

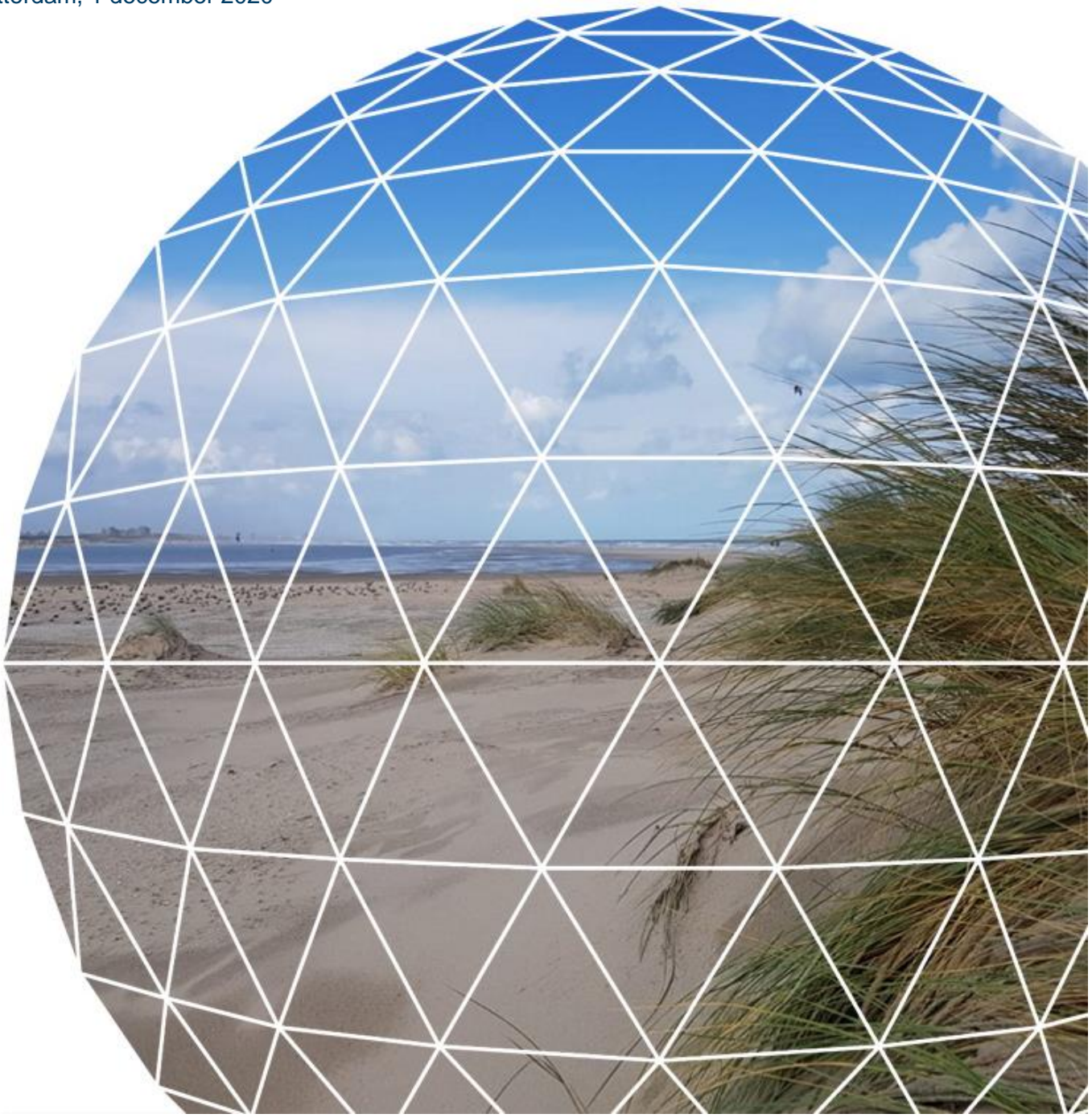


# Onderzoek naar de economische en sociale meerwaarde van de Zandmotor

Eindrapport

Opdrachtgever: RWS WVL

Rotterdam, 1 december 2020



# Onderzoek naar de economische en sociale meerwaarde van de Zandmotor

Eindrapport

Opdrachtgever: RWS WVL

Manfred Wienhoven (Ecorys)  
Hannah Schutte (Ecorys)  
Abco van Langevelde (Ecorys)  
Erik van Ossenbruggen (Ecorys)  
Stijn Schep (Wolfs Company)  
Mark Grutters (Sweco)

