

De Dynamische Delta

Deelstudie naar de effecten van droomfondsmaatregelen op ecosysteemdiensten
(PLANET)

A.J.A. van Teeffelen & C.J.E. Schulp

IVM Instituut voor Milieuvraagstukken



De opdrachtgever van dit rapport was: WWF Nederland

IVM

Instituut voor Milieuvraagstukken
Vrije Universiteit Amsterdam
De Boelelaan 1087
1081 HV AMSTERDAM
T +31-20-598 9555
E info.ivm@vu.nl

WWF Nederland

Michiel van den Bergh
Drieburgseweg 10
3708 JB ZEIST
T +31 30 693 7333
E mbergh@wwf.nl

Inhoud

Samenvatting	7	
1	Introductie	9
2	Methode	10
2.1	Studiegebied en droomfondsmaatregelen	10
2.2	Ecosysteemdiensten	13
2.3	Effectbepaling	14
2.4	Analyse	14
3	Resultaten	16
3.1	Effecten van droomfondsmaatregelen op ecosysteemdiensten	16
3.2	Ruimtelijke effecten	17
4	Discussie en conclusie	26
4.1	Reflectie op de resultaten	26
4.2	Reflectie op de methode	27
4.3	Conclusies en aanbevelingen	27
Referenties	28	
Bijlage A	29	

Samenvatting

In en om het Haringvliet in de zuidwestelijke Delta van Nederland, worden, naast het openen van de haringvlietsluizen door Rijkswaterstaat, nog tal van andere maatregelen getroffen om de natuur, recreatie en de economie van het gebied een impuls te geven. De maatregelen die door de droomfondspartners (6 natuurorganisaties) worden gecoördineerd betreffen met name maatregelen voor natuurherstel, verbeteren van bereikbaarheid en beleefbaarheid (veelal recreatie) en PR van het gebied. In deze studie zijn voor 65 van deze maatregelen de effecten op de levering van 24 ecosysteemdiensten geëvalueerd. Op basis van een beschrijving van elke droomfondsmaatregel en de karakteristieken van de locatie, is ingeschat of een maatregel zal leiden tot toename of afname van elk van de 24 ecosysteemdiensten. Deze effecten zijn in kaart gebracht, waarna synergetische en tegengestelde effecten zijn geanalyseerd.

De studie wijst uit dat veel ecosysteemdiensten baat hebben bij de meeste droomfondsmaatregelen. Met name kansen voor recreatie en toerisme kunnen op veel plekken in de regio verbeteren door de droomfondsmaatregelen, maar ook de esthetische waarde van het landschap en diverse regulerende diensten worden versterkt door de droomfondsmaatregelen. Maatregelen die zijn gericht op het versterken van biodiversiteit hebben voornamelijk positieve effecten op een breed scala aan ecosysteemdiensten. De effecten van maatregelen t.b.v. de beleefbaarheid en bereikbaarheid zijn wisselend. Deze maatregelen maken het gebied aantrekkelijker en beter toegankelijk, maar kunnen een negatieve invloed hebben op regulerende ecosysteemdiensten (bijv. door het aanbrengen van verharding voor fietspaden, te waterlaat plaatsen, etc.). Deze studie brengt deze effecten ruimtelijk in beeld, wat inzicht geeft in de verdeling van de droomfondsmaatregelen over het gebied en de effecten op ecosysteemdiensten.

Deze studie maakt deel uit van een grote studie naar de maatschappelijke baten van de droomfondsmaatregelen en Haringvlietdam-scenario's, door VU, Blueconomy en WUR (2017-2019) in opdracht van WNF. De overkoepelende studie heeft drie domeinen: people, planet en profit, waarbij de effecten van de ontwikkelingen worden uitgedrukt in waardering (domein people), biofysische effecten (domein planet) en euro's (domein profit). Voorliggende studie is deelstudie 3 van het domein planet.

1 Introductie

Het Haringvliet in het zuidwesten van Nederland is sinds 1970 afgedamd van de zee door de Deltawerken. Dit heeft tot gevolg gehad dat de natuurlijke dynamiek van het estuarium sterk is afgenomen, het voorheen zilte water zoet is geworden en er nog maar zeer beperkt sprake is van getijdewerking. Met het verlies aan dynamiek is ook de biodiversiteit in het gebied sterk veranderd met verlies van soorten kenmerkend voor estuaria als de Zuidwestelijke Delta (Rijkswaterstaat, 2016). Om deze negatieve trends te keren is in 2000 besloten dat de Haringvlietdam in 2018 op een kier gaat (het 'kierbesluit'¹). Om deze ontwikkeling te ondersteunen en te versterken, hebben zes natuurbeschermingsorganisaties de handen ineengeslagen. Deze coalitie heeft van het Droomfonds van de Nationale Postcode Loterij 13,5 miljoen Euro ontvangen om het Haringvliet-gebied op een aantal fronten te versterken. Naast natuurontwikkeling, zijn maatregelen voorgesteld om het gebied beter toegankelijk en beter beleefbaar te maken: bijvoorbeeld door recreatieplaatsen te maken en te verbeteren, meer te-water laatplaatsen en steigers te maken, door de Waterbus op meer plekken te laten aanmeren, door de fiets- en wandelinfrastructuur te verbeteren, door uitkijktorens te bouwen, etc. Daarnaast wordt ook flink ingezet op betere PR van het gebied om de bekendheid van het publiek met de regio te vergroten en meer bezoekers te trekken. Gezamenlijk worden deze maatregelen de 'droomfondsmaatregelen' genoemd.

Door VU, WUR en Blueconomy wordt onderzoek uitgevoerd naar de sociaal-economische impact van de ontwikkelingen in het Haringvliet. Dit onderzoek wordt uitgevoerd binnen drie domeinen: People, Planet en Profit. Binnen het domein Planet worden de effecten van de ontwikkelingen in het Haringvliet op ecosysteemdiensten geschat en in biofysische eenheden uitgedrukt. Dit, in tegenstelling tot het People en Profit onderzoek dat zich focust op de waardering die mensen hebben voor de ontwikkelingen en hoeveel extra inkomsten de ontwikkelingen opleveren. Het onderzoek dat tot dusver in het kader van Planet heeft plaatsgevonden, heeft zich voornamelijk gericht op het buitendijkse deel van de regio: dáár waar de effecten van het openen van de Haringvlietdam en de effecten van de natuurontwikkeling doorwerken op habitats en de bijbehorende biodiversiteit en ecosysteemdiensten. Echter, door deze focus bleef een groot deel van de droomfondsmaatregelen en hun effecten op ecosysteemdiensten tot op heden buiten beeld binnen het Planet domein. Het doel van deze studie is om inzichtelijk te maken waar in de regio welke veranderingen in ecosysteemdiensten verwacht kunnen worden, als gevolg van de geplande droomfondsmaatregelen. Met deze gegevens kunnen eventuele aanvullende maatregelen getroffen worden om zogenaamde 'witte vlekken' in de kaart te adresseren. Ook biedt het handvatten om bij te sturen in de locatie of uitvoering van bepaalde maatregelen, wanneer blijkt dat ze mogelijk tegenstrijdige of ongewenste (neven)effecten hebben.

Doordat de droomfondsmaatregelen zeer divers van aard zijn is het toepassen van een uniforme kwantitatieve methode om de effecten op ecosysteemdiensten te bepalen niet mogelijk. Er is daarom gebruik gemaakt van expert judgement om de effecten van de maatregelen op ecosysteemdiensten in te schatten. Vervolgens zijn de effecten ruimtelijk in beeld gebracht en zijn mogelijke synergiën en tegenstellingen geanalyseerd.

In hoofdstuk 2 lichten we de methode toe om de droomfondsmaatregelen te vertalen naar effecten op ecosysteemdiensten. In hoofdstuk 3 worden de resultaten uiteengezet. In hoofdstuk 4 worden de resultaten besproken (discussie) en worden de conclusies gepresenteerd.

