




Analyse van het ecologische systeem van de Biesbosch Rijn-Maasmonding

Samenvatting

www.pagw.nl



An aerial photograph of a large, winding river system, likely the Rijn-Maasmond. The river flows through a landscape of green islands and marshes. The water is a mix of blue and green, indicating some algae or vegetation in the water. The sky is clear and blue. In the distance, there are some buildings and a city skyline.

Een product van de preverkenning Biesbosch Rijn-Maasmond.
De preverkenning maakt onderdeel uit van de Programmatische
Aanpak Grote Wateren (PAGW).

Inhoud

1	Inleiding en achtergrond	4
2	Analyse van het ecologische systeem	6
	A. De ontstaansgeschiedenis	6
	B. Abiotische toestand	8
	C. Biotische toestand	11
	D. Autonome ontwikkelingen	13
3	Leidende principes	15
4	Het vervolg	19



1 Inleiding en achtergrond

Voor u ligt een samenvatting van de analyse van het ecologische systeem van de grote wateren in de Biesbosch Rijn-Maasmonding. Deze analyse is opgesteld in het kader van de PAGW-preverkenning Biesbosch Rijn-Maasmonding. De analyse beschrijft het ontstaan en het functioneren van dit unieke gebied en geeft de principes weer om de natuur en de ecologische waterkwaliteit richting 2050, met een doorkijk naar 2100, te verbeteren. Deze preverkenning is onderdeel van de Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW). Dit programma van de Nederlandse overheid werkt aan een betere waterkwaliteit en sterkere biodiversiteit (zie verder kader 1).

Biesbosch Rijn-Maasmonding

Het gebied van de Rijn-Maasmonding is uniek in Europa. Het kent een grote variatie in dynamiek, eb en vloed, overgangen van zoet naar zout water en een (semi-)open verbinding tussen de rivieren en de Voordelta. In dit gebied bevindt zich ook de Biesbosch, het grootste zoetwatergetijdengebied van Europa. Dit gebied vormt de schakel tussen het rivierengebied en de deltamonding, en heeft een aanvoer-, afvoer- en bufferfunctie voor zoet water. Ondanks diverse uitgevoerde maatregelen en projecten blijkt uit onderzoek dat de ecologische waterkwaliteit en de natuur in de Biesbosch Rijn-Maasmonding niet op orde zijn en op sommige plekken zelfs verder verslechteren. Daarnaast neemt de druk op het gebied steeds meer toe door klimaatverandering en maatschappelijk gebruik.

Gebiedsafbakening



De Biesbosch Rijn-Maasmonding omvat de Biesbosch, de Merwedekil, het Hollandsch Diep, het Haringvliet, de tussenliggende wateren – zoals het Spui, de Oude Maas en de Dordtsche Kil – de monding van de Voordelta, de Hollandsche IJssel, een deel van de Lek, de Nieuwe Maas en de Nieuwe Waterweg.

Achtergrondinformatie Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW)

Waterstaatkundige ingrepen en gebruik

De Biesbosch Rijn-Maasmonding vormt een belangrijk gebied voor scheepvaart, visserij, landbouw, zoetwatervoorziening en recreatie. De Nederlandse delta is in de 20ste eeuw ingrijpend veranderd. Dit kwam door het afdammen en opknippen van de oorspronkelijke geleidelijke overgangen van rivier naar zee (estuaria); ingrepen die nodig waren voor de aanleg van de Deltawerken. Aanleg van dijken, dammen, inpolderingen, vaargeulverruimingen en andere ingrepen hebben echter ook hun keerzijde: kenmerkende leefgebieden, zoals intergetijdengebieden, moeras, schorren, slikken en de afwisseling van zandplaten en geulen, gingen verloren. In de grote wateren is bijvoorbeeld de natuurlijke stroming van water en de afzetting en bezinking van sediment (zoals klei en zand) veranderd. Daarmee zijn ook de zachte overgangen tussen water en land verdwenen. Dit alles heeft geleid tot een groot verlies van kenmerkend leefgebied voor planten en dieren in onze delta.

Levende delta

De Nederlandse delta behoort tot de belangrijkste natuurgebieden van Europa. Ons land ligt op een kruispunt van internationale vlieg- en zwemroutes voor vogels en vissen. Voor de wereldwijde biodiversiteit en ons eigen welzijn is het belangrijk de hierboven geschetste achteruitgang van het ecologische systeem te keren. Als we daarin slagen, creëren we op termijn mogelijkheden voor verder economisch gebruik, wat ook het welzijn in de regio bevordert. De reeds genomen maatregelen zorgen voor verbetering. Maar het is ook duidelijk dat er nog veel moet gebeuren om de ecologische waterkwaliteit en natuur duurzaam te verbeteren.

PAGW: naar een robuust en veerkrachtig ecosysteem

Er verandert veel in de wereld om ons heen. Het klimaat wordt extremer. Soms hebben we te veel water, soms te weinig. De kwaliteit van de natuur gaat achteruit, de bevolking en de economie blijven groeien en er zijn meer woningen nodig. Elke oplossing vraagt om een slimme indeling van de ruimte. Ook de PAGW werkt mee aan de invulling van deze ruimtelijke puzzel.

De PAGW is in 2018 gestart. Doel van de PAGW is om bij te dragen aan herstel van de ecologische waterkwaliteit en het behouden en vergroten van de biodiversiteit. Hiermee creëert de PAGW gunstige voorwaarden voor duurzaam gebruik en een duurzame leefomgeving, en werkt de aanpak tegelijkertijd aan de doelen van Natura 2000 en de ecologische waterkwaliteit na 2027 (Kaderrichtlijn Water).

De PAGW wordt uitgevoerd in opdracht van de ministeries van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) en Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV). Het programma werkt nauw samen met overheden, maatschappelijke organisaties, kennisinstellingen en bedrijven. Meer informatie: www.pagw.nl

2 Analyse van het ecologische systeem

De analyse beschrijft het functioneren van het huidige systeem en bestaat uit de volgende onderdelen:

- A. de ontstaansgeschiedenis
- B. de abiotische toestand en het functioneren van het systeem (te weten: de niet-levende delen van de natuur, zoals water, bodem, lucht, temperatuur en licht)
- C. de biotische toestand en het functioneren van het systeem (te weten: de levende delen van de natuur, zoals planten en dieren)
- D. de autonome ontwikkelingen

Uit de analyse van deze onderdelen volgen leidende principes. Deze leidende principes vormen de basis voor mogelijke maatregelen die een ecologisch robuuster systeem in de Biesbosch Rijn-Maasmonding moeten bewerkstelligen.

A. De ontstaansgeschiedenis

Wat maakt de Biesbosch Rijn-Maasmonding uniek?

Mondingen van grote rivieren in zee zijn mondiaal gezien zeldzame milieus. Zo is er langs de hele westkust van Europa geen andere rivier te vinden met de omvang en de kwaliteiten van de Rijn. Rivieren zoals de Loire en de Donau hebben weliswaar een uitgestrekt stroomgebied, maar het debiet van deze rivieren valt 's zomers veel verder terug dan dat van de Rijn. De Donau is dan wel groter dan de Rijn, maar mondt uit in de Zwarte Zee, waar het getij ontbreekt.