Rotterdam, 1 december 2020

# Inhoudsopgave

Samenvatting	5
<b>1 Inleiding</b>	<b>9</b>
1.1 Achtergrond en doelstelling onderzoek	9
1.2 Doel van het onderzoek	9
1.3 Onderzoeksaanpak	9
1.4 Leeswijzer	10
<b>2 Kenmerken van de Zandmotor</b>	<b>13</b>
2.1 Ontstaansgeschiedenis van de Zandmotor	13
2.2 Beoogde doelen	13
2.3 Realisatie en beheer	14
2.4 Betrokken partijen	14
2.5 Huidige gebruiksfuncties	15
<b>3 Meerwaarde voor recreatie</b>	<b>16</b>
3.1 Inleiding	16
3.2 Effecten op recreatie: aanbod en gebruik, economische spin-off	16
3.3 Belevingswaarde recreatie en natuur	25
<b>4 Meerwaarde voor natuur</b>	<b>35</b>
4.1 Inleiding	35
4.2 Toename van relatief verstoringsgevoelige soorten	35
4.3 Verandering van biodiversiteit en natuurtipe, gekwantificeerd met natuurpunten	38
4.4 Vermindering overlast voor natuur/ biodiversiteit op andere locaties	42
4.5 Conclusies meerwaarde	42
<b>5 Meerwaarde voor wonen en werken</b>	<b>44</b>
5.1 Inleiding	44
5.2 Meerwaarde voor bewoners	44
5.3 Vestigingsklimaat wonen en werken	46
<b>6 Businesscase: besparingen en exportpotentieel</b>	<b>49</b>
6.1 Zandverplaatsing en kosten	49
6.2 Exportpotentieel	54
<b>7 Samenvattende conclusies</b>	<b>58</b>
Literatuur	62
Bijlagen	64
Bijlage 1 Geraadpleegde organisatie	64
Bijlage 2 Indeling kustzone Flickr analyse	65

Bijlage 3 Details fotoanalyse	66
Bijlage 4 Resultaten natuurpunten	68
Bijlage 5 Ecosysteemdiensten Zandmotor volgens CICES-classificatie	70
Bijlage 6 Ontwikkeling werkgelegenheid R&T-sector	72

# Samenvatting

## Inleiding en achtergrond

De Zandmotor is een kunstmatig schiereiland dat ligt ten zuiden van Den Haag tussen Ter Heijde en Kijkduin. Het schiereiland had bij aanleg in 2011 een oppervlakte van 128 ha en zorgt ervoor dat de kust tussen Hoek van Holland en Scheveningen op natuurlijke wijze aangroeit.

Deze wijze van kustbescherming en kustonderhoud is nieuw en innovatief. In dit grootschalige experiment wordt de natuur 'aan het werk' gezet bij het beschermen van het achterland tegen de zee. Het vormt daarmee een showcase voor de Nederlandse waterexpertise. Naast de bijdrage aan hoogwaterbescherming biedt de Zandmotor extra ruimte voor natuur en recreatie.

Ten behoeve van de eindevaluatie van de Zandmotor die in 2021 wordt uitgebracht, is er behoefte aan extra aandacht voor de economische en sociale toegevoegde waarde van de Zandmotor. Ecorys is opdracht verleend tot het uitvoeren van dit onderzoek.