¹ <https://www.kierharingvliet.nl/index.html>

2 Methode

2.1 Studiegebied en droomfondsmaatregelen

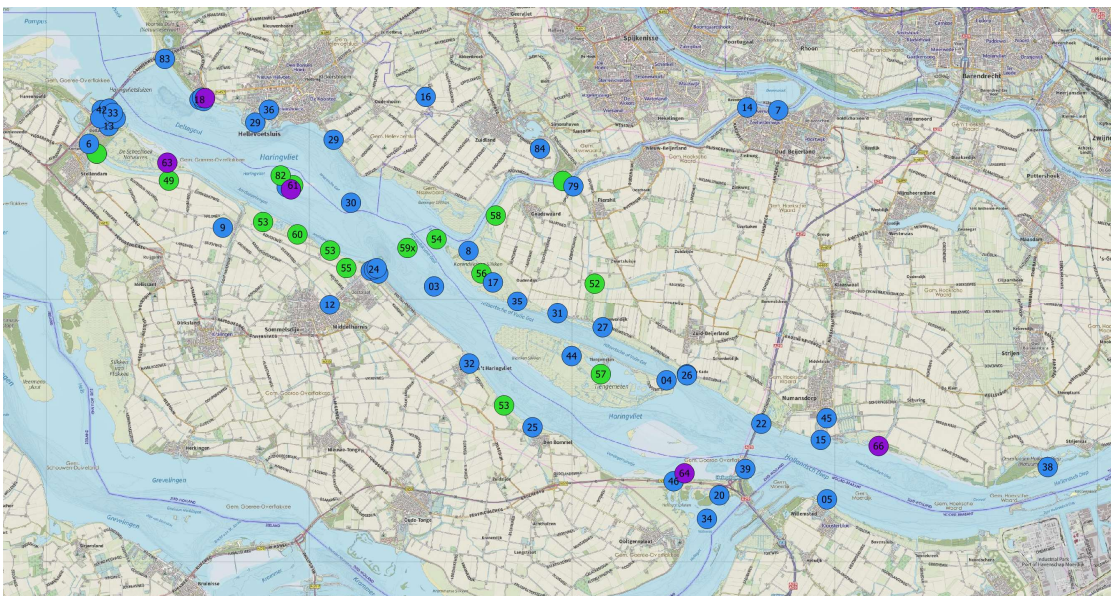
Een lijst van 76 droomfondsmaatregelen die gepland zijn in de Haringvlietregio is opgesteld door de droomfonds-coalitiepartners (Figuur 1, Tabel 1). De maatregelen zijn onderverdeeld in vier hoofdgroepen: 1) Bereikbaarheid en beleefbaarheid; 2) Biodiversiteit; 3) Iconen en 4) Haringvliet PR.

De hoofdgroep **Bereikbaarheid en beleefbaarheid** is de grootste groep maatregelen (48 maatregelen). Dit zijn met name maatregelen om de recreatieve waarde van het gebied te versterken. De maatregelen omvatten bijvoorbeeld de plaatsing van aanmeersteigers en het creëren van te water laat plaatsen, fiets- en wandelpaden, vogelkijkhutten en het versterken van andere recreatieve voorzieningen.

De hoofdgroep **Biodiversiteit** bevat 13 maatregelen om de natuur te kunnen laten profiteren van de meer natuurlijke dynamiek die ontstaat door het openen van de Haringvlietdam. Het betreft de aanleg van nieuwe natuur (o.a. blok De Wit) en kwaliteitsimpulsen voor bestaande natuur (o.a. Korendijkse slikken, Tiengemeten, Slijkplaat).

De hoofdgroep **Iconen** bevat vijf nieuwe uitkijkpunten om het Haringvliet en de unieke natuur in dit gebied te beleven.

Daarnaast is er nog een groep van 11 maatregelen die zijn gelabeld als **PR Haringvliet**. Deze maatregelen zijn bedoeld om de bekendheid van het gebied bij het grote publiek binnen en buiten de regio te versterken en het gebied te promoten. In het voorliggende onderzoek is deze laatste groep maatregelen buiten beschouwing gelaten: deze maatregelen betreffen geen fysieke maatregelen in het landschap en zijn veelal niet locatie-gebonden. Een duidelijk verband met ecosystemendiensten en de ruimtelijke effecten in de veranderingen in ecosystemendiensten is daarom voor deze groep niet goed te maken.



Figuur 2.1 De droomfondsmaatregelen op kaart. Blauwe stippen: Bereikbaarheid en beleefbaarheid; Groene stippen: Biodiversiteit; Paarse stippen: Iconen. De nummers op de kaart refereren aan de nummers in tabel 1. NB: door overlap in de locaties zijn niet alle maatregelen zichtbaar. Bron kaart: [OpenTopo geodata.nationaalgeoregister.nl](https://www.openstreetmap.org/)

Tabel 2.1 Overzicht van de Droomfondsmaatregelen, verdeeld over drie hoofdgroepen. De groep maatregelen behorende bij “PR Haringvliet” is in deze studie buiten beschouwing gelaten.

Project nummer	Projectbeschrijving	Locatie
<i>Bereikbaarheid en beleefbaarheid</i>		
3	Varen met Waterbus van Rotterdam en Dordrecht naar en over Haringvliet.	Algemeen
4	Aanmeersteiger Tiengemeten	Tiengemeten
5	Aanmeersteiger Willemstad	Willemstad
6	Aanmeersteiger Stellendam	Stellendam
7	Aanmeersteiger Oud-Beijerland	Oud-Beijerland
8	Versterken struinroute Korendijkse slikken	Spuimonding
9	Versterken van de recreatieve infrastructuur (fietspad, uitkijktorens, trekpondjes)	Noordrand GO
10	Natuurspeelplaats	Middelharnis
11	Speelsteur met educatieve waarde	Stellendam
12	Tijtafel Middelharnis	Middelharnis
13	Vissers varen met toeristen (recreatie, educatie, duurzame visserij)	Stellendam
14	Herinrichting recreatiegebied Oude Tol	Oud-Beijerland
15	Fort Buitensluis i.c.m. haven Numansdorp	Numansdorp
16	Fietsroute Voorne-Putten (ontbrekende schakel)	Voorne-Putten
18	Quackstrand: aanleg trailerhelling	Quackstrand
19	Quackstrand: aanlegsteiger incl. aangepaste (mindervalide) duikplek	Quackstrand
20	Trailerhelling Hellegat	Hellegat
21	Steiger Expostrand (waterbus, bruine vloot, watertaxi)	Stellendam
22	Trailerhelling Numansdorp opruimen	Numansdorp
23	Te waterlaatplek Marina Stellendam kano, bellyboat en duiken	Stellendam
24	Te waterlaatplek Middelharnis kano, bellyboat en duiken	Middelharnis
25	Te waterlaatplek Den Bommel kano, bellyboat en duiken	Den Bommel
26	Te waterlaatplek Hitsertse kade kano, bellyboat, duiken (monitorplek)	Zuid-Beijerland
27	Te waterlaatplek Nieuwendijk kano, bellyboat en duiken	Nieuwendijk
28	Te waterlaatplek Hellevoetsluis tramkade kano, bellyboat en duiken	Hellevoetsluis
29	Trappen Zeedijk Oudenhoorn (2x)	Oudenhoorn
30	Moorings Haringvliet (10x)	Algemeen
31	Zichtpunt Haringvliet haven De Put	Nieuwendijk
32	Zichtpunt Haringvliet zeedijk bij watersnoodmonumentramp, bankje of zit/beleefpunt	Haringvliet zeedijk
33	Vismonitorplek Expostrand	Stellendam
34	Waterbeleefplekken Hellegat (10x)	Hellegat
35	Waterbeleefplekken De Put/Korendijkse Slikken	De Put/Korendijkse Slikken
36	Waterbeleefplekken (soms stelcomplaat) Hellevoetsluis (15x)	Hellevoetsluis
37	Aanmeerpalen bij Slijkplaat	Slijkplaat
38	Aanlegsteiger griendhutten, zeehondenplaat	Zeehondenplaat
39	Zichtpunt Hellegat / uitkijktoren	Hellegat

Tabel 2.1 vervolg

Project nummer	Projectbeschrijving	Locatie
40	Aanlegsteiger Middelharnis	Middelharnis
41	Centrum en havenhoofdontwikkeling Middelharnis	Middelharnis
42	Ontwikkeling Noordereiland bij Stellendam	Stellendam
43	Recreatieontwikkeling bij Quackstrand	Hellevoetsluis
44	Recreatieontwikkeling Tiengemeten (westkant)	Tiengemeten
45	Ontwikkeling Torenstee polder (privaat)	Numansdorp
46	Vogelboulevard	Hellegat / Ventjagersplaten
55a	Eerste bekading: Aanleg woonterp	Middelharnis
79	Sluis Piershil: verbinding havenkanaal met Spui	Piershil
80	Permanente Oostelijke aanvoer t.b.v. zoetwatervoorziening Groene Hart en ecologische kansen in de delta	extern
81	Hitsertse kade: herontwikkeling recreatieterrein en horeca icm 12 woningen	Zuid-Beijerland
83	Ontwikkeling van een bezoekerscentrum	Haringvlietdam
84	Tiengemetenpad: (doorgaand) fietspad Voorne-Putten - Tiengemeten	Divers
Biodiversiteit		
48	Zuiderdiep verbinden met zee inclusief getij en verbinden met Haringvliet	Stellendam
49	Inrichting Blok de Wit tot intergetijdengebied langs het Zuiderdiep	Stellendam
50	Oevers Zuiderdiep natuurvriendelijker maken (bv t.a.v. boezemkade)	Stellendam
51	Kreken & Gorzenherstel rondom Spui	Nissewaard, Spuimonding
52	Krekenplan HWL: versterken van natuur, recreatie en zoetwatervoorziening Piershilse gat (<i>niet geevalueerd</i>)	Hoeksche Waard West
53	Inrichting Stadsgorzen en Hoge gors, Westplaat en Menheerseplaat	Divers
54	Nieuw vogel- en viseiland in Haringvliet	Haringvliet, Spuimonding
55b	Eerste bekading: natuurlijke inrichting	Middelharnis
56	Kwaliteitsimpuls (natuurherstel) Korendijkse slikken	Goudswaard
57	Kwaliteitsimpuls (natuurherstel) Tiengemeten	Tiengemeten
58	Buitendijkse Natuurontwikkeling Hoeksche Waard West	Leenherenpolder
61	Versterken kwaliteiten Slijkplaat	Hellevoetsluis
82	Schelpdierbanken	nader te bepalen
Iconen		
63	Vogelspiekkoepel	Stellendam
64	Uitkijkpunt ventjagerplaten (Hellegat)	Hellegat
65	Uitkijkpunt Drijf en slijkplaat	Drijf en Slijkplaat
66	Uitkijkpunt Stadgorzen	Stadgorzen
67	Uitkijkpunt Quackstrand	Hellevoetsluis

