

DE WADDEN  
VISIES OP

DE WADDEN  
VISIES OP

WADDEN



# VISIËS OP DE WADDEN

Zes essays ten  
behoefte van de  
Beleidsverkenning  
Toekomstige  
Rol en Ambitie van  
het Rijk voor het  
Waddengebied

# Voorwoord

Het Ministerie van Infrastructuur & Milieu heeft begin van dit jaar aan de Waddenacademie gevraagd of het onder haar auspiciën zes essays wil laten opstellen met, en ik citeer de aanvraagbrief van het Ministerie, 'daarin beschreven de belangrijkste ontwikkelingen in en rond het waddengebied nu en in de komende decennia, die van invloed zijn op het realiseren van de doelen en ambities voor de Waddenzee en het waddengebied'.

De Waddenacademie stelde deze vraag van het Ministerie zeer op prijs. Goed beheer van de Waddenzee en het waddengebied vraagt om gebruikmaking van de best beschikbare kennis. In overleg met het Ministerie heeft de Waddenacademie zes jonge wetenschappers gevraagd om hun visie te geven op de vraag die vanuit het Ministerie aan de Waddenacademie werd gesteld.

## De zes auteurs die door de Waddenacademie werden gevraagd waren:

**Cultuurhistorie:** dr. Linde Egberts Vrije Universiteit Amsterdam;

**Ecologie:** dr. Allert Bijleveld, NIOZ Koninklijk Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee

**Energie:** dr. Jan Post, Wetsus;

**Internationale context:** dr.ir. Chris Seijger, Deltares;

**Klimaat:** dr. ir. Jantsje M. van Loon-Steensma, Wageningen Universiteit & Researchcentrum;

**Economie en havens:** dr. Sierdjan Koster, Rijksuniversiteit Groningen.

De auteurs waren geheel vrij in het uitwerken van hun essay. Wel werd afgesproken om de inhoudsopgaven en de totstandkoming van de essays af te stemmen met de meest betrokken portefeuillehouders van de Waddenacademie. Aldus is ook geschied. Eind mei zijn de concept essays in Amersfoort besproken met de Projectgroep Structuurvisie Waddenzee. De definitieve essays zijn midden juni door de auteurs bij de Waddenacademie ingediend.

We hebben er bewust voor gekozen om de essays niet te redigeren, zodat ook de cultuurverschillen tussen de verschillende wetenschappelijke disciplines zichtbaar worden. Dat laat onverlet dat er wel een aantal punten zijn die in elk van de essays op een of andere wijze terug komen. Zonder uitpuittend te willen zijn wil ik in dit verband een drietal punten noemen.

## In de eerste plaats benadrukken alle auteurs het belang om 'groot te denken':

Het waddengebied moet worden gezien in een internationale context. Veranderingen elders in de wereld kunnen van grote invloed zijn op het Wadden ecosysteem en op de sociaaleconomische en sociaal-culturele omstandigheden in het waddengebied.

## In de tweede plaats vinden de auteurs het noodzakelijk om te werken aan een gedeelde visie op de essentiële waarden van het waddengebied:

Wat is de 'stip op de horizon', waar we met z'n allen naar toe willen werken, ons tegelijkertijd realiserend dat deze stip altijd voor ons uit zal blijven gaan?

## In de derde plaats wordt het aspect van samenhang benadrukt:

Een economisch duurzaam waddengebied is niet mogelijk zonder een florerende ecologie en omgekeerd. Dit vraagt om samenwerking tussen bewoners van het gebied, wetenschappers, milieuorganisaties, ondernemers en bestuur en beleid. We zijn gezamenlijk verantwoordelijk voor dit unieke werelderfgoed.

In de optiek van de Waddenacademie hebben de zes jonge wetenschappers met hun essays 'food for thought' gegeven in het traject dat moet leiden tot de Beleidsverkenning Toekomstige Rol en Ambitie van het Rijk voor het Waddengebied.

Ik wens u veel leesplezier.

Namens de Waddenacademie,



Prof.dr. Jouke van Dijk,  
directeur



# Inhoudsopgave

**Wat verklaart de grootschalige ecologische ontwikkelingen in de Waddenzee?** Implicaties voor monitoring, onderzoek en beleid **6**

dr. Allert Bijleveld

**Volledig zelfvoorzienend door Wadden Watts.** **20**

dr. Jan Post

**Voorbij de harde grens.** Een cultuurhistorisch toekomstperspectief voor het Nederlandse Waddengebied **30**

dr. Linde Egberts

**Waddengebied in een veranderend klimaat.** Going with the flow of vasthouden? **48**

Dr. ir. Jantsje M. van Loon-Steensma

**Wat als alle Chinezen eenmaal in hun leven het Waddengebied willen bezoeken?** **64**

dr.ir. Chris Seijger

**Aan de Grens.** Economische Ontwikkeling in het Waddengebied **76**

dr. Sierdjan Koster





# Wat verklaart de grootschalige ecologische ontwikkelingen in de Waddenzee?

## Implicaties voor monitoring, onderzoek en beleid

dr. Allert Bijleveld  
en dr. Eelke Folmer  
(NIOZ Koninklijk Nederlands  
Instituut voor Onderzoek der Zee)

### Synopsis

De hoofddoelstelling voor de Waddenzee is “de duurzame bescherming en ontwikkeling van de Waddenzee als natuurgebied en het behoud van het unieke open landschap” (structuurvisie). In 2016 wordt nieuw beleid voor de toekomst van de Waddenzee gemaakt ten dienste van de hoofddoelstelling. Om de ontwikkeling van effectief beleid te ondersteunen geven we in dit essay een overzicht van de ecologische “ontwikkelingen in en rond het waddengebied nu en in de komende decennia, die van invloed zijn op het realiseren van de doelen en ambities voor de Waddenzee en het Waddengebied.” Voor een vijftal groepen uit de voedselketen worden het historische verloop en enkele essentiële ecologische processen beschreven. Op basis van verwachte veranderingen in de omgeving, met name exploitatie, klimaatverandering, de-eutrofiëring en habitatverlies, worden ecologische verwachtingen geformuleerd. Ons essay maakt duidelijk dat er dankzij jaren onderzoek heel veel inzicht is verworven in oorzaak-gevolg relaties van deelprocessen, maar dat holistisch begrip vaak ontbreekt. Hierdoor is het ontzettend moeilijk om tot betrouwbare prognoses te komen met betrekking tot toekomstige ontwikkelingen. Om betere onderbouwing van toekomstig beleid in de Waddenzee mogelijk te maken, bepleiten wij grootschalige monitoring in combinatie met systematische evaluatie, en om veranderingen in beheer op te zetten als ‘impact-assessment’ studies.

### Inleiding

De Waddenzee is een relatief jonge, ondiepe zee en grenst aan het vaste land van Denemarken, Duitsland en Nederland. De Waddenzee is bijna 500 km lang en heeft een oppervlakte van ongeveer 8000 km<sup>2</sup> waarvan ongeveer 5000 km<sup>2</sup> uit droogvallende wadplaten bestaat. Op het ritme van het getij stromen enorme volumes water door de zeegaten tussen de Noordzee en de Waddenzee heen en weer waarbij grote hoeveelheden sediment en organisch materiaal de Waddenzee in worden getransporteerd. De rivieren Elbe, Weser, Eems en het IJsselmeer brengen zoetwater met grote hoeveelheden nutriënten naar de Waddenzee. Op het grensvlak van zee en land liggen

kwelders waar rondom hoog water afzetting van sediment plaats vindt. De Waddenzee biedt een dynamisch, gevarieerd landschap met een bijbehorend soortenrijk ecosysteem. Op de hele wereld zijn er maar enkele plaatsen vergelijkbaar met de Waddenzee. Het is dan ook niet voor niets dat een groot deel van de Wadden in juni 2009 aan UNESCO’s Werelderfgoedlijst is toegevoegd.

Aan de basis van het Waddenzee ecosysteem staan primaire producenten. De primaire productie ligt ten grondslag aan de productie van zoöplankton en macrozoöbenthos zoals schelpdieren, wormen en slakken. Vanwege de



hoge dichtheden aan macrozoöbenthos en de voorspelbaarheid in het voorkomen van deze voedselbronnen, gebruiken miljoenen vogels de Waddenzee om te overwinteren of om op te vetten tijdens migratie naar de broed- en overwinteringsgebieden. Naast vogels zijn ook vissen en zeezoogdieren afhankelijk van de biologische productie in de Waddenzee. De energiestromen tussen lagen in het voedselweb zijn bepalend voor de grootte en biomassa van populaties. Hierbij bepalen de lokale productie en de import op lagere niveaus van het voedselweb in belangrijke mate de biomassa van de hogere niveaus. Tegelijkertijd beperkt de predatiedruk vanuit hogere niveaus de biomassa op onderliggende niveaus.

De mens heeft een belangrijke rol gespeeld in het verloop van de natuurlijke historie en de huidige staat van de Waddenzee. Vanaf 1000 AD kwam het bouwen van dijken, om kwelders tegen overstromingen te beschermen, op gang wat grote gevolgen had voor de sediment- en waterhuishouding. Eilanden werden vastgelegd en kwelders werden getransformeerd tot landbouwgrond. Meer recentelijk verdwenen estuaria zoals de Zuiderzee en Lauwerszee en ook kleinschaligere overgangen tussen zoete en zoute milieus. Hierdoor gingen grote arealen brakke zones met de bijbehorende biodiversiteit verloren. Illustratief is het verdwijnen van het getij uit de stad Groningen door de aanleg van spui en schutsluizen eind negentiende eeuw. Vooral zoutminnende planten, broedvogels en trekvisen werden door deze ingrepen in de waterhuishouding negatief beïnvloed.

Door toenemende bedijking veranderden de grootschalige hydrodynamische en morfologische evenwichten. Door de aanleg van de afsluitdijk is de getijslag en de stroomsnelheid in de westelijke Waddenzee sterk toegenomen welke daardoor ongeschikt geworden is voor sublitoraal zee gras. Bijna 100 jaar na aanleg van de afsluitdijk is de westelijke Waddenzee nog steeds niet in geomorfologisch evenwicht. Slib hoopt zich op nieuwe plaatsen op en slibrijke platen worden zandiger met een verschuiving in bodemleven tot gevolg. De mens heeft ook door exploitatie (vooral jacht en visserij) grote invloed gehad op het ecosysteem. Zo waren grijze zeehonden in de middeleeuwen door de jacht geheel verdwenen en werden mosselbanken eind jaren 80 opgevisst. Door bijvangst van

de boomkorvisserij zijn de pijlstaartrog, stekelrog, en verschillende kleine haaien uitgestorven in de Waddenzee. Vooral dit soort langlevende dieren, die pas na een aantal jaar een klein aantal nakomelingen produceert, zijn kwetsbaar voor overbevissing.

Niettemin is de Waddenzee nog steeds een productief knooppunt waar organismen, met karakteristieke levenscycli, op verschillende tijd- en ruimteschalen bij elkaar komen en op elkaar ingrijpen. Dankzij kennis van ecologische wetmatigheden en inzicht in de geomorfologie, kunnen de ontwikkeling van het Waddenzee ecosysteem en de rol van de mens daarin op grote lijnen begrepen worden. Hierbij is het wel van belang om op te merken dat de oorsprong, het samenspel en de complexiteit van de fysische en biologische processen zo variabel en deels onbekend en onbegrepen zijn, dat de toekomstige staat van de Waddenzee veel vormen kan aannemen. Er kan wel met zekerheid worden gesteld dat menselijk handelen van doorslaggevende betekenis zal blijven.

## Ecologische groepen

### Primaire producenten

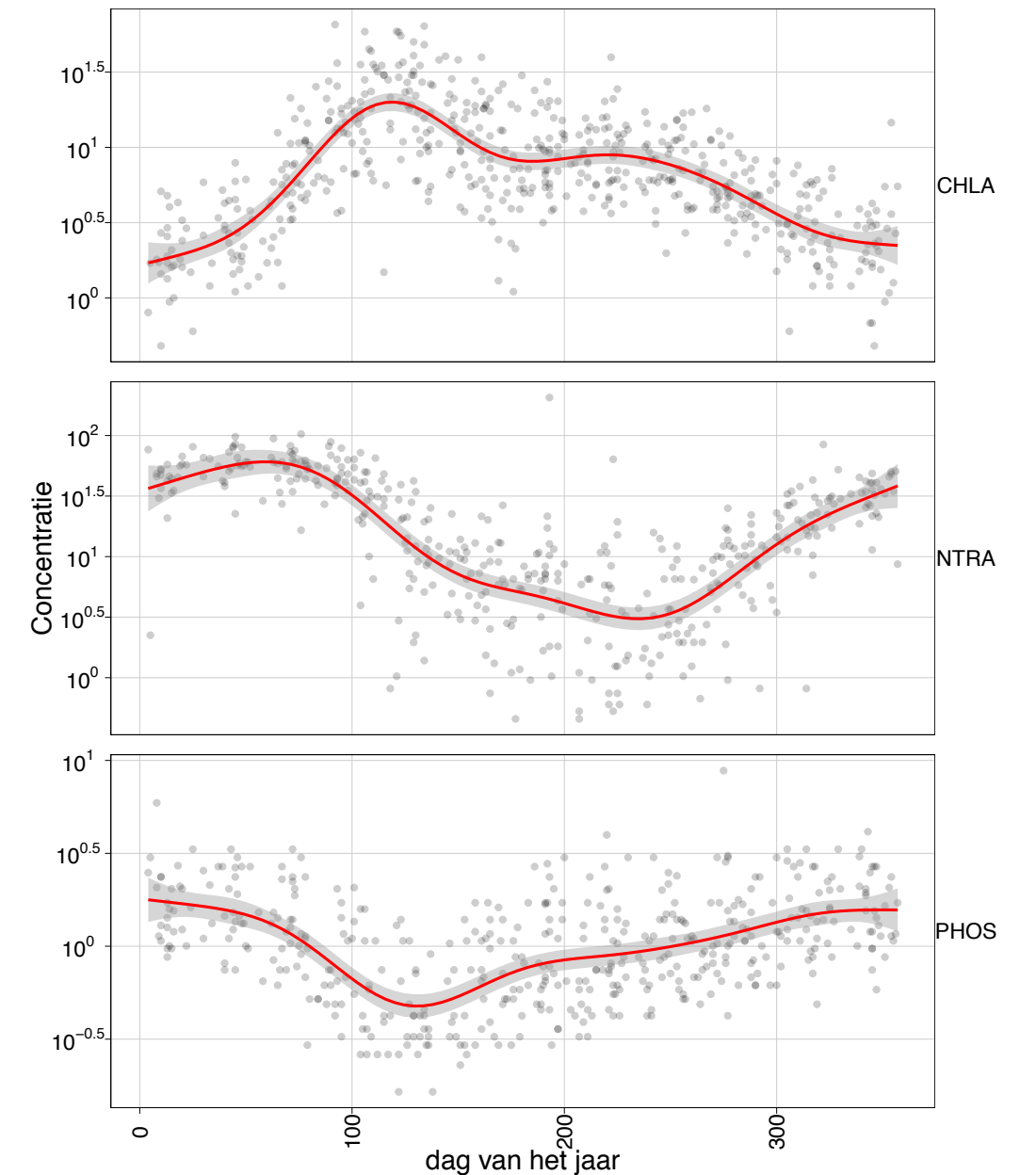
De belangrijkste primaire producenten van de Waddenzee zijn microalgen waaronder het fytoplankton in het water en kiezelwieren (diatomeeën) op de ondiepe wadbodems. Het aandeel van zee gras en macroalgen valt hierbij in het niet. In een liter zeewater kunnen miljoenen eencellige microalgen van vele verschillende soorten voorkomen die samen een diverse en dynamische gemeenschap vormen. De primaire producenten maken organische stof door middel van fotosynthese waarbij zonlicht, CO<sub>2</sub>, water en nutriënten uit de waterkolom worden gebruikt.

De hoge productiviteit in de Waddenzee is mogelijk door de grote hoeveelheden nutriënten die worden aangevoerd door de rivieren Rijn, Eems, Elbe en Weser en door import van organisch materiaal uit de Noordzee. De primaire productie volgt het ritme van de seizoenen. In het voorjaar wanneer het water warmer wordt, er meer licht op de Waddenzee valt en de nutriënten concentraties hoog zijn, komt de primaire productie op gang en ontstaat de zogenaamde fytoplankton-bloei (figuur 1A).

Rond half april is de biomassa van de primaire producenten in de Waddenzee het hoogst en zijn de nutriënten vastgelegd in organisch materiaal (figuur 1B en C). De biomassa van het fytoplankton blijft hoog gedurende de zomermaanden en neemt in de loop van het najaar weer af. Microalgen worden vooral geconsumeerd door filtrerende bodemdieren zoals kokkels, mossels en door zoöplankton. Deze secundaire producenten scheiden faeces en pseudofaeces uit waardoor nutriënten na

afbraak weer beschikbaar komen voor de primaire producenten. Naast de lokale productie binnen de Waddenzee is de import vanuit de Noordzee waarschijnlijk ook een belangrijke bron van microalgen en nutriënten. Door dalende temperaturen en een gebrek aan zonlicht neemt de primaire productie in de winter sterk af en gaan microalgen dood. Door afbraak en remineralisatie van het organische materiaal door bacteriën nemen de nutriënten concentraties in de waterkolom dan weer toe.

Figuur 1:  
Seizoenspatronen van de concentraties chlorofyl-a (CHLA in  $\mu\text{g l}^{-1}$ ) en de nutriënten nitraat (NTRA in  $\mu\text{mol l}^{-1}$ ) en fosfaat (PHOS in  $\mu\text{mol l}^{-1}$ ). Deze data zijn verzameld in het Marsdiep tussen 1975 en 2013 door Rijkswaterstaat.



Door zware bemesting in de landbouw en door het gebruik van fosfaat in wasmiddelen waren in de jaren zeventig en tachtig de nutriënten concentraties in de rivieren hoog waardoor de Waddenzee extreem verrijkt (geëutrofiëerd) raakte. Eutrofiëring veroorzaakte een toename van macroalgen en een afname van zeegras. Ook stimuleert een hoge nutriënten concentratie de ontwikkeling van *Phaeocystis*-bloei (een kolonie-vormende slijmalg) waardoor zuurstofloosheid kan ontstaan. Doordat uitspoeling van mest uit landbouwgronden werd beperkt en fosfaten uit wasmiddelen werden verwijderd, nam de toevoer van nutriënten vanaf 1980 af en werden hierdoor steeds lagere nutriëntenconcentraties gemeten in de Waddenzee. Ondanks de duidelijke afname van nutriëntentoevoer en nutriëntenconcentraties zijn de effecten op de biomassa van primaire producenten en hogere trofische niveaus niet eenduidig en verschillen de concentraties en veranderingen van plek tot plek. Het uitblijven van eenduidige effecten kan verschillende oorzaken hebben. Het feit dat organisch materiaal in de bodem kan worden opgeslagen en dat daarna nutriënten langzaam worden afgegeven is een mogelijke (deel)verklaring.

#### Secundaire productie door macrozoöbenthos

De grote hoeveelheid microalgen zorgt voor een hoge productie van macrozoöbenthos. Onder het macrozoöbenthos vallen alle ongewervelde dieren groter dan één mm die op, in of bij de zeebodem leven, zoals schelpdieren, wormen, slakken, stekelhuidigen en kreeftachtigen. De oppervlakte van het litoraal en sublitoraal zijn in de Nederlandse Waddenzee ongeveer gelijk. Toch is er veel meer bekend over het macrozoöbenthos in het litoraal dan in het sublitoraal. Over het algemeen is de biodiversiteit in het sublitoraal hoger dan in het litoraal.

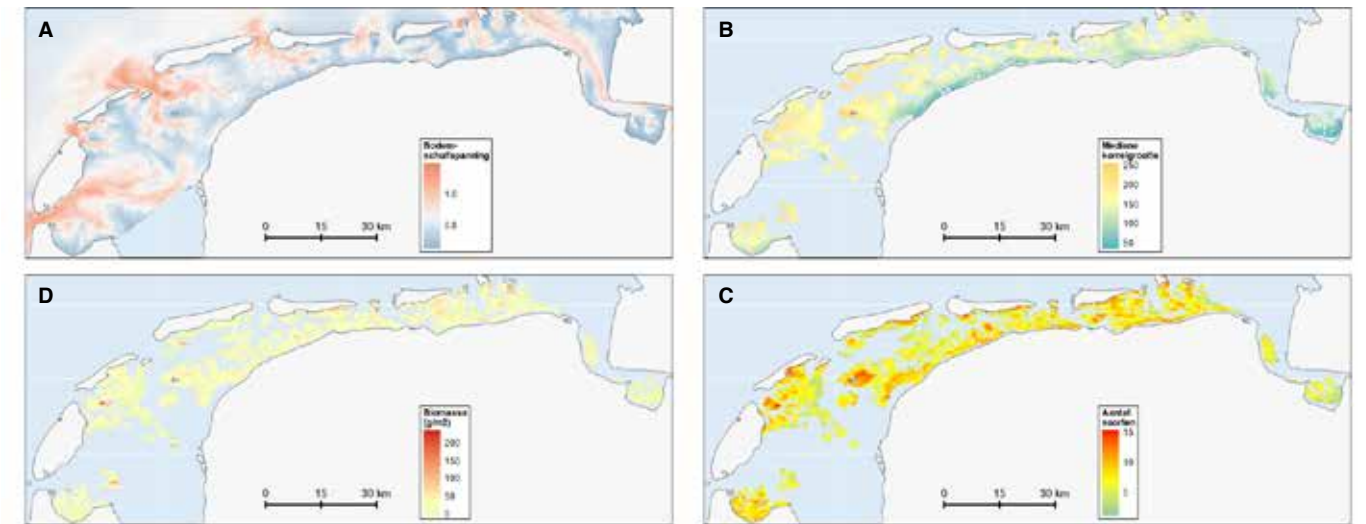
De dominante soorten in het sublitoraal zijn wat betreft biomassa Amerikaanse zwaard-schedes, strandgapers, mossels en Japanse oesters; qua aantallen overheersen wadslakjes en borstelwormen. De dominante soorten in het litoraal zijn wat betreft biomassa kokkels, strandgapers, wadpieren, Amerikaanse zwaard-schedes en wapenwormen; qua aantallen zijn dit wadslakjes, borstelwormen, ringwormen, wapenwormen en slijkgarnalen. Opvallend is dat het aandeel exoten (Amerikaanse zwaard-schedes en Japanse oesters) in dit rijtje van

dominante soorten groot is wat laat zien dat ze een belangrijke rol spelen in het hedendaagse ecosysteem. Hoewel ze concurreren om voedsel en ruimte is er geen evidentie dat invasieve soorten inheemse soorten verdrongen hebben.

De ruimtelijke verspreiding van het macrozoöbenthos is sterk afhankelijk van de abiotische factoren (hoogteligging, sediment eigenschappen zoals korrelgrootte en slibgehalte, en blootstelling aan golven en stromingen) alsmede de biotische factoren zoals voedselbeschikbaarheid, soortensamenstelling en dichtheden (figuur 2). De verwachting is dat klimaatverandering, via de zeespiegelstijging en veranderende hydrodynamiek, een groot effect zal hebben de soortensamenstelling en ruimtelijke verspreiding van het macrozoöbenthos.

Het macrozoöbenthos speelt een belangrijke rol in voedselweb van de Waddenzee. Enerzijds bevorderen ze de remineralisatie van nutriënten en versnellen daarmee de primaire productie. Anderzijds zijn schelpdieren zoals kokkels, nonnetjes en mossels, essentiële voedselbronnen voor verschillende soorten vogels en vissen. Wormen worden voornamelijk gegeten door vissen, zoals schollen, en vogels zoals bonte strandlopers en rosse grutto's. Tegenwoordig worden ook jonge kleine exemplaren van de Japanse oesters, een invasieve soort, gegeten door scholeksters en zilverbreeuwen.

Belangrijk voor een grote soortenrijkdom van het macrozoöbenthos zijn (biogene) structuren, zoals kokerwormvelden, schelpenbanken, en zeegrasvelden, maar ook scheepswrakken, stenen en andere vormen van hard substraat. De soortenrijkdom in en rondom mosselbanken kan wel twee keer zo hoog zijn als daarbuiten. En hoe ouder de bank, hoe hoger de biodiversiteit. Verder vangen biogene structuren fijn sediment in waardoor de nabije omgevingen slib- en voedselrijk kunnen zijn. In het verleden kwamen er in het sublitoraal van de Nederlandse Waddenzee veel platte oesters voor en lagen er in het westelijke deel uitgebreide zeegrasvelden en mosselbanken. Mosselbanken zijn in de jaren tachtig en negentig op grote schaal opgevestigd. Dankzij een verbod op visserij hebben zich op de meeste plekken, waar mosselbanken weg gevist waren, nieuwe banken kunnen vestigen. Deze nieuwe banken bestaan voor een belangrijk deel uit Japanse



Figuur 2: De ruimtelijke verspreiding van het macrozoöbenthos is sterk afhankelijk van de abiotische en biotische omgeving die grote ruimtelijke variatie laten zien. (A) bodemschuifspanning (Pa), (B) mediane korrelgrootte van het sediment (micrometer), (C), biomassa ( $\text{g m}^{-2}$ ) en (D) de soortenrijkdom van het macrozoöbenthos (aantal soorten). De data zijn verkregen met het project PACE ([www.nioz.nl/pace](http://www.nioz.nl/pace)) het monsterprogramma SIBES ([www.nioz.nl/sibes](http://www.nioz.nl/sibes)) van het NIOZ.

oesters. Actief herstel van mosselbanken is lastig gebleken omdat jonge mosselbanken kwetsbaar zijn voor predatie en stormen. Mosselbanken gemengd met Japanse oesters blijken de hoogste overleving te hebben en zo lijkt een invasieve soort, naast een negatief effect als voedselconcurrent, ook een positief effect te hebben op het behoud van deze mosselbanken. Ook is er intensieve bodemberoering door garnalenvisserij waardoor hard substraat, waar mosselbroed zich aan kan hechten, verdwenen is en waardoor mosselbanken beschadigen. Zo worden bepaalde delen van de Waddenzee per jaar meer dan acht keer beroerd door de netten en klossen van garnalenvissers.

Lange termijn monitoring heeft aangetoond dat de rekrutering van macrozoöbenthos tussen jaren sterk fluctueert en dat dit bepalend is voor de biomassa in latere jaren. De meeste schelpdieren planten zich voort door grote hoeveelheden eieren en zaad in de waterkolom te lozen waar bevruchting van eieren plaatsvindt. Na de bevruchting ontstaan larven met een planktonische levensfase die door zeestromingen meegevoerd worden. Afhankelijk van de watertemperatuur en de beschikbaarheid van voedsel ontwikkelt zich na een periode van twee tot vier weken een kleine schelp waarna het 'schelpdierbroed' naar de bodem zakt. Indien het broed in geschikt habitat terecht

komt, kan het zich vestigen door zich aan substraat te binden of zich in het sediment te nestelen. Naast rekrutering, is predatie door o.a. garnalen, krabben, vissen en vogels ook bepalend voor populatieontwikkelingen van macrozoöbenthos.

Hoewel het duidelijk is dat rekrutering sterk bepalend is voor voor de biomassa van het macrozoöbenthos, is er over de populatiedynamiek van schelpdieren nog veel onbekend. Door het opwarmen van het water en de eutrofiëring vindt er een systematische verandering in de groei-condities van schelpdierlarven plaats wat rekrutering beïnvloedt. Verder is het mogelijk dat warmere winters een systematisch verhoogde predatiedruk van garnalen op schelpdierbroed veroorzaken. Om het aandeel van deze effecten te kunnen inschatten is het belangrijk om alle mechanismen achter de populatieontwikkelingen van het macrozoöbenthos in samenhang te begrijpen.

#### Vissen

Vanwege de beschutte ligging, voedselrijkdom en diversiteit aan habitats is de Waddenzee van groot belang voor verschillende vispopulaties. Er komen een kleine honderd soorten voor waarvan soorten als grondels, vijfdradige meun en zeedonderpad er hun hele leven verblijven. Andere vissoorten zoals schol, haring,

wijting en sprout groeien op in de Waddenzee en soorten als aal, fint, prikken en zalmachtigen komen door de Waddenzee op weg naar zoetwater paaigronden. Een enkele soort, zoals het dikkopje, verlaat de Waddenzee juist om te paaien. Een groot deel van de soorten zoals grauwe poon en spiering zijn seizoensgebonden en komen in het voorjaar om te foerageren en verlaten de Waddenzee in de herfst. Naast voedsel, zijn temperatuur en zoutgehalte belangrijke factoren die het voorkomen van vissen bepalen.

De Waddenzee biedt door zijn gunstige habitat en voedselcondities een belangrijke kinderkamerfunctie voor verschillende (commercieel beviste) vissoorten, zoals schol. Volwassen schollen paaien in de Noordzee waarna de afgezette en bevruchte eitjes door de stroming de Waddenzee in getransporteerd worden. Volgens schattingen was in de jaren zeventig en tachtig 90% van alle Noordzeeschol opgegroeid in de Waddenzee. Tegenwoordig zijn een- en tweejarige schol geheel verdwenen uit de Waddenzee en trekt de nul-jarige schol eerder weg. Tegelijkertijd zijn er niet minder jonge schollen in de Noordzee wat er op duidt dat er een verschuiving in habitatgebruik heeft plaatsgevonden welke deels gestuurd is door het opwarmende water.

Hoewel de patronen per soort sterk verschillen is het algemene beeld dat de visstand tijdens de oorlog in 1940-1945 tijdelijk sterk toenam en vervolgens afnam. In de zestiger jaren hebben de laatste commerciële fuikenvissers in de Waddenzee om deze reden hun beroep moeten opgeven. Vangstgegevens laten zien dat vanaf de jaren zeventig veel soorten nog verder zijn afgenomen (figuur 3). Zo zijn in de westelijke Waddenzee zowel pelagische als bodemvissen in de afgelopen 40 jaar gedecimeerd. Als oorzaken van de dalingen worden onder andere visserij, klimaatverandering, habitatdestructie, de-eutrofiëring en het verdwijnen van zoet-zout overgangen genoemd. Het relatieve belang van en de samenhang tussen de verschillende factoren blijft onduidelijk en is regelmatig onderwerp van discussie.

Er wordt intensief gevist op de Wadden- en Noordzee. Als voedselgebied en kinderkamer van veel Noordzeevis kan de visserij op de Waddenzee niet los gezien worden van visserij

op de Noordzee. Door het wegvangen van de grootste en meest winstgevendende vissen is er sprake van 'het voedselweb afvissen' ('fishing down the foodweb'). Hierbij richt de visserij zich in eerste instantie op de grote vissoorten en nadat deze niet meer rendabel te bevissen zijn worden steeds kleinere vissoorten geëxploiteerd. Een teken aan de wand van de effecten van visserij is de afgenomen gemiddelde visgrootte in de Waddenzee. Hierdoor is de predatiedruk op plankton-etende vissen, zoals haring, afgenomen wat de toename in aantallen van planktoneters kan verklaren. Dit voorbeeld illustreert dat de visserij op de Noordzee, met het selectief wegvangen van grote individuen, een verandering van het voedselweb veroorzaakt.

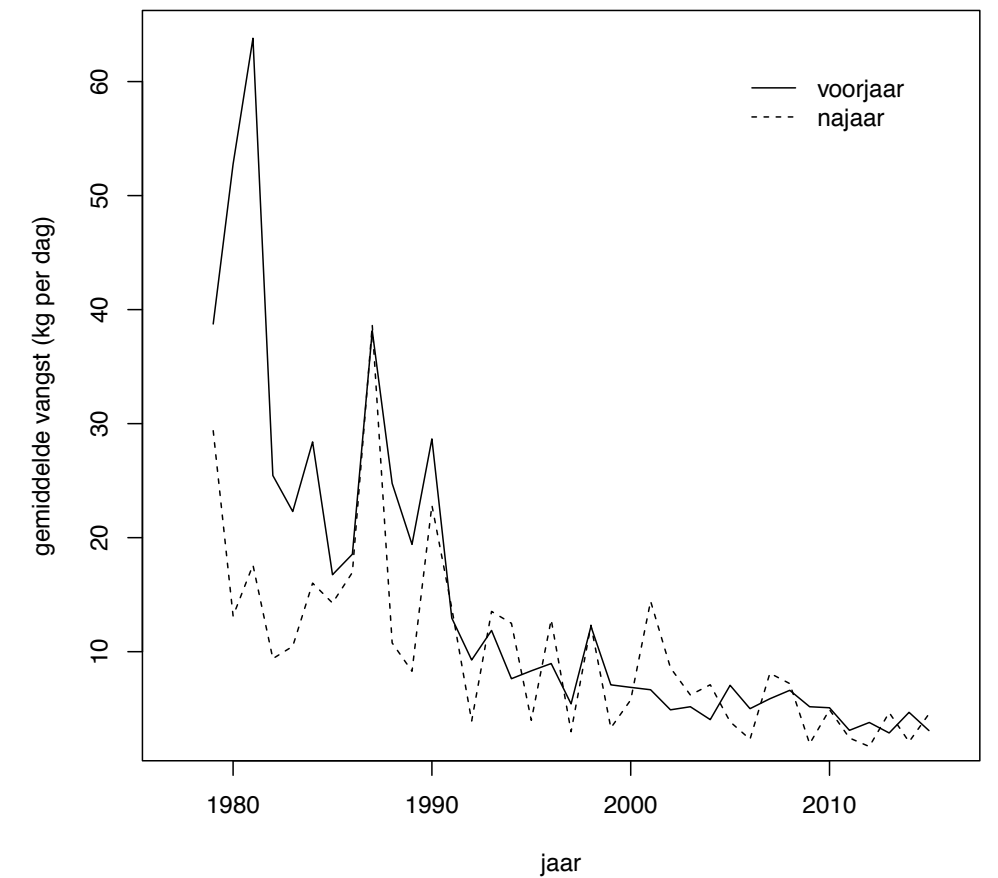
Door de opwarming van het water is het verspreidingsgebied van koudwatersoorten naar het noorden opgeschoven en zijn soorten zoals kabeljauw, schol en puitaal, zo goed als verdwenen uit de Waddenzee. Over de puitaal schreef Jac. P. Thijsse nog dat die een algemene prooi-soort was voor zeevogels. De meer warmwatersoorten, zoals ansjovis, goudbrasem, zeebaars en sardines, rukken vanuit het zuiden op en trekken de Waddenzee in. Omdat er meer soorten zijn in warmere wateren, is de verwachting dat met stijgende watertemperaturen de soortenrijkdom zal toenemen.

Ook zandsuppletie, dat sinds de jaren negentig intensief wordt toegepast, wordt genoemd als een factor met ongunstige effecten op de visstand. Zandsuppletie vindt plaats in de buitendelta's op dieptes tussen -5 en -8 m NAP die een belangrijke kinderkamerfunctie hebben voor veel vissoorten. Ook heeft zandsuppletie negatieve effecten op het macrozoöbenthos, het voedsel van veel vissen, dat zich pas na 4-6 jaar weet te herstellen. Met stijgende zeespiegel en toenemende bodemdaling door mijnbouw (bijvoorbeeld zout- en gaswinning) zal er meer zandsuppletie plaatsvinden om het 'verdrinken' van wadplaten te compenseren met negatieve gevolgen voor macrozoöbenthos en vissen.

Vrijwel alle migrerende vissoorten zijn in aantal achteruit gegaan en bevinden zich op een historisch dieptepunt. Een belangrijke oorzaak hiervan is de inpoldering en aanleg van dijken en sluizen waardoor zoet-zout waterovergangen zijn verdwenen. Hierdoor kunnen migrerende vissoorten, zoals rivierprik, aal, houting



Figuur 3: De gemiddelde dagvangst met de NIOZ-fuik langs de zuidkust van Texel. Omdat de methode vanaf 1979 hetzelfde gebleven is, geeft deze meetserie ecologische veranderingen weer. De foto's illustreren dat de afname in biomassa voornamelijk een gevolg is van het verdwijnen van grote individuen.





en fint, de paaigronden in het zoete achterland niet meer bereiken. De afgelopen jaren is er een ontwikkeling geweest waarbij visvriendelijke overgangen van zout- naar zoetwater worden gerealiseerd. Verder zijn er vergevorderde plannen om in de afsluitdijk 's werelds eerste vismigratierivier aan te leggen waardoor trekvissen van en naar het IJsselmeer (en verder) kunnen migreren.