## Doel van het onderzoek

Sinds de aanleg vindt er via het Monitoring en Evaluatieprogramma (MEP) monitoring plaats naar het functioneren van de Zandmotor, waarbij veiligheid en de effecten van de aanleg van de Zandmotor op ecologie, natuur en recreatie worden meegenomen.

Door Rijkswaterstaat (RWS) zijn enkele kennislacunes gesignaleerd bij de beantwoording van de evaluatievragen die voor de eindevaluatie van de Zandmotor zijn geformuleerd. Voorliggend onderzoek richt zich op enkele van deze kennislacunes en beoogt specifiek een verdieping en aanvulling op de meerwaarde voor natuur en recreatie en eventuele andere sociale en economische effecten.

Concreet worden de volgende onderzoeksvragen beantwoord:

- Wat is de meerwaarde van de Zandmotor voor recreatie?
- Wat is de meerwaarde van de Zandmotor voor natuur?
- Wat is de meerwaarde van de Zandmotor voor de bewoners, en wat zijn eventuele andere sociale effecten?
- Zijn er naast recreatie nog andere economische sectoren die geprofiteerd (of juist hinder hebben ondervonden) van de Zandmotor?

## Onderzoeksaanpak

De beantwoording van de onderzoeksvragen heeft plaatsgevonden op basis van een deskstudie in combinatie met kwalitatief onderzoek in de vorm van diepte-interviews. De voor het onderzoek gehanteerde bronnen worden in de literatuurlijst weergegeven en een overzicht van de personen die geraadpleegd zijn voor het onderzoek is terug te vinden in de bijlagen. De verantwoordelijkheid voor de conclusies op basis van de verzamelde informatie berust bij de auteurs van het rapport.

De effecten van de Zandmotor zijn binnen het onderzoek "op waarde geschat" door het enerzijds geven van een economische duiding aan basisgegevens zoals verzameld binnen het monitoringprogramma Zandmotor. Dit betreft bijvoorbeeld de bepaling van de economische relevantie van het recreatief bezoek aan de Zandmotor op basis van bezoekgegevens uit de

Recreatiemonitor. Daar waar geen basisgegevens voorhanden waren, is apart aanvullend onderzoek gedaan (bijvoorbeeld ten aanzien van natuurwaarden).

Ten behoeve van de afbakening van de effecten waar dit onderzoek zich op richt, is aangesloten bij de ecosysteemdienstenbenadering, conform de internationale CICES-classificatie. De finale selectie van relevante ecosysteemdiensten voor de Zandmotor is tot stand gekomen na consultatie Zandmotor van inhoudelijk bij de Zandmotor betrokken experts. Deze consultatie heeft bijvoorbeeld geleid tot het toevoegen van effecten op het vestigingsklimaat voor wonen en werken – ecosysteemdienst cultural, iconic value. Andere ecosysteemdiensten, die in eerste instantie op basis van deskstudie als mogelijk relevant voor de Zandmotor waren beoordeeld, bleken dat na consultatie niet te zijn (bijvoorbeeld provisioning service commercial fish) en zijn om die reden afgefallen, of waren reeds onderwerp van onderzoek binnen voorliggend onderzoek (bijvoorbeeld nature related tourism) of ander lopend onderzoek (bijvoorbeeld regulation of coastal erosion).

## Conclusies

Onderstaand vatten we de belangrijkste conclusies vanuit dit onderzoek samen. We beantwoorden daarbij successievelijk de vier onderzoeksvragen. De onderbouwing voor de conclusies is terug te vinden in de individuele hoofdstukken waar deze vragen aan bod komen.