Het bijzondere krachtenspel van de zee en de rivieren heeft de basis gelegd voor het estuarium van de Biesbosch Rijn-Maasmonding zoals we dat nu kennen. Op verschillende tijdschalen hebben hier steeds weer andere processen gedomineerd. Van de kant van de zee waren de relatieve stijging van de zeespiegel en de mate van aanvoer van zandig sediment cruciaal, van de kant van de rivieren het veranderende patroon van rivierlopen en veranderingen in morfodynamiek, sedimentatie en veenvorming. Al vanaf het begin van het ontstaan van de Biesbosch Rijn-Maasmonding is de mens in het gebied aanwezig. Aanvankelijk was de mens ondergeschikt aan de krachten van de zee en de rivieren. Maar gaandeweg werd de mens in toenemende mate, en van onbewust naar bewust, een sturende kracht in de vorming van de Biesbosch Rijn-Maasmonding. Oorsprong van veel ontwikkelingen in het systeem is de klimaatverandering. Het klimaat is als het ware de regisseur van het systeem.

De zee als sturende kracht

De invloed van de zee in de Biesbosch Rijn-Maasmonding was zeer bepalend vanwege de mate van zeespiegelstijging en de aanvoer van zandig sediment. Na de laatste ijstijd (vanaf 10.500 v. Chr.) steeg de zeespiegel zeer snel (met 60 à 75 centimeter per eeuw), waardoor in enkele duizenden jaren de Noordzee ontstond. Zo ontwikkelde zich de kustlijn zoals we die nu kennen (circa 5.500 v. Chr.). Tot circa 4.000 v. Chr. was de relatieve zeespiegelstijging (vanwege het wegsmelten van de poolkappen) dominant





bij de vormgeving van de kustlijn. Daarna daalde de relatieve zeespiegelstijging en werden bodemdalingsprocessen bepalend voor de hoogte van de zee ten opzichte van het land. Vanaf circa 3.000 v. Chr. kwam meer sediment beschikbaar, waardoor de kustlijn zich kon sluiten en uitbouwen. Vanaf circa 250 v. Chr. won de zee weer terrein (door verminderde beschikbaarheid van zand) en sloeg gaten in de kustlijn.

De rivier als sturende kracht

De rivier als sturende kracht uitte zich door de verandering van rivierpatronen, door veranderingen in morfodynamiek en door veenvorming. Onder invloed van klimaatverandering wijzigden de rivierpatronen tussen 10.000 v. Chr. en 4.000 v. Chr. bijvoorbeeld van vlechtend naar meanderend. Dit zorgde uiteindelijk voor de huidige mondingslocatie van de Rijn en Maas. Klimaatverandering en later de veranderingen in landgebruik resulteerden in veranderingen in de hoeveelheid en het type riviersediment dat de monding bereikte en in de mate waarin dit sediment werd verspreid in het estuarium. In de tijd dat de kustlijn gesloten was, tot 250 v. Chr., bestond het westen van Nederland uit een brede lagune, gevuld met zoetwater. Hierbij trad veenontwikkeling op, waardoor uiteindelijk meer dan 70 procent van de Biesbosch Rijn-Maasmonding uit veenmoerassen bestond. Door inbraken

van de zee en door ontwatering, en later door ontgravingen van veen, sloeg het veengebied in de periode daarna weg.

De mens als sturende kracht

Ook de mens heeft een grote rol gespeeld, bijvoorbeeld door ontbossing in het stroomgebied, ontwatering van hoogveengebieden en de aanleg van afwateringskanalen. Dijken en dijkkringen werden vanaf de 7de eeuw aangelegd om het land te beschermen, maar leidden ook tot het ontstaan van de Biesbosch door overstromingen, zoals de Elisabethsvloeden in de 15de eeuw. De aanpassingen en ingrepen in het gebied, zoals de aanleg van dijken en vaarwegen, hebben geleid tot economische groei, maar ook tot het verlies van natuur. Daarbij is het gebied ook kwetsbaarder geworden, omdat sediment niet meer op de plaatsen terecht komt waar het bijdraagt aan het meegroeiën van het land.

Voor waterafvoer en scheepvaart werden in de 19de eeuw nieuwe rivierlopen gegraven, zoals de Nieuwe Merwede en de Nieuwe Waterweg. De laatste grote ingreep was het sluiten van het Haringvliet en het Volkerak, waardoor de estuariene dynamiek in de Biesbosch Rijn-Maasmonding sterk afnam.



getijdendynamiek



rivierdynamiek



morfodynamiek



beweging van zoet en zout



aanvoer van organische stoffen

Conclusie

Over de gehele periode vanaf het einde van de ijstijd tot nu wordt de Biesbosch Rijn-Maasmonding gekenmerkt door een grote dynamiek van variaties en invloeden. Nu eens was de zee dominant, dan weer lieten de rivieren hun invloed gelden. Daardoor ontstond een uniek leefgebied voor dieren- en plantensoorten. Maar ook voor mensen is het gebied aantrekkelijk gebleken. Sinds hun vestiging werd het gebied bebouwd en bedijkt voor de landbouw. Door aanhoudende nieuwe technische mogelijkheden kon het mondingsgebied zich in de laatste eeuwen ontwikkelen tot een economische motor van formaat met een zeer hoge bevolkingsdichtheid. Dit ging ten koste van de natuurlijke processen van het gebied. Door eerst de fysieke ruimte van de estuariene processen te beperken en vervolgens de processen zelf, heeft de regio veel van de bij het estuarium passende ecologische kwaliteiten verloren.

B. Abiotische toestand

Abiotische toestand en processen

Het samenspel van zee en rivieren, ook wel de estuariene dynamiek genoemd, is onder te verdelen in vijf verschillende componenten, die samenhangen met de aanvoer en beweging van water, sediment en nutriënten. Het gaat om getijdendynamiek, rivierdynamiek, morfodynamiek,

beweging van zoet en zout en de aanvoer van organische stoffen.

In een natuurlijk estuariumstelsel zijn deze vijf componenten in evenwicht, hoewel er dagelijkse en seizoensgebonden fluctuaties zijn. Echter, door menselijke ingrepen in de Biesbosch Rijn-Maasmonding (bijvoorbeeld vanwege waterveiligheid, scheepvaart en havenactiviteiten) werd de estuariene dynamiek beperkt, wat ongewenste gevolgen heeft voor het evenwicht in het systeem. Per deelgebied van de Biesbosch Rijn-Maasmonding is een analyse gemaakt van het functioneren van de vijf componenten van de estuariene dynamiek.

- Het noordelijke deel (onder meer de Nieuwe Waterweg). De getijdendynamiek en de rivierdynamiek zijn nog grotendeels intact, maar de morfodynamiek is uit balans. Dit wordt veroorzaakt door voortdurend baggerwerk en het verharderen van de oevers door het aanbrengen van hard materiaal. Hierdoor zijn de oevers versteend. Zo wordt erosie door golfslag voorkomen. De zoet-zoutovergangen in het water zijn nog wel goed intact en de aanvoer en beschikbaarheid van nutriënten zijn enigszins intact. De ruimte voor potentieel ecologisch herstel is echter klein, omdat de ruimte voor land-waterovergangen ontbreekt. Daardoor hebben kenmerkende leefgebieden niet de ruimte zich te ontwikkelen.

Abiotische begrippen

In de systeemanalyse wordt gesproken over diverse componenten, te weten:

Getijdendynamiek: tweemaal dagelijks verschil tussen hoog en laag water (eb en vloed) en de daaruit volgende getijdenstromingen.