Deze studie is gebaseerd op 65 maatregelen behorende tot drie hoofdgroepen (Tabel 2.1). Voor elk van deze maatregelen is een punt aangemaakt in een GIS (Figuur 2.1). Een aantal maatregelen beslaat meerdere punten (bijv. projecten 30, 34) of een gebied (bijv. projecten 53 en 84). In deze gevallen is er ook voor 1 punt per maatregel gekozen, zo centraal mogelijk voor

de betreffende locaties of het betreffende gebied. Maatregel 55 (Natuurlijke inrichting Eerste Bekading en aanleg woonterp) is opgesplitst in 55a en 55b, om de effecten van de natuurlijke inrichting en de woonterp apart te kunnen scoren. Maatregel 52 (Krekenplan HWL) betreft een omvangrijk waterwerkproject, de positieve en negatieve effecten op ES verschillen op verschillende plekken in het beïnvloedingsgebied. Een eenduidige inschatting is daardoor niet mogelijk. Deze maatregel is daarom voor deze studie achterwege gelaten.

2.2 Ecosysteemdiensten

Voor een eventuele vergelijking met andere studies in het Planet domein is ervoor gekozen om dezelfde set aan ecosysteemdiensten aan te houden als in een eerdere studie zijn aangehouden (Van Wieringen, 2019). Deze set is een uitbreiding van een set van vijf regulerende ecosysteemdiensten uit een eerste deelstudie voor dit project binnen het domein Planet (Kopa-Ovdienko, 2017). Alle ecosysteemdiensten die in het voorliggende onderzoek zijn meegenomen zijn benoemd in Tabel 2.2.

Tabel 2.2 De ecosysteemdiensten die in dit onderzoek zijn meegenomen

	Ondersteunende diensten: habitat
Regulerende diensten (terrestrisch/vegetatie)	Afvangen van fijnstof (PM10)
	Koolstofvastlegging
	Waterzuivering (N)
	Waterzuivering (P)
	Sedimentering
	Temperatuurregulatie
	Erosiepreventie
Regulerende diensten (watersysteem)	Beheersing waterstroomsnelheid
	Waterberging
	Golfslag beperking
	Waterzuivering (nutrienten)
	Waterzuivering (vervuilende stoffen)
	Afvoer van rivierwater
	Landschapsbehoud
	Water ten behoeve van transport
	Reguleren van erosie en sedimentatie
Productie-diensten	Water voor industrieel gebruik
	Water voor navigatie
	Voedsel: dieren (e.g. vis, schaaldieren)
Culturele diensten	Informatie voor cognitieve ontwikkeling/educatie
	Inspiratie voor cultuur, kunst en ontwerp
	Esthetische waarde
	Kansen voor recreatie en toerisme

2.3 Effectbepaling

Voor elk van de droomfondsmaatregelen zoals genoemd in tabel 2.1 zijn de effecten op de ecosysteemdiensten zoals genoemd in tabel 2.2 ingeschat op basis van de beschrijving van de dienst zoals aangeleverd door de droomfondscoalitie (maatregelentabel versie juni 2018) en eventueel aanvullend achtergrondmateriaal dat voor een aantal diensten is aangeleverd. De effecten zijn kwalitatief ingeschat in drie categorieën:

1. De maatregel **bevordert** de (potentiële) levering van deze ecosysteemdienst (+, waarde 2); een voorbeeld is het plaatsen van uitkijkpunten waardoor het landschap de dienst 'recreatie' beter kan leveren.
2. De maatregel heeft **geen effect** op de (potentiële) levering van deze ecosysteemdienst (0, waarde 0); bijvoorbeeld: het plaatsen van uitkijkpunten heeft geen effect op de hoeveelheid koolstofvastlegging of luchtzuivering die het landschap biedt.
3. De maatregel **vermindert** de (potentiële) levering van deze ecosysteemdienst (-, waarde -2); bijvoorbeeld: het aanleggen van meer fietspaden (aanbrengen van verharding op grond) vermindert de capaciteit van de bodem om koolstof vast te leggen.

Bij de inschatting is de situatie zonder de maatregel vergeleken met de situatie waarbij de maatregel (volledig) is uitgevoerd. De inschatting is gemaakt door onderzoeker 1 en gecontroleerd door onderzoeker 2. Bij onduidelijkheden zijn de maatregelen en potentiële effecten doorgesproken om gezamenlijk tot een eenduidige indicatie te komen. De effecten zijn vastgelegd in een kruistabel waar de droomfondsmaatregelen zijn uitgezet tegen de ecosysteemdiensten (effectentabel). De waardes zijn gebruikt om de effecten in GIS te kunnen weergeven. In bepaalde gevallen kan een mix aan effecten optreden of kan de richting van het effect afhankelijk zijn van de uitvoering. In die gevallen zijn ook de waarden 1 (neutraal of positief effect) of -1 (neutraal of negatief effect) gebruikt. Ook wanneer het effect relatief beperkt is (bijv. een klein oppervlak dat geasfalteerd wordt voor een trailerhelling), is de waarde -1 gebruikt.

2.4 Analyse

Het doel van de studie is een ruimtelijk beeld te schetsen van de effecten van de droomfondsmaatregelen op ecosysteemdiensten. Om de effecten van de maatregelen op kaart weer te kunnen geven is een buffer aangehouden van 750 meter om elke maatregel. Het gebruik van deze buffer is enkel bedoeld voor de visualisatie. De grootte van de buffer is niet gerelateerd aan een eventueel uitstralend effect van een maatregel op de omgeving.

De effecten van de droomfondsmaatregelen zijn op vier manieren semi-kwantitatief geanalyseerd, waarbij hoofdzakelijk is gekeken naar de verschillende groepen ecosysteemdiensten (ondersteunende en habitatdiensten, regulerende diensten van vegetatie, regulerende diensten van water, productiediensten, en culturele diensten).

1. Ten eerste is het gemiddelde effect van elke droomfondsmaatregel op elke groep ecosysteemdiensten berekend en is gevisualiseerd of de droomfondsmaatregelen leiden tot toename, afname, of neutrale respons van elke groep ecosysteemdiensten.
2. Ten tweede zijn "tradeoffs" van de droomfondsmaatregelen geanalyseerd. Veel droomfondsmaatregelen hebben positieve effecten op een aantal ecosysteemdiensten, maar zullen de levering van een aantal andere ecosysteemdiensten verminderen. Om in kaart te brengen hoe deze afweging uitvalt, zijn de kaarten van toe- en afname van de verschillende categorieën ecosysteemdiensten met elkaar gecombineerd en is nagegaan in welke mate er tegengestelde effecten optreden.

3. Om deze tegengestelde effecten verder te verduidelijken, is gekwantificeerd en in kaart gebracht hoeveel ecosysteemdiensten positief of negatief worden beïnvloed door de complete set droomfondsmaatregelen.
4. De invloed van de droomfondsmaatregelen op een drietal ecosysteemdiensten is afzonderlijk in kaart gebracht. Hiermee kunnen de processen die zorgen voor de invloed van de droomfondsmaatregelen op de levering van ecosysteemdiensten uitgelegd worden.

3 Resultaten

3.1 Effecten van droomfondsmaatregelen op ecosysteemdiensten

Een overzicht van de te verwachte effecten per maatregel per ecosysteemdienst (effectentabel) is gegeven in Tabel A1 (Bijlage). Een samenvatting per ecosysteemdienst is gegeven in Tabel 3.1

Tabel 3.1 Samenvatting van effecten op ecosysteemdiensten door de droomfondsmaatregelen.

