

WADDEN  
sleutels

#### Meten van stabiele isotopen

Waddensleutels brengt aan de hand van isotopenonderzoek het voedselweb in de Waddenzee in beeld. Stabiele isotopen van koolstof en stikstof kunnen vertellen hoe rijk en fit een voedselweb is. Isotopen zijn atomen van hetzelfde element, maar met kleine verschillen in het atoomgewicht. Van nature komen van stikstof de stabiele N-14 en N-15 isotopen voor en van koolstof C-12 en C-13. Het meten van kleine verschillen in de isotopensamenstelling van planten en dieren levert unieke informatie op. Zo toont de verhouding tussen de stikstofisotopen N-14 en N-15 aan hoe hoog een dier in het voedselweb zit. Koolstofisotopen maken het mogelijk om onderscheid te maken tussen voedsel van mariene of van terrestrische oorsprong.

#### Duizenden monsters

Voor het project Waddensleutels is een isotoop-ratio massa spectrometer (irmMS) aangeschaft. Het apparaat gaat jaarlijks circa 12.000 monsters analyseren, waaronder 5.000 uit het bestaande NIOZ-meetnet SIBES, dat de verspreiding van het bodemleven in

kaart brengt. Belangrijke onderzoeksvraag: waar komt het meeste voedsel vandaan? Van algen uit de Noordzee, van voedingsstoffen van het land of wordt het voedsel ter plekke door de algen op de wadplaten aangemaakt?

#### Metten aan voedselweb

Het klassieke monitoren van parameters als waterkwaliteit, vogels en zeezoogdieren blijkt niet toereikend om verschuivingen in de rijkdom en de complexiteit van het voedselweb waar te nemen. De verwachting is dat stabiele isotopen daarvoor veel nauwkeuriger indicatoren vormen. Binnen het project Waddensleutels ontwikkelen wetenschappers een set procesindicatoren om de aantasting van het voedselweb en de mate van herstel te bepalen. Niet alleen van mosselbanken, maar ook van andere systemen, zoals kwelders. Stabiele isotopen maken het mogelijk om het belang van kwelders als slibvangers te kwantificeren. Bij de verwachte zeespiegelstijging kunnen meegroeiende kwelders en wadplaten zorgen voor extra kustveiligheid.

#### Een kansrijkdomkaart

Biobouwers groeien niet overal. Ze stellen specifieke eisen, onder meer aan de eigenschappen van de bodem, de waterdiepte en de stroomsnelheid van het water. Om de kansrijke locaties voor natuurherstel in beeld te brengen, stellen de onderzoekers een Waddenzee-brede kansrijkdomkaart op. Met de kaart kunnen terreinbeherende natuurorganisaties en overheden met meer zekerheid inschatten waar herstel van mosselbanken het meest kansrijk is. Voor het maken van deze kansrijkdomkaart wordt alle vergaarde kennis binnen het project Waddensleutels gebruikt.

#### Richtlijnen voor natuurherstel

Waddensleutels legt een stevig wetenschappelijk fundament onder natuurherstel. De combinatie van experimenten, nieuwe monitoringmethoden en een kansrijkdomkaart monden uit in eerste ervaringen en in concrete richtlijnen voor natuurherstel. Terreinbeheerders en overheden kunnen die in de praktijk toepassen. Met het programma 'Naar een Rijke Waddenzee' is een nieuwe koers ingezet: van behoud naar herstel van de natte natuur in het Waddengebied. Waddensleutels biedt hiervoor handvatten en praktijkkennis, die onmisbaar zijn om het herstel en het beheer van de Waddenzee vorm te geven.



© 2010 | ontwerp: Buro Klaas Huijzen | fotografie: KINA

#### Breed consortium

Binnen het project Waddensleutels werken tal van kennisinstellingen en natuurbeschermingsorganisaties nauw samen. In het projectteam zitten:

- Natuurmonumenten
- Staatsbosbeheer
- Rijksuniversiteit Groningen
- Nederlands Instituut voor Ecologie (NIOO-KNAW)
- Koninklijk Nederlands Instituut voor Zeeonderzoek (NIOZ)

#### Financiering

Voor het project is een subsidie verkregen uit het Waddenfonds.