Rivierdynamiek: invloed van (fluctuaties van) rivierafvoeren.

Morfodynamiek: erosie en sedimentatie en transport van sediment.

Beweging van zoet en zout: geleidelijk verloop van het zoutgehalte in de rivier, veroorzaakt door de getijde- en rivierdynamiek. Een estuarium bevat zout, brak en zoet water.

Aanvoer van organische stoffen: organische stoffen komen voor in opgeloste vorm, als zwevende stof en als organismen. Ze worden met name aangevoerd vanuit de rivier, al het leven in de delta is hiervan afhankelijk.

- Het zuidelijke deel (onder meer het Haringvliet). De getijdendynamiek is vrijwel verdwenen en de zoet-zoutovergangen ontbreken. De rivierdynamiek is de enige overgebleven dynamiek. Echter, vanwege de dimensies van het gebied en de Haringvlietssluisen is deze dynamiek beperkt en sterk gereguleerd. Verder krijgt de morfodynamiek beperkt de ruimte. Daarbij leidt golfslag in zachte oeverzones tot uitspoeling van fijn sediment en vindt – vanwege de geringe getijslag en het vaak sedimentarme water – nauwelijks sedimentatie plaats op intergetijdengebieden. De oevers zijn meestal versteend, waardoor de morfodynamiek ook daar ontbreekt. De aanvoer van nutriënten voor de biotiek is grotendeels intact. Er is ruimte voor ecologisch herstel, maar bij gebrek aan dynamiek komen kenmerkende ecotopen niet tot ontwikkeling.
- De tussenlopen (waaronder de Oude Maas). De getijdendynamiek is in de tussenlopen sterk aanwezig en de rivierdynamiek is grotendeels intact. Echter, de morfodynamiek is sterk verstoord door de hoge stroomsnelheden. De zoet-zoutovergang in het water (voor zover aanwezig) functioneert wel in dit gebied. De aanvoer en beschikbaarheid van nutriënten voor de biotiek zijn intact. De ruimte voor ecologisch herstel wisselt van erg klein tot vrij groot. Zo is er langs het Spui en de Dordtse Kil vrijwel geen ruimte, omdat de landcomponent van het systeem ontbreekt, terwijl er langs de Oude Maas wel ruimte is.
- De rivieren (waaronder de Lek, de Biesbosch en de Merwedens). De getijdendynamiek is in de Lek nog grotendeels aanwezig, maar langs de Beneden-Merwede, Nieuwe Merwede, Bergsche Maas en Amer vrijwel verdwenen. De rivierdynamiek is nog grotendeels intact (op de Lek na). De morfodynamiek is uit balans (onder meer vanwege baggeren), de zoet-zoutovergang is hier niet van toepassing, en de aanvoer en beschikbaarheid van nutriënten voor de biotiek zijn intact. De (fysieke) ruimte voor ecologisch herstel in de rivieren is meestal groot.
- De Voordelta. De getijdendynamiek is nog geheel intact. Ook de morfodynamiek vanuit zee is nog in volle omvang aanwezig. De invloed van de rivier is echter niet natuurlijk vanwege de Haringvlietssluisen. Ook de fluctuaties in zoet- en zoutwater zijn sterk veranderd. De aanvoer van nutriënten vanuit zee is intact, maar vanuit de rivier sterk afgenomen. Het systeem is sinds de afsluiting door de Haringvlietssluisen een met name door de zee gedomineerd estuarien systeem geworden.

Samengevat, de vijf componenten van de estuariene dynamiek zijn allen in de Biesbosch Rijn-Maasmonding aanwezig, maar niet overal tegelijk of op de juiste plek. In het zuidelijk deel valt op dat vrijwel alle componenten van de estuariene dynamiek niet meer intact zijn (getijdendynamiek, rivierdynamiek, morfodynamiek en de beweging van zoet en zout). Alleen de aanvoer van nutriënten – voedingsstoffen die essentieel zijn voor de groei van levende organismen – is grotendeels aanwezig. In het noordelijk deel van het gebied zijn de meeste componenten van de estuariene dynamiek wél aanwezig, maar is de morfodynamiek uit balans en ontbreken landwaterovergangen en ruimte voor leefgebied. Ook in de andere gebieden ontbreken één of meerdere componenten van de estuariene dynamiek. Het systeem is daardoor niet in balans.

Een menselijke ingreep in het systeem levert altijd een reactie op van de estuariene dynamiek, omdat het systeem streeft naar een nieuw evenwicht. Voorwaarde is dan wel dat het systeem de mogelijkheid heeft om dat herstel door te zetten. Een voorbeeld hiervan is het afsluiten van zeearmen, wat leidde tot substantiële erosie in het systeem. Daardoor is herstel vanuit het systeem zelf niet mogelijk. Er zijn ook positieve voorbeelden, zoals in de Voordelta aan de zeezijde van de Haringvlietdam. Daar krijgt de morfodynamiek op dit moment wel de kans om het evenwicht te herstellen, wat resulteert in een toename van ecologische waarden.

De abiotische toestand per gebied is in onderstaande tabel uiteengezet. Daarnaast is in beeld gebracht of in het rivierstelsel ruimte (areaal) aanwezig is voor ecologisch herstel.

Tabel 1 - De abiotische toestand per gebied

Legenda: Goed = **V** (groen), Matig = **±** (oranje), Slecht = **X** (rood) en Afwezig = - (grijs)

Gebied	Areaal	Getijden- dynamiek	Rivier- dynamiek	Morfo- dynamiek	Zoet-zout- overgang	Nutriënten*
Noordelijke lopen						
Nieuwe Waterweg	X	V	V	X	V	V
Nieuwe Maas	X	V	V	X	V	V
Lek	±	V	±	±	V	V
Hollandsche IJssel	X	V	-	X	±	±
Verbindende riviertakken						
Oude Maas	±	V	V	±	V	V
Noord	±	V	V	±	V	V
Spui	X	±	V	X	V	V
Dordtse Kil	X	±	V	X	V	V
Zuidelijke lopen						
Haringvliet	X	X	X	±	X	±
Hollandsch Diep	X	X	X	X	X	±
Biesbosch	±	X	V	±	-	±
Rivieren						
Boven Merwede	±	X	V	±	-	V
Beneden Merwede	X	±	V	±	-	V
Nieuwe Merwede	±	X	V	±	-	V
Amer/Bergsche Maas	X	X	V	±	-	±
Kustzone						
Voordelta	V	V	±	V	X	±

Nutriënten* In deze tabel is de beoordeling ten aanzien van nutriënten opgenomen in plaats van organische stoffen. Hiermee wordt de beoordeling vanuit de Kaderrichtlijn Water gevolgd.

C. Biotische toestand

Overkoepelend biotisch systeem

Het omvangrijke en diverse ecosysteem van de Biesbosch Rijn-Maasmonding loopt tegen diverse knelpunten aan. Het door de PAGW beoogde robuuste en veerkrachtige systeem is dan ook nog ver weg. Het voornaamste knelpunt is een kwantitatief en kwalitatief gebrek aan geschikt estuarien leefgebied voor soorten om te foerageren, te rusten en/of zich voor te planten. Daar zijn uiteenlopende redenen voor, zoals de afname in getijden- en peildynamiek, de verharding van de oevers, het gebrek aan oppervlakte, ontoereikende verbindingen tussen de leefgebieden, ontoereikende waterkwaliteit, ontoereikende voedselbeschikbaarheid, verruiging,

concurrentie van invasieve exoten en zogenoemde drukfactoren, zoals recreatie, visserij en scheepvaart.