### *Conclusies ten aanzien van de meerwaarde van de Zandmotor voor recreatie*

1. De aanleg van de Zandmotor zelf heeft niet geleid tot een aantoonbare toename van het aantal bezoekers aan dit deel van de kust;
2. Wel is een duidelijke verschuiving zichtbaar in de bezoekmotieven van recreanten. De verbeterde condities voor kitesurfen in de lagune en natuurbeleving lijken de verminderde aantrekkelijkheid voor strand- en badbezoek te compenseren;
3. De economische spin-off van de Zandmotor op het gebied van recreatie en toerisme is beperkt. Van de op 3,1 miljoen becijferde toegevoegde waarde die samenhangt met de Zandmotor kan slechts een klein deel als additioneel worden beschouwd (lees: een op een toe worden geschreven aan de Zandmotor);
4. Een kanttekening bij de economische meerwaarde betreft de bestendigheid van de effecten. Door verzanding van de lagune zal (zonder koerswijziging) de functie als kitesurflocatie (letterlijk) onder druk komen te staan en in het kielzog hiervan ook de aan kitesurfen gerelateerde activiteiten op deze locatie;
5. Er zijn ook ongewenste neveneffecten voor recreatie. Voorbeelden van ongewenste effecten zijn een toegenomen overlast door zandophoping bij de paviljoens en (aanvankelijk) schade aan apparatuur als gevolg van binnendringend fijn zand en kalkstof;
6. Over het geheel genomen lijkt de Zandmotor een klein maar (significant) merkbaar effect te hebben gehad op de populariteit en belevingswaarde van de kustzone.

### *Conclusies ten aanzien van de meerwaarde van de Zandmotor voor natuur*

7. De aanleg van de Zandmotor heeft geresulteerd in een toename van potentieel leefgebied van diverse kustvogels en zeezoogdieren. Dit heeft geleid tot grotere aantallen kustvogels zoals meeuwen, sterns en steltlopers. Zeehonden worden frequent, maar in beperkte aantallen gezien;
8. Er is een grotere diversiteit van ecotopen in de onderwaterzone ontstaan, welke leefgebieden vormen voor bodemfauna. De foerageeromstandigheden voor verschillende kustvogels zijn verbeterd. Doordat de Zandmotor leidt tot minder frequente suppleties in aangrenzend gebied zullen hier minder vaak negatieve effecten optreden op bodemdierengemeenschappen;

9. Natuurpunten kunnen worden gebruikt als een maat voor de biodiversiteit in een gebied, en geven feitelijk de soortenrijkdom aan van vooraf gekozen doelsoorten. Het totale aantal natuurpunten van het hele gebied van de Zandmotor (situatie 2019) bedraagt 235 punten. Het totale aantal natuurpunten voor het gebied in de oude situatie was 61. Dit laat zien dat de biodiversiteitswaarde fors hoger is geworden;
10. Te verwachten toekomstige veranderingen in natuurdoeltypen kunnen de diversiteit in het gebied verder vergroten. De kwaliteit hiervan zal toenemen wanneer de relevante doelsoorten zich hier ook kunnen vestigen;
11. Enkele processen in het kustmilieu zijn belangrijk voor de instandhouding van enkele habitattypen in het Natura 2000-gebied Solleveld, dat direct achter de Zandmotor ligt. De beperkte dynamiek in de zeereep van Solleveld is reeds aangemerkt als knelpunt voor de instandhouding van het habitatype Grijze duinen (H2130A). Verdere afname van dynamiek kan dit knelpunt vergroten, waarbij de instandhouding meer afhankelijk wordt van het beheer in het gebied.

#### *Conclusies ten aanzien van de meerwaarde van de Zandmotor voor bewoners en het woon-werkklimaat*

12. Het beeld van bewoners over de Zandmotor lijkt in de loop van de tijd positief te zijn bijgesteld. Zorgen over zwemveiligheid hebben plaatsgemaakt voor ervaren meerwaarde van de nabijheid van natuur die zich ontwikkelt op basis van natuurkrachten, en niet nauwkeurig is gepland, en de recreatiemogelijkheden die de Zandmotor biedt;
13. Er is geen aantoonbaar gevoel van verbondenheid of eigenaarschap bij bewoners. Door de kleinschaligheid van initiatieven is de impact op sociaal gebied klein gebleven en is het gevoel van verbondenheid, trots en eigenaarschap – buiten een kleine groep die van het begin af aan is begaan met de Zandmotor – niet gestimuleerd;
14. Op het vestigingsklimaat voor wonen en werken heeft de Zandmotor geen aantoonbare invloed gehad, niet positief of negatief. De Zandmotor zelf is geen onderscheidende locatiefactor, waar de kust in zijn algemeenheid dat wel is.

