoorten kan bestaan. Deels zijn de gemeenschappen aan te treffen op vochtige tot natte, 's zomers soms oppervlakkig uitdrogende gronden, deels op (tamelijk) droge gronden. De standplaatsen zijn mesotroof tot eutroof en worden al of niet bemest; de zuurgraad varieert van matig zuur tot basisch.

16BB01b & 16BB01c Glanshaver-associatie

De Glanshaver-associatie omvat hooilanden, hooiweiden, weg- en dijkbermen op min of meer voedselrijke, vochtige tot matig droge, veelal kalkhoudende en basische, maar hier en daar ook zwak zure tot neutrale klei-, zavel- en lemige zandgrond. Het nutriëntengehalte van de bodem verschilt sterk, afhankelijk van de bemesting en de natuurlijke voedselrijkdom van het substraat. De graslanden worden overwegend een of twee keer per jaar gehooid en soms licht voor- en/of nabeweid. Veel soorten verdwijnen bij een overstromingsduur van meer dan 20 dagen; voor de kensoorten van de drogere vormen van de associatie ligt deze grens al bij 10 dagen. Vooral het optreden van hoog water in het groeiseizoen beperkt het voorkomen van de gemeenschap.

16BC01a & 16BC01c Kamgrasweide

De kamsgrasweide omvat beweidde, voedselrijke graslanden op allerlei grondsoorten. Al naargelang de natuurlijke voedselrijkdom van de bodem werden deze weilanden vroeger meer of minder bemest. Ze werden zelden gemaaid, maar wel regelmatig gebloot (alleen maaien van plekken met hoge begroeiing). Dit voorkwam al te veel opslag van ruigtkruiden als brandnetels en distels. Zuurdere gronden werden af en toe bekalkt om de omzetting van organisch materiaal te versnellen en de structuur van de bodem te verbeteren.

! 16BC02 Associatie van Ruige weegbree en Aarddistel

Waarschijnlijk zorgt een hoog aandeel van Margrietten ervoor dat één opname wordt toegedeeld aan dit vegetatie type (het is waarschijnlijker dat er sprake is van een margriet rijke variant van de vorige associaties).

De Associatie van Ruige weegbree en Aarddistel omvat door koeien beweidde kalkgraslanden, die voorkomen op steile dalhellingen waar het kalkgesteente ondiep tot zeer ondiep onder het oppervlak ligt en hooguit wordt bedekt door een dunne laag krijtverweringsmateriaal.

16RG01 Rompgemeenschap van Gestreepte witbol en Engels raaigras

Begroeiingen met dominantie van Gestreepte witbol komen voornamelijk voor op voedselrijke vochtige zand- en veengronden, waar ze door bemesting en drainage ontstaan uit natte schraallanden. Tegenwoordig treedt op veel plaatsen ook een ontwikkeling in omgekeerde richting op, waarbij deze rompgemeenschap ontstaat uit graslanden die sinds kort minder intensief begraasd/gemaaid en bemest worden, bijvoorbeeld waar intensief beheerde landbouwgronden als natuureservaat zijn aangewezen.

16RG11 Rompgemeenschap van Fluitenkruid

Ze komt vooral tot ontwikkeling in bermen en op dijken, die gewoonlijk tweemaal per jaar worden gemaaid zonder dat het maaisel wordt afgevoerd. Naast Fluitenkruid zijn *Alopecurus pratensis*, *Dactylis glomerata*, *Heracleum sphondylium* en *Arrhenatherum elatius* constant aanwezig. Van oorsprong beperkt tot het rivierengebied wordt deze rompgemeenschap, als gevolg van toenemende eutrofiëring, tegenwoordig ook op steeds meer plaatsen daarbuiten aangetroffen, inclusief de hogere zandgronden. De hoge trofiegraad van de standplaatsen blijkt ook uit het grote aandeel van ruigsoorten (met name uit de Artemisietea), waaronder *Urtica dioica*, *Tanacetum vulgare* en *Artemisia vulgaris*.