Deze knelpunten leiden er onder meer toe dat veel doelstellingen van Natura 2000 en de Kaderrichtlijn Water (KRW) – waarvoor een robuust en veerkrachtig ecosysteem een basisvoorwaarde is – niet of met moeite worden gehaald, ondanks alle tot nu toe getroffen maatregelen. Uit de systeemanalyses blijkt dat het vooral slecht gaat met vegetatie, macrofauna en vis. Met fytoplankton gaat het matig tot zeer goed. Het beeld voor vogels is wisselend: met sommige soorten gaat het heel goed, met andere soorten juist slecht. De doelen voor de meeste grote predatoren en overige grote zoogdieren worden gehaald.

Biotische begrippen (leefgemeenschappen)

In de systeemanalyse hebben we een analyse per levensgemeenschap gedaan.

Fytoplankton: de verzamelnaam voor zwevende algen die in zoet- en zoutwater voorkomen.

Zoöplankton: in het water levende dieren die zich niet kunnen verplaatsen of tegen de stroom in kunnen zwemmen, zoals kwallen, watervlooien en garnalen.

Vegetatie: natuurlijke en half natuurlijke begroeiing.

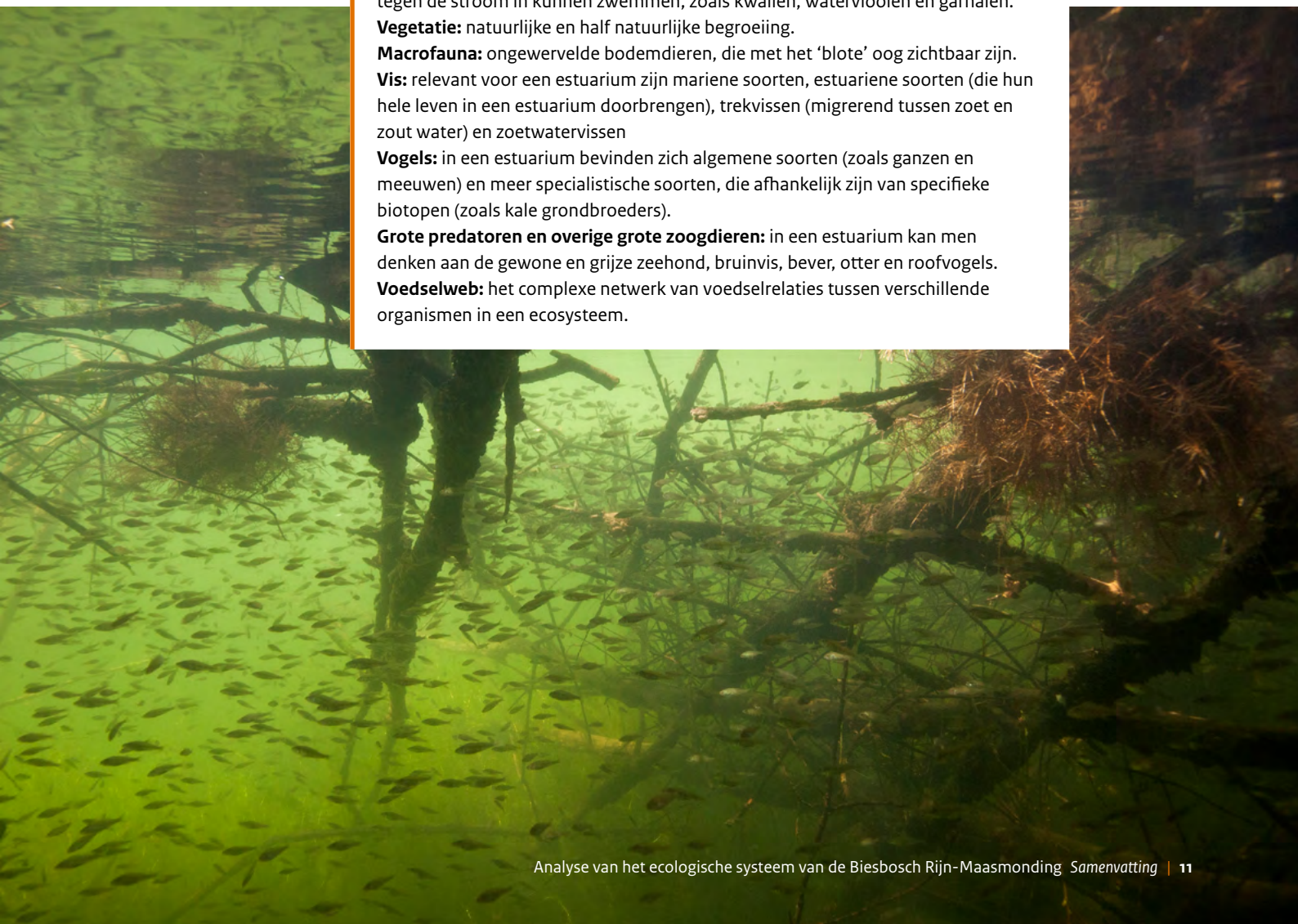
Macrofauna: ongewervelde bodemdieren, die met het 'blote' oog zichtbaar zijn.

Vis: relevant voor een estuarium zijn mariene soorten, estuariene soorten (die hun hele leven in een estuarium doorbrengen), trekvissen (migrerend tussen zoet en zout water) en zoetwatervissen

Vogels: in een estuarium bevinden zich algemene soorten (zoals ganzen en meeuwen) en meer specialistische soorten, die afhankelijk zijn van specifieke biotopen (zoals kale grondbroeders).

Grote predatoren en overige grote zoogdieren: in een estuarium kan men denken aan de gewone en grijze zeehond, bruinvis, bever, otter en roofvogels.

Voedselweb: het complexe netwerk van voedselrelaties tussen verschillende organismen in een ecosysteem.



Ondanks de knelpunten is er ook positief nieuws. Zo is de diversiteit aan vissen nog relatief hoog in de gebieden met een natuurlijke overgang tussen zoet en zout water (vooral de Nieuwe Waterweg). Over het algemeen zijn kenmerkende kritische soorten dus niet volledig verdwenen.

Wanneer de juiste omstandigheden worden ontwikkeld keren veel soorten verrassend snel en soms zelfs massaal terug in gebieden waar natuurherstel heeft plaatsgevonden en/of in gebieden waar het lokale beheer erop gericht is verruiging tegen te gaan.

Fytoplankton

Over fytoplankton is maar een relatief beperkte hoeveelheid informatie beschikbaar. Uit de wél beschikbare informatie blijkt dat de hoeveelheid fytoplankton in kust- en overgangswateren op een voor het systeem gezond peil is. Van overmatige algenbloei is in deze grote wateren geen sprake. Mogelijk is dit het resultaat van de relatief lagere concentraties aan nutriënten die tegenwoordig in de grote wateren aanwezig zijn, in combinatie met de aanwezigheid van zoetwaterschelpdieren, die een overvloed aan fytoplankton uit het water filteren.