De aanleg van visvriendelijke overgangen dient in samenhang met visserij beschouwd te worden. Immers, mogelijk gunstige effecten van betere migratie mogelijkheden kunnen teniet worden gedaan door visserij. Zo wordt geschat dat er in de Nederlandse Waddenzee jaarlijks 4 miljoen individuen fint, spiering, bot en rivierprik als bijvangst worden weggevangen door garnalenvisserij. Naast dit directe effect heeft de boomkorvisserij ook indirecte effecten. Door het beroeren van de bodem verdwijnen de (biogene) habitatstructuren. Dit heeft nadelige effecten op macrozoöbenthos en vissen die voedsel en habitat vinden tussen de structuren op de zeebodem, of er eieren afzetten. Er zijn vernieuwende vistechieken in ontwikkeling zoals de pulskor waardoor bodemberoering beperkt kan worden. De manier waarop nieuwe technieken worden ingezet, in combinatie met gebiedsbescherming, zal bepalend zijn voor de te behalen natuurwinst.

### Vogels

Miljoenen vogels maken gedurende het jaar gebruik van de Waddenzee. Sommige soorten zoals grote stern, scholekster, lepelaar en eidereend broeden in de Waddenzee en andere soorten zoals rosse grutto, kanoet, bonte strandloper, wulp en zilverplevier gebruiken de Waddenzee als overwinteringsgebied of als opvet-gebied ('staging area') tijdens de migratie naar de broed- en overwinteringsgebieden. Er is een lange traditie van ornithologisch onderzoek in de Waddenzee waardoor er veel bekend is over de ecologie en populatieontwikkelingen van wadvogels.

Tot het begin van de twintigste eeuw werden vogels zoals ganzen en steltlopers bejaagd en werden eieren van o.a. koloniebroedende sterns en meeuwen verzameld voor consumptie. Door het instellen van natuurbeschermingswetten en het inrichten van vogelreservaten zijn de populaties grote sterns, eidereenden, storm-

meeuwen, kleine mantelmeeuwen en lepelaars toegenomen en zijn de aantallen broedvogels in de Waddenzee vele malen hoger dan rond 1900. Dankzij het unieke habitat en hoge voedselbeschikbaarheid (met name het macrozoöbenthos) is de Waddenzee van cruciaal belang voor de populaties broed- en trekvogels. In de Waddenzee vinden broedvogels een ideale combinatie van broedgelegenheid op kwelders en nabijgelegen foerageerhabitat op zee, wadplaten en langs geulen. Voor toendra-broeders is de Waddenzee onmisbaar doordat er in noordwest Europa slechts een beperkt aantal wadengebieden beschikbaar is. Door de grote aantallen vogels die in het Waddegebied bij elkaar komen kan er concurrentie om voedsel ontstaan. In de Waddenzee zijn er voorbeelden van perioden waarin extreme voedselschaarste grote sterfte onder vogels, zoals scholeksters en eidereenden, veroorzaakt heeft. Zowel natuurlijke als antropogene factoren zoals visserij hebben hierbij een rol gespeeld.

Door een toename in de frequentie van stormen in het voorjaar zijn kwelders langs de Waddenzee de laatste jaren vaker overstroomd. Deze overstromingen hebben plaatsgevonden tijdens het broedseizoen waardoor nesten met eieren en kuikens van kwelderbroeders verloren zijn gegaan. Hoewel er bij overstromingen sedimentatie op de kwelder plaatsvindt, leidt dit in onvoldoende mate tot ophoging van de kwelder; de verwachting is dat kwelders vaker zullen overstromen waardoor legsels verloren blijven gaan. Broedvogels zouden zich kunnen aanpassen door hoger op de kwelder te broeden waar de overstromingskans kleiner is. Met enkele uitzonderingen bij lepelaars daargelaten, blijven kwelderbroeders tot nu toe hun nesten bouwen op plaatsen op de kwelder waar de overstromingskans hoog is.

De uitdaging om voor trekvogels prognoses te ontwikkelen is nog groter dan voor broedvogels, omdat de effecten van klimaatverandering in zowel de broedgebieden, overwinteringsgebieden en langs de trekwegen ('flyways') in samenhang begrepen en gemodelleerd dienen te worden. De effecten van klimaatverandering zijn nergens ter wereld extremer dan op de toendras. Door temperatuurstijging smelt de sneeuw elk jaar eerder en de afgelopen drie decennia is de sneeuwsmeltdatum in Siberië al 15 dagen vervroegd. Hierdoor is het moment

van hoge voedselbeschikbaarheid voor kuikens ook vervroegd. Doordat de timing van migratie niet lijkt te veranderen ontstaat er een mismatch tussen het uitkomen van de eieren en de voedselpiek met negatieve gevolgen voor de groei en overleving van kuikens. Zo kunnen effecten van klimaatverandering in broedgebieden op de toendra doorwerken op populatiegrootte in de Waddenzee.

### Zoogdieren

De zoogdieren die nu voorkomen in de Waddenzee zijn de gewone en grijze zeehond en de bruinvis. Vroeger kwamen er ook tuimelaars voor, maar die zijn in de jaren zestig verdwenen. Zeehonden consumeren grote hoeveelheden vis die ze vaak binnen een straal van enkele tientallen kilometers van hun ligplaatsen vangen. Zeehonden spelen daarom waarschijnlijk een belangrijke ecologische rol in het voedselweb van de Waddenzee en Noordzeekustzone.

Het totale aantal gewone zeehonden dat gebruik maakt van de zandplaten in de Nederlandse Waddenzee heeft in de afgelopen eeuw sterk geschommeld. Naar schatting leefde er rond 1900 nog 10.000-20.000 gewone zeehonden in het gebied. Door jacht, vervuiling (vooral PCB's), verstoring en verlies van habitat, zakte dit aantal tot een minimum van ongeveer 700 dieren rond 1975. Doordat in 1962 de jacht werd verboden, in de jaren zeventig het gebruik van PCB's werd beperkt en hun habitat werd beschermd, konden de aantallen gewone zeehonden in Nederland toenemen. In 1988 en 2002 veroorzaakte virus epidemieën voor halvingen van de populaties. Toch veerden de aantallen weer snel op. In de Nederlandse Waddenzee kwamen in 2015 naar schatting 10.000 individuen voor en 40.000 in de gehele Waddenzee. De laatste jaren lijkt de groei af te vlakken.

De jonge gewone zeehonden worden geboren op drooggevallen zandbanken in de Waddenzee. Meteen na de geboorte kunnen ze, als de zandbanken door het tij onderlopen, met hun moeder in de omgeving mee zwemmen. De zoogtijd is met 24 dagen erg kort. Tegenwoordig begint deze vanaf half mei, met een geboortepiek in midden juni. Dertig jaar geleden was dit nog een maand later. Dat zeehonden steeds vroeger in het jaar jongen krijgen komt waarschijnlijk door een toename in het aanbod

van kleinere vissen, mogelijk zou opwarming van het klimaat ook een rol kunnen spelen. De grijze zeehond is in de middeleeuwen uitgestorven in de Nederlandse wateren, hoogstwaarschijnlijk door de jacht, maar keerde vanaf 1970 terug. Door een combinatie van immigratie uit Engeland en Schotland, en bescherming in Nederland en elders in Europa, namen de aantallen relatief snel toe. In 2015 werden meer dan 3500 dieren geteld. Er is veel uitwisseling tussen grijze zeehonden in het Verenigd Koninkrijk en de Waddenzee, waardoor de aantallen die in de Waddenzee geteld worden sterk schommelen gedurende het jaar. Midden in de winter worden de jongen geboren op rustige, droogblijvende zandplaten en eilandjes. Op Richel in de westelijke Waddenzee worden veruit de meeste jongen geboren. Ook bij deze soort is de zoogtijd kort (19 dagen), waarna het jong tot een maand alleen op de kant blijft.

Zowel gewone als grijze zeehonden gebruiken de droogvallende platen en eilandjes in de Waddenzee als rustplek. Omdat ze erg verstoringsgevoelig zijn, komen er nagenoeg geen zeehonden voor op de stranden die voor mensen toegankelijk zijn. Intensiever gebruik van de Waddenzee en kustzone, door bijvoorbeeld recreanten, visserij, scheepvaart of energie winning, kan daarom negatieve invloed hebben op de aanwezigheid van gewone en grijze zeehonden. Het wordt verwacht dat er in de nabij toekomst opnieuw een virusuitbraak komt die de gewone zeehondenpopulatie weer zou kunnen halveren. Het is niet duidelijk wat de effecten van deze ziekte op de populatie van grijze zeehonden zullen zijn. De opwarming van de aarde zou ook kansen kunnen bieden aan nieuwe pathogenen om zich te verplaatsen en nieuwe soorten te infecteren.

Vóór de aanleg van de Afsluitdijk werden er in de Zuiderzee en de Waddenzee veel bruinvisen waargenomen. Met een populatieomvang van ongeveer 250.000 dieren in de Noordzee, zijn ze tegenwoordig algemeen en worden ze ook regelmatig gezien in de Waddenzee. Vooral in het voorjaar worden ze tussen de eilanden waargenomen gedurende het opkomende tij als het Noordzeewater de Waddenzee instroomt. Bruinvissen komen vooral voor in ondiepe, gematigde kustzeeën. Een toename in watertemperatuur zou op de lange termijn kunnen leiden tot een geografische verschuiving.

## Verwachte ontwikkelingen en implicaties voor beleid

Op basis van de historische en toekomstige ontwikkelingen in de Waddenzee resumeren we hier enkele belangrijke veranderingen die van invloed zullen zijn op het toekomstige Waddenzee ecosysteem en het beleid:

1. **Zeespiegelstijging:** Sinds het begin van de vorige eeuw is de zeespiegel in de Waddenzee ongeveer 15 centimeter gestegen. Tot nu toe is door sedimentatie de Waddenzee met de zeespiegelstijging meegegroeid. Doordat de stijging van de zeespiegel zal versnellen ontstaat het risico dat de sedimentatie de zeespiegelstijging niet kan bijhouden waardoor intergetijdeplaten verdrinken en habitat verandert. Dit heeft tot gevolg dat de verspreiding van het macrozoöbenthos verandert, ligplaatsen voor zeehonden verdwijnen en de beschikbaarheid voor foeragerende vogels zal afnemen. Dit effect wordt versterkt door bodemdaling als gevolg mijnbouw zoals gas- en zoutwinning. Tevens zal door zeespiegelstijging en de veranderende geomorfologie de sedimentstructuur veranderen. De effecten van zeespiegelstijging zijn tevens afhankelijk van het windklimaat.
2. **Windklimaat:** De lange-termijn verwachting is dat door de opwarming van de aarde het windklimaat zal veranderen. Veranderingen in het windklimaat zullen effect hebben op de hydrodynamica en de geomorfologie met consequenties voor de beschikbaarheid van intergetijdehabitat voor vogels, korrelgrootte van het sediment, broedsucces van kwelderbroeders, de voortplanting van de grijze zeehonden en de connectiviteit en meta-populatiestructuur van demografie van schelpdierpopulaties.
3. **Temperatuur:** Na een afname van ongeveer anderhalve graad in de negentiende eeuw is de temperatuur in de westelijke Waddenzee in de afgelopen honderd jaar met ongeveer anderhalve graad toegenomen. De verwachting is dat de temperatuurstijging doorzet en dat in 2050 de temperatuur tussen de 1,0 en 2,3 graden hoger is dan nu. Dit zal gevolgen hebben voor o.a. het metabolisme en fenologie van alle organismen (van microalgen en bacteriën tot macrozoöbenthos, vissen, vogels en zoogdieren) en daarmee op de verspreiding van deze organismen.
4. **De-eutrofiëring:** Door beperking van de nutriëntenconcentraties in de rivieren nam de eutrofiëring in de Waddenzee vanaf 1980 af. De verwachting is dat de de-eutrofiëring zal doorzetten. Omdat de de-eutrofiëring niet volgens de 'Redfield ratio' verloopt (fosfor neemt sneller af dan stikstof) zal, naast een afname in fytoplankton biomassa, de stoichiometrie ook beïnvloed worden waardoor veranderingen in de soortensamenstelling van microalgen te verwachten zijn.
5. **Visserijdruk:** Met de sectoren van kokkel-, garnalen- en mosselvisserij worden afspraken gemaakt om de visserij op de Noordzee en de Waddenzee te verduurzamen, o.a. door visserij uit te sluiten in bepaalde gebieden en mogelijk door traditionele boomkorvisserij (platvis- en garnalenvisserij) te vervangen door pulskorvisserij. De verwachting is dat verduurzaming van de visserij zal leiden tot vermindering van bijvangst en beperking van bodemberoering waardoor een natuurlijker, diverser en veerkrachtiger ecosysteem in de Waddenzee kan ontstaan.

Deze korte (en onvolledige) lijst van veranderingen grijpen op verschillende manieren in op het complexe ecosysteem van de Waddenzee. Het is onmogelijk om betrouwbare uitspraken te doen over ontwikkelingen van soorten, populaties en gemeenschappen ten gevolge van deze grootschalige veranderingen. Het is wel mogelijk om op globaal niveau uitspraken te doen over mogelijke ecologische ontwikkelingen en wat dat betekent voor de manier waarop beheer kan bijdragen aan de bescherming van de natuurwaarden van de Waddenzee.

### Ecologisch realisme, ruimte voor proces en toeval op basis van de huidige realiteit:

Het Waddenzee-ecosysteem dankt zijn huidige staat en functioneren aan een combinatie van ecologische wetmatigheden, menselijke ingrepen en onvoorspelbare toevalligheden die zich in het verleden hebben voltrokken. Gezien de historische en huidige menselijke invloeden is het niet realistisch om een gedetailleerd, historisch ideaalbeeld na te streven. Het is naar onze mening beter om randvoorwaarden te scheppen waarin de natuur de ruimte heeft zich volgens ecologische wetmatigheden (inclusief toevalligheden) te ontwikkelen tot een veerkrachtig en biologisch divers systeem waar huidige natuurwaarden (soorten en processen) zo goed als mogelijk beschermd zijn en waar nieuwe natuurwaarden kunnen ontstaan.

**Veerkrachtige Waddenzee:** Om in een veranderende wereld een natuurlijk en veerkrachtig en evoluerend ecosysteem te behouden waarin een diversiteit aan soorten kan samenleven, is ruimte nodig voor het ecosysteem om 'mee te bewegen' met veranderende milieucondities. Zo zullen door zeespiegelstijging en zwaardere winterstormen de overstromingsduur en de sedimentsamenstelling van intergetijdeplaten veranderen. Hierdoor zal habitat voor bijvoorbeeld trekvogels en zeehonden op bepaalde plaatsen verloren gaan, maar zal voor andere soorten nieuw habitat ontstaan. Mits er genoeg ruimte geboden wordt, kan een verscheidenheid aan milieucondities en habitats behouden blijven. Op deze manier kunnen soorten die gebonden zijn aan specifieke combinaties van milieucondities in de Waddenzee behouden blijven. Voor beleidsdoelen betekent dit dat er beter niet vastgehouden kan worden aan specifieke doelen zoals absolute aantallen of biomassa van

een bepaalde soort, maar meer aan het beschikbaar houden en maken van combinaties van milieucondities. Dat wil zeggen: procesgerichte beleidsdoelen. Vaak zal dit overeen komen met een grote ruimtelijke schaal van bescherming waar de natuur 'haar gang kan gaan'.

**Grote ruimtelijke schaal:** Het is belangrijk om te realiseren dat de Waddenzee onderdeel is van een veel groter 'meta-ecosysteem' en dat ontwikkelingen in de Waddenzee in dit verband beschouwd dienen te worden. Rivieren verbinden het Europese vasteland met de kustzone. Trekvogels verbinden de Arctische toendra, via de Waddenzee, met de tropen. Larven van vissen en schelpdieren verbinden de internationale Waddenzee en de Noordzee en op regionale schaal verbinden trekvisserij de Waddenzee met de Noordzee en het IJsselmeer. Door deze verbondenheid kunnen veranderingen op grote afstand van invloed zijn op het Waddenzee-ecosysteem. Maar door de verbondenheid kunnen ook lokale schommelingen in omstandigheden, door natuurlijk of menselijk toedoen, worden opgevangen. In jaren van voedselschaarste verdwenen kanoeten in de westelijke Waddenzee van het wad rondom Griend. Omdat er alternatieve gebieden met voedsel beschikbaar waren (o.a. The Wash, Engeland), is de totale populatie kanoeten niet in aantal afgenomen. De laatste jaren is de voedselsituatie rondom Griend voor kanoeten verbeterd en zijn de aantallen kanoeten hier weer sterk toegenomen. Dit voorbeeld illustreert het belang van alternatieve gebieden waar dieren terecht kunnen als de omstandigheden lokaal verslechteren.

**Maatschappelijke vraagstukken en de rol van wetenschap:** In het ecosysteem van de Waddenzee vinden complexe interacties plaats tussen soorten en hun omgeving, die kunnen variëren in de ruimte en tijd en afhankelijk zijn van ecologische context. Oorzaak-gevolg relaties op grote schaal zijn hierdoor moeilijk te identificeren en kwantificeren wat het moeilijk maakt om antwoorden te bieden op maatschappelijke vragen zoals de inschatting van effecten van klimaatverandering, mijnbouw, en visserij op natuurwaarden. Door de grote schaal van deze vraagstukken is het nodig om een groot aantal deelprocessen in samenhang te onderzoeken.



Voor deze holistische benadering bepleiten wij

- 1) grootschalige monitoring in combinatie met systematische evaluatie en
- 2) het leren van beleid door de uitvoering zo veel mogelijk op te zetten als impact-assessment studies.

Omdat veel ecologische processen langzaam verlopen met veel variatie is het belangrijk om monitoring op grote ruimtelijke schaal plaats te laten vinden en langdurig vol te houden. Hierbij kan de variatie op grote ruimtelijke en temporele schaal gebruikt worden om de effecten van bijvoorbeeld temperatuur- en zeespiegelstijgingen of mijnbouw te identificeren. Bovendien kunnen gradiënten in omgevingsvariabelen zoals temperatuur (van de gehele internationale Waddenzee) gebruikt worden om effecten van klimaatverandering te analyseren. Grootschalige monitoring kan vervolgens de basis vormen voor experimenten waarbij oorzaak-gevolg relaties in detail kunnen worden onderzocht. Hierbij is het belangrijk dat deze experimenten op dezelfde ruimte- en

tijdschaal worden opgezet als het proces dat bestudeerd wordt.

Ondanks onzekerheid over de gevolgen vinden er veel ingrepen plaats in de Waddenzee, zoals zoutwinning en het sluiten van gebieden voor visserij. Om toekomstig beleid te baseren op de best mogelijke wetenschappelijke inzichten zouden we zoveel mogelijk moeten leren van zulke ingrepen. Wij stellen daarom voor om beleidsmatige veranderingen op te zetten volgens het zogenaamde BACI-principe: Before-After Control-Impact. Hierbij worden metingen voor en na de uitvoering van beleid (impact) gecombineerd met metingen in representatieve controle-gebieden. Als de impact-assessment studies voldoende onderscheidend vermogen hebben (groot opgezet worden met voldoende controle en impact gebieden) en lang genoeg volgehouden worden, wordt voor deelprocessen gecontroleerd en kan het verkregen holistische inzicht leidend zijn voor toekomstig beleid.

## Dankwoord

Wij danken Geert Aarts, Sophie Brasseur, Jan Drent, Katja Philippart, Theunis Piersma, Jaap van der Meer en Henk van der Veer voor het becommentariëren van een eerdere versie. Tanya Compton leverde de SIBES-data voor figuur 2 en Henk van der Veer de data voor figuur 3.





# Volledig zelfvoorzienend door Wadden Watts

Dr.ir. Jan Post (Wetsus),  
met medewerking van  
ir P.C. Scheijgrond (MET-support)  
en Drs. C.A. Nieland (Tidal Testing  
Centre)

## Synopsis

Het is een goede zaak dat in de toekomstverkenningen voor het Waddengebied ook aandacht is voor de energietransitie. Het kan niet anders dan dat er ook voor dit bijzondere gebied veel gaat veranderen als we van het aardgas afgaan en als we in 2050 klimaatneutraal willen zijn. In dit essay willen wij laten zien dat het Waddengebied – afgebakend door de eiland- en kustgemeenten – de potentie heeft om niet alleen klimaatneutraal te zijn op kortere termijn, maar in 2050 energieneutraal of zelfs zelfvoorzienend in elektriciteit en warmte door lokale besparing en opwekking. In dit essay willen we laten zien dat dit alleen te bereiken is als ingezet wordt op een hele mix van energiebronnen, waarbij naast bekende bronnen (wind, zon, biogas) ook gepleit wordt voor innovatieve vormen (getijden, zoutgradiënten, aardwarmte).

## Wat is de ambitie?

De Europese Unie wil in 2050 minder afhankelijk zijn van fossiele energiebronnen. Onder andere in de Energy Efficiency Directive (2012) en de Renewable Energy Directive (2009) wordt beschreven dat wordt ingezet op energiebesparing en op hernieuwbare energie. Nederland is momenteel de hekkensluiter in Europa als het gaat om verduurzaming van de energievoorziening. Het Nationale Energieakkoord (2013) beloofde toch een ambitie die verder strekt dan die van de Europese Unie. De afspraken over besparing op energieverbruik en toenemende inzet van hernieuwbare energie zouden een impuls zijn om de Nederlandse energievoorziening in 2050 klimaatneutraal te laten zijn. Deze ambitie van klimaatneutraliteit is toen als stip op de horizon gezet, zonder gedetailleerde uitwerking voor deze langere termijn. Dit is wel gedaan in het Energierapport (2016). De strategische en langetermijnvisie op onze nationale energievoorziening wordt daarin meer geplaatst in de context van Europese samenwerking om te komen tot een gezamenlijke energietransitie. Niet ieder lidstaat heeft immers dezelfde mogelijkheden voor duurzame opwekking van hernieuwbare energie. De hoop is dat locatievoordelen voor duurzame opwekking beter worden benut wanneer wordt samengewerkt. Voorbeelden zijn zonne-energie in Spanje, waterkrachtcentrales in Noorwegen, wind op zee voor de kust van

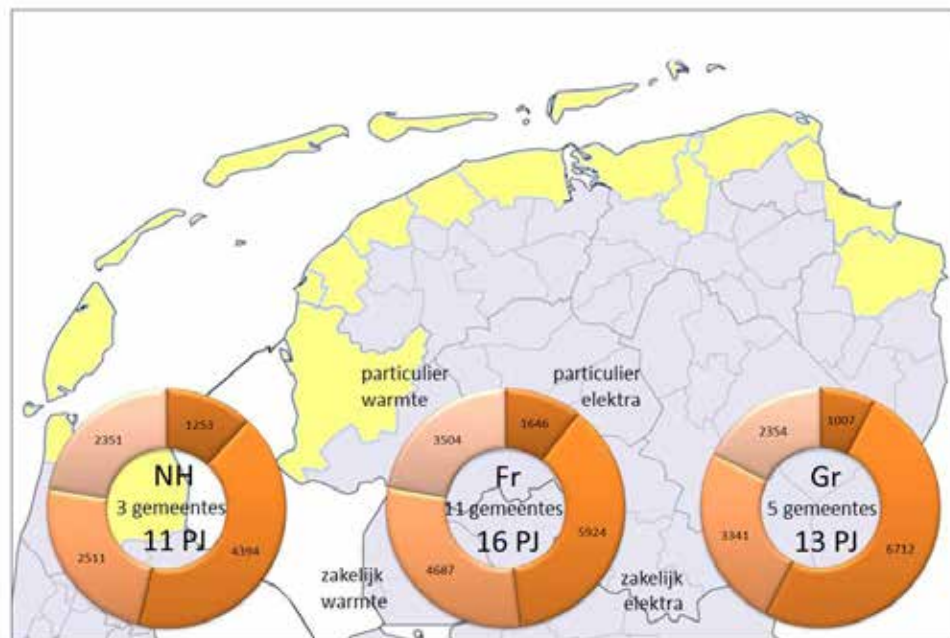
Nederland, getijdenenergie in Schotland en golfenergie voor de kust van Ierland, Portugal en Spanje. Een goed uitgangspunt, waar echter wel een risico aan kleeft. Het risico is dat Nederland dan toch vooral locatievoordelen ziet bij de burens en zo een afwachtende houding blijft houden in de energietransitie. De nationale overheid zou in deze Europese ambities en bewegingen juist een stimulerende rol moeten bedenken om juist ook de exportkansen voor haar eigen industrie te borgen en vergroten: waar zijn we goed in en hoe kunnen wij onze buurlanden helpen? Dat brengt pas echt centen in de la in de hele transitie.

Wat in het groot geldt, speelt ook op landelijk regionaal niveau. Laat iedere regio in Nederland maximale verantwoordelijkheid nemen om bij te dragen aan de opgave die gepaard gaat met de energietransitie, waarbij locatievoordelen maximaal ingezet worden. Provincies en gemeenten hebben hierin een grote rol, zij moeten zorgdragen voor de ruimtelijke inpassing. De ruimtelijke impact van de energietransitie is naar verwachting groot. Het uiterlijk van de bebouwde omgeving en landelijke gebieden zal veranderen door toename van productielocaties voor hernieuwbare energie en de benodigde infrastructuur voor transport en opslag. Voor het Waddengebied is



dit niet anders. Daarom bakenen we voor dit essay het Waddengebied af tot de grenzen van de gemeenten die de Waddenzee omringen (inclusief Eems-Dollard), zowel kust- als eilandgemeenten (zie figuur 1). In totaal gaat het om 5 eilandgemeenten (Texel, Vlieland, Terschelling, Ameland, Schiermonnikoog) en 14 kust-

gemeenten (van west naar oost: Den Helder, Hollands Kroon, Sudwest Fryslân, Harlingen, Franekeradeel, Het Bildt, Ferwerderadiel, Dongeradeel, Kollumerland en Nieuwkruisland, De Marne, Winsum, Eemsmond, Delfzijl, Oldambt), gelegen in 3 provincies (Noord-Holland, Fryslân, Groningen).



Figuur 1: Afbakening van het Waddengebied op de gemeentegrenzen: de primaire energievraag van de 19 Wadgemeenten is ca. 40 PJ per jaar (cijfers 2015 in TJ, berekend uit gegevens van Energie in Beeld)

Om nu een beetje idee te krijgen hoe groot voor het gedefinieerde gebied de eigen opgave is in de electriciteits- en warmtetransitie, nemen we de gegevens van 2015 van de netwerkbedrijven voor elektra- en gaslevering als gepubliceerd op de website Energie in Beeld als uitgangspunt. Het jaarlijkse particuliere en zakelijke elektriciteitsverbruik is ca. 2.300 GWh en het gasverbruik 500 miljoen m<sup>3</sup> (gegevens 2015, Energie in Beeld). Dit komt overeen met een verbruik van 21 TJ primaire energie voor elektra en 19 TJ primaire energie voor warmte. Deze primaire energievraag van 40 PJ per jaar is niet homogeen verdeeld over de gemeentes, maar wel is duidelijk dat voor het gebied alle provincies een min of meer gelijke opgave hebben. Ook is zichtbaar dat het Groningse deel van het gebied afwijkend is met een relatief hoge zakelijke elektriciteits-

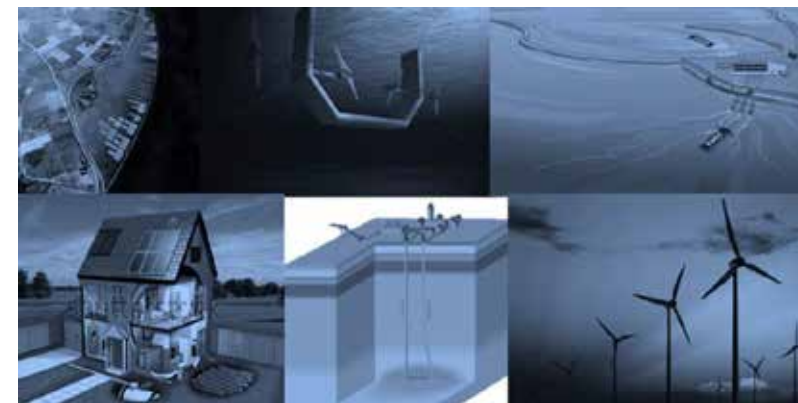
vraag in Delfzijl en Eemsmond, al is klaarblijkelijk de warmtevraag van de energie-intensieve industrie niet volledig in deze database opgenomen. De verduurzaming van de energie-intensieve industrie is dan ook niet begrepen in dit essay, maar verdient natuurlijk wel volop aandacht in de energietransitie. Verder is het niet zeker hoe representatief de getallen van 2015 zijn als we richting 2050 kijken. Zal de energievraag groter worden als gevolg van economische groei in het gebied, of zal er juist sprake zijn van krimp als gevolg van demografische ontwikkelingen? Voor nu gaan wij uit van een nullijn ten opzichte van 2015, waarbij eventuele autonome groei van de energievraag verdisconteerd wordt binnen een besparing van het energieverbruik met gemiddeld 1,5 procent per jaar als beoogd in het Nationale Energieakkoord.

1 Aangenomen is dat elektriciteit is opgewekt in een conventionele kolen- of gasgestookte centrale met een rendement van 42%. Voor 1 kWh (3,6 MJ) elektrische energie is dan 2,5 kWh (8,6 MJ) primaire energie benodigd.

2 Aangenomen verbrandingswaarde is 35,17 MJ/m<sup>3</sup> aardgas

Nu komen we op een spannend punt. Hoe wordt dit gebied volledig zelfvoorzienend in 2050? Vooropgesteld: er is tot nog toe geen ambitie ten aanzien van duurzame energie voor het hele Waddengebied geformuleerd. Die is er wel voor de Waddeneilanden als onderdeel van het gebied (zelfvoorzienend in 2020), die is er ook voor de Energy Valley regio, waarbinnen het Waddengebied valt (noordelijke energieagenda Switch, 2014). In het Regiecollege Waddengebied is in de afgelopen jaren wel gesproken over de ambitie voor het Waddengebied: “Uitgangspunt kan zijn dat we maximaal inzetten op duurzame energie (alle soorten en maten), binnen de kenmerken van het gebied (robuuste natuur, menselijke maat, kleine bedrijvigheid) en een breed draagvlak (opleveren, niet inleveren)” (RCW over energie, 2014). Grootschalige offshore windparken ten noorden van de Waddeneilanden hebben een prominente rol in deze discussie. Het is ongetwijfeld belangrijk om

deze windparken te ontwikkelen voor de realisatie van de nationale energietransitie. Voor de vraag die wij nu stellen over zelfvoorzienendheid van het Waddengebied tellen we offshore wind echter niet mee, immers bevinden deze windparken op zee zich buiten het gebied. Dit in tegenstelling tot windmolens op land of vlakbij de kust (on shore of near shore), die dus binnen het gebied gelokaliseerd zijn. Kortom: we stellen ons tot doel om locatie-specifiek te besparen en op te wekken, waarbij de benodigde infrastructuur gerealiseerd en ingepast wordt binnen het afgebakende gebied. Deze “energie-streekproducten”, ofwel “Wadden Watts”, worden eerst ingezet in eigen omgeving, en bij succes worden ze ook geëxporteerd naar de rest van Nederland. De vraag wordt dan: in hoeverre is het mogelijk om locatie-specifieke opwekking in te zetten om het gebied zelfvoorzienend en exporterend te maken wat betreft energie (>40 PJ per jaar)?



Figuur 2: Voor de productie van Wadden Watts kan een mix van locatie-specifieke opwekkingsmogelijkheden worden ingezet. Met de klok mee: zon, getijden, zoutgradiënten, wind, aardwarmte, verduurzaming van de gebouwde omgeving

### Maar hoe dan?

Deze lokaal geproduceerde (en bespaarde) energie, waar kunnen we dan aan denken en waar kunnen we de productielocaties in 2050 vinden? We verkennen een aantal locatie-specifieke opties, zoals als weergegeven in figuur 2, en waar mogelijk kwantificeren en lokaliseren we deze.

#### Verduurzaming gebouwde omgeving

Het begint altijd eerst met besparen! De ambitie is om voor de gebouwde omgeving in te zetten op gasvrije, energie-neutrale bouw en renovatie. Dit kan worden bereikt door isolatie voor betere regulering van warmte en koeling (driedubbelglas, binnen of buiten, groene

dakbedekking, weerkaatsing van zonnestraling, etc.). Wat betreft elektriciteitsbesparing wordt ingezet op zuiniger gedrag (stand-by killers, bewust gebruik, smart-meters). Daarnaast wordt ingezet op eigen opwekking. De energiebesparing en lokale energieopwekking in de gebouwde omgeving gaan gepaard met voortdurende onderlinge uitwisseling van energie. Dit wordt ondersteund door ‘smart grids’, intelligente besturingstechnologie en nieuwe duurzame vormen van energieopslag. Samen zorgen deze voor optimale balans en transport van de energiebron naar de afnemer. Eigen energievoorziening spreekt consumenten zeer aan, daarom zijn lokale duurzame initiatieven sterk in opkomst. Lokale coöperaties en initiatieven bewegen sneller mee dan de grotere energiebe-

drijven en overheden. Door deze te stimuleren worden nieuwe technologieën sneller geïmplementeerd. In 2050 plukt het Waddengebied de vruchten van de gedane investeringen in lokale coöperaties en initiatieven. Wij denken dat zeker 8–10 PJ primaire energie lokaal kan worden bespaard en opgewekt in 2050 ten opzichte van de huidige energievraag (particuliere warmtevraag van 8 PJ en elektriciteitsvraag van 4 PJ).

Een deel hiervan kan worden bereikt door planmatige renovatie door woningcorporaties en door energieneutrale nieuwbouw, een deel zal echter moeten komen van woningbezitters (en eigenaren van kantoor- en bedrijfspanden) die uit eigen beweging of vanuit regelgeving hun onroerend goed verduurzamen. Om dit te bereiken is het niet alleen nodig dat er een algemeen stimulerend innovatiebeleid wordt opgesteld, maar ook dat er wordt ingespeeld op de specifieke behoeften van de huishoudens. Deze bepalen ten slotte het energiegedrag. Het energiegedrag en mate van zuinigheid verschilt per doelgroep en kan afhankelijk zijn van o.a. inkomen, gewoonten en leefstijl. Een vergroot bewustzijn van de Waddenbewoners over het milieu en het eigen energieverbruik zorgt ervoor dat bewoners zuiniger omgaan met energie en energiebesparende maatregelen nemen in huis. Maar hoe komen de bewoners nu daadwerkelijk in beweging? Nadat het Ambitiemanifest was getekend door de Waddeneilanden zijn er een aantal lokale energiecoöperaties opgericht. Door de komst van TexelEnergie, en wat later de Ameland Energie Coöperatie, heeft de inbedding van energiebesparing en verduurzaming van de energievoorziening in de lokale gemeenschappen pas echt een versnelling gekregen. Onder andere hieruit is gebleken dat studies inspiratie geven aan de beleidsmaker om ambitieus en visionair beleid te formuleren, maar dat voor doelmatigheid juist de lokale uitvoeringsorganisaties cruciaal zijn. Studies gedaan door ‘overkanters’ zullen niet of nauwelijks in de praktijk worden gebracht zonder lokaal maatschappelijk draagvlak. Lokale (democratisch georganiseerde) coöperaties leveren sociaal draagvlak en versnellen de uitvoering van de ambities. De Waddenbewoners die lid zijn van de lokale energiecoöperatie hebben medezeggenschap in de organisatie. Hierdoor worden de behoeften van de burgers direct onderling afgestemd en met de energieleverancier (zoals bij de genoemde coöperaties).