Klasse 22, Klasse der vloedmerkgemeenschappen

Tot de Cakiletea maritimae worden de begroeiingen van vloedmerken gerekend die worden aangetroffen langs zee-kusten en aan oevers van estuaria. Het zijn soortenarme, natuurlijke gemeenschappen met een eenvoudige vegetatiestructuur en een groot aandeel van eenjarige planten. Het optreden van de gemeenschappen is doorgaans van korte duur; tijdens najaars- en winterstormen wordt het plantendeck gemakkelijk weggeslagen; in het voorjaar worden weer nieuwe groeiplaatsen ingenomen. Op wat meer beschutte plekken kunnen de gemeenschappen langer standhouden.

** ## 22AA01A Strandmelde-associatie

Het Atriplicetum littoralis komt voor op niet-overstoven organisch materiaal op beschutte plaatsen langs de kust; zo wordt de gemeenschap aangetroffen aan de voet van dijken, in inlagen en plaatselijk op oeverwallen van slenken van kwelders en schorren. De opkomst van ⁶*Spartina townsendii* langs de Nederlandse kust heeft geleid tot extra leverantie van vloedmerkmateriaal; waarschijnlijk is de associatie sindsdien ook sterk toegenomen (Beefink, 1965).

** ## 22AB01A Associatie van Loogkruid en Zeeraket

Het Salsolo-Cakiletum maritimae is een gemeenschap op vloedmerk, dat strooksgewijs is afgezet op zand- of grindstranden langs de kust. De kenmerkende soorten uit deze associatie gedijen goed in dynamisch milieu (minder beschut dan dat van het Atriplicetum littoralis), op een mengsel van vloedmerk en zand of grind. Ondanks dat deze soorten ook worden aangetroffen in de duinen zijn het geen duinplanten in strikte zin; onder goed ontwikkelde exemplaren van deze soorten zijn altijd organische resten aanwezig (Nordhagen, 1940). Onder de kentaxa zijn twee C4-planten, die tot de weinige wilde C4-planten in ons land behoren (*Salsola kali* en *Atriplex laciniata*). Vermoedelijk hangt dit samen met de korte levenscyclus in de warmste maanden van het jaar; in deze periode zijn C4-planten in het voordeel ten opzichte van C3-planten, in die zin dat ze tot een veel grotere productie in staat zijn (vgl. mais).

Klasse 26, Zeeaster-klasse

De Asteretea tripolii omvatten plantengemeenschappen van merendeels overblijvende planten, die worden aangetroffen op zilte tot brakke gronden. Zij zijn het best ontwikkeld op buitendijkse terreinen, waar ze bij hoogwater periodiek of incidenteel worden overspoeld. In ons land betreft dat enerzijds de Zeeuwse (en vroeger ook Zuidhollandse) estuaria, anderzijds het Waddengebied. In het noorden van het land worden de biotopen kwelders genoemd, in het zuiden schorren of gorzen. De Asteretea tripolii worden langs alle kusten van Noord- en West-Europa aangetroffen. Ze zijn betrekkelijk soortenarm en worden meestal door een of enkele soorten gedomineerd, vooral door grassen en vertegenwoordigers van de Ganzevoetfamilie. De bodem is doorgaans bedekt met een laag microscopische algen en fijne draadalgen.

⁶ Tegenwoordig *Spartina anglica*.

**** 26AB01B Associatie van Stomp kweldergras**

Het Puccinellietum distantis is gebonden aan het kustgebied, maar heeft daarbinnen een brede ecologische amplitudo ten aanzien van factoren als voedselrijkdom en overstroming door zeewater. Kartakteristiek is een zekere onbestendigheid van het milieu, samenhangend met oppervlakkige uitdroging van het substraat en sterke wisselingen in het zoutgehalte. Beeftink (1965) vermeldt dat de associatie buitendijks onder meer voorkomt op plaatsen waar betreding plaatsvindt of waar plaggen zijn gestoken (in het Puccinellion maritimae of het Armerion maritimae) en op nu en dan overstroomde strandvlakten waar enige tijd water stagneert. In het polderland wordt de associatie vooral aangetroffen op plekken met kwel van zout water, zoals in laaggelegen weilanden, op taluds van sloten en langs de oevers van kreek en poelen.