#### *Conclusies ten aanzien van andere economische sectoren die geprofiteerd (of juist hinder hebben ondervonden) van de Zandmotor*

15. Er zijn binnen het onderzoek geen andere economische sectoren naar voren gekomen waarvoor de aanleg van de Zandmotor noemenswaardige en aantoonbare voor- of nadelen heeft opgeleverd. Wel zijn er nog niet eerder genoemde positieve doorwerkingen, te weten besparingen in het kader van het suppletieprogramma Kustlijnzorg en het exportpotentieel voor de Nederlandse watersector;
16. Een indicatieve berekening leert dat het bedrag aan potentieel uitgespaarde suppletiekosten ten behoeve van handhaving van de Basiskustlijn (BKL) per saldo rond het niveau van de initiële aanlegkosten van de Zandmotor ligt. Een belangrijke aanname hierbij is dat de jaarlijkse suppletiebehoefte bij afwezigheid van de Zandmotor nagenoeg op niveau van voor de aanleg zou liggen. Deze redeneerlijn wordt onderbouwd doordat suppleties sinds 2011 zijn uitgebleven, daar waar in het verleden circa eens per 2 à 3 jaar is gesuppleerd. Dat alleen de Zandmotor hier debet aan is, kan door het ontbreken van specifiek onderzoek naar de effectiviteit van het zand in relatie tot de kustzorg ontbreekt. Ter nuancering van de ogenschijnlijke positieve business case dient voorts te worden opgemerkt dat de aanbestedingsomstandigheden destijds hier zeker ook een belangrijke rol spelen. Hierdoor, en mede door het iconische karakter van het project, kon de Zandmotor relatief goedkoop worden gerealiseerd. Er is geen garantie dat bij eventuele toekomstige projecten vergelijkbare gunstige omstandigheden gelden;

17. Het Zandmotorconcept wordt door de watersector beoordeeld als een kansrijk exportproduct. Het Bacton-project is een concreet voorbeeld van een spin-off van de Zandmotor. Het expertpotentieel ligt in de voorbereidingskosten. Met name de eerste stadia van megasuppletieprojecten zijn kennisintensief. Deze kennis is op dit moment (vooralsnog) hoofdzakelijk in Nederland aanwezig.



# 1 Inleiding

## 1.1 Achtergrond en doelstelling onderzoek

De Zandmotor is een kunstmatig schiereiland dat ligt ten zuiden van Den Haag tussen Ter Heijde en Kijkduin. Het schiereiland had bij aanleg in 2011 een oppervlakte van 128 ha en zorgt ervoor dat de kust tussen Hoek van Holland en Scheveningen op natuurlijke wijze aangroeit. Deze wijze van kustbescherming en kustonderhoud is nieuw en innovatief. De natuur wordt ingezet om ons te beschermen tegen de zee.

Het vormt daarmee een showcase voor de Nederlandse waterexpertise. Naast bescherming tegen de zeespiegelstijging biedt de Zandmotor ook extra ruimte voor natuur en recreatie. Sinds de aanleg vindt er via het Monitoring en Evaluatieprogramma (MEP) monitoring plaats naar het functioneren van de Zandmotor, waarbij de aspecten veiligheid en het effect van de aanleg van de Zandmotor op ecologie, natuur en recreatie worden meegenomen.

In de eindevaluatie van de Zandmotor die in 2021 wordt uitgebracht, is er behoefte aan extra aandacht voor de economische en sociale toegevoegde waarde van de Zandmotor. Ecorys in samenwerking met Wolfs en Sweco is opdracht verleend tot het uitvoeren van dit onderzoek.