Bijeenkomsten, workshops en duurzaamheidswedstrijden kunnen ervoor zorgen dat de Waddenbewoners actief betrokken zijn bij de innovaties. Daarnaast leren zij hoe zij het beste kunnen bijdragen aan de energietransitie. Eventuele barrières die men tegenkomt bij de verduurzaming van het eigen huis worden hier aangekaart en verholpen. Waar voor de één gebrek aan financiële middelen de grootste barrière vormt, is voor de ander bijvoorbeeld het gebrek aan ruimte de grootste zorg. Dit verschilt uiteraard per gemeente en regio. De inpassing van duurzame innovatie wordt vergemakkelijkt door samenwerking en de rol die de energiecoöperaties vervullen. Voor 2050 voorzien wij meerdere vitale coöperaties die actief bedrijven, organisaties en burgers verbinden met lokale energiebedrijven en netwerkbeheerders. Huidig voorbeeld in de regio is de Groninger Energie Koepel die lokale energiecoöperaties verbindt en via Noorderlijk Lokaal Duurzaam duurzame energie op een toegankelijke en goedkopere manier aanbiedt.

### Wind en zon

In 2014 werd binnen het gebied ca. 700 GWh opgewekt uit zon en wind (Energie in Beeld), met name uit wind op land in Delfzijl en Eemsmond (gelijk aan 6,5 PJ primaire energie). In het gebied en langs de hele kust zijn al veel windturbines te vinden, maar er is nog veel ruimte. Landschappelijk bestaat nog veel “gaafheid” en er zijn nog veel gebieden die “vensters” genoemd kunnen worden: gebieden waar geen masten staan (RCW over energie, 2014). Het lijkt er niet op dat er veel draagvlak zal zijn om deze openheid verder te verstoren. Op zijn hoogst kunnen er nog windmolens geplaatst worden in clusters buiten de “vensters”, dus op plaatsen waar nu al windmolens staan. Het plaatsen van windmolens in een lijnopstelling langs de Afsluitdijk lijkt ons tot de opties te behoren waar relatief veel draagvlak voor zal zijn. Wel is het zo dat in de planvorming deze windmolens dan waarschijnlijk onderdeel zullen zijn van een windmolenpark met meerdere rijen windmolens in het IJsselmeer. Er zijn al jaren veel protesten tegen Windpark Fryslân in het noordelijke deel van IJsselmeer ter hoogte van Breezanddijk, vooral uit de hoek van de milieubeweging, de toeristische sector, de visserij en gemeenten langs de IJsselmeerkust (Hollands Kroon en Sudwest Fryslân). Visualisaties van dit windpark met 89 windmolens met een opgesteld vermogen van

320 MW (goed voor ca. 1.000 GWh, ofwel 9 PJ primaire energie) laten echter zien dat op verschillende zichtlijnen vanaf de kust de visuele hinder beperkt lijkt. Voor near shore windmolens in de Noordzee schatten we in dat deze niet kunnen rekenen op draagvlak. De visuele impact van dergelijke windmolens heeft naar verwachting ongewenste invloed op de toeristische sector op de Waddeneilanden. Kortom: we voorzien nog voornamelijk uitbreiding van het windenergiepotentieel in het IJsselmeer.

Zonneweides zoals op Ameland zijn tegenwoordig nog maar op beperkte schaal aanwezig in Nederland. Genoemde zonneweide heeft een oppervlakte van 10 ha (~10 voetbalvelden) met 23.000 panelen, goed voor naar schatting 5,6 GWh per jaar. Lokaal kunnen zonneweides zeker worden ingezet, maar het ruimtelijke inpassing is hier wel een knelpunt. Het gaat hier niet alleen om het ruimtebeslag, maar toch ook om de landschappelijke inpassing (zie ook het essay van Linde Egberts, “Voorbij de harde grens”). Mogelijk is ook hier voor het Waddengebied een hoop te winnen met de in ontwikkeling zijnde drijvende zonneparken, die geplaatst kunnen worden in oppervlaktewateren als het IJsselmeer. Alles overziende, denken wij dat in het Waddengebied >15 PJ primaire energie kan worden opgewekt met wind en zon in 2050.

### Getijden

De stroomgeulen tussen de Waddeneilanden zijn interessant voor energieopwekking uit getijden. Het is er diep en het water stroomt er voorspelbaar en hard. Er wordt nu al energie opgewekt in het Marsdiep met een 0,2 MW turbine van Tocado die vastgemaakt is aan een drijvende opstelling van Bluewater. We zien 4 geulen in de Waddenzee met voldoende stroming en diepgang: (1) het Marsdiep tussen Den Helder en Texel, (2) de Vlietstroom tussen Vlieland en Terschelling, (3) het Borndiep tussen Terschelling en Ameland en (4) de monding van de Eems-Dollard (zie figuur 3). In deze geulen kunnen kleine getijstroomparken worden ontwikkeld. Het getij op de Noordzee, verplaatst zich parallel aan de kust als een golf. Als het bij Texel net hoogwater is geweest, dan begint het water net te stijgen bij Schiermonnikoog (m.a.w. 1,5–2 uur fase verschil). Hierdoor kan er langs de Waddeneilanden in fase energie worden opgewerkt. Een ringnet kan zorgen voor balans en stabiliteit.

Getijstroomturbines worden in een matrix opgesteld van rijen, net als bij een windpark, maar dan onderwater en dus onzichtbaar. De turbines worden vrij dicht naast elkaar geplaatst in rijen met een ruimte van 5 tot 10x de rotor diameter achter elkaar zodat het zog kan herstellen. In 2050 kan dit kosteffectief bij relatief lage stroomsnelheden en veilig voor scheepvaart is de verwachting. Wat betreft de technologie verwachten we nog kleine verbeteringen in de prestaties te kunnen bereiken, bijvoorbeeld 10% meer energieopbrengst ten opzichte van nu. Bij stroomsnelheden van tegen de 2 m/s kan een turbine met een diameter van 15m dan zo’n 0,5 MW vermogen opwekken gedurende 1.800 vollasturen. Met een park oppervlak van 100 ha (~100 voetbalvelden) verspreid over de stroomgeulen kan dan zo’n 35 MW worden opgesteld, goed voor 63 GWh per jaar (ca. 0,6 PJ primaire energie). Op het totaal van het Waddengebied is dit een bescheiden hoeveelheid, maar voor de verduurzaming van de energievoorziening van de Waddeneilanden kan getijdenenergie een belangrijke lokale bijdrage leveren. Dit is van belang als we de Waddeneilanden in het vervolg van dit essay nader onder de loep nemen.

Maar hoe zit het dan met de zeehonden en bruinvissen? Bij diverse pilots zoals in de Oosterscheldekering maar ook in Schotland en Canada, wordt momenteel onderzocht of er sprake is van effecten op vissen en zeezoogdieren en bodemorfologie. De eerste resultaten wijzen op geen significante effecten op de omgeving.

### Zoutgradiënten (Blauwe Energie)

De spui van zoetwater vanuit het IJsselmeer in de Waddenzee, of ook kleinschaliger vanuit het Lauwersmeer (of uit de polders als bij o.a. de zeegemalen Roptazijl bij Pietersbierum en H.G. Miedema bij Zwarte Haan), biedt kansen op energieopwekking vanuit zoutgradiënten. Energie uit zoutgradiënten wordt ook wel Blauwe Energie of osmotische energie genoemd. Wanneer zoet water uitstroomt in de zee vindt er binnen enige tijd spontane vermenging plaats van het zoete en het zoute water. Zout water bevat relatief veel geladen deeltjes (voornamelijk Na- en Cl-ionen) ten opzichte van zoet water. Als het zoete water en het zoute water met elkaar in contact worden gebracht, zullen de ionen uit het zoute water naar het zoete water diffunderen. Het zoute water wordt dus langzaam zoeter en het zoete water zouter. Door het mengproces



gecontroleerd te laten verlopen in een centrale, kan uit het mengen elektriciteit worden opgewekt. Uit het per seconde mengen van 1 kubieke meter zoet water met een gelijke hoeveelheid zee water is theoretisch een elektrisch vermogen van 1,5 MW te produceren. Daarmee is de energiedichtheid van Blauwe Energie vergelijkbaar met die van een 150 meter hoog stuwmeer. De technologie die benodigd is voor opwekking is nog volop in ontwikkeling. Op de Afsluitdijk staat bij Breezanddijk een proefinstallatie van REDStack, die 200 m<sup>3</sup>/uur IJsselmeerwater kan mengen met 200 m<sup>3</sup>/uur Waddenzee water. De verwachting is dat de technologie in 2050 zo efficiënt is dat 1 MJ per m<sup>3</sup> zoet water kan worden gewonnen (65% efficiëntie). Voor de potentie van Blauwe Energie in 2050 is het realistisch om uit te gaan van een zoetwaterdebiet van 200 m<sup>3</sup>/s dat zeker 80% van de tijd beschikbaar is (>7.000 vollaasturen per jaar). Op basis van deze aannames kan worden uitgegaan van 200 MW opgesteld elektrisch vermogen in 2050, goed voor de opwekking van 1.400 GWh per jaar (ofwel >13 PJ primaire energie).

Afhankelijk van de toepassing, de schaalgrootte en de wijze van inpassing vindt er wisselwerking plaats tussen de technologie en het watersysteem. Bij grootschalige toepassing op de Afsluitdijk wordt de ecologische impact van de zoetwaterspui ten opzichte van de huidige situatie verlaagd doordat het zoete water wordt voorgemengd met zee water en door een betere spreiding over de tijd. Het zoete water en het zee water wordt eerst gezeefd en door een installatie gepompt. Dit gebeurt met geringe doorstromingsnelheid. Hierbij kan invang van grotere organismen eenvoudig worden voorkomen. Micro-organismen en kleine deeltjes passeren echter wel de zeven en worden langs de membranen meegevoerd. Niet alleen de effecten hiervan op de prestatie van de installatie (vervuiling van en aangroei op de membranen), maar ook de effecten van de installatie op deze micro-organismen vormen onderdeel van de proef op de Afsluitdijk. In een monitoringsprogramma wordt gemeten wat de gevolgen van de installatie zijn op de natuurwaarden.

#### Aardwarmte

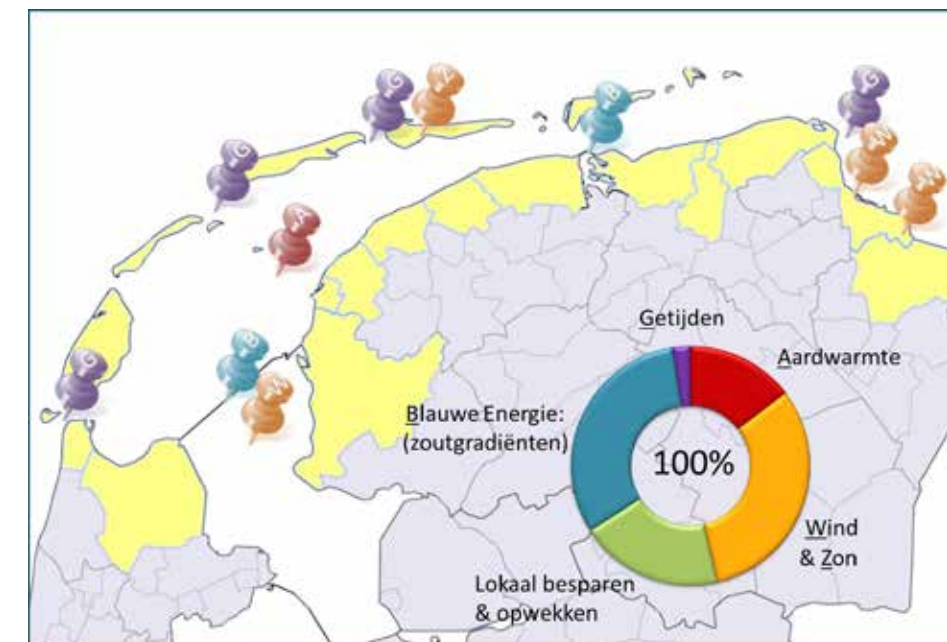
Dat onder de Waddenzee ten zuiden van Terschelling de zogenaamde Zuidwalvulkaan in de ondergrond verborgen ligt, is inmiddels algemeen bekend. In de diepe ondergrond onder het Waddengebied is daarmee naast gas ook een

groot potentieel voor geothermie aanwezig. Bij geothermie wordt warm water, dat zich in diep gelegen watervoerende lagen bevindt, gebruikt als energiebron. De warmte kan gebruikt worden om gebouwen te verwarmen of om elektriciteit op te wekken. Diverse boringen in de omgeving geven een temperatuur aan van 140°C bij een diepte van 3.000 meter (Duurzame Waddeneilanden, 2011). In 2050 kunnen één of meer geothermische centrales de Waddeneilanden voorzien van een betrouwbare en continue basislast voor warmte en mogelijk ook van elektriciteit. Overtollige warmte kan worden opgeslagen in het watervoerend pakket (aquifer) en kan later in de winter worden gebruikt. Een gezamenlijk opgesteld vermogen van 200 MW thermisch is goed voor 6 PJ primaire energie. Nader onderzoek zal moeten uitwijzen wat de daadwerkelijke potentie is van geothermie in dit gebied en of ook elektriciteit kan worden opgewekt vanuit deze bron.

#### Zelfvoorzienendheid ligt in het verschiet

Figuur 3 is een globale locatieweergave van de hiervoor beschreven en gekwantificeerde, duurzame opwekkingsmogelijkheden. Op basis van de optelsom van de beschreven opwekkingsmogelijkheden, denken wij dat het zeker mogelijk is om in 2050 de elektriciteits- en warmtevoorziening energieneutraal te laten zijn met de inzet van een mix van deze diverse lokale energiebronnen. Te zien is dat de hele mix van wind, zon, water en aarde als energiedragers nodig is voor de verduurzaming van de energievoorziening in het Waddengebied. Voor een aantal energiedragers is de potentie mogelijk groter dan hiervoor beschreven. Dit maakt dat eventueel achterblijven van de ontwikkeling van de ene energiebron kan worden opgevangen door de andere. In dit essay zijn bovendien niet alle mogelijke energiebronnen beschreven. Om enkele te noemen: mogelijk kan lokaal groen gas worden gebruikt, lokaal kan een slimme koppeling van warmte- en koudevraag worden gemaakt, of kan simpelweg beschikbare restwarmte nuttig worden ingezet. Bij succesvolle ontwikkeling van alle opties is het mogelijk om het Waddengebied zelfs zelfvoorzienend of energie-exporterend te maken. Dit zal dan nog nader moeten worden uitgewerkt. Zo moet er dan wel sprake zijn van elektrische opwekking en warmteopwekking (uit gas- of warmtenet, of elektrisch) die in balans is met de vraag naar elektriciteit en warmte in het gebied.

**Figuur 3.** Voldoende Wadden Watts om te voldoen aan de primaire energievraag binnen het gebied, de prikkers geven een indicatie van de genoemde opwekkingslocaties



#### Laat het zien op de Waddeneilanden!

De Waddeneilanden hebben gezamenlijk een primaire energievraag van ca. 2,6 PJ per jaar. Dit is minder dan 10% van de energievraag van het Waddengebied. Toch verdient deze bijzondere categorie van gemeenten onze aandacht. De Waddeneilanden hebben namelijk een gezamenlijke ambitie geformuleerd om al in 2020 zelfvoorzienend te zijn voor de energie- en watervoorziening. Door deze koploperspositie en door de duidelijke fysieke afbakening van de eilanden is op een unieke manier zichtbaar te maken voor burgers en bezoekers wat zelfvoorzienendheid inhoudt; een visualisatie die op vasteland op buurtniveau nooit zo sterk kan zijn als op een eiland met waarneembare begrenzing van het gebied. Zo worden de eilanden een etalage, belangrijk voor bewustwording en draagvlak voor de nodige veranderingen in de leefomgeving en het consumptiegedrag die gepaard gaat met de energietransitie. De betrokkenheid van de burger is cruciaal voor de hele energietransitie, immers zal een groot deel van de verduurzaming direct (eigen gedrag en eigen initiatief) of indirect (via de overheden) van de burger moeten komen. Ver-

der is het mogelijk om de etalage te gebruiken om te laten zien welke kennis en innovaties Nederland heeft en wat de mogelijkheden zijn voor energiebesparing, opwekking en duurzame innovatie nu en in de toekomst. Deze etalagefunctie voor de Waddeneilanden sluit ongetwijfeld aan bij de ambities van de bestuurders. Maar is dat voldoende om het waar te maken? Een zelfvoorzienendheid project staat of valt met lokale steun. Een succesvol voorbeeld van het belang van lokale steun is het eiland Samsø in Denemarken. Dit Waddeneiland was als eerste eiland ter wereld volledig fossielvrij. Het Deense Ministerie van Energie had in 1997 een wedstrijd uitgezet: welk gebied heeft het beste, meest realistische plan om 100% zelfvoorzienend te worden? In een 'masterplan' moest worden omschreven welke bronnen het afgebakende gebied van duurzame energie zouden voorzien. Ook werd gevraagd hoe de energietransitie zou worden georganiseerd vanuit de lokale gemeenschap. Het winnende project op het eiland Samsø heeft inmiddels in de praktijk laten zien dat zelfvoorzienendheid wordt bereikt door grote inzet van de lokale bevolking. Daarnaast laat het project zien dat lokaal opgewekte energie een boost geeft aan ontwikkeling, werkgele-

genheid en betere duurzame leefomstandigheden. Door middel van een vraaggestuurde invulling van de ambitie vanuit de overheid kunnen dus de behoeften en mogelijkheden van de lokale bevolking worden omgezet in concrete plannen. Door een duidelijk einddoel aan te geven (zelfvoorzienendheid), maar wel ruimte te bieden aan eigen ideeën over invulling en uitvoering, kan optimaal worden ingezet op locatiespecifieke besparings- en opwekkingsmogelijkheden. Daarnaast is gebleken dat een wedstrijdvorm innovatie en creativiteit stimuleert. Naast een duidelijk beleid en de daarbij benodigde middelen is de organisatie hoe innovatie wordt vormgegeven en ingezet door de lokale gemeenschap dus cruciaal voor succesvolle implementatie.

### Zelfvoorzienende energievoorziening

Als zelfvoorzienendheid van de energievoorziening van de Waddeneilanden de ambitie is, dan is het een kwestie van tijd dat de eilanden geheel of grotendeels afgekoppeld worden van het gasnet. Op de eilanden zelf is de mogelijkheid voor de productie van groen gas uit biogas immers beperkt tot gebouw- of bedrijfsniveau. Dit betekent echter niet dat voor de verwarming wordt in het algemeen overgegaan kan worden op “alles elektrisch”, want ook de eigen opwekkmogelijkheden voor elektriciteit zijn beperkt. Windenergie kan niet worden ingezet op of nabij de eilanden. De mogelijkheden van zonneweiden zijn relatief beperkt in verband met de beperkte ruimte op de eilanden en de complexe landschappelijke inpassing. Veel zal dan ook moeten gebeuren in de gebouwde omgeving zelf, waarbij de nadruk ligt op energiebesparing. Waar mogelijk zal eigen opwekking moeten worden gestimuleerd. Belangrijke vraag is waar en hoe de benodigde technologie kan worden ingepast zonder aantasting van de beschermde dorpsgezichten (zie ook het essay van Linde Egberts, “Voorbij de harde grens”). Deze opgave gaat verder dan individuele afwegingen en belangen van burgers en gebouweigenaren, en vraagt om een collectieve aanpak. Energiecoöperaties kunnen hierin een belangrijke stimulerende – en zo nodig bemiddelende – rol spelen. Daarnaast zal voor opwekking van elektriciteit moeten worden gekeken naar lokaal beschikbare alternatieven als getijdenenergie en aardwarmte, de laatste uiteraard in combinatie met inzet voor de warmtevraag

op de eilanden. Zonder deze alternatieven is de ambitie van zelfvoorzienendheid voor de Waddeneilanden waarschijnlijk onbereikbaar.

### Zelfvoorzienende mobiliteit

Naast de voorziening van duurzame elektra en warmte ligt er ook een zichtbare uitdaging voor mobiliteit, in het bijzonder voor de verduurzaming van de veerdiensten. Voor de veerboten is al ingezet op de overgang naar LNG, met als perspectief om over te gaan naar CNG van biogene oorsprong. Voor lokale productie van deze biobrandstoffen is op de eilanden zelf onvoldoende grondstof aanwezig. Is uitwijken naar biomassa productie op zee dan misschien een optie? Hiervoor kan gekeken worden naar het lokaal in zee produceren van biobrandstoffen. Zo kan bijvoorbeeld aquatische biomassa worden gebruikt voor het verkrijgen van biobrandstoffen en andere waardevolle grondstoffen. Microalgen zijn geschikt omdat deze veel eiwitten en oliën bevatten, zich snel vermenigvuldigen en daardoor relatief weinig ruimte vragen en een hoog rendement hebben voor omzetting. Er wordt volop onderzoek gedaan naar het verlagen van de kosten, verhogen van de biomassa productiviteit en efficiënte opschaling van algenkwekerijen. Er zijn algensoorten die kunnen groeien in alleen zout water. De algenkweek zal moeten plaatsvinden in open bassins die niet in verbinding zijn met het oppervlaktewater om te voorkomen dat de mariene ecologie verstoord wordt door bijvoorbeeld invasieve soorten of veranderingen in habitat voor natuurlijk aanwezige soorten. In experimenten worden algen dan ook gekweekt in open bassins op land om dit te voorkomen. In de toekomst zou gedacht kunnen worden aan drijvende bassins om landoppervlak te besparen.

Niet alleen algen kunnen worden gebruikt voor energie en grondstoffen, maar ook zeewier. De toepassing van algen en zeewier voor biobrandstof heeft een grote potentie in de toekomst, omdat er geen ruimte op land wordt ingenomen en omdat groei van zeewier een positieve invloed kan hebben op het ecosysteem. Zeewier zuivert water en staat bovenaan de voedselketen in zee. Gevolgen van groot-schalige zeewiertelting worden momenteel onderzocht (Noordzeeboerderij, 2014). Meerdere koppelingen zijn mogelijk zoals met vis – en schelpdierenkweek en aquacultuur.

### Zelfvoorzienend in watervoorziening

De Waddeneilanden hebben ook de ambitie om zelfvoorzienend te zijn in de watervoorziening. Momenteel zijn alleen Vlieland en Schiermonnikoog zelfvoorzienend. Terschelling en Ameland hebben ieder een enkele “zinkerleiding” voor suppletie van drinkwater vanaf het vasteland naast de eigen winningen en zuiveringen op het eiland. Texel is voor de watervoorziening geheel afhankelijk van levering vanaf vasteland via twee zinkerleidingen. Dit maakt de watervoorziening op deze eilanden kwetsbaar. Bij een leidingbreuk, zoals in 2013 bij Texel, kan met de overige infrastructuur (de overgebleven leiding in geval van Texel, of de eigen winning en zuivering op de andere eilanden) nauwelijks aan de watervraag voldaan worden en zullen aanvullende maatregelen moeten worden genomen, zoals het beperken van gebruik en het aanvoeren van drinkwater via tankwagens of waterboten. Dit geldt met name in het hoogseizoen. Toch levert ook het laagseizoen een uitdaging op. Door de lagere watervraag is de verblijftijd in de transportleidingen langer, wat invloed kan hebben op de kwaliteit. Er is dan ook best veel te zeggen voor zelfvoorzienendheid van de watervoorziening, al is dat een hele uitdaging en zal juist ook dan goed na moeten worden gedacht over de leveringszekerheid. Anders dan bij gas of elektriciteit is het niet mogelijk om de transportleidingen vanaf het vasteland bij wijze van noodverbinding achter de hand te houden. De kwalitatief beste en goedkoopste watervoorziening is gebaseerd op aanwezig (middeldiep) zoet grondwater dat duurzaam gewonnen kan worden. Dat is in voldoende mate aanwezig om de gehele of een groot deel van de watervraag te dekken. Het overige water zal moeten komen van alternatieve bronnen met lagere kwaliteit. Hiervoor zijn zuiveringstechnieken beschikbaar die aanwezige verontreinigingen filteren, adsorberen of afbreken. Ook het ontzouten van zeewater is hierbij een optie, mits hiervoor innovatieve en energie-efficiënte technologie wordt ingezet. Wij denken dat het in 2050 zeker mogelijk is om naast eigen Wadden Watts ook eigen Wadden Water aan te bieden aan de burgers en bezoekers van de eilanden.

### En nu verder?

De energietransitie komt eraan en gaat het Waddengebied niet voorbij. Het is misschien verleidelijk om het gebied vanuit het oogpunt van bescherming zoveel mogelijk te willen vrijwaren van de gevolgen van de energietransitie. Een afwachtende, reactieve houding zou echter weleens duur betaald kunnen worden als door externe planvormingsdruk toch aanspraak wordt gedaan op de ruimtelijkheid van het gebied. Bovendien is een dergelijke houding niet te rechtvaardigen gezien de unieke kansen die het gebied biedt voor lokale productie van duurzame energie. Zoals voor veel innovaties, het vraagt wel visie en moed van bestuurders en ondernemers om de komende jaren samen de schouders te zetten onder de realisatie van Wadden Watts! We besluiten met een paar concrete aanbevelingen. Er vindt al veel onderzoek plaats naar de potentie van de in dit essay beschreven energiedragers en de benodigde technologie voor winning en omzetting. Ook het komende decennium zal er in het Waddengebied nog volop en volhardend moeten worden ingezet op ontwikkeling en innovatie om zelfvoorzienend te worden in 2050. Denk hierbij aan het ontwikkelen en uitvoeren van pilots en demonstratieprojecten. Er zullen wat dat betreft risico's genomen moeten worden. Niet alle ontwikkelingen zullen direct succesvol zijn, er zal leergeld betaald gaan worden. Uiteraard zal ook zeker geleerd kunnen worden uit reeds uitgevoerde projecten en studies, zowel van de successen als van de fouten. Daarbij denken wij dat ook in deze fase al een belangrijke rol is weggelegd voor uitvoeringsorganisaties als energiecoöperaties. De energietransitie vraagt niet alleen om technologische innovatie, zeker zo belangrijk is de sociale innovatie. Denk hierbij ook aan pilots en demonstratieprojecten, zodat er een brede maatschappelijke beweging op gang komt. De energietransitie gaat immers niet vanzelf.



# Voorbij de harde grens

Een cultuurhistorisch  
toekomstperspectief voor het  
Nederlandse Waddengebied

Het Waddengebied wordt beschermd als Werelderfgoed op natuurlijke gronden. De beschrijving op de website van UNESCO noemt de Waddenzee “s werelds grootste aaneengesloten systeem van zand- en moddervlakten die droogvallen tijdens eb” en “een van de laatst overgebleven grootschalige bij eb droogvallende ecosystemen waar natuurlijke processen blijven functioneren.” Het gebied wordt daarmee gepresenteerd als ongerepte natuur, wat het op het eerste gezicht ook is. Maar wie iets verder kijkt, ziet dat de aanwezigheid van de mens essentieel is voor hoe het Waddengebied er nu bij ligt. Naast de natuur is ook het cultureel erfgoed – variërend van terpen en de unieke opeenvolging van dijken in het landschap, tot historische orgels, Romaanse kerkarchitectuur en maritieme archeologie – bovendien van internationale waarde. De oudste blijvende effecten van het menselijke gesleutel aan water en land dateren van zo’n 2500 jaar geleden. En wat weinig mensen weten, is dat het Waddengebied in de vroege middeleeuwen het dichtstbevolkte gebied van Europa was, waar mensen op terpen leefden in een getijdenlandschap. De eeuwenoude en recentere sporen vertellen hoe mensen in dit gebied leefden, aan hun voedsel kwamen, handelden en hun samenlevingen vormgaven. Dit heeft een complex en dynamisch cultuurlandschap opgeleverd, dat uniek is in de wereld en onlosmakelijk verbonden is met het bijzondere samenspel tussen land en water dat eigen is aan het Waddengebied.

Dat de Wadden om hun ecologische waarden beschermd worden, levert voor deze cultuurhistorische rijkdom een groot spanningsveld op. De achterliggende oorzaak is de scheiding tussen natuur en cultuur, die zowel bij UNESCO als bij de Nederlandse overheid het denken bepaalt en die diep geworteld is in de Westerse cultuur. In het beleid voor het Waddengebied is zelfs sprake van een fysiek aanwezige grens tussen deze twee domeinen, aan de voet van de zeedijken: buitendijks worden de natuurwaarden beschermd onder de vlag van de UNESCO-status; het binnendijkse gebied wordt als cultuurlandschap beschouwd, waar de boeren een flinke stempel drukken op de omgang met

het landschap. Daarmee wordt het Waddengebied in tweeën gedeeld, ten koste van de samenhang in geschiedenis en huidig gebruik. De grens is arbitrair, want overal aan het land is de (vroegere) invloed van de zee te zien, bijvoorbeeld aan de terpen die tot ver landinwaarts te vinden zijn. En op de zee zijn menselijke sporen overal. We hoeven maar te kijken naar de recente onderwatervondst van unieke kledingstukken uit de zeventiende eeuw in een Texels scheepswrak om te zien hoe natuur en cultuur met elkaar verweven zijn.

Voor een integrale visie op het Waddengebied zit deze scheiding tussen cultuur en natuur dus

dr. Linde Egberts

(Vrije Universiteit Amsterdam)





in de weg. Ik zou derhalve een andere benadering van dit bijzondere getijdengebied willen bepleiten, om in de toekomst recht te doen aan zowel de natuurlijke als de cultuurhistorische waarden van het Waddengebied. Het begrip agrarisch-maritiem cultuurlandschap biedt een goed beginpunt. De term vindt zijn oorsprong bij de Zweedse archeoloog Christer Westerdahl die de Scandinavische, rotsige kustlijn beschrijft als een maritiem cultuurlandschap, waarmee hij doelt op het menselijk (economisch) gebruik van maritieme ruimte per boot: nederzettingen, visserij, jacht, scheepvaart en bijbehorende subculturen. Typerend voor het Waddengebied is dat het, naast een maritiem, ook een sterk agrarisch karakter heeft. In het verleden combineerden vooral de eilandbewoners het leven van de zee met een boerenbestaan en tegenwoordig heeft het agrarische zelfs de overhand: veel bewoners leven met hun rug naar de dijk. Toch is de maritieme relatie met de Waddenzee ook nu nog tot diep in het land beleefbaar:

de handelsverbindingen via binnenwateren getuigen daarvan, maar ook generaties elkaar opvolgende (slaper)dijken weerspiegelt de dynamische relatie met de zee die dit gebied zo karakteristiek maakt. Ook voor toeristen ligt de aantrekkingskracht van de Wadden juist in de beleving van dit bijzondere overgangsgebied tussen land en water. Zoals Gerrit Smit al in 1971 constateerde, is de term agrarisch-maritiem hier dus beter van toepassing. Dit perspectief op het Waddengebied als een agrarisch-maritiem cultuurlandschap, dat zijn karakter ontleent aan de verwevenheid van cultuur en natuur, is het uitgangspunt voor dit essay. Reizend langs drie plekken in het Waddengebied kijken we naar huidige en toekomstige ontwikkelingen die van invloed zijn op de unieke cultuurhistorische en landschappelijke waarden die het gebied herbergt. We beginnen in Ballum op Ameland, volgen onderweg een deel van de Friese zeedijk, om te eindigen op het voormalige eiland Wieringen.



1. Toeristen domineren de aanblik van Ballum tijdens het jaarlijkse oldtimerweekend.

2. Het zonnepark Ameland met daaromheen de wal ter landschappelijke inpassing.

3. Onderzoeker Mans Schepers bij zijn proefakkers op de Paezemer kwelder.





### Ruimtelijke druk en nieuwe energie in Ballum

De Waddeneilanden zijn bij uitstek plekken waar we de geleidelijke overgang tussen zee en land kunnen ervaren. Ook al gaat hun primaire interesse uit naar de Waddennatuur, een harde grens tussen cultuurlandschap en natuur beleven bezoekers doorgaans niet, bijvoorbeeld op Ameland. Waar we ons ook op het eiland bevinden, de kustlijn is altijd aan de horizon te zien en de historische relatie van de lokale gemeenschappen met het land én het water is goed af te lezen aan het eiland. Dat is bijvoorbeeld het geval in het dorp Ballum, een beschermd dorpsgezicht vanwege de 17de- en 18de-eeuwse bebouwing, waar zeelieden woonden die de kost verdienden als kapitein op handelsschepen of met de walvisjacht. Hun huizen waren tevens ingericht als boerderijen, waarvan de open relatie met de omliggende landerijen nog goed bewaard is gebleven. Bijzonder aan het cultuurlandschap van Ballum is ook dat deze landerijen om het dorp heen ruim honderd jaar geleden als eerste gebied in Nederland werden ruilverkaveld.

Tegenwoordig leeft Ballum niet meer van de vaart, visserij of de landbouw, maar brengen toeristen het geld in het laatje. In 1975 was er accommodatie voor 35 duizend bezoekers op Ameland en klaagden de eilanders al over de aantallen auto's die het eiland overspoelden. In die periode kampeerden de meeste eilandgasten, of verbleven ze in betaalbare vakantie-huisjes en groepsverblijven. De afgelopen jaren zijn accommodaties steeds luxer geworden of in bezit gekomen van privé-eigenaren die ze slechts enkele weken per jaar bewonen. Hierdoor lijkt Ameland vrijwel onbereikbaar te worden voor anderen dan dagjesmensen en welgestelden, die zich een exclusieve overnachting of een eigen huis kunnen veroorloven. Bijkomend nadeel is de toegenomen druk van het toerisme op de Amelandse woningmarkt, waardoor vooral startende eilanders geen kans zien om er te blijven wonen. In het geval van Ballum beperkt de regelgeving rondom het beschermde dorpsgezicht de uitbreidingsmogelijkheden van het dorp. De ruimtelijke ontwikkeling zit dus op slot, waardoor er in het afgelopen decennium een heel specifiek soort gentrification is ontstaan, die deze en andere permanente gemeenschappen op de Waddeneilanden bedreigt: jonge mensen trekken weg en

voornamelijk oudere toeristen komen voor hen in de plaats.

De effecten hiervan op de cultuurhistorische waarden worden al goed zichtbaar en zullen in de toekomst verder toenemen: huizen en hun erven worden steeds luxueuzer ingericht, maar blijven het grootste deel van het jaar onbewoond. De voorzieningen in de dorpen en de lokale middenstand hebben hieronder te lijden, wat weer een verdere verschraving van het gemeenschapsleven, de werkgelegenheid en de leefbaarheid van het dorp tot gevolg heeft. Daarmee raakt Ballum steeds verder verwijderd van zijn verleden als een agrarisch-maritieme gemeenschap die zich in de loop der eeuwen staande hield door flexibel om te gaan met de bestaansbronnen van het land en de zee.

Tegelijk met de explosie van het massatoerisme in de jaren zestig en zeventig werd Ameland ook interessant voor gaswinning, die sinds 1986 plaatsvindt, steeds omringd door maatschappelijk debat over bodemdaling, milieu en natuurbehoud. Met zoveel aandacht voor energie-vraagstukken is het niet verwonderlijk dat juist Ameland voorop wil lopen in de transitie naar duurzame energie en in 2020 energieneutraal wil zijn. Door hun geïsoleerde ligging zijn de Waddeneilanden ideale testcases hiervoor. Onder de vlag van Slimme Stroom Ameland wordt gewerkt aan het opzetten van een decentraal stroomvoorzieningsnetwerk voor het eiland. Stroomopwekking door het plaatsen van windmolens is in het UNESCO-gebied echter niet toegestaan. Ook de beschermde dorpsgezichten maken de inpassing van zonnepanelen in de dorpen tot een uitdaging. De meest geschikte open plek die eenvoudiger mogelijkheden bood, was het vliegveld van Ameland, een weiland net buiten de historische dorpskern van Ballum. Om de zonnepanelen aan het zicht te onttrekken, werd er een metershoge aarden wal omheen gelegd. Hoe lovenswaardig het energieneutraliteitsprincipe ook is, de landschappelijke inpassing bleef daarbij achter: de wal beïnvloedt het landschap sterker dan de 23.000 zonnepanelen zelf, die in een vijfde van de energiebehoefte van het eiland voorzien. Het voorbeeld van Ballum illustreert wat de effecten zijn als overheden actie ondernemen om te beschermen, maar de cultuurhistorische waarden van het eiland niet in acht nemen, ondanks het feit dat deze bijdragen aan de aantrekkingskracht van het eiland.