## Project Waddensleutels

## Fundament onder natuurherstel



WADDEN  
sleutels

Voor meer informatie: [waddensleutels.nl](http://waddensleutels.nl)



## Zonder kennis geen natuurherstel

**Dat de waddennatuur hersteld moet worden, staat buiten kijf. De vraag is: hoe? Het realiseren van een rijke Waddenzee vereist nieuwe inzichten en ervaringen. Om de sleutelprocessen in de Waddenzee te doorgronden, slaan natuurbeheerders en wetenschappers de handen ineen. Binnen het Waddenfondsproject Waddensleutels, dat loopt tot 2015, bundelen de Rijksuniversiteit Groningen, het Koninklijk Nederlands Instituut voor Zeeonderzoek (NIOZ), het Nederlands Instituut voor Ecologie (NIOO/KNAW), Natuurmonumenten en Staatsbosbeheer de krachten. De partijen experimenteren met het herstel van mosselbanken, brengen met isotopenonderzoek het voedselweb in beeld, stellen een kansrijkdomkaart op en formuleren richtlijnen voor natuurherstel. Het Waddenfonds draagt 3,1 miljoen euro bij aan het project. Wat Waddensleutels inhoudt, en hoe het bijdraagt aan het herstel van de Waddenzee, leest u deze in folder.**

### Naar een rijke zee

Een rijke Waddenzee, dat is wat overheden en natuurbeschermers voorstaan. De Waddenzee moet weer een ecologisch gezonde zee met schoon water worden, met uitgestrekte schelpdierbanken en zeegrasvelden. Dit streefbeeld voor 2030 staat beschreven in 'Naar een rijke Waddenzee', het programma waarin overheden en natuurorganisaties sinds maart 2010 samenwerken. Het realiseren van een rijke zee gaat niet vanzelf. Herstel en beheer vereisen grondige kennis van de sleutelprocessen in de Waddenzee.

### Biobouwers maken Wadden

Recente wetenschappelijke studies concluderen dat schelpdierbanken en zeegrasvelden een cruciale rol spelen in de transitie naar een rijke zee. Het zijn de zogeheten biobouwers; planten of dieren die geschikte leefomstandigheden creëren voor zichzelf en voor andere soorten. Biobouwers reageren niet alleen op milieumomstandigheden, maar beïnvloeden deze ook sterk. In de Waddenzee bestaan de biobouwers uit mossels en zeegrassen, met de Japanse oester als biobouwende nieuwkomer.

### Schelpdierbanken en zeegrasvelden

Van de eens rijke schakering van schelpdierbanken en zeegrasvelden is weinig meer over. In 1978 lag verspreid over de Waddenzee nog 4.000 hectare aan stabiele mosselbanken. Deze banken zijn vrijwel verdwenen, en daarmee een aantal planten- en diersoorten dat ervan afhankelijk is. In het oostelijke deel van de Nederlandse Waddenzee vormen zich wel weer enkele jonge en nog instabiele mosselbanken. De vraag is of ze uitgroeien tot stabiele banken.

### Een handje helpen?

Intussen is op onderdelen vooruitgang geboekt. De waterkwaliteit is verbeterd, de mechanische kokkelvisserij gestopt en de mossel- en garnalenvisserij schakelt stapsgewijs over op duurzame teelt en vismethoden. Ondanks deze maatregelen, blijft het gewenste herstel van de biobouwers uit. Wel lijken in de oostelijke Waddenzee de ingrepen beter aan te slaan dan in de westelijke. Hoe komt dat? Is het nodig om de ontwikkeling van biobouwers een duw in de goede richting te geven? Welke duw en welke locaties zijn dan het meest kansrijk? En hoe meten we de vooruitgang?