## 1.2 Doel van het onderzoek

Deltares (2019) geeft een overzicht van de kennis die beschikbaar is voor de beantwoording van de diverse evaluatievragen die voor de eindevaluatie van de Zandmotor zijn geformuleerd. Hierin zijn enkele kennislacunes geconstateerd. Voorliggend onderzoek richt zich op enkele van deze kennislacunes en beoogt specifiek een verdieping en aanvulling op de meerwaarde voor natuur en recreatie en eventuele andere sociale en economische effecten. Waar mogelijk worden de effecten van de Zandmotor “op waarde geschat” door economische duiding van gegevens zoals verzameld binnen het monitoringprogramma Zandmotor (bijvoorbeeld het recreatief bezoek). Daarnaast is hiervoor apart onderzoek naar gedaan naar bijvoorbeeld natuurwaarden en het exportpotentieel van de Zandmotor. Concreet worden de volgende deelvragen beantwoord:

- Wat is de meerwaarde van de Zandmotor voor recreatie?
- Wat is de meerwaarde van de Zandmotor voor natuur?
- Wat is de meerwaarde van de Zandmotor voor de bewoners, en wat zijn eventuele andere sociale effecten?
- Zijn er naast recreatie nog andere economische sectoren die geprofiteerd (of juist hinder hebben ondervonden) van de Zandmotor?

## 1.3 Onderzoeksaanpak

### *CICES-indeling ecosysteemdiensten als vertrekpunt*

Bij de beschrijving van de effecten van de Zandmotor op de ecosysteemdiensten wordt aangesloten bij de ecosysteemdienstenbenadering, conform de internationale CICES-classificatie. In de zomerperiode 2020 is op basis van deze classificatie een inventarisatie uitgevoerd naar ecosysteemdiensten die van toepassing zijn op de Zandmotor. Dit overzicht, als bijlage 5 terug te vinden in dit rapport, is vervolgens voorgelegd aan enkele direct bij het Zandmotoronderzoek

betrokken personen<sup>1</sup>. De reacties zijn meegenomen in de aanscherping van de onderzoeksvraag. Dit heeft bijvoorbeeld geleid tot het toevoegen van effecten op het vestigingsklimaat voor wonen en werken – ecosysteemdienst [cultural, iconic value](#). Andere ecosysteemdiensten die in eerste instantie op basis van de deskstudie als mogelijk relevant voor de Zandmotor werden beoordeeld, bleken dat bij nadere verkenning niet te zijn (bijvoorbeeld [provisioning service commercial fish](#)) en om die reden afgevallen of waren reeds onderwerp van onderzoek binnen voorliggend onderzoek (bijvoorbeeld [nature related tourism](#)) of ander lopend onderzoek (bijvoorbeeld [regulation of coastal erosion](#)).

#### *Werkwijzer Zandmotor*

Met als uitgangspunt de vier hoofdonderzoeksvragen en de resultaten van de brede screening van mogelijke ecosysteemdiensten volgens de CICES-indeling is een definitief plan van aanpak voor het onderzoek opgesteld en vastgelegd in een Werkwijzer Zandmotor. Dit document bevat naast een overzicht van te onderzoeken effecten per effect een beschrijving van de methode ter beoordeling van de impact van de Zandmotor en daarbij gehanteerde bronnen, inclusief interviewlijst.

#### *Evaluatiematrix*

Een belangrijk onderdeel uit de Werkwijzer is de evaluatiematrix zoals afgebeeld op de volgende pagina. Deze geeft per onderzoeksvraag weer op basis van welke criteria de beantwoording van de onderzoeksvraag plaatsvindt, of de meerwaarde kwantitatief of kwalitatief wordt benaderd en op basis van welke bronnen de beantwoording (primair) wordt gebaseerd.

## 1.4 Leeswijzer

De rapportage is opgezet langs de verschillende onderzoeksvragen.

Na een inleidend [hoofdstuk 