4. Luchtfoto zonnepark Ameland met daaromheen de wal ter landschappelijke inpassing. Foto: Klaas van de Veen.





5. In de historische straat Hegebuorren in Holwerd is de leegstand goed zichtbaar.



6. De Holwerder bevolking laat zich fotograferen op de plek waar straks de Zeedijk doorgebroken moet gaan worden om het dorp aan zee te leggen, door Jan Zijlstra.

### Zoet en zout langs de zeedijk in Oostergo

Nog meer dan in het geval van Ballum wordt de grens tussen natuur- en cultuur in het Waddengebied zichtbaar als we kijken naar de gevolgen van klimaatverandering voor cultuurhistorie. Niet alleen waar het gaat om de bescherming van de buitendijkse, zilte natuur, maar ook wat betreft het beschermen van het binnendijkse agrarische landschap tegen de oprukkende verzilting domineert in het beleid de eerder genoemde harde grens. De Noord-Nederlandse zeekleigronden vormen een belangrijk gebied voor de Nederlandse agrarische sector. Verzilting als gevolg van bodemdaling en klimaatverandering vergt constant aandacht. Om de condities voor de landbouw goed te houden, wordt er zoet water in de sloten gepompt, om zo het zilte water dat vanuit de ondergrond en de zee het gebied binnendringt uit de buurt van de gewassen te houden. Het handhaven van deze harde zoetwatergrens is kostbaar en is eigenlijk ook een zeer recent gegeven, gezien vanuit de langetermijngeschiedenis van het gebied. Nodig werd het strikt buitenhouden van de verzilting pas in de loop van de twintigste eeuw, met de introductie van landbouwgewassen die het zoute water aan hun wortels slecht verdragen. Het onderhouden van de zogenaamde zoetwaterbel werd pas mogelijk met de aanleg van de Afsluitdijk in de jaren 1930, omdat er toen zoet water uit het IJsselmeer in de sloten kon worden gepompt. Bovendien stoelt de huidige buitendijkse natuurbescherming, die de zeedijk als harde grens neemt, op discussies tussen agrariërs en natuurbeschermers uit de jaren 1980. De zeedijk als harde grens tussen natuur en cultuur en tussen zout en zoet wordt stevig verdedigd door zowel natuurbeschermers als akkerbouwer, maar is vanuit het oogpunt van landschappelijke samenhang discutabel. De huidige zeedijk is er slechts een van velen, aangezien de kustlijn door landaanwinning steeds verder is opgeschoven ten koste van de zee. De gevolgen voor de cultuurhistorie van dit gebrek aan samenhang worden bijvoorbeeld goed zichtbaar langs de zeedijk in Oostergo. Om te beginnen bij het dorp Holwerd, dat weliswaar zijn bekendheid dankt aan de veerdienst naar Ameland, maar nauwelijks van de toeristische belangstelling profiteert. Toeristen laten het dorp links liggen op weg naar het veer, dat drie kilometer verderop vertrekt. Krimp wordt voor het dorp een steeds groter probleem:

vergrijzing en ontgroening leiden ertoe dat van de ruim 400 woningen in particulier bezit er nu 44 op makelaarssite Funda te koop staan; een aantal wordt onderhands aangeboden. En dat vormt niet alleen voor de leefbaarheid in het dorp, maar ook voor de cultuurhistorische waarden van het gebied een serieuze bedreiging. Immers, gebouwen die leegstaan worden minder goed onderhouden en verpauperen dus snel.

Om deze achteruitgang een halt toe te roepen hebben lokale ondernemers de handen ineen geslagen en een zeer ambitieus plan bedacht: Holwerd moet weer aan zee komen liggen, net als het tot 1580 lag, toen de kwelders ten noorden van het dorp werden ingepolderd met de aanleg van een nieuwe zeedijk. Een brede vaargeul moet het mogelijk maken de veerdienst vanuit het dorp te laten vertrekken en zo de economische stagnatie een halt toeroepen. De lokale gemeenschap eigent zich hier pragmatisch de cultuurhistorie toe: de referentie aan de historische ligging van het plaatsje aan zee rechtvaardigt het opwerpen van nieuwe terpen langs de nieuwe vaargeul, om zo het oude getijdenlandschap binnendijks weer beleefbaar maken. Minister Schultz laat dit jaar een onderzoek uitvoeren naar de haalbaarheid van deze plannen.

Deze referenties aan het historische cultuurlandschap worden gemaakt in een tijd waarin ook ons beeld van dat historische terpenlandschap aan herziening toe is. De directe omgeving van de terpen bestond niet uit woeste kweldergebieden, zoals lang werd gedacht, maar uit echte cultuurlandschappen, die begraaasd werden, waar mensen sloten groeven om het water sneller af te voeren en waar enige bedijkte akkerlandbouw plaatsvond. Botanisch archeoloog Mans Schepers onderzoekt hoe die akkers op hoger gelegen kwelderruggen functioneerden. Ze werden meerdere keren per jaar door zeewater overspoeld, maar desondanks waren ze zoet genoeg om soorten als gerst en tuinbonen op te verbouwen. Onderdeel van zijn onderzoek is het verbouwen van deze soorten op proefakkerijtjes op een plek die het meeste lijkt op het vroegmiddeleeuwse terpenlandschap: de kwelders.

Schepers' onderzoek past binnen een lijn van cultuurhistorische projecten die het terpenlandschap als bron voor gemeenschapsvorming, regiomarketing en erfgoedontwikkeling benaderen. Andere voorbeelden zijn "Terpen- en



Wierdenland: Een verhaal in ontwikkeling” en de recente Handreiking buitendijks erfgoed, die de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed opstelde voor de regionale en lokale overheden in het noorden des lands. Deze projecten bieden gemeenten en provincies een handreiking voor het integreren van dit cultureel erfgoed in hun archeologie- en erfgoedbeleid dat zich tot op heden slechts richt op het binnendijkse land. Schepers’ onderzoek trekt ook belangstelling uit de agrarische hoek, van nieuwsgierige betrokkenen bij de ontwikkeling van zilte landbouw in het Waddengebied. Er wordt al enige jaren geëxperimenteerd met het verbouwen van zoutminnende en zouttolerante gewassen, zoals zeekraal, zeekool, quinoa, zilte strandbiet, wortels en aardappelen, maar ook met de kweek

van zeewier en algen, om te kijken of dit op de lange termijn economische kansen voor agrariërs in het Waddengebied kan bieden. Deze nieuwe bedrijvigheid zou, bij succes, kunnen bijdragen aan een remedie tegen krimp en zou tevens kunnen worden gebaseerd op omgang met brakke milieus uit het verleden. De vraag rijst dan natuurlijk: hoe zijn grootschalige ziltelandbouwinitiatieven in de toekomst in te passen in een cultuurlandschap dat niet is ingericht op de activiteiten die hiervoor nodig zijn? Wellicht zouden het soort studies als dat van Schepers daar een bijdrage aan kunnen leveren, waarbij kennis en inspiratie worden ontleend aan het historische cultuurlandschap. Opnieuw biedt een combinatie van natuurlijke en cultuurhistorische factoren hier een oplossing.



7. De vismarkt in de haven van Den Oever op zaterdagmorgen.

8. In de haven van Den Oever wordt rode poon gerookt en verkocht.

9. Boerderij aan de Bierdijk met recentelijk uitgebreide stallen.





## Toekomstbestendige tradities? Visserij en landbouw op Wieringen

Op weinig terreinen staan cultuur en natuur zo lijnrecht tegenover elkaar als bij de professionele visserij in de Waddenzee. In het beheer van het werelderfgoed Waddenzee zijn de argumenten ten faveure van het natuurbeheer uiteraard dominant. De invloed van de mens op de natuur moet daarbij zover mogelijk worden teruggebracht. En dat heeft grote gevolgen voor de visserstraditie, bijvoorbeeld op het voormalige eiland Wieringen.

Net als op Ameland leefden de bewoners van Wieringen oorspronkelijk niet alleen van de visserij, maar combineerden ze het vissen met landbouw, scheepvaart en het oogsten van wier, dat werd gebruikt voor het verstevigen van dijken en het vullen van matrassen en kussens. Tegen het einde van de negentiende eeuw werd het vissersbestaan echter dominant vanwege de crisis in de landbouw en de transportverbindingen die de Hollandse en Belgische afzetmarkten beter bereikbaar maakten voor verse vis. Toen de Afsluitdijk eenmaal voltooid was, betekende de verzoeting van het IJsselmeer voor velen van hen het einde van het vissersbestaan. Na de Tweede Wereldoorlog ging het de gespecialiseerde vissers weer tijdelijk voor de wind. Er vond een enorme schaalprong plaats, waarbij de vissershaven van Den Oever werd vernieuwd en uitgebreid met een nieuwe visafslag. Deze schaalvergroting leidde echter tot overbevising. Natuurbehoudsorganisaties hebben min of meer succesvol gevochten voor het behoud van soorten in de Waddenzee. Maar het instellen van visquota en verboden op bijvoorbeeld de kokkelvisserij en mosselzaadvangst bedreigt de vissers in hun bestaan, dat op een immateriële wijze onderdeel uitmaakt van de rijke cultuurgeschiedenis van het Waddengebied.

Lokale organisaties lijken zich dit te hebben gerealiseerd en hebben verschillende initiatieven ontplooid om de Wieringer visserij te promoten. Zo is de gemeente een wekelijkse vismarkt in de haven van Den Oever gestart, die inmiddels een trouwe klantenkring kent en met vaste krachten en vrijwilligers zonder subsidie draait. In dezelfde lijn is er ook een Wieringer kookboek opgesteld, waarin lokale en historische recepten met vis en scheldieren op de voorgrond staan. Niets illustreert beter de discrepantie in de scheiding tussen natuur en cultuur: vanuit natuurlijk oogpunt moet de visserij ingeperkt worden,

maar vanuit cultureel oogpunt wordt deze juist gestimuleerd, zij het met meer aandacht voor duurzaamheid dan voorheen.

Dit spanningsveld bestaat al decennia, maar wijst door het politieke succes van de natuurbeweging in de richting van een steeds onzekerder wordende toekomst voor de vissers en hun families en tast daarmee de cultuurhistorische waarde van de visserij in dit gebied aan. In het verstedelijkte Nederland blijkt het ideaal van een mensvrije natuur dominant. Hoopgevend zijn de initiatieven zoals de Werkgroep Geïntegreerde Visserij, die zich hard maakt voor het samengaan van natuurbehoud, werkgelegenheid en de cultuurhistorische waarde van de visserijtraditie.

Waar vissers vroeger ook boeren waren, raakten beide beroepen in de industrialisatie, schaalvergroting en specialisatie van elkaar gescheiden. Even buiten Den Oever wordt de druk van de schaalvergroting op het historisch waardevolle agrarische landschap – ook aanwezig in andere delen van het Waddengebied – goed zichtbaar. Een boerderij aan de Bierdijk, net buiten Den Oever, illustreert dit goed: drie generaties schuren zijn uit de erfbepanting gegroeid, die eens het hele boerenbedrijf omkleedde (zie afbeelding 9). Ruilverkavelingen hebben de diversiteit van het ooit kleinschalige en glooiende tuunwallenlandschap geen dienst bewezen, waardoor verschillen met de jonge, uitgestrekte en rationele Wieringermeerpolder zijn uitgevlakt. En de schaalvergroting zet ook nu nog door: werden bij een inventarisatie uit 2000 47 boerenerven op Wieringen geteld, in 2011 waren dat er 12 minder. Anderen nemen vervolgens het landgebruik over: enerzijds andere boeren, die met hun grote tot supergrote boerenbedrijven uit hun historische erfbeplanting groeien en met hun enorme schuren het landschap domineren; anderzijds particuliere eigenaren, die de vrijgekomen boerderijen in gebruik nemen als woningen, soms als hobbyboeren of als ondernemers die inzetten op het aanbieden van zorg- of recreatiediensten. In beide gevallen betekent dit een ingrijpende verandering van de boerderijen en omliggende historische erven. Net als bij de visserij vormt de schaalvergroting in het agrarische landschap een uitdaging voor het behoud van cultuurhistorie. Een verschil is dat in de visserij wel paal en perk gesteld wordt aan de schaalvergroting, terwijl de stem van de grote boeren in het agrarische landschap domineert.

## Naar een cultuurhistorisch toekomstperspectief

Reizend langs Ameland, de Friese zeedijk en het voormalige eiland Wieringen valt op hoe de (culturele) betekenis van deze omgeving voor de bewoners, bezoekers en bewerkers verweven is met het natuurlijke voorkomen. Dat is een vanzelfsprekendheid voor de mensen voor wie het Waddengebied hun dagelijkse leefwereld is, maar dat geldt nog niet voor het regionale, landelijke en trilaterale beleid. Een De benadering van het Waddengebied als agrarisch-maritiem cultuurlandschap biedt een toekomstbeeld waarin de arbitraire grens tussen

natuur en cultuur kan worden overwonnen. Meer dan ooit kan cultuurhistorie een inspirator zijn, die partijen verbindt en een voedingsmodem oplossingsrichtingen kan bieden voor vraagstukken uit allerlei sectoren. In de afgelopen decennia is de omgang met cultuurhistorie in Nederland immers verschoven van een focus op behoud van monumenten naar een ontwikkelingsgerichte omgang met historische landschappen en erfgoedcomplexen. Zeven toekomstige uitdagingen in het Waddengebied schets ik hieronder, die de cultuurhistorische rijkdom van het gebied bedreigen, maar waarbij cultuurhistorie ook een ontwikkelingsperspectief biedt.

### 1. Ontwikkelingen in de agrarische sector

De Waddenzee grenst aan een van de meest grootschalige landbouwgebieden van Nederland. Zoals te zien is aan het voorbeeld van Wieringen zetten de doorgaande schaalvergroting, intensivering en verdere specialisatie van agrarische bedrijven waardevolle en diverse cultuurlandschappen in de Waddenkustgemeenten onder druk. Waar boerenactiviteiten van voor de industrialisatie goed pasten in de zeeleilandschappen, groeien erven nu uit hun groene omkleeding. Het verdwijnen van historische hoogteverschillen, verkavelingspatronen en perceelranden leidt tot een teruggang in karakteristieke kwaliteiten en leesbaarheid van het landschap. Een ander beleid is derhalve nodig om dit waardevolle cultuurlandschap niet verloren te laten gaan. Inspiratie voor een oplossing kan wellicht gevonden worden in het Groningse project “Boerderijen aan de Waddenkust”, dat illustreert hoe de schaalvergroting en andere dynamiek in het boerenbedrijf zijn plek kan vinden in historisch waardevolle cultuurlandschappen, die daarmee hun eigenheid zoveel mogelijk behouden.

Tegelijkertijd zal de diversificatie van het gebruik van het buitengebied in de komende decennia verder toenemen: de vraag naar woningen zal voornamelijk in de kop van Noord-Holland toenemen, net als de wens om zorg- en recreatiefuncties in het voornamelijk agrarische gebied onder te brengen. Dit vraagt om een zorgvuldige omgang met nieuwbouw en erfinrichting. Bovendien zal in de verdere toekomst de teelt van zilte gewassen vragen om vormen van inpassing die voortbouwen op de historische en bestaande kwaliteiten van de Waddenkusten, om zo de karakteristieke waarden van het weidse en open landschap te behouden en verder te ontwikkelen. Wellicht vormt het historische cultuurlandschap van vóór de bedijkingen interessante aanknopingspunten voor het inrichten van deze gebieden.

### 2. Krimp

Het voorbeeld van Holwerd laat zien hoe op de schaal van een dorp krimp van invloed is op de cultuurhistorische waarden, met name binnen de grenzen van het beschermde dorpsgezicht. Op grotere schaal speelt de krimpproblematiek al decennia in de Friese en Groningse vastelandgemeenten. De oplossing is tot nu toe gezocht in de herontwikkeling van erfgoed, maar het geven van nieuwe impulsen heeft niet altijd de gewenste uitwerking, zoals de aanleg van de Blauwe Stad in het Groningse Oldambt illustreert. Ook de strokar-



tonfabriek in Scheemda laat dit zien: na een uitgebreide restauratie wacht de fabriek alweer een aantal jaren op een toekomstige functie.

Het wordt hoog tijd om op een andere manier na te gaan denken over krimp, zeker op plekken waar herontwikkeling niet aanslaat. Acceptatie van de teruggang is dan het devies. Sloop, rekening houdend met de bestaande sociale, cultuurhistorische en ruimtelijke structuren is een voor de hand liggende optie. Ook zou het bewust laten verruïneren van historisch waardevolle bebouwing in sommige gevallen het overwegen waard zijn, zoals het Ecoruïne-project in Oost-Groningen. Naar de toenemende leegstand in agrarisch gebied gaat vooralsnog te weinig aandacht uit.

### 3. Toerisme

Hoewel de Nederlandse Waddeneilanden sterk van elkaar verschillen, illustreert het voorbeeld van het Amelandse Ballum hoe het toerisme de economie van de eilanden domineert. De aanwezigheid van historische dorpen als Ballum en kleinschalige cultuurlandschappen draagt fundamenteel bij aan het eilandgevoel dat deze plekken zo aantrekkelijk maakt voor toeristen, naast de aanwezige natuur buiten de dijken. Bovendien spreken verhalen over visserij, landbouw en jutterij tot de verbeelding. Zoals de plannen voor Holwerd illustreren, wordt op de vaste wal gezocht naar manieren om de toeristische belangstelling voor de eilanden ook ten goede te laten komen aan de aan krimp onderhevige kustgemeenten. Cultuurhistorie, zoals het terpenlandschap of de historische ligging aan zee, wordt daarbij ingezet om het gebied te profileren als een aantrekkelijk recreatie- en verblijfsgebied. De situatie in Ballum laat echter ook zien hoe juist dit toerisme in toenemende mate druk legt op dat landschap, de huizenprijzen en de lokale gemeenschappen op de eilanden. Het toerisme is goed voor het leeuwendeel van het inkomen van de bewoners, maar vormt tegelijkertijd een gevaar voor zichzelf: door het landschap enkel nog toeristisch in te richten, gaat het historische karakter dat het gebied zo aantrekkelijk maakt verloren. Dit blijft ook in de toekomst een beleidsmatige uitdaging vormen.

### 4. Visserij en historische havens

De schaal van de professionele visserij in de Waddenzee zal uit natuurbehoud in de toekomst waarschijnlijk verder worden teruggeschoefd. Dat dwingt vissers hun werkzaamheden kleinschaliger, flexibeler, duurzamer en breder op te zetten. De jachthavens in het gebied zullen zich waarschijnlijk aanpassen aan de toenemende toeristenstroom, zoals nu al het geval is op Ameland. Cultureel erfgoed kan de verbreding van het visserijbedrijf in historische kustplaatsen kansen bieden. Juist de verhalen en historische aanblik van deze plekken hebben veel potentie voor de ontwikkeling van toerisme. Zo trekt het Oostfriesse havenplaatsje Greetsiel grote toeristenaantallen door zich effectief te profileren als cultuurhistorische waardevolle vakantiebestemming.

### 5. Natuurontwikkeling

Ontwikkeling van nieuwe natuur in het Waddengebied zal de komende decennia voor flinke cultuurhistorische uitdagingen zorgen. Het met mensenhanden maken van nieuwe natuur is een paradoxaal gebeuren, waarmee we de invloed van de mens op het landschap eerder vergroten dan verkleinen. Het willen wissen van de menselijke invloed leidt slechts tot anonimisering van de natuur. Er zijn initiatieven nodig die dit onderkennen en waarin juist de synergie van natuur en cultuur voorop staat. Een geslaagd voorbeeld is Nationaal Beek- en Esdorpenlandschap Drentsche Aa, waar de samenhang tussen cultuurhistorische en natuurlijke eigenschappen in de levensloop van het landschap als uitgangspunt is genomen voor herontwikkeling.

Hoopgevend voor het cultuurlandschap is dat ook natuurorganisaties dikwijls de potentie zien van het nuanceren van de grens tussen het binnen- en buitendijkse. Een interessant

uitgangspunt biedt de ambitie van het Ontwikkelplan en de Kansenkaart voor de versterking van natuurwaarden langs de randen van de Waddenzee, om de grens tussen zoet en zout en binnen- en buitendijks te verzachten. Verbeterpunt is echter wel dat de cultuurhistorische waarden van het gebied niet in de kansenkaart zijn meegenomen. Het gezamenlijke belang van het bevragen van de overgang tussen cultuur en natuur zou natuurorganisaties, de agrarische sector en cultuurhistorici bij elkaar kunnen brengen in gezamenlijke ambities en toekomstvisies. Holwerd aan Zee en het onderzoek van Schepers kunnen daarbij als inspiratie dienen.

### 6. Klimaatverandering

Hoewel niet naar voren gekomen in de drie voorbeelden die dit essay als uitgangspunt neemt, is ook klimaatverandering van invloed op het Waddengebied. De relatieve zeespiegelstijging heeft tot nu toe geen substantiële invloed gehad op de cultuurhistorische waarden in het Waddengebied, omdat de opslibbing van zand de bodemdaling compenseert. Zodra de mens actie gaat ondernemen om het land te beschermen tegen het wassende water is dat natuurlijk wel degelijk het geval. In de komende decennia zullen vooral de preventieve maatregelen tegen overstromingen een uitdaging vormen, aangezien het maatschappelijk belang dat wordt gehecht aan dijkverzwaringen, vergroting van sluizen, pompinstallaties en waterafvoerkanalen al snel het cultuurhistorische argument overschreeuwen. De grootste bedreiging voor cultuurhistorie is dus niet de zeeniveaustijging an sich, maar de vele, grootschalige maatregelen die we kunnen nemen om ons ertegen te beschermen. Gebiedseigen karakteristieken zouden als uitgangspunt moeten worden genomen bij ingrepen om de waterveiligheid in de toekomst te garanderen, zoals nu het geval is bij de aanpassingen van de Afsluitdijk. De programmalijn Veiligheid en Eigenheid van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed biedt aanknopingspunten.

### 7. Energieopgave

De gaswinning in het Wddengebied en bijbehorende bodemdaling hebben met name voor Groningen de afgelopen jaren voor een stroom aan negatieve berichtgeving gezorgd. Recentelijk nog berichtte de NOS over de geheime afspraken die de overheid maakte met grote energieleveranciers voor de lange termijn. Naast de schade aan historische bebouwing als gevolg van de bodemdaling zorgt ook deze negatieve tenen voor een imagoprobleem voor de regio, wat niet bevorderlijk is voor de krimpscenario's in het gebied.

Het ligt voor de hand om juist de aanwezige expertise, ervaring en ondernemerschap op het gebied van energie te benutten om de transitie naar meer duurzame vormen van energie-opwekking te ontwikkelen en daar economisch voordeel mee te behalen. Zoals het eerdere voorbeeld van Ballum illustreerde, loopt Ameland voorop met investeren in de ambitie om energieneutraal te worden. Een atelier van de Internationale Architectuur Biënnale 2016 laat zien hoe de energietransitie ook door het Groningse vasteland zou kunnen worden aangegrepen om het gebied een impuls te geven op het gebied van toerisme en economie. Zowel het voorbeeld van het dorpje Ballum als dit Groningse voorstel illustreren echter hoe ingrijpend de gevolgen van een dergelijke energietransitie kunnen zijn voor de inrichting van het landschap: Ameland legt een omvangrijk zonnepark aan in het cultuurhistorisch waardevolle landschap van het eiland, en de plannen van het Groningse atelier schetsen een synergie tussen de aanleg van grote windmolenparken in de Waddenzee en ontpoldering voor verdere natuurontwikkeling in de Dollard. Ondanks de zorgvuldigheid van de betrokken landschapsarchitecten hebben beide ingrepen grote gevolgen voor de landschappelijke en historische waarden van het gebied.

Gelukkig zijn er ook voorstellen te vinden die aansluiten bij de landschappelijke en historische eigenheid van het gebied, zoals het voorstel om de energieopwekking in het Waddengebied te halen uit de menging van zoet en zout water. Dergelijke voorstellen verdienen de voorkeur.

## Tot slot

Deze uitdagingen mogen beleidsmakers, ontwerpers en erfgoedprofessionals dan voor een grote cultuurhistorische opgave stellen, de voorbeelden van Ameland en de Internationale Architectuur Biënnale laten ook zien dat de voorwaarde voor een succesvolle ontwikkeling ligt in de samenwerking tussen overheden, ondernemers en bewoners. Vooral in het besluitvormingsproces zou de integratie van cultuur en natuur meer aandacht verdienen, waarbij het noodzakelijk is dat zowel de agrarische sector als de natuurbescherming mee zoeken naar gezamenlijke oplossingen. Een van de uitdagingen daarbij is het creëren van meer coherentie in de kennis over de cultuurhistorische waarden van het Waddengebied. Want hoewel het Waddengebied een van de meest onderzochte kustlandschappen van de wereld is, blijft het wetenschappelijk onderzoek naar de cultuurhistorie achter op andere kennisgebieden. Bewoners identificeren zich diepgaand met cultuurhistorie – misschien wel diepgaander dan met natuur, maar deze stem krijgt in het denken over het Waddengebied veel minder aandacht dan de natuurlijke. Organisaties voor cultuurhistorie en erfgoed zijn – in tegenstelling tot zichtbare ecologische organisaties als de Waddenvereniging – eerder gefragmenteerd of van lokale schaal, waardoor ze geen sterke lobby weten te vormen. Dat draagt er in sterke mate toe bij dat cultuurhistorie in nationaal beleid te vaak over het hoofd wordt gezien. Zoals de voorbeelden tijdens de reis langs Ameland, de Friese zeedijk en het voormalige eiland Wieringen lieten zien, zijn natuur en cultuur onlosmakelijk met elkaar verbonden en dienen beide waarden meegenomen te worden. Er is dus behoefte aan integrale en participatieve waardstelling, waarin zowel natuurlijke als cultuurhistorische waarden worden meegenomen. Een goed voorbeeld is het project Atlantikwall in het Waddengebied, waarbij regionale en lokale overheden samen met bewoners werken aan de ontsluiting van erfgoed, wat niet alleen resulteert in een grotere interesse in het verleden, maar ook in sociale samenhang, lokale trots en nieuwe bases voor regiomarketing.

Recentelijk beargumenteerde landschapsarcheoloog Jan Kolen nog dat sociale netwerken onderdeel uitmaken van het Nederlandse landschap. De mens uit het landschap willen wissen om de natuurwaarden te laten floreren is een strategie die een vreemde paradox in zich draagt: het Nederlandse landschap is tot in de poriën door mensenhanden gevormd en omgevormd. Door met mensenhanden nieuwe natuur te construeren waar de mens zogenaamd geen rol in speelt, wordt gebroken met de rijke traditie van ingrijpen in het landschap. Bovendien kennen deze nieuwe natuurlandschappen lang niet altijd veerkrachtigere en meer diverse ecosystemen dan cultuurlandschappen waarin de co-existentie van mens en natuur gekoesterd wordt. Het wordt dus tijd om het Waddengebied als een agrarisch-maritiem cultuurlandschap te benaderen, waarbij de interactie tussen mensen en hun leefomgeving centraal staat, in het verleden, heden en toekomst.

## Bibliografie

- “Ameland.” Waddenbulletin 2 (1975): 36-7.
- Biemans, Marinus. “Blinde vlek leegstandsdiscussie: Vrijkomende agrarische bebouwing.” Ruimtevolk, <https://ruimtevolk.nl/2013/08/26/blinde-vlek-leegstandsdiscussie-vrijkomende-agrarische-bebouwing/> (geraadpleegd 12 mei 2016).
- Corbin, Alain. *The Lure of the Sea: The Discovery of the Sea Side in the Western World 1750-1840*. Berkeley: University of California Press, 1994.
- Bazelmans, J., D. Meier, A. Nieuwhof, T. Spek & P. Vos. “Understanding the Cultural Historical Value of the Wadden Sea Region: The Co-Evolution of Environment and Society in the Wadden Sea Area in the Holocene up until Early Modern Times. (11,700 BC-1800 AD): An outline.” *Ocean & Coastal Management* 68, 12 (2012): 114-126.
- Bazelmans, Jos. *Gedeelde ruimte: Het Waddengebied in dertig ontmoetingen*. Leeuwarden: Waddenacademie, 2009.
- Bremer, J.T. “De visserij van Wieringen.” Waddenbulletin (1978): 434-40.
- Enemark, Jens. “The Wadden Sea Protection and Management — Towards an Integrated Coastal Management Approach.” *Ocean and Coastal Management* 48 (2005): 996-1015.
- Frederiksen, John. *Het Waddengebied: Een cultuurlandschap van wereldklasse*. Leeuwarden: Waddenacademie, 2012.
- Het Wieringer Kookboek*. Hippolytushoef: Gemeente Wieringen, 2011.
- Janssen, Joks, Eric Luiten, Hans Renes, Jan Rouwendal, Olga Faber, Cees-Jan Pen, Eva Stegmeijeren Peter Witsen. *Karakterschetsen: Nationale Onderzoeksagenda Erfgoed en Ruimte*. Amersfoort: Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed 2013.
- Knottnerus, Otto S. “Sea Level Rise as a Threat to Cultural Heritage.” In *Challenges to the Wadden Sea Area. The 10th International Scientific Wadden Sea Symposium, Groningen, The Netherlands 31 October – 3 November 2000*, ed. Wim J. Wolff, Karel Eessink, Adi Kellermann and Maria A. van Leeuwe, 31-38. Groningen: Ministerie voor Landbouw, Natuur en Visserij, 2003.
- Koenders, Daphne. “De ruïne als alternatief voor sloop van boerderijen.” *Trouw*, 5 april 2016.
- Krauss, Werner. “The Natural and Cultural Landscape heritage of Northern Friesland.” *International Journal of Heritage Studies*, 11, 1 (2015): 39-52.
- Lancewad Eindrapport: *Landscape and Cultural Heritage in the Wadden Sea Region*. Wadden Sea Ecosystem 12 (2001).
- Limpt, Cokky van. “Het landschap is ontmenselijk.” *Trouw*, 11 mei 2016.
- Lotze, Heike K. et al. “Human Transformations of the Wadden Sea Ecosystem Through Time: A Synthesis.” *Helgoland Marine Research Journal* 59 (2005): 84-95.
- Mennes, Aukje en Lianne Wilmink. *Handreiking buitendijks erfgoed*. Amersfoort: Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, 2014.



Paridon en De Groot  
Landschapsarchitecten, Van. *Erven & landschap in verandering: Kansen voor ruimtelijke kwaliteit in het agrarisch cultuurlandschap in de Kop van Noord-Holland*. Haarlem: Provincie Noord-Holland, 2013.

Post, Jan. "Volledig zelfvoorzienend door Wadden Watts." Ongepubliceerd essay in opdracht van het Ministerie voor Infrastructuur en Milieu, juni 2016.

Prins, Lammert en Peter Timmer.  
*Cultuurhistorische verkenning: Krimp in de beschermde dorpsgezichten van Dongeradeel: Holwerd, Metslawier, Ee, Paesens-Moddergat*. Amersfoort: Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, 2012.

Renes, Hans. "Islandscapes: Isolation and Pressure." *Landscapes* 15. 1(2014): 44-58.

Schaapman, Joke. *Boerderijen aan de Waddenkust*. Groningen: Libau, LTO, Landschapsbeheer Groningen, 2016.

Schepers, Mans. "Een archeologisch pleidooi voor zoi: De antropogene kwelder." *Vakblad Natuur Bos Landschap* (september 2015): 23-5.

Schepers, Mans. "Zilt met een korreltje zout: Nieuw licht op de vegetatie rond een terp." *Graven aan de voet van de Achlumer dorpsterp: Archeologische sporen rondom een terpnederzetting*, red. Johan Nicolay en Gilles de Langen. Groningen: Vereniging voor Terpenonderzoek, 2015, 183-204.

Schroor, Meindert. "Ballumer mieden: De eerste ruilverkaveling in Nederland." *Noorderbreedte*, [http://www.noorderbreedte.nl/themas/landschap\\_archeologie/ballumer-mieden-de-eerste-ruilverkaveling-in-nederland/](http://www.noorderbreedte.nl/themas/landschap_archeologie/ballumer-mieden-de-eerste-ruilverkaveling-in-nederland/) (geraadpleegd 14 april 2015).

Smit, Gerrit. *De agrarisch-maritieme structuur van Terschelling omstreeks het midden van de negentiende eeuw*. Proefschrift Rijksuniversiteit Groningen, 1971.

Sijtsma, Frans J., Gelijk J. Werner en Laurens Broersma. *Recreatie en Toerisme in het Waddengebied: Toekomstige ontwikkelingsmogelijkheden en hun effecten op economie, duurzaamheid en identiteit*. Leeuwarden: Raad voor de Wadden, 2008.

Treffers, Nils en Theun ter Velde.  
*Zonnestroom en cultureel erfgoed: De toepassing van PV op monumenten en in beschermde stads- & dorpsgezichten*. Bachelorscriptie Bouwkunde, Leeuwarden: NHL, 2015.

Veen, Klaas van der. "Parken van wereldklasse passen niet in Nederland." *Trouw*, 7 april 2016.

Vollmer, M., M. Guldborg, M. Maluck, D. van Marrewijk & G. Schlicksbier.  
*Lancewad: Landscape and Cultural Heritage in the Wadden Sea Region. Final Report*. Willemshaven: Common Wadden Sea Secretariaat, 2001.

Vries, Wilma de. *Het geluid van jongvolwassenen van de Friese Waddeneilanden: Een onderzoek naar sterktes, zwaktes, kansen en bedreigingen van het wonen op de Friese Waddeneilanden* (Leeuwarden: Partour, 2014).

Waddenacademie. *Kennis voor een duurzame toekomst: Integrale kennisagenda van de Waddenacademie*. Leeuwarden: Waddenacademie, 2009.

Westerdahl, Christer L. "The Binary Relationship of Sea and Land." In *The Archaeology of Maritime Landscapes*, edited by Benjamin L. Ford, 291-310. Volume 2 of the series *When the Land Meets the Sea*. New York: Springer, 2001.

Westerdahl, Christer L. "The Maritime Cultural Landscape." *The International Journal of Nautical Archaeology* 21 (1992): 5-14.

*Zilte vitaliteit*. Noorderbreedte. Speciale uitgave 1B (2015).

## Dankbetuiging

Mijn dank gaat uit naar de Waddenacademie en het Ministerie van Infrastructuur & Milieu voor het in mij gestelde vertrouwen en hun betrokken opdrachtgeverschap. Hans Renes, Jos Bazelmans en Meindert Schroor dank ik hartelijk voor hun bemoedigende feedback en de schat aan bronnen en ideeën waarvan ze me voorzagen. Dank aan Mans Schepers voor het levendig toelichten van zijn onderzoeksproject en aan Machteld de Vos voor de redactie van deze tekst.