Ecosysteemdienst	Aantal maatregelen dat:		
	De dienst bevordert	De dienst vermindert	Geen effect heeft
Ondersteunende diensten / habitat	12	5	48
Regulerende diensten (terrestrisch/vegetatie)			
Verbeteren van luchtkwaliteit (PM10)	9	3	53
Koolstofvastlegging	10	8	47
Waterzuivering (N)	10	2	53
Waterzuivering (P)	10	2	53
Sedimentering	11	0	54
Temperatuurregulatie	10	3	52
Erosiepreventie	12	0	53
Regulerende diensten (watersysteem)			
Waterberging	9	0	56
Waterberging	9	2	54
Golfslagbeperking	10	0	55
Waterzuivering (nutrienten)	11	0	54
Waterzuivering (vervuilende stoffen)	11	0	54
Afvoer van rivierwater	5	0	60
Landschapsbehoud	12	0	52
Water ten behoeve van transport	2	1	62
Reguleren van erosie en sedimentatie	3	0	62
Productiediensten			
Water voor industrieel gebruik	0	0	65
Water voor navigatie	2	1	62
Voedsel: dieren (e.g. vis, schaaldieren)	11	9	45
Culturele diensten			
Informatie voor cognitieve ontwikkeling/educatie	16	2	47
Inspiratie voor cultuur, kunst en ontwerp	7	2	56
Esthetische waarde	15	2	48
Kansen voor recreatie en toerisme	59	2	4

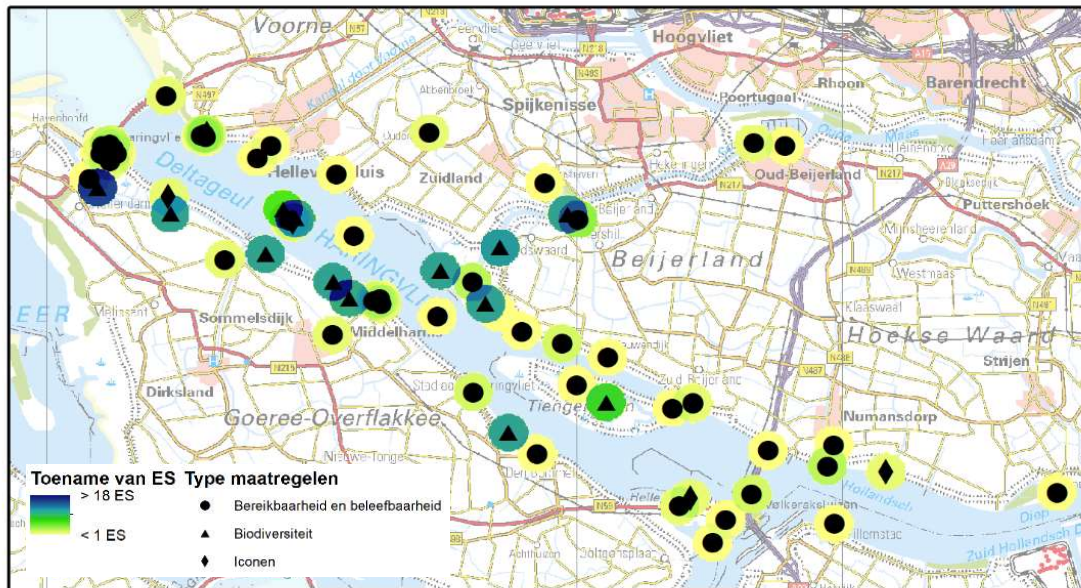
De droomfondsmaatregelen hebben op alle diensten netto een positief effect (er zijn voor elke ecosysteemdienst meer maatregelen die de dienst bevorderen dan de dienst negatief beïnvloeden). De dienst die door de meeste maatregelen bevorderd wordt is 'kansen voor recreatie en toerisme (59 maatregelen). De dienst Voedsel (vis, schaaldieren) wordt (potentieel) het vaakst negatief beïnvloed, gevolgd door koolstofvastlegging. In onderstaande secties wordt hier verdere uitleg aan gegeven.

3.2 Ruimtelijke effecten

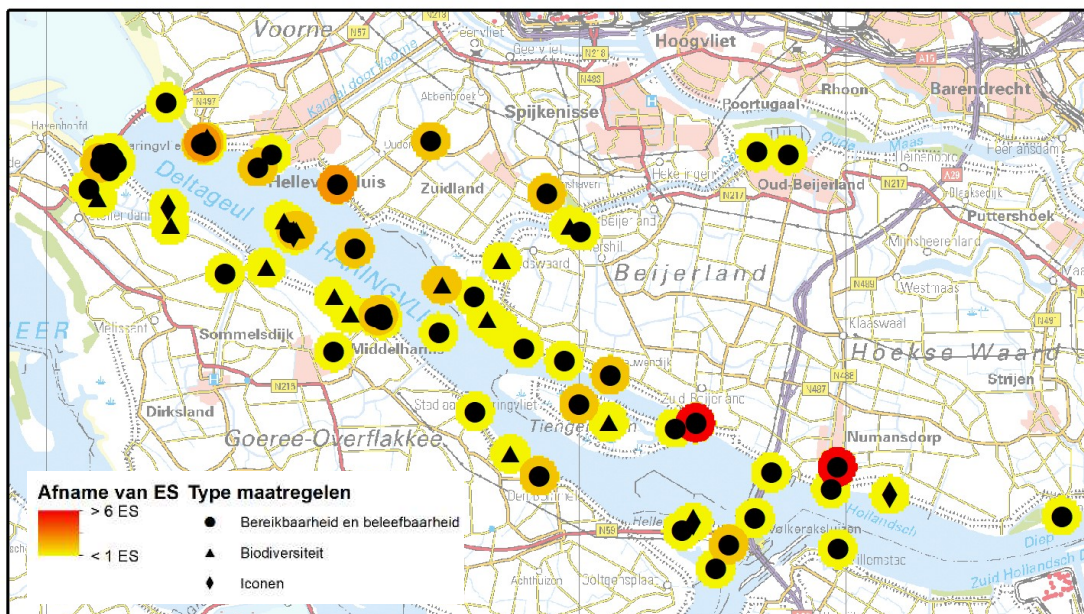
3.2.1 Algemeen

Per maatregel is in beeld gebracht op hoeveel ecosysteemdiensten de maatregel een positief heeft (Figuur 3.1) en/of een negatief effect heeft (Figuur 3.2). De meeste droomfondsmaatregelen hebben positieve effecten op meerdere ecosysteemdiensten. De natuurherstelmaatregelen (behorende bij type 'biodiversiteit') zoals bijvoorbeeld de Kwaliteitsimpuls Korendijkse Slikken, Kreeken- en gorzenherstel Spui, Inrichting Stadsgorzen en Hoge Gors, Meneerseplaat en Westplaat leveren de meeste positieve effecten op. Negatieve effecten zijn zeer beperkt, slechts enkele droomfondsprojecten hebben negatieve effecten op meerdere ecosysteemdiensten. Dit zijn met name de projecten waar huizenbouw plaatsvindt of aanleg van nieuw asphalt/fietspaden waardoor diensten die door de bodem/vegetatie geleverd worden verloren gaan.

De productiedienst voedsel (uit visvangst) wordt relatief vaak negatief gescoord (11x, zie tabel 3.1 en A.1 (bijlage)) omdat er door het creëren van de tewaterlaatplekken voor kano/bellyboats/duiken (waarvan er diverse in de lijst staan) mogelijk verstoring optreedt voor de aanwezige vispopulaties. Het daadwerkelijke effect is afhankelijk van de aanleg (bijv. ten opzichte van habitat waar jonge vissen opgroeien) en de (toename in) verstoring door gebruik.



Figuur 3.1 Per droomfondsmaatregel is m.b.v. een kleur-ring weergegeven op hoeveel ecosystemendiensten (ES) de maatregel een positief effect heeft (geel weinig ES, via groen naar blauw (veel ES)). De vorm van de stippen geeft het type maatregel aan (zie legenda).

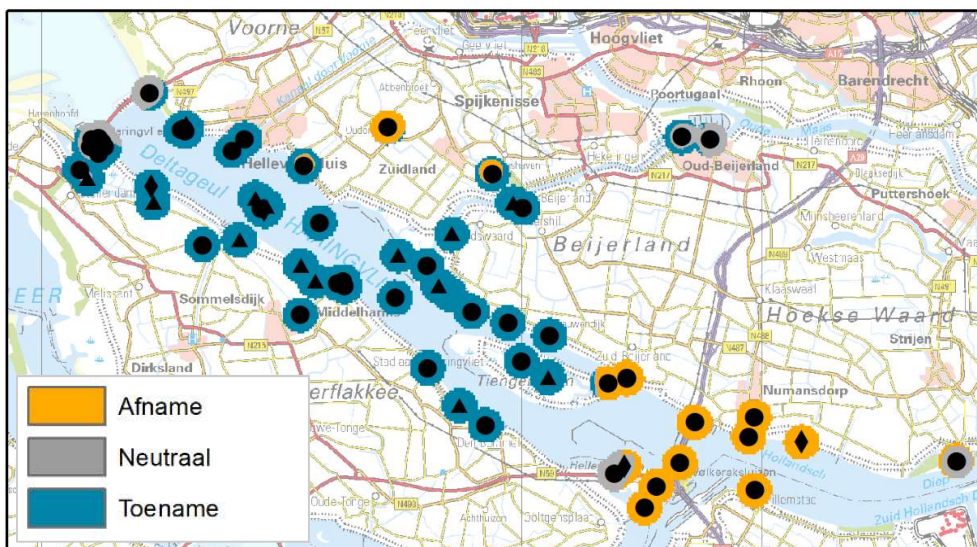


Figuur 3.2 Per droomfondsmaatregel is m.b.v. een kleur-ring weergegeven op hoeveel ecosystemendiensten (ES) de maatregel een negatief effect heeft (geel=geen afname ES, oranje is afname 1 ES en rood is afname 6 of meer ES). De vorm van de stippen geeft het type maatregel aan (zie legenda).

