

waddenacademie

Overzicht adaptatie-gerelateerde projecten Waddenkust

Report





waddenacademie

Overzicht adaptatie-gerelateerde projecten Waddenkust

Report

Colofon

Auteur

Jantsje M. van Loon-Steensma

Met veel dank aan

Jan de Rooter, Rene Breukel, Jan-Theo IJnsen, Marieke de Lange, Robert Zijlstra, Siep Groen, Albert Oost, Hein Sas, Michiel Firet, Matthijs Buurman, Petra Goessen, Peter Lieverink, Kees de Jong, Erik Jolink, Marjolijn Haasnoot, Mindert de Vries, Martin Baptist, Boukeliën Bos en Marre Walter voor het delen van hun inzichten en reflectie op adaptatie gerelateerde projecten in het Waddengebied. Daarnaast ook veel dank aan Daphne Thomas en Igor Staritsky van Wageningen Environmental Research voor hun hulp bij het maken van de overzichtskaart.

Beeld omslag

Holwerd aan zee (www.holwerdaanzee.nl)

Grafisch ontwerp omslag

BW H ontwerpers

ISBN

978-94-90289-59-1

Rapport 2021-04

Gepubliceerd door de Waddenacademie

© Waddenacademie mei 2021

Contactpersoon Waddenacademie

Klaas Deen

Secretaris Waddenacademie

T 058 233 90 31

E klaas.deen@waddenacademie.nl

www.waddenacademie.nl

De basisfinanciering van de Waddenacademie is afkomstig van het Waddenfonds.

Samenvatting

Het recente 'Ontwerp Nationale Water Plan 2022-2027' (NWP) waarin nadrukkelijk klimaatverandering als één van de belangrijkste uitdagingen staat benoemd, nieuwe klimaatscenario's, op handen zijnde grote dijkversterkingen, de 'Programmatische Aanpak Grote Wateren' (PAGW) en het visiedocument 'Agenda voor het Waddengebied 2050' leiden tot vele ideeën en initiatieven rond strategieën en projecten gericht op het klimaatbestendig maken van het Waddengebied. Die veelheid aan ideeën en initiatieven komen vanuit zowel belangenorganisaties, bewoners, gebruikers, bedrijven, overheden, onderzoekers als architectenbureaus, en vormen het bewijs dat de omgeving zich sterk betrokken voelt bij beleidsontwikkeling en projecten rond klimaatadaptatie van de Waddenkust.

Het Omgevingsberaad Waddengebied en de Waddenacademie hebben het initiatief genomen om een overzicht te maken van actuele (grote) programma's, projecten, plannen en onderzoek voor klimaatadaptatie en natuurontwikkeling langs de Waddenkust. Het overzicht is gebaseerd op actuele en relevante beleidsdocumenten, diverse overzichtswbsites van overheidsinstellingen, uitvoeringsinstanties, NGOs en andere partijen, maar vooral op gesprekken met deskundigen en vertegenwoordigers van de diverse lokale overheden, beheerders en belangenorganisaties. Het overzicht is bedoeld om betrokken bestuurders en belanghebbenden te ondersteunen bij de ontwikkeling van een lange-termijn visie voor een klimaatbestendig en leefbaar Waddengebied.

Zoals is te zien op de overzichtskaart, zijn de afgelopen decennia in het Waddengebied veel adaptatie-gerelateerd projecten uitgevoerd gericht op beleidsopgaven rond natuurherstel en ontwikkeling, waterkwaliteit, waterveiligheid, economische ontwikkeling en leefbaarheid. In de overzichtskaart zijn de projecten gecategoriseerd naar Waterveiligheid, Natuur, Verzilting, Landbouw en Leefbaarheid en naar de uitvoeringsfase. Vooral de innovatieprojecten rond dijkversterking en de projecten rond verzilting noemen klimaatadaptatie als expliciete doelstelling.

Het Deltaprogramma Waddengebied heeft een belangrijke rol gespeeld in het agenderen van klimaatadaptatie in het Waddengebied en in het ontwikkelen van een integrale aanpak om de waterveiligheid in het Waddengebied op de lange termijn te verzekeren, die ook rekening houdt met natuurwaarden, ruimtelijke kwaliteit, recreatie en duurzame economische activiteiten. In 2013 startte het Hoogwater Beschermingsprogramma (HWBP), dat vervolgens onderdeel werd van het Deltaprogramma en zo uitwerking geeft aan de Deltaprogramma Waterveiligheid. De opgave (en daarmee het budget) om de keringen in 2050 te laten voldoen aan de wettelijke normen (die gebaseerd zijn op de KNMI'14 scenario's) vormde een belangrijk middel om daadwerkelijk adaptatie maatregelen rond waterveiligheid verder te brengen. Vanuit het HWBP werd via o.a. de POV's ruimte gegeven voor het verkennen van innovatieve en adaptieve manieren van dijkversterking.

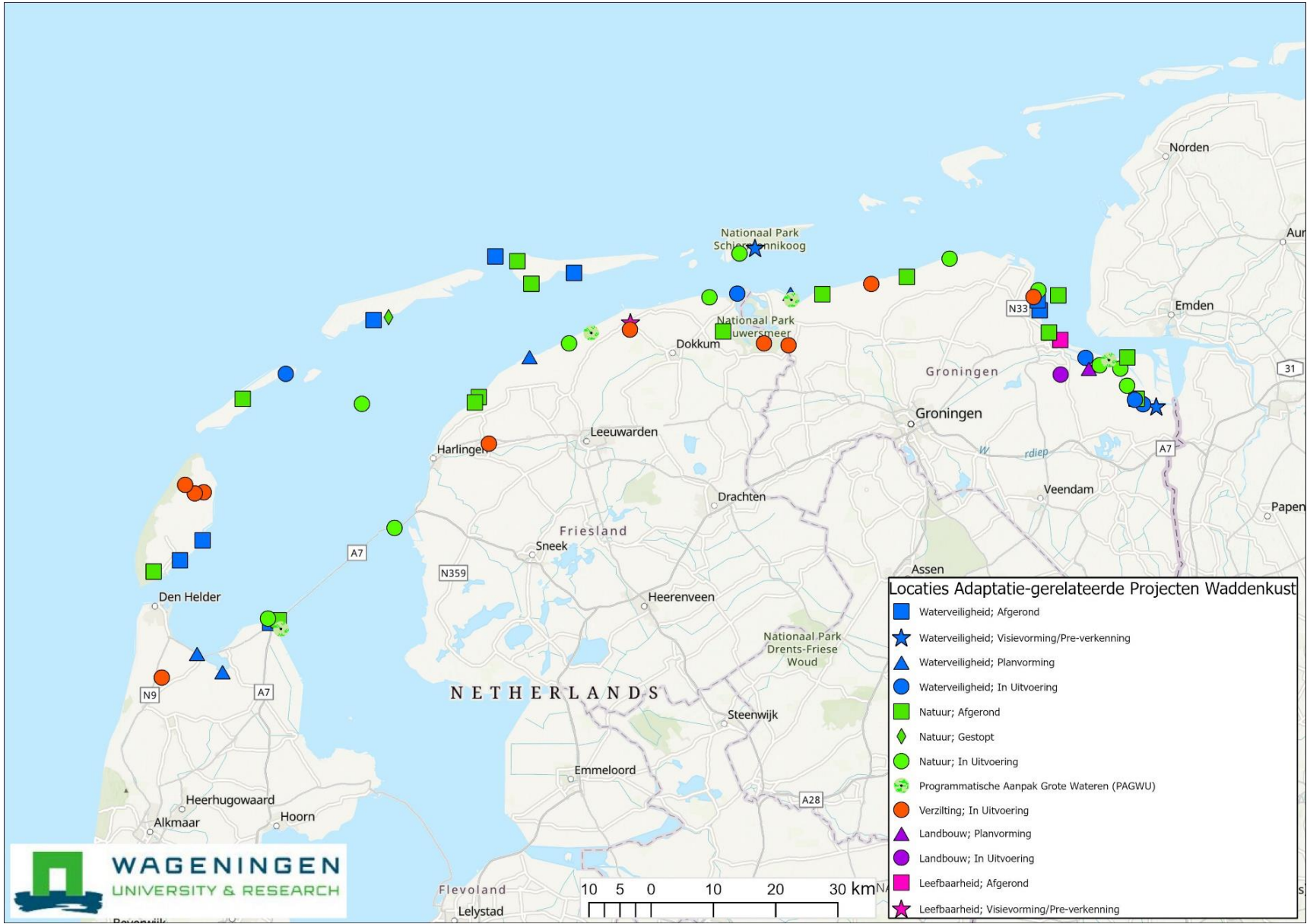
In het Waddengebied zijn de afgelopen jaren verschillende pilots rond innovatieve adaptieve dijkversterkingsmaatregelen gestart. Bij deze pilots bleek de meerwaarde voor natuur, waterkwaliteit en economie belangrijk om zowel draagvlak voor implementatie als additionele financiering te verkrijgen. Het Waddenfonds speelde een belangrijke rol voor de additionele financiering. Ook bleek dat door verschillende 'frontrunners' werd beseft dat de waterveiligheidsopgave een kans bood voor de eigen beleidsopgaven en ambities, zoals bijvoorbeeld het verbeteren van de waterkwaliteit en natuurontwikkeling. Ook de Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW) Waddenzee en Eems-Dollard sluit aan bij de dijkversterkingsprojecten.

Het resultaat is dat aan de dijkversterkingsprojecten in het Waddengebied ook veel andere ambities, opgaven en projecten worden verbonden en dat de dijkversterkingsprojecten daarmee een kans bieden voor integrale aanpassingen. Vanuit de nieuwe Omgevingswet wordt expliciet gevraagd om de omgeving te betrekken bij de dijkversterkingsprojecten en te zoeken naar meekoppelkansen. Hierdoor worden de

processen rond dijkversterking steeds breder, en lijken bijna gebiedsprocessen. Voor de bewoners kan de veelheid aan ambities en betrokkenen bedreigend overkomen.

Een aanbeveling is daarom om heldere afspraken te maken over de focus van de projecten, de rolverdeling, de regie, en over hoe de omgeving te betrekken.

Daarnaast is het belangrijk om na te gaan hoe de huidige en geplande projecten in een lange-termijn adaptatiestrategie passen. Vragen daarbij zijn i) passen de projecten bij het huidig economisch gebruik van de waddenkustzone, ii) passen de projecten bij toekomstig gebruik en functies van de waddenkustzone, en iii) hoe kunnen de projecten bijdragen aan de transformatie naar toekomstige functies en gebruik van de waddenkustzone.



Figuur: Overzichtskaart van adaptatie-gerelateerde projecten langs de Waddenkust

Inhoudsopgave Overzicht adaptatie-gerelateerd projecten Waddenkust

1	Introductie	9
1.1	Aanleiding ‘Overzicht adaptatie-gerelateerde projecten Waddenkust’	9
1.2	Doel.....	10
1.3	Afbakening en Werkwijze.....	10
1.4	Leeswijzer	10
2	Waddengebied en Klimaatadaptatie	11
2.1	Klimaatadaptatie op de agenda	11
2.2	Deltaprogramma Waddengebied	12
2.3	Visionaire concepten	16
2.4	Focus Klimaatadaptatie.....	19
3	Waterveiligheid	20
3.1	Planning Dijkversterkingen	20
3.2	Innovaties in Waterveiligheid	21
3.3	Klimaat, Duurzaamheid en Circulariteit	22
3.4	Projecten Waterveiligheid	22
3.5	Afvoer van extreme neerslag	24
3.6	Waterveiligheid en Klimaatadaptatie	24
4	Natuurherstel en natuurontwikkeling.....	25
4.1	Projecten om natuurdoelstellingen te realiseren.....	25
4.2	Natuur voor Klimaatadaptatie.....	26
5	Verzilting en Landbouwkundig Gebruik	29
5.1	Adaptatie aan Verzilting	29
5.2	Landbouw	30
6	Leefbaarheid	31
6.1	Leefbaarheidsprojecten	31
6.2	Meekoppelkansen Dijkversterkingen	32
7	Bevindingen en Aanbevelingen.....	33
	Literatuur.....	35
	Bijlage: Overzicht klimaat-gerelateerde projecten Waddenzee kust	37
	Waterveiligheid	39
	Dijkversterking Den Helder - Den Oever (DOD)	39
	Dijkversterking Den Oever	40
	Dijkversterking Wieringermeerkering (WMK).....	41
	Dijkversterking Koehoal - Lauwersmeer (KOL)	42
	Dijkversterking Lauwersmeerdijk (LAU)	43
	Dijkversterking Lauwermeer – Vierhuizergat (LAV)	44
	Dijkversterking Eemshaven - Delfzijl.....	45

Dijkversterking Kerkhovenpolder - Duitsland LRT3 (KED).....	46
Dijkversterking Waddenzeedijk Texel	47
Prins Hendrikzanddijk	48
Dijkversterking Vlieland	49
Dijkversterking Terschelling.....	50
Dijkversterking Ameland	51
Dijkversterking Schiermonnikoog.....	52
Zandsuppletie Amelander Zeegat	53
Dubbele Dijk	54
Demonstratieproject Brede Groene Dijk	55
Kleirijperij Delfzijl.....	56
Kleirijperij op de Kwelder	57
Natuurherstel en ontwikkeling	58
Slibvang Klutenplas.....	58
Kleiafgraving Polder Breebaart	59
Feugelpôle	60
Griend: Schelpdierbanken en Zeegrasherstel	61
Vismigratierivier Afsluitdijk	62
Vispassage Den Oever.....	63
Kwelderontwikkeling Strieperpolder Terschelling	64
Slibmotor Koehaol.....	65
Groote Polder	66
Verkenning Buitendijkse Sedimentatie	67
Rijke Dijk	68
Vogelbroedeiland Stern	69
Pilot Mosselbanken	70
PAGW Waddensee en Eems-Dollard	71
PAGW Wieringerhoek	72
Peazumerlannen	73
Noard Fryslân Bûtendyks: project Vijfhuizen 'fan swiet nei sâlt'	74
Dyksputen	75
Vispassage Eanjumer Kolken.....	76
Klutenplas Noordpolderzijl.....	77
Doorbraakgebied Ameland Noordwest	78
Feddema's Plas	79
Vistrap Moksloot Texel.....	80
Ontpoldering Kroonspolder Vlieland	81
Wij&Wadvogels	82
Verzilting	83

Zoet op Zout: Boeren Meten Water	83
Zoet op Zout: onderzoek zouttolerantie gewassen	84
Zoet op Zout: Spaarwater	85
Texel Meet/Zoete Toekomst Texel	86
Landbouw	87
Pilot Ophogen Landbouwgrond	87
VLOED (Verbetering Landbouwgronden door Ophoging met slib uit de Eems-Dollard)	88
Leefbaarheid	89
Marconiproject	89
Holwerd aan Zee	90

1 Introductie

1.1 Aanleiding 'Overzicht adaptatie-gerelateerde projecten Waddenkust'

Het recente 'Ontwerp Nationale Water Plan 2022-2027' (NWP) waarin nadrukkelijk klimaatverandering als één van de belangrijkste uitdagingen staat benoemd, nieuwe klimaatscenario's, op handen zijnde grote dijkversterkingen, de 'Programmatische Aanpak Grote Wateren' (PAGW) en het visiedocument 'Agenda voor het Waddengebied 2050' leiden tot vele ideeën en initiatieven rond strategieën en projecten gericht op het klimaatbestendig maken van het Waddengebied. Die veelheid aan ideeën en initiatieven komen vanuit zowel belangenorganisaties, bewoners, gebruikers, bedrijven, overheden, onderzoekers als architectenbureaus, en vormen het bewijs dat de omgeving zich sterk betrokken voelt bij beleidsontwikkeling en projecten rond klimaatadaptatie van de Waddenkust. Maar alle beleidsontwikkelingen, opgaven en ideeën leiden soms ook tot onzekerheid en vragen bij zowel bewoners en gebruikers van de Waddenkust, als bij de betrokken beleids- en beheerorganisaties. Daarnaast wordt aan de diverse Waddenbestuurders een samenhangende visie en onderbouwd advies rond de plannen, programma's en toekomstige projecten gevraagd.

Daarom hebben het Omgevingsberaad Waddengebied (het recent ingestelde adviesorgaan voor het Bestuurlijk Overleg Waddengebied) (zie www.waddenzee.nl) en de Waddenacademie het initiatief genomen om een themabijeenkomst te organiseren over ontwikkelingen langs de Nederlandse Waddenkust, en een overzicht te maken van actuele (grote) programma's, projecten, plannen en onderzoek voor klimaatadaptatie en natuurontwikkeling langs de Waddenkust.

De Waddenkust heeft belangrijke natuurlijke, landschappelijke en economische functies en in de PKB Waddenzee (Ministerie VROM, 2007) is als doelstelling benoemd:

Duurzame bescherming en ontwikkeling van de Waddenzee als natuurgebied en het behoud van het open landschap. Het leidend principe om dit te bereiken is dat bij ingrepen of handelingen in de Waddenzee uitgegaan wordt van een duurzame bescherming en/of een zo natuurlijk mogelijke ontwikkeling en het behoud van de dynamiek & geomorfologie van het gebied, kwaliteit van bodem, lucht en water daarmee samenhangende flora & fauna, alsmede de landschappelijke kwaliteiten, met name rust, weidsheid, open horizon en natuurlijkheid inclusief duisternis. Tevens worden de in de bodem aanwezige archeologische waarden en in het gebied aanwezige cultuurhistorische waarden beschermd.

Zowel het Omgevingsberaad Waddengebied als de Waddenacademie dragen bij aan deze doelstelling via het initiëren en faciliteren van discussies over de ontwikkelingen in het Waddengebied en het agenderen van belangrijke Wadden-gerelateerde thema's en het uitwisselen van informatie en kennis.

De afgelopen decennia zijn in het Waddengebied naar aanleiding van diverse beleidsopgaven en programma's rond o.a. natuurbehoud en -ontwikkeling, klimaatverandering, waterkwaliteit, waterveiligheid, energieopwekking en ruimtelijke inrichting, maar ook via het financieren van projecten en onderzoek door het Waddenfonds, Europese en NWO programma's veel projecten uitgevoerd, initiatieven ontwikkeld, pilots gestart en onderzoeksprojecten uitgevoerd. Om zoveel mogelijk te leren van alle projecten en pilots en ter bescherming van de belangrijke natuurwaarden in het Waddengebied, is het belangrijk om overzicht en inzicht te hebben in de initiatieven en in de resultaten en ervaringen. Op basis hiervan kunnen ook leemtes of dubbelingen worden geïdentificeerd.

Een eerste stap hiervoor vormt een overzicht van relevante projecten en programma's.

1.2 Doel

Het doel van voorliggende rapportage is om een kort overzicht te geven van belangrijke programma's en projecten rond klimaatadaptatie die in het Waddengebied worden uitgevoerd, in voorbereiding zijn, of recentelijk zijn afgerond. De projecten worden in de bijlage beschreven en op een kaart gepresenteerd. Daarnaast wordt in de voorliggende rapportage een overzicht gegeven van een aantal ideeën en visionaire concepten die door verschillende partijen recent zijn ontwikkeld.

Het overzicht van klimaat-gerelateerde programma's en projecten is bedoeld om betrokken bestuurders en belanghebbenden te ondersteunen bij de ontwikkeling van een lange-termijn visie voor een klimaatbestendig en leefbaar Waddengebied.

1.3 Afbakening en Werkwijze

Het overzicht omvat voor de Waddenkust relevante programma's en projecten rond klimaatadaptatie die momenteel worden uitgevoerd, in voorbereiding zijn (planvorming of verkenning), of recentelijk zijn afgerond. Deze adaptatie projecten kunnen zich richten op verschillende effecten van klimaatverandering: zeespiegelstijging, temperatuuroename, droogte, extreme neerslag of verzilting. Soms is klimaatadaptatie een nevendoelelstelling. In de rapportage ligt de nadruk op waterveiligheidsprojecten.

Daarnaast worden een aantal recent ontwikkelde ideeën en visionaire concepten voor adaptatie aan lange-termijn (en extreme) klimaatverandering beschreven.

Het overzicht is gebaseerd op actuele en relevante beleidsdocumenten, diverse overzichtswbsites van overheidsinstellingen, uitvoeringsinstanties, NGOs en andere partijen, maar vooral op gesprekken met deskundigen en vertegenwoordigers van de diverse lokale overheden, beheerders en belangenorganisaties.

De projecten op de kaart zijn gerubriceerd naar categorie (Waterveiligheid, Natuur, Verzilting, Landbouw en Leefbaarheid) en naar de fase van het project (Afgerond, In Uitvoering, Planvorming, Verkenning, Visievorming/Pre-verkenning, of Gestopt).

De informatie over de projecten is afkomstig van diverse websites (zie link naar de betreffende website), en als bijlage aan de voorliggende rapportage bijgevoegd.

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt een korte schets gegeven van hoe klimaatadaptatie op de agenda van het Waddengebied kwam en van de belangrijke rol van het Deltaprogramma Waddengebied voor de ontwikkeling van ideeën rond klimaatadaptatie maatregelen. Ook wordt in dit hoofdstuk een overzicht gegeven van een aantal visionaire ideeën rond klimaatadaptatie en worden verschillende visies rond klimaatadaptatie besproken.

In hoofdstuk 3 wordt de belangrijke rol van het Hoogwaterbeschermingsprogramma voor waterveiligheidsprojecten uitgelegd. Hoofdstuk 4 gaat over projecten gericht op natuurbehoud en ontwikkeling. Hoofdstuk 5 is gericht op projecten rond verzilting en landbouw. In hoofdstuk 6 worden een aantal projecten rond leefbaarheid besproken. In hoofdstuk 7 staan de belangrijkste bevindingen worden een aantal aanbevelingen gegeven.

In de bijlage staat een korte beschrijving van de vele klimaat-gerelateerde projecten in het Waddengebied.

2 Waddengebied en Klimaatadaptatie

2.1 Klimaatadaptatie op de agenda

Klimaatadaptatie is het proces van aanpassen aan klimaatverandering waardoor samenlevingen de kwetsbaarheid voor klimaatverandering verminderen of waardoor zij profiteren van de kansen die een veranderend klimaat biedt. Deze adaptatie kan autonoom zijn of gepland (zie www.klimaatadaptatienederland.nl).

De ontwikkelingsgeschiedenis van het Waddenkustgebied is sterk gestuurd door klimaat en de veranderingen in het klimaat. Het Waddengebied is ontstaan uit voortdurende aanpassingen van het natuurlijke systeem aan de stijgende zeespiegel na de laatste ijstijd (Kabat et al., 2009a). Al zo'n 2500 jaar geleden pasten de eerste bewoners van de Waddenkust zich aan de dynamiek van de Waddenzee aan en maakten vlucht- en woonterpen waar ze zich tijdens hoog water tijdelijk konden terugtrekken. Via hun inspanningen om landbouw in de vruchtbare kustzone mogelijk te maken (het aanleggen van lage dijkjes en graven van greppels) hadden de terpbewoners al invloed op de ontwikkeling van het kustlandschap (Nieuwhof et al., 2019). Vanaf de Middeleeuwen werd een nieuwe adaptatiestrategie toegepast: tussen de terpen werden dijken aangelegd om zo het vruchtbare achterliggende landbouwgebied te beschermen tegen overstroming (Van de Ven, 2004). Maar ook het gebied achter de dijken werd aangepast via o.a. de aanleg van afwateringssystemen om de veengebieden te ontginnen. Door deze aanpassingen werd de bewoonde Waddenkustzone kwetsbaar voor overstroming. Overstromingsrampen eisten niet alleen veel slachtoffers, maar resulteerden ook in ingrijpende veranderingen in het kustlandschap. De Zuiderzee en de Dollard zijn bijvoorbeeld ontstaan doordat hevige stormen zorgden voor overstroming en erosie. Later werd via opschuivende bedijkingen delen van het weg-geërodeerde gebied teruggewonnen. Lange tijd waren de aanpassingen in het Waddengebied gericht op waterveiligheid (aanleg en versterken van dijken) en het landbouwkundig gebruik van het achterland, waarbij wordt geanticipeerd op de verwachte verandering in zeespiegelstijging en waterhuishouding door klimaatverandering.

Vanaf de jaren '70 van de vorige eeuw worden ook maatregelen genomen en projecten uitgevoerd gericht op het verbeteren van de waterkwaliteit en op natuurbehoud en -herstel. In 1981 werd de Waddenzee aangewezen als natuurreservaat in de eerste planologische kernbeslissing, en was de beheerdoelstelling: "Het zo veel mogelijk ongestoord laten verlopen van alle natuurlijke processen die zich in het Waddenzeegebied afspelen, zodat alle structuren en soorten planten en dieren die van nature in het Waddenzeegebied thuishoren, zich daar kunnen handhaven, ontwikkelen of herstellen, waarbij ondersteunende maatregelen worden getroffen voor bedreigde organismen. Daarbij kunnen op de natuur afgestemde menselijke activiteiten worden ingepast" (Wolff et al., 1984).

Zoals Baptist (2021) beschrijft nam in de jaren '80 het inzicht toe dat soms maatregelen moeten worden genomen ten behoeve van natuurontwikkeling, en in de jaren '90 kwamen er voorstellen voor projecten om actief in te grijpen in natuurlijke processen om de natuurkwaliteit te verhogen, zoals de aanleg van brakwaterplassen en mosselbanken en het aanplanten van zeegras. Recentelijk kwamen daar inzichten bij rond de rol van de natuurlijke systemen voor klimaatadaptatie, in het bijzonder voor waterveiligheid, en zijn diverse pilot projecten geïnitieerd om te onderzoeken hoe natuur en natuurlijk processen actief kunnen worden toegepast voor waterveiligheid.