## Over de auteur

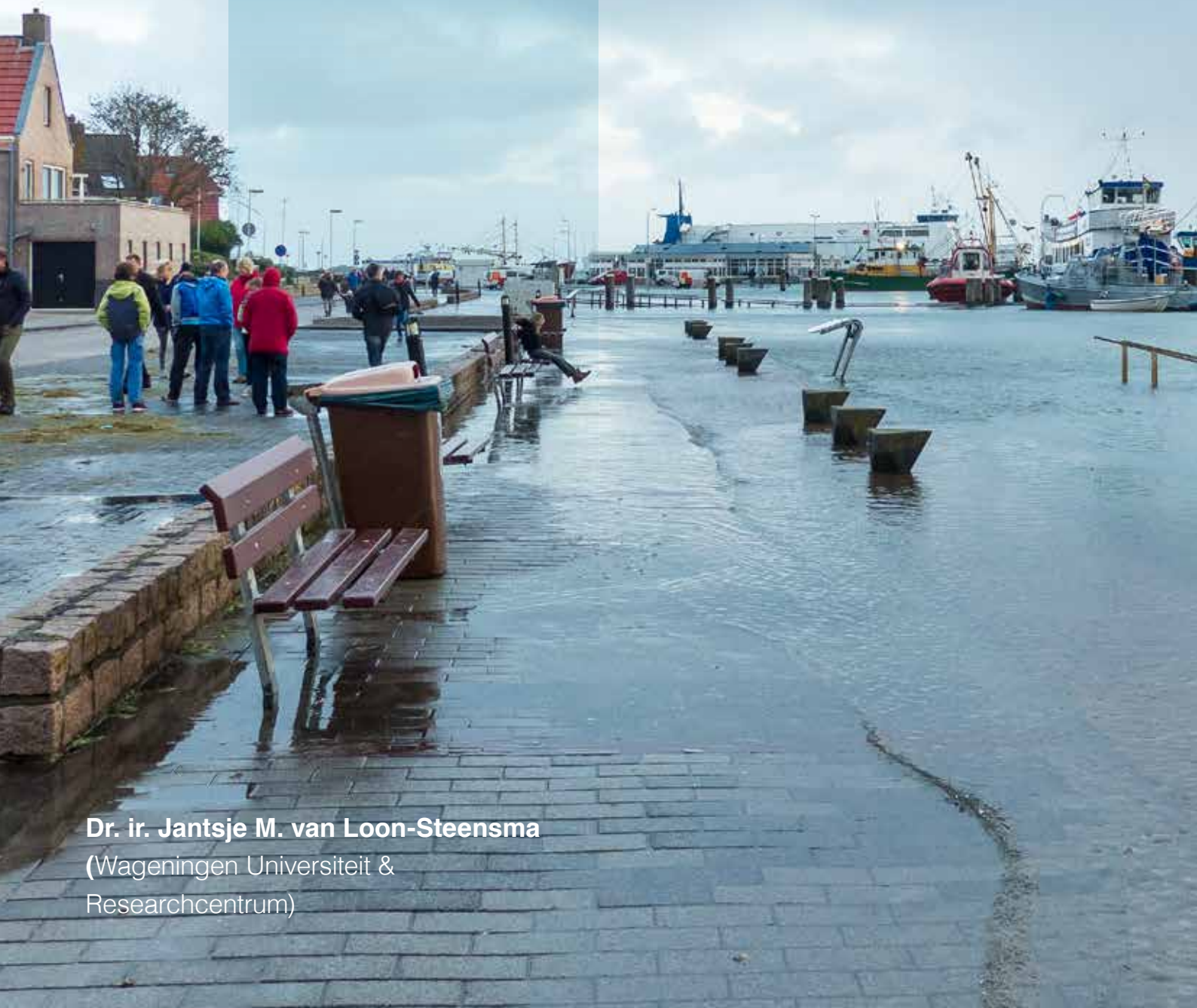
Dr. Linde Egberts is opgeleid als onderzoeker op het grensvlak van cultuurhistorie en geografie. Ze doet onderzoek naar en schrijft over geschiedenis, erfgoed en ruimtelijke transformatieprocessen. Op dit moment werkt ze als postdoc aan de Vrije Universiteit Amsterdam aan het Europees project Hericoast, over de relatie tussen erfgoed en toerisme in Europese kustlandschappen. In 2015 promoveerde ze op een onderzoek naar de rol van erfgoed in de vorming van regionale identiteiten, dat in 2016 in boekvorm bij Routledge verschijnt onder de titel *Chosen Legacies*.

Naast haar loopbaan in de wetenschap werkt Linde Egberts sinds 2009 als zelfstandig onderzoeker en auteur. Onderwerpen van studie bevinden zich in het veld van identiteit, erfgoed en ruimtelijke transformaties. In opdracht van verschillende opdrachtgevers schrijft ze verkenningen, adviezen, artikelen en reflecties. Daarnaast verzorgt zij regelmatig studiereizen, lezingen en excursies.

Alle foto's zijn gemaakt door de auteur, tenzij anders vermeld.

# Waddengebied in een veranderend klimaat

*Going with the flow of vasthouden?*



**Dr. ir. Jantsje M. van Loon-Steensma**  
(Wageningen Universiteit & Researchcentrum)

## Synopsis

Klimaatverandering zorgt er voor dat het Waddengebied op de lange termijn zeker zal veranderen en dat het huidig (land)gebruik op de lange termijn niet meer mogelijk is. Dat moment kunnen we met maatregelen uitstellen en daarnaast kunnen we ook al zoeken naar manieren om ons aan te passen. Uitdaging is om de meest geschikte maatregelen te vinden die passen bij het huidige gebruik en de huidige functies (o.a. wonen, werken en agrarische productie, recreatie, landschaps- en natuurwaarden) en die tegelijkertijd voorbereiden op een verandering.

## Introductie: innige relatie Waddengebied en klimaat & weer

Opgegroeid in het Waddengebied, ben ik niet alleen vertrouwd met de verwevenheid van het Waddengebied en haar bewoners met het klimaat en de weerelementen, maar ook met de verschillende landschapskenmerken die deze innige relatie laten zien. De welbekende terpen, de alom – in alle soorten en maten – aanwezige dijken, het patroon van dorpen en perceel verkaveling, en vooral de talloze brede slingerende voormalige zeekeuken (in Fryslân rydten en in Groningen maren genoemd) en de sloten en greppels in de licht opbollende percelen grasland. Allemaal bewijzen van een lange geschiedenis van beschermen tegen stormvloed, van landaanwinning en van een uitgekend waterbeheer, of te wel, bewijzen van zowel het beschermen tegen de risico's vanuit de Waddenzee als het benutten van de kansen die diezelfde Waddenzee biedt. Tegenwoordig lijken de meeste Waddenbewoners niet meer zo met de bescherming tegen stormvloed bezig te zijn. De waterveiligheid lijkt in goede handen bij de waterschappen. Met het weer is dat anders. Ik herinner me nog de eeuwige

tegenwind als ik naar school moest fietsen, of de genadeloze regenbuien. Nergens in het kale, vlakke kustlandschap een luwte om te schuilen. Soms was je pas aan het eind van de schooldag opgedroogd. Het weerbericht dat sturend was voor de bedrijfsvoering op de boerderij. Regen verwacht? Dan zo vlug mogelijk bemesten, inzaaien, of met man en macht kuilgras en hooi binnen halen. Zonnig weer op komst? Dan zo snel mogelijk alles maaien en op tijd binnenhalen. Pas als het mooie weer langere tijd aanhield, kon wat rustiger aan worden gedaan. Te droog? Steeds naar het weerbericht luisteren, naar de lucht, het wolkenpatroon en de windrichting kijken, en hopen dat de maanwisseling verandering zou brengen. Gelukkig houdt de goede zeekeuken veel en lang vocht vast, en kan beregenen lang worden uitgesteld. Allemaal zaken die uiteindelijk het financiële resultaat van het gezinsbedrijf bepalen. Een seizoen met ongunstig weer, of te laat anticiperen op het weer, betekent een lagere oogst of een slechtere kwaliteit voer voor de dieren waardoor extra voer moet worden bijgekocht.

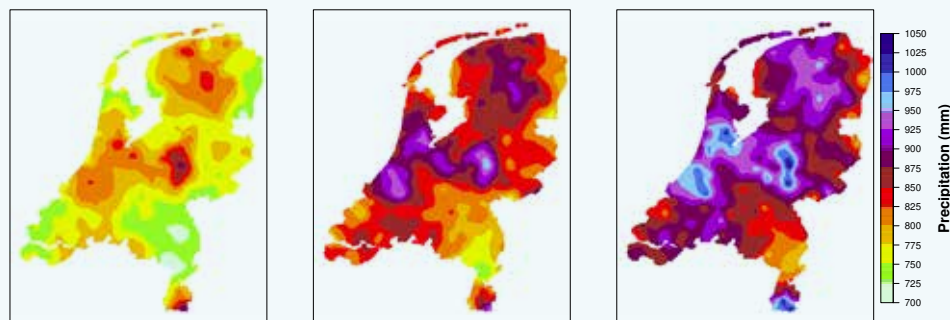


## Klimaatverandering (bron: KNMI, 2015)

Nederland, en ook het Waddengebied, kent een gematigd zeeklimaat, met over de afgelopen 30 jaar een gemiddelde temperatuur van 10,1°C (gemiddelde wintertemperatuur 3,4°C en gemiddelde zomertemperatuur 17,0°C) en een gemiddelde neerslag van 851 mm per jaar. Er is natuurlijke wel variatie in zowel temperatuur als neerslag over de jaren (tussen gemiddeld 675 en 925 mm per jaar) en over de seizoenen (gemiddeld 211 mm in de winter, 173 mm in de lente, 224 mm in de zomer, en 245 mm in de herfst). Ook zijn er regionale verschillen (zie [www.klimaatatlas.nl](http://www.klimaatatlas.nl) en Figuur 1), die onder meer te maken hebben met landgebruik en de afstand tot zee. In Nederland is de overheersende windrichting (Zuid)West, waardoor de lucht die vanaf de Noordzee ons land binnenkomt meestal een hoge luchtvochtigheid heeft. In het voorjaar en de vroege zomer is de neerslag langs de kust meestal wat lager dan meer landinwaarts, omdat de lucht eerst nog wat moet opwarmen voordat er regen valt. Terwijl in de herfst de neerslag meestal dichtbij de kust wat hoger is. De warme Golfstroom in de Atlantische oceaan zorgt ervoor dat het Noordzeewater 's winters niet veel kouder wordt dan 5°C. Door de invloed van de zee is de temperatuur op de Waddeneilanden 's winters meestal iets hoger dan op het vasteland, en 's zomers iets lager. Verder hebben de Waddeneilanden meer zonuren dan het vasteland.

Net als op wereldwijde schaal, is ook in Nederland een (door de mens veroorzaakte) verandering in het klimaat waarneembaar. In de periode van 1951-1980 bedroeg de gemiddelde temperatuur nog 9,2°C en de gemiddelde neerslag 774 mm. De toename in neerslag wordt waarschijnlijk veroorzaakt door de stijging van de zeevatertemperatuur, en omdat warmere lucht meer vocht kan bevatten. Vooral de toename in het aantal zomerse dagen (met een maximale temperatuur  $\geq 25^\circ\text{C}$ ) van 13 naar 21 springt in het oog. Ook in de zeespiegelstijging is een verschil waarneembaar. Tussen 1951-1980 bedroeg de gemiddelde zeespiegelstijging 1,2 mm per jaar, terwijl dat van 1981-2010 2,0 mm per jaar was. Dit past echter binnen de natuurlijke variaties voor de zeespiegelstijging langs de Nederlandse kust (sinds 1900 ca. 1,8 mm per jaar).

In 2014 heeft het KNMI op basis van de onderzoeksresultaten voor het wereldwijde klimaat van het IPCC 2013 rapport een viertal scenario's voor toekomstige klimaatverandering in Nederland gepresenteerd. Daarbij is voor 12 klimaatvariabelen gekeken naar zowel veranderingen in de gemiddelden als naar de extremen voor het jaar 2050 en het jaar 2085. De zogenaamde KNMI'14 scenario's zijn de combinaties van twee waarden voor de wereldwijde temperatuurstijging, 'Gematigd' (als de uitstoot van broeikasgassen zich stabiliseert wordt een wereldwijde temperatuurstijging van 1,5°C voorzien in 2085) en 'Warm' (bij een hoge toekomstige uitstoot van broeikasgassen wordt een wereldwijde temperatuurstijging van 3,5°C voorzien in 2085), en twee mogelijke veranderingen in het luchtstromingspatroon, 'Laag' en 'Hoog'.



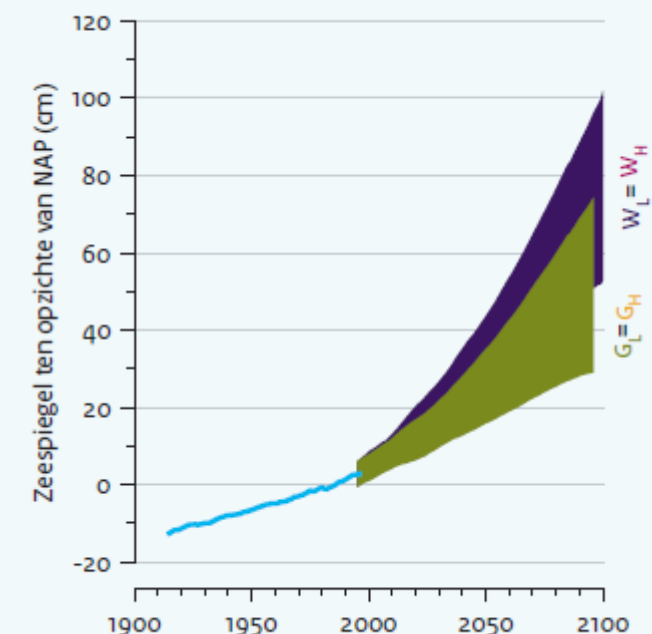
**Figuur 1.** Waargenomen gemiddelde neerslag per jaar gedurende de periode 1951-1980 (links), 1981-2010 (midden) en de voorspelde neerslag rond 2050 (rechts) bij het KNMI'14 WH scenario (bron: Daniels, 2016).

De scenario's laten het beeld zien dat de temperatuur blijft stijgen, en dat zachte winters en hete zomers in de toekomst vaker zullen komen. Wel zijn de temperatuurveranderingen verschillend voor alle vier scenario's (van +1,0°C tot +2,3°C in 2050, en van 1,3°C tot 3,7°C in 2085). Verder nemen neerslag en extreme neerslag in de winter toe, neemt de intensiteit van extreme regenbuien in de zomer toe (het blijkt dat bij de meest extreme buien de neerslag per uur met 12% toeneemt per graad opwarming), en worden hagel en onweer heviger. Natuurlijke variaties zijn voor neerslag groter dan voor temperatuur, groter voor extremen dan voor gemiddelden, groter voor afzonderlijke locaties dan voor gebiedsgemiddelden. Juist de afgelopen maanden (mei-juni 2016) zagen we in Nederland (net als in Duitsland en Frankrijk) plaatselijk hevige onweer- en regenbuien, die tot veel overlast en schade, en zelfs tot slachtoffers (in Duitsland en Frankrijk) hebben geleid. Deze hevige buien passen in de trend van toenemende extreme neerslag. Twee van de KNMI scenario's voorspellen echter meer droge zomers.

De zeespiegel blijft in versneld tempo stijgen in alle vier klimaatscenario's, maar het tempo van de zeespiegelstijging hangt wel sterk af van de wereldwijde temperatuurstijging (zie Figuur 2). Die versnelde stijging wordt enerzijds veroorzaakt door expansie van het oceaanwater vanwege de toenemende watertemperatuur, anderzijds door het smelten van ijskappen en gletsjers. Er wordt geen effect voorzien van een verandering van het luchtstromingspatroon op de zeespiegelstijging.

Ook als de hoeveelheid broeikasgassen niet meer stijgt, zal de zeespiegel nog eeuwenlang blijven stijgen, omdat het erg lang duurt voordat de gehele oceaan en de ijskappen zich hebben aangepast aan de wereldwijde opwarming.

**Figuur 2.** Waargenomen zeespiegelstijging aan de Nederlandse kust tot 2000 en vanaf 2000 volgens de KNMI'14 scenario's (de gekleurde banden geven de spreiding aan tussen de scenario's) (bron: KNMI, 2015).



Klimaatverandering, en vooral de bijbehorende verandering in weersextremen, kan dus veel impact hebben op de landbouw in het Waddengebied. Om een indruk te krijgen van het toekomstige weer en toekomstige extreme situaties, en alvast na te denken over mogelijke aanpassingen, kan worden gekeken naar het huidige weer en extremen in bijvoorbeeld het zuidwesten van Frankrijk. Ook kunnen huidige extreme weersituaties worden doorgeerekend voor een warmer klimaat, of een hogere zeespiegel. Uit zulke verkenningen komt naar voren dat in de toekomst het spuien onder natuurlijk verval van overtollig regenwater tijdens extreme regenbuien moeilijker kan gaan omdat de zeespiegel is gestegen (en het land juist is gedaald door bodemdaling). Dit (samen met de wens om de voorraad zoetwater te vergroten) was zelfs aanleiding voor de 2<sup>e</sup> Deltacommissie om na te denken over een toekomstige forse peilopzet in het IJsselmeer. Ook zal het stijgen van de zeespiegel, in samenhang met bodemdaling, zorgen voor een toenemende zoute kweldruk in de kustzone. Vooral tijdens droge perioden kan dit tot problemen leiden. Een hogere temperatuur zal ook impact hebben op het Waddenecosysteem vanwege een direct effect op de fysiologie, de levenscyclus en het gedrag van organismen, en indirect via geo-morfologische effecten. Leefgebieden kunnen verschuiven, en het functioneren van het voedselweb in de Waddenzee kan veranderen. Maar een hogere temperatuur en een hogere kooldioxide concentratie kunnen ook tot positieve effecten leiden, zoals een toename in aantrekkelijke recreatiedagen, een langer groeiseizoen en hogere landbouwopbrengsten. Voor aardappelteelt zijn echter negatieve effecten voorzien, zoals het naar achteren schuiven van het ploegen en poten vanwege een natter voorjaar, meer kans op fytoftora, maar ook meer kans op droogteschade in de zomer en meer last van verzilting. Uitgekiend waterbeheer, zoals het zoveel mogelijk vasthouden van zoet water en het doorspoelen van het watersysteem om verzilting tegen te gaan, zijn maatregelen om op lokale en regionale schaal (via de waterschappen) de negatieve effecten van klimaatverandering op de waterhuishouding zo goed mogelijk te ondervangen. Daarnaast kunnen ondernemers er voor kiezen om hun bedrijfsvoering aan te passen aan een veranderend klimaat en om zelf te experimenteren met verschillende maatregelen (zoals bijvoorbeeld zilte teelt). Voor

individuele Waddenbewoners is het echter veel moeilijker om zich qua waterveiligheid voor te bereiden op klimaatverandering. Het veiligheidsbeleid is op overheidsniveau belegd, en de uitvoering bij de waterschappen. En zoals eerder genoemd, een bewuste keuze om zich aan te passen – *going with the flow* – of vast te houden aan de huidige waterveiligheidsinstek in een veranderend klimaat, houdt hen meestal ook niet zo bezig. Overstromingsrampen lijken lang geleden, of alleen elders ter wereld voor te komen. In deze bijdrage ga ik vooral in op de impact van klimaatverandering op waterveiligheid.

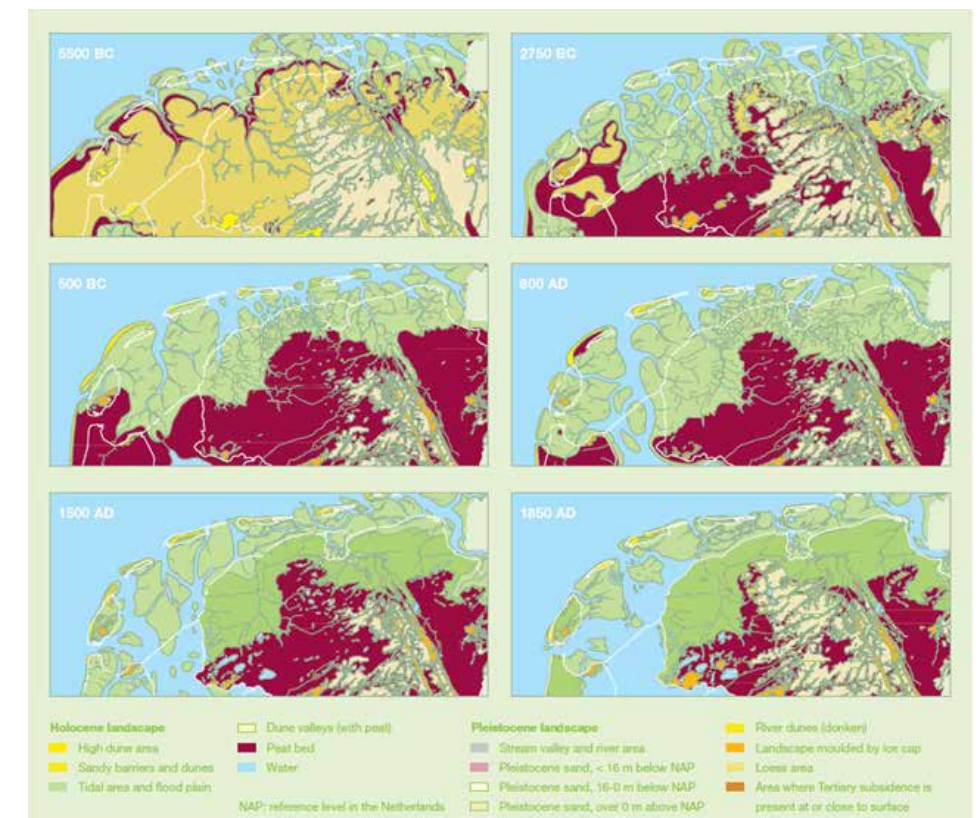
### Klimaat sturend in ontwikkelingsgeschiedenis Waddengebied

De ontwikkelingsgeschiedenis van het Waddenkustgebied is sterk gestuurd door klimaat, of beter gezegd, door de veranderingen in het klimaat. Zoals in Kabat et al. (2009b) beschreven, liep de kustlijn tijdens de laatste ijstijd verder naar het westen en was de bodem van de Noordzee een droge vlakte. Toen het klimaat ca. 10.000 jaar geleden warmer werd, ontwikkelde zich vegetatie en ging de zeespiegel stijgen waardoor de laaggelegen delen van het landschap overstromden (en de vegetatie werd weggespoeld en bedolven door zand en klei). Met de zeestromen werden grote hoeveelheden zand richting kust aangevoerd en door golven en stroming ontwikkelde zich voor de Nederlandse kust een strandwal die later veranderde in een reeks eilanden met daarachter een actief getijdengebied, vergelijkbaar met het huidige Waddengebied. Vanuit landzijde werden door de voortdurend van richting veranderende Rijn, Maas en Schelde grote hoeveelheden zand en slib meegenomen naar de Noordzee van waaruit het ook deels naar de Waddenzee werd getransporteerd. In het gebied van de huidige Waddenzee ontstonden uitgestrekte zoutwater-moerassen en veenkussens die de eilanden met het vasteland verbonden. De zeespiegel bleef stijgen waardoor de getijdenwerking in de bekkens toenam en de eilanden zich steeds verder richting vasteland kust terugtrokken. Vanwege de zeespiegelstijging was er een voortdurend transport van sediment naar het bekken omdat het systeem van nature streeft naar een evenwichtssituatie. Toen de zeespiegelstijging zo'n 5000 jaar geleden afnam tot zo'n 20 cm

per eeuw, kon het Waddengebied zich min of meer bestendigen (Figuur 3). De ondiepe Waddenzee met zijn uitgestrekte kwelderachtige kust was aantrekkelijk voor mensen vanwege het volop aanwezige waterwild en de vruchtbare grond. De dynamiek in de kuststrook bracht echter ook de nodige risico's met zich mee. Afgezien van de duinen op de eilanden, bood het vlakke uitgestrekte kwelderlandschap langs de vastelandskust weinig bescherming tegen overstromingen vanuit de Waddenzee. Daarom trokken de eerste gebruikers/bewoners van het Waddengebied zich gedurende de winter, tijdens het stormseizoen, terug naar hogere en meer beschutte gebieden. Zo'n 2500 jaar geleden verzeen in het Waddengebied de eerste zelfgemaakte vlucht- en woonterpen, een creatieve en effectieve maatregel om zich te beschermen tegen de dynamiek van de Waddenzee en het weer. Maar toen in ongeveer de 4<sup>e</sup> eeuw na Chr. het klimaat veranderde, en een periode met kou, regen en veel stormvloedden aanbrak, trokken veel bewoners weg. Later, toen het klimaat weer milder en stabiel werd, kwamen er nieuwe bevolkingsgroepen naar de Waddenkust. Zij bouwden nieuwe terpen

en verbonden die vanaf de Middeleeuwen via dijken met elkaar. Het vruchtbare achterliggende landbouwgebied werd zo beschermd tegen overstroming. Landbouw en handel floreerden, de bevolking groeide, en er vestigden zich diverse kloosterorden in het gebied die een belangrijke rol speelden in het verder bedijken en het inpolderen van nieuw aangeslibde kweldergronden. In de 12<sup>e</sup> en 13<sup>e</sup> eeuw waren er echter een aantal hevige overstromingsrampen die niet alleen veel slachtoffers eisten maar ook resulteerden in ingrijpende veranderingen in het kustlandschap. Zo leidde de Sint Luciovloed in 1287 (met een geschat aantal slachtoffers tussen de 50.000 en 80.000 slachtoffers langs de Nederlandse en Duitse Waddenkust) tot het ontstaan van de Zuiderzee. Door de stormvloed werden een aantal beschermende eilandjes met duinen en kleigronden weggeslagen wat tot erosie van het achterliggende veengebied leidde (wat al was begonnen met eerdere stormvloedden). De Sint Luciovloed sloeg ook een stuk Waddenkust nabij Harlingen weg. In 1362 eiste de tweede Marcellusvloed veel slachtoffers in Duitsland en Denemarken, en had een grote impact op de Duitse Waddenkust.

Figuur 3: Veranderingen in het Waddengebied onder invloed van klimaatverandering, zeespiegelstijging, stormvloedden en landaanwinningen (bron P. Vos en S. de Vries, 2000 in Kabat et al. 2009b).





Ook latere stormen eisten veel slachtoffers en hadden grote impact op de Waddenkust. Bijvoorbeeld de Cosmas- en Damianusvloed in 1509 die grote delen van Reiderland en Oldambt wegsloeg waardoor de Dollard zich een flink stuk kon uitbreiden. Later is een deel van dit gebied – in diverse etappes – terug gewonnen door inpoldering, met als resultaat een rij opschuivende dijken in het landschap. Andere stormvloeden die veel slachtoffers eisten waren de Allerheiligenvloed van 1570 en de Kerstvloed van 1717.

Tijdens noordwester stormen waren ook de steden langs de Zuyderzee kwetsbaar omdat dan het water uit de Waddenzee richting Zuyderzee werd opgestuwd. Dit leidde tot verschillende overstromingsrampen (zie Figuur 4). De stormvloed van 1916 veroorzaakte vooral rond het eiland Marken overstromingen, en was aanleiding voor de aanleg van de Afsluitdijk (die werd afgerond in 1932). Overigens hebben extreme regenbuien, wanneer het water niet kon worden afgevoerd, ook tot de nodige overstromingen geleid.



Figuur 4: Gezicht op een huis in overstromd land, Steenwijk 1825 (boven), Fries Scheepvaart Museum. Gezicht der overstroming en dijkbreuk tussen Vollenhove en Kampen, den 22sten novemb. 1776. Noach van der Meer (onder), Fries Scheepvaart Museum.

## Waddengebied: van nature een dynamisch gebied

Het Waddengebied heeft zelf helemaal geen moeite met een beetje verandering, en de Waddenzee zou zonder zeespiegelstijging zelfs verlanden. Het is een dynamisch systeem dat zich voortdurend aanpast aan veranderingen in haar omgeving, waaronder klimaatverandering, en steeds streeft naar een (nieuwe) evenwichtssituatie. Klimaatverandering was aanleiding tot het ontstaan van het Waddengebied. Processen, vorm en uiterlijk van het Waddengebied worden gestuurd door het getij, golven, wind, stromingen, veranderingen in zeespiegel, temperatuur, sediment- en nutriëntenbeschikbaarheid. Dit heeft geresulteerd in een qua natuur als landschappelijk zeer waardevol gebied van eilanden (met stranden en duinen), stroomgeulen en droogvallende zand- en slikplaten, kweldergebieden en een interessante vastelandskust. Deze natuurwaarden en dit landschap willen we graag behouden. En daar zit wél een spanning. Ondanks dat de omgeving – in dit geval het klimaat en daarmee samenhangend de zeespiegel – verandert, willen wij graag vasthouden aan wat is. Er zijn in het kader van natuurbehoud op zowel nationaal als internationaal niveau doelen vastgelegd rond omvang van areaal, habitats en soorten die moeten worden behouden. Soms is daarbij ook aandacht voor specifieke natuurlijke processen. Maar van nature wisselen opbouw en afbraak elkaar voortdurend af, en kan de Waddenzee zich, met al haar karakteristieke kenmerken en habitats, onder veranderende geomorfologische en hydrodynamische omstandigheden aanpassen, verplaatsen of zelfs transformeren tot een nieuw gebied met nieuwe kenmerken en habitats. Een goede ecologische conditie van het systeem, en enige robuustheid om mee te groeien en geleidelijk aan te passen, is daarbij wel een voorwaarde.

Op de grote schaal en de lange termijn gezien, is de balans tussen vraag en aanbod van sediment bepalend voor het karakter en het voortbestaan van de Waddenzee. Dit aanbod wordt bepaald door de beschikbaarheid van sedimentbronnen en door de transportcapaciteit van stroming, golven en wind. De sedimentvraag is afhankelijk van de bergingsruimte in het bekken. Die bergingsruimte wordt in de Waddenzee hoofdzakelijk bepaald door de waterdiepte.

Stijging van de zeespiegel en/of daling van de bodem doen de sedimentvraag toenemen. Het blijkt dat de aanvoer en neerslag van zand en slib in de Waddenzee een zeespiegelstijging van 20 cm per eeuw kunnen bijhouden. Een groot deel van het sediment wordt onttrokken aan de Noordzeekustzone, die daardoor dus zelf een tekort aan zand kan krijgen. Dat wordt momenteel aangevuld door zandsuppleties. Bij een te snelle zeespiegel zou het Waddengebied kunnen ‘verdrinken’ – dat wil zeggen volledig beneden de laagwaterlijn komen te liggen – omdat er niet genoeg sediment naar het Waddengebied getransporteerd kan worden. Door Van Goor et al. (2003) is op basis van modelstudie berekend dat het Amelander Zeegat en het Eierlandse gat naar verwachting qua sedimenttransport een zeespiegelstijging van 56 cm/eeuw kunnen bijhouden (met een waarschijnlijkheid van 90% voor het Amelander Zeegat en van 99% voor het Eierlandse gat). Die waarschijnlijkheid neemt af voor een hogere zeespiegelstijging en wanneer de zeespiegelstijging meer dan 80 cm/eeuw bedraagt dan zou het Waddengebied kunnen ‘verdrinken’.

Een natuurlijk Waddensysteem kan echter ook op zeespiegelstijging reageren door haar eilanden en wadden- en kusthabitats op te schuiven. Maar dat lukt nu juist niet meer, of beter gezegd, dat proberen we met maatregelen te voorkomen. De zee moet op haar plek blijven. De begrenzing van de zandige kust is in 1990 vastgesteld, en wordt sindsdien met (dynamische) suppleties op zijn plaats gehouden. Dijken vormen een harde scheiding tussen de Waddenzee en vastelandskust en bieden geen ruimte voor de Waddenkusthabitats om zich landwaarts te verplaatsen. Wel hebben zich langs diverse dijktrajecten, vooral met hulp van kwelderwerken, semi-natuurlijke kwelders voor de dijk ontwikkeld, die via sedimentatie mee kunnen groeien met de zeespiegelstijging. Inpolderingen en landaanwinningen hebben het bekken van de Waddenzee gereduceerd waardoor het getijverschil is toegenomen. De Afsluitdijk en de Lauwersmeerdijk belemmeren de verbinding van de Waddenzee met de voormalige estuaria Zuiderzee en Lauwers zee, en hebben ook tot een verkleining van het bekken geleid (en toename van het getijverschil en daardoor sedimentbehoefte). Verder zijn de aan- en afvoer van zoet water in het Waddengebied via kanalen, sluisen en gemalen gereguleerd, en is





Monique Löffler heeft de ontwikkeling van een model Waddeneiland beschreven via een aantal karakteristieke hoofdvormen zoals de Eilandkop, Duinboogcomplex, Washovercomplex, Eilandstaart en Strand en Voorover. Het modeleiland geeft een ideaalbeeld weer van een Waddeneiland in natuurlijke staat. Het bestaat uit een zandlichaam dat boven de hoogwaterlijn uitsteekt en heeft een langgerekte vorm evenwijdig aan de vastelandskust. Langs en evenwijdig aan de buitenzijde van de eilanden is er vanwege de zeestromingen en de wind vrijwel continu sprake van zandverplaatsingen in oostelijke richting. Hierdoor verplaatsen de eilanden en geulen zich langzaam en veranderen ze voortdurend van vorm. Het eiland is van het vasteland gescheiden door getijdenbekkens: de Waddenzee. Aan weerszijden van het eiland ligt een zeegat met een geulenstelsel. Hierdoor stroomt het Noordzeewater het getijdenbekken in en uit. De vloedstromen vanuit beide zeegaten ontmoeten elkaar ten zuiden van het eiland, iets oostelijk van het midden, omdat de getijdengolf hier uit westen komt. Op deze ontmoetingsplaats, het wantij, is de stroomsnelheid het laagst en bezinkt veel zand en slib waardoor een soort rug op de wadbodem ontstaat. Het opkomen van de vloed duurt – gemiddeld gerekend over het Waddengebied – korter dan eb. De tragere ebstroom spoelt maar een deel van het bezonken zand en slib los en voert het terug naar zee. Zo wordt – onder normale omstandigheden – bij elke vloed het wad een klein beetje opgehoogd en kan de Waddenzee de zeespiegelstijging bijhouden. Sommige gebieden langs de kust zijn door sedimentatie zover opgehoogd dat ze nog slechts af en toe onder water lopen. Op deze plaatsen vestigen zich planten die vervolgens meehelpen om de stroomsnelheid nog verder te verlagen en slib in te vangen. Op den duur kunnen deze gebieden zich tot kweldergronden ontwikkelen (Figuur 5).

Figuur 5: Kwelderontwikkeling langs de zuidrand van Ameland (foto: J.M. van Loon-Steensma).

de dynamiek van de wadgeulen gereguleerd ten behoeve van de scheepvaart. Er is daarom niet veel ruimte voor de voor de natuurlijke *going with the flow* reactie van het Waddensysteem.

### Veilig achter de dijken

Eeuwen van dijkenbouw hebben de Waddenbewoners veel gebracht. Bestonden de eerste dijken (ruim 1000 jaar geleden) uit korte en lage aarden wallen (soms van wier of andere plaatselijk aanwezige materialen), die soms maar kort stand hielden, zijn er nu langs alle randen van de Waddenzee hoge (tot meer dan 9 meter) en degelijke dijken aangelegd, die goed worden on-

derhouden, en waarachter het al ruim een eeuw veilig wonen, werken en leven is. De landwaartse kant, de kruin, en het bovenste deel van de zeewaartse kant van de dijk zijn meestal met gras bekleed, het midden deel van de zeewaartse kant is vaak met asfalt bekleed, en de voet van de dijk wordt meestal met stenen of basaltblokken tegen erosie door golfaanval beschermd (zie figuur 6). We hebben in Nederland wereldwijd gewaardeerde expertise op het gebied van dijkenbouw ontwikkeld en de dijken vormen echte *landmarks* in het Waddenlandschap. Veel van de dijken zijn in de loop der eeuwen zeewaarts opgeschoven met als doel om nieuw aangeslibde kweldergebieden in te polderen voor agrarisch gebruik. Die oude dijken zijn vaak nog goed te

Figuur 6: Waddenzeedijk nabij Paesens (boven) en Westhoek (onder) (foto's: J.M. van Loon-Steensma).





herkennen in het landschap, en vormen waardevolle cultuurhistorische elementen.

Na de overstromingsramp in Zeeland in 1953 is een uitgekiend waterveiligheidsbeleid ontwikkeld waarin de kosten van dijkaanleg en -onderhoud worden afgewogen tegen baten als veiligheid voor mens, dier en bezit in het achterland, en waarin de dijken elke 12 jaar nauwgezet worden gecontroleerd. De dijken langs de Waddenkust van Noord-Holland beschermen de bewoners tegen extreme condities die statistisch gezien eens per 10.000 jaar kunnen voorkomen, de dijken van Wieringen, Texel en de Friese en Groningse kust tegen extreme condities die statistisch gezien eens per 4.000 jaar kunnen voorkomen, en de dijken op de andere Waddeneilanden tegen extreme condities die eens per 2.000 jaar kunnen voorkomen. In 2017 wordt overgegaan op een waterveiligheidsbenadering die uitgaat van overstromingsrisico's in plaats van extreme waterstanden. Er wordt hierbij rekening gehouden met zowel de kans op een overstroming als met de gevolgen, waarbij achter de dijk de kans om te overlijden als gevolg van een overstroming nergens groter mag zijn dan 1/100.000 per jaar.