Zoöplankton

Voor zoöplankton zijn er geen specifieke doelen. In de Kaderrichtlijn Water (KRW) en Natura 2000 is zoöplankton niet meegenomen. De huidige status van zoöplankton in de Biesbosch Rijn-Maasmonding is dan ook onduidelijk, omdat dit niet wordt gemonitord. Zoöplankton speelt echter wel een belangrijke rol in de Biesbosch Rijn-Maasmonding. Samen met fytoplankton vormt zoöplankton een belangrijke basis van de voedselketen, waarvan (indirect) het hele voedselweb afhankelijk is. Concurrentie voor fytoplankton met zoetwaterschelpdieren (onder meer de exoot quaggamossel) vormt een grote drukfactor voor zoöplankton in de huidige weinig dynamische zoete wateren van de Biesbosch Rijn-Maasmonding. In de natuurlijke overgangszones tussen zoet en zout water kan zoöplankton beter concurreren, omdat schelpdieren daar doorgaans slechts in lage biomassa's aanwezig zijn. Mogelijk is de toestand van zoöplankton in de Voordelta, Nieuwe Waterweg en Nieuwe Maas daarom relatief beter dan in de zoete wateren van de Biesbosch Rijn-Maasmonding.

Vegetatie

De vegetatie in de Biesbosch Rijn-Maasmonding bevindt zich van oorsprong in het water, in de intergetijden- en oeverzones en op het land. De kenmerkende vegetaties van natuurlijke estuaria komen in beperkte aantallen voor en verkeren in slechte staat, of zijn geheel afwezig. Veel vegetatiedoelen in het kader van Natura 2000 en de Kaderrichtlijn Water (KRW) worden niet behaald.

Aangezien vegetatie in veel biotopen een belangrijk element vormt, heeft de matige tot slechte toestand van de vegetatie een negatieve invloed op de veerkracht en robuustheid van de Biesbosch Rijn-Maasmonding.

- Onder water vinden we in de zoute wateren op nog slechts één beperkt oppervlak in de Voordelta (circa 0,19 hectare) zeegrassen. Voor natuurlijke uitbreiding van zeegras is de bronpopulatie echter onvoldoende aanwezig. Bovendien wordt vestiging bemoeilijkt door frequente verstoring van de bodem, bijvoorbeeld door visserij. In het zoete dynamische rivierwater zijn getijdensoorten vaak nog wel aanwezig, hoewel de omvang ervan erg laag is.
- In en net boven het intergetijdengebied (waar het getijden (dagelijkse) impact meer heeft) zijn nog kenmerkende soorten van zoetwatergetijdenvegetatie aanwezig. De omvang en frequentie waarin een soort voorkomt laten echter vaak te wensen over. Door een gebrek aan dynamiek is er op veel plaatsen sprake van verruiging door algemene soorten ten koste van getijdensoorten, zoals de spindotter en driekantige bies. Veel geschikt groeigebied is verdwenen als gevolg van een te beperkte getijslag, inpoldering, oeververharding en kanalisatie, golfwerking door scheepvaart en afname van zacht substraat in de oevers.
- Voor land is in deze systeemanalyse de nadruk gelegd op vegetaties rondom het estuarium: duinvegetaties, (vochtige) graslanden en rivierbegeleidend bos. De toestand van de vegetaties op land is hooguit matig. Hier speelt een te hoge voedselrijkdom als gevolg van te veel stikstof vaak een grote rol. Daardoor vindt versnelde successie (het proces waarin een ecosysteem geleidelijk verandert en evolueert) van algemene soorten en invasieve exoten (onder meer de Amerikaanse vogelkers) plaats, en dus verruiging. De beperkte dynamiek in verruigde duinen veroorzaakt ook een afname van zandverstuiving en saltspray.

Macrofauna

In de Biesbosch Rijn-Maasmonding is de leefgemeenschap van macrofauna over het algemeen matig. Door de verandering van zoet naar zout water en het verstenen van oevers zijn specifieke biotopen voor macrofauna verloren gegaan. In de overgebleven zoete biotopen domineren algemene soorten, waaronder invasieve exoten. De intensieve scheepvaart veroorzaakt een constante omwoeling van de waterbodem, waardoor veel soorten zich niet goed kunnen vestigen. In de Voordelta veroorzaakt bodemroerende visserij omwoeling van de waterbodem, waarvan de invasieve exoot Amerikaanse zwaardschede ten

coste van inheemse soorten profiteert. De lage abundantie van watervegetatie, de verstening van oevers en de afname vanloedvlaktes beperken de toevoer van dood organisch materiaal, dat een voedselbron is voor veel macrofauna.

Vis

De toestand van vis, in zowel de grote (overgangs)wateren als de plantenrijke beschutte wateren, is overwegend slecht. In de grote wateren is er weinig diversiteit en worden kritische soorten door invasieve exoten weggeconcurrerd. Ook fysieke schade door scheepsschroeven en gemalen speelt een rol. Voor trekvis en estuariene soorten is het paai- en opgroei gebied achteruitgegaan en de verbinding tussen de wateren onvoldoende. In plantenrijke wateren is voldoende omvang en diversiteit van plantminnende vissoorten, maar zijn er ook knelpunten, zoals slechte verspreiding, ontoereikende waterkwaliteit en aantasting van het leefgebied door ganzen en Amerikaanse rivierkreeften.

Vogels

De diversiteit aan vogels in de Biesbosch Rijn-Maasmonding is groot. Elke soort heeft specifieke voorkeuren voor leefomstandigheden. Sommige soortgroepen doen het relatief goed (de meer algemene soorten), terwijl andere groepen (die specifiek thuishoren in een estuarium) het moeilijk hebben. Een veelvoorkomend knelpunt is de verstoring door menselijke activiteiten, zoals scheepvaart, visserij en recreatie. Daarnaast is de kwaliteit van het leefgebied vaak ontoereikend, vooral door een afname van de

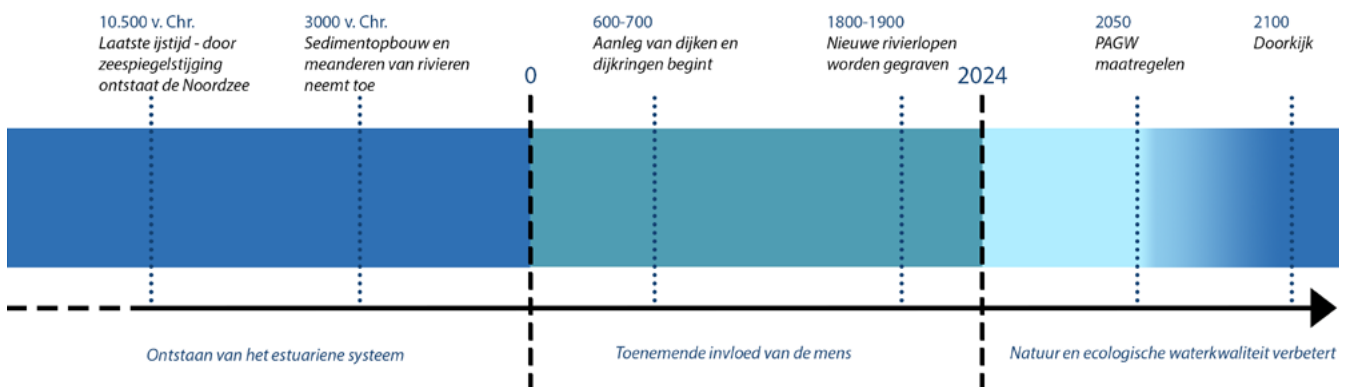
getijdendynamiek en door predatie. Sommige algemene soorten, zoals ganzen en meeuwen, doen het goed, maar veroorzaken ook concurrentie om beschikbaar gebied. Voedselbeschikbaarheid is een belangrijk knelpunt, vooral voor vogels die zich hebben gespecialiseerd in specifieke prooi-soorten. Veel vogelsoorten gebruiken de Biesbosch Rijn-Maasmonding overigens alleen voor een bepaalde functie, zoals broeden of overwinteren.