De afgelopen decennia is veel onderzoek verricht naar lange termijn geologische processen en huidige geo-morfologische processen, natuurwaarden en ecologische processen, en de cultuur-historische ontwikkeling van het Waddengebied. Bijvoorbeeld in het programma Kustgenese 1, een groot multidisciplinair nationaal onderzoeksproject dat onder trekkerschap van Rijkswaterstaat halverwege de jaren '80 van de vorige eeuw van start ging om beter inzicht te krijgen in de kustontwikkeling. De Trilaterale samenwerking speelt een belangrijke rol in de ecologische monitoring van de Waddenzee. In de jaren '90 van de vorige eeuw kwam naar aanleiding van de toenemende internationale aandacht voor klimaatverandering en de potentiële impact hiervan op waterwaterveiligheid (IPCC, 2007), samen

met de bijna-overstromingen in het rivierengebied in 1993 en 1995 door onverwachte hoge waterstanden, klimaatverandering en zeespiegelstijging op de agenda.

In 2007 vroeg het Nederlandse kabinet advies aan de tweede Deltacommissie over de bescherming van de Nederlandse kust en het achterland op de lange termijn. De uitdaging was om Nederland zowel tegen de effecten van klimaatverandering en zeespiegel te beschermen, maar ook om te zorgen dat Nederland voor toekomstige generaties een aantrekkelijke plaats blijft om te wonen en te werken, te investeren en te recreëren (Deltacommissie, 2008).

De Deltacommissie heeft een toekomstvisie ontwikkeld die reikt tot na 2100 en waarin waterveiligheid een belangrijke rol speelt. Daarbij gaat het om de bescherming tegen zowel overstromingen door een stijgende zeespiegel als door meer extreme rivierafvoeren, maar ook om het veiligstellen van de zoetwatervoorziening. Want door een stijgende zeespiegel, afnemende rivierafvoeren in de zomer, langdurige droogteperiodes en indringend zout water via de rivieren en het grondwater komt ook de zoetwatervoorziening onder druk.

De aanbevelingen van de commissie leggen de nadruk op het kunnen mee-ontwikkelen met klimaatverandering en andere ecologische processen en op maatschappelijke meerwaarde (Deltacommissie, 2008). Zo adviseert de Deltacommissie voor de Noordzeekust – inclusief de Waddeneilanden – om de kustveiligheid op orde te houden via 'bouwen met de natuur'. Suppleties van zand moeten zodanig worden uitgevoerd dat de kust de komende eeuw kan aangroeien. Verder adviseert de Deltacommissie om de bescherming van de eilandpolders en de kust van Noord-Nederland te waarborgen, en noemt dat de zandsuppleties langs de Noordzeekust bijdragen aan het meegroeien van het Waddengebied. De Deltacommissie waarschuwt echter dat het voortbestaan van de Waddenzee zoals wij die nu kennen, niet vanzelfsprekend is. Daarom moeten volgens hen de ontwikkelingen in internationale context worden geobserveerd en geanalyseerd (Deltacommissie, 2008).

Naar aanleiding van het advies van de tweede Deltacommissie (2008) introduceerde het kabinet in 2008 een nieuw Deltaplan, in 2009 een nieuw Waterplan, en in 2010 het Deltaprogramma (www.government.nl/topics/delta-programme). Dit Deltaprogramma programma is financieel (Deltafonds) en politiek-bestuurlijk verankerd in een vernieuwde Deltawet.

Het Deltaprogramma is een nationaal programma, waarin rijksoverheid, provincies, gemeenten en waterschappen samen werken met inbreng van maatschappelijke organisaties, met als doel om Nederland ook voor de volgende generaties te beschermen tegen hoogwater en te zorgen voor voldoende zoetwater. Het Deltaprogramma kent negen deelprogramma's, waarvan drie generieke en zes gebiedsgerichte programma's (Deltaprogramma 2010). Het Waddengebied is een van de deelprogramma's, en het vormde de start voor het verkennen van klimaatadaptatie strategieën en maatregelen voor het Waddengebied.

De Waddenacademie presenteerde in 2009 de agenda 'Kennis voor een duurzame toekomst van de Wadden' (Kabat et al., 2009b). Hierin pleit de Waddenacademie voor een brede blik op het Waddengebied, met oog voor de langere termijn.

In de kennisagenda worden grote, multidisciplinaire onderzoeksprogramma's benoemd die gericht zijn op kennis rond de belangrijkste maatschappelijke, economische en bestuurlijke opgaven in het Waddengebied, zoals de implementatie van Planologische Kernbeslissing, Natura 2000, het Natuurherstelprogramma, het Nationaal Waterplan en de aanbevelingen van de Tweede Deltacommissie met betrekking tot waterveiligheid bij een stijgende zeespiegelstijging.

2.2 Deltaprogramma Waddengebied

Het Deltaprogramma Waddengebied kreeg als doel om een integrale aanpak te ontwikkelen om de waterveiligheid in het Waddengebied op de lange termijn te verzekeren, en die ook rekening houdt met natuurwaarden, ruimtelijke kwaliteit, recreatie en duurzame economische activiteiten.

Vanaf 2011 heeft het Deltaprogramma Waddengebied diverse studies laten verrichten naar mogelijke adaptatie strategieën, en in het Deltaprogramma 2015 wordt de voorkeurstrategie van het Deltaprogramma Waddengebied gepresenteerd.

Box 1: Synthesedocument Waddengebied; achtergronddocument B10 Deltaprogramma 2015 (Deltacommissaris, 2014).

Het waddengebied bestaat uit de Hollands-Fries-Groningse vaste wal, Waddenzee, Waddeneilanden met de voorliggende kust (kustfundament), Eems-Dollard en de buitendelta's van de zeegaten. Het waddengebied inclusief Waddenzee en buitendelta's vormt een buffer tegen de hoge golven van de Noordzee door de natuurlijke demping hiervan. Zonder deze buffer zouden de waterkeringen hoger en sterker moeten zijn.

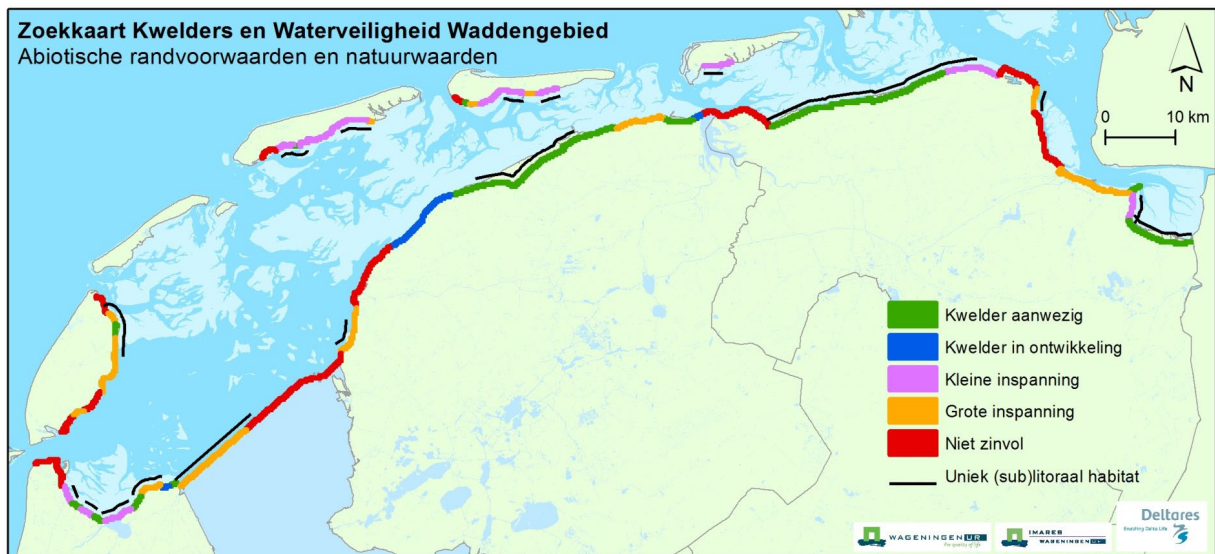
De Deltabeslissing Waterveiligheid en de Beslissing Zand vormen het kader voor de voorkeurstrategie voor het waddengebied. In het waddengebied is de voorkeurstrategie gericht op het meegroeien met de zeespiegelstijging. Door de stijgende zeespiegelstijging heeft het intergetijdengebied van de Waddenzee extra zand nodig. Als de zeespiegel versneld stijgt kan het zijn dat het intergetijdengebied en de platen de stijging niet meer kunnen bijhouden. De dempende werking die het waddengebied nu uitoefent op de golven die van de Noordzee komen en de golven die binnen de Waddenzee opgewekt worden, neemt dan verder af. Daardoor bereiken de Noordzeegolven met meer energie de vaste wal. Dat kan leiden tot extra werken aan de primaire keringen om de vaste wal te kunnen blijven beschermen tegen overstromingen. De opgave is het tijdig kunnen waarnemen en kunnen inschatten van de gevolgen van klimaatveranderingen (zeespiegelstijging, windkarakteristieken, temperatuurstijging) en het vinden van zo natuurlijk mogelijke maatregelen om de bufferende werking van het waddengebied te kunnen behouden. In aanvulling hierop is het doel met aangepast kwelderbeheer de natuurlijke opslibbing in de Waddenzee te versterken, mits dat past binnen de voorwaarden van de PKB Waddenzee, de aanwijzing als Werelderfgoed en Natura 2000-instandhoudingsdoelen. Op grond van de huidige kennis zijn tot 2100 geen zandsuppleties in de Waddenzee en het Eems-Dollard estuarium zelf nodig voor de waterveiligheid. Voor de natuurwaarden is dit ook niet wenselijk. Vooralsnog volstaat het om zand te blijven suppleren aan de Noordzeekant van de Waddeneilanden, op het kustfundament, in aanvulling daarop, eventueel op de buitendelta's. Het werkend leren programma zal uitwijzen of dit zand tijdig op een natuurlijke wijze naar de platen en kwelders van de Waddenzee kan stromen. Voor de eventuele aanpassing van het suppletiebeheer in 2020 vindt kennisontwikkeling plaats over het benodigde volume, de techniek, de frequentie en de locaties van de suppleties. Om zandsuppleties in de toekomst effectiever te kunnen uitvoeren, met behoud van de waarde van het waddengebied, is meer systeemkennis nodig. Deze kennis komt tot stand met een langjarig kennisprogramma, gericht op onderzoek, systeemkennis en monitoring. Het programma gaat in 2015 in uitvoering, met onder meer kleinschalige pilots tot 2020 en grootschaliger pilots na 2020. Deze onderzoeken staan in de concept-kennisagenda van het Deltaprogramma. Besluitvorming over de definitieve kennisprogrammering moet nog plaatsvinden en hangt ook samen met het Kennis- en Innovatieprogramma Water en Klimaat. Langs de Hollands-Fries-Groningse vaste wal en de eilanden bieden waterkeringen bescherming tegen overstromingen. De voorkeurstrategie rondom de primaire waterkeringen richt zich op innovatie en een gebiedsgerichte en integrale benadering. Zo'n honderd kilometer van deze keringen voldoet niet aan de normen. Een deel van dit deelgebied krijgt een hogere norm vanwege de aanwezigheid van de gasrotonde. Dijkversterkingen komen tot stand door aanpassingen aan de keringen aan te laten sluiten bij gebiedsontwikkelingen en meerwaarde te creëren voor functies als natuur, recreatie en regionale economie. Langs de Friese en Groningse kust kan dit vrijwel overal met innovatieve dijkconcepten, zoals brede groene dijken, multifunctionele dijken en overslagbestendige dijken. Ook bij Den Helder en Den Oever zijn innovatieve dijkconcepten met meerwaarde voor andere functies mogelijk. Voor de versterking van vijf dijktrajecten langs de Friese en Groningse vaste wal worden tot 2020 verkenningen conform de MIRT-systematiek

uitgevoerd (geprogrammeerd in het nHWBP). En verder wordt in de periode 2014-2017 ook een project overstijgende verkenning uitgevoerd voor de gehele Waddenzeedijk langs de Friese en Groningse vaste wal, met deze voorkeurstategie als basis. Voor ieder Waddeneiland wordt een integrale strategie opgesteld voor het suppletiebeheer (voor en na 2020), dynamisch kustbeheer, kwelderontwikkeling, innovatieve dijkconcepten en rampenbeheersing, en wordt gezocht naar 'slimme combinaties'. De buitendijkse gebieden worden robuuster voor overstromingsrisico's door deze risico's mee te wegen bij ruimtelijke (her)ontwikkelingen, zoals beschreven bij de deltabeslissing Ruimtelijke Adaptatie. De voorkeurstategie zoetwater in het waddengebied is beschreven bij de voorkeurstategie van het Deltaprogramma IJsselmeergebied. Voor de Waddeneilanden vormt de deltabeslissing Zoetwater het kader voor de voorkeurstategie. De Waddeneilanden ontvangen geen zoetwater uit het hoofdwatersysteem. Deze eilanden hebben de ambitie om in 2020 zelfvoorzienend te zijn voor drinkwater. De inzet is de zelfvoorzienendheid voor overig zoetwatergebruik, zoals voor de landbouw, te vergroten. Om watertekorten bij klimaatverandering te beperken, zijn maatregelen mogelijk om regenwater en zoetwaterlenzen nog beter te benutten en het water zuiniger te gebruiken. De eilanden kunnen hiermee een voortrekkersrol vervullen voor andere delen van het land. Het Deltaplan Waterveiligheid en het Deltaplan Zoetwater bevatten de maatregelen uit deze voorkeurstategie, die op korte termijn in voorbereiding of uitvoering gaan. De programmering van dijkversterkingen vindt plaats in het nieuw Hoogwaterbeschermingsprogramma (nHWBP). Voorgesteld wordt dit voor maatregelen voor zoetwaterbeschikbaarheid ook in samenhang te programmeren en te prioriteren. De partijen die betrokken zijn bij de voorkeurstategie waterveiligheid voor het waddengebied leggen onderdelen van de strategie vast in hun eigen plannen. Het Deltaplan Waterveiligheid bevat de maatregelen die het Rijk programmeert voor de waterveiligheid in het waddengebied. Het Rijk houdt in het beheerplan voor Natura 2000 rekening met beheer van de kwelders ten behoeve van waterveiligheid. De provincie Groningen legt onderdelen van de voorkeurstategie vast in het nieuwe omgevingsplan dat in 2015 wordt vastgesteld, onder meer middels ruimere reserveringszones voor innovatieve dijkconcepten. De provincie Friesland neemt onderdelen van de voorkeurstategie over in de streekagenda's en het provinciaal waterhuishoudingsplan en de bijbehorende programmeringen. Tot deze onderdelen behoren ook afwegingen over ruimtelijke adaptatie voor de eilanden. Een regionaal bestuurlijk platform beoordeelt of de prioritering van dijkversterkingen in het t nHWBP voldoende aansluit bij gebiedsontwikkelingen.

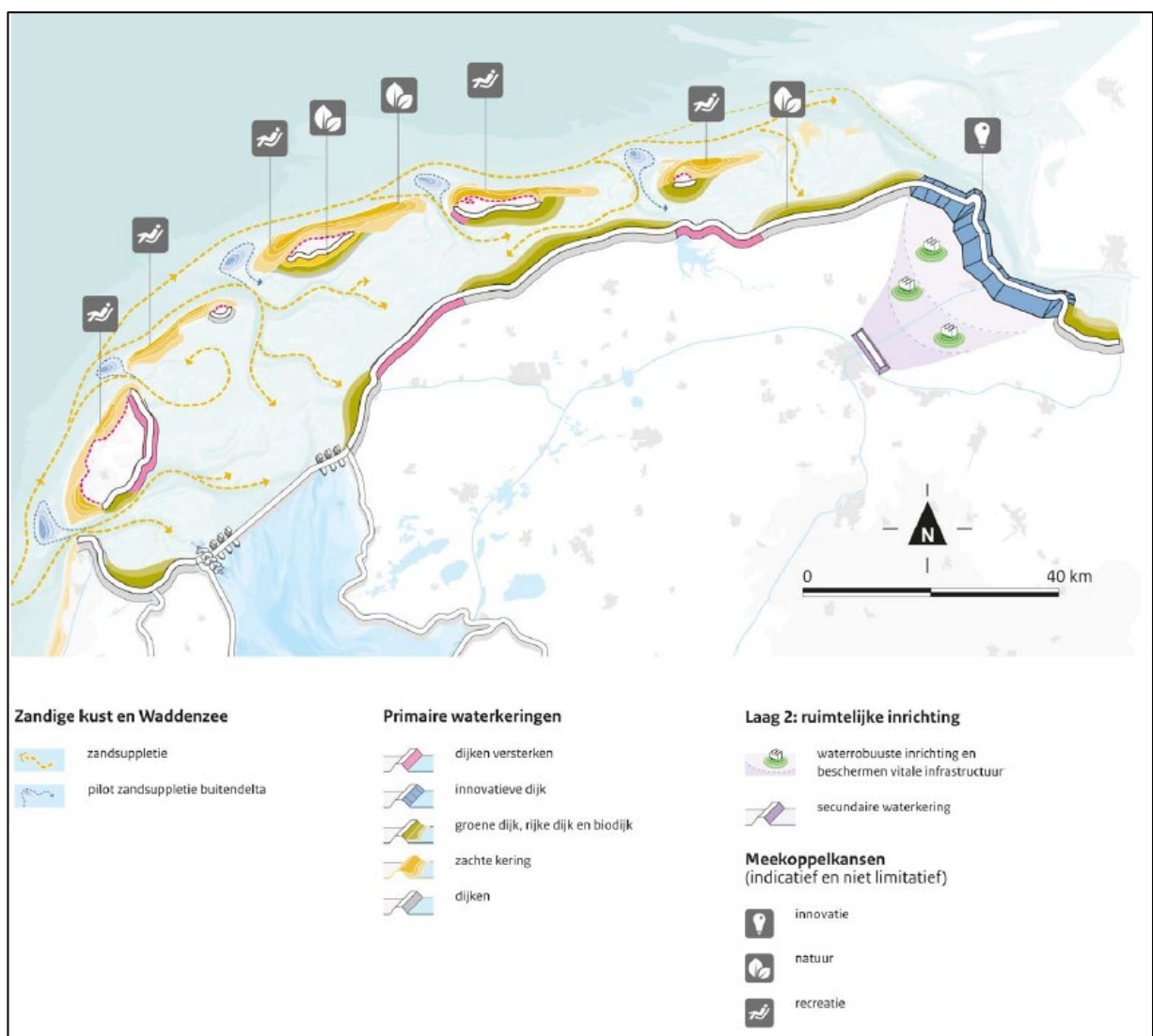
Binnen het Deltaprogramma Waddengebied zijn diverse strategieën verkend die vervolgens op overzichtskaarten zijn gepresenteerd, zoals de rol van kwelders voor waterveiligheid (Figuur 2.1). De zoekkaart is gebaseerd op abiotische randvoorwaarden voor kweldervorming en de huidige natuurwaarden langs de kust, en is bedoeld als input voor het zoeken naar geschikte adaptatie maatregelen.

Figuur 2.2. vormt een samenvatting in het Deltaprogramma van geschikte adaptatie strategieën gebaseerd op gebiedskenmerken en van meekoppelkansen.

Rond 2010 werden ook door de Trilaterale Working Group on Coastal Protection and Sea Level Rise in het rapport 'The Role of Spatial Planning and sediment in coastal risk management' verkenningen gedaan naar geschikte adaptatie strategieën voor de Waddenzee kust (CPSL, 2010).



Figuur 2.1: Zoekkaart Kwelders en Waterveiligheid Waddengebied voor mogelijke toekomstige waterveiligheidsopgaven (Van Loon-Steensma et al., 2012).



Figuur 2.2: Kansrijke Strategieën Deelprogramma Waddengebied (Deltacommissaris, 2013).

2.3 Visionaire concepten

Naar aanleiding van de toenemende zorg rond de impact van klimaatverandering op zowel waterveiligheid als bestaande natuurwaarden, werd rond 2006 door een aantal natuurorganisaties in samenwerking met Bureau Strooming het concept 'Natuurlijke Klimaatbuffers' ontwikkeld (zie www.klimaatbuffers.nl). Dit betreft een methodiek om (delen van) Nederland aan te passen aan de effecten van klimaatverandering zoals overstromingen, droogte, temperatuurverhoging en zeespiegelstijging via natuurbehoud en natuurontwikkeling. Voor de kust gold het Verdrunken land van Saeftinghe in Zeeland als voorbeeld. Dit per ongeluk buitendijks gebleven land is nu het hoogste deel van de Zeeuwse kust vanwege de natuurlijke opslibbing.

Sinds 2008 werkt de Coalitie Natuurlijke Klimaatbuffers (bestaande uit de natuurorganisaties Vogelbescherming Nederland, Staatsbosbeheer, Wereld Natuur Fonds, ARK Natuurontwikkeling, Waddenvereniging, De Natuur en Milieufederaties, LandschappenNL en Natuurmonumenten) aan het daadwerkelijk tot stand brengen van natuurlijke klimaatbuffers in haar gebieden. Het doel van natuurlijke klimaatbuffers is een combinatie van waterveiligheid en verbetering van de biodiversiteit. Voor de Waddenzee wordt het vermogen om mee te groeien met de zeespiegelstijging benadrukt, en dat de Waddenzee meer (klimaat)klappen kan opvangen als het gebied robuuster en veerkrachtiger wordt.

Rond 2010 heeft de Waddenvereniging een aantal 'Schetsschuit' sessies gehouden, bv rond de Afsluitdijk, de Feugelpôle op Ameland, de stuifdijk op Schiermonnikoog. De methode Schetsschuit werd door de toenmalige Dienst Landelijk Gebied ontwikkeld om op een levendige en uitdagende manier betrokkenen bij elkaar te brengen bij een ruimtelijke opgave. Ideeën over oplossingsrichtingen werden in kaartbeelden en schetsen vastgelegd door landschapsarchitecten van DLG (zie Figuur 2.3).

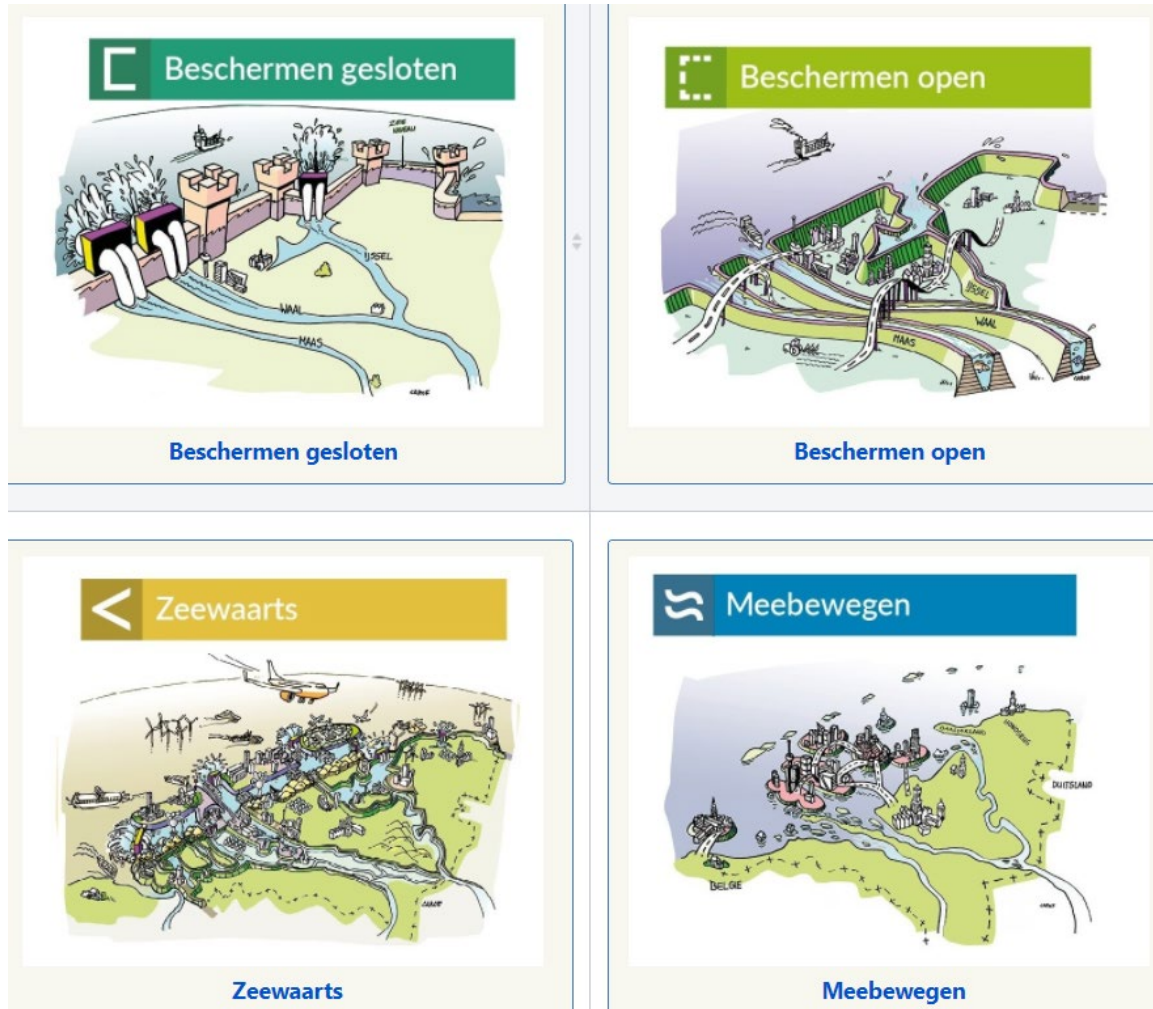


Figuur 2.3: Kaartbeeld gemaakt tijdens de door de Waddenvereniging georganiseerde Schetsschuit Afsluitdijk (bron: www.waddenvereniging.nl).