**** ##26AC06 Associatie van Spiesmelde en Strandkweek**

De associatie komt buitendijks vooral voor op hoge oeverwallen in de middenzone en de hoogste zone van kwelders (schorren). Het slibgehalte van het substraat loopt uiteen, maar is gewoonlijk laag. Voorts is het Atriplici-Elytrigietum pungentis buitendijks aan te treffen op oud, grotendeels vergaan vloedmerk en in fragmentaire vorm ook aan de buitenhelling van zeedijken en aan de voet van duintjes. De associatie is nitrofiel en optimaal ontwikkeld in (sterk) brakke omgeving. Ze verdwijnt door beweiding. Binnendijks komt de associatie alleen voor in de directe nabijheid van de zee, op ruggen langs de oevers van zilte wateren met wisselende waterstand.

**** 26AC07 Associatie van Zeerus en Zilt torkruid**

De associatie komt het best ontwikkeld voor op de hoge kwelder, op plaatsen die door toevoer van zoet water brak zijn; verder wordt ze aangetroffen op drassige, meestal onder water staande brakke laagten in achterduinse strandvlakten. De bodem bestaat uit slibhoudend zand dat is bedekt door een tot 20 cm dikke, donkere, sterk humeuze tot venige zandlaag. De associatie verdraagt beweiding goed, maar komt ook onbeweid voor.

**** 26RG02 Rompgemeenschap van Fioringras en Melkkruid**

Deze rompgemeenschap is een open pioniervegetatie op min of meer zandig substraat. Ze wordt gekenmerkt door het gezamenlijke overwicht van *Glaux maritima* en *Agrostis stolonifera*, waarbij nu eens de ene en dan weer de andere domineert. Het betrekkelijk grote aandeel van *Spergularia salina*, *Puccinellia distans* en *Juncus ambiguus* staat ook in verband met het open karakter van de begroeiing. De gemeenschap komt in ons land uitsluitend buitendijks voor, zowel op de Waddeneilanden als in het zuidelijk estuariëengebied. Ze komt vooral tot ontwikkeling op de middelhoge kwelder (bijvoorbeeld in kommen in het mesohaliene deel van de Westerschelde) en op lage duintjes in zich van de zee afsnoerende strandvlakten (bijvoorbeeld in de Kwade Hoek op Goeree).

Klasse 27, Zeevetmuur-klasse

Op de grens van zout/nat en zoet/droog komen in het kustgebied enkele pioniergemeenschappen voor die worden samengevat in de Saginetum maritimae. Het zijn kleinschalig optredende inslaggemeenschappen die in korte tijd open plekken in de vegetatie weten te koloniseren. Eenjarigen, kleine rozetplanten en bladmossen vormen samen de open en laag blijvende vegetatie. Het milieu wordt gekenmerkt door een wisselend zoutgehalte en een sterk fluctuerend vochtgehalte. Karakteristieke standplaatsen zijn de voet van duintjes en strandwallen op achterduinse strandvlakten en plaatkwelders en jonge primaire of secundaire duinvalleien.

**** 27AA01B Associatie van Zeevetmuur en Deens lepelblad**

Het Sagino maritimae-Cochlearietum danicae ontwikkelt zich vooral op strandvlakten in het grensgebied tussen kwelder (schor) en duingrasland. De temporele afwisseling van natte bodemomstandigheden met relatief hoge zoutgehalten (bijvoorbeeld door aanvoer van zeezout met stormvloeden of stuifwater) en perioden met snelle uitdroging gaat gepaard met een oppervlakkige bodemverdichting, waarbij een dun korstje van aaneengekitte bodemdeeltjes ontstaat. De vorming van dit zogenaamde zore korstje is een verschijnsel dat ook bij het Centauro-Saginetum optreedt. Westhoff et al. (1962) vermelden een pH van 8 tot 9, een carbonaatgehalte van 0,09% in de bovenste bodemlaag (0-5 cm) en 1,4% daaronder.