Grote predatoren en overige grote zoogdieren

In de Biesbosch Rijn-Maasmonding gaat het over het algemeen goed met grote predatoren en andere grote zoogdieren, wat wijst op voldoende voedselbeschikbaarheid. Het gaat om soorten in het zoute water van de Voordelta (bruinvis, gewone zeehond en grijze zeehond) en in en rondom het zoete water (onder meer zeearend en bever). Het behoud van rust is een aandachtspunt voor deze grotere soorten.

D. Autonome ontwikkelingen

De doelen van de PAGW richten zich op 2050. Daarom is het relevant te kijken naar toekomstige ontwikkelingen, die het ecologische functioneren van de Biesbosch Rijn-Maasmonding kunnen beïnvloeden. Hieronder volgt een overzicht van de meest relevante autonome ontwikkelingen tot 2050 met een doorkijk naar 2100, en van de impact van deze ontwikkelingen op de Biesbosch Rijn-Maasmonding.



Klimaatgerelateerde autonome ontwikkelingen

Ten eerste zijn klimaatgerelateerde autonome ontwikkelingen van belang, namelijk de verwachte temperatuur- en zeespiegelstijging in Nederland, veranderende neerslagpatronen en rivierafvoeren. De verwachte temperatuurstijging betekent voor het systeem van de Biesbosch Rijn-Maasmonding een mogelijke toename van de watertemperatuur en de algengroei, een verandering in het verspreidingspatroon van soorten, meer concurrentie van invasieve exoten, een disbalans in onderdelen van het voedselweb en een groter risico op botulisme en stratificatie. De verandering van de neerslagpatronen betreft de verwachte toename in verdamping, die waarschijnlijk sterker zal worden dan de vernatting. Daardoor kan een neerslagtekort ontstaan. De relatieve verwachte zeespiegelstijging zou kunnen betekenen dat huidige intergetijdengebieden permanent onder water komen te staan en dat nieuwe intergetijdengebieden ontstaan. Door lagere rivierafvoeren zal de zoutindringing (en dus de verzilting) in de Biesbosch Rijn-Maasmonding toenemen.

Niet-klimaatgerelateerde autonome ontwikkelingen

Onder de niet-klimaatgerelateerde autonome ontwikkelingen vallen morfodynamische processen, toenemende successie en binnendijkse bodemdaling.

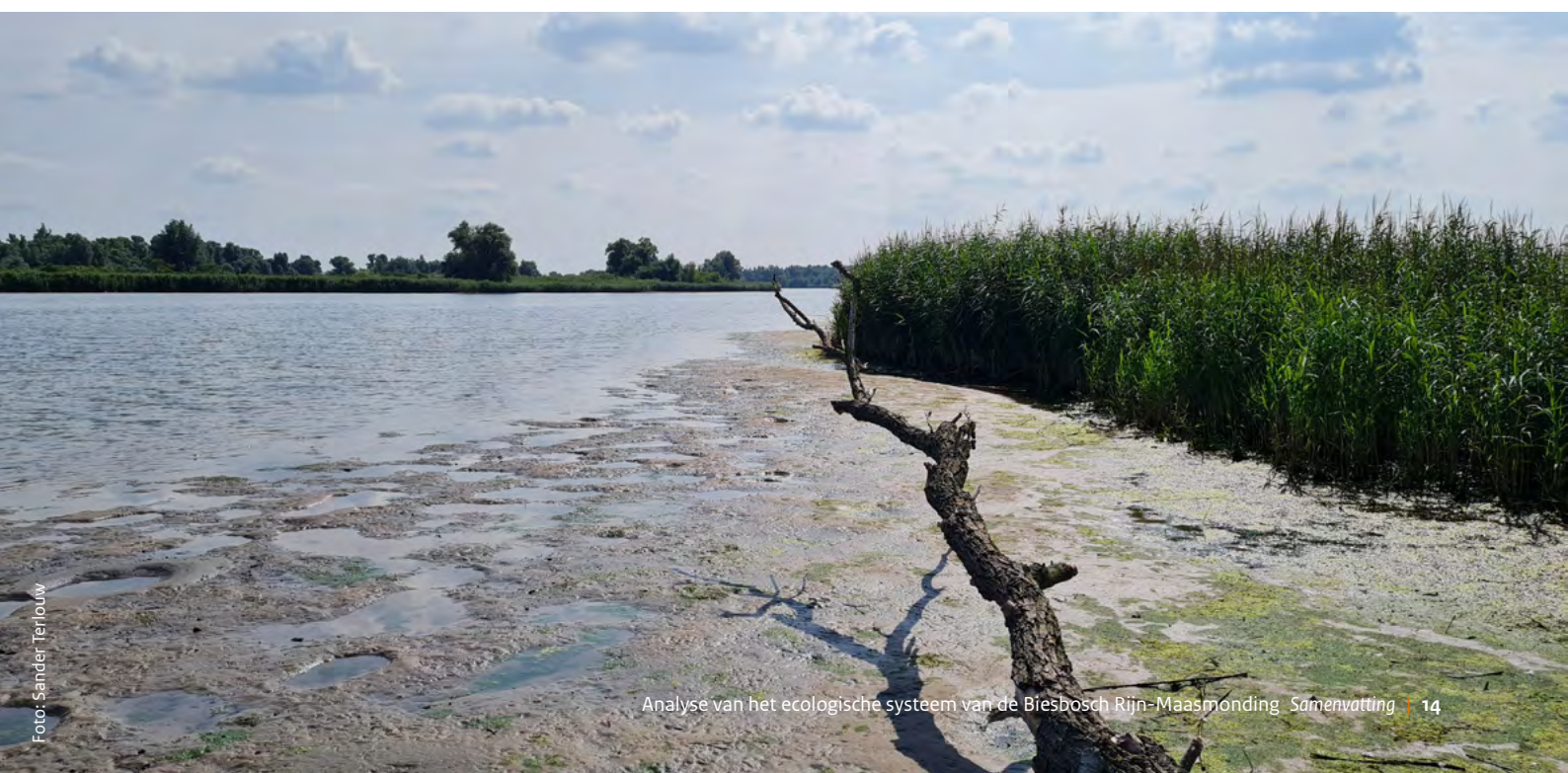
- De afgelopen periode hebben bedijkingen, stuwen en de afsluiting van zeearmen het sedimenttransport verstoord. Het systeem reageert op deze verstoringen met veranderingen in de morfodynamiek. Deze

veranderingen gaan in de toekomst verder, totdat (zo mogelijk) een evenwicht in de sedimentbalans is bereikt. De meest zichtbare trend is de bodemdaling van vooral de Oude Maas en het Spui, de Nieuwe Maas en de Nieuwe Waterweg.