Recentelijk zijn door diverse partijen verschillende nieuwe klimaatadaptatie concepten voor het Waddengebied ontwikkeld (zie Figuur 2.5). Aanleiding hiervoor zijn onder meer nieuwe klimaatscenario's (DeConto & Pollard, 2016, IPCC, 2019; Le Bars, 2017), het Kennisprogramma Zeespiegelstijging, de

internationale Climate Summit die in januari 2021 in Groningen plaatsvond, en geplande dijkversterkingsopgaven langs de Waddenzee kust (zie Hoofdstuk 3).

Door Deltares zijn mogelijke adaptatie strategieën voor Nederland verkend (Haasnoot et al., 2018). Deze strategieën spannen de oplossingsruimte op (Fig. 2.4). Naar verwachting zal in de praktijk worden gezocht naar maatregelen die het beste bij de lokale situatie en maatschappelijk opgaven passen.



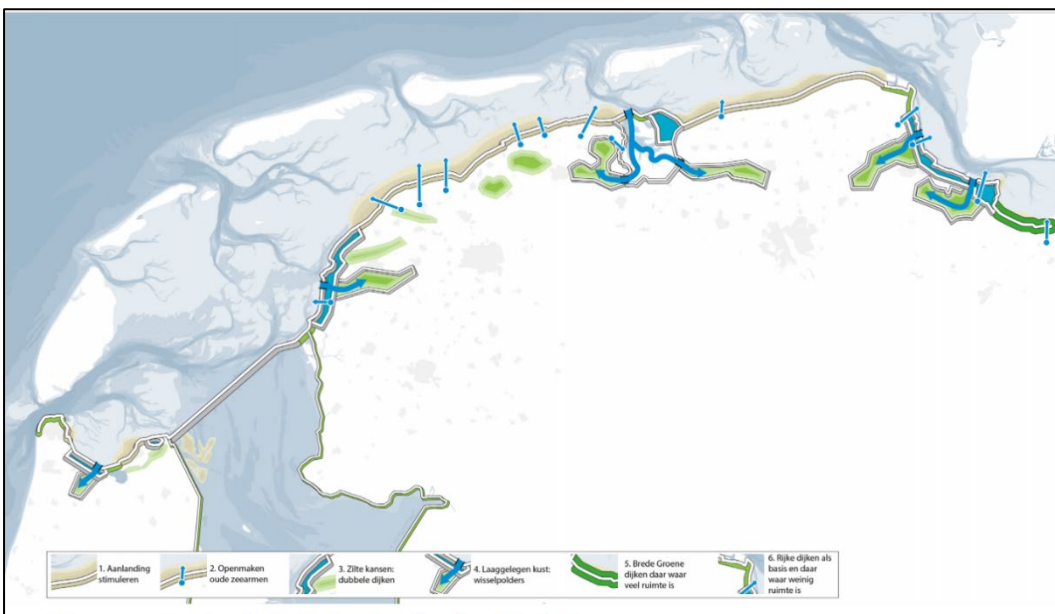
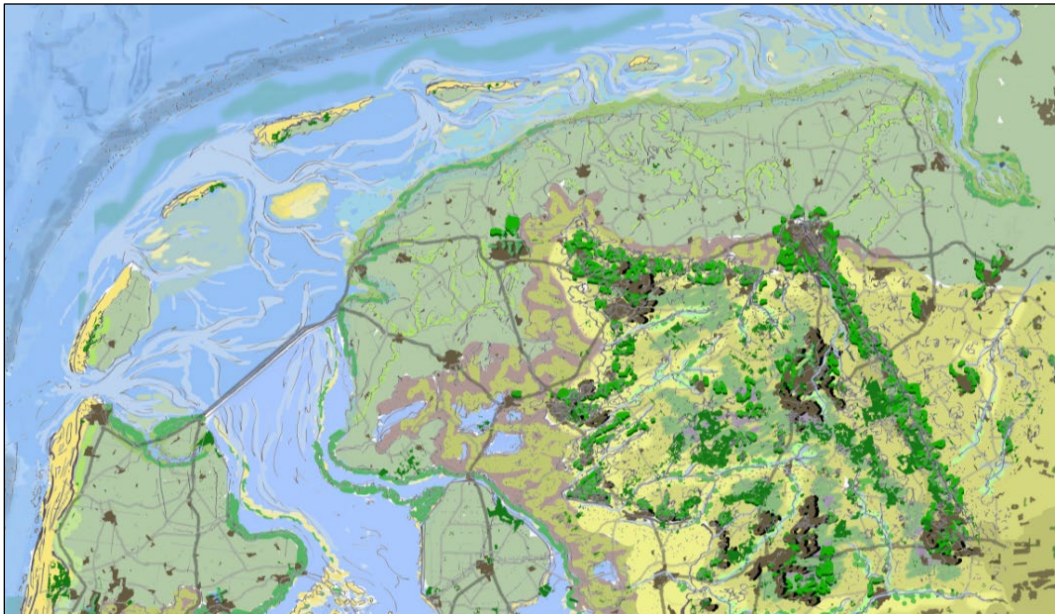
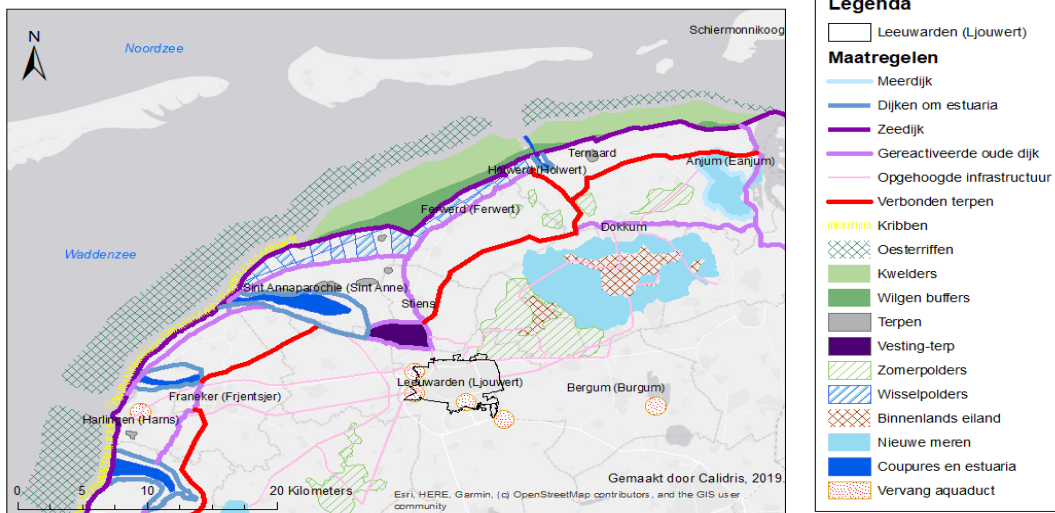
Figuur 2.4: Mogelijke adaptatie strategieën voor Nederland (Haasnoot et al. 2019).

De nieuwe klimaatscenario's waren voor de Waddenacademie aanleiding om verkenningen naar de historische zeespiegelstijging en de impact van snellere zeespiegelstijging (zie Baart et al, 2018; Vermeersen et al., 2018), en naar nieuwe en inclusieve waterveiligheidsconcepten voor een brede Waddenkustzone (1-10 km) (zie Van Loon-Steensma et al., 2020) uit te laten voeren.

Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en de deltacommissaris namen in 2019 het initiatief voor het Kennisprogramma Zeespiegelstijging. Hierin werken overheden, kennisinstellingen, bedrijven, plannenmakers en maatschappelijke organisaties samen aan nieuwe kennis over het tempo en de mate van mogelijke zeespiegelstijging, de mogelijke gevolgen voor de waterkeringen, zoetwatervoorziening en ruimtelijke inrichting, en wordt verkend hoe we hierop tijdig kunnen anticiperen.

Het Kennisprogramma loopt tot 2026, en binnen van Spoor IV zijn ideeën van plannenmakers besproken (zie de plannenpitches op <http://nladapt.deltares.nl>).

Maatregelen voor 3m zeespiegelstijging in 2100



Figuur 2.5: Recente Klimaatadaptatie concepten voor het Waddengebied (Boven: adaptatieopties bij 3m ZSS, Calidris, 2019; Midden: Nieuwe Kaart Nederland van Wageningen UR, 2019; Onder: Adaptatie Kaart van Bureau Strootman in opdracht van PRW, 2021).

2.4 Focus Klimaatadaptatie

Uit de gesprekken met de verschillende experts blijkt dat er verschillende visies zijn rond klimaatadaptatie en adaptatie-gerelateerde projecten. Dit varieert van de mening dat er in het Waddengebied op dit moment **nauwelijks** klimaatadaptatieprojecten worden uitgevoerd, en dat de huidige projecten vooral gericht zijn op huidige opgaven rond waterveiligheid, natuurontwikkeling, waterhuishouding en leefbaarheid, tot de mening dat er **veel** adaptatie-gerelateerde projecten worden uitgevoerd.

Sommige experts vinden het belangrijk om **tijdig** adaptatiemaatregelen te nemen om goed voorbereid te zijn op (toekomstige) effecten van klimaatverandering, terwijl anderen benadrukken dat het verstandiger is om geen actieve maatregelen te nemen, maar het Waddensysteem juist met **rust** te laten zodat het robuuster wordt om zelf te adapteren aan de effecten van klimaatverandering.

Uit de gesprekken kwam naar voren dat klimaatadaptatieprojecten kunnen worden ingedeeld naar: **Klimaatteffect**

Klimaatadaptatie is gericht op verschillende klimaatteffecten, zoals:

- Zeespiegelstijging: die gaat nu nog niet zo snel, maar heeft potentieel grote doorwerkingen op de mens (o.a. kustveiligheid) en natuur (bv verdrinken wadplaten)
- Temperatuurverandering: nu al temperatuurverandering met waarneembare effecten op de mens (mensen die slechter slapen, extra verzilting landbouwgebied) en natuur (verschuiving in habitats, impact op voedselbeschikbaarheid voor trekvogels)
- Weersextremen: frequentie en omvang van regenval en droogte

Veel effecten van klimaatverandering zijn urgenter dan zeespiegelstijging. Maar zeespiegelstijging is een langzaam maar nauwelijks te stoppen proces met een grote impact. Daar gaat veel aandacht naar uit. Rond adaptatie aan zeespiegelstijging zijn er twee scholen: buitendijkse versus binnendijkse maatregelen. (NB het meeste debat zit op binnendijkse adaptatiemaatregelen, waarbij er ook een relatie is met bodemdaling).

Niveau/Uitvoeringsfase

- Kennisontwikkeling rond Waddensysteem
bv Wadden Sea Sediment Solutions Community of Understanding (Mud for climate adaptation, sustainability. How to use sediment for extreme SLR?, Interaction coastal safety and conservation www.rijkewaddenzee.nl/en/sedimentsolutions/)
- Visionaire ideeën - bedoeld voor het agenderen
Zie Rapport Deltacommissie, Hoekpunten (Deltares/Haasnoot et al. 2019), Nieuwe Kaart van Nederland (Wageningen Environmental Research), Weerbare Waddenkust (Van Loon-Steensma et al, 2020), Klimaatadaptatie Waddenkust (Strootman Landschapsarchitecten, 2020), Slib uit haven Harlingen (LAMA, 2020)
- Plannen voor projecten (om uitwerking te geven aan een opgave)
Bv PROloog, de ontwikkelingsstrategie havengebied van Lauwersoog en omgeving (LAOS)
- Projecten die momenteel worden geïmplementeerd
- Geïmplementeerde projecten

Schaal

In de adaptatieprojecten zit een verschil in zowel ruimtelijke als tijdschaal, waarbij het belangrijk is om steeds te kijken wat het lange-termijn effect is van korte-termijn maatregelen, en hoe korte-termijn maatregelen in een lange-termijn adaptatie strategie passen.

Passend in huidig economisch gebruik of Transformatie

Sommige adaptatieprojecten hebben als doel om aanpassingen te realiseren om het huidig economisch gebruik van de Waddenkust voort te zetten, zoals het vasthouden van zoet water voor de landbouw (dus geen functieverandering). Andere adaptatiemaatregelen passen in een lange-termijn strategie waarin functieveranderingen plaatsvinden.

3 Waterveiligheid

In 2013 startte het Hoogwater Beschermingsprogramma (HWBP), dat vervolgens onderdeel werd van het Deltaprogramma en zo uitwerking geeft aan de Deltaprogramma Waterveiligheid.

Het doel van het HWBP is dat in 2050 alle primaire keringen voldoen aan de wettelijke normen zoals die zijn vastgelegd in de Waterwet (www.hoogwaterbeschermingsprogramma.nl/). Die normen zijn gebaseerd op de KNMI'14 scenario's. De uit de derde toetsing voortkomende dijkversterkingen zijn dus adaptaties aan de verwachte korte tot middellange termijn zeespiegelstijging.

3.1 Planning Dijkversterkingen

Op basis van urgentie is een planning gemaakt voor de dijkversterkingen om alles in 2050 te hebben afgerond. Een dijkversterking kent verschillende fases. Als het dijktraject op basis van urgentie aan de beurt komt, dan begint het met een (voor)verkenning, dan volgt de planvorming, vervolgens gaat het project in realisatie, en tenslotte is de dijkversterking afgerond. Figuur 3.1 toont de dijktrajecten in het Waddengebied en Tabel 3.1 geeft de fases en urgentie van de versterkingen van de Waddenzeedijken. Dijktrajecten die al helemaal zijn afgerond, of niet hoeven te worden versterkt staan niet in de tabel.



Figuur 3.1: Dijktrajecten langs de Waddenzeekust (Bron: HWBP Projectenboek 2021).

Tabel 3.1: Geplande versterkingen Waddenzee dijken (bron: HWBP Projectenboek 2021)

Project	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	U
Kerkhovenspolder - Duitsland LRT3					V	V	P	49
Eemshaven-Delfzijl	R	R						49
Zurich-Koehoal							V	75
Koehoal-Lauwersmeer	V	P	P	R	R	R	R	75
Lauwersmeerdijk	R	R	R					77
Lauwersmeerdijk/Vierhuizen	P	P	R	R	R	R		77
Den Oever-Den Helder (vm WAB)	P	P	P	R	R	R		97
Vlieland	P	R						
Wieringermeerdijk	V	P	P	R	R	R		C kering

MIRT-fase **V**erkennen

MIRT fase **P**lanuitwerking

MIRT fase **R**ealisatie

Urgentienummer op het HWBP-programma

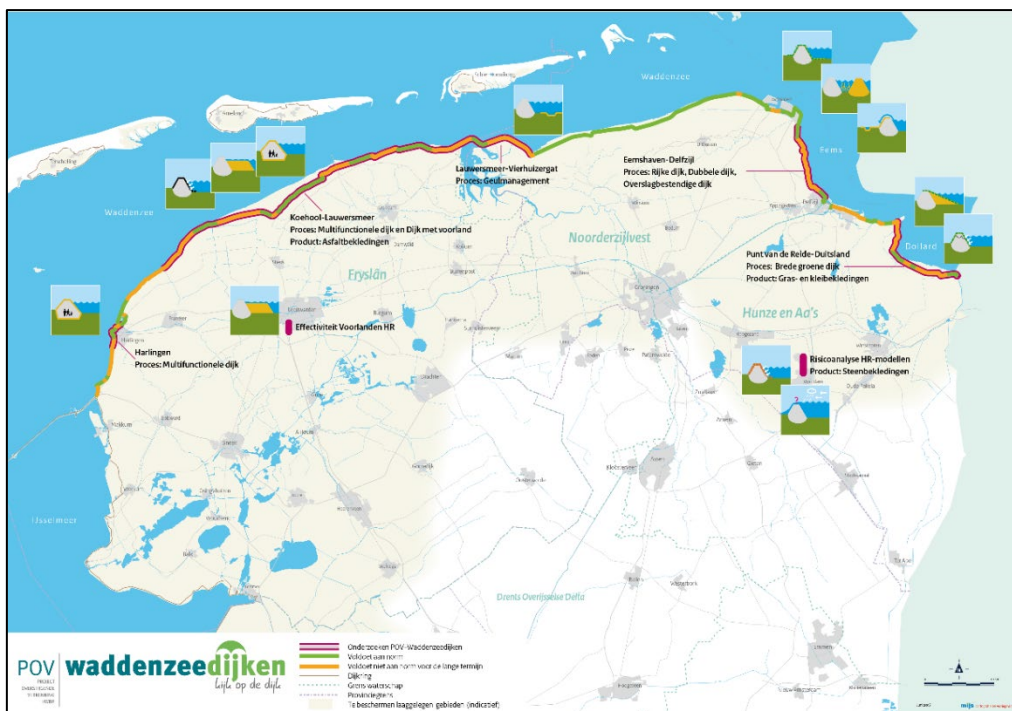
3.2 Innovaties in Waterveiligheid

Vanaf het begin van het HWBP spelen innovaties een grote rol, onder meer via innovatieprojecten en project overstijgende verkenningen (POV's). De bedoeling van de innovatieprojecten en POV's is om nieuwe kennis en inzichten te ontwikkelen om de waterveiligheidsopgave sneller en goedkoper uit te voeren. Dat gaat vaak als volgt (Programmabureau Hoogwaterbescherming, 2019):

1. eerste verkenning van de innovatie
2. verder onderzoek
3. onderzoek of de innovatie past in het Nederlandse waterveiligheidsbeleid
4. ontwikkeling praktijkkaders
5. praktijk tests (pilots).

De waterschappen in het noorden hebben de POV's als kans aangegrepen om verschillende innovatieve dijkconcepten verder te verkennen en pilots te initiëren, zoals het demonstratieproject Brede Groene Dijk en de Dubbele Dijk (www.pov-waddenzeedijken.nl). Bij de stap van kennisontwikkeling naar pilots bleek de meerwaarde van de innovatieve dijken voor andere beleidsopgaven cruciaal: want voor het uitvoeren van pilots is vaak additionele financiering nodig, er moet een daadwerkelijke locatie worden gevonden, en er moeten juridische en administratieve belemmeringen worden overwonnen.

Omgekeerd bleek ook dat door verschillende 'frontrunners' werd beseft dat de waterveiligheidsopgave een kans bood voor de eigen beleidsopgaven en ambities. Dit gold bijvoorbeeld voor het Eems-Dollard estuarium, waar de toepassing van slib uit de Eems-Dollard als bouw materiaal voor de Brede Groene Dijk een daadwerkelijk maatregel vormt om slib uit het systeem te onttrekken en daarmee de waterkwaliteit te verbeteren (www.eemsdollard2050.nl). Daarnaast biedt een innovatieve maatregel als de Dubbele Dijk kansen voor nieuwe economische activiteiten in noordoost Groningen en om natuurwaarden te versterken. Daarom nam de Provincie Groningen het initiatief tot verkenningen voor de Dubbele Dijk en bracht dit bij het waterschap Noorderzijlvest in als alternatief voor een traditionele dijkversterking. Vanwege de rol van de innovatieve waterveiligheidsmaatregelen voor natuurherstel (verbeteren en creëren van kwelderhabitats en broed en vluchtplaatsen voor wadvogels), verbetering van de waterkwaliteit (door het vastleggen van slib) en het bijdragen aan duurzame economische ontwikkeling, konden de waterveiligheid-pilots een beroep doen op een bijdrage vanuit het Waddenfonds. De POV Waddenzeedijken is in 2018 afgerond, In Figuur 3.2 staan de projecten aangegeven die in deze POV Waddenzeedijken zijn uitgevoerd.



Figuur 3.2: Projecten die in de POV Waddenzeedijken zijn uitgevoerd (www.pov-waddenzeedijken.nl).

Ook Rijkswaterstaat heeft een pilotproject uitgevoerd gericht op toekomstige waterveiligheid bij een stijgende zeespiegel. Vanaf maart 2018 tot en met februari 2019 is op de buitendelta tussen Ameland en Terschelling een pilotzandsuppletie uitgevoerd, Kustgenese2 (zie www.rws.nl/kustgenese2). Door vijf miljoen m³ zand op de zeebodem van het Amelandse Zeegat aan te brengen onderzoekt Rijkswaterstaat hoe de Nederlandse kust op een duurzame manier kan meegroeien met de zeespiegelstijging. Met metingen voor, tijdens en na de suppletie wordt inzicht verkregen in de (zand)stromen en het (bodem)leven in het zeegat. Via deze kennis wordt onderzocht of zeegaten geschikte locaties zijn om in de toekomst te suppleren.

Daarnaast vervult ook het Ecoshape consortium een rol in innovaties in waterveiligheid. In dit consortium werken vanaf 2008 verschillende ingenieursbureaus, kennisinstituten, aannemers en NGO's samen in het publiek-private 'Building with Nature' (BwN) programma. In pilotprojecten – zoals de Kleirijperij of de Mud Motor – wordt kennis ontwikkeld door BwN toe te passen en te monitoren. Op basis van deze monitoringsresultaten ontwikkelt EcoShape vervolgens richtlijnen voor het repliceren en opschalen van BwN toepassingen (zie www.ecoshape.org/nl/).

3.3 Klimaat, Duurzaamheid en Circulariteit

Het HWBP heeft een Kennis- en Innovatieagenda opgesteld. Het doel van deze agenda is dat waterschappen, marktpartijen en kennisinstellingen komen met ideeën voor snellere en goedkopere dijkversterking met minder maatschappelijke impact. De Kennis- en Innovatieagenda bestaat uit vier lagen. De onderste laag (de basis) bestaat uit kennis om de dijken sterk genoeg te houden en overstromingen tegen te gaan. De tweede laag is het sturen op risico's en daarop investeringen inzetten. De derde laag vormt de kwaliteit van de leefomgeving. De vierde laag is de veerkracht van het hele systeem op grotere schaal, inclusief het achterland van de dijk.

De thema's voor de komende jaren zijn:

- Ontwerp en uitvoeringstechnieken waarbij vooral wordt gekeken naar faalmechanismen
- Innovatie in de strategie en aanpak van de projecten, waarbij vooral wordt gedacht aan bijvoorbeeld duurzaamheid, ruimtelijke kwaliteit, omgevingsmanagement en integrale processen
- Het benutten van de ruimte binnen de overstromingskansnormen in plaats van de vroegere benadering, de kans dat de dijk doorbreekt.

Voor kansrijke ideeën is de komende jaren zo'n 10 miljoen euro per jaar beschikbaar.

Het HWBP projectenboek 2021 heeft als thema klimaat, duurzaamheid en circulariteit. Dit thema biedt nieuwe uitdagingen voor dijkversterkingsprojecten. Duurzame dijkversterking betekent: alleen versterken waar het moet, zo min mogelijk schuiven met grond, de emissies en materiaalgebruik beperken én de dijk goed inpassen in de omgeving. Bij combinaties gaat het bijvoorbeeld om het koppelen van dijkversterkingen met maatregelen voor de Kaderrichtlijn Water (KRW) of andere gebiedsontwikkelingen. Dat levert naast duurzaamheidswinst mogelijk ook kostenbesparing op.

3.4 Projecten Waterveiligheid

In het Waddengebied zijn recentelijk diverse dijkversterkingen afgerond (zie Figuur 3.3 en de projectbeschrijvingen in de bijlage), bijvoorbeeld de versterkingen op Texel (inclusief de Prins Hendrikzanddijk), Terschelling, Ameland, in Den Oever, en het dijktraject Eemshaven-Delfzijl. Bij sommige van deze dijkversterkingen zijn kansen benut voor pilots rond maatregelen die klimaat-adaptief zijn, zoals de Prins Hendrikzanddijk, het cyclisch winnen van klei uit het kweldervoorland en de Dubbele Dijk, of die passen bij andere beleidsopgaven, zoals de Feugelpôle, de Rijke Dijk (Natuurontwikkeling, zie hoofdstuk 4) en het Marconiproject en de dijkversterking Den Oever (Leefbaarheid, zie hoofdstuk 6). Bij andere dijktrajecten ligt de nadruk op toepassing van nieuwe technieken of bouwmaterialen, bijvoorbeeld bij de bijna afgeronde versterking Lauwersmeersdijk.

Verschillende dijktrajecten zijn in de (voor)verkenningfase of planfase (zie Tabel 3.1 en de projectbeschrijvingen in de Bijlage). De procedurele voorbereiding van deze op handen zijnde dijkversterkingen gebeurt al in de geest van de nieuwe Omgevingswet die naar verwachting in 2022 van kracht wordt. De nieuwe Omgevingswet is gericht op een goede balans tussen het benutten en het beschermen van de fysieke leefomgeving, een betere samenhang in regels rond de leefomgeving en het bieden van mogelijkheden voor lokaal maatwerk en snellere besluitvorming.