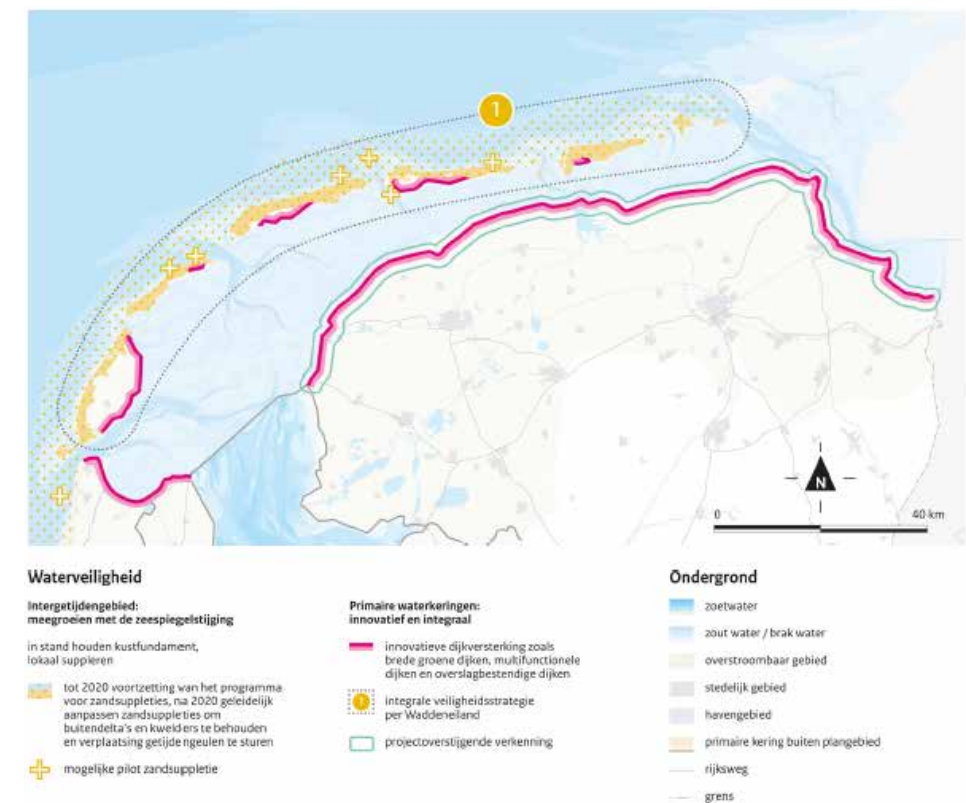
Prima geregeld dus. Maar wat betekent klimaatverandering voor de waterveiligheid en de waterhuishouding? Deze vraag werd door ons kabinet in 2007 aan de 2<sup>e</sup> Deltacommissie voorgelegd. In een eerste verkenning kwamen zij tot de bevinding dat hoewel de zeespiegel door klimaatverandering fors kan stijgen (van 0,65 m tot 1,3 m in 2100 en van 2 tot 4 m in 2200), het Waddengebied de komende eeuwen met de nodige maatregelen zeker behouden kan worden voor menselijk gebruik. Wel adviseerden zij om deze maatregelen zoveel mogelijk aan te laten sluiten bij natuurlijke geomorfologische en ecologische processen. Vervolgens is in het Deltaprogramma Waddengebied en onderzoeksprogramma's als *Kennis voor Klimaat* de impact van klimaatverandering op waterveiligheid (en natuur, geomorfologie, en landbouw) in het Waddengebied verder verkend, en is gezocht naar mogelijke maatregelen. Heel duidelijk kwam daarbij naar voren dat de Waddenzee zelf, met haar rij Waddeneilanden, een belangrijke rol speelt in de kustverdediging van Noord-Nederland. De eilanden vormen de eerste linie tegen golfaanval tijdens extreme omstandigheden, terwijl de ondiepe Waddenzee zelf, met haar

zand- en wadplaten, voor een verdere golfdemping zorgt. Daarom wordt voor de Noordzeekust van de Waddeneilanden rekening gehouden met extreme golfhoogten van 10-11 m, terwijl dat voor de dijken langs de vastelandskust (door de dempende werking van de Waddenzee) maar 1-2,8 m is. Als het sedimenttransport naar de Waddenzee de versnelde zeespiegelstijging niet kan bijhouden, neemt de golfdempende werking van de Waddenzee af, en krijgen de dijken langs de vastelandskust het zwaarder te verduren. Volgens Gerrit Baarse kan de sedimentbehoefte in de tweede helft van deze eeuw zo sterk toenemen, dat het natuurlijke Waddenzee-sedimentsysteem onvoldoende in staat is om het 'verdrinken' van de Waddenzee te voorkomen. Volgens hem kan sedimentsuppletie aan het interne Waddenzee sediment distributiesysteem soelaas bieden, maar moet wel tijdig worden begonnen met monitoren en uitproberen om de meest geschikte strategie te ontwikkelen. Bij deze maatregel wordt heel bewust de sediment *flow* naar het Waddensysteem gestimuleerd.

In het Deltaprogramma Waddengebied zijn een aantal interessante innovatieve dijkconcepten geïdentificeerd, zoals brede groene dijken, dubbele dijken, multifunctionele dijken en overslagbestendige dijken. Uitgangspunt is om aanpassingen aan keringen zoveel mogelijk aan te laten sluiten bij gebiedsprocessen, en meerwaarde te creëren voor natuur, recreatie en de regionale economie (zie Figuur 7). In de studies van het Deltaprogramma Waddengebied kwam ook naar voren dat de kwelders voor de Waddendijken beslist een golfdempend effect hebben, en dat het de moeite waard is om te onderzoeken hoe dit te benutten voor waterveiligheid én voor natuurontwikkeling en -behoud.

Inmiddels zijn in het kader van het Hoogwaterbeschermingsprogramma een Project Overstijgende Verkenning Waddenzeedijken (POV Waddenzeedijken) en een POV Voorlanden geïnitieerd. Naast deskstudies is daarbij een belangrijke rol weggelegd voor pilots. Op kleine schaal worden *real-life* innovatieve waterveiligheidsmaatregelen onderzocht. Zo wordt langs een kilometer Waddenkust een brede groene dijk aangelegd, en gekeken of lokaal gewonnen klei uit de voorliggende kwelders geschikt is om deze brede groene dijk op duurzame wijze te ontwikkelen. Als het lukt, kan over de jaren heen steeds een stukje worden opgeschoven,

Figuur 7: Deltaprogramma Waddengebied, voorkeursstrategieën waterveiligheid (Bron: Deltacommissaris, 2014).



en is over 50 jaar de hele dijk versterkt. Nabij Delfzijl wordt geëxperimenteerd met een dubbele dijk die niet alleen interessant is voor waterveiligheid, maar die tussen beide dijken ook ruimte biedt voor zilte landbouw en slib invangt voor verdere dijkaanpassingen. Daarnaast zijn er nog een aantal interessante pilots rond het effect van suppletie van baggerslib op kwelderontwikkeling en het stimuleren van de ontwikkeling van bio-bouwers, waarbij onderzoeksinstellingen nauw samenwerken met natuurorganisaties. Ook wordt de golfdempende werking van kwelders in het veld gemeten, zodat kwelders daadwerkelijk onderdeel kunnen vormen van een dijkontwerp. Het benutten van natuurlijk slibsedimentatie voor dijkophoging en versterking vormt in al deze innovatieve dijkconcepten een belangrijk uitgangspunt.

### Kunnen innovatieve maatregelen het tij keren in een veranderend klimaat?

Naar aanleiding van de zorg om het effect van klimaatverandering op waterveiligheid is er dus volop aandacht voor nieuwe oplossingen, voor nieuwe samenwerkingsmogelijkheden en voor

*win-win* situaties. Bovendien wordt er, zoals eerder al aangegeven, een nieuwe waterveiligheidsbenadering ingevoerd die uit gaat van overstromingsrisico's. Maar betekent dit nu dat de bewoners van het Waddengebied zich echt geen zorgen meer hoeven te maken over de effecten van klimaatverandering op hun veiligheid?

Ik denk dat het verstandig is om met hen in dialoog te gaan over risico's, over afwegingen in het waterveiligheidsbeleid, over onzekerheden, en over de (on)mogelijkheden om ons op de lange termijn aan te passen aan de effecten van een veranderend klimaat. Alle voorgestelde maatregelen rond waterveiligheid (zoals dijkversterking en het vastleggen van de zandige kust) zijn namelijk gericht op het handhaven van de huidige situatie en het huidige landgebruik in het Waddengebied. Terwijl er echt wel veranderingen op komst zijn! Ook bij het Gematigde Deltaklimaatsscenario, neemt op termijn het hoogte verschil tussen de zeespiegel, en de (dalende) vastelandskust flink toe, en zijn er meer weersextremen te verwachten. Zelfs als het lukt om de emissie van broeikasgassen en daarmee klimaatverandering te stoppen, zal het nog heel lang duren voordat de zeespiegel niet

meer stijgt omdat het zo lang duurt voordat het oceanwater zich heeft aangepast. Hoe lang kunnen we vasthouden aan de *status quo* van het Waddengebied? De 2<sup>e</sup> Deltacommissie dacht dat we qua waterveiligheid met nieuwe maatregelen nog zeker 200 jaar vooruit kunnen. Is dat echt zo? En wat daarna? En welk handelingsperspectief hebben individuele burgers?

Juist veranderende omstandigheden, geïnduceerd door bijvoorbeeld klimaatverandering, kunnen resulteren in onverwachte rampen, die achteraf misschien helemaal niet zo onwaarschijnlijk zijn. Onze modellen zijn ontwikkeld op grond van ervaringen, aannamen en beschikbare data. Voorspellingen voor eeuwen vooruit zijn daarom gebaseerd op data die in maximaal de laatste honderd jaar zijn verzameld. De nooit eerder gemeten hoge waterstanden langs de dijken in Noord-Groningen tijdens de Allerheiligenvloed in 2006 (die statistisch maar 14 maal per 10.000 jaar zouden kunnen voorkomen) waren aanleiding om de modellen nog eens goed tegen het licht te houden. Inmiddels wordt gerekend met nieuwe hydraulische randvoorwaarden, wat ervoor heeft gezorgd dat de meeste keringen niet meer aan de normen voldoen en moeten worden aangepast. Klimaatverandering zorgt voor nieuwe omstandigheden, waarover nog geen data beschikbaar zijn.

In de geschiedenis van het Waddengebied zijn talloze voorbeelden van onverwachte rampzame overstromingen. Terwijl de bewoners van het Waddengebied zich veilig voelden door alle voorzorgsmaatregelen, werden ze toch verrast door extreme stormcondities. Zelfs met onze uitgekende waterkeringen en voorzorgsmaatregelen is er altijd kans op onvoorziene gebeurtenissen. Zulke verrassingen hebben deels hun oorsprong in de complexiteit van overstromingsgevoelige systemen (waarin processen en effecten meestal niet lineair zijn, afhankelijk zijn van elkaar, en niet gelijk blijven over de tijd) en deels vanwege een bias in de perceptie van overstromingsrisico's en in het beslissingsproces rond te nemen maatregelen. Dit laatste komt mede omdat extreme situaties per definitie zeldzaam zijn. We hebben nauwelijks ervaring (en kennen ook de geschiedenis niet zo goed) en hebben daardoor blinde vlekken. Bovendien zijn de meeste mensen geneigd tot een te positieve inschatting van de huidige en toekomstige situatie en het handelingsper-

spectief. Een voorbeeld hiervan is de overstromingsramp in Duitsland in 1962, waarbij rond Hamburg ruim 300 mensen omkwamen. Verrassend genoeg werd een spiksplinternieuwe dijk net over de grens bij Winschoten compleet weggevaagd, terwijl de oudere, en lagere, brede met grasbektele dijken het juist hielden.

Hoopvol is dat we kunnen leren van ervaringen. Dit heeft in het verleden tot steeds betere waterkeringen en een hogere waterveiligheid geleid waardoor onze ervaring met overstromingen juist is afgenomen. Maar wellicht kunnen we ook leren door denkexercities: wat zou er gebeuren wanneer het onwaarschijnlijke toch gebeurt, en hoe kunnen we zorgen dat de schade dan wordt beperkt en er zo weinig mogelijk slachtoffers vallen? Zo'n tot nu toe ondenkbare situatie is dat het Waddensysteem toch een *tipping point* passeert en snel verandert, omdat bijvoorbeeld de wad- en zandplaten onverwacht de zeespiegelstijging niet bij kunnen houden (bijvoorbeeld omdat suppletie tijdelijk moet worden gestaakt), of dat er opeens een onverwacht faalmechanisme aan het licht komt, of dat er een terroristische aanslag wordt gepleegd op een van onze waterkeringen, of dat alle grasbektele dijk op de dijken wordt getroffen door een exotische parasiet, of dat er een extreem harde storm komt met hogere waterstanden en golven dan ooit mogelijk gedacht. Er zijn vast nog veel meer onvoorstelbare scenario's te bedenken. Het betrekken van een grote groep Waddenbewoners in zo'n denkexercitie kan helpen om een flinke waslijst van zulke scenario's op te stellen. Bovendien kunnen zij ook meedenken over mogelijke maatregelen.

In elk geval helpt een dialoog met de Waddenbewoners om hen te laten beseffen dat het op een gegeven moment moeilijk, of zelfs onmogelijk, zal zijn om vast te houden aan het huidige gebruik of beleid terwijl de omgeving aan het veranderen is. Voorkomen moet worden dat langzame veranderingen in de omgeving tot acute rampen leiden. Hoe lang kunnen innovatieve maatregelen een *tipping point* uitstellen, en tegen welke kosten? Of is het verstandig om al eerder mee te bewegen en zoals onze verre voorouders te adapteren via *going with the flow*. Inspiratie voor zulke maatregelen kan ook elders ter wereld worden gezocht. Er zijn talloze deltakusten, die net als het Waddengebied, samen met hun bewoners in een innige relatie

Figuur 8: Verkeersborden langs de Texaanse kust die de evacuatierroute aangeven (foto: J.M. van Loon-Steensma).



met het klimaat en de weersomstandigheden zijn verstrengeld. Zo was ik onlangs in de VS, en bezocht daar de Texaanse kust. Ook daar een lange rij barrière-eilanden voor de kust, en uitgestrekte vlakke en vruchtbare wetlands langs de baaien en estuaria. Maar afgezien van een aantal verrassend Nederlands aandoende dijken rond vitale infrastructuur, petrochemische industrie en woonkernen, geen waterkering te bekennen. De meeste bewoners hebben zich een stukje landinwaarts gevestigd. Nabij de kust bevinden zich vooral recreatiewoningen. Langs de wegen staan verkeersborden die een evacuatierroute aangeven (Figuur 8). Misschien niet haalbaar in ons dichtbevolkte Waddengebied, maar wel aanleiding om na te denken over aanvullende maatregelen als evacuatie of ruimtelijke planning naast preventie tegen overstroming door dijken. Of neem de halligen in Noord-Duitsland. Nabij Dagebüll, in het Noorden van Sleeswijk-Holstein, bevindt zich een fascinerend stukje Waddenkust. Groepjes boerderijen en huizen, of eenzame boerderijen omringd door een privé dijkring op een stevig stukje ondergrond in het Wad. Al eeuwen omringd door de dynamiek van de Waddenzee.

Een goede stap zou zijn om de Waddenzee, inclusief haar kustbewoners, weer iets van haar natuurlijke dynamiek terug te gunnen. Dynamische processen in het getijdengebied hebben geleid tot een waaier aan habitats, landschappen en waardevolle gradiënten in onder meer zoet –

zout en droog – nat, beschermd door nationaal en internationaal natuurbeschermingsbeleid. Misschien moeten we accepteren dat de Waddenzee natuur met het toestaan van meer dynamiek, zich in de toekomst transformeert. Dat wat nu is, kan veranderen. Wat meer ruimte in beleid geeft ook ruimte om te experimenteren met nieuwe maatregelen om het Waddengebied zo lang mogelijk bewoonbaar en aantrekkelijk te houden. Innovatieve dijken zoals de dijk met kweldervoorland en de brede groene dijk maken gebruik van natuurlijke processen en de lokale situatie, waardoor ze minder kosten en vaak meer baten opleveren, en ons misschien zelfs beter voorbereiden op de onafwendbare veranderingen in het Waddengebied. Interessante voorbeelden zijn ook het 'Holwerd aan Zee' initiatief, en het eerder genoemde dubbele dijk concept. De aanleg van een open verbinding met het Wad moet Holwerd aantrekkelijker maken voor toeristen en de waterhuishouding verbeteren. Door dit project verandert de relatie van de bewoners met het Wad, er wordt een stukje waddendynamiek binnen de vastelandsgrenzen toegelaten. Dit geldt ook voor de dubbele dijk. Het toelaten van de waddendynamiek tussen beide dijken is zelfs een voorwaarde om slib in te vangen en om zilte landbouw te ontwikkelen. Niet alleen goed om grondstoffen voor toekomstige dijk aanpassingen in te vangen, maar ook om ideeën voor de lange termijn te ontwikkelen.



## Geraadpleegde literatuur

Algemene Rekenkamer, 2013.

*Waddengebied: natuurbescherming, natuurbeheer en ruimtelijke inrichting.*

Baarse G, 2014. *Natural solutions to cope with accelerated sea level rise in the Wadden Sea region; Towards an integrated long term adaptation strategy framework.* Knowledge for Climate Research Programme. Hotspot Wadden Sea.

Bruggeman W, Haasnoot M, Hommes S, te Linde A, van der Brugge R, Rijken B, Dammers E, van den Born GJ, 2011. *Deltascenario's. Verkenning van mogelijke fysieke en sociaaleconomische ontwikkelingen in de 21ste eeuw op basis van KNMI'06 en WLO-scenario's, voor gebruik in het Deltaprogramma 2011-2012.* 1205747-000. Deltares, Delft, NL

Cools RHA, 1948. *Strijd om den grond in het lage Nederland; Het proces van bedijking, inpoldering en droogmaking sinds de vroegste tijd.* Nijgh & van Ditmar NV, Rotterdam – 's Gravenhage.

CPSL, 2010. *CPSL Third Report. The role of spatial planning and sediment in coastal risk management. Wadden Sa Ecosystem.* Common Wadden Sea Secretariat, Trilateral Working Group on Coastal Protection and Sea Level Rise (CPSL), Wilhelmshaven, Germany.

Daniels EE, 2016. *Land surface impacts on precipitation in the Netherlands.* Wageningen University, Wageningen.

*De Bosatlas van Fryslân*, 2009. Noordhoff Atlas Productions, Groningen.

Deltacommissie, 2008. *Samen werken met water: een land dat leeft, bouwt aan zijn toekomst; bevinden van de Deltacommissie 2008.* Deltacommissie, Rotterdam.

Deltacommissaris, 2014. *Deltaprogramma 2015. Werk aan de Delta. De beslissingen om Nederland veilig en leefbaar te houden.* Ministerie van I&M, Den Haag.

IPCC, 2013. *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Stocker, T. F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P. M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

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.

Löffler MAM, 2008. *Eilanden natuurlijk: natuurlijke ontwikkeling en veerkracht op de Waddeneilanden.* Het Tij Geleerd.

Merz B, Vorogushyn S, Lall U, Viglione A & Blösch G, 2015. *Charting unknown waters-On the role of surprise in flood risk assessment and management.* Water Resources Research, 51, doi: 10.1002/2015WR017464.



# Wat als alle Chinezen eenmaal in hun leven het Waddengebied willen bezoeken?

dr.ir. Chris Seijger  
(Deltares)

## Synopsis

Dit essay is geschreven ter ondersteuning van de beleidsverkenning voor de Structuurvisie Waddenzee. De toekomst van het Waddengebied wordt vanuit een internationaal perspectief bekeken. Het vergroten van de internationale aantrekkelijkheid is als centrale doelstelling uitgewerkt in dit essay. Door de UNESCO Werelderfgoedstatus beter te benutten kan de Wadden een exclusief voorbeeld worden hoe mens en natuur duurzaam voortbestaan. Voorbeelden uit China, Amerika, Italië en Duitsland illustreren hoe natuur en economie zich tot elkaar verhouden in ondiepe kustgebieden. De internationale aantrekkelijkheid kan vergroot worden door modern natuurbeleid, goed waddenondernemerschap en internationale allure voor een duurzame boterham.

## De Lonely Planet en de Waddenzee

Als backpacker ben ik een groot liefhebber van de Lonely Planet reisgids. Niet om mijn reis in Marokko van dag 1 tot 21 vol te plannen. En ook niet om alle tips voor restaurants en hotels in Peru klakkeloos op te volgen. Wel omdat de Lonely Planet mij een goed eerste overzicht geeft van mooie natuur- en wandelgebieden in Mexico, prachtige tempels op Sicilië en hoe ik daar het beste kom met (nacht)bus. Extra kruisjes zet ik in mijn gids bij UNESCO World Heritage bezienswaardigheden. Dan weet ik dat ik iets unieks van de wereld zal zien dat goed beschermd en onderhouden is. De moeite waard dus! Internationaal bekeken is de Waddenzee maar weinig bekend. De bescherming mag misschien goed geregeld zijn, buitenlandse toeristen zullen nog niet zo snel kruisjes zetten voor een bezoekje aan de Waddenzee. Op het online forum van de Lonely Planet wordt vooral gesproken over de Friese taal, koeien en bruisend Groningen.... Er is nog wat werk aan de winkel om het Waddengebied internationaal op de kaart te zetten. Dat aandacht van de Lonely Planet belangrijk is bleek wel toen Texel eind mei opgenomen werd in de top 10.

Door de bekendheid van het Waddengebied internationaal te vergroten kan er een beter toekomstperspectief ontstaan voor de miljoenen mensen die er wonen en werken. Het is belangrijk om goed te beschermen wat er is. De Wadden vormen namelijk een uniek ondiep kustgebied, het grootste ter wereld, dat zich uitstrekt van Den Helder tot voorbij Esbjerg in Denemarken. Het staat in nauwe verbinding met het vasteland, heeft de Noordzee als voorland en verre buurlanden als Siberië en Marokko. Het gebied is echter geen afgesloten natuurreservaat, en het toekomstperspectief voor de mens is niet bijster goed. De werkgelegenheid neemt namelijk af. Zoals beschreven in het Economie essay concentreren de banen zich meer in de steden. Een kans om te komen tot een beter toekomstperspectief blijft grotendeels onbenut, omdat grotendeels voorbij wordt gegaan aan de unieke waddennatuur, -cultuur en -landschap. Ik beschouw in dit essay de Werelderfgoedstatus als een kans om te komen tot een beter perspectief. Een kans omdat deze status tot op heden weinig is benut maar nauw raakt aan de kernwaarden. De Wadden



kunnen fungeren als prachtig voorbeeld hoe mens en natuur duurzaam voortbestaan in een UNESCO Werelderfgoed. Dit essay werkt dit perspectief uit aan de hand van een internationale blik op de Wadden en de gedachte dat in 20 jaar tijd dit gebied zo uniek wordt bevonden dat alle Chinezen het willen bezoeken. In vier stappen wordt dit perspectief uitgewerkt. Eerst wordt het wereldwijd unieke van het Waddengebied beschreven. Vervolgens volgt een overzicht van belangrijke onderwerpen voor internationaal beheer. Daarna volgen internationale voorbeelden van de samenhang van economie, toerisme en natuur in ondiepe kustgebieden. Tot slot worden aanbevelingen gegeven om de internationale aantrekkelijkheid te vergroten.

### Ondiepe kustgebieden: uniek in de wereld en kwetsbaar

Aan de zuidelijke rand van de Noordzee bevindt zich de Waddenzee, een uniek intergetijdengebied. Met het ritme van het getij valt tweemaal daags een gebied ter grootte van 4700 km<sup>2</sup> droog. Dit droogvallende gebied is net zo groot als de provincies Groningen en Drenthe. Daarmee is de Waddenzee wereldwijd het grootste gebied van zand- en slibplaten.

Eilanden, zandbanken en kwelders bieden bescherming tegen wind en ruwe golven van zee. Tegelijkertijd heeft de Waddenzee een aantrekkelijke menukaart voor vissen, vogels en garnalen. Het voedselaanbod is dankzij de droogvallende wadplaten 10 tot 20 keer hoger dan in nabijgelegen diepere wateren. Dit zorgt ervoor dat 10 tot 12 miljoen vogels jaarlijks bijtanken in de Waddenzee. De Waddenzee vormt een belangrijke tussenstop op hun weg naar andere kustgebieden tussen Siberië en zuidelijk Afrika. Zie Figuur 1 voor enkele trekroutes van vogels. Daarnaast vormt de Waddenzee een gigantisch biologisch filter tussen het achterland en de Noordzee waarin schelpdieren, fytoplankton en kwelders het water filteren en op kwaliteit houden.

Niet alleen de natuur kenmerkt het Waddengebied. De havens van Den Helder en Hamburg maken onderdeel uit van internationale scheepvaartroutes waarvoor vaargeulen uitgebaggerd moeten worden. De uitdijende landbouw heeft geleid tot gedeeltelijke inpoldering en daarnaast vormen toerisme en visserij belangrijke inkomstenbronnen voor Denen, Duitsers en Nederlanders. De mens en de natuur zijn door de eeuwen heen sterk met elkaar verbonden. Het Cultuurhistorie essay beschrijft deze verwevenheid van mens en natuur in detail.



Figuur 1: Trekgedrag van vogels die bijtanken in de Waddenzee. De steenloper hopt (links), de bonte strandloper stapt (midden) en de kanoet maakt een reuzensprong (rechts). Bron: Piersma.



Figuur 2: Belangrijke ondiepe kustgebieden met eilanden en wadplaten in de wereld. Bron: Waddenacademie.

Wereldwijd zijn er slechts enkele vergelijkbare ondiepe kustgebieden, zie Figuur 2. Het unieke karakter van de Waddenzee is onderstreept door het te plaatsen op de Werelderfgoedlijst. 'Inscription on this List confirms the outstanding universal value of a cultural or natural property which requires protection for the benefit of all humanity'. Doorslaggevende criteria voor UNESCO waren de unieke geomorfologie, het wereldwijde belang van het ecosysteem en de biodiversiteit. Duitsland en Nederland ontvingen de oorkonde in 2009, in 2014 is Denemarken daar aan toegevoegd. De UNESCO Werelderfgoedstatus is een volgend hoofdstuk in de geschiedenis van internationale afspraken die relevant zijn voor de Waddenzee. Van Verdragen van Bern (1979) en Bonn (1979) voor behoud van dieren, planten, trekkende diersoorten, tot het Ramsar Wetland verdrag (1984) en de African Eurasian Waterbird Agreement (1998). Ook op Europees niveau zijn richtlijnen ontwikkeld die van toepassing zijn voor instandhouding van de biologische diversiteit en goede waterkwaliteit (Vogelrichtlijn 1979, Habitatrichtlijn 1992, Kaderrichtlijn Water 2000). Bescherming van het Wadden-

gebied lijkt daarmee op papier goed geregeld en evaluaties van onder andere de Algemene Rekenkamer suggereren dat de natuur goed beschermd wordt.

Niet overal in de wereld is de bescherming van ondiepe kustgebieden goed geregeld. Langs de randen van de Gele Zee (China, Noord- en Zuid-Korea) is het slecht gesteld met de wadplaten. Tussen 1950 en 2000 is 65% verdwenen mede door inpoldering, bodemdaling, zeespiegelstijging en verminderde sedimenttoevoer. De druk op dit gebied neemt alleen maar verder toe met stedelijke groei van grote havensteden als Shanghai en Qingdao en het recent voltooide Koreaanse inpolderingsproject Saemangeum. In 2006 werd 400 km<sup>2</sup> van het ondiepe kustgebied ingedamd. De drastische afname in wadplaten heeft dan ook direct zijn weerslag op trekvogels tussen Australië en Siberië. Onderzoekers observeerden afnames variërend van 20-30% over de periode 2006-2013. Met de huidige inpolderingen kunnen de trekvogelpopulaties in de komende 3-4 jaar halveren.

Bovenstaande leidt tot de conclusie dat het Waddengebied uniek is in de wereld. De bescherming is gelukkig goed op orde. Een blik op de Gele Zee laat zien hoe kwetsbaar dit soort gebieden zijn als verstedelijking en economische groei ongebreideld doorgaan. Voor de Waddenzee betekent dit dat als trekvogels het moeilijk krijgen in bijvoorbeeld Marokko, ze misschien niet langer op het wad zijn te bewonderen. Zie ook het Ecologie essay voor de verbondenheid van het ecosysteem. Inzicht in de kwetsbaarheid en internationale invloeden op de Waddenzee zijn dus belangrijk voor goed internationaal beheer van de Waddenzee.

### Internationaal beheer: de invloed van de wereld op de Waddenzee

De opvattingen lopen uiteen over de mate waarin internationaal beheer van de Waddenzee succesvol is. De trilaterale samenwerking (sinds 1978) wordt als zeer belangrijk ervaren voor politieke samenwerking. Er vinden discussies plaats over onder andere natuurbescherming, windmolens, visserij, scheepvaartveiligheid en onderzoek. Ook was de trilaterale samenwerking bepalend voor het verkrijgen van de UNESCO Werelderfgoedstatus. Kritische geluiden zijn er ook. Concrete internationale samenwerking vindt versnipperd plaats en krijgt vooral vorm door projecten en samenwerkingsverbanden tussen onderzoekers en natuurbeschermingsorganisaties. Er is geen sprake van een coherente en consistente internationale samenwerking. Dit laatste punt wordt onderstreept door de moeizame Nederlands-Duitse samenwerking in het Eems-Dollard estuarium voor het opstellen van een Integraal Management Plan.

Internationale ontwikkelingen zullen de komende decennia voor diverse uitdagingen zorgen in het internationale beheer van het Waddengebied. Onderstaand overzicht biedt een impressie hiervan.

**Economische groei** Het is zeer waarschijnlijk dat de economie wereldwijd verder zal groeien, met name in Afrika, Azië en Latijns-Amerika. Als gevolg daarvan zal de containerscheepvaart verder toenemen. Het zal drukker worden in de havens, meer exoten zullen meereizen in ingenomen ballastwater, en vaargeulen dienen misschien vaker gebaggerd te worden. Scheep-

vaart, veiligheid, en invasieve soorten blijven belangrijke aandachtspunten voor beheer van de Waddenzee.

**Bevolkingsgroei** De Verenigde Naties voorziet tot 2040 in alle scenario's een groei in de wereldbevolking. De impact hiervan is misschien beperkt voor Duitsland, Denemarken en Nederland. Maar bijvoorbeeld in Afrika zal de druk op natuurgebieden langs de Oost Atlantische vliegrouwe toenemen door verdere verstedelijking en toegenomen inkomens. Bescherming van natuurgebieden langs de volledige vliegrouwe vormt dus een belangrijk thema om een grote populatie van trekvogels in de Waddenzee te houden.

**Klimaatverandering** De mens heeft de afgelopen eeuw ervoor gezorgd dat de uitstoot van broeikasgassen flink is toegenomen. Dit leidt tot opwarming van de aarde en stijgende zeespiegels. Klimaatscenario's van het KNMI voorspellen dat in 2050 de zeespiegel 15 tot 40 centimeter zal stijgen t.o.v. 2010. De rijzende zeespiegel vormt een directe bedreiging voor het areaal wadplaten. Professor Stive stelde in 2004 in het NRC dat de Waddenzee de zeespiegelrijzing de afgelopen 1000 jaar goed kon bijbenen, maar dat met de versnelde zeespiegelrijzing over 40 jaar bijna de helft van de wadplaten verdwenen zullen zijn. Het areaal van wadplaten blijft dus een belangrijk onderwerp. Zie ook het Klimaat essay over de toekomst van wadplaten in een veranderend klimaat.

**Verontreiniging** Met een grotere bevolking die meer te besteden heeft zal er ook meer plastic worden geproduceerd en geconsumeerd. De afvalberg neemt toe. Grote stukken afval vormen een directe bedreiging voor vissen en vogels die er in kunnen stikken, bovendien verontreinigen ze de kustlijn zodra ze aanspoelen. Daarnaast is er plastic afval dat uiteen valt in kleinere deeltjes, de zogeheten microplastics. Zeedieren zullen aan grotere concentraties worden blootgesteld en daarmee komt het ook in de menselijke voedselketen. De plastic soep wordt geassocieerd met de grote oceanen, maar kan dus ook een bedreiging vormen voor de Waddenzee. Deze staat in open verbinding met de oceanen en een aanzienlijk deel van het plastic komt van het vasteland en beland via rivieren in zee. Het beheersen van plastic afval is dus belangrijk voor een gezonde Waddenzee.

**Toerisme** Doordat de inkomens wereldwijd stijgen ontstaat er een grotere groep mensen die op vakantie wil. In 2014 waren er wereldwijd 1.1 miljard internationale toeristen, voor 2030 worden er 1.8 miljard verwacht wereldwijd. Onder andere steeds meer Chinezen gaan op vakantie en zij geven steeds meer geld uit. Voor het Waddengebied betekenen meer toeristen een kans voor extra banen en inkomsten, zolang de activiteiten geen afbreuk doen aan de natuur en het landschap. Zie ook het Economie essay voor het ruimtelijke beslag van toerisme.

**Duurzame energie** In 2010 hebben de Deense, Nederlandse en Duitse overheden de ambitie omarmt om de Waddenregio in 2030 klimaatneutraal te maken. Door te zorgen dat de trilaterale regio in 2030 niet langer bijdraagt aan klimaatverandering hopen de overheden van de Waddenzee een voorbeeldgebied te maken voor andere kwetsbare kustgebieden wereldwijd. Het behalen en uitdragen van de duurzame energie doelstelling voor het Waddengebied blijft dus een internationaal aandachtspunt. Het Duurzame Energie essay laat zien hoe het Nederlandse Waddengebied zelfvoorzienend kan zijn.

### Internationaal intermezzo

Bovenstaande ontwikkelingen zijn niet uniek voor de Waddenzee. Doordat ze wereldwijd optreden kunnen we leren van andere ondiepe kustgebieden. Hoe gaan zij om met deze ontwikkelingen? Hoe zorgen zij dat economische groei, toerisme en natuurbeheer hand in hand gaan? Voorbeelden uit Amerika, Venetië en Duitsland laten verschillende routes zien.

De stad **Venetië** en de omliggende lagune werden in 1987 op de UNESCO Werelderfgoedlijst gezet. Iedereen wil een keer in zijn leven naar Venetië en daarmee staan de omliggende gemeenten voor een grote uitdaging om dit erfgoed te beschermen en in stand te houden. Jaarlijks wordt Venetië overstroomd door 22 miljoen toeristen en Venetië wordt meer en meer een attractiepark waarin de oorspronkelijke bewoners zich geen huis meer kunnen veroorloven. Het toerisme in de stad is verre van duurzaam en wordt regelmatig gekarakteriseerd als goedkoop massatoerisme (zie Figuur 3). Vier van de vijf toeristen brengen er niet de nacht door. En slechts een op de tien toeristen

Figuur 3: Roger Federer (ont)siert het San Marco Plein met een horloge reclame. Foto: Ernst-Jan Pfauth





bezichtigt culturele bezienswaardigheden. De gewone Venetiër ontvlucht zijn stad vanwege hoge huizenprijzen en daarmee verdwijnen lokale ambachten, cultuur en kwaliteitsproducten. Er is wel financiering beschikbaar voor icoonprojecten als de knalgele stormvloedkering terwijl het riool en de kanalen niet op orde worden gehouden. Het besef is er dat toerisme en Venetië onlosmakelijk met elkaar verbonden zijn, maar dat een andere vorm van toerisme nodig is om recht te doen aan het erfgoed van de lagune en stad. Het nieuwe beheersplan 2012–2018 heeft het dan ook nadrukkelijk over het counteren van mono-toerisme door steun te geven aan lokale activiteiten als glasblazen en streekgerechten. Tegelijkertijd moet er meer aandacht komen voor het achterland en agro-toerisme in de streek. Via dit soort initiatieven hopen de Venetiërs de toerismestroom te kunnen ombuigen naar een stroom die ten goede komt aan de lagune, stad en de lokale economie. In plaats van in te spelen op massatoerisme, of in het geval van de Wadden goedkoop eilandtoerisme, kan er ook ingespeeld worden op lokale kwaliteiten en initiatieven.