- Sinds de afsluiting van het Haringvliet is de getijdendynamiek in het zuidelijke deel van de Biesbosch Rijn-Maasmonding grotendeels verdwenen. Hierdoor treedt verruiging op, waardoor pionierssituaties niet meer beschikbaar zijn. Zonder aanpassingen in het beheer, areaal of getij is de verwachting dat het verruigingsproces zal doorzetten.
- Door bedijking is de sedimentaanvoer vanuit de rivier in het binnendijks gebied gestopt. Vanwege het zodoende ontbreken van getij en overstromingen vindt er bovendien geen opslibbing meer plaats. Daarnaast wordt bestaand veen door ontwatering afgebroken. Dit proces vindt nog steeds plaats. De verwachting is dan ook dat bodemdaling in de toekomst doorzet.

Socio-economische drukfactoren

Vanwege de verschillende functies van het Biesbosch Rijn-Maasgebied is er veel vraag naar ruimte. Daardoor ontstaat druk op het abiotisch en biotisch functioneren van de monding. Factoren die hierbij een rol spelen zijn onder meer bevolkingsgroei, woningbouw, recreatie, de ontwikkeling van scheepvaart en havenbedrijven en de energie- en landbouwtransitie. De vraag naar ruimte zal de komende periode naar verwachting alleen maar toenemen.



3 Leidende principes

In de voorgaande hoofdstukken is toegelicht hoe de Biesbosch Rijn-Maasmonding door de eeuwen heen is gevormd, wat het huidige abiotische en biotische systeem karakteriseert en aan welke toekomstige veranderingen het systeem waarschijnlijk onderhevig is. Uit de analyse blijkt dat het ecologische systeem op dit moment niet voldoet en dat kenmerkende estuariene natuur onvoldoende kan worden geaccommodeerd. Toekomstige ontwikkelingen zetten het systeem verder onder druk. Er moeten maatregelen worden genomen om de doelstelling van de PAGW – een robuust en veerkrachtig ecologisch systeem in 2050 – te realiseren.

Mogelijke oplossingsrichtingen

Op basis van de analyse van het ecologisch systeem zijn een aantal leidende principes gedefinieerd, “vuistregels om maatregelen te bepalen die helpen om de beoogde effecten van de PAGW te bereiken” (namelijk een robuust en veerkrachtig ecologisch systeem in 2050). Bij elk leidend principe worden enkele mogelijke oplossingsrichtingen voorgesteld. Om de haalbaarheid van de leidende principes te garanderen zijn ook enkele kritische succesfactoren gedefinieerd.

Uitgangspunten

Bij de ontwikkeling van de leidende principes zijn een aantal uitgangspunten gehanteerd:

- De leidende principes en oplossingsrichtingen zijn uitsluitend vanuit ecologisch perspectief opgesteld. Hierbij is nog geen rekening gehouden met maatschappelijke aspecten en technische haalbaarheid. Dat gebeurt in een volgende stap van de preverkenning Biesbosch Rijn-Maasmonding.
- Er wordt geredeneerd vanuit de ambitie van de PAGW om in 2050 toekomstbestendige grote wateren gerealiseerd te hebben. Daartoe zijn voorbeelden van oplossingsrichtingen voor de korte en de wat langere termijn opgenomen.
- Ten slotte zal het klimaat ook in de toekomst een zeer bepalende rol in het systeem blijven spelen. Denk daarbij aan zeespiegelstijging, veranderende rivierafvoer (droogte en zomerse hoogwaters) en een stijgende (water)temperatuur. Bij de verdere ontwikkeling van de oplossingsrichtingen zullen we hiermee rekening moeten houden.

Leidende principes

Voor de Biesbosch Rijn-Maasmonding zijn er vier leidende principes afgeleid. Deze principes kijken ieder vanuit hun eigen invalshoek naar het systeem en lopen logischerwijs in elkaar over.

De principes zijn:

1. Versterk het functioneren van de estuariene dynamiek;
2. Creëer ruimte en tijd voor landschapsvormende processen (abiotiek);
3. Creëer ruimte, tijd en rust voor een robuust ecologisch systeem (biotiek);
4. Vergroot de connectiviteit ten gunste van vrije uitwisseling tussen ecologische subsystemen.

1. Versterk het functioneren van de estuariene dynamiek

De mens heeft het estuariene systeem van de Biesbosch Rijn-Maasmonding sterk beïnvloed. Daardoor is er beperkt ruimte voor veel natuurlijk processen en is de getijden- en rivierdynamiek sterk uit balans geraakt. Het gevolg is een beperkt (en slecht functionerend) intergetijdengebied. Om het functioneren van de estuariene dynamiek te verbeteren, moet bekeken worden of we bestaande belemmeringen in het systeem kunnen wegnemen of dat een verbetering anderszins kan worden gerealiseerd. Daarbij is het van belang om het systeem in zijn geheel te beschouwen: een maatregel die een van de vijf componenten raakt, heeft gevolgen voor de andere vier componenten.

2. Creëer ruimte en tijd voor landschapsvormende processen (abiotiek)

In een natuurlijk estuarium zijn er dagelijkse fluctuaties door de wind- en hydrodynamiek (bijvoorbeeld als gevolg van getij en variatie in rivierafvoeren) en incidenteel grotere veranderingen (bijvoorbeeld hoge waterstanden vanwege een zware storm). In een goed functionerend estuarien systeem zorgt de morfodynamiek voor een natuurlijke reactie op deze fluctuaties. Denk daarbij aan sedimentatie en aan de afbraak en opbouw van intergetijdengebied. Dit cyclische proces van het ontstaan en de afbraak van het landschap geeft het gebied een dynamisch en divers karakter. Daarmee is er zekerheid dat er voldoende leefgebied beschikbaar is waar

De volgende mogelijke oplossingsrichtingen worden genoemd: het aanpassen van het sluisbeheer van de Haringvlietluizen, het vergroten van land-waterovergangen en het stroomgebied van water, het aanpassen van het bagger- en suppletiebeheer, het stimuleren van natuurlijke processen bij het suppletiebeheer van de kustzone en het optimaliseren van de invloed van de rivier.



pionierssoorten – planten- en diersoorten die als eerste koloniseren in een nieuw en ongerept gebied – zich (tijdelijk) kunnen vestigen.

In de Biesbosch Rijn-Maasmonding is op dit moment beperkt ruimte of tijd voor dergelijke landschapsvormende processen, zoals erosie en sedimentatie. Zo is het areaal waarop de estuariene dynamiek invloed heeft, sterk afgenomen (onder meer door de inpoldering van gebieden en de afsluiting van het Haringvliet). Landschapsvormende processen krijgen bovendien minder ruimte omdat oevers zijn vastgelegd en het beheer van de rivieren daar vaak geen rekening mee houdt. Er zijn echter ook positieve voorbeelden, zoals het ontstaan van een nieuw wadden-gebied voor de kust van Goeree in de Voordelta, waar bijvoorbeeld vele steltlopers van nieuw geschikt leefgebied profiteren. Ook in de Noordwaard hebben rivier- en getijdendynamiek meer ruimte gekregen, waardoor intergetijdengebied en overstromingsvlaktes ontstaan waar vele soorten van profiteren.



Mogelijke oplossingsrichtingen zijn het optimaliseren van bestaand areaal in het estuarien systeem en het toevoegen van extra areaal. Ook de genoemde oplossingsrichtingen bij het eerste leidende principe spelen hier een belangrijke rol.