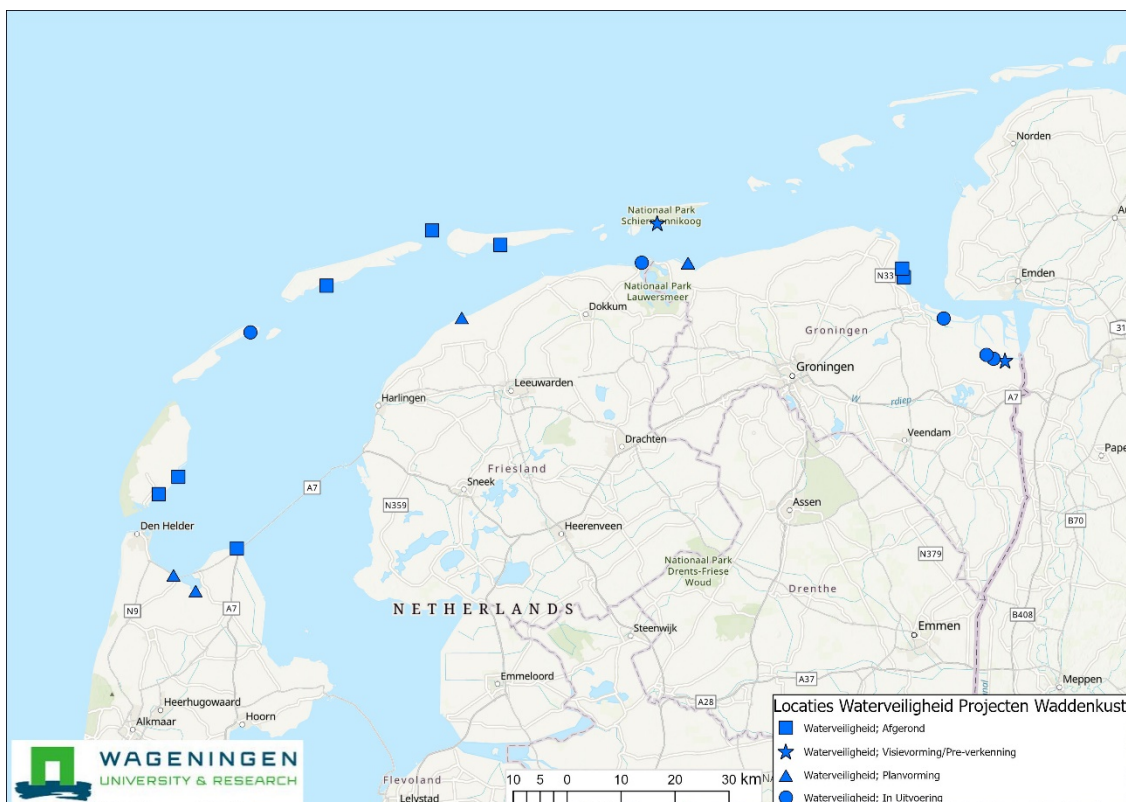
Zo heeft het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier in de verkenningfase van zowel de Wieringermeerdijk als de dijkversterking Den Helder-Den Oever nadrukkelijk de omgeving uitgenodigd om alle opgaven, kansen en wensen in beeld te brengen (zie ook hoofdstuk 6 Leefbaarheid). De omgeving wordt ook uitgenodigd om te participeren in de volgende stappen, namelijk de uitwerking en vormgeving van de versterking, waarbij het de ambitie van het hoogheemraadschap is om breder te kijken en een 'Dijk+' te realiseren. De uitvoering zal plaatsvinden van 2023-2025.

Ook Wetterskip Fryslân heeft als voorbereiding voor de dijkversterking Koehoal-Lauwersmeer in 2020 een uitgebreide verkenning uitgevoerd waarbij de omgeving nadrukkelijk is betrokken. Dit heeft tot ruim 200 ideeën vanuit de omgeving geleid. Deze ideeën worden meegenomen in de planfase. De uitvoering zal in 2023 starten.

De beoordeling van het traject Zurich-Koehoal moet nog plaatsvinden, en de start van de voorverkenning is nog niet definitief ingepland. Maar toch heeft deze ophanden zijnde versterking al tot verschillende ideeën geleid, zoals 'Groot Harlingen' (zie hoofdstuk 6). Voor Schiermonnikoog worden de eerste ideeën ontwikkeld voor de voorverkenning.

Ook voor de dijkversterking Lauwersmeer-Vierhuizen zijn in de verkenningfase (2020) door het waterschap Noorderzijlvest diverse stakeholders betrokken om o.a. koppelkansen te identificeren. Deze dijkversterking biedt de mogelijkheid om een aantal ideeën voor de ontwikkeling van Lauwersoog en kwelders voor de dijk, die al in 2009 en 2011 in opdracht van de provincie Groningen zijn ontwikkeld (PROLoog), verder te brengen.

Bijzonder is dat de verkenning van de dijkversterking Kerkhovenpolder - Duitsland LRT3 pas in 2024 zal starten, maar dat toch al het Demonstratieproject Brede Groene Dijk wordt uitgevoerd, met daarin verschillende grootschalige pilotprojecten zoals de kleirijperij en de kleiwinpolder Klutenplas.



Figuur 3.3: Dijkversterkingsprojecten langs de Waddenkust (zie de projectbeschrijvingen in de Bijlage).

3.5 Afvoer van extreme neerslag

De afgelopen jaren zijn er – onder meer naar aanleiding van de overstromingen in Groningen in 2012 - diverse maatregelen getroffen om het risico van wateroverlast door extreme regenval te beperken. Zo zijn er diverse gemalen (waaronder de gemalen bij Nieuw Statenzijl en bij Vijfhuizen) aangepast zodat de pompcapaciteit flink is toegenomen. Daarnaast zijn er bergingsgebieden langs de rivieren/beken (zoals de Westerwoldse Aa) aangelegd. Verder worden door de waterschappen blauwe omgevingsvisies ontwikkeld met daarin aandacht voor waterberging.

Deze projecten staan niet op de kaart van klimaat-gerelateerde projecten langs de Waddenkust.

3.6 Waterveiligheid en Klimaatadaptatie

Zoals genoemd moeten de dijken worden aangepast aan wettelijke normen die zijn gebaseerd op de KNMI'14 scenario's. De uit de derde toetsing voortkomende dijkversterkingen zijn dus adaptaties aan de verwachte korte tot middel lange termijn zeespiegelstijging. Maar bij de huidige dijkversterkingsopgaven komt – mede vanuit de omgeving - steeds nadrukkelijker de vraag naar voren hoe de dijkversterkingsmaatregelen passen in een lange termijn strategie waarin rekening wordt gehouden met een snellere zeespiegelstijging.

In 2021 wordt het Sixth Assessment Report (AR6) van het IPCC verwacht, met zowel de nieuwe resultaten van Working Group 1 (The Physical Science Basis) als Working Group 2 (Climate Change: Impacts, Adaptation and Vulnerability). Op basis van deze nieuwe mondiale klimaatscenario's worden door het KNMI nieuwe klimaatscenario's voor Nederland ontwikkeld. Vooruitlopend op deze scenario's heeft de Waddenacademie en het Programma naar een Rijke Waddenzee al verkenningen laten uitvoeren naar de impact van snellere zeespiegelstijging op de Waddenzee (Vermeersen, et al., 2018, Van den Hurk en Geertsema, 2020).

De nieuwe klimaatmodellen, en tussentijdse rapporten zoals het IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate (2019) over een mogelijke versnelling van de zeespiegelstijging, hebben geleid tot nieuwe visionaire ideeën rond toekomstige klimaatadaptatie van de Waddenzeekust (zie hoofdstuk 2). De Waddenacademie heeft in 2019 een studie geïnitieerd naar conceptueel raamwerk en beslisregels voor een lange termijn handelingsperspectief waterveiligheid en landgebruik bij extreme zeespiegelstijging (van Loon-Steensma et al. 2020).

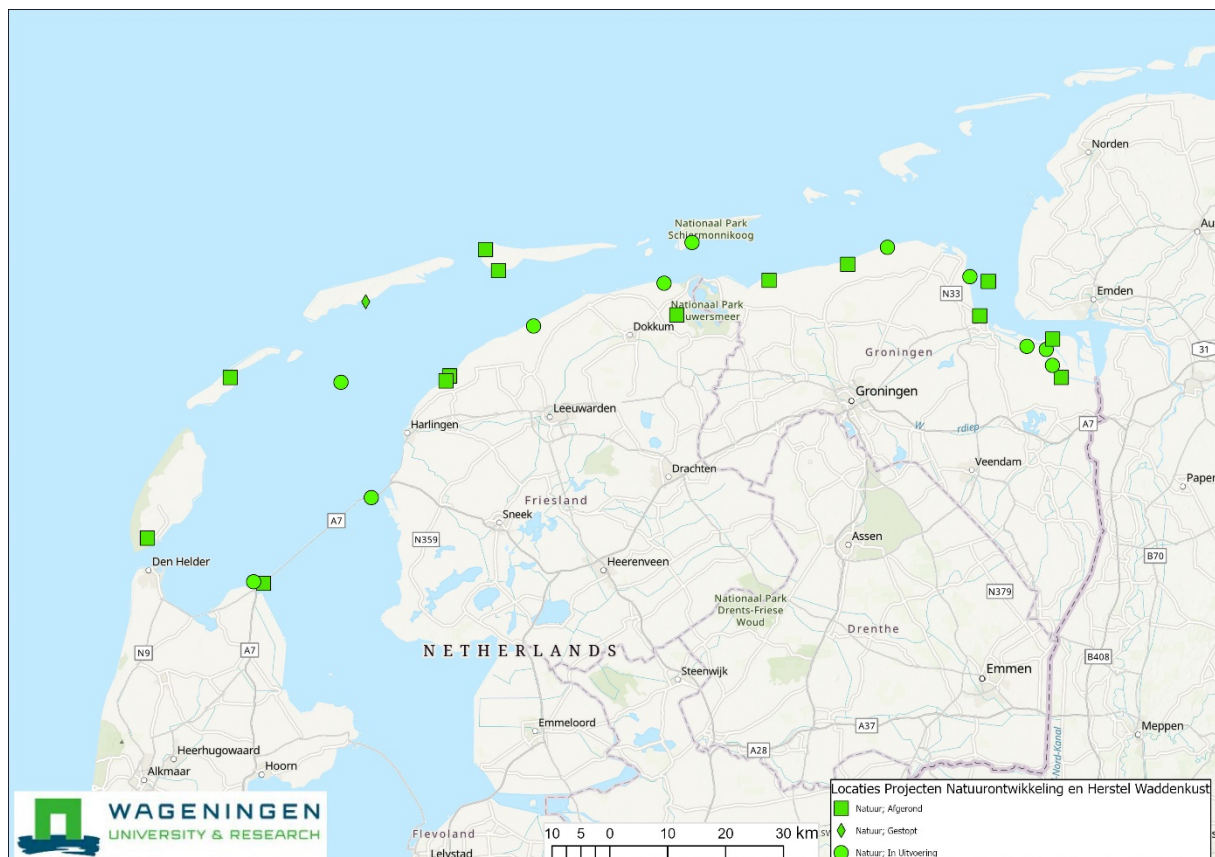
4 Natuurherstel en natuurontwikkeling

4.1 Projecten om natuurdoelstellingen te realiseren

De Waddenzee en delen van de Waddenkust zijn sinds 1981 aangewezen als natuurgebied, en worden beschermd door zowel nationale en internationale richtlijnen, waaronder de EU Vogelrichtlijn (1979), de EU Habitatrichtlijn (1992) en de Natuurbeschermingswet (1998). Door het verantwoordelijk ministeries zijn beheerdoelstellingen vastgelegd en de bescherming en het beheer is in handen van Rijkswaterstaat, Staatsbosbeheer, Natuurmonumenten en de drie provinciale vereniging voor natuurbescherming, het Noord-Hollands Landschap, It Fryske Gea en het Groninger Landschap. Zij hebben als doel de bescherming, het behoud en ontwikkeling van natuur, landschap en cultureel erfgoed.

In 2014 formuleerde het ministerie van LNV de Natuurambitie Grote Wateren 2050 en verder. Deze werd later gevolgd door de Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW), waarin ook het ministerie van I&W en Rijkswaterstaat participeren. De PAGW is gericht op het realiseren van de doelen van de Kaderrichtlijn Water en Natura 2000 en op een toekomstbestendig inrichting van de grote wateren met het oog op klimaatverandering en zeespiegelstijging.

Voortvloeiend uit de doelstellingen om de voor de Waddenzee kenmerkende habitats en kwalificerende soorten te behouden of te verbeteren (Natura 2000) en de diversiteit en de kwaliteit van zoete, brakke en zoute watersystemen te waarborgen (Kaderrichtlijn Water) zijn de afgelopen decennia verschillende projecten uitgevoerd gericht op natuurherstel en natuurontwikkeling. Figuur 4.1 toont de verschillende projecten rond natuurherstel en natuurontwikkeling zoals de aanleg van brakwaterplassen, vispassages en mosselbanken en het aanplanten van zeegras (zie Bijlage voor de projectbeschrijvingen).



Figuur 4.1: Natuurherstel en natuurontwikkelingsprojecten langs de Waddenkust (zie de projectbeschrijvingen in de bijlage).

Bij veel van deze projecten speelde het programma 'Naar een Rijke Waddenzee' een belangrijke initiërende en coördinerende rol (<https://rijkwaddenzee.nl>). Dit programma werd in 2009 gestart naar aanleiding van het 'Beheer en Ontwikkelplan Waddenzee' (2009) en de afspraken tussen de mosselvisserij, natuurorganisaties en het toenmalige ministerie van EL&I om te komen tot een transitie van de mosselsector en natuurontwikkeling in de Waddenzee.

Naast de ministeries van LNV, IenW en Rijkswaterstaat, die vanuit hun wettelijke taken projecten financieren en laten uitvoeren, is ook het Waddenfonds belangrijk voor de natuurontwikkelingsprojecten. Het Waddenfonds werd in 2007 opgericht en gedurende 20 jaar is een deel van de 600 MEuro (dat compensatie vormt voor de verstoring door gaswinning onder de Waddenzee) beschikbaar voor initiatieven en projecten die de ecologie en duurzame economische ontwikkeling van het Waddengebied versterken (<https://waddenfonds.nl>).

Zo is bijvoorbeeld in 2020 het meerjarige samenwerkingsprogramma Wij & Wadvogels gestart, waarin natuurbeschermingsorganisaties maatregelen nemen om broed en rustplaatsen voor wadvogels aan te leggen of te verbeteren en om vis, die na overstroming van de zomerpolder is achter gebleven, de kans te geven weer terug naar zee te zwemmen. Daarnaast wordt aandacht besteed aan goed medegebruik van de natuur langs de Waddenkust door bewoners en recreanten. Naast het Waddenfonds wordt Wij & Wadvogels gefinancierd door het ministerie van LNV en de drie Waddenprovincies.

4.2 Natuur voor Klimaatadaptatie

Hoewel er vanaf ongeveer 2005 aandacht kwam voor de rol van natuur en natuurlijke processen voor klimaatadaptatie, werd al in 1969 als expliciet nieuw doel voor de kwelders en kwelderwerken 'kustbescherming, opgevat als handhaving van de status qua van het voorland voor de zeedijk' benoemd, in plaats van het winnen van nieuwe landbouwgrond (Dijkema, 2001). Overigens veranderde deze doelstelling in 1980 naar bescherming en herstel van natuurlijke waarden (Dijkema, 2001). Rond 2006 werd door een aantal natuurorganisaties in samenwerking met Bureau Strooming het concept 'Natuurlijke Klimaatbuffers' ontwikkeld, waarbij klimaatadaptatie plaats vindt via natuurbehoud en ontwikkeling (www.klimaatbuffers.nl).

In het Deltaprogramma Waddengebied en de POV Waddenzeedijken zijn vervolgens studies en pilotprojecten uitgevoerd om te verkennen hoe natuur en natuurlijke processen actief te gebruiken voor waterveiligheidsmaatregelen bij een stijgende zeespiegel (zie hoofdstuk 3).

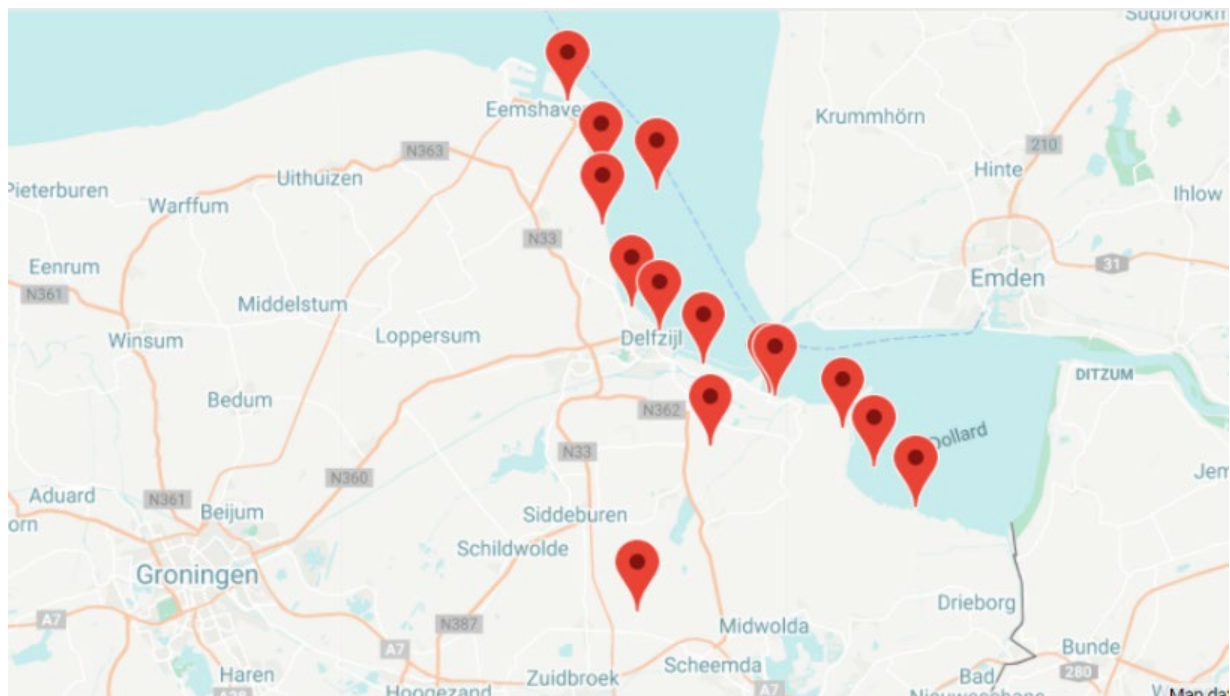
Het EcoShape consortium had bij een aantal van deze Building with Nature pilots een belangrijke initiërende en uitvoerende rol (www.ecoshape.org).

Maar de klimaatadaptatie opgave wordt ook aangegrepen om waterkwaliteits- en natuurdoelstellingen te realiseren. Enerzijds via het benadrukken dat een robuuste en veerkrachtige Waddenzee met de zeespiegel kan meegroeien en zelf de klimaatklappen kan opvangen. Voor een robuuste en veerkrachtige Waddenzee zijn vooral het beschermen, herstellen en ruimte geven aan natuur en natuurlijke processen en het wegnemen van belemmeringen in natuurlijke systemen belangrijk. De projecten binnen de Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW) zijn hierop gericht.

Recentelijk zijn door de Trilaterale Expert Group Climate van het Common Wadden Sea Secretariat (CWSS) en door de Waddenacademie rapporten gepubliceerd over de invloed van klimaatverandering op de Waddenzee. Het betreft het Quality Status Reports over Climate ecosystems (Philippart et al., 2017) en Geomorphology (Oost et al., 2017), en de Position Paper Klimaatverandering en Ecologie (Hoekstra en Philippart, 2021). Deze studies hebben onder meer geleid tot het initiatief van internationale communities van experts (CVI en MudMatters) die gezamenlijk de effecten en mogelijke maatregelen verder verkennen en agenderen op de (internationale) wetenschappelijke en beheeragenda. Ook PRW brengt de mogelijk impact van temperatuurverandering op de waddennatuur onder de aandacht. Anderzijds worden de co-benefits voor natuur, klimaatadaptatie en -mitigatie en duurzaamheid van verschillende waterveiligheidsmaatregelen benadrukt. Bijvoorbeeld in het Programma Eems-Dollard 2050 waar pilotprojecten rond innovatieve klimaat-adaptieve dijken worden gezien als geschikte maatregelen om slib uit het Eems-Dollard estuarium te verwijderen en daarmee de waterkwaliteit te verbeteren.

Programma Eems-Dollard 2050

De ecologische problemen in het Eems-Dollard estuarium waren zo'n 10 jaar geleden aanleiding voor het programma 'Ecologie en economie in balans' waarin overheden, bedrijfsleven en natuurorganisaties samen werkten. Een MIRT onderzoek leidde uiteindelijk tot het programma Eems-Dollard 2050 (ED2050) met daarin maatregelen om zowel de natuur in stand te houden als de regionale economie te stimuleren. Doel is om 1 miljoen slib per jaar te verwijderen door slibwinning. Binnen ED2050 werken de ministeries van IenW en LNV, Rijkswaterstaat, de provincie Groningen, de waterschappen Noorderzijlvest en Hunze en Aa's, de gemeenten Delfzijl, het Hogeland en Oldambt, natuurorganisaties, Groningen Seaports en het bedrijfsleven samen en worden verschillende projecten uitgevoerd om slib vast te leggen via innovatieve (pilot)dijkversterkingen (zoals de Brede Groene Dijk) en te gebruiken voor verbetering en ophoging van landbouwgrond. Waar dat kan wordt nadrukkelijk de verbinding met klimaatadaptatie gelegd, zoals in de innovatieve dijkversterkingsprojecten en het ophogen van landbouwgrond (om de effecten van zeespiegelstijging te compenseren). Tegelijkertijd worden met het winnen van slib natuurlijke leefgebieden hersteld en gecreëerd (Figuur 4.2 en www.eemsdollard2050.nl). Het Eems-Dollard-estuarium is onderdeel van de Natuurambitie Grote Wateren en het PAGW met een eigen programma Eems-Dollard 2050.



Figuur 4.2: Projecten binnen Eems-Dollard 2050 (www.eemsdollard2050.nl).

Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW)

Sinds 2018 werken rijk, regio en maatschappelijke organisaties samen in de Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW) aan toekomstbestendige grote wateren. Hierbij gaat hoogwaardige natuur samen met een krachtige economie. Voor de Waddenzee gaat het om projecten gericht op natuurlijkere overgangen van land naar water en van zout- naar zoetwater, vismigratie en herstel onderwaternatuur. Door de projecten in de PAGW krijgen natuurlijke processen waar mogelijk meer ruimte, waardoor de Waddenzee beter bestand zal zijn tegen een veranderend klimaat. De PAGW kent 33 projecten, en in 2019 is in de eerste tranche het project 'Buitendijkse slibsedimentatie in de Eems-Dollard' opgenomen. In de tweede tranche (eind 2019) is het project 'Binnendijkse slibsedimentatie/Groote Polder fase 1' opgenomen (zie de projectbeschrijvingen in de Bijlage). Verder is in de tweede tranche het project 'Waddenzee: verzachten randen en herstel onderwaternatuur' opgenomen. Doel is om bij de geplande dijkversterkingen Koehoal-Lauwersmeer en Lauwersmeer-Vierhuizergat de randen van het Wad te verzachten door het creëren van een geleidelijke overgang. Deze PAGW's proberen dus natuurdoelstellingen nadrukkelijk te koppelen aan dijkversterkingen. Bij de

dijkversterking Koehoal-Lauwersmeer wordt daarbij gezocht naar het creëren van binnendijkse oplossingen (zoals dubbele dijken en binnendijkse brakwater plassen met broedeilanden). Ook zullen op praktijkschaal herstelmaatregelen worden genomen om de onderwaternatuur te herstellen door bijvoorbeeld de platte oester te herintroduceren.

In de tweede tranche (eind 2019) is ook het project Wieringerhoek opgenomen. Hier worden onder meer maatregelen genomen om de abrupte overgangen tussen zoet en zout en land en water meer natuurlijk te maken.

Voor de PAGW gelden afspraken voor 10 jarige monitoring na een ingreep. Ook is voor de eerste 10 jaar beheer en onderhoud geregeld. Onderzoek en analyse van de monitoringsdata is niet binnen de PAGW's belegd, en moet daarom binnen bestaande programma's van de kennisinstituten worden ingepast.

Op dit moment zijn een aantal PAGW projecten in de pre-verkenningsfase (dus voor de fase voor de formele verkenning). Dit betreft bijvoorbeeld grootschalige verbindingen (Lauwersmeer, Westerwoldse Aa, Kop van Noord-Holland) en herstel stuifdijken op de Slufter Texel en herstel de Boschplaat. Goede verbindingen tussen zoet en zout, hoog en laag of nat en droog maken het voor planten en dieren gemakkelijker om te verplaatsen wanneer klimaatverandering dat nodig maakt (Oost in Hoekstra en Philippart, 2021). Maar over deze projecten is nog geen besluit genomen.

5 Verzilting en Landbouwkundig Gebruik

5.1 Adaptatie aan Verzilting

Mede naar aanleiding van het advies van de 2^e Deltacommissie (2008), die waarschuwde dat bij een veranderend klimaat voldoende aanvoer van zoet water voor het doorspoelen van verzilte kustgebieden niet vanzelfsprekend is, is er vanuit zowel de agrariërs in de Waddenkustzone, de noordelijke waterschappen als wetenschappers al geruime tijd aandacht voor verzilting en mogelijke adaptatie maatregelen. De toenemende verzilting van sloten en vaarten in de gebieden langs de Waddenzee kust tijdens de afgelopen droge zomers benadrukken deze problematiek voor de agrarische sector. Daarom zijn er de afgelopen jaren diverse, veelal kleinschalige projecten gericht op kennisontwikkeling rond adaptatie aan verzilting gestart.