Aan de westkust van Amerika liggen de wetlands van **San Francisco Bay**. De wetlands vormen een natuurlijke buffer tussen het land en de baai, en zijn onder meer belangrijk voor de natuur, schoon water en de mens (recreatie, bescherming tegen overstromingen). De Californiërs hebben weinig overgelaten van de wetlands. Momenteel is er nog 17% van het oorspronkelijke wetland areaal over. Sinds de komst van de goudzoekers in 1850 is er veel verdwenen door landaanwinning en zoutwinning. Deze drastische afname van onder andere wadplaten (tidal mudflats) heeft direct geleid tot minder vissen, minder vogels en een verslechterde waterkwaliteit.. Daarnaast kunnen overstromingen meer schade aanrichten. In 1961 werd de milieubeweging opgericht, om het illegaal inpolderen van de baai een halt toe te roepen en de baai meer toegankelijk te maken voor het publiek. Het draagvlak voor de milieubeweging is zo sterk dat San Francisco Airport na jarenlange strijd in 2008 besluit om geen nieuwe landingsbaan in de baai aan te leggen. Langs de randen van de baai wordt her en der land aangekocht om het areaal van wetlands en wadplaten te vergroten. Onder andere in de zuidpunt is 60 km<sup>2</sup> grond aangekocht (grootte van Manhattan) voor herstel van wetlands.

Financiering voor herstelwerkzaamheden vormt een grote uitdaging, maar de partijen denken een uitweg gevonden te hebben. Via uitgebreide mediacampagnes is het gelukt om inwoners te laten instemmen met een zelf opgelegde belasting. De komende 20 jaar zullen inwoners 12 dollar belasting betalen voor herstel van wetlands en schoon water. Dit voorbeeld laat eens te meer zien hoe kwetsbaar wetlands zijn. Publieke steun is essentieel voor herstel, en goede vermarkting van bedreigd natuurgebied kan leiden tot extra financiering.

**Duitsland** heeft de Waddenzee beschermd als een Nationaal Park. Elke deelstaat aan de Noordzeekust heeft een eigen Nationaal Park (Sleeswijk Holstein, Hamburg, Nedersaksen). Deze vorm van beheer wordt als minder versnipperd gezien en sturing vindt meer gestructureerd plaats dan in Nederland. De uitstraling van het werelderfgoed is beter geregeld en strakker georganiseerd dan in Nederland. Deze actieve houding van Duitsland was ook al zichtbaar in het Mens en Biosfeer programma van UNESCO. Dit programma gaat specifiek in op een evenwichtige relatie tussen mens en leefomgeving. Duitsland neemt zeer actief deel aan deze internationale samenwerking, terwijl Nederland daar slapend lid lijkt te zijn. Dat het wadden-toerisme in Duitsland dan ook beter vermarkt wordt zal geen verrassing zijn. De branding is duidelijk, men is aanwezig op vakantiebeurzen, er staan borden langs de snelweg en thematrips rond de Waddenzee worden aangeboden. Kortom, de Duitsers maken actief gebruik van de UNESCO Wereld Erfgoed status om toeristen te trekken. In het Nederlandse gedeelte kan de Werelderfgoedstatus beter benut worden. De uitdagingen voor goed beheer zijn niet per se uniek voor de Wadden. Voorbeelden uit Venetië, San Francisco Bay en Duitsland laten zien hoe een invulling gegeven kan worden aan natuurbescherming en economische activiteiten. Toerisme, recreatie en lokale betrokkenheid zijn daarin terugkerende thema's.

### Internationale uitstraling: de Waddenzee op gelijke hoogte met de Galapagos eilanden

De status van het werelderfgoed wordt onvoldoende benut. De UNESCO status kan gebruikt worden voor internationaal beheer,

samenwerking, duurzame recreatie en toerisme. De internationale voorbeelden geven een inkijkje welk perspectief past bij het Waddengebied. Megasteden of grootschalige inpoldering zoals in San Francisco Bay is niet gewenst. Hetzelfde geldt voor het goedkope massatoerisme waar Venetië zo onder zucht. Maar waar het massatoerisme de vloek en zegen van Venetië is, zou natuurbescherming wel eens de vloek en zegen van het Waddengebied kunnen zijn. Waar in de vorige eeuw exploitatie verdoersloeg tot en met plannen voor complete inpoldering lijkt er nu voornamelijk vanuit natuurbescherming te worden gedacht terwijl er alleen al in Nederland een kwart miljoen mensen wonen en werken in het Waddengebied. Hoe zorgen we ervoor dat de mensen niet hun eigen regio ontvluchten net zoals de Venetiërs? Hoe keren we het schip van afnemende werkgelegenheid? Met ondiepe kustgebieden die wereldwijd onder druk staan kan de Waddenzee een uniek voorbeeld worden van hoe mens en natuur duurzaam voortbestaan in een UNESCO werelderfgoed. Het complete kustgebied langs de Nederlandse, Duitse, Deense grens wordt gekenmerkt door natuur, landbouw en toerisme. De Waddenzee kent een fascinerende ontstaansgeschiedenis, een rijke historie (denk aan de rede van Texel) en bevat mooie verhalen over de strijd tegen het water (zie ook Klimaat Essay). De vraag over Chinezen die de titel vormt van dit essay is misschien groot, maar ik ben van mening dat dergelijke vragen vaker gesteld moet worden om een wenkend perspectief te bieden voor inwoners van dit unieke intergetijdengebied. Diverse experts hebben uiteenlopende meningen hoe mens en Waddenzee zich in internatio-

naal perspectief kunnen ontwikkelen. Allereerst ziet Barend ter Haar een kans voor meer internationale samenwerking met vergelijkbare gebieden wereldwijd via UNESCO programmering. In het Mariene Programma zijn 47 mariene werelderfgoederen uit 35 landen ondergebracht. Het Mens en Biosfeer programma bevat bijna 700 reservaten in 120 landen, waaronder 16 grensoverschrijdend zijn. Juist in de reservaten wordt gezocht naar de juiste balans tussen economie en natuur. Sjon de Haan beschrijft hoe lokale partijen een strategie voor duurzaam toerisme ontwikkeld hebben met aandacht voor toerisme, natuur en landschap. Uitvoering blijkt echter lastig. De Werelderfgoedstatus is slecht vindbaar op het internet en bewoners en ondernemers zijn er onvoldoende van op de hoogte. Het nationale park model uit Duitsland en Denemarken biedt uitkomst omdat het park alles coördineert rond de Werelderfgoedstatus, van certificering van ondernemers tot centrale marketing. Tot slot ziet Pier Vellinga heil in een koepelorganisatie die zich sterk richt op lokale ondernemers en vrienden van het wad. Deze organisatie kan zorgen voor nieuw ondernemerselan in het trilaterale Waddengebied en tegelijkertijd wordt het initiatief voor toerisme gelegd bij de creatieve en visionaire ondernemers. In 20 jaar tijd kan een dergelijke organisatie uitgroeien tot een krachtig netwerk dat het werelderfgoed internationaal uitstekend weet te vermarkten. Ik eindig dit essay met drie aanbevelingen die de internationale aantrekkelijkheid kunnen vergroten, en bij kunnen dragen aan een evenwichtige relatie tussen mens en natuur in de Wadden. Ik schets bij elke aanbeveling een doorkijk met voorbeelden waar de aanbeveling toe zou kunnen leiden.

### 1. Modern natuurbeleid

We moeten naar modern natuurbeleid waarin veel meer de integratie tussen natuur en natuurminnende economische activiteiten wordt gezocht. Niet alleen op papier, maar ook in de praktijk. Het werk van de stichting Commonland laat bijvoorbeeld zien hoe in de Baviaanskloof –een Werelderfgoedgebied in Zuid Afrika– commerciële strategieën bijdragen aan natuur en mens in een gebied i.p.v. maximale winsten voor bedrijven buiten het gebied. Aandacht voor mens en natuur is daarbij essentieel.

Over 10 jaar heeft dit er toe geleid dat onderzoekers met beleidsmakers en inwoners afspraken hebben gemaakt over een duidelijke zonering in het Waddengebied. Partijen spreken af om de nieuwe zonering 5 jaar uit te proberen omdat de natuur robuust genoeg is. Organisaties zoals Commonland helpen om invulling te geven. Inspiratie komt uit internationale voorbeelden. Er is onderscheid gemaakt in zeer kwetsbare natuurgebieden (niet toegankelijk voor economische activiteiten, herstel en behoud biodiversiteit), natuurgebieden (robuust voor natuurminnende activiteiten zoals wadlopen, rondvaarten), extensieve gebieden (natuur maar ook toerisme, visserij, landbouw, aquacultuur) en economische gebieden (gericht op economische ontwikkeling, nieuwe bedrijven, positieve impact op de natuur). Na 5 jaar heeft dit nieuwe beleid in het Nederlandse Waddengebied geleid tot 10 economische activiteiten die voorheen niet van de grond zouden zijn gekomen. Tevens zal na 5 jaar blijken of dit moderne natuurbeleid kan rekenen op steun van inwoners, onderzoekers en beleidsmakers.

### 2. Goed waddenondernemerschap

De ‘waddenondernemers’ moeten zich beter organiseren. Ondernemers in het gebied zijn de motor om het potentieel van de Waddenzee te ontsluiten. Zij kunnen met hun creativiteit, lokale kennis en businessplannen invulling geven aan economische activiteiten die passen bij de unieke waarden en Werelderfgoedstatus van het Waddengebied. Te denken valt aan cuisine, oude ambachten, beleven van historie en natuur. In trilateraal perspectief kunnen zij ideeën uitwerken op welke wijze het Waddenzee werelderfgoed internationaal goed uitgevent kan worden met bijvoorbeeld logo's en spelregels voor goed waddenondernemerschap. De overheid stelt voornamelijk kaders en faciliteert de ondernemers en vrienden van het wad in hun zoektocht naar passende activiteiten voor toerisme.

Over 10 jaar bevindt de toeristenindustrie zich in een cultuuromslag. Het adagium ‘mijn opa melkte koeien, ik melk toeristen’ is er nog steeds, deze ondernemers plukken het laaghangende fruit van eilandtoerisme. Maar er ontstaat ook een nieuwe generatie, een nieuw gilde van waddenondernemers. Zij zijn wars van goedkoop massatoerisme, en slaan de handen ineen om op (wadden)maat gemaakte diensten te leveren aan Waddenzee toeristen. Te denken valt aan ‘terug in de tijd tours’, ‘wad en mens door de eeuwen heen’, ‘proef het wad expedities’. Zij zijn doordrongen van het unieke van de Waddenzee, en weten dit direct te vertalen naar een verdienmodel en internationale klandizie. Hoe lang zullen we wachten op een Michelinster restaurant in het Waddengebied, dat enkel werkt met streekproducten? Dit nieuwe ondernemerschap leidt tot een grotere en hoogwaardige toerismestroom. Dit leidt tot 30% meer toeristen, verspreid over eiland en vasteland.

### 3. Internationale allure voor een duurzame boterham

Trots en enthousiasme voor de Waddenzee en bijbehorende unieke status moet weer groeien. Het aanvankelijke enthousiasme ten tijde van de UNESCO nominatie lijkt te zijn weggesijpeld. Ten tijde van de nominatie was er ook al weerstand tegen de nominatie wegens onduidelijkheden over verplichtingen en impact van de status. Nu blijkt dat de verplichtingen zeer beperkt zijn zouden de inwoners juist enthousiast moeten zijn. Het Waddengebied is uniek in de wereld, qua natuur, ecologie en cultuur. Het is het grootste en best beschermde intergetijdengebied ter wereld! Door weer te beseffen hoe uniek en bijzonder dit gebied is, kan enthousiasme en trots groeien. Door dit gevoel meer uit te dragen kunnen meer inwoners een goede duurzame boterham verdienen aan hun eigen gebied!

Op de golven van dit hernieuwde enthousiasme promoot de overheid en de toerismesector het wad bij handelsmissies, op congressen en vakantiebeurzen.

Over 10 jaar heeft dit ertoe geleid dat er in elk dorp een fysieke en digitale informatiezuil is over het wereldwijd unieke Waddengebied. Verhalen en anekdotes over het unieke van het Waddengebied zijn digitaal in het landschap verankerd en opgenomen in onderwijspakketten. Tevens is er aandacht voor hoe mens en natuur in balans met elkaar zijn, en hoe andere ondiepe kustgebieden er voor staan. De lobby van de overheid leidt er toe dat het waddengebied breed uitgemeten wordt in alle grote reisgidsen. Reisbureaus uit interessante markten zoals Japan en China hebben de Waddenzee in hun reisaanbod opgenomen. Internationale kranten als The New York Times, The Guardian en the Economist erkennen de internationaal unieke trekpleister. Het Waddengebied krijgt een eervolle vermelding in hun vakantie Top-10 lijsten.

### Nawoord

Sommigen onder u zullen het onrealistisch vinden om te denken dat Chinezen in grote horden naar de Waddenzee komen. Zij zullen hun gelijk bevestigd zien in een toespraak van Minister Kamp (Figuur 4). Voor een groep Chinezen op het Tourism Seminar (januari 2015) rept hij met geen woord over de Waddenzee maar noemt wel Giethoorn, Delft en Gouda.

Tegelijkertijd hoef ik juist alleen maar te denken aan Giethoorn (zie Figuur 5) om te bedenken hoe binnen 10 jaar een nieuwe minister de Waddenzee kan aanprijzen. De documentaire ‘Ni Hao Holland’ brengt prachtig in beeld hoe Chinezen Amsterdam verruilen voor de rust en natuur van Giethoorn. Giethoorn plukt de vruchten van goede handelscontacten met Chinese reisbureaus. In 10 jaar tijd is het aantal Chinese bezoekers gegroeid tot zo'n 150.000 toeristen. Ondernemers in Giethoorn hebben zich snel aangepast met harde bedden, noedelkokers, Chinese les en buskaartjes. Tel daarbij op dat de Chinezen weinig heel laten van hun eigen Waddenzee en je ziet in 10 jaar tijd onze minister de Waddenzee zo aanprijzen als de Galapagos of Gele zee van het Noordelijk Halfrond!

Figuur 4:  
Minister Henk  
Kamp



Figuur 5:  
Chinezen  
varen rond in  
Giethoorn.  
Foto: Jetske  
van Beek.





## Geraadpleegde bronnen

Aa, B.J.M. Van Der, Groote, P.D., and Huigen, P.P.P., 2004. "World Heritage as NIMBY? The case of the Dutch part of the Wadden Sea." *Current Issues in Tourism* 7 (4-5), pp. 291-302.

Algemene Rekenkamer, 2013. *Waddengebied: natuurbescherming, natuurbeheer en ruimtelijke inrichting*. Den Haag, Nederland.

De Haan, S., 2015. "Werelderfgoedstatus lijdt onder versnippering." *Friesch Dagblad*, 31 maart 2015.

Dijk, J. Van., Broersma, L., and Mehnen, N., 2016. "Options for socioeconomic developments in ICZM for the tri-national Wadden area." *Ocean & Coastal Management* 119, pp. 76-92.

Ferwerda, W., 2015. *4 returns, 3 zones, 20 years: A holistic framework for ecological restoration by people and business for next generations*. RSM/ IUCN CEM, Rotterdam, Nederland.

Frederiksen, J. (Ed.), 2012. *Het Waddengebied – Een cultuurlandschap van wereldklasse*. Waddenacademie and Common Wadden Sea Secretariat.

Haar, B. Ter, 2012. "De wereld, de Waddenzee en UNESCO." Paper presented at Wadblik, 16 January 2012, Filmhuis Leeuwarden, Nederland.

Kesteren, D. van, 2015. "Plastic soep linke soep." *H<sub>2</sub>O* (januari), pp. 24-27.

Murray, N.J., Ma, Z., and Fuller, R.A., 2015. "Tidal flats of the Yellow Sea: A review of ecosystem status and anthropogenic threats." *Austral Ecology* 40(4), pp. 472-481.

Oosterveld, H.R., 2011. *Een wereld van verschil: Veertig jaar beleid in het waddengebied*. Waddenacademie en Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie.

Piersma, T., 1987. "Hink, stap, of sprong? Reisbeperkingen van actische steltlopers door voedselzoeken, vetopbouw en vliegsnelheid." *Limosa* 60, pp. 185-194.

Piersma, T., Lok, T., Chen, Y., Hassel, C.J., et al., 2016. "Simultaneous declines in summer survival of three shorebird species signals a flyway at risk." *Journal of Applied Ecology* 53(2), pp. 479-490.

Raad voor de Wadden, 2011. *Regio aan het roer. Governance als uitdaging voor het Waddengebied*. Advies 2011/03. Leeuwarden, Nederland.

Reise, K., Baptist, M., Burbridge, P., Dankers, N., et al., 2010. *The Wadden Sea - A Universally Outstanding Tidal Wetland*. Wadden Sea Ecosystem 29, pp. 7-24. Common Wadden Sea Secretariat, Willemshaven, Duitsland.

Revier, H., Postma, A., and Folmer, A., 2012. "Some observations on tourism development in the Dutch Wadden Sea area." Artikel gepresenteerd op het 7<sup>th</sup> International Coastal & Marine Tourism Congress, Breda, Nederland.

Royal HaskoningDHV, 2015. *Evaluatie Structuurvisie derde nota Waddenzee: Ontwikkelen als perspectief, beschermen als basis*.

Seijger, C., Tatenhove, J. Van, Dewulf, G., and Otter, H., 2014. "Responding to coastal problems: Interactive knowledge development in a US nature restoration project." *Ocean & Coastal Management* 89, pp. 29-38.

UNESCO, 2014. "Man and Biosphere: will the Netherlands become more active?" Opgehaald via <https://www.UNESCO.nl/en/node/2683> (laatste bezoek op 11-06-2016)

UNESCO Venice Office, 2011. *Culture and Development in Venice: From Restoration to Revitalization?* UNESCO, Venetië, Italië.

World Tourism Organisation, 2015. *Tourism Highlights 2015 Edition*. UNWTO, Madrid, Spanje.

### Websites

Documentaire Ni Hao Nederland: [http://www.npo.nl/teledoc-campus/10-05-2015/AT\\_2031723](http://www.npo.nl/teledoc-campus/10-05-2015/AT_2031723) (laatste bezoek op 11-06-2016).

Minister Kamp toespraak Tourism Seminar 29 Januari 2015 in China: <https://www.rijksoverheid.nl/regering/inhoud/bewindspersonen/henk-kamp/documenten/toespraken/2015/01/29/toespraak-van-minister-kamp-bij-het-tourism-seminar> (laatste bezoek op 11-06-2016)

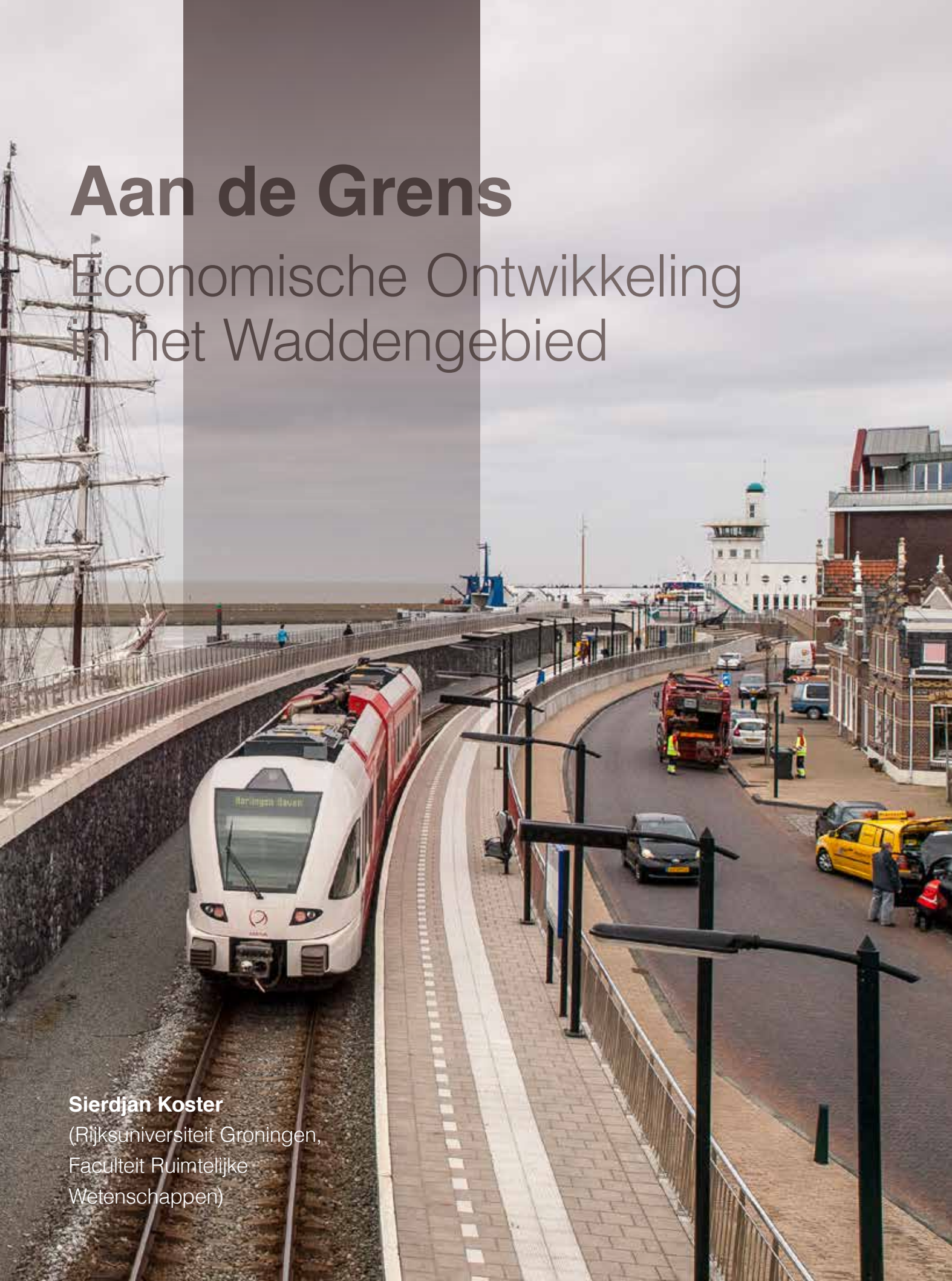
Prof. Piersma over trekvogels in de Gele Zee: <http://www.birdlife.org/asia/news/reclamation-yellow-sea-causing-serious-declines-migratory-shorebirds> (laatste bezoek op 11-06-2016).

Prof. Stive over verdwijnen van wadplaten in het NRC: <http://www.nrc.nl/handelsblad/2004/03/20/verdrongen-wadden-10454688> (laatste bezoek op 11-06-2016).



# Aan de Grens

## Economische Ontwikkeling in het Waddengebied

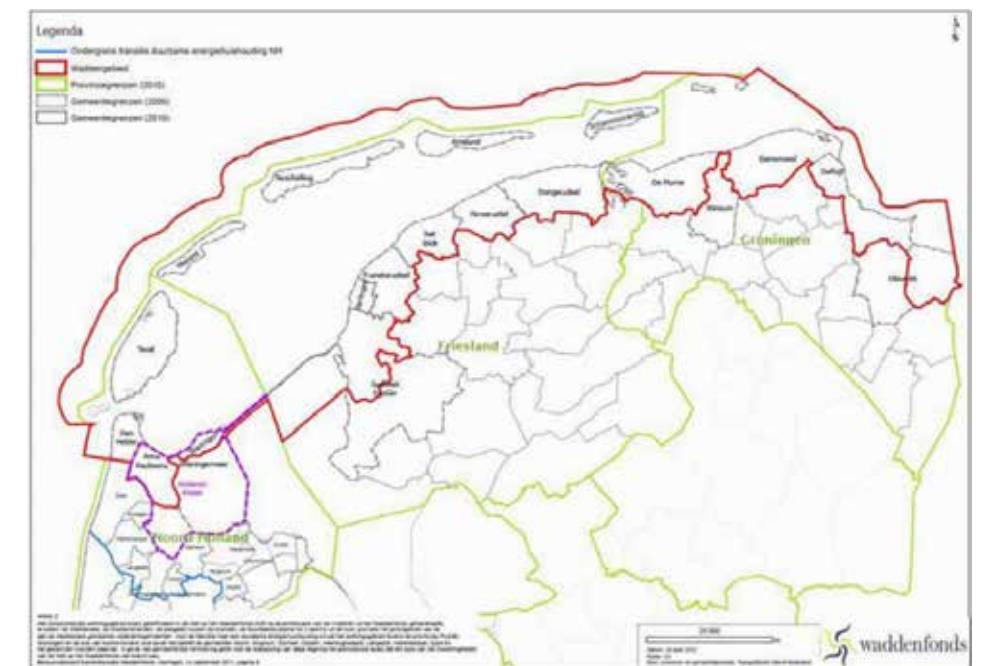


**Sierdjan Koster**

(Rijksuniversiteit Groningen,  
Faculteit Ruimtelijke  
Wetenschappen)

Figuur 1: Het Waddengebied,  
Bron: Waddenacademie<sup>1</sup>  
(2014)

1 Waddenacademie (2014).  
*Naar een rijke Waddenkust*



Het Waddengebied is zo'n grensgebied (figuur 1). Het ligt aan de rand van Nederland en het gebied zelf vormt de overgang van de vaste wal, via de Waddenzee en de insluitende eilanden naar de Noordzee. In sociaal economisch opzicht ligt het gebied aan de grens van de invloedssfeer van het economisch hart van Nederland (de Randstad) en Noord-Nederland (de steden Groningen en Leeuwarden). Tenslotte wordt het gebied zelf gekenmerkt

door strikte planologische grenzen die aangeven waar menselijke en economische activiteit plaats mag vinden en onder welke voorwaarden. Het uitgangspunt is natuurbescherming en –ontwikkeling: “De hoofddoelstelling voor de Waddenzee is de duurzame bescherming en ontwikkeling van de Waddenzee als natuurgebied en het behoud van het unieke open landschap<sup>2</sup>.”

2 VROM (2007). *De ontwikkeling van de Wadden voor mens en natuur. Deel 4 van de planologische kernbeslissing Derde Nota Waddenzee.*



De grenzen van het Waddengebied bepalen het kader voor economische ontwikkeling, zowel de mogelijkheden tot groei als de bedreigingen. Een economische visie op de ontwikkeling van het Waddengebied kan dan ook niet zonder inschatting van hoe de druk op de grenzen zal veranderen. Hoe ontwikkelt bedrijvigheid zich op de eiland en in de kustgemeenten? Hoe kunnen natuurwaarden beschermd worden als toerisme blijft groeien? Wat gebeurt er als elke Chinees één keer in zijn leven de Wadden wil bezoeken?<sup>3</sup> Deze afweging is binnen het Waddengebied cruciaal aangezien de aanwezige natuur een belangrijke economische waarde heeft via toerisme, met name op de Waddeneilanden<sup>4</sup>. Te veel ruimte voor economische ontwikkeling die de druk op de natuurwaarden vergroot hoeft niet positief uit te pakken. In het vervolg bespreek ik twee belangrijke ontwikkelingen die de druk op de grenzen in het Waddengebied beïnvloeden. Allereerst ver-

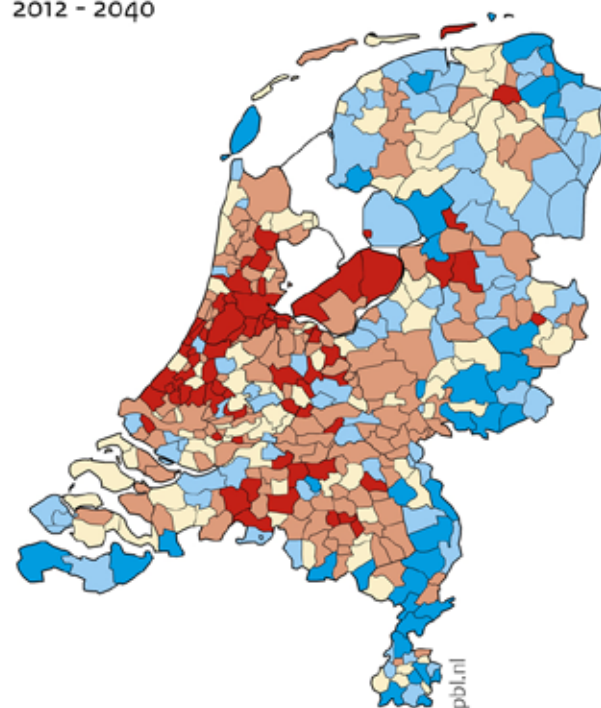
anderen de grenzen van de stad. De voordelen die steden bieden voor een economie gebaseerd op kennis en innovatie kunnen moeilijk gepareerd worden door gebieden met minder massa, diversiteit en menselijk kapitaal. Grensgebieden kunnen maar moeilijk concurreren op kennis en innovatie en moeten dat ook niet willen. Wat betekent de triomf van de stad voor het Waddengebied? De tweede grote ontwikkeling is de veranderende inhoud van werk. De kenniscomponent in banen neemt toe, zowel in de dienstensector als in de industrie. Daarbij worden banen steeds verder uiteengerafeld in gespecialiseerde taken. Een gedeelte van deze specialistische banen kan worden geautomatiseerd en dat leidt in eerste instantie tot banenverlies. Dezelfde specialisatie verklaart gedeeltelijk de opkomst van ZZP-ers die hun gespecialiseerde kennis aanbieden aan verschillende bedrijven. Hoe vindt dit nieuwe werken een plek in het Waddengebied?

<sup>3</sup> Zie pagina 64

<sup>4</sup> Sijsma, F.J., Daams, M.N., Farjon, H., Buijs, A.E., 2012. "Deep feelings around a shallow coast. A spatial analysis of tourism jobs and the attractivity of nature in the Dutch Wadden area." *Ocean Coast. Manag.* 68, 128-138.

## Bevolkingsontwikkeling per gemeente

2012 - 2040



Figuur 2: Bevolkingsontwikkeling in Nederland

Bron: PBL/CBS, Regionale bevolkingsprognose 2012-2040

## De steeds aantrekkelijkere stad

Het is de tijd van de stad. Nadat steden in de jaren '80 bevolking en bedrijvigheid verloren aan suburbane kernen en rurale gebieden, is de trek naar de stad sinds de jaren '90 terug. En er zijn geen aanwijzingen dat dit snel zal veranderen. Figuur 2 geeft ter illustratie de verwachte bevolkingsontwikkeling in Nederland voor de komende 25 jaar en het beeld is duidelijk. Steden blijven groeien en met name de gemeenten aan de grens van Nederland hebben te kampen met een dalende bevolking. Dat geldt ook voor het Waddengebied. Met name voor de randgemeenten op de vaste wal wordt bevolkingskrimp verwacht. Voor de eilanden is het beeld wat diffuser, wat gedeeltelijk komt door de kleine bevolkingsaantallen en het grotere belang van migratie. Beide maken de voorspellingen minder nauwkeurig. Wat verklaart het succes van de stad?

Steden bieden voordelen voor haar bewoners en voor de bedrijven die zich er vestigen. De economie heeft zich zo ontwikkeld dat deze voordelen steeds beter tot hun recht komen. Allereerst zijn er algemene voordelen als gevolg van de schaal van de stad. Kosten voor basisvoorzieningen als infrastructuur, OV en gezondheidszorg kunnen gedragen worden door een groot aantal gebruikers waardoor de kosten relatief laag zijn. Het is niet voor niets dat toegang tot breedband in steden uitstekend is, terwijl het in sommige buitengebieden amper voor handen is. Door het moeilijk realiseren van voldoende vraag zijn de aanlegkosten per huishouden relatief hoog, waardoor commerciële partijen afhaken en de aansluiting van buitengebieden achterblijft. Naast dit soort algemene urbanisatievoordelen op basis van schaal zijn er meer specifieke voordelen van steden. Steden bieden bedrijven een eenvoudige toegang tot een grote en gevarieerde bron van werknemers. Dit voordeel is kwantitatief en kwalitatief. Door het relatief grote aantal potentiële werknemers heeft een bedrijf een grotere kans, zelfs ondanks de concurrentie van andere bedrijven, snel een werknemer te vinden. Daarbij is de kans groter, doordat in de grote pool van potentiële werknemers veel verschillende vaardigheden en ervaringen voor handen zijn, dat de werknemer goed past bij de wensen van het bedrijf. Vanuit het oogpunt van de werknemer biedt het aantal en de variëteit

van de aangeboden banen vergelijkbare voordelen. Al met al bieden steden hierdoor een efficiënte arbeidsmarkt zowel aan de bewoners als aan de aanwezige bedrijven.

Naast een efficiënte arbeidsmarkt is ook de toegang tot kennis relatief goed in steden. Doordat bedrijven dicht bij elkaar zitten en elkaar daardoor vaak tegenkomen is de uitwisseling van kennis groter in steden dan op andere plekken. Ook de arbeidsmarkt is hierbij van belang. Werknemers die van baan wisselen nemen kennis mee van andere, vaak concurrerende, bedrijven waardoor bedrijven goed op de hoogte zijn van de stand van de techniek en ontwikkeling in hun markt. Dit spoort bedrijven aan de competitie voor te blijven en innovatie is dan ook hoger in stedelijke gebieden dan er buiten.

De stedelijke voordelen op de arbeidsmarkt en voor kennisuitwisseling zijn een voortdurend balansspel tussen specialisatie op specifieke activiteiten en diversiteit in activiteiten. Door stedelijke specialisatie is het immers eenvoudiger om geschikte werknemers te vinden. Daarbij begrijpen bedrijven elkaar sneller – ze spreken dezelfde taal – waardoor kennisuitwisseling makkelijker is. Diversiteit biedt echter weer nieuwe inzichten die je wellicht niet had gekregen van je directe concurrent in dezelfde markt of van een werknemer die hetzelfde werk in een vergelijkbaar bedrijf heeft gedaan. Ook biedt diversiteit voordelen als een bepaalde sector in zwaar weer terecht komt. De neergang van de Nederlandse textielsteden, en meer recent de autostad Detroit zijn hiervan goede voorbeelden. In het Waddengebied heeft de mechanisatie van de landbouw tot grote baanverliezen geleid. Hoewel het in termen van ruimtebeslag nog steeds een belangrijke sector is, zijn er relatief weinig banen meer mee gemoeid.

Deze stedelijke voordelen zijn in het laatste decennium belangrijker geworden, wat het hernieuwde succes van steden verklaart. Vooral de opkomst van de dienstensector en, paradoxaal genoeg, de opkomst van ICT hebben de stedelijke voordelen relevanter gemaakt. Beide ontwikkelingen hebben ervoor gezorgd dat de input van menselijk kapitaal een steeds centrale rol is gaan spelen in het succes van bedrijven, de ontwikkeling van bedrijfstakken en daarmee ook de economische ontwikkeling van steden en regio's.