### Antwoorden zoeken

Waddensleutels zoekt antwoorden op deze vragen, om het pad naar een rijke Waddenzee te effenen. Natuurherstel kan niet zonder kennisontwikkeling. Herstelmaatregelen vereisen voldoende kennis over het functioneren van de ecologische sleutelprocessen. Het onderzoek richt zich vooral op mosselbanken. Deze bieden meer potentie dan zeegrasvelden. Voor zeegras lijkt voorlopig het troebele water de bottleneck voor herstel. Eerdere herstelprojecten voor zeegrasvelden faalden vanwege de milieurandvoorwaarden.

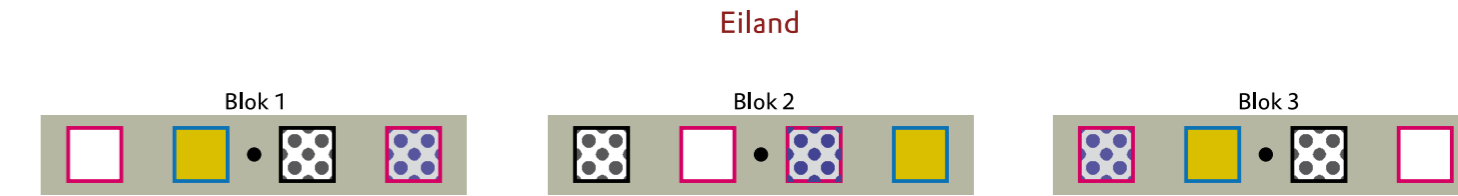
### Leren door te doen

Waddensleutels gaat op drie locaties concreet aan de slag met het herstel van mosselbanken; op de wadplaten onder Schiermonnikoog, onder Ameland en onder Terschelling. Onder Ameland en Schiermonnikoog zijn nog mosselbanken aanwezig, onder Terschelling niet. Op twaalf plots van twintig bij twintig meter onderzoeken de wetenschappers drie herstelmaatregelen. In sommige plots leggen ze als stimulans mossels neer, in andere een schelpplaag of zowel een schelpplaag als mossels. Als laatste zijn er ook proefvlakken waar niets wordt gedaan. Deze dienen als controle om het effect van de drie herstelmaatregelen te testen. Bij alle twaalf plots

meten de onderzoekers een waslijst parameters, zoals de slibdikte in de mosselbanken, de aanwezigheid van macrobenthos, de dichtheids- en groeibepaling van de mossels en de stabiele isotopen.



- Herstelmaatregel 1:** Het neerleggen van mosselen op een kale ondergrond. Deze behandeling test onder andere in hoeverre mossels zich in het gebied kunnen handhaven, hoe mossels hun directe omgeving veranderen en wat daarvan de gevolgen zijn voor de mossels zelf.
- Herstelmaatregel 2:** Het neerleggen van een kokkelschelpenlaag. Deze behandeling test of een harde bodem de vestiging van mossels stimuleert.
- Herstelmaatregel 3:** Neerleggen van mosselen bovenop een kokkelschelpenlaag. Deze behandeling test wat het effect is van de bodem op de overleving van mossels.
- Herstelmaatregel 4:** Niets doen. Deze behandeling dient als controle.



Behandeling	
[White square]	Controle
[Blue square]	Schelpen
[Black square with white dots]	Mosselen
[Black square with white dots and blue dots]	Schelpen + Mosselen
[Black dot]	Paaltje mosselzaadinvang

### Proefopzet aanleg experimentele mosselbanken.

Elk blok bevat één replica van elke behandeling. Binnen elk blok worden behandelingen in willekeurige volgorde aangelegd. Elk proefvlak is 20x20 m groot. De minimale afstand tussen de proefvlakken is 20 m. Verder bevat elk blok een paaltje met daaraan een gewikkeld touw om te meten of de spontane vestiging van mossels overal hetzelfde is.