Op Texel zijn al zo'n 15 jaar proeven gedaan met de teelt van zouttolerante gewassen. Momenteel worden proeven ontwikkeld met zilte landbouw en aquaculture in de dubbele dijk zone in Groningen. Voor deze binnendijkse zilte teelt, wordt zout water via (nog aan te leggen) getijdenduikers in de dubbele dijk zone binnengelaten. Het getij zorgt voor natuurlijke verversing van het zoute water. Recent is ook een tijdelijk installatie aangelegd voor proeven door de Stichting Zilte Zones (SZZ) met mariene teelten in Polder Wassenaar op Texel. In deze buitendijkse polder van Staatsbosbeheer is een open doorgang naar de Waddenzee gepland, zodat het getij voor voldoende zout water zorgt. Naast kennisontwikkeling rond mariene teelten is natuurontwikkeling een belangrijk doel, omdat door het toelaten van getij kwelderhabitat kan ontwikkelen/herstellen in de voormalige polder.

Binnen het project Spaarwater (www.spaarwater.com) wordt op een viertal plaatsen in Noord-Nederland langs de Waddenkust onderzoek gedaan naar verschillende oplossingen om verzilting tegen te gaan en duurzaam watergebruik in de agrarische sector mogelijk te maken. Opvangen van water op het eigen perceel, ondergrondse opslag van zoetwater op bedrijfsniveau, druppelirrigatie en optimalisatie van de drainage staan daarbij centraal. Het project Spaarwater is een van de adaptatie pilots binnen het Deltaprogramma Zoetwater, en wordt uitgevoerd door een breed consortium onder coördinatie van Acacia Water. Ook in andere projecten wordt geëxperimenteerd met maatregelen om zoet water vast te houden op de percelen, bijvoorbeeld via 'Slimme Stuwen' op Texel (www.texelwater.nl).

Een ander initiatief vanuit de agrarische sector zelf is het 'Boeren Meten Water' programma. In Boeren Meten Water (dat in 2019 van start ging), is apparatuur ontwikkeld om in pilotgebieden metingen aan het zoutgehalte in het water uit te voeren, en de meetgegevens via een digitaal platform inzichtelijk te maken. Via de keuze van de provincie Fryslân voor het thema Verzilting binnen de Europese Plattelands Ontwikkelings Programma (de POP3 regeling) kwam daarvoor subsidie beschikbaar. In 2021 is Boeren Meten Water over gegaan in de vervolgprojecten 'Verzilting' en 'Meetnetwerk Veenweide'. In het verziltingsproject kunnen 50 agrarische ondernemers uit Friesland en 50 uit Groningen meedoen, en er wordt gemeten verschillende locaties (zie figuur 5.1 en de projectbeschrijvingen in de Bijlage).

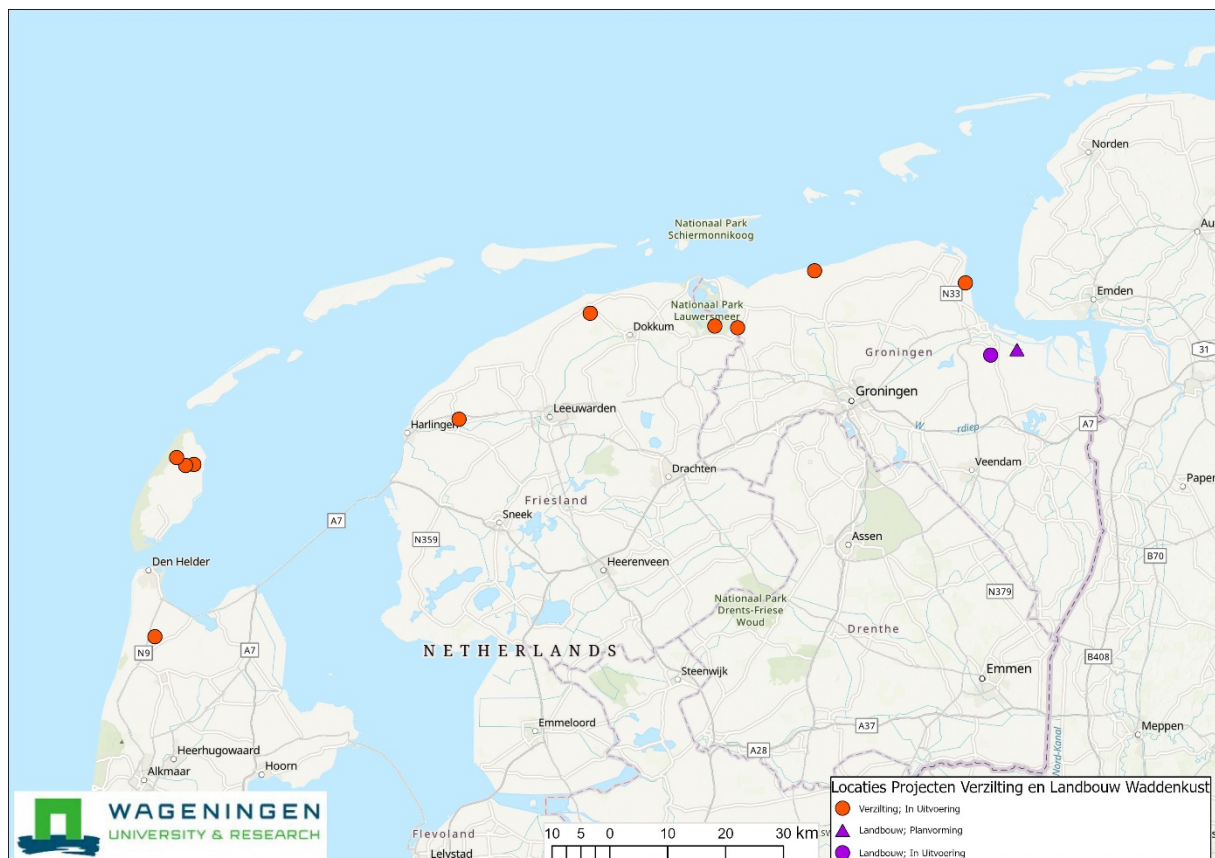
Parallel aan het meetnetwerk bij de deelnemende akkerbouwers in beide provincies, wordt op een proefveld bij Stichting Proefboerderij Noordelijke Akkerbouw (SPNA) actieve verzilting toegepast om de zouttolerantie van bepaalde gewassen te testen. Insteek is het vergroten van kennis van waterpeilen en chloride in sloten en op akkers, uitgevoerd door en voor agrariërs, en op de ontwikkeling van methoden en technieken waarmee agrariërs de oprukkende verzilting beter het hoofd kunnen bieden. Dit project is ontstaan uit het Deltaplan Agrarisch Waterbeheer en is in 2021 gestart dankzij subsidie van het Waddenfonds.

5.2 Landbouw

Naast projecten gericht op adaptatie aan verzilting, zijn er een paar projecten gericht op andere landbouwkundige aspecten. Zo is op een laaggelegen landbouwperceel van ca. 4 ha in Borgsweer, een laag van zo'n 70 cm slib uit de Eems-Dollard opgebracht. Een van de doelen is om te onderzoeken hoe landbouwgrond die is opgehoogd met een laag slib reageert op inklinking, ontwatering en ontzilting en of de grond geschikt is voor toekomstig agrarisch gebruik.

Met deze pilot wordt ervaring opgedaan met het eventueel ophogen van landbouwgrond op grote schaal in het Groningse veengebied. Dit wordt ook onderzocht in het programma VLOED (Verbetering Landbouwgronden door Ophoging met slib uit de Eems-Dollard). Dit programma maakt deel uit van IBP Vitaal Platteland.

Verder worden in projecten rond natuurherstel of adaptatie van waterkeringen soms ook maatregelen ten behoeve van agrarisch medegebruik getroffen. Bijvoorbeeld in de kwelderherstel projecten in Groningen, waar hogere gebieden zijn gecreëerd en greppels zijn verkleind ten behoeve van de veiligheid van het vee, en betere dammen en hekwerk zijn aangebracht. Ook in het programma Wij & Wadvogels worden maatregelen uitgevoerd die gericht zijn op het beter inrichten van de buitendijkse gebieden voor begrazing door vee (onder ander in Ferwert en Blije, en Noord Fryslan Butendyks). Zo worden de zomerdijk, afrasteringen en afwatering aangepast ten behoeve van begrazing. Begrazing door het vee van pachters is belangrijk voor het onderhouden van de natuur in polders en kwelders.



Figuur 5.1: Projecten gericht op kennisontwikkeling rond adaptatie aan verzilting en landbouw (zie de projectbeschrijvingen in de bijlage).

6 Leefbaarheid

6.1 Leefbaarheidsprojecten

Voor adaptatie van het stedelijk gebied zijn middelen beschikbaar uit het stimuleringsfonds ruimtelijke klimaatadaptatie. Hierbij gaat het vaak om kleinschalige projecten gericht op het vergroenen van tuinen en de publieke ruimte. Naast klimaatadaptatie hebben deze projecten vaak als doel om de leefomgeving te verbeteren.

Maar ook dijkversterkingsprojecten bieden kansen om de leefbaarheid te vergroten. De aanleg van het stadsstrand Marconi in Delfzijl is hiervan een voorbeeld. Om het stadscentrum van Delfzijl weer te verbinden met de Waddenzee is aan de kust van Delfzijl ca. 16 ha pionier kwelder aangelegd en is het stadsstrand vergroot via het landinwaarts verleggen van de zeedijk. Daarnaast is een vogelbroedeiland en 13 hectare recreatiekwelder aangelegd. Momenteel wordt door de gemeente Delfzijl een MIRT verkenning voorbereid om de huidige sluit tot een recreatiesluis om te vormen.

Ook ecologische opgaven kunnen aanleiding zijn om visionaire ideeën te ontwikkelen waarin klimaatadaptatie, ecologie en leefbaarheid worden gekoppeld. Zo is bijvoorbeeld in opdracht van PRW door LAMA Landscape Manifesto in 2020 een verkennend en ontwerpend onderzoek verricht naar het binnendijks toepassen van havenslib in Harlingen. Hierbij werden onder andere ideeën ontwikkeld om de regionale identiteit van het kustlandschap te versterken, en plannen voor Harlingen aan Zee XXL (LAMA, 2020).

Een aansprekend initiatief waar het verbeteren van leefbaarheid wordt gekoppeld aan klimaatadaptatie en natuurontwikkeling is het project 'Holwerd aan Zee' (Figuur 6.1). Via een opening in de zeedijk willen de initiatiefnemers van Holwerd aan Zee de verbinding tussen de Waddenzee en het achterland herstellen. Het doel is om de economische kansen voor Holwerd te vergroten via nieuwe mogelijkheden voor vaarrecreatie en toerisme en herstel van de zoet-zout waterovergang waardoor de ecologische waarden in het gebied worden versterkt.



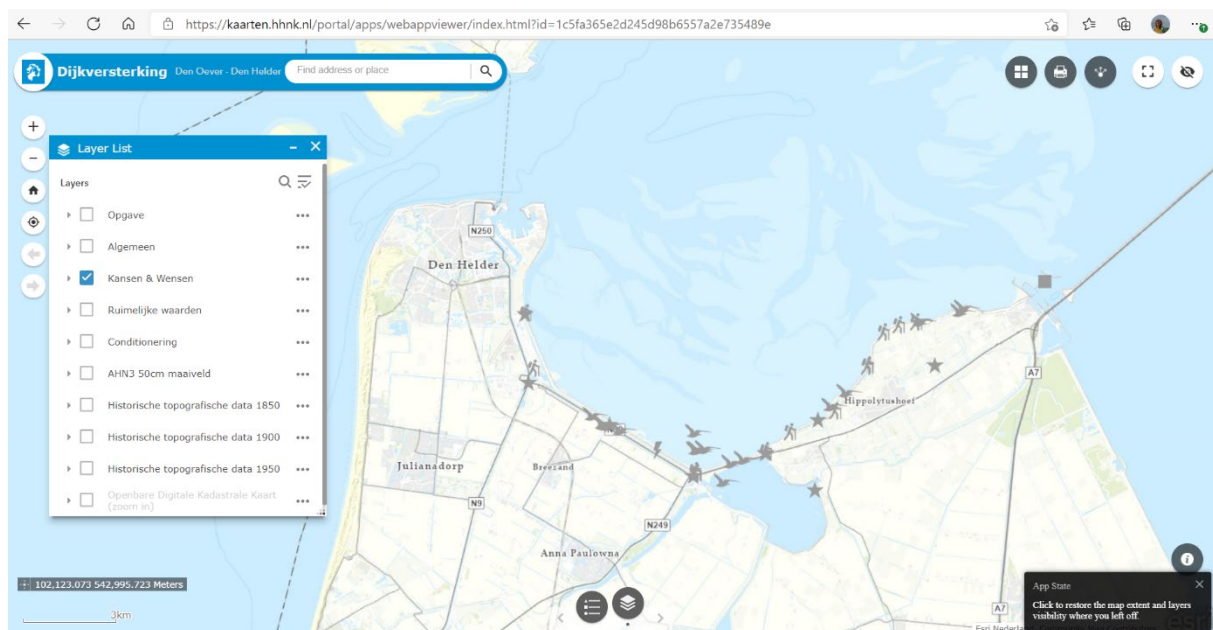
Figuur 6.1: Plan voor Holwerd aan Zee (Bron: www.holwerdaanze.nl)

Voor het realiseren van de projecten rond leefbaarheid speelt het Waddenfonds een belangrijke rol. Elk jaar wordt vanuit het Waddenfonds een budget beschikbaar gemaakt voor ecologische en economische versterking van het Waddengebied. Sinds 2012 valt het fonds onder de verantwoordelijkheid van de drie Waddenprovincies die samen bepalen in welke projecten het Waddenfonds investeert. Het Investeringskader Waddengebied 2016-2026 is bedoeld voor majeure opgaven rond:

1. Waddenzee
2. Havenontwikkeling en natuurverbetering
3. Versterken en vermarkten Werelderfgoed
4. Vitale kust en Afsluitdijk
5. Eems-Dollardgebied in balans
6. Eilanden op eigen kracht.

6.2 Meekoppelkansen Dijkversterkingen

De procedurele voorbereiding van de verkenningen voor geplande dijkversterkingen (zie Tabel 3.1) gebeurt al in de geest van de nieuwe Omgevingswet, die (naar verwachting) in 2022 van kracht wordt. Daarbij wordt de omgeving nadrukkelijk uitgenodigd om te participeren en om kansen en wensen te identificeren (zie bijvoorbeeld Figuur 6.2).



Figuur 6.2: Overzicht van de door het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier samen met stakeholders geïdentificeerde kansen en wensen rond de dijkversterking Den Helder – Den Oever (Bron: [Dijkversterking \(hknk.nl\)](https://kaarten.hhnk.nl)).

Het Waterschap Noorderzijlvest heeft in de verkenningfase van de dijkversterking Lauwersmeerdijk – Vierhuizergat samen met de gemeente, de provincie en de natuurorganisaties vier koppelprojecten gekozen waarvoor plannen worden uitgewerkt. Dit betreft naast koppelprojecten rond ecologie (die binnen de PAGW vallen) ook een koppelproject voor een tweede toegangsweg naar de haven van Lauwersoog. Verder wordt met een aantal projecten rekening gehouden zoals Fietspad Kiek over Diek, Werelderfgoedcentrum Waddenzee in de haven van Lauwersoog, en een theehuis in de hoek bij de Westpolder.

In 2020 heeft Wetterskip Fryslân in de verkenningfase voor de dijkversterking Waddenzeedijk Koehoal – Lauwersmeer met een groep van belanghebbenden en experts gesproken over een aantal mogelijke keuzes die voor de waterveiligheid van belang zijn bij een zeespiegelstijging van circa 3 meter. Naar aanleiding van de verkenning zijn uit de omgeving ruim 200 plannen voor meekoppelprojecten naar voren gekomen.

7 Bevindingen en Aanbevelingen

De afgelopen decennia zijn in het Waddengebied veel adaptatie-gerelateerde projecten uitgevoerd gericht op beleidsopgaven rond natuurherstel en ontwikkeling, waterkwaliteit, waterveiligheid, economische ontwikkeling en leefbaarheid. In de overzichtskaart zijn de projecten gecategoriseerd naar Waterveiligheid, Natuur, Verzilting, Landbouw en Leefbaarheid en naar de uitvoeringsfase. Vooral in de innovatie projecten rond dijkversterkingen en de projecten rond verzilting is klimaatadaptatie een expliciete doelstelling.

Het Deltaprogramma Waddengebied heeft een belangrijke rol gespeeld in het agenderen van klimaatadaptatie in het Waddengebied en in het ontwikkelen van een integrale aanpak om de waterveiligheid in het Waddengebied op de lange termijn te verzekeren, die ook rekening houdt met natuurwaarden, ruimtelijke kwaliteit, recreatie en duurzame economische activiteiten. In 2013 startte het Hoogwater Beschermingsprogramma (HWBP), dat vervolgens onderdeel werd van het Deltaprogramma en zo uitwerking geeft aan de Deltaprogramma Waterveiligheid. De opgave (en daarmee budget) om de keringen in 2050 te laten voldoen aan de wettelijke normen (die gebaseerd zijn op de KNMI'14 scenario's) vormde een belangrijk middel om daadwerkelijk adaptatie maatregelen rond waterveiligheid verder te brengen. Vanuit het HWBP werd via o.a. de POV's ruimte gegeven voor het verkennen van innovatieve en adaptieve manieren van dijkversterking.

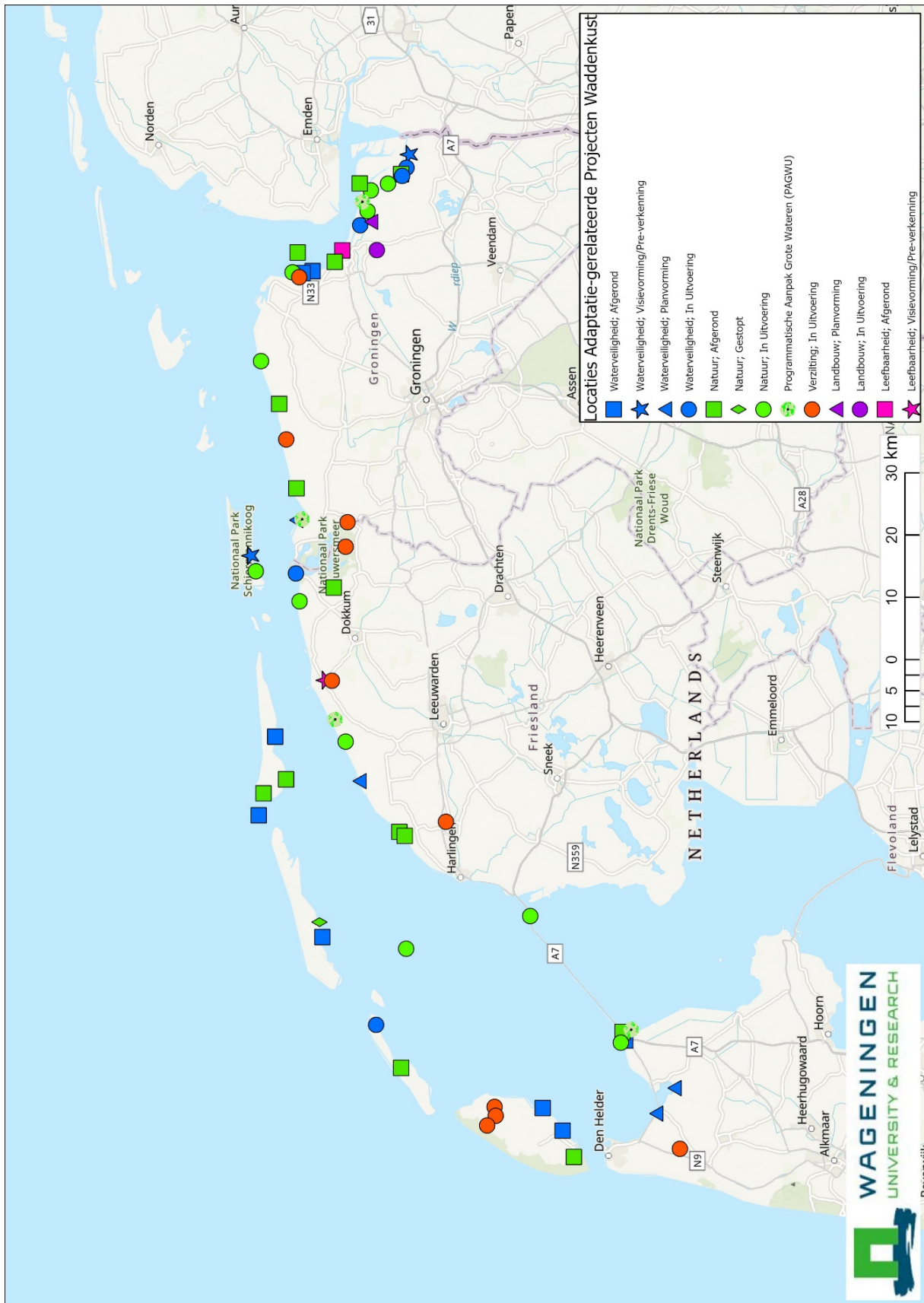
In het Waddengebied zijn de afgelopen jaren verschillende pilots rond innovatieve adaptieve dijkversterkingsmaatregelen gestart. Bij deze pilots bleek de meerwaarde voor natuur, waterkwaliteit en economie belangrijk om zowel draagvlak voor implementatie als additionele financiering te verkrijgen. Het Waddenfonds speelde een belangrijke rol voor de additionele financiering. Ook bleek dat door verschillende 'frontrunners' werd beseft dat de waterveiligheidsopgave een kans bood voor de eigen beleidsopgaven en ambities, zoals bijvoorbeeld het verbeteren van de waterkwaliteit en natuurontwikkeling. Ook de Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW) Waddenzee en Eems-Dollard sluit aan bij de dijkversterkingsprojecten. De Waddenzee projecten binnen de PAGW zijn gericht op natuurlijkere overgangen van land naar water en van zout- naar zoetwater, vismigratie en herstel onderwaternatuur.

Het resultaat is dat aan de dijkversterkingsprojecten in het Waddengebied ook veel andere ambities, opgaven en projecten worden verbonden en dat de dijkversterkingen daarmee een kans bieden voor integrale aanpassingen. Vanuit de nieuwe Omgevingswet wordt expliciet gevraagd om de omgeving te betrekken en te zoeken naar meekoppelkansen. Hierdoor worden de processen rond dijkversterking steeds breder, en vormen bijna gebiedsprocessen. Voor de bewoners kunnen de veelheid aan ambities en betrokkenen bedreigend overkomen.

Een aanbeveling is daarom om heldere afspraken te maken over de focus, rolverdeling, regie, en over hoe de omgeving te betrekken bij alle adaptatie-gerelateerde projecten in de Waddenkust.

Daarnaast is het belangrijk om na te gaan hoe de huidige en geplande projecten in een lange-termijn adaptatiestrategie passen. Vragen daarbij zijn i) passen de projecten bij het huidig economisch gebruik van de waddenkustzone, ii) passen de projecten bij toekomstig gebruik en functies van de waddenkustzone, en iii) hoe kunnen de projecten bijdragen aan de transformatie naar toekomstige functies en gebruik van de waddenkustzone.

Figuur: Overzichtskaart van adaptatie-gerelateerde projecten langs de Waddenkust



Literatuur

- Baart, F., Rongen, G, Hijma, M., Kooi, H., de Winter, R. & Nicolai, R. 2018. Zeespiegelmonitor 2018; De stand van zaken rond de zeespiegelstijging langs de Nederlandse kust. Deltares, Delft.
- Baptist, M.J. 2021. Natuurambities voor de Waddenzee. Landschap 2021/1: 7-13.
- Calidris, 2019. Hoe kan de Friese kust zich aanpassen aan extreme zeespiegelstijging? Integrale oplossingen die rekening houden met cultuurhistorische elementen. Wageningen Universiteit.
- CPSL, 2010. CPLS 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; bevinden van de Deltacommissie 2008. Deltacommissie, Rotterdam.
- Delta Programma, 2010. Deltaprogramma 2011. Werk aan de delta: investeren in een veilig en aantrekkelijk Nederland, nu en morgen. Den Haag: Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Ministerie van Landbouw Natuur en Voedselkwaliteit, Ministerie van Volkshuisvesting Ruimtelijke Ordening en Milieu.
- Deltacommissaris, 2013. Deltaprogramma 2014. Den Haag. Ministerie van Infrastructuur en Milieu en Ministerie van Economische Zaken.
- Deltacommissaris, 2014. Deltaprogramma 2015. Werk aan de Delta. De beslissingen om Nederland veilig en leefbaar te houden. Ministerie van I&M, Den Haag.
- Dijkema, K.S., A. Nicolai, J. de Vlas, C.J. Smit, H. Jongerius en H. Nauta, 2001. Van landaanwinning naar kwelderwerken. Rijkswaterstaat, Directie Noord-Nederland, Leeuwarden.
- Haasnoot, M. et al. 2018. Mogelijke gevolgen van versnelde zeespiegelstijging voor het Deltaprogramma; Een verkenning. Deltares, Delft.
- Hoekstra, P. & C.J.M. Philippart (2021) Klimaatverandering en ecologie. Position Paper Waddenacademie en Omgevingsberaad Waddengebied 2021-01.
- IPCC (International Panel on Climate Change) 2007. Climate Change: The Fourth Assessment Report. Switzerland: IPCC.
- IPCC, 2019: Summary for Policymakers. In: IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, M. Tignor, E. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Nicolai, A. Okem, J. Petzold, B. Rama, N.M. Weyer (eds.)].
- Kabat P, Jacobs CMJ, Hutjes RWA, Hazeleger W, Engelmoer M, Witte JPM, Roggema R, Lammerts EJ, Bessembinder J, Hoekstra P, van den Berg M, 2009a. Klimaatverandering en het Waddengebied, position paper climate and water. Wadden Academie, Leeuwarden.
- Kabat P, Bazelmans J, van Dijk J, Herman PMJ, Speelman H, Deen NRJ en RWA Hutjes (editors), 2009b. Kennis voor een duurzame toekomst van de Wadden : integrale kennisagenda van de Waddenacademie. Waddenacademie, Leeuwarden.
- KNMI, 2015. KNMI'14-klimaatscenario's voor Nederland; Leidraad voor professionals in klimaatadaptatie, KNMI, De Bilt.
- LAMA Landscape Manifesto, 2020. Verkennend Ontwerpend Onderzoek Binnendijks toepassen Havenslib Harlingen. In opdracht van Programma naar een Rijke Waddenzee en Port of Harlingen, Lier (BE).
- Ministerie van VROM, 2007. Ontwikkeling van de wadden voor natuur en mens Deel 4 van de planologische kernbeslissing Derde Nota Waddenzee, tekst na parlementaire instemming januari 2007. Ministerie van VROM, Den Haag.