Sinds de jaren 50 is Nederland langzaam veranderd van een industriële economie naar een economie die drijft op diensten. Dit proces is nog steeds gaande en in de laatste 5 jaar is de dienstensector in termen van banen verder gegroeid van 81% van de banen naar 83% van de banen<sup>5</sup>. Hoewel in Noord-Nederland de industriële sector relatief iets groter is, is hier dezelfde trend zichtbaar. Maar ook de industriële sector is veranderd. De toegevoegde waarde van industrie in Nederland komt steeds meer te liggen in het bedenken, coördineren en organiseren van productieprocessen en niet in de productie zelf. Deze wordt uitbesteed aan landen met lagere lonen als het een arbeidsintensief proces is of het proces wordt geautomatiseerd. Juist deze steeds grotere kenniscomponent, zowel door de opkomst van de diensten als door de verandering van de industriële sector, is er een bonus ontstaan op slimheid en daarmee op het belang van goede en vaardige werknemers. Dit toegenomen belang van kennis wordt nog versterkt door de opkomst van ICT en verbeterde communicatie tussen regio's over de hele wereld. Waar het vroeger mogelijk was om een tijd te genieten van een kennisvoorsprong, zorgt ICT ervoor dat nieuwe producten en productiemethoden sneller beschikbaar zijn voor iedereen. Bedrijven worden daardoor geprikkeld om sneller te innoveren, wat het belang van menselijke kennis verder benadrukt. In deze situatie komen de stedelijk voordelen van kennisoverdracht en arbeidsmarkt goed tot hun recht. Het feit dat juist de grensoverschrijdende ICT-sector zich in het relatief kleine gebied van Silicon Valley concentreert spreekt wat dit betreft boekdelen. Het gebruik van ICT heeft dus tot gevolg dat nieuwe kennis zich snel verspreidt zodra het in gebruik is. In deze zin is locatie minder van belang geworden. Tegelijkertijd versnelt het innovatie, wat gebaat is bij zeer lokale inputs en kennis. In deze zin zorgt ICT-gebruik juist voor clustering en verstedelijking.

Dit leidt tot twee conclusies. Allereerst hebben steden in geavanceerde economieën het tij mee in de manier waarop de economie zich ontwikkelt. Kennis en kunde zijn cruciaal voor succes en steden kunnen dit op een efficiënte manier organiseren en bij elkaar brengen. Daarnaast is, door het belang van kennis en kunde, de werknemer centraler komen te staan. Dit is een duidelijke breuk met de corporate economische structuur die de jaren 70 – 90 beheerste. Wie er in je gebied woont is crucialer dan ooit voor economische ontwikkeling<sup>6</sup>.

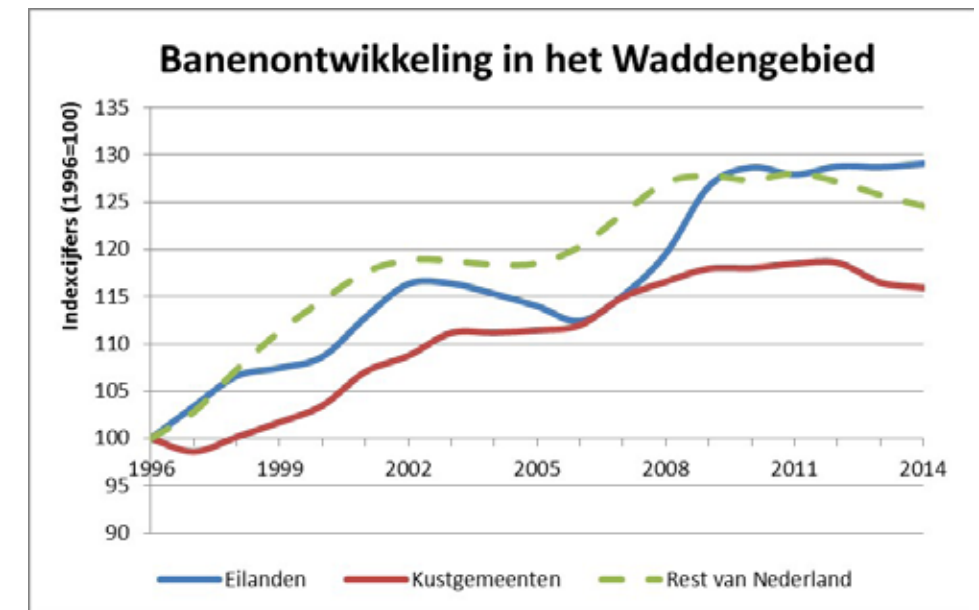
### En het Waddengebied?

Op het eerste gezicht lijkt al dit stedelijk geweld slecht nieuws voor rurale, meer perifere gebieden, inclusief het Waddengebied. Inderdaad bleek dit al uit de verwachte bevolkingsontwikkeling in het gebied (Figuur 2). Het zijn met name grensgemeenten, ook langs de Waddenzee, die te maken hebben en krijgen met bevolkingskrimp en vergrijzing. De jeugd trekt weg naar de grotere steden, Leeuwarden en Groningen, om daar een opleiding te volgen en vaak blijven ze daar plakken of trekken ze verder naar de Randstad. Ondanks de politieke aandacht voor braindrain vanuit onderwijssteden als Leeuwarden en Groningen, vindt de belangrijkste braindrain plaats in de omliggende gebieden. Veel afgestudeerden vertrekken inderdaad na afstuderen, maar per saldo winnen Leeuwarden en Groningen aan hoogopgeleide werknemers<sup>7</sup>. De, per definitie, mindere concurrentiekracht van de randgebieden vanwege de geringere omvang ten opzichte van steden en de demografische veranderingen van vergrijzing en selectieve migratie versterken elkaar. De schaalvoordelen van het gebied nemen verder af terwijl de kennis en kunde onder druk staan.

Bedrijven in perifere gebieden hebben dan ook moeite met het vinden van gekwalificeerd

Figuur 3: Relatieve banengroei in het Waddengebied

Bron: LISA, eigen bewerking



personeel. Uit illustratief Zweeds onderzoek<sup>8</sup> wordt duidelijk dat het verschil tussen nieuwe bedrijven in rurale en stedelijke gebieden vooral tot uitdrukking komt in het opleidingsniveau van het personeel, en veel minder in de sectorstructuur, de achtergronden van de ondernemers of de motieven om ondernemers te worden. Het verschil in succes tussen nieuwe ondernemingen in de stad en op het platteland heeft dan ook voor een belangrijk deel te maken met het kunnen vinden van gekwalificeerd personeel. De kans dat het Waddengebied als innovatieve trekker in bepaalde economische activiteiten bekend staat is klein en neemt af. Zelfs als het gebied unieke locationele voordelen heeft voor specifieke economische activiteiten (zilte teelt, energie, havens) dan betekent dit niet direct dat de ontwikkeling van de techniek ervoor in het gebied, of zelfs in Noord-Nederland, plaatsvindt. Door de toenemende integratie van gebieden is er steeds minder ruimte voor sub-centra en sector-specifieke innovatie heeft de neiging zich te concentreren in enkele grote stedelijke gebieden.

De banenontwikkeling (Figuur 3) in het gebied illustreert inderdaad de moeilijke positie van

met name de kustgemeenten. Het figuur geeft de relatieve banenontwikkeling tussen 1996 en 2014 in Nederland (zonder de Wadden) en de eilanden en gemeenten die direct grenzen aan de Waddenkust. Ten opzichte van 1996, groeit het aantal banen in alle gebieden, maar in de kustgemeenten blijft de ontwikkeling achter en sinds 2010 stagneert het totaal aantal banen in het gebied. De Waddeneilanden herstellen zich na de crisis in het eind van de jaren '00 en laten over de gehele periode een iets sterkere banengroei zien, in belangrijke mate in toerisme.

Betekent dit dan, dat steden onder invloed van agglomeratievoordelen het omliggende gebied steeds verder leegzuigen? Voor met name kennisintensieve economische activiteiten is het inderdaad moeilijk concurreren met de stad. Maar, het ommeland profiteert ook van de stad en kan daarbij gebruik maken van kwaliteiten die de stad juist niet heeft.

Om de kansen voor het Waddengebied te zien, moeten we in eerste instantie af van de redenering die start vanuit een strak afgebakende gebied (een dorp, een gemeente, een provincie), zoals vaak gebeurt in analyses en beleidsformulering. Bij de beschrijving van

5 CBS (2015), *werkgelegenheidsstatistiek* via Statline

6 Florida, R. (2010). *Who's your city?: How the creative economy is making where to live the most important decision of your life*. Vintage Canada.

7 Venhorst, V. A., Koster, S., & van Dijk, J. (2013). *Geslaagd in de stad*. Rijksuniversiteit Groningen, Faculteit Ruimtelijke Wetenschappen, Economische Geografie.

8 Andersson, M., Koster, S., & Lavesson, N. (2016). "Are start-ups the same everywhere?: the urban-rural skill gap in Swedish entrepreneurship." In: Mack, E.A. & Qian, H. (eds). *Geographies of Entrepreneurship*. Routledge.



economische ontwikkeling en de bijbehorende mogelijkheden en problemen ligt het gevaar op de loer om gebieden met elkaar te gaan vergelijken en daarbinnen in termen van winnaars en verliezers de discussie te voeren. Ik doe het zelf ook! Figuur 2 geeft op gemeenteniveau de verwachte bevolkingsontwikkeling. De interpretatie is al snel dat de blauwgekleurde gemeenten een probleem hebben en dat het daar ook aangepakt moet worden. Een krimpende gemeente moet bijvoorbeeld aantrekkelijker worden voor bewoners om weer te groeien. Op een vergelijkbare manier vinden discussies over het behoud van voorzieningen zoals de plaatselijke basisschool, supermarkt of huisarts is het kader het bijna automatisch het gemeentete- of dorpsniveau. Het sluiten van de laatste school of supermarkt wordt zo een probleem voor het gebied. En ook de stagnatie van het aantal banen in de kustgemeenten suggereert een gebiedsspecifiek probleem wat op die plek opgelost moet worden. Er moeten banen aantrokken worden.

Zeker in een klein land als Nederland is een rigide gebiedsgerichte benadering niet effectief. Het alternatief is uit te gaan van de bevolking en de aanwezige bedrijvigheid en vanuit dit perspectief problemen en mogelijkheden te schetsen. Het sluiten van de laatste school in een dorp blijkt vaak alleen een probleem voor degenen zonder de mogelijkheden om de alternatieve voorziening te bereiken. Deze constatering is belangrijker dan het simpele feit dat een dorp haar laatste school verliest. En zolang de toegang tot werk en voorzieningen in stedelijke gebieden of centrale dorpen geborgd is, hoeft een afnemend bedrijven- een voorzieningen-niveau niet noodzakelijkerwijs een probleem te zijn. Het gaat om banen die bereikbaar zijn en of werknemers die banen kunnen bereiken, niet zozeer om banen die in de woongemeente beschikbaar zijn. Gezien de voordelen die steden bieden kan het zelfs lonend zijn om daar bedrijvigheid en banen te clusteren dan deze met moeite in meer perifere gebieden in stand te houden. Nederland is maar klein en binnen 15 minuten is de volgende voorziening

(of baan) over het algemeen beschikbaar. Een voorwaarde is dan wel dat er goede verbindingen zijn naar de stad, via de weg, via OV, maar ook via bijvoorbeeld breedband. Groepen bewoners die hier geen gebruik van kunnen maken vanwege verminderde mobiliteit, een zwak sociaal netwerk of een gebrek aan financiële middelen verdienen extra steun. Economische ambities in rurale gebieden hebben baat bij een uitgangspunt waarbij de wensen, kennis, vaardigheden en ook problemen van de eigen bevolking centraal staan en niet zozeer de ontwikkeling van specifieke gebieden (in specifieke sectoren) met het oog op de competitie met andere regio's.

Met de centralere rol van de werknemer wordt het belangrijker voor steden, maar ook voor het achterland om aantrekkelijke woongebieden te zijn. De locatie van werknemers is niet meer primair een afgeleide van de locatie van een bedrijf – Philipsdorp in Eindhoven is een mooi voorbeeld –. De woonvoorkeuren van belangrijke werknemers wordt een overweging voor bedrijven in de locatiekeuze. Welk mechanisme nu de overhand heeft (banen die mensen volgen of andersom) is overigens nog onduidelijk en lijkt per regionale situatie te verschillen. Wel is duidelijk dat verhuizende bedrijven in Nederland dat het liefst doen in de richting van hun belangrijke, hoog opgeleide, werknemers<sup>9</sup>. Dit suggereert dat het investeren in aantrekkelijke woonomgevingen, voor de eigen bevolking, maar ook voor eventuele nieuwkomers een nuttige strategie kan zijn, zowel voor steden als voor rurale gebieden. Op het eerste gezicht lijkt dit voor de gemeenten aan de Waddenkust een moeilijke strategie, omdat deze randgemeenten geen traditioneel aantrekkelijke woongebieden zijn. Niettemin blijkt ook voor de kustgemeenten een specifieke vraag naar woongenot te bestaan<sup>10</sup>. De rol van wonen in de economie wordt verder versterkt door de toenemende mogelijkheden tot telewerken. Waar telewerken in 2003 bij een kwart van de bedrijven voorkwam is dat in 2015 gegroeid naar 75% van alle bedrijven<sup>11</sup>. Telewerken is

complementair aan 'face-to-face' contact – wat is de gemiddelde afstand tot uw Facebook of LinkedIn contacten? – en kan slechts tot op zekere hoogte de ontmoetingsfunctie van de stad overnemen. Toch geeft het toegenomen gebruik van telewerken aan dat de werklocatie en de woonlocatie minder sterk aan elkaar verbonden hoeven te zijn. Woongenot wordt zo relatief belangrijker in de keuze van de woonplaats. Goede verbindingen naar banen en voorzieningen, over weg, spoor en online, zijn weer een voorwaarde.

De voordelen van productie die er in de stad zijn, gaan ook gepaard met een grotere vraag naar recreatie en toerisme buiten deze stad. Dit geldt voor Nederlandse steden – Groningen, Leeuwarden, en de Randstad – maar ook over de grens. In het jaar 2014 geeft het gemiddelde Nederlandse huishouden ongeveer 20% van het besteedbaar inkomen uit aan recreatie en toerisme<sup>12</sup>. De sector groeit ook in termen van banen en bijdrage aan het nationaal product. De vraag naar toerisme op de Waddeneilanden lijkt voor langere tijd gewaarborgd en hier ligt een grote opgave het ruimtebeslag van de sector in toom te houden, waardoor de unieke landschappelijke en natuurwaarde van de Wadden behouden blijft. De Werelderfgoedstatus van de Wadden onderstreept de toeristische waarde van het gebied. Tegelijkertijd benadrukt het de verplichting zorgvuldig om te gaan met de natuur- en sociaal-culturele<sup>13</sup> waarde van het gebied. Een te grote groei van de sector kan daarmee het eigen product ondergraven en de economische bijdrage van de sector.

## Veranderend werk

De toegenomen kennisintensiteit van de Nederlandse economie in combinatie met uitstekende communicatiemogelijkheden zorgen ervoor dat steden productievoordelen hebben ten opzichte van andere gebieden. Dat zijn de plekken waar menselijk kapitaal zich verzamelt en ook de bedrijven die hiervan gebruik maken. Dezelfde ontwikkelingen zorgen voor een

verandering in het type banen en beroepen. Deze worden steeds gespecialiseerder. Technologische ontwikkelingen zorgen ervoor dat het productieproces in steeds kleinere onderdelen kan worden opgeknipt. In eerste instantie gold dit met name voor de industrie, maar met grotere rekenkracht en geautomatiseerde big dataverzameling geldt dit in toenemende mate ook voor banen in de dienstensector. De verre-gaande specialisering in de economie heeft een aantal gevolgen voor hoe banen en beroepen zich zullen ontwikkelen in de komende jaren. Allereerst komen banen op de tocht die overgenomen kunnen worden door geautomatiseerde processen. Daarnaast heeft de specialisering tot gevolg dat banen steeds 'kleiner' worden in de zin dat ze een steeds kleiner onderdeel van het productieproces beslaan met gevolgen voor zowel de werkgevers als de werknemers.

De inhoud van werk verandert continue, maar er is op het moment sprake van een kleine 'hausse' in aandacht als gevolg van de robotisering van productie. Slimme software, grote rekenkracht en steeds verder ontwikkelde mogelijkheden om data te verzamelen, zorgen ervoor dat losse taken maar ook complexe seriële taken door computers kunnen worden overgenomen. Er is becijferd dat door robotisering of automatisering in het Verenigd Koninkrijk 45% van alle banen op de tocht staan<sup>14</sup>. Voor Nederland gaat het om naar schatting 2-3 miljoen banen<sup>15</sup>. Er liggen stevige aannames onder deze voorspellingen. Daarnaast vertellen ze slechts de helft van het verhaal. Er worden tenslotte ook banen gecreëerd. Het verdwijnen van banen treft de groep werknemers in het midden van de inkomensdistributie. Aan de bovenkant van de arbeidsmarkt zijn veel banen veilig vanwege de complexe en niet-routineuze combinatie van taken. Aan de onderkant van de arbeidsmarkt worden banen in de persoonlijke dienstverlening beschermd omdat menselijk contact in veel gevallen lastig te automatiseren is. Het zijn de banen van mensen met een MBO-opleiding die het meest onder druk komen te staan. De middengroep op de arbeidsmarkt wacht een grote transitie van werken.

9 Morkute, G., S. Koster & J. van Dijk (2016). *Is human capital the new big location factor? An empirical investigation of relocating firms and their labour force.*

10 Bijker, R. A., & Haartsen, T. (2012). "More than counter urbanisation: Migration to popular and less popular rural areas in the Netherlands." *Population, Space and Place*, 18(5), 643-657.

11 CBS (2015). *ICT en E-commerce* via Statline

12 CBS (2015), via statline.nl

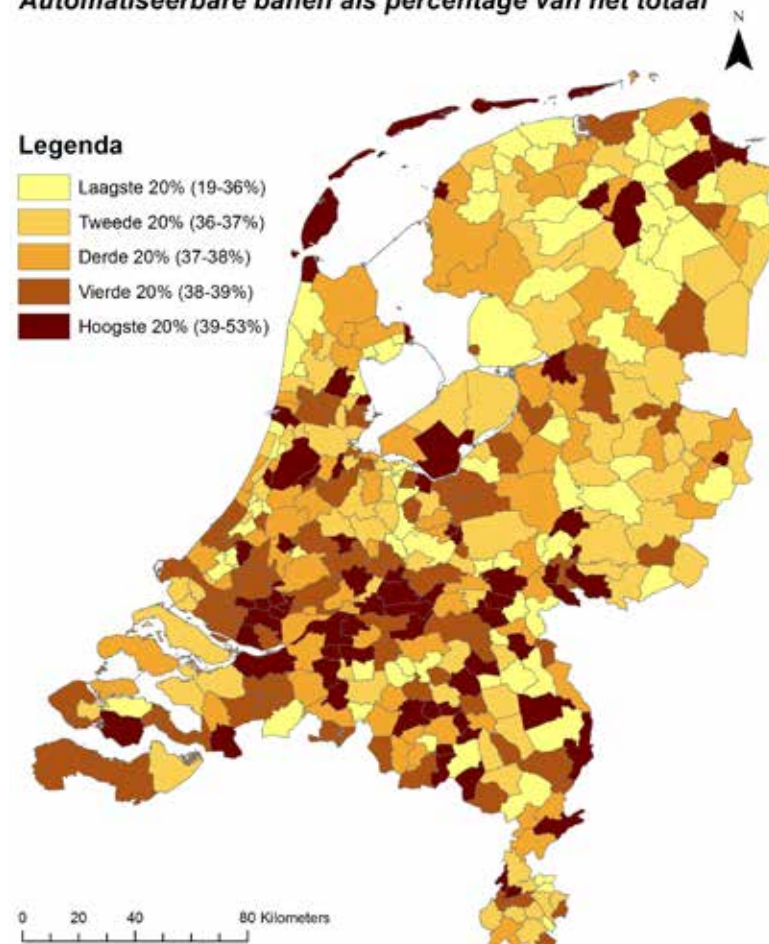
13 Zie ook pagina 30

14 Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2013). *The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation.*

15 Deloitte (2014). *De impact van automatisering op de Nederlandse Arbeidsmarkt*

## Automatisering: banen op de tocht

### Automatiseerbare banen als percentage van het totaal



Figuur 4: Risicokaart banen op de tocht<sup>16</sup>.  
Bronnen: CBS, LISA, Den Butter en Mihaylov (2013)<sup>17</sup>, eigen bewerking

16 Met dank aan Lucy Talens en Lianne Hans

17 Den Butter, F. & E. Mihaylov (2013). "Veranderende vaardigheden op de Nederlandse arbeidsmarkt." *Economisch Statistische Berichten* 98, 618-621.

De gevolgen van de automatisering van banen heeft regio-specifieke gevolgen. Gebieden met relatief veel automatiseerbare banen hebben een grotere opgave dan gebieden waar dit minder geldt. Figuur 4 geeft op gemeenteniveau het aandeel banen in sectoren die veel met automatisering te maken hebben. Allereerst valt op dat dit, in overeenstemming met de eerdere schattingen, om een groot aantal banen gaat; in totaal ruim 3 miljoen. Voor veel gemeenten betekent dit dat ruim een derde van de banen met automatisering te maken krijgen. Hoewel de schattingen tussen de gemeenten niet ver uiteen liggen, is er een duidelijk ruimtelijk patroon. Voor Nederland zien we dat Gelderland en Brabant relatief veel met de gevolgen van automatisering te maken krijgen, met name door een wat groter belang van industrie in de sectorstructuur. Inzoomend op Noord-Neder-

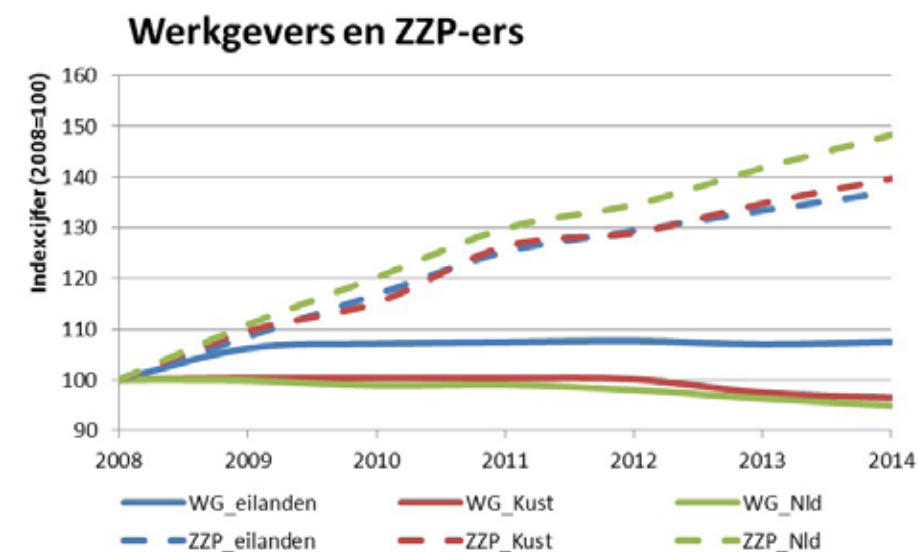
land en het Waddengebied blijken de dienstesteden Leeuwarden en Groningen behoorlijk goed te scoren. Op de eilanden zijn relatief veel banen die geautomatiseerd kunnen worden. Dit komt enerzijds door het belang van automatiseringsgevoelige sectoren als detailhandel, vervoer en bouw. Anderszijds scoren ook logies en accommodaties, belangrijke toeristen-sectoren op de eilanden, gemiddeld hoog op automatiseringsrisico. Binnen de logiesector is er echter een sterke tweedeling. Aan de ene kant omvat het functies met name in bediening, verzorging en schoonmaak die op de korte termijn niet geautomatiseerd kunnen worden. Aan de andere kant bevat het processen rondom administratie, boeking en informatievoorziening die juist wel geautomatiseerd worden. Het type banen in de sector op de Waddeneilanden is dus van belang voor de precieze interpretatie van de cijfers. De

data laten deze nadere specificering niet toe. Langs de kust valt vooral op dat de havengemeenten slecht scoren. Delfzijl, Harlingen en Den Helder zitten in de hoogste 'risicocategorie'. Dit komt overeen met het beeld dat veel processen in de overslag en verwerking van goederen geautomatiseerd kunnen worden. Het is wat dit betreft veelzeggend dat de haven Rotterdam de bekendste onderzoeker van 'the internet of things', Jeremy Rifkin, in de arm heeft genomen om de haven toekomstbestendig te maken. Specifiek voor Eemshaven geldt dat een gedeelte van de werkgelegenheid in bedrijven zit die met name profiteren van de ruimte die aanwezig is en minder van specifiek havengerelateerde activiteiten. Hoewel de bouw en het onderhoud werkgelegenheid opleveren, is daarmee de impact op werkgelegenheidsontwikkeling gering. Havens zijn belangrijk in termen van economisch product, omzet en bepaalde havengebonden sectoren waaronder ook de visserij. In termen van werkgelegenheidsontwikkeling lijken havens echter minder belangrijk te worden.

Automatisering beïnvloedt het aantal banen en de karakteristieken ervan. Het Waddengebied en met name de eilanden en de havengebieden krijgen hier mee te maken of eigenlijk preciezer: De werknemers op deze plekken krijgen er mee te maken. Weer geldt dat het uiteindelijk niet om een gebiedsprobleem gaat. De ont-

wikkeling van banen in de steden en andere plekken bij het Waddengebied blijft relatief goed. Het is vooral zaak om de werknemers die beïnvloed worden te ondersteunen naar een baan. Dat betekent dus scholing en dat betekent goede verbindingen naar die banen toe. De precieze plek waar de banen zich bevinden is minder van belang. Naast de inhoud van werk verandert de organisatie van werk. Verregaande specialisatie van banen betekent voor werkgevers een prikkel om het werknemersbestand zo flexibel mogelijk in te richten. Gespecialiseerde taken kunnen op die manier naar believen worden ingezet door werkgevers zonder voor langere tijd aan contracten vast te zitten. Aan de werknemerskant betekent dit dat goed gewaardeerde specialisten niet per se in loondienst te gelde hoeven worden gemaakt, maar ook in eigen beheer. Zowel voor werkgevers als voor werknemers kan de stap naar zelfstandigheid (ZZP-ers) hierdoor aantrekkelijk zijn. De achtergrond van de stap naar zelfstandigheid bepaalt voor een groot deel het succes van de ZZP-ers. Als de stap min of meer gedwongen is door veranderende voorwaarden van de werkgevers kan zelfstandigheid snel een verslechtering van de arbeidsmarktpositie betekenen. Als de stap naar ZZP-schap gebaseerd is op unieke en gewilde gespecialiseerde vaardigheden dan kan het een stap omhoog op de arbeidsmarkt betekenen. Hoewel het relatieve voorkomen van beide typen nog onduidelijk

Figuur 5: De ontwikkeling van werkgevers (WG) en ZZP-ers in het Waddengebied. bron: LISA, eigen bewerking





is, lijkt het toenemend aantal ZZP-ers gepaard te gaan met een groeiende tweedeling op de arbeidsmarkt.

Figuur 5 geeft de ontwikkeling van ZZP-ers en werkgevers voor het Waddengebied. Ten opzichte van Nederland blijft de stijging van het aantal ZZP-ers in de Wadden relatief beperkt, hoewel ook hier de groei fors is: 40% in 6 jaar. De doorgetrokken lijnen in de figuur geven voor dezelfde periode de ontwikkeling van het aantal banen bij werkgevers. In lijn met de trend van flexibilisering en specialisatie zien we dat het aantal banen bij werkgevers stagneert en vrijwel gelijk is voor de hele periode. Op de Waddeneilanden groeit het aantal werkgevers in de periode nog licht. De kustgemeenten volgen de nationale trend en het aantal banen bij werkgevers daalt licht tussen 2008 en 2014. Voor het hele gebied geldt echter dat de arbeidsmarkt langzamerhand op een flexibelere manier wordt ingericht. Dit heeft een aantal consequenties.

Allereerst onderschrijft de opkomst van ZZP-ers en de stagnatie van het aantal banen in loondienst het toenemende belang van het individu op de arbeidsmarkt. Hierbij past dus ook aandacht voor de bewoners. En dit geldt zowel voor de onderkant van de arbeidsmarkt als voor de hogere sociaal-economische klassen van ondernemerschap. Min of meer gedwongen ZZP-schap kan een indicatie zijn van sociaal-economische problemen die, hoewel gelokaliseerd, in eerste instantie de bewoners van het gebied gelden. De precieze omvang en karakteristieken van deze groep is nog onduidelijk, maar in termen van inkomen doen ZZP-ers in de kustgemeenten het relatief slecht<sup>18</sup> wat in ieder geval een indicatie is van een moeilijke arbeidsmarkt voor de groep van ZZP-ers. Naast de sociaal-economische effecten van het toenemend aantal ZZP-ers is er ook een belangrijk ruimtelijk effect. Voor ZZP-ers geldt immers dat het woonhuis in veel gevallen de uitvalsbasis voor werk is. Klussen worden op locatie gedaan en voor een deel vanuit huis. Op deze manier wordt het woonhuis niet alleen belangrijker omdat de relatie met de werkplek diffuser wordt, maar ook als werkplek zelf. En

hoewel er veel aandacht gaat naar werken in de wijk in stedelijke gebieden blijkt het aantal banen in woningen in rurale gebieden, het Waddengebied inclusief, hoger te liggen en met de groei van het aantal ZZP-ers ook toe te nemen. Hiermee neemt dus de druk op de woonomgeving als plekken van werk toe. Verrommeling en druk op natuur liggen hiermee op de loer en gemeenten voeren soms actief beleid om dit tegen te gaan. In werkelijkheid blijkt de impact van dit soort activiteiten echter beperkt tot overlast te leiden: De activiteiten zijn vaak klein, blijven klein en omwonenden waarderen vaker wel dan niet de extra sociale en economische roering die zulke kleine activiteiten met zich meebrengen<sup>19</sup>. Vooral voor de kustgemeenten, waar de druk op de natuur beperkt is, betekent dit dus dat ondernemers alle steun en medewerking kunnen verkrijgen zonder dat dit snel tot negatieve omgevingseffecten zal leiden.

De combinatie van de veranderende inhoud van banen en de organisatie ervan in bijvoorbeeld zelfstandigheid leiden ertoe dat de indeling van de economie in sectoren aan zeggingskracht inboet. De toenemende kenniscomponent in banen, versterkt door automatisering dat routinematige activiteiten overneemt, geldt zowel industrie als diensten en daarmee vervaagt de traditionele tegenstelling tussen beide sectoren. Dit zie je ook terug aan ZZP-ers. Hoewel ze per definitie geclassificeerd zijn in een sector, is het werkveld vaak breder dan die ene sector en verlenen ze diensten of activiteiten in verschillende sectoren. De beroepenachtergrond van zelfstandigen is dan relevanter dan de sectorachtergrond<sup>20</sup>. En dat is niet zo gek als je bedenkt dat je als ondernemer, in het bijzonder als ZZP-er, vooral je eigen kennis en kunde te gelde probeert te maken. De beroepenachtergrond is veelzeggender dan de sector. ICT-specialisten kunnen in elke sector ingezet worden en het is weinig relevant of een machine-operator eerst bij een drukker heeft gewerkt of bij een verffabriek. Het gaat in beide gevallen om de kennis die ze in hun functie hebben opgedaan. Deze functies en beroepen als dragers van deze functies zouden dan ook veel belangrijker moeten zijn in onderzoek naar economische ontwikkeling en beleid.

18 CBS (2016) *Grootstedelijke ZZP'er verdient het meest in Utrecht*

19 Markantoni, M. (2012). *Side activities by non-farmers: In search of personal and rural development* (Doctoral dissertation, University of Groningen).

20 Koster S. en M. Andersson (2016). *When is your experience valuable?*

## Tenslotte: Ontwikkeling aan de grens

Menselijk vernuft wordt steeds belangrijker voor innovatie en economische groei in Nederland. Routinematige, zware en repetitieve handelingen worden uitbesteed aan computers, machines en robots. Dit kost banen, maar levert ook banen op. Hoewel het netto-cijfer onder de streep interessant is, is het zinvoller om te kijken wat dit betekent voor de inhoud en organisatie van werk: De rol van de mens in het arbeidsproces is die van de bedenker en trouble-shooter. Deze veranderende invulling van werk geeft steden een groeiend voordeel ten opzichte van andere gebieden: Steden zijn bij uitstek de plekken om van elkaar te leren.

Innovatie kan dan ook het best aan de steden worden overgelaten. Steden hebben de infrastructuur, steden hebben een hoogopgeleide beroepsbevolking en misschien wel het belangrijkste, steden hebben massa. Dit betekent niet dat er geen innovatieve activiteiten in het Waddengebied kunnen plaatsvinden. Sommige innovaties profiteren van de aanwezige voordelen van het gebied. Zilte teelt kan ontwikkeld worden op de brakke gronden langs de kust. Landbouwtoepassingen van 5G-netwerken kunnen getest worden op de Groningse klei. De innovatie zelf zal zich echter in de steden blijven concentreren.

Een belangrijke ontwikkeling waar het Waddengebied van kan profiteren is het feit dat woon- en werklocaties steeds minder overlappen en hoewel de stad belangrijk is voor ontwikkeling, is het steeds minder nodig om de hele tijd in de stad te zijn. Werken vanuit huis neemt dan ook juist in de buitengebieden sterk toe en dit moet de ruimte krijgen. Ook is het hierdoor niet nodig banen binnen de grenzen van het Waddengebied te creëren om bevolkingskrimp tegen te gaan. Veel belangrijker is dat er voldoende banen bereikbaar zijn voor de bewoners. De kustgemeenten kunnen profiteren van de banen die in de steden worden ontwikkeld. De bereikbaarheid van die banen is dan van het grootste belang. Dat betekent dus zorgen voor een goede infrastructuur en zorgen voor de groepen in de bevolking die niet mobiel genoeg zijn om banen te bereiken. De aanleg van de Centrale As tussen Dokkum en Drachten en de verbreding van de N33

in Groningen passen in dit idee, maar ook OV-verbindingen moeten op orde blijven. Voor voorzieningen geldt hetzelfde. De vraag of elk dorp een supermarkt heeft is niet zo relevant, maar de vraag of alle bewoners op een goede manier voorzieningen kunnen bereiken des te meer.

De werkeconomie van de steden heeft toenemende vraag naar toerisme als pendant. Met name voor de Waddeneilanden betekent dit dat de toeristische druk op natuur en de lokale gemeenschap onverminderd hoog zal blijven. Voor de Waddeneilanden is een planologische structuurvisie, waarin in samenspraak met de bevolking van de eilanden strikte grenzen worden getrokken om natuur van het grootste belang. Voor de kustgemeenten lijken deze grenzen minder rigide getrokken te kunnen worden. De opgave bestaat hier uit het bieden van mogelijkheden aan de bewoners. Werk wordt steeds schoner, ook in de havens worden relatief schone logistiek en diensten steeds belangrijker. Ondernemerschap en woon-werk combinaties hebben vaak een geringe impact op de omgeving en natuur, terwijl ze de dorps economie stimuleren. De planologische grenzen om werkplekken en restricties op het ontwikkelen van werkplekken in woongebieden lossen problemen op die maar beperkt gevoeld worden.

Al met al begint economische ontwikkeling van de Wadden niet bij de ambitie een innovatieve voortrekkersregio in bepaalde sectoren te willen zijn. Economische ontwikkeling van de Wadden begint bij de bewoners. Wat kunnen zij, welke beroepen hebben ze, waar en hoe kunnen ze aan de slag en welke ondersteuning kunnen zij daarbij gebruiken?

# Colofon

## **Tekst**

Allert Bijleveld; Linde Egberts; Sierdjan Koster; Jantsje van Loon-Steensma; Jan Post;  
Chris Seijger

## **Grafisch ontwerp**

BW H ontwerpers

## **Fotografie**

Jan Huneman en Saskia Boelsums

## **ISBN**

978-94-90289-37-9

Position paper 2016-03

Gepubliceerd door Waddenacademie  
© Waddenacademie juli 2016

## **Contactpersoon**

Klaas Deen  
Secretaris  
T 058 233 90 31  
E [klaas.deen@waddenacademie.nl](mailto:klaas.deen@waddenacademie.nl)  
[www.waddenacademie.nl](http://www.waddenacademie.nl)

De basisfinanciering van de Waddenacademie  
is afkomstig van het Waddenfonds.







waddenacademie