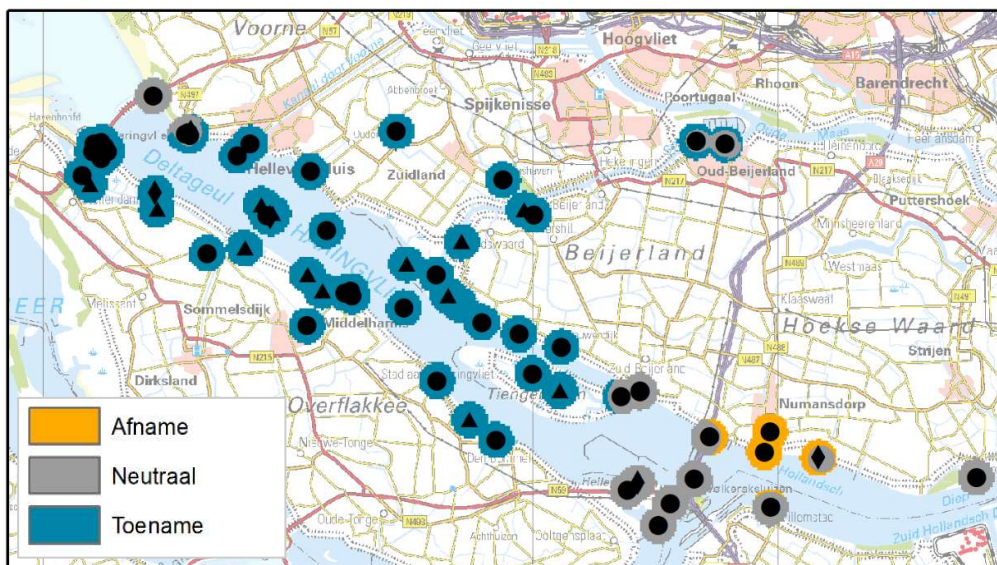
3.2.2 Resultaten voor specifieke groepen van ecosystemendiensten

Regulerende diensten

De droomfondsmaatregelen hebben een overwegend positief effect op de regulerende ecosystemendiensten, zowel de vegetatie-gerelateerde diensten (Figuur 3.3) als de water-gerelateerde diensten (Figuur 3.4). Bij de vegetatie-gerelateerde diensten zijn in beperkte mate afnamen te zien van diensten door de maatregelen waarbij de bodem wordt afgedicht door huisbouw of aanleg nieuwe fietspaden. Water-gerelateerde diensten kunnen afnemen wanneer een maatregel ingrijpt op waterstromingen.



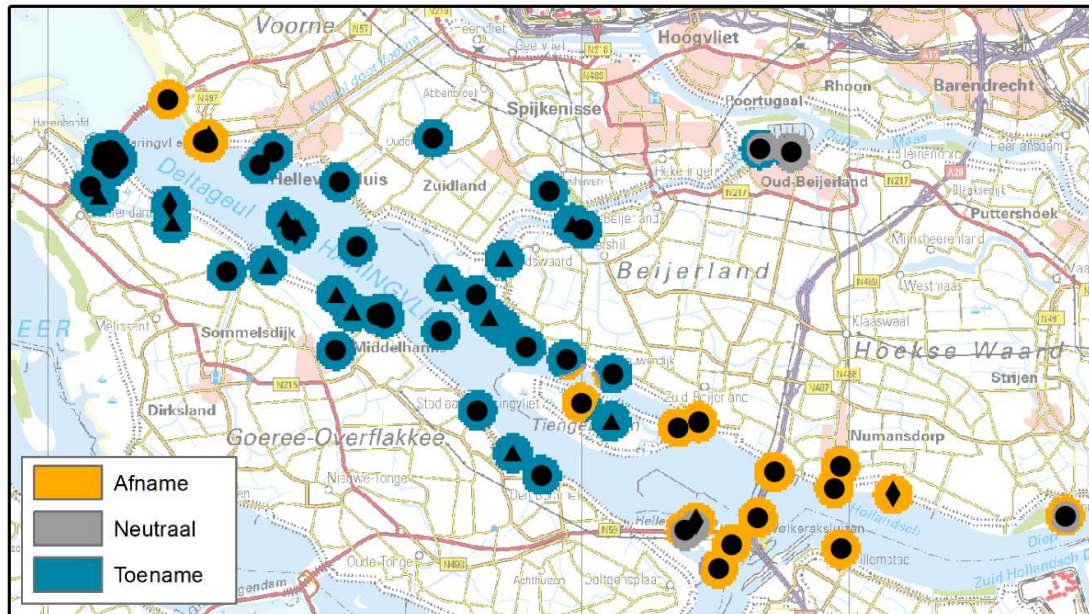
Figuur 3.3 Effect van droomfondsmaatregelen op regulerende diensten die gerelateerd zijn aan vegetatie. Zie figuur 3.2 voor de betekenis van de gebruikte symbolen.



Figuur 3.4 Effect van droomfondsmaatregelen op regulerende diensten die gerelateerd zijn aan water. Zie figuur 3.2 voor de betekenis van de gebruikte symbolen.

Ondersteunende diensten / habitatdiensten

Voor de ondersteunende diensten / habitatdiensten zijn overwegend positieve effecten te zien, maar met name landinwaarts zijn ook negatieve effecten te verwachten. Dit betreft de ontwikkeling van woningen zoals bij Numansdorp (Torenstee polder) waarbij mogelijk habitat verloren gaat. Maatregelen gericht op bereikbaarheid en beleefbaarheid kunnen leiden tot meer frequente en/of grotere verstoringen, en kunnen daardoor negatieve effecten hebben op ondersteunende diensten en habitatdiensten.



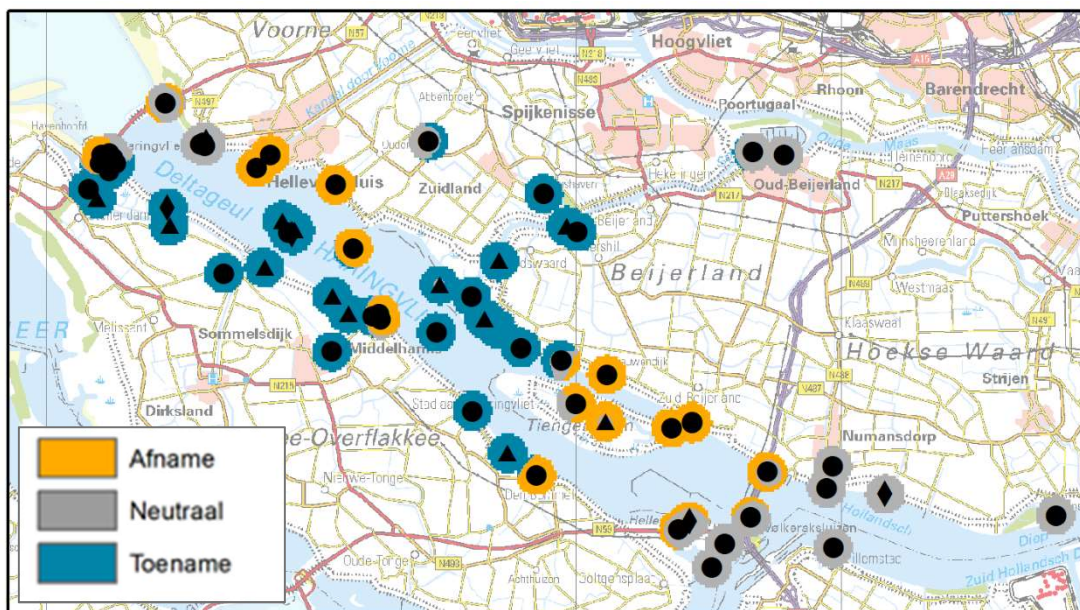
Figuur 3.5 Effect van droomfondsmaatregelen op ondersteunende diensten / habitatdiensten. Zie figuur 3.2 voor de betekenis van de gebruikte symbolen.