- Nieuwhof, A., M. Bakker, E. Knol, G.J. de Langena, J.A.W. Nicolay, D. Postma, M. Schepers, T.W. Varwijk, P.C. Vos (2019). Adapting to the sea: Human habitation in the coastal area of the northern Netherlands before medieval dike building *Ocean and Coastal Management* 173: 77–89.
- Oost P., Hofstede J., Weisse R., Baart F., Janssen G. & Zijlstra R., 2017. *Climate change*. In: Wadden Sea Quality Status Report 2017. Eds.: Kloepper S. et al., Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany. Last updated 21.12.2017. Downloaded 22.06.2021. qsr.waddensea-worldheritage.org/reports/climate-change
- Philippart C.H.M., Mekkes L., Buschbaum C., Wegner K.M. & Laursen K., 2017. *Climate ecosystems*. In: Wadden Sea Quality Status Report 2017. Eds.: Kloepper S. et al., Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany. Last updated 21.12.2017. Downloaded 22.06.2021. qsr.waddensea-worldheritage.org/reports/climate-ecosystems
- Programma Naar een Rijke Waddenzee, 2015. Programmaplan periode 2015-2018. Programma naar een Rijke Waddenzee, Leeuwarden.
- Programmabureau Hoogwaterbescherming, 2019. Kennis & Innovatieagenda HWBP. Utrecht. www.hoogwaterbescherming.nl
- Programmabureau Hoogwaterbescherming, 2020. Projectenboek 2021. Hoogwaterbeschermingsprogramma, Utrecht.
- Strootman Landschapsarchitecten, 2020. Klimaatadaptatie Waddenkustgebied in de 21ste eeuw; Agendering van opgaven en handelingsperspectieven. In opdracht van het Programma naar een Rijke Waddenzee, Leeuwarden.
- Van de Ven, G.P., 2004. Man-made lowlands: history of water management and land reclamation in the Netherlands. International Commission on Irrigation and Drainage and Royal Institute of Engineers, Utrecht: Matrijs, 432 pp.
- Van den Hurk, T. and Geertsema, T. 2020. An assessment of present day and future sea level rise at the Dutch Coast. Zeespiegelstijging langs de Nederlandse kust en de regionale bestuurlijke consequenties. Position paper 2020-05. Waddenacademie en Programma naar een Rijke Waddenzee, Leeuwarden.
- Van Loon-Steensma, J.M. van, Groot, A.V. de, Duin, W.E. van, Wesenbeeck, B.K., van & Smale, A.J. 2012. Zoekkaart Kwelders en Waterveiligheid Waddengebied; Een verkenning naar locaties in het Waddengebied waar bestaande kwelders of kwelderontwikkeling mogelijk kunnen bijdragen aan de waterveiligheid. Wageningen: Alterra rapport 2391.
- Van Loon-Steensma JM, Schelfhout HA, Van Hattum T, Smale A & Gözüberk I, 2014. Innovatieve dijken als strategie voor een veilig en aantrekkelijk waddengebied; Samenvatting van het Deltaprogramma Waddengebied onderzoek naar innovatieve dijken. Deltaprogramma Waddengebied, Wageningen: Alterra rapport 2535.
- Van Loon-Steensma, J.M., M.B. de Vries, T.J. Bouma et al., 2020. Weerbare Waddenkust. Aanzet tot een conceptueel raamwerk en beslisregels voor een lange termijn handelingsperspectief waterveiligheid en landgebruik bij extreme zeespiegelstijging. Waddenacademie, position paper 2020-07.
- Vermeersen, B.L.A., A. B. A. Slangen, T. Gerkema, F. Baart, K. M. Cohen, S. Dangendorf, M. Duran-Matute, T. Frederikse, A. Grinstead, M. P. Hijma, S. Jevrejeva, P. Kiden, M. Kleinherenbrink, E. W. Meijles, M. D. Palmer, R. Rietbroek, R. E. M. Riva, E. Schulz, D. C. Slobbe, M. J. R. Simpson, P. Sterlini, P. Stocchi, R. S. W. van de Wal and M. van der Wegen, et al. 2018. Sea-level change in the Dutch Wadden Sea. *Netherlands Journal of Geosciences — Geologie en Mijnbouw* 97(3): 79–127.
- Wolff, W.J., K.S. Dijkema, J. de Vlas et al., 1984. Overwegingen vanuit de ecologie en het natuurbeheer voor een beheersvisie voor de Waddenzee. Leeuwarden. Coördinatiecollege Waddengebied.

Bijlage: Overzicht klimaat-gerelateerde projecten Waddenzee kust


Overzicht adaptatie-gerelateerde projecten Waddenkust


Jantsje M. van Loon-Steensma
Mei 2021

Waterveiligheid


	Dijkversterking Den Helder - Den Oever (DOD)
Categorie	Waterveiligheid
Status	Planvorming
Locatie	Dijktraject Den Helder- Den Oever
Initiatiefnemer	Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier/Hoogwaterbeschermingsprogramma
Andere partijen	Provincie Noord-Holland en de gemeenten Hollands Kroon en Den Helder.
Beschrijving	<p>Dit dijktraject omvat de Wieringer Zeewering (12 kilometer), de Amsteldiepdijk (2,3 kilometer) en de Balgzanddijk (8 kilometer). Op sommige plaatsen is er sprake van een voorlandkering.</p> <p>Het achterland van de Wieringer Zeewering is het voormalig eiland Wieringen, dat voor grote delen uit keileem bestaat. De Amsteldiepdijk is in 1924 aangelegd als pilot voor de Afsluitdijk, waardoor aan de binnenzijde het Amstelmeer is ontstaan. De opgave voor het Balgzandkanaal is binnenwaartse macrostabiliteit, voor de Wieringer Zeewering dijkbekleding met gras, en voor alle drie de trajecten dijkbekleding met zetsteen en met asfalt.</p> <p>In de verkenningsfase is de omgeving uitgenodigd om alle opgaven, kansen en wensen in beeld te brengen (zie de interactieve Noordkopkaart op de website van HHNK). Vervolgens is de omgeving betrokken bij het ontwerpen van het voorkeursalternatief. Voor de buitendijkse bekleding is versterken als enige oplossing overgebleven. De binnendijkse alternatieven bij het Balgzandkanaal zijn een constructie of verbreden of verzwaren van het talud. De versterking kan adaptief of in een keer worden uitgevoerd.</p> <p>Ook voor de planuitwerking wordt de omgeving uitgenodigd om te participeren in de uitwerking en vormgeving van de versterking waarbij ruimte is om breder te kijken (Dijk+).</p> <p>De uitvoering zal plaatsvinden van 2023-2025.</p>
Zie:	Dijkversterking Den Oever - Den Helder Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (hnhk.nl)
Bron Afbeelding: Projectenboek HWBP	

	Dijkversterking Den Oever
Categorie	Waterveiligheid
Status	Afgerond
Locatie	Dijk in Den Oever
Initiatiefnemer	Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier/Hoogwaterbeschermingsprogramma
Andere partijen	
Beschrijving	De versterking van de 900 m lange Havendam in Den Hoever is eind 2019 afgerond (HWBP2). Deze dijk ligt midden in het dorp Den Oever en moest 3 meter worden verhoogd. Al in 2008 werd met de eerste verkenning gestart, en het bleek dat er veel zorg was bij de lokale bewoners. Voor het project is daarom een getrapte bekleding op maat ontworpen, die een sterk golfremmend effect heeft, waardoor de dijk minder hoog hoefde te worden. De getrapte dijk kan als tribune dienen. Als meekoppelkans is het haventerrein toekomstbestendig gemaakt.
Zie:	HWBP Projectenboek 2019
Bron Afbeelding: martensgroep	

	Dijkversterking Wieringermeerkering (WMK)
Categorie	Waterveiligheid
Status	Planvorming
Locatie	Dijk langs Amstelmeer (o.a. Kolhorn)
Initiatiefnemer	Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier/Hoogwaterbeschermingsprogramma
Andere partijen	Gemeente Hollands Kroon en de Provincie Noord-Holland
Beschrijving	<p>De Wieringermeerkering is de oorspronkelijke primaire kering van de Kop van Noord-Holland, van vóór de drooglegging van het Wieringermeer in 1929. Vanaf het Amstelmeer in het noorden loopt deze kering in zuidelijke en verderop in oostelijke richting tot aan het IJsselmeer bij Medemblik.</p> <p>Deze versterkingsopgave voor de Wieringermeerkering bestaat uit circa 6 kilometer dijk en drie kunstwerken en concentreert zich rond het Amstelmeer en Kolhorn. Het project Wieringermeerkering is in 2015 begonnen met de vervroegde verkenning, waarin de scope van het project is bepaald op basis van de veiligheidsproblematiek. In de periode 2018-2020 is in het tweede deel van de verkenning toegewerkt naar een voorkeursalternatief voor de dijken en de kunstwerken. In de verkenningsfase is de omgeving actief betrokken en is waardevolle informatie opgehaald om de aanwezige gebiedskennis te benutten in het project. Nadat het voorkeursalternatief is vastgesteld kan worden gestart met het plan van aanpak voor de planuitwerkingsfase.</p>
Zie:	Dijkversterking Wieringermeerkering Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (hkn.nl)
Bron Afbeelding: Projectenboek HWBP	 <p>The image shows a wide, green dike or embankment running parallel to a multi-lane asphalt road. The landscape is flat and rural, with some trees and a small pond visible in the distance under a cloudy sky.</p>


	Dijkversterking Koehoal - Lauwersmeer (KOL)
Categorie	Waterveiligheid
Status	Planvorming
Locatie	Dijktraject van Koehoal tot aan het Lauwersmeer
Initiatiefnemer	Wetterskip Fryslân/ Hoogwaterbeschermingsprogramma
Andere partijen	De PAGW sluit aan.
Beschrijving	<p>Versterking van 47,3 kilometer Friese Waddenzeedijk tussen Koehoal (boven Tzummarum) en het Lauwersmeer. Dit traject valt binnen de gemeenten Waadhoeke en Noardeast-Fryslân. Momenteel voldoen de bekleding en de stabiliteit niet aan de normen en daarnaast is er op delen een mogelijk hoogtetekort en is er sprake van piping.</p> <p>Wetterskip Fryslân heeft in 2020 in een open en gebiedsgerichte aanpak samen met de omgeving gezocht naar kansen om de dijkversterking - waar mogelijk - te combineren met het verbeteren van het landschap en de natuur, en te koppelen aan initiatieven vanuit de omgeving. Er wordt gekeken naar de waterveiligheid, duurzaamheid en de kansen die er in het gebied zijn. In 2021 wordt een besluit genomen over het voorkeurstracé. Daarna worden de plannen uitgewerkt en voorbereid. De werkzaamheden starten naar verwachting in 2023 en duren tot en met 2028. Er wordt geprobeerd zoveel mogelijk lessen uit de POVs Waddenzeedijken mee te nemen. De totale projectkosten zijn ingeschat op circa 300 miljoen euro. In de Deltagoot worden proeven uitgevoerd naar de sterkte van gras en klei in de golfoploopzone. Daarnaast zijn er proeven in Friesland uitgevoerd naar de sterkte van getijdenzand met betrekking tot het faalmechanisme piping.</p> <p>Al eerder is binnen het HWBP2 de bekleding van de dijk tussen Koehoal en Westdijk aangepast en is een pilot uitgevoerd met de zogenaamde Slibmotor, om mogelijkheden voor het stimuleren van kwelderontwikkeling te onderzoeken.</p>
Zie:	<p>Koehoal-Lauwersmeer, Waddenzeedijk — Wetterskip Fryslân (weterskipfryslan.nl) En de Rapportage 'Toekomstbestendig Versterken Friese Waddenzeekust; Verkenning Waddenzeedijk Koehoal-Lauwersmeer' (Wetterskip Fryslân, 8 oktober 2021).</p>
Bron Afbeelding: Projectenboek HWBP	


	Dijkversterking Lauwersmeerdijk (LAU)
Categorie	Waterveiligheid
Status	in Uitvoering en bijna Afgerond
Locatie	Dijk Lauwersmeer
Initiatiefnemer	Wetterskip Fryslân/Hoogwaterbeschermingsprogramma
Andere partijen	
Beschrijving	<p>De versterking van de Lauwersmeerdijk (aan de zeewaartse kant) over een lengte van 4,4 kilometer (van Paessens tot aan de Cleveringsluizen). In de Derde Toetsing van de veiligheid van de primaire waterkeringen (2011) is de Lauwersmeerdijk over een lengte van 4,4 kilometer afgekeurd op de asfaltbekleding. De reststerkte na falen van de asfaltbekleding van de primaire waterkering is nihil, omdat direct onder het asfalt de zandkern van de dijk zit, die na uitbreken van het asfalt, zal gaan uitspoelen.</p> <p>De versterking wordt uitgevoerd met o.a. blokkenbekleding. Daarnaast heeft de dijk een nieuw profiel gekregen, is de binnendijkse verzakking hersteld, en is de dijk aan de polderkant opgehoogd en opnieuw ingezaaid. Het dijktrace bij de Cleveringsluizen wordt versterkt met verkalitblokken en het asfalt krijgt een slijtlaag.</p> <p>In 2019 is met de uitvoering gestart, en in 2021 worden de werkzaamheden afgerond.</p>
Zie:	Versterking Lauwersmeerdijk — Wetterskip Fryslân (wetterskipfryslan.nl)
Bron Afbeelding: Projectenboek HWBP	

	Dijkversterking Lauwermeer – Vierhuizergat (LAV)
Categorie	Waterveiligheid
Status	Planvorming
Locatie	Dijktraject Lauwersmeer - Vierhuizergat
Initiatiefnemer	Waterschap Noorderzijlvest/Hoogwaterbeschermingsprogramma
Andere partijen	o.a. Provincie Groningen, gemeente Het Hogeland en lokale ondernemers.
Beschrijving	<p>Het 9,3 km traject Lauwersmeerdijk - Vierhuizergat omvat de trajecten Lauwersmeerdijk - Vierhuizergat en Haven Lauwersoog en is afgekeurd op hoogte en bekleding aan de buitenzijde.</p> <p>Voor de haven Lauwersoog en het Lauwersmeer zijn wensen vanuit o.a. de Provincie, gemeente en ondernemers om het gebied aantrekkelijker te maken voor recreatie, toerisme en (natuur)beleving. Ook ecologisch herstel, het verbeteren van ecologische waarden, natuurontwikkeling en duurzaamheid staan hoog op de bestuurlijke agenda. In het Lauwersmeergebied maken agrariërs zich samen met het waterschap sterk voor voldoende zoetwateraanvoer in droge tijden en bescherming tegen verzilting.</p> <p>In de verkenningsfase (die in het voorjaar 2020 is afgerond) zijn daarom veel stakeholders betrokken. In grote lijnen is er gekozen voor een binnenwaartse kruinverhoging voor de landelijke dijk en voor versterking met een keerwand voor de haven. Het waterschap, de gemeente, de provincie en de natuurorganisaties hebben vier koppelprojecten gekozen op 1) Vismigratie Marnewaard, 2) een meer natuurlijke overgang van de dijkteen naar het wad, 3) kwelderontwikkeling in de hoek van de Westhoek, en 4) extra weg naar de haven. De ecologische koppelprojecten worden gefinancierd vanuit het Waddenfonds, de PAGW en de Provincie Groningen. Daarnaast wordt in de dijkversterking rekening gehouden met o.a. een aantal projecten/initiatieven voor recreatieve voorzieningen.</p> <p>De procedurele voorbereiding gebeurt in de geest van de nieuwe Omgevingswet die in 2022 van kracht is. De planuitwerking duurt tot 2023, waarna de realisatie start.</p> <p>NB. In 2009 is in het kader van het Provinciaal Omgevingsplan in opdracht van de provincie Groningen de Visie Lauwersoog ontwikkeld. In 2011 is in opdracht van de provincie Groningen en de gemeente De Marne deze visie samen met betrokken partijen vertaald in een Plan voor Regie en Ruimtelijke Ontwikkeling Lauwersoog (PROLoog). Destijds zijn al mogelijkheden voor verschillende dijkversterkingalternatieven verkend.</p>
Zie:	Home Dijkversterking Lauwersmeerdijk-Vierhuizergat (noorderzijlvest.nl)
Bron Afbeelding: Projectenboek HWBP	

	Dijkversterking Eemshaven - Delfzijl
Categorie	Waterveiligheid
Status	Afgerond
Locatie	Dijktraject Eemshaven-Delfzijl
Initiatiefnemer	Waterschap Noorderzijlvest/Hoogwaterbeschermingsprogramma
Andere partijen	o.a. POV Waddenzeedijken, Provincie Groningen, Programma Eems-Dollard 2050, gemeente Delfzijl, NAM, Rijkswaterstaat.
Beschrijving	<p>Vanwege de mogelijke impact van aardbevingen en bodemdaling door aardgaswinning op de dijkveiligheid en vanwege de economische belangen van de Eemshaven, was de urgentie voor deze dijkversterking hoog. In 2016 werd met de realisatie van de dijkversterking begonnen, en de dijkversterkingswerkzaamheden zijn in 2019 afgerond. De kruisende gasleiding en de Veenkoloniale afvalwaterleiding vormden extra uitdagingen.</p> <p>Bij de dijkversterking zijn er diverse meekoppelkansen voor projecten benut. Zo is op initiatief van de gemeente Delfzijl de zeedijk verlegd voor de uitbreiding van het Marconistrandje. Op de Oostpolderdijk biedt het waterschap de mogelijkheid om windturbines te plaatsen. Er worden diverse nieuwe dijkconcepten toegepast, zoals de Dubbele Dijk, de Rijke Dijk en een Multifunctionele Dijk.</p> <p>De Dubbele Dijk, Rijke Dijk en het stadsstrand Marconi zijn ook onderdeel van Eems-Dollard 2050.</p>
Zie:	HWBP Projectenboek 2019
Bron Afbeelding: J.M. van Loon- Steensma	

	Dijkversterking Kerkhovenpolder - Duitsland LRT3 (KED)
Categorie	Waterveiligheid
Status	Pre-Verkenning
Locatie	Dijktraject Kerkhovenpolder tot aan de Duitse grens
Initiatiefnemer	Waterschap Hunze en Aa's/ Hoogwaterbeschermingsprogramma
Andere partijen	
Beschrijving	<p>De bekleding van de 12,5 kilometer lange dijk van Kerkhovenpolder naar Duitsland voldoet niet aan de gestelde eisen. In 2023 zullen de verkenningen starten, en de uitvoering van deze dijkversterking volgt dan een paar jaar later.</p> <p>Vooruitlopend op de versterking zijn in de POV Waddenzeedijken alvast een aantal innovaties verkend. Via het Demonstratieproject Brede Groene Dijk (BGD) wordt onderzocht of met behulp van lokaal gewonnen klei (op drie pilot locaties) een brede groene dijk kan worden aangelegd.</p>
Zie:	www.hwbp.nl/documenten/rapporten/2020/11/12/projectenboek-hwbp-2021
Bron Afbeelding: Projectenboek HWBP	

	Dijkversterking Waddenzeedijk Texel
Categorie	Waterveiligheid
Status	Afgerond
Locatie	Waddenkust Texel
Initiatiefnemer	Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier/Hoogwaterbeschermingsprogramma
Andere partijen	Ministerie van I&W, gemeente Texel, belangenorganisaties en bewoners.
Beschrijving	<p>Deze 18 km lange dijkversterking maakte deel uit van HWBP2 en is in 2019 afgerond. De dijkversterking is in tien secties opgedeeld vanwege de diversiteit van de dijksecties. Voor de dijk bij het 't Horntje is een meekoppelkans benut: ipv de inlaagdijk wordt nu de voorlandkering versterkt. Sectie 9, de Prins Hendrikdijk, is een apart project geworden vanwege de oplossing voor de opgave piping: een zandige versterking van 200 ha met de dubbeldoelstelling waterveiligheid en natuur. Vanwege ruimtegebrek, zoals bij Oudeschild, waar de dijk tussen de haven en het dorp ligt, is op een aantal plaatsen gekozen voor damwanden. Aan de binnenkant van de dijk zijn verschillend brakwater natuurgebieden. Voor de planning van het werk was een mitigatiepuzzel opgesteld waarmee tegemoet werd gekomen aan de eisen uit de Natuurbeschermingswet en de ontheffing van de Flora en Faunawet.</p>
Zie:	https://www.hhnk.nl/waddenzeedijk-texel
Bron Afbeelding:	


	Prins Hendrikzanddijk
Categorie	Waterveiligheid
Status	Afgerond
Locatie	Dijk langs de Prins Hendrikpolder Texel
Initiatiefnemer	Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier/Hoogwaterbeschermingsprogramma
Andere partijen	Gemeente Texel, provincie Noord-Holland, Waddenfonds, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Jan De Nul en Staatsbosbeheer
Beschrijving	De Prins Hendrikzanddijk is onderdeel van de Waddenzeedijk Texel, die van 2017-2019 is versterkt (HWBP2). Dit stukje Waddenzeedijk is op een bijzondere manier versterkt, namelijk via een zandige versterking aan de Waddenzee kant. Vanwege de natuurwaarden in de Waddenzee was buitendijks versterken niet zomaar mogelijk, maar via het aanbrengen van 5 miljoen kuub zand is een toekomstbestendige waterkering gecreëerd in de vorm van duinen en is 200 ha nieuwe zandige natuur in de Waddenzee ontstaan. Achter een gecreëerd schiereiland van zand en schelpen is een lagune ontstaan die in open verbinding staat met de Waddenzee. De zandige versterking is in 2019 afgerond, maar de ontwikkelingen worden in verschillende onderzoeksprogramma's gemonitord.
Zie:	www.hhnk.nl/prinshendrikzanddijk
Bron Afbeelding: www.jandenu.com	


	Dijkversterking Vlieland
Categorie	Waterveiligheid
Status	in Uitvoering
Locatie	Omringdijk Vlieland
Initiatiefnemer	Rijkswaterstaat/ Hoogwaterbeschermingsprogramma
Andere partijen	gemeente Vlieland, Wetterskip Fryslân en provincie Fryslân
Beschrijving	<p>Van de Omringdijk van Vlieland is in de Derde Toetsing voor een traject van ca. 1 km de bekleding afgekeurd. Naast de steenbekleding scoorde de dijk ook onvoldoende op de aspecten kruinhoogte en grasbekleding. Direct achter de Omringdijk bevinden zich huizen en tuinen, en de dijk grenst aan Waddenzee Natura 2000 gebied.</p> <p>Er is gekozen voor een zeewaartse versterking. Dit voorkeursalternatief sluit goed aan bij de wens van veel omwonenden, zoals een groene uitstraling en geen verdere verhoging van de dijk.</p> <p>Het talud wordt aangepast, waarbij op het ondertalud zetstenen komen en de helling van binnentalud wordt minder steil. Op de bovenloop van de dijk wordt gras aangebracht. Aan de buitenzijde van de nieuwe dijk wordt nog een berm aangebracht met een fiets- en wandelpad.</p> <p>De dijkversterking wordt in 2021 afgerond.</p>
Zie:	Waddenzee: dijkversterking Vlieland Rijkswaterstaat
Bron: Waddenzee: dijkversterking Vlieland Rijkswaterstaat	

	Dijkversterking Terschelling
Categorie	Waterveiligheid
Status	Afgerond
Locatie	Waddenzeedijk Terschelling
Initiatiefnemer	Wetterskip Fryslân/ Hoogwaterbeschermingsprogramma
Andere partijen	
Beschrijving	Tijdens de Tweede Toetsing werd geconstateerd dat trajecten van de dijk langs de Waddenzee op Terschelling niet voldeden aan de normen. Deze dijkversterking is al afgerond (HWBP2). Destijds is verkend of de dijkversterking kon worden gecombineerd met kwelderherstel bij o.a. de Strieperpolder.
Zie:	HWBP Projectenboek 2019
Bron: J.M. van Loon-Steensma	