3. Creëer ruimte, tijd en rust voor een robuust ecologisch systeem (biotiek)

Het ruimte geven aan landschapsvormende processen – het tweede leidende principe – moet gepaard gaan met een gelijktijdige beschouwing van het systeem vanuit biotisch perspectief: ontstaat er voldoende ruimte, tijd en rust voor een robuust ecologisch systeem met de kenmerkende biotopen, die nu slechts beperkt voorkomen in de Biesbosch Rijn-Maasmonding?

Voor de biodiversiteit in de Biesbosch Rijn-Maasmonding is het van belang dat er grote aaneengesloten leefgebieden beschikbaar zijn. Als deze worden gecombineerd met kleinere gebieden, ontstaan er verbindingen. Zo ontstaat er voor dieren meer ruimte om te foerageren, te rusten en/of zich voort te planten. Naast ruimtelijke variatie is ook variatie in biotopen van belang, zoals zoete, zoute en brakke milieus, diepe en ondiepe wateren en gebieden met verschillende niveaus van getijdendynamiek. Deze diversiteit aan omstandigheden zorgt uiteindelijk weer voor een grotere diversiteit aan leefgebieden. In iedere biotoop leven weer andere soorten. De ecologische waarde van de Biesbosch Rijn-Maasmonding profiteert van het periodiek terugzetten van het systeem, zodat telkens nieuwe pioniersmilieus ontstaan. Daarnaast is voldoende rust van belang.

Mogelijke oplossingsrichtingen zijn het meer ruimte geven aan specifieke biotopen en bijbehorende processen, onder meer door het toevoegen van extra areaal, het optimaliseren van het huidige (natuur)beheer en het zoneren van rust- en recreatiegebieden.

4. Vergroot de connectiviteit

Ecologische connectiviteit vertaalt zich in het creëren van een omvangrijk aaneengesloten en samenhangend natuurgebied, zodat vrije uitwisseling van energie, materie (water, sediment, organische stoffen) en dier- en plantensoorten mogelijk is. De veerkracht van het systeem neemt dan toe. Soorten kunnen immers migreren, zich verspreiden en nieuwe gebieden koloniseren. Vooral voor soorten die tijdens hun levenscyclus verschillende leefgebieden gebruiken, zoals trekvissen en amfibieën, heeft het gebrek aan connectiviteit tussen leefgebieden een negatief effect. Ook biedt ecologische connectiviteit ruimte aan stoffen om vrij(er) te bewegen tussen de (sub)



systemen. Ten slotte is de uitwisseling tussen binnendijks en buitendijks water en leefgebieden noodzakelijk.

Mogelijke oplossingsrichtingen zijn het verbeteren van de connectiviteit van het systeem en het versterken van de verbindingen tussen binnendijks en buitendijks gebied.

Kritische succesfactoren

Voor het slagen van eventuele maatregelen die uit de leidende principes kunnen volgen hebben we de volgende kritische succesfactoren geformuleerd.

Ten eerste is een goede water- en bodemkwaliteit de basis voor een goed functionerend systeem. Ondanks de verbetering van de waterkwaliteit sinds de jaren 70 van de vorige eeuw, blijft de ontoereikende waterkwaliteit een knelpunt. Het is belangrijk om het verbeteren van de water- en bodemkwaliteit blijvend te agenderen. Daarnaast moeten we bij de verdere ontwikkeling van oplossingsrichtingen rekening houden met de status van de bodem- en waterkwaliteit.

Ten tweede gaat het om het beperken van de impact van drukfactoren. De Biesbosch Rijn-Maasmonding is een omvangrijk gebied waarin veel functies samenkomen,

zoals recreatie, waterveiligheid, scheepvaart, zoetwaterbeschikbaarheid en landbouw. Deze functies vragen om ruimte die in de komende periode alleen maar zal toenemen. De functies zetten een zekere druk op het abiotisch en biotisch functioneren van de Biesbosch Rijn-Maasmonding (bij hogere druk is een relatief groter oppervlak natuur nodig). Van belang is het agenderen van de impact van drukfactoren en het zoeken naar samenwerking om de impact van deze factoren op de ecologische waterkwaliteit en biodiversiteit zoveel mogelijk te beperken.

Ten derde gaat het om het borgen van het natuurbelang in de governance. Een balans in beleids- en besluitvormingsprocessen – met de natuur als volwaardig onderdeel van deze processen – is essentieel. Beleid moet zo veel mogelijk uitgaan van het natuurlijke systeem, en beheer van integrale samenwerking. Basis daarbij is het geheel aan doelen, dus inclusief natuurdoelen. Ten slotte is het belangrijk verbinding te zoeken met andere relevante programma's. Zo kun je continu met elkaar bekijken of en hoe je oplossingen voor verschillende functies met elkaar kunt verbinden.

4 Het vervolg

Deze systeemanalyse biedt inzicht in het functioneren van het ecologische systeem van de Biesbosch Rijn-Maasmonding en identificeert knelpunten. De analyse vormt de basis voor vervolgstappen, waarbij we in gesprek zullen gaan met de omgeving.

De preverkenning Biesbosch Rijn-Maasmonding duurt tot ten minste eind 2024. De komende periode nemen we de volgende stappen:

1. Ecologische systeemopgave. Hiermee krijgen we meer inzicht in de (kwantitatieve) ecologische opgave om van de Biesbosch Rijn-Maasmonding weer een ecologisch gezond, robuust en veerkrachtig systeem te maken voor 2050.
2. Toekomstvisie: het ontwikkelen van een beeld hoe je de Biesbosch Rijn-Maasmonding weer ecologisch gezond, robuust en veerkrachtig kunt maken, waar mogelijk in

samenhang met andere lopende gebiedsprocessen, zoals het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) en het Provinciaal Programma Landelijk Gebied (PPLG). Die mogelijke samenhang gaan we in deze fase inventariseren. Hiermee geven we vanuit ecologie invulling aan een deel van de ruimtelijke puzzel. Deze systeemanalyse is daarbij belangrijke input.

3. Mogelijk maatregelenpakket voor de Biesbosch Rijn-Maasmonding, gebaseerd op onder meer ecologisch doelbereik en maatschappelijke en juridische haalbaarheid.

We gaan de opgaven en mogelijke maatregelen in kaart brengen voor de periode tot 2050, met een blik op de toekomst tot 2100. Het prioriteren van maatregelen, de locaties en het tijdsbestek waarin deze maatregelen het beste kunnen worden uitgevoerd bepalen we op basis van de ecologische urgentie.



Colofon

De Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW) is een programma van de ministeries van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) en Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV).

In opdracht van deze ministeries voeren Rijkswaterstaat, Staatsbosbeheer en de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland voor de PAGW Biesbosch Rijn-Maasmonding een eerste verkenning uit.

Deze publicatie is tot stand gekomen onder de verantwoordelijkheid van de hierboven genoemde uitvoeringsorganisaties.

Voor meer informatie over de PAGW en de preverkenning Biesbosch Rijn-Maasmonding verwijzen we u naar de websites www.pagw.nl en www.pagw.nl/waar-we-werken/zuidwestelijke-delta/biesboschrijnmaasmonding. De systeemanalyse is te downloaden op de website pagw.nl. Voor vragen of opmerkingen kunt u een e-mail sturen aan Biesboschrijnmaasmonding@rws.nl.

Fotografie: Staatsbosbeheer, Rijksdienst voor Ondernemend Nederland en Rijkswaterstaat

Figuren: Aaltje Hazenberg Rijkswaterstaat

Maart 2024 - Versie 1.0