Productiediensten

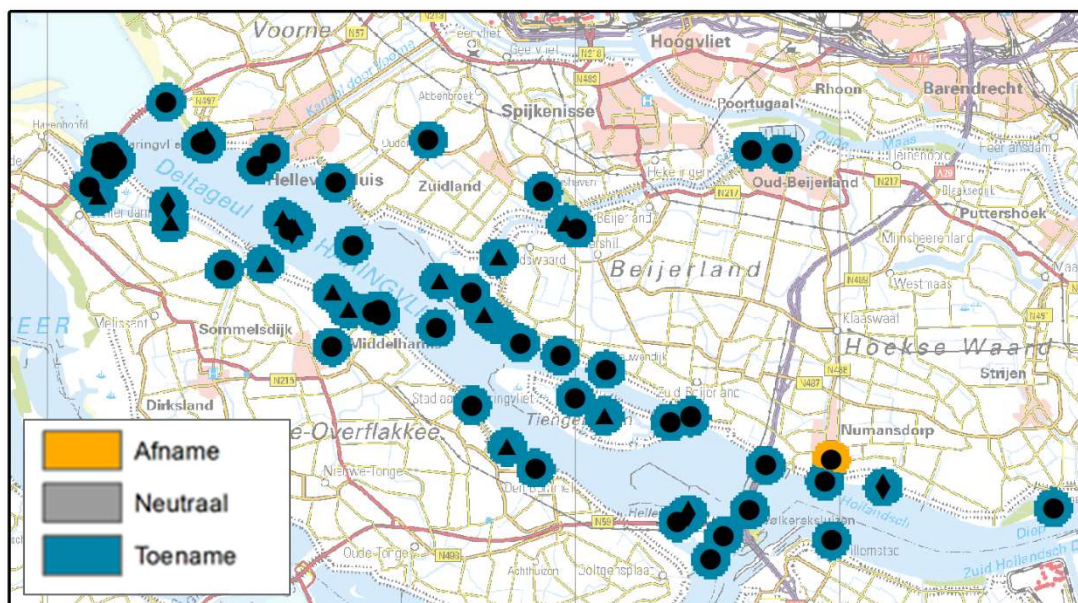
Er zijn drie productiediensten meegenomen in de analyse. De droomfondsmaatregelen zijn overwegend neutraal of positief voor deze diensten (Figuur 3.6). Van een aantal droomfondsmaatregelen kan niet uitgesloten worden dat ze mogelijk een negatief effect hebben op met name de visstand: bij de aanleg van tewaterlaatplekken voor duikers, bellyboat, kano's kan er verhoogde mate van verstoring plaatsvinden. Of dit effect daadwerkelijk optreedt is afhankelijk van de precieze locatie, intensiteit van gebruik en reeds aanwezige mate van verstoring.

Culturele diensten

De culturele ecosystemediensten hebben allen sterk baat bij de droomfondsmaatregelen (Figuur 3.7). Dit is niet verrassend aangezien het gros van de maatregelen gericht zijn op het vergroten van de bereikbaarheid en de beleefbaarheid van het gebied, waardoor de recreatiewaarde en de esthetische waarde van het Haringvlietgebied zichtbaarder wordt en beter ervaren kan worden. Zie ook paragraaf 3.2.3 (recreatie). De woningbouwplannen zijn ingeschat als dat zij een verminderend effect hebben op de culturele diensten, aangezien zij de beleefbaarheid van het gebied inperken door het ruimtebeslag en de afname van de (publieke) toegankelijkheid die daarmee samenhangt.



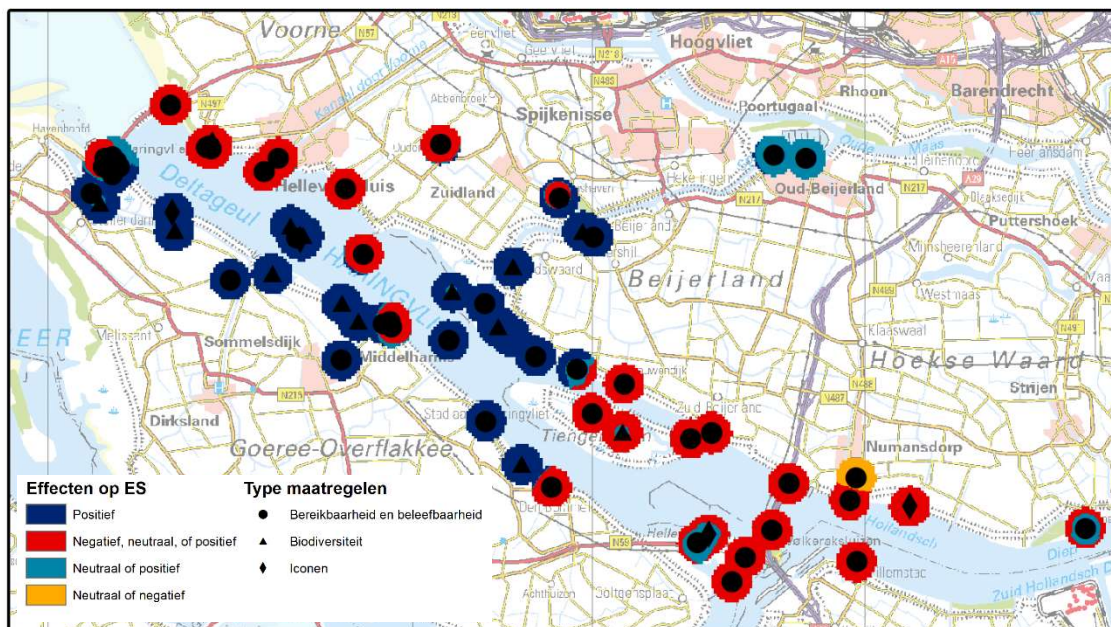
Figuur 3.6 Effect van droomfondsmaatregelen op productiediensten. Zie figuur 3.2 voor de betekenis van de gebruikte symbolen.



Figuur 3.7 Effect van droomfondsmaatregelen op culturele diensten. Zie figuur 3.2 voor de betekenis van de gebruikte symbolen.

3.2.3 Ruimtelijke patronen: synergiën en tegenstellingen

Wanneer alle verwachte effecten tezamen worden beoordeeld, blijkt dat er relatief veel synergieën optreden. Bij een synergie zijn de effecten op meerdere diensten neutraal dan wel positief (blauwe cirkels in figuur 3.8). Dit zijn voornamelijk de projecten ter versterking van de biodiversiteit. In een aantal gevallen worden zowel positieve als negatieve effecten verwacht op dezelfde locatie (rode cirkels in figuur 3.8). Dit zijn met name de woningbouwprojecten en de tewaterlaatplekken (zie bijlage). Deze projecten hebben doorgaans een positief effect op culturele diensten, terwijl effecten op habitat en regulerende functies van vegetatie vaak negatief zijn. Negatieve effecten op regulerende functies treden op wanneer vegetatie wordt vervangen door afdichting van bijv. asphalt of beton bij huizenbouw of aanleg van infrastructuur. Negatieve effecten op habitat worden veroorzaakt door verlies van habitats of door een verwachte toename van verstoring. Iconen hebben overwegend positieve effecten op de levering van ecosystemendiensten.



Figuur 3.8 Synergetische en tegengestelde effecten op groepen ecosystemendiensten als gevolg van droomfondsmaatregelen.

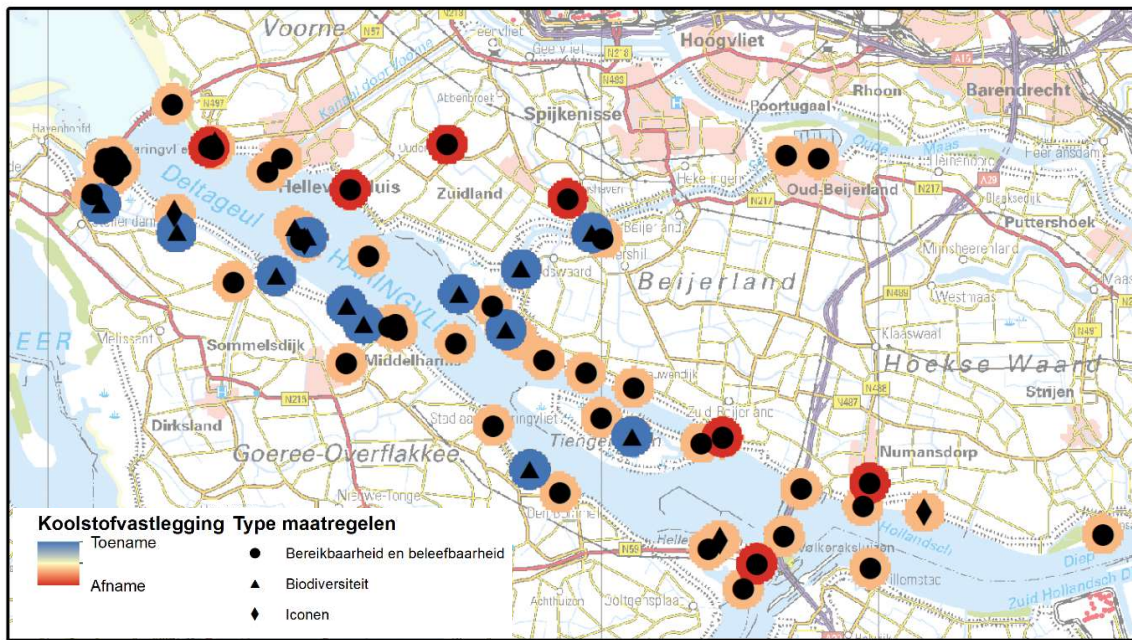
3.2.4 Processen achter synergiën en tegenstellingen

Elke droomfondsmaatregel (zoals in deze studie meegenomen) betekent dat er ingreep in het landschap plaatsvindt. Deze ingrepen in het landschap veranderen de structuur van het landschap. Deze structuurveranderingen hebben invloed op het functioneren van het landschap, en daarmee op de levering van ecosysteemdiensten (De Groot et al., 2010; Verhagen et al. 2016). Omdat de droomfondsmaatregelen verschillende veranderingen in het landschap veroorzaken, en omdat ecosysteemdiensten afhankelijk zijn van verschillende componenten van het ecosysteem, werken deze veranderingen in het landschap anders uit op verschillende diensten (zie bijv. Verhagen et al. 2016). Deze relatie tussen het ecosysteem en de dienst die het ecosysteem kan leveren, verklaart de synergiën en tegenstellingen die in paragraaf 3.2.3 worden beschreven. Hieronder wordt dit principe verder uitgewerkt voor drie verschillende soorten ecosysteemdiensten.

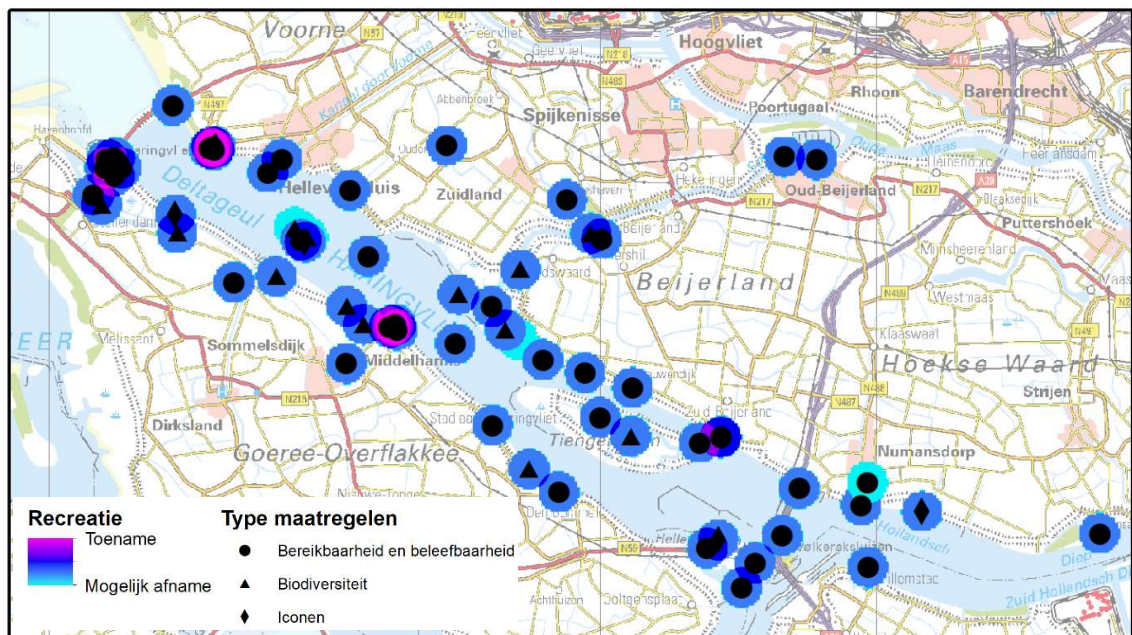
Koolstofvastlegging is een dienst die door veel van de droomfondsmaatregelen negatief beïnvloed wordt (Figuur 3.9, Tabel 3.1 en Tabel A1). Dit capaciteit van vegetatie om koolstof vast te leggen in biomassa en bodem neemt af als gevolg van “sealing” bij uitbreiding van infrastructuur, zoals de aanleg van een fietspad of een trailerhelling. Deze negatieve effecten zijn klein, omdat de schaal van deze maatregelen klein is. Naar verwachting heeft het hele pakket van droomfondsmaatregelen een positief effect op koolstofvastlegging, omdat er meer projecten de koolstofvastlegging zullen doen toenemen (10, m.n. de natuurherstelmaatregelen) dan doen afnemen (8), en omdat projecten die de koolstofvastlegging doen toenemen doorgaans een grotere schaal hebben.

Mogelijkheden voor recreatie worden positief beïnvloed door vrijwel alle projecten (Figuur 3.10, Tabel 3.1 en Tabel A1). Veel projecten zijn specifiek gericht op het verbeteren van de toegankelijkheid van het gebied en maken het gebied interessanter en aantrekkelijker. Bij de “bereikbaarheid en beleefbaarheid”-projecten en de iconen is dit expliciet het doel van de projecten, maar ook veel biodiversiteitsmaatregelen maken het gebied interessanter voor recreanten. Private woningbouwprojecten kunnen ten koste gaan van de toegankelijkheid van het gebied, en kunnen daarmee de mogelijkheden voor recreatie verminderen.

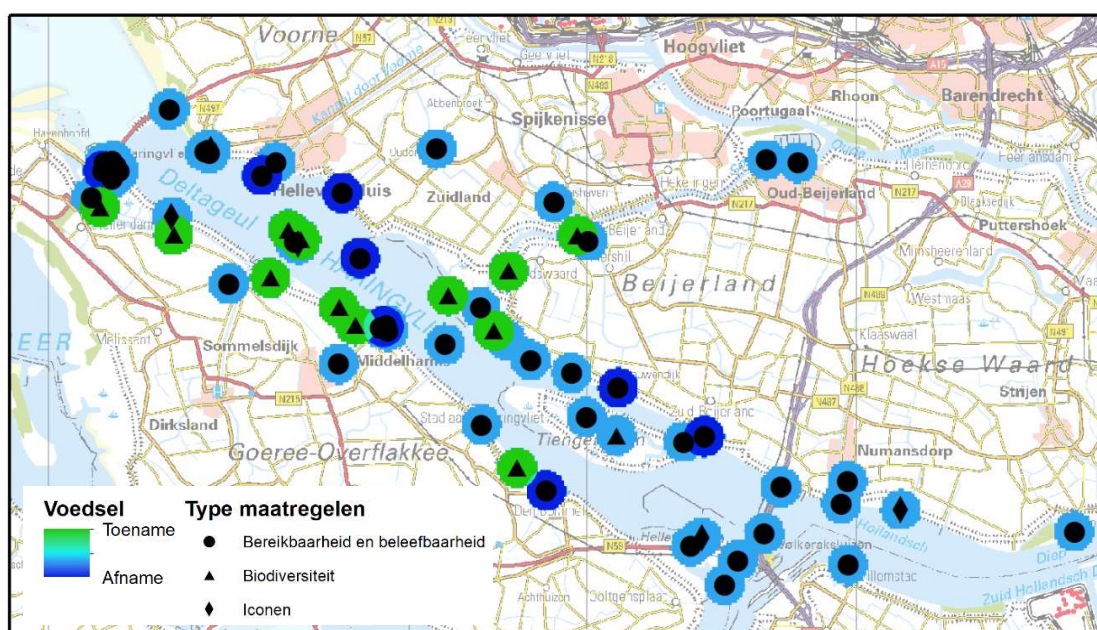
De droomfondsmaatregelen hebben een zeer wisselende invloed op de beschikbaarheid van voedsel (Figuur 3.11, Tabel 3.1 en Tabel A1). De analyse beperkt zich hier tot voedsel dat in het wild gevonden kan worden, zoals vis, schaaldieren, en schelpdieren. Biodiversiteitsmaatregelen hebben vaak een positief effect op de visstand en daarmee ook op de beschikbaarheid van voedsel. Maatregelen die de bereikbaarheid en beleefbaarheid verhogen, kunnen zeer wisselende effecten hebben. Precieze effecten hangen sterk af van de precieze locatie van implementatie (zoals waterbeleefplekken) en van de huidige verspreiding van soorten en hun habitats. Deze maatregelen zouden –door verstoring en habitatverlies– kunnen leiden tot afname van de visstand.



Figuur 3.9 Effecten van de droomfondsmaatregelen op koolstofvastlegging.



Figuur 3.10 Effecten van de droomfondsmaatregelen op recreatie.



Figuur 3.11 Effecten van de droomfondsmaatregelen op voedselproductie (vis, schaaldieren)

4 Discussie en conclusie

4.1 Reflectie op de resultaten

Aangezien de droomfondsmaatregelen ontwikkeld zijn voor het vervullen van een bepaalde functie zoals het versterken van de biodiversiteit of het vergroten van de beleefbaarheid en bereikbaarheid, is het geen verrassing dat alle typen maatregelen positieve effecten laten zien voor die specifieke functies. De op biodiversiteit gerichte droomfondsmaatregelen vergroten natuurlijke habitats door natuurontwikkeling of verbeteren de habitatkwaliteit door natuurherstelmaatregelen. Iconen vergroten kansen voor recreatie en droomfondsmaatregelen gericht op bereikbaarheid en beleefbaarheid hebben overwegend positieve invloed op meerdere culturele ecosysteemdiensten. Daarnaast heeft elke groep droomfondsmaatregelen effecten op andere groepen ecosysteemdiensten. Deze effecten zijn gerelateerd aan het proces dat verantwoordelijk is voor de levering van een ecosysteemdienst, zoals al is uitgewerkt in paragraaf 3.2.4. Deze neveneffecten kunnen positief of negatief zijn.