	Dijkversterking Ameland
Categorie	Waterveiligheid
Status	Afgerond
Locatie	Waddenzeedijk Ameland
Initiatiefnemer	Wetterskip Fryslân/ Hoogwaterbeschermingsprogramma
Andere partijen	
Beschrijving	Deze dijkversterking is in 2018 afgerond (HWBP2). Tijdens de Tweede Toetsing werd geconstateerd dat de betonblokken en de grasbekleding aan de buitenzijde van de dijk over een lengte van 16,5 km niet voldeden aan de wettelijke norm. Bovendien voldeed de kruinhoogte niet. De dijk is aan de onderkant met grove steenbekleding versterkt en er zijn bestaande uitwateringssluizen vervangen. Bij de versterking is rekening gehouden met fiets recreatie en het beschermde vogelgebied de Feugelpôle.
Zie:	HWBP Projectenboek 2019
Bron: J.M. van Loon-Steensma	

	Dijkversterking Schiermonnikoog
Categorie	Waterveiligheid
Status	Pre-verkenning
Locatie	Waddenzeedijk Schiermonnikoog
Initiatiefnemer	Wetterskip Fryslân
Andere partijen	
Beschrijving	Als voorbereiding op de (pre)verkenning worden er eerste ideeën genoemd rond de dijkversterking (die nog niet is gepland).
Zie:	-

	Zandsuppletie Amelander Zeegat
Categorie	Waterveiligheid
Status	in Uitvoering
Locatie	Amelander Zeegat (tussen Terschelling en Ameland)
Initiatiefnemer	Rijkswaterstaat
Andere partijen	het wetenschappelijk onderzoeksprogramma SEAWAD, Wageningen Marine Research (WMR) en Naturalis
Beschrijving	<p>Rijkswaterstaat heeft vanaf maart 2018 tot en met februari 2019 een pilotsuppletie uitgevoerd op de buitendelta tussen Ameland en Terschelling (Kustgenese2). Door 5 miljoen m3 zand op de zeebodem van het Amelander Zeegat te leggen, onderzoekt Rijkswaterstaat hoe de Nederlandse kust op een duurzame manier kan meegroeien met de zeespiegelstijging.</p> <p>Via deze pilot wil RWS meer kennis opdoen over de werking van zeegaten, omdat daar nog weinig over bekend is. Met metingen voor, tijdens en na de suppletie wordt inzicht verkregen in de (zand)stromen en het (bodem)leven in het zeegat. Via deze kennis wordt onderzocht of zeegaten geschikte locaties zijn om in de toekomst te suppleren.</p> <p>Voor de aanleg van de suppletie is een natuurvergunning verkregen van het ministerie van Economische Zaken</p> <p>Voor de pilotsuppletie werkt Rijkswaterstaat samen met het wetenschappelijk onderzoeksprogramma SEAWAD, Wageningen Marine Research (WMR) en Naturalis.</p> <p>Het onderzoeksprogramma wordt voortgezet binnen het kennisprogramma Zeespiegelstijging.</p>
Zie:	www.rws.nl/kustgenese2
Bron Afbeelding:	<p>www.rws.nl/kustgenese2</p> 


	Dubbele Dijk
Categorie	Waterveiligheid
Status	Afgerond/in Uitvoering
Locatie	Waddenzeedijk Eemshaven-Delfzijl
Initiatiefnemer	Provincie Groningen
Andere partijen	Waterschap Noorderzijlvest
Beschrijving	Bij de Dubbele Dijk is aan de landzijde van de bestaande zeedijk (die in 2019 is versterkt) een nieuwe achterliggende dijk aangelegd (afgerond in 2019). Door de aanleg van de tweede dijk is een tussendijks gebied ontstaan, waar ruimte is voor andere gebruiksfuncties, zoals zilte teelt, natuur en kleiwinning. Via een getijdenduiker kan zeewater worden ingelaten. Hoewel deze duiker naar de zee nog niet is aangelegd, zijn inmiddels experimenten met zilte teelt en het kweken van garnalen in het tussendijkse gebied gestart.
Zie:	www.eemsdollard2050.nl/project/dubbele-dijk/
Bron Afbeelding: www.eemsdollard2050.nl	


	Demonstratieproject Brede Groene Dijk
Categorie	Waterveiligheid
Status	in Uitvoering
Locatie	Dijk langs het Eems-Dollard estuarium
Initiatiefnemer	Waterschap Hunze en Aa's
Andere partijen	Hoogwaterbeschermingsprogramma
Beschrijving	<p>In 2022 wordt als demonstratieproject één kilometer van de huidige dijk langs het Eems-Dollard estuarium als 'Brede Groene Dijk' versterkt met lokaal gewonnen slib. Bij de Brede Groene Dijk wordt rekening gehouden met de golfremmende werking van de voorliggende kwelder en is sprake van een flauwere taludhelling. Daarbij wordt in plaats van een harde bekleding op het buitentalud een grasmat met kleibekleding toegepast. De erosiebestendigheid van deze bekleding wordt geborgd door toepassing van een dikkere kleilaag en een flauwere taludhelling (1:7 in plaats van de gebruikelijke 1:3-5). Dit flauwer talud levert tevens een extra golf remmend effect op.</p> <p>In het demonstratieproject Brede Groene Dijk wordt de zoektocht naar lokaal gewonnen bouw materiaal gekoppeld aan het slibprobleem in de Eems-Dollard. Het slib voor de pilot komt voor een derde uit de kwelder (Natura 2000 gebied), voor een derde uit brakwater-natuurpolder Breebaart, en voor een derde uit de haven van Delfzijl. Het graven van kleiputten in de kwelder voor de invang van slib (Slibvang Klutenplas), en het inrichten depots en rijpen slib (de 'Kleirijperij'), maken deel uit van het Demonstratieproject Brede Groene Dijk, en zijn inmiddels al uitgevoerd. Het rijpen van de klei duurt zo'n 3 jaar.</p>
Zie:	Dijkversterking zeedijk - Waterschap Hunze en Aa's
Bron Afbeelding:	<p>Dijkversterking zeedijk - Waterschap Hunze en Aa's</p> 


	Kleirijperij Delfzijl
Categorie	Waterveiligheid
Status	in Uitvoering
Locatie	Industrieterrein Delfzijl
Initiatiefnemer	EcoShape (consortium van kennisinstellingen en bedrijven)
Andere partijen	Rijkswaterstaat, de provincie Groningen, Groningen Seaports, waterschap Hunze en Aa's, Het Groninger Landschap
Beschrijving	De Kleirijperij Delfzijl is in 2019 aangelegd en vormt onderdeel van het Demonstratieproject Brede Groene Dijk. In een proefopstelling op/nabij het industrieterrein van Delfzijl wordt onderzocht hoe baggerslib uit de haven van Delfzijl geschikt gemaakt kan worden als bouw materiaal voor de brede groene dijk. Dit baggerslib komt uit de haven van Delfzijl. Als het baggerslib inderdaad geschikt blijkt voor dijkversterking is de intentie om ook het resterende dijkvak langs de Dollard te versterken met slib uit het Eems-Dollard estuarium.
Zie:	www.ecoshape.org/nl/pilots/kleirijperij/
Bron Afbeelding: www.ecoshape.org	


	Kleirijperij op de Kwelder
Categorie	Waterveiligheid
Status	In uitvoering
Locatie	In de kwelder voor de dijk in het Eems-Dollard estuarium
Initiatiefnemer	Waterschap Hunze en Aa's
Andere partijen	EcoShape, OV-DGG, HWBP (o.a. dijkadviesteam), het team Beoordelings- en Ontwerpinstrumentarium van Rijkswaterstaat, en de projectgroep kleirijperij onder leiding van de Provincie Groningen.
Beschrijving	<p>De Kleirijperij op de Kwelder vormt een onderdeel van het Demonstratieproject Brede Groene Dijk. In 2019 is een depot in de kwelder nabij de teen van de dijk gemaakt, bestaande uit een aantal vakken gemaakt van klei uit de Klutenplas, waarin de slib/klei die is afgegraven uit de brakwater-natuurpolder Breebaart kan rijpen.</p> <p>Er wordt onderzoek verricht naar onder meer de toepasbaarheid en voorspelbaarheid van de gerijpte klei. Naast materiaal onderzoek en probabilistische berekeningen worden ook proeven in de Deltagoot verricht.</p>
Zie:	Dijkversterking zeedijk - Waterschap Hunze en Aa's
Bron Afbeelding: www.hunzeenaas.nl	


Natuurherstel en ontwikkeling


	Slibvang Klutenplas
Categorie	Natuur (maar onderdeel van waterveiligheidsproject)
Status	Afgerond
Locatie	In de kwelder voor de dijk langs het Eems-Dollard estuarium.
Initiatiefnemer	Waterschap Hunze en Aa's
Andere partijen	Groninger Landschap
Beschrijving	<p>De Slibvang Klutenplas vormt onderdeel van Demonstratieproject Brede Groene Dijk. Een gegraven plas in de kwelder nabij de locatie van de pilot Brede Groene Dijk, met daarin een eiland waar kluten of andere vogels kunnen broeden. De plas vormt naast een vogelplas ook een kleiput. De kwelderklei is gebruikt voor de aanleg van een kleidepot op de kwelder waarin de slib uit polder Breebaart kan rijpen tot klei die geschikt is om de dijk te versterken. De klutenplas zal na verloop van tijd weer dichtslibben, en vormt daarmee een natuurlijke slibvang waaruit cyclisch klei kan worden gewonnen (een 'kleimotor').</p> <p>Het aantal vogels en de opslibbing van de kleiput worden nauwkeuring gemonitord.</p>
Zie:	Dijkversterking zeedijk - Waterschap Hunze en Aa's
Bron Afbeelding: www.hunzeenaas.nl	

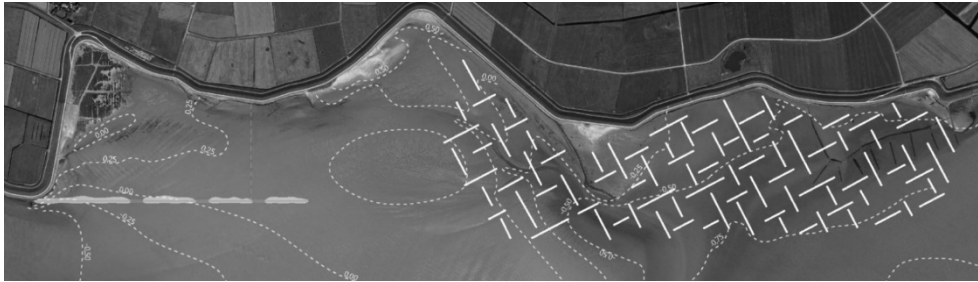
	Kleiafgraving Polder Breebaart
Categorie	Natuur (maar onderdeel van waterveiligheidsproject)
Status	Afgerond
Locatie	Polder Breebaart binnendijs van de dijk langs het Eems-Dollard estuarium.
Initiatiefnemer	Groninger Landschap/Waterschap Hunze en Aa's
Andere partijen	
Beschrijving	De Kleiafgraving Polder Breebaart vormt onderdeel van Demonstratieproject Brede Groene Dijk. Polder Breebaart is een binnendijs brakwatergetijdengebied met vele kenmerkende planten en dieren van dit karakteristieke leefmilieu. Omdat Polder Breebaart via een duiker in verbinding staat met de Eems-Dollard is het gebied sterk opgeslibd. Om de brakke natuurwaarden te herstellen en het gebied voor recreanten/bezoekers beter te ontsluiten wordt de polder heringericht. Daarbij worden onder meer grote hoeveelheden slib gebaggerd, die in het slibdepot op de kwelder bij de Brede Groene Dijk kan rijpen als bouw materiaal voor de dijk. Naast het verwijderen van slib worden ook een vogeleiland, wandelpaden en een vogelkijkhut geplaatst.
Zie:	Natuurherstel Polder Breebaart - Het Groninger Landschap
Bron Afbeelding: www.hunzeenaas.nl	

	Feugelpôle
Categorie	Natuur
Status	Afgerond
Locatie	Voor de Waddenzeedijk Ameland
Initiatiefnemer	Coalitie Natuurlijke Klimaatbuffers (CNK)
Andere partijen	Staatsbosbeheer, Rijkswaterstaat, Wetterskip Fryslân, Ministerie van I&M, Gemeente Ameland, Programma Rijke Waddenzee, Waddenvereniging, Vogelwacht Hollum-Ballum
Beschrijving	<p>De Feugelpôle is een belangrijke plek omdat duizenden vogels er bij hoogwater kunnen uitrusten. Maar door erosie is de kwelder sinds het begin van deze eeuw kleiner geworden. Daarom is CNK in 2012 begonnen met een pilot om de kwelder op een natuurlijke manier te laten groeien. Deze pilot wordt tot 2022 gemonitord.</p> <p>Om ervoor te zorgen dat de kwelder groeit heeft Staatsbosbeheer een goede ondergrond gemaakt voor jonge mosseltjes. Die kunnen zorgen voor sediment. Ook heeft Staatsbosbeheer over de lengte van een kilometer rijshouten dammen geplaatst om zeewater tegen te houden. En er zijn kleischelpen gestrooid op de kwelderrand. Al deze maatregelen stimuleren de groei van de kwelder.</p>
Zie:	www.klimaatbuffers.nl/projecten/zuidwest-ameland-feugelpolle
Bron Afbeelding: www.klimaatbuffers.nl	


	Griend: Schelpdierbanken en Zeegrasherstel
Categorie	Natuur
Status	in Uitvoering
Locatie	Het eiland Griend in de Waddenzee
Initiatiefnemer	Coalitie Natuurlijke Klimaatbuffers (CNK)
Andere partijen	Rijkswaterstaat, Natuurmonumenten, NIOZ, Rijksuniversiteit Groningen, Radboud Universiteit
Beschrijving	<p>Sinds de aanleg van de Afsluitdijk kalft het eiland Griend aan de westkant meer af dan dat het aan de oostzijde aangroeit. Om Griend te behouden heeft Natuurmonumenten in 2016 in samenwerking met Rijkswaterstaat grootschalige herstelmaatregelen uitgevoerd. Het eiland krijgt weer een schoorwal met erachter gelegen kwelders. Als experiment is bij het eiland een kunstmatig rif aangelegd met kleine mosselbanken (via kratjes met mosselzaad). In de luwte erachter is zeegras gezaaid. Samen functioneren ze als biobouwers.</p> <p>Hierdoor wordt praktijkervaring opgedaan met natuurlijke structuren op waterkeringen en dijklichamen: hoe worden golven gebroken en hoe werken biobouwers.</p> <p>Om de snelle ontwikkelingen te volgen loopt er een intensief onderzoeksprogramma vanuit Rijksuniversiteit Groningen, NIOZ en Radboud Universiteit.</p>
Zie:	Projecten Klimaatbuffers
Bron Afbeelding: www.klimaatbuffers.nl	

	Vismigratierivier Afsluitdijk
Categorie	Natuur
Status	In Uitvoering
Locatie	Afsluitdijk (nabij Kornwerderzand)
Initiatiefnemer	Waddenvereniging
Andere partijen	It Fryske Gea, Het Blauwe Hart, NetVISwerk en Sportvisserij Nederland
Beschrijving	<p>De vismigratierivier is een opening in de Afsluitdijk bij Kornwerderzand waar trekvisen doorheen kunnen zwemmen om vanuit de Waddenzee – via het IJsselmeer – hun paai- en leefgebieden te bereiken. Een 6 km slingerende rivier vormt een vispassage waardoor trekvisen langzaam de transitie kunnen maken van de zoute Waddenzee naar het zoete IJsselmeer en andersom. Het is een systeem dat dicht bij de natuur tracht te blijven. De vismigratierivier beoogt een nieuwe doorgaande route langs de IJssel te worden naar het bovenstroomse deel van de Rijn voor zalm. Maar vanzelfsprekend profiteren ook vele andere soorten van de nieuwe vismigratierivier om heen en weer te trekken tussen zout en zoet. Overigens moet ook het regionale watersysteem van het oostelijk deel van de Rijn delta verder worden geopend.</p> <p>De werkzaamheden aan de vismigratierivier zijn in 2020 gestart, en worden in 2023 afgerond.</p>
Zie:	www.waddenvereniging.nl/onswerk/vismigratie/afsluitdijk
Bron Afbeelding: www.helpdeskwater.nl	 <p>Foto: Projectbureau De Nieuwe Afsluitdijk</p>

	Vispassage Den Oever
Categorie	Natuur
Status	Afgerond
Locatie	Afsluitdijk bij Den Oever
Initiatiefnemer	Rijkswaterstaat
Andere partijen	
Beschrijving	Om vissen weer tussen het IJsselmeer en de Waddenzee te laten zwemmen wordt er bij Den Oever visvriendelijk sluisbeheer toegepast en heeft Rijkswaterstaat een speciale vispassage – via een leiding - door de Afsluitdijk ontwikkeld. De vispassage is in 2015 opgeleverd. Om de vissen door de leiding te laten zwemmen, is er aan de IJsselmeerkant een bak gemaakt waaruit zoet water van het IJsselmeer naar de Waddenzee stroomt.
Zie:	www.rijkswaterstaat.nl/water/waterbeheer/waterkwaliteit/maatregelen-waterkwaliteit/ruim-baan-voor-vis/vispassages-afsluitdijk
Bron Afbeelding:	www.helpdeskwater.nl  <p><i>Foto: Gerard Manshanden</i></p>

	Kwelderontwikkeling Strieperpolder Terschelling
Categorie	Natuur
Status	Gestopt
Locatie	Voor de Waddenzeedijk nabij polder Striep (Terschelling)
Initiatiefnemer	Gemeente Terschelling/ Programma Naar een Rijke Waddenzee
Andere partijen	Rijkswaterstaat, Wetterskip Fryslân, Provincie Fryslân, Staatsbosbeheer en Oerol/Sense of Place
Beschrijving	<p>In 2011 namen de gemeente Terschelling en DLG het initiatief voor een verkenning naar kwelderherstel langs de Terschellinger Waddenzeekust. Dit idee is verder verkend onder begeleiding van PRW waarbij natuur- en landschapsontwikkeling prioriteit hadden, met ook aandacht voor waterveiligheid.</p> <p>In 2016 is er in overleg met bewoners een ontwerp gemaakt voor een 'Mondriaankwelder' nabij de Strieperpolder. Een patroon van haaks op elkaar staande dammen of palenrijen zou moeten zorgen voor kwelderontwikkeling. Het was de bedoeling dat deze kwelder ook een recreatieve en educatieve functie zou krijgen.</p> <p>Het project is gestopt.</p>
Zie:	Verkenning en uitwerking kwelder Terschelling - Programma naar een Rijke Waddenzee
Bron Afbeelding:	<p>Verkenning en uitwerking kwelder Terschelling - Programma naar een Rijke Waddenzee</p> 

Z

	Slibmotor Koehoal
Categorie	Natuur
Status	Afgerond
Locatie	Voor de Waddenzeedijk nabij Koehoal
Initiatiefnemer	EcoShape
Andere partijen	It Fryske Gea, Gemeente Harlingen.
Beschrijving	<p>Slib, gebaggerd uit de haven van Harlingen, werd gestort in een getijdegeul voor de kwelders bij Koehoal om aangroei van kwelders te stimuleren door optimaal gebruik te maken van sedimenttransport door natuurlijke stroming.</p> <p>De bedoeling was dat door deze zogenaamde 'Slibmotor' de baggeropgave in de toekomst zou verminderen, omdat het sediment wordt vastgelegd in de kwelders en dus niet meer terug de haven in stroomt door het getij. Daarnaast zou het de kweldergroei voor de dijk nabij Koehoal stimuleren. Maar het storten van de bagger in de geul heeft niet in blijvende kweldergroei geresulteerd.</p> <p>Onderzoek naar deze pilot vond o.a. plaats in het STW-onderzoeksproject "Sediment for salt marshes: physical and ecological aspects of a mud motor".</p>
Zie:	www.ecoshape.org/nl/pilots/slibmotor-haven-van-harlingen/
Bron Afbeelding: www.Ecoshape.org	

	Groote Polder
Categorie	Natuur
Status	in Uitvoering
Locatie	Binnendijks van de dijk tussen Delfzijl en Punt van Reide
Initiatiefnemer	Provincie Groningen/Eems-Dollard-2050
Andere partijen	Groninger Landschap en gemeente Delfzijl
Beschrijving	De Groote Polder krijgt in 2021 een functie als brakwater natuurgebied, recreatiegebied en natuurlijke slibvangst. Daarmee kan het een geleidelijke overgang vormen tussen land en zee. Het blijft een gebied waar dorpsbewoners kunnen wandelen en recreëren. Dit project maakt deel uit van PAGW.
Zie:	www.eemsdollard2050.nl/project/groote-polder/
Bron Afbeelding: www.eemsdollard2050.nl	

	Verkenning Buitendijkse Sedimentatie
Categorie	Natuur
Status	in Uitvoering
Locatie	In het Eems-Dollard estuarium
Initiatiefnemer	Rijkswaterstaat/Programma Eemd-Dollard 2050
Andere partijen	
Beschrijving	Rijkswaterstaat onderzoekt verschillende manieren om buitendijks slib vast te leggen en nieuwe leefgebieden voor planten en dieren te creëren. Het doel is om slib uit het water te verwijderen en daarmee de ecologische waterkwaliteit te verbeteren en een geleidelijke overgangen tussen zoet en zout water en tussen land en water te creëren. De inzichten uit de proeven vormen input voor het ontwerp en het besluit rond implementatie.
Zie:	Project Verkenning buitendijkse sedimentatie Eems Dollard (eemsdollard2050.nl)
Bron Afbeelding: www.eemsdollard2050.nl	


	Rijke Dijk
Categorie	Natuur
Status	Afgerond
Locatie	Waddenzeedijk tussen Eemshaven en Delfzijl
Initiatiefnemer	Provincie Groningen/Eems-Dollard 2050
Andere partijen	Waterschap Noorderzijlvest
Beschrijving	In 2019 is de dijk van Eemshaven naar Delfzijl versterkt. Tegelijkertijd is de dijk op sommige locaties aantrekkelijker gemaakt voor vissen en vogels met een palenbos en getijdepoelen. De getijdepoelen zijn een soort bak waarin bij eb water blijft staan waardoor een aantrekkelijke, natuurlijke leefomgeving voor verschillende soorten vissen, wieren en onderwaterleven ontstaat. Op verticaal geplaatste palen worden touwen bevestigd, waarop mosselen kunnen groeien.
Zie:	www.eemsdollard2050.nl/project/rijke-dijk/
Bron Afbeelding: www.waterwindow.nl	

	Vogelbroedeiland Stern
Categorie	Natuur
Status	Afgerond
Locatie	Voor de dijk langs het Eems-Dollard estuarium, nabij Eemshaven
Initiatiefnemer	Provincie Groningen/Eems-Dollard 2050
Andere partijen	
Beschrijving	In 2018 is het ca 2 ha grote vogelbroedeiland Stern voor de kust van de Eemshaven gerealiseerd met zand en kleileem dat vrijkwam bij de vaargeulverdieping. Op het eiland kunnen broedvogels veilig broeden. Het eiland dient ook als hoogwatervluchtplaats en voedselgebied voor trekvogels.
Zie:	www.eemsdollard2050.nl/project/vogelbroedeiland/
Bron Afbeelding: www.eemsdollard2050.nl	

	Pilot Mosselbanken
Categorie	Natuur
Status	Afgerond
Locatie	Voor de dijk langs het Eems-Dollard estuarium, nabij Eemshaven
Initiatiefnemer	Ministerie van LNV/Eems-Dollard 2050
Andere partijen	Wageningen Marine Research en het Duitse Senckenberg am Meer Instituut
Beschrijving	In 2018 en 2019 zijn biologisch afbreekbare netten met mosselzaad uitgezet. De ontwikkeling van de mosselbanken worden gemonitord.
Zie:	www.eemsdollard2050.nl/project/pilot-mosselbanken/
Bron Afbeelding: www.eemsdollard2050.nl	

	PAGW Waddenzee en Eems-Dollard
Categorie	Natuur
Status	in Uitvoering
Locatie	Dit betreft 3 projecten: PAGW Eems Dollard, PAGW Koehoal Lauwersmeer en PAGW Lauwersmeer-Vierhuizergat
Initiatiefnemer	Ministeries van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) en Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV)
Andere partijen	Rijkswaterstaat, Staatsbosbeheer en de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO)
Beschrijving	<p>In de Programmatische Aanpak Grote Wateren werken Rijk, regio en maatschappelijke organisaties aan toekomstbestendige grote wateren. Hierbij gaat hoogwaardige natuur samen met een krachtige economie. Voor de Waddenzee gaat het om projecten gericht op natuurlijkere overgangen van land naar water en van zout-naar zoetwater, vismigratie en herstel onderwaternatuur.</p> <p>In 2019 is in de eerste tranche het project 'Buitendijkse slijbsedimentatie in de Eems-Dollard' opgenomen. In de tweede tranche is het project opgenomen 'Binnendijkse slijbsedimentatie/Groote Polder fase 1'. Het Eems-Dollard 2050 programma maakt integraal deel uit van de PAGW Eems-Dollard.</p> <p>In de tweede tranche is 'Waddenzee: verzachten randen en herstel onderwaternatuur' opgenomen. Doel is om bij de geplande dijkversterkingen Koehoal-Lauwersmeer en Lauwersmeer-Vierhuizergat de randen van het Wad te verzachten door het creëren van een geleidelijke overgang. Ook zullen op praktijkschaal herstelmaatregelen worden genomen om de onderwaternatuur te herstellen door bijvoorbeeld de platte oester te herintroduceren.</p>
Zie:	www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/water-ruimte/ecologie/programmatische-aanpak-grote-wateren-pagw/

	PAGW Wieringerhoek
Categorie	Natuur
Status	in Uitvoering
Locatie	IJsselmeer nabij Wieringen
Initiatiefnemer	Ministeries van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) en Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV)
Andere partijen	Rijkswaterstaat, Staatsbosbeheer en de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO), gemeentes, de Provincie Noord-Holland, het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, Coalitie Het Blauwe Hart, Staatsbosbeheer en de Vogelbescherming
Beschrijving	<p>In de Programmatische Aanpak Grote Wateren werken Rijk, regio en maatschappelijke organisaties aan toekomstbestendige grote wateren. Hierbij gaat hoogwaardige natuur samen met een krachtige economie.</p> <p>In de tweede tranche (eind 2019) is het project Wieringerhoek opgenomen. Na de bouw van de Afsluitdijk veranderde de Zuiderzee in het grootste aaneengesloten zoetwatergebied van West-Europa. De abrupte overgangen tussen zoet en zout en land en water zijn een aanslag op het ecosysteem, zeker bij Den Oever en langs de Wieringermeerpolder. In de Wieringerhoek liggen veel kansen voor natuurlijkere overgangen tussen land en water, en tussen zoet en zout. Hierdoor ontstaat een diverser leefgebied met meer voedsel waardoor de biodiversiteit toeneemt.</p>
Zie:	www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/water-ruimte/ecologie/programmatische-aanpak-grote-wateren-pagw/waar-we/projecten-ijsselmeergebied/


	Peazumerlannen
Categorie	Natuur
Status	in Uitvoering
Locatie	Voor de Waddenzeedijk bij Paessens Moddergat
Initiatiefnemer	Coalitie Natuurlijke Klimaatbuffers
Andere partijen	It Fryske Gea, Rijkswaterstaat, provincie Fryslân, Wetterskip Fryslân, Vogelbescherming, het dorp Paesens, vrijwillige vogeltellers
Beschrijving	<p>De Peazemerlannen bestaan uit een zomerpolder, kwelder, dijken en slikken. Er is een projectplan ingediend bij de klimaatenvolpkes (ministerie van Economische zaken en klimaat). Dit betreft een pilot om uit te zoeken hoe extra koolstof kan worden vastgehouden, juist door (getijde)dynamiek toe te laten. Bij opslibbing van de kwelder wordt namelijk CO₂ vastgelegd.</p> <p>Het plan omvat verkweldering van een deel van de zomerpolder, het terugzetten van een deel van de bestaande kwelder in successie en het optimaliseren van de leefbaarheid. Met dit project beoogt men specifieke kennis te verzamelen over negatieve (erosie) en positieve (aanslibbing) posten in de koolstofbalans in het gebied en in de bijbehorende kosten. Voor dit project is financiering uit het Waddenfonds aangevraagd.</p> <p>Door een toegang van de zomerpolder naar de zee te maken, kan de polder weer opslibben en op natuurlijke wijze ophogen. Plan is dat het oostelijke deel van de zomerpolder, ongeveer een kwart van de zomerpolder, wordt opengesteld voor de zee. Hiertoe wordt de zomerkade van dit compartiment doorgraven en wordt een toeleidende geul aangepast. In de rest van de zomerpolder wordt de waterafvoer via klepduikers hersteld. Dit nieuwe kwelderlandschap wordt beter leefbaar door de aanleg van een laarzenpad met infoverzorging.</p>
Zie:	www.klimaatbuffers.nl/projecten/peazumerlannen
Bron Afbeelding: www.klimaatbuffers.nl	

	Noard Fryslân Bûtendyks: project Vijfhuizen 'fan swiet nei sâlt'
Categorie	Natuur
Status	in Uitvoering
Locatie	Noarderleech
Initiatiefnemer	It Fryske Gea, Wetterskip Fryslân
Andere partijen	Rijkswaterstaat, provincie Fryslân, Rijksuniversiteit Groningen, WUR, Coalitie Natuurlijke Klimaatbuffers
Beschrijving	<p>Het project 'fan swiet nei sâlt' betreft het herstellen van een geleidelijke overgang van het zoete binnendijkse land naar de zoute Waddenzee. Met als doel, impuls geven aan de natuurontwikkeling, vismigratie, waterveiligheid, landbouw en recreatie in Noord-Fryslân.</p> <p>In 2001 is in Noard Fryslân Bûtendyks een proef gestart met verkweldering in een zomerpolder. Op drie plaatsen is de zomerdijk doorgestoken en zijn slenken gegraven om het zeewater toegang te geven tot achter in de polder. Daardoor kan de zomerpolder weer opslibben en meegroeien met de zee. Dat is goed voor planten en vogels van kwelders en voor stabiliteit van de achterliggende dijk. Ook wordt bij opslibbing van de kwelder CO₂ vastgelegd. Het nieuwe Kweldercentrum Noarderleech bezorgt de regio een recreatieve en economische impuls.</p> <p>Uit de proef kwam naar voren dat de verkweldering goed werkte: het gebied werd zouter, er was veel opslibbing (7 cm in 10 jaar tijd) en de bedekking van kwelderplanten (vooral zeekraal en schorrekruid) groeide snel. Maar begrazing door grote begrazers zorgde voor verstoring. It Fryske Gea probeert nu met de circa 30 pachters door mozaïekbeheer de begrazing in ruimte en tijd te sturen, zodat er variatie is in veesoort, veedichtheid en tijdstip van begrazing, voor een zo groot mogelijke biodiversiteit.</p> <p>Momenteel is er een pilot voor onderzoek naar de functie van kwelders als voorland voor de dijk. Er is daarnaast monitoring van bodemdaling door gaswinning, sedimentatie, vegetatieontwikkeling en (broedvogels).</p> <p>Ook is een gemaal gebouwd met een vispassage waarmee een zoet-zoutgradiënt is gerealiseerd met brak water.</p> <p>In en nabij het Noarderleech zijn ook projecten van Wij&Wadvogels (Wij&Wadvogels: Ferwert en Blije Butendyks en Wij&Wadvogels: Westhoek www.itfryskegea.nl/project/wij-en-wadvogels-ferwert-en-blije/ www.itfryskegea.nl/project/wij-en-wadvogels-westhoek/)</p> <p>Aan de functie van kwelders als voorlanden voor de dijk is onderzoek gedaan door de NWO onderzoeksprogramma's Be-Safe en All-Risk</p>
Zie:	www.klimaatbuffers.nl/projecten/noard-fryslan-butendyks www.itfryskegea.nl/project/project-vijfhuizen-fan-swiet-nei-salt/
Bron Afbeelding: www.klimaatbuffers.nl	

	Dykspullen
Categorie	Natuur
Status	Gereed/Afgerond
Locatie	Binnendijks tussen Harlingen en Koehoal
Initiatiefnemer	It Fryske Gea
Andere partijen	
Beschrijving	<p>De Dykspullen zijn oude kleiputten die eind negentiende eeuw overbleven na kleiwinning voor het ophogen van de zeedijk. Deze natte, lage, aflopende graslanden, slikkige strandjes langs de watergrens, zijn nu belangrijke vogelgebieden. Zo gebruiken bijvoorbeeld plevieren en strandlopers de dykspullen om voedsel te vinden. Bij vloed en slecht weer vormen deze putten hoogwatervluchtplaatsen voor verschillende Wadvogels.</p> <p>Verder zijn de Dykspullen aantrekkelijk voor kokmeeuwen, kuifeenden, dodaars, de kleine karekiet en de roerdomp, en komen er waardevolle (zilte) planten voor. Bijvoorbeeld zilt torkruid, aardbeiklaver, stomp kweldergras, melkkruid en knolvossenstaart, en daar waar veel kalk is ook duizendguldenkruid en zeegroene zege. Het Doanjumerleech en het Bûtlân by Boer zijn geliefd bij weidevogels.</p>
Zie:	www.itfryskegea.nl/natuurgebied/bjirmen/over-dit-gebied/

	Vispassage Eanjumer Kolken
Categorie	Natuur
Status	Gereed/Afgerond
Locatie	Nabij Eanjum
Initiatiefnemer	It Fryske Gea en gemeente Dongeradiel
Andere partijen	
Beschrijving	<p>It Fryske Gea realiseert in samenwerking met gemeente Dongeradiel natuurvriendelijke oevers langs de Súd Ie. Op deze manier wordt het natuurgebied Eanjumerkolken tevens geschikt gemaakt als paai- en opgroeigebied van vis.</p> <p>In maart 2019 is een vispassage aangelegd tussen de Súd Ie (nabij het poldergemaal aan de zuidkant) en het natuurgebied Eanjumer Kolken. De vispassage moet het polderwater van het natuurgebied van It Fryske gea ontsluiten voor vissen, zoals paling en de driedoornige stekelbaars.</p> <p>Ook wordt er samen met de gemeente verkend of er een fietsroute kan worden aangelegd op de noordelijke oever van de Súd Ie en of het gebied verder geoptimaliseerd kan worden voor vismigratie en hogere waterpeilen ten gunste van de weidevogels.</p>
Zie:	www.itfryskegea.nl/project/realisatie-vispassage-eanjumer-kolken/
Bron Afbeelding: www.itfryskegea.nl	

	Klutenplas Noordpolderzijl
Categorie	Natuur
Status	Gereed
Locatie	Noordpolderzijl/Den Andel
Initiatiefnemer	Het Groninger Landschap
Andere partijen	
Beschrijving	Het brakwatergebied de Klutenplas is in 1986 ontstaan door het winnen van klei die gebruikt werd om de zeedijken op deltahogte te brengen. Later werd ruim 11 hectare terrein toegevoegd aan de klutenplas en is gewerkt aan de ontwikkeling van een binnendijks brakwatergebied. Deze terreinen hebben voor de broedvogels het voordeel dat er geen risico is dat hun nesten worden weggespoeld tijdens hoog water. Verhoging van het waterpeil en periodieke onderwaterzetting stimuleert de ontwikkeling van brakke vegetatie, ook op de hogere delen. In het gebied zijn bovendien schelpenstrandjes aangelegd om de broedomstandigheden voor de plevieren en sterns te verbeteren.
Zie:	www.groningerlandschap.nl/natuur/waddenkust/klutenplas/
Bron Afbeelding: J.M. van Loon- Steensma	

	Doorbraakgebied Ameland Noordwest
Categorie	Natuur
Status	Afgerond
Locatie	In het Noordwestelijke duingebied Ameland
Initiatiefnemer	Rijkswaterstaat
Andere partijen	
Beschrijving	<p>Dit recent ontstane doorbraakgebied zorgt voor herdynamisering van de zeereep. Volgens de natuurwerkgroep Ameland ontstond op 17 januari 2018 een kerfje van ongeveer 5m breed in de duinenrij ter hoogte van paal 3,3 op NW Ameland. De zeereep is hier sinds 2015 fors geërodeerd (ongeveer 50 meter) en bijna compleet verdwenen over een lengte van ongeveer 200meter. Tevens is de strandhoogte momenteel verlaagd door erosie en is een strandsuppletie van 2015 weer weggespoeld. Dit alles is het gevolg van de dynamiek van de kustlijn door invloed van het zeewater rond NW-Ameland. Waar nu de zee zorgt voor erosie lag rond 1990 een 1km brede zandbank. De zeereep langs de noordzijde van de Lange duinen NZ is in het midden van de zestiger jaren spontaan ontstaan maar door mensenhand tot een gesloten duinenrij gemaakt. Vanaf 1970 waren ter hoogte van paal 4,2 en paal 4,4 twee gaten in die zeereep ontstaan waardoor een wateruitwisseling tussen zee en moeras ontstond bij hoge waterstanden in moeras of in zee. Sinds ongeveer 10 jaar geleden zijn deze openingen dicht gestoven en is het strand daar ook opgehoogd. Tot ongeveer 2014 probeerde Rijkswaterstaat met ingrepen om de waterstand in de winter in de Lange Dunen-Noord te verlagen. Maar door de kerf in de duinen kan een dynamisch moeras ontstaan.</p>
Zie:	www.persbureau-ameland.nl/natuurwerkgroep-over-ontwikkelingen-noordwest-ameland
Bron Afbeelding: www.persbureau-ameland.nl	


	Feddema's Plas
Categorie	Natuur
Status	Gereed
Locatie	Binnendijks van de Ommelander Zeedijk
Initiatiefnemer	Waterschap Noorderzijlvest
Andere partijen	
Beschrijving	<p>Feddema's plas is net als de Klutenplas bij Noordpolderzijl ontstaan uit kleiwinning voor het ophogen van de dijken. In 1924 kocht het waterschap het terrein van naamgever Feddema, waarna het in 1996 geschonken werd aan Het Groninger Landschap. Kenmerkend zijn de wuivende rietvelden rondom de plas, daarbuiten zie je een meer dichte wilgenbegroeiing.</p> <p>Het meest bijzondere aan de Feddema's plas is de strook vlak rond het water. Daar groeien zilte plantensoorten, zoals gewoon kweldergras, schorrekruid, zeeaster en zeekraal. Ook vind je er de zeebies. Deze brakke natuurgebieden bieden binnendijks ruimte aan wadvogels en kwelderplanten.</p>
Zie:	

	Vistrap Moksloot Texel
Categorie	Natuur
Status	Afgerond
Locatie	Mokbaai Texel
Initiatiefnemer	Staatsbosbeheer
Andere partijen	
Beschrijving	<p>In 1997 is een vistrap aangelegd tussen de Mokbaai en de Moksloot. De Mokbaai is een inham in de zuidkust van Texel, die voor een groot deel droog valt bij laag water. Er liggen kwelders aan de randen. Aan de noordkant liggen twee vogelreservaten: de Petten en 't Stoar.</p> <p>Door de vistrap kunnen de vissen van de Waddenzee naar de meertjes in de duinen trekken. Hij bestaat uit vijf delen, die elk 4 tot 5 'treden' hebben. De treden zijn vijf centimeter hoog; het totale hoogteverschil is 110 centimeter. Het water uit de Moksloot loopt via deze treden naar de Mokbaai. Hierdoor zijn er meer stekelbaarsjes gekomen en daar profiteren de lepelaars van.</p>
Zie:	www.ecomare.nl/verdiep/leesvoer/waddengebied/nederlandse-wadden/texel/mokbaai-en-omgeving/

	Ontpoldering Kroonspolder Vlieland
Categorie	Natuur
Status	Afgerond
Locatie	Vlieland
Initiatiefnemer	Staatsbosbeheer
Andere partijen	
Beschrijving	De Kroonspolder op Vlieland is vorige eeuw ontstaan door de aanleg van stuifdijken. Het gebied was echter te nat voor landbouw, en is inmiddels een natuurgebied.
Zie:	
Bron Afbeelding: www.vlieland.net	

	Wij&Wadvogels
Categorie	Natuur
Status	In Uitvoering
Locatie	Diverse locaties: Den Oever Vogelsand, Ruidhorn (binnendijks bij Uithuizerwad) en Kweldervorming Schiermonnikoog, Noorderleech tussen Hallum en Blije , Westhoek.
Initiatiefnemer	
Andere partijen	
Beschrijving	<p>Het project Wij & Wadvogels moet het Waddengebied als leefomgeving voor vogels met concrete maatregelen verbeteren. Daarom worden er op verschillende locatie langs de Waddenkust broedeilanden, broed- en foerageergebied en rustgebieden gecreëerd.</p> <p>De nieuwe locaties moeten beleefbaar worden voor het publiek, o.a. door wandelroutes, een vogelkijkhut en een kijkscherm. Ook komt er een voorlichtingscampagne.</p>
Zie:	<p>Wij & Wadvogels – Waddenfonds</p> <p>Wij&Wadvogels: Ferwert en Blije Butendyks (www.itfryскеgea.nl/project/wij-en-wadvogels-ferwert-en-blije/)</p> <p>Wij&Wadvogels: Westhoek (www.itfryскеgea.nl/project/wij-en-wadvogels-westhoek/)</p>

Verziltling

	Zoet op Zout: Boeren Meten Water
Categorie	Verziltling
Status	in Uitvoering
Locatie	Er zijn 7 pilotlocaties: Dubbele Dijk, Negenboerenpolder, Lauwersmeer, Holwerd aan Zee, Franekerdeel, Noordelijk Zandgebied, Eijerlandpolder
Initiatiefnemer	LTO Noord en de noordelijke waterschappen
Andere partijen	Acacia Water
Beschrijving	<p>Boeren Meten Water is een initiatief om te komen tot een vorm van participatieve monitoring en waterbeheer. Het is een deelproject van het programma 'Zoet op Zout'. Vanaf 2019 voeren agrariërs en waterschappen samen metingen uit. Het gedeelde doel van 'Boeren Meten Water' is een betere waterkwaliteit, voldoende water en met betrekking tot de landbouw een duurzame productiegroei. Meten van grondwaterstanden, bodemvocht en zoutgehalte in sloot, drain- en grondwater vergroot de kennis en maakt knelpunten, zoals de verziltling van bodem- en oppervlaktewater, inzichtelijk. Een betere kijk op de knelpunten levert meer inzicht in de maatregelen die zowel waterschap als agrariër zouden kunnen nemen.</p> <p>Tijdens de looptijd van het project is gewerkt aan de totstandkoming van de apparatuur om in pilotgebieden metingen te verrichten aan de grondwaterstand, bodemvocht en het zoutgehalte in sloot, drain- en grondwater. Dat heeft geresulteerd in de ontwikkeling van de AquaPins en AquaMobiles én het Fixeau dashboard (digitaal platform), waarop de meetgegevens in een beveiligde omgeving inzichtelijk worden gemaakt.</p> <p>Het ontwikkeltraject van Boeren Meten Water gaat vanaf 2021 over in de vervolgprojecten 'Verziltling' en 'Meetnetwerk Veenweide'.</p> <p>'Boeren Meten Water – Verziltling' richt zich op akkerbouwers in het noordelijk zeeleigebied van Friesland en Groningen. Het verzilttingsproject biedt ruimte voor 50 agrarische ondernemers uit Friesland en 50 uit Groningen. Parallel aan het meetnetwerk bij de deelnemende akkerbouwers in beide provincies, wordt op een proefveld bij Stichting Proefboerderij Noordelijke Akkerbouw (SPNA) actieve verziltling toegepast om de zouttolerantie van bepaalde gewassen te testen.</p>
Zie:	Voorpagina Boeren Meten Water www.boerenmetenwater.nl
Bron Afbeelding: www.boerenmetenwater.nl	

	Zoet op Zout: onderzoek zouttolerantie gewassen
Categorie	Verzilting
Status	in Uitvoering
Locatie	Lauwersmeer/Proefboerderij Kollumerwaard
Initiatiefnemer	De Stichting Proefboerderijen Noordelijke Akkerbouw (SPNA)
Andere partijen	
Beschrijving	<p>Op een proefveld bij Stichting Proefboerderij Noordelijke Akkerbouw (SPNA) wordt actieve verzilting toegepast om de zouttolerantie van bepaalde gewassen te testen. Insteek is het vergroten van kennis van waterpeilen en chloride in sloten en op akkers, uitgevoerd door en voor agrariërs, en op de ontwikkeling van methoden en technieken waarmee agrariërs de oprukkende verzilting beter het hoofd kunnen bieden.</p> <p>Het project is ontstaan uit het Deltaplan Agrarisch Waterbeheer en start in 2021 dankzij subsidie van het Waddenfonds.</p>
Zie:	www.spna.nl

	Zoet op Zout: Spaarwater
Categorie	Verziltning
Status	In Uitvoering
Locatie	
Initiatiefnemer	Acacia water
Andere partijen	
Beschrijving	Dit project betreft anti-verziltingsdrainage en ondergrondse opslag. Agrariërs hebben na drie droge jaren op rij een groeiende behoefte om zout water zoveel mogelijk buiten de deur te houden en zoet water juist vast te houden, bijvoorbeeld via anti-verziltingsdrainage en ondergrondse opslag. Binnen het Waddenfonds-project Spaarwater zijn deze maatregelen in het noordelijk zeekleigebied al eerder, op kleine schaal, toegepast en getest. Zoet op Zout biedt de mogelijkheid om de opgedane kennis en ervaring verder uit te breiden. Naast het testen van de effectiviteit van anti-verziltingsdrainage voor verschillende typen bodems in de Waddenregio wordt ook de mogelijkheid om ondergrondse opslag van water verder verkend.
Zie:	

	Texel Meet/Zoete Toekomst Texel
Categorie	Verzilting
Status	in Uitvoering
Locatie	Texel (2 locaties, bij Slufter en Eijerpolder)
Initiatiefnemer	Agrariërs Texel
Andere partijen	LTO Noord en Acacia Institute
Beschrijving	<p>Boeren, natuurbeheer en HHNK hebben de afgelopen jaren actief gemeten aan het zoutgehalte in de sloten op heel Texel, als onderdeel van het initiatief 'Texel meet'. Hieruit is gebleken dat op verschillende plekken zoetwater beschikbaar is. Recente studies laten zien dat het mogelijk is om Texel zelfvoorzienend te maken in de zoetwaterbehoefte.</p> <p>Voor het project 'Zoete Toekomst Texel' wordt door de boeren in samenwerking met LTO Noord en Acacia Institute de komende drie jaar op twee locaties getest of regenwater vanaf het najaar in de grond kan worden opgeslagen. In de zomer wordt het water dan op een zuinige en slimme manier gebruikt om 50 tot 100 hectare aan akkers te irrigeren.</p> <p>Boeren Meten Water helpt bij onderzoek naar en bepaling van effectiviteit van zoetwatermaatregelen zoals de zoete stuw (www.texelwater.nl), de zelfvoorzienendheid in zoetwater voor landbouw en natuur (programma 'Zoete Toekomst') en het watersysteemproject.</p>
Zie:	www.texelwater.nl ; www.zoetetoekomsttexel.nl

Landbouw

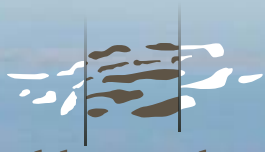
	Pilot Ophogen Landbouwgrond
Categorie	Landbouw
Status	in Uitvoering
Locatie	Borgsweer
Initiatiefnemer	Waterschap Hunze en Aa's/Eems-Dollard 2050
Andere partijen	Provincie Groningen
Beschrijving	<p>Op een laaggelegen landbouwperceel van 4 ha in Borgsweer, wordt in april 2021 een laag van zo'n 70 cm slib uit de Eems-Dollard opgebracht.</p> <p>Er wordt daarbij onderzocht hoe landbouwgrond met een laag slib erop reageert op inklinking, ontwatering en ontziltting en of de grond geschikt is voor toekomstig agrarisch gebruik.</p> <p>Met deze pilot wordt ervaring opgedaan met het eventueel toepassing op grote schaal uit te voeren in het Groningse veengebied.</p>
Zie:	www.eemsdollard2050.nl/project/ophogen-landbouwgrond-programma-eems-dollard-2050/
Bron Afbeelding: www.eemsdollard2050.nl	

	VLOED (Verbetering Landbouwgronden door Ophoging met slib uit de Eems-Dollard)
Categorie	Landbouw
Status	in Uitvoering
Locatie	Oosterhornkanaal
Initiatiefnemer	Provincie Groningen
Andere partijen	Programma Vitaal Platteland
Beschrijving	<p>Het project VLOED (Verbetering Landbouwgronden door Ophoging met slib uit de Eems-Dollard) is een vervolg op het proefproject van het waterschap Hunze en Aa's, dat bij Borgsweer landbouwgrond ophoogt met slib. Daaraan voorafgaand wordt dit slib 'ontzilt' in het Oosterhornkanaal. De grond is over vijf jaar weer geschikt voor landbouw. Er wordt gebruik gemaakt van opgedane kennis en ervaringen van ophogingsprojecten in Duitsland.</p> <p>Het doel van het project VLOED is het verkennen en uitwerken van de mogelijkheden voor het nuttig toepassen van slib, voor het ophogen van landbouwgronden en het inrichten van kleirijperijen. Er moet nog veel nader onderzoek worden gedaan, bijvoorbeeld als het gaat om techniek, locaties, regelgeving, financiën en draagvlak.</p>
Zie:	www.provinciegroningen.nl/projecten/project-vloed/

Leefbaarheid

	Marconiproject
Categorie	Leefbaarheid
Status	Afgerond
Locatie	Delfzijl
Initiatiefnemer	Gemeente Delfzijl/Eems-Dollard 2050
Andere partijen	Provincie Groningen, Waterschap Noorderzijlvest, EcoShape, Groninger Landschap, Rijkswaterstaat
Beschrijving	Om het stadscentrum van Delfzijl weer te verbinden met de Waddenzee is aan de kust van Delfzijl is 16 ha pionierkwelder aangelegd en is het stadsstrand vergroot via het landinwaarts verleggen van de zeedijk. Daarnaast is een vogelbroedeiland en 13 hectare recreatiekwelder aangelegd.
Zie:	Project Marconi - Provinciaal programma Eems Dollard 2050 Eems Dollard
Bron Afbeelding: www.natuurbuffers.nl	

	Holwerd aan Zee
Categorie	Leefbaarheid
Status	Idee/Visievorming
Locatie	Holwerd
Initiatiefnemer	Inwoners Holwerd
Andere partijen	
Beschrijving	Om de leefbaarheid in Holwerd te vergroten en om een einde te maken aan de leegloop van het dorp en de economische neerwaartse spiraal, hebben inwoners uit Holwerd een stichting opgericht die het plan Holwerd aan Zee (HaZ) hebben ontwikkeld. Het plan is om een doorbraak in de zeedijk te forceren om zo de verbinding tussen het Werelderfgoed Waddenzee en het achterland te herstellen. Het doel is om hierdoor de economische kansen voor Holwerd te vergroten via nieuwe mogelijkheden voor vaarrecreatie en toerisme, en de zoet-zout waterovergang te versterken en daarmee de ecologische waarden in het gebied.
Zie:	www.holwerdaanzee.nl
Bron Afbeelding: www.holwerdaanzee.nl	



waddenacademie