Klasse 31, Klasse der ruderales gemeenschappen

De Artemisietea vulgaris omvatten de gemeenschappen van ruderales standplaatsen, dat wil zeggen plekken waar op de een of andere manier materiaal van elders aan het substraat is toegevoegd. In de eerste plaats moet daarbij worden gedacht aan stenig materiaal. Bouw- en industrieterreinen, wegbermen, spoorwegterreinen, verwaarloosde tuinen en randen van trottoirs en plantsoenen vormen geschikte milieus. Steeds is sprake van extra en schoksgewijze aanvoer van voedingsstoffen, hetzij door mens of dier, hetzij door rivierwater of erosie.

31BA01A Slangekruid-associatie

De Slangekruid-associatie behoort tot de meest lichtminnende en vochtmijdende gemeenschappen van de Bijvoet-klasse die in ons land voorkomen; tevens is deze associatie duidelijk kalkminnend, hoewel niet strikt aan kalkrijk substraat gebonden. Zij staat op lichte, doorlatende, basenrijke, stikstofhoudende, enigszins humushoudende grond, meestal op zand, soms op krijt. In de duinen komt zij voor op allerlei plekken waar bodemverstoring heeft plaatsgevonden: langs wegen, in omgewerkte bermen, op bunkers, in afgravingen, op zand-, stenen- en schelpendepots, langs schelpenpaden (een van de voornaamste standplaatsen in van oorsprong kalkarme duinen). Soms verschijnt zij op duinhellingen waar het zand niet met 'vreemd' materiaal vermengd is, met name op zuidwaarts geëxponeerde of geërodeerde plekken en te midden van afstervende struiken.

31CA01B Wormkruid-verbond

Tot het Wormkruid-verbond behoren gemeenschappen op matig stikstofrijke, zand-, leem-, zavel- en lichte kleigrond. Humusgehalte en zuurgraad lopen vrij sterk uiteen, maar uitgesproken basenarme gronden worden gemeden. Overblijvende grassen nemen gemiddeld een grotere plaats dan in andere ruderales gemeenschappen; met name Kweek bereikt vaak een aanzienlijke bedekking.

Klasse 32, Klasse der natte strooiselruigten

De Convolvulo-Filipenduletea omvatten ruigtegemeenschappen van natte, stikstofrijke standplaatsen welke in meer of mindere mate bloot staan aan overspoeling. De klasse is wijdverspreid in het Europese laagland, waar zij van nature voorkomt in kustmoerassen, getijdengebieden en langs oevers van beken en rivieren. Voorts komen gemeenschappen van deze klasse voor als smalle linten langs sloten, kanalen, op kribben en aan de voet van dijken. In gekapte moerasbossen en uit beheer genomen, drassige hooi- en weilanden vormen strooiselruigten vaak de belangrijkste vervangingsgemeenschap. De Convolvulo-Filipenduletea komen voor op uiteenlopende substraten (veen, zand, klei) en hebben in ons land een ruime verspreiding; langs de benedenloop van de grote rivieren komen ook enkele zeldzame begroeiingstypen voor. Behalve door hun structuur vallen de natte strooiselruigten 's zomers op door hun bloemenpracht.

*** ## 32BA03 Associatie van Strandkweek⁷ en Echte heemst*

De Associatie van Strandkweek en Echte heemst ontwikkelt zich optimaal in getijdengebieden met matig brak water, vooral in rietbegroeiingen waarin vloedmerkgordels zijn opgeworpen. Ook komt de gemeenschap voor op zandige kleigronden; indicatief voor de zandcomponent zijn Strandkweek en Akkermelkdistel. Buitendijks komt de Associatie van Strandkweek en Echte heemst voor op kreekoeverwallen en andere ruggen op het hoge schor; binnendijks is de gemeenschap gebonden aan zilte standplaatsen met hoge waterstanden in de winter.

⁷ Tegenwoordig Zeekweek.

Wageningen Environmental Research
Postbus 47
6700 AA Wageningen
T 0317 48 07 00
www.wur.nl/environmental-research

Wageningen Environmental Research
Rapport 2802
ISSN 1566-7197

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 5.000 medewerkers en 10.000 studenten behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.



To explore
the potential
of nature to
improve the
quality of life



Wageningen Environmental Research
Postbus 47
6700 AB Wageningen
T 317 48 07 00
www.wur.nl/environmental-research

Rapport 2802
ISSN 1566-7197

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 5.000 medewerkers en 10.000 studenten behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