Biodiversiteits-maatregelen leiden tot vrijwel uitsluitend positieve neveneffecten op andere ecosysteemdiensten. De enige trade-offs die er zijn hebben te maken met een verminderde toegankelijkheid van water (zie Tabel A1). Een deel van de biodiversiteit bevorderende maatregelen zorgt simpelweg voor meer vegetatie (door natuurontwikkeling), waardoor ecosysteemdiensten die toenemen hebben bij meer vegetatie (zoals het vastleggen van koolstof het breken van golfslag) versterkt worden door deze maatregelen. Een ander deel implementeert maatregelen die de biodiversiteit ten goede moeten komen door middel van vertraging, verandering of verplaatsing van waterafvoer. Ecosysteemdiensten die gerelateerd zijn aan het watersysteem kunnen daar baat bij hebben. Tot slot is de verwachting dat de biodiversiteit-maatregelen leiden tot een meer gevarieerd landschap, wat -in een door landbouw gedomineerd landschap- vaak de aantrekkelijkheid voor recreatie vergroot (Van Zanten et al., 2014). Een grotere soortenrijkdom is daarnaast aantrekkelijk voor specifieke recreanten, met name vogelaars, of duikers. Dit kan een indirect verstoringseffect opleveren met negatieve effecten op het landschap, wanneer deze recreanten zich niet houden aan toegangsrestricties (Kronenberg, 2014).

Omdat de voorgestelde iconen landschappelijk gezien relatief weinig ingrijpende maatregelen zijn (m.n. uitkijkpunten), zal de aanleg van een icoon weinig verandering teweegbrengen in de landschapsstructuur. Daarom is de verwachting dat de iconen, naast hun positieve invloed op culturele ecosysteemdiensten als kansen voor toerisme en recreatie, geen invloed zullen hebben op andere ecosysteemdiensten. Wel kunnen de iconen extra bezoekers aantrekken. Gezien de locatie van de iconen worden hier geen negatieve neveneffecten van verwacht.

De meest wisselende effecten worden verwacht van de maatregelen gericht op bereikbaarheid en beleefbaarheid. Een deel van deze maatregelen zal, net als de iconen, geen invloed hebben op de landschapsstructuur en daardoor weinig effect hebben op de levering van ecosysteemdiensten. Grootschaliger projecten die de bereikbaarheid en beleefbaarheid moeten vergroten hebben wel invloed op de landschapsstructuur, wat leidt tot de eerder beschreven trade-offs. Projecten die veel bezoekers trekken, kunnen daarnaast leiden tot verstoring van natuur en kunnen zelfs terugkaatsen door de aantrekkelijkheid van het gebied te verkleinen. De huidige studie geeft echter geen mogelijkheden een dergelijk omslagpunt aan te wijzen. De studies zoals deze in het domein van People en Profit worden uitgevoerd, geven hier mogelijk wel een nadere indicatie voor. Verstoring kan een negatieve invloed op biodiversiteit hebben, maar dat is afhankelijk van de locatie, duur en frequentie van de verstoring. Negatieve effecten op de levering van ecosysteemdiensten is vervolgens ook mogelijk, maar hangt af van de locatie, en van de effecten van verstoring op specifieke soorten (Hooper et al., 2005). Verstoring

kan bijvoorbeeld optreden voor een belangrijke eetbare vis of iconische vogel waardoor de met deze soorten samenhangende ecosysteemdienst (voedsel cq. recreatie) verminderd, maar hoeft niet noodzakelijkerwijs invloed te hebben op bv. rietvelden die golfslag verminderen.

4.2 Reflectie op de methode

Elke methode van ecosysteemdienstevaluatie heeft bepaalde onzekerheden, en dat geldt ook voor de methode uit dit rapport. In dit rapport gekozen voor een kwalitatieve beoordeling van de effecten van droomfondsmaatregelen op ecosysteemdiensten. Deze kwalitatieve methode is gekozen om twee redenen. Ten eerste is er een chronisch gebrek aan data waarmee ecosysteemdiensten gekwantificeerd kunnen worden (Schulp et al., 2014). Tegelijk is het te verwachten dat droomfondsmaatregelen invloed hebben op veel ecosysteemdiensten, ook op ecosysteemdiensten die niet kwantificeerbaar zijn met bestaande data. Een semi-kwantitatieve of kwalitatieve benadering is in zulke gevallen een zeer gebruikelijke methode om de levering van ecosysteemdiensten toch te evalueren (Lavorel et al., 2017). Daarnaast is het precieze effect van een droomfondsmaatregel op ecosysteemdiensten onzeker en afhankelijk van de precieze manier waarop en locatie waar de maatregel wordt geïmplementeerd. Een kwantitatieve methode zal, als gevolg van deze onzekerheden, slechts schijnzekerheid bieden.

De kwalitatieve evaluatie van ecosysteemdiensten is gedaan door twee experts, gebruik makend van een 5-punts schaal. Dit is een zeer gebruikelijke methode om ecosysteemdiensten te evalueren, die in veel publicaties is gebruikt. Expert-evaluaties worden soms gedaan door één onderzoeker (Burkhard et al., 2012), terwijl er ook studies gebaseerd zijn op enquêtes of workshops waarbij grotere groepen experts betrokken zijn (Jacobs et al., 2015). Een evaluatie door twee experts kan dus gezien worden als een gangbare methode voor evaluatie van ecosysteemdiensten.

4.3 Conclusies en aanbevelingen

De Droomfonds-coalitiepartners stellen 76 maatregelen voor in de Haringvlietregio, waarvan er 65 locatie-afhankelijk zijn. Van deze 65 maatregelen is het effect op de levering van 24 ecosysteemdiensten op kwalitatieve wijze geëvalueerd. Uit de evaluatie blijkt dat alle maatregelen, naast de beoogde effecten op bijvoorbeeld biodiversiteit of beleefbaarheid, ook voornamelijk positieve effecten hebben op andere ecosysteemdiensten. Maatregelen gericht op biodiversiteit hebben vrijwel alleen positieve neveneffecten, terwijl maatregelen gericht op bereikbaarheid en beleefbaarheid tegelijk kunnen zorgen voor positieve effecten en negatieve effecten. Deze trade-offs zijn vaak klein, maar zijn onvermijdelijk voor de specifieke maatregel.

Eventuele negatieve neveneffecten van droomfondsmaatregelen kunnen gereduceerd worden door hier aandacht aan te besteden bij implementatie. Als “sealing” voorkomen kan worden of geminimaliseerd, worden negatieve effecten op koolstofvastlegging bijvoorbeeld verkleind. Bij maatregelen die gericht zijn op beleefbaarheid, is het daarnaast belangrijk om rekening te houden met de patronen van soortenrijkdom en de omvang van populaties van bijzondere soorten en de precieze implementatie daarop aan te passen. Tot slot is een goede balans tussen de vergroting van de educatieve waarde en het risico van over-exploitatie van belang.

Referenties

- Burkhard, B., et al. (2012). "Mapping ecosystem service supply, demand and budgets." Ecological Indicators **21**: 17-29.
- De Groot, R. S., et al. (2010). "Integrating the ecological and economic dimensions in biodiversity and ecosystem service valuation." The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB): Ecological and Economic Foundations.
- Hooper, D. U., et al. (2005). "Effects of biodiversity on ecosystem functioning: a consensus of current knowledge." Ecological Monographs **75**(1): 3-35.
- Jacobs, S., Vandenbruwaene, W., Vrebos, D., Beauchard, O., Boerema, A., Wolfstein, K., ... & Meire, P. (2013). Ecosystem service assessment of TIDE estuaries. *Study report in the framework of the Interreg IVB project TIDE. ECOBE, UA, Antwerp, Belgium, 90.*
- Jacobs, S., et al. (2015). "'The Matrix Reloaded': A review of expert knowledge use for mapping ecosystem services." Ecological Modelling **295**: 21-30.
- Kopa-Ovdienco, N. (2017). Estimating the effects of restoration on ecosystem services in the Haringvliet. MSc thesis Vrije Universiteit Amsterdam.
- Kronenberg, J. (2014). "Environmental Impacts of the Use of Ecosystem Services: Case Study of Birdwatching." Environmental Management **54**(3): 617-630.
- Lavorel, S., et al. (2017). "Pathways to bridge the biophysical realism gap in ecosystem services mapping approaches." Ecological Indicators **74**: 241-260.
- Rijkswaterstaat (2016). Haringvliet: Natura 2000 Deltawateren. Beheerplan 2016-2022. Ministerie van Infrastructuur en Milieu / Rijkswaterstaat, juni 2016.
- Schulp, C. J. E., et al. (2014). "Uncertainties in Ecosystem Service Maps: A Comparison on the European Scale." PloS one **9**(10): e109643.
- van Wieringen, D.R.G. (2019). The impact of sluice management on biodiversity and ecosystem services in the Haringvliet. MSc thesis, Wageningen University & Research.
- Van Zanten, B. T., et al. (2014). "Preferences for European agrarian landscapes: A meta-analysis of case studies." Landscape and Urban Planning **132**: 89-101.
- Verhagen, W., Van Teeffelen, A. J. A., Baggio Compagnucci, A., Poggio, L., Gimona, A., & Verburg, P. H. (2016). "Effects of landscape configuration on mapping ecosystem service capacity: a review of evidence and a case study in Scotland". Landscape Ecology, **31**(7), 1457-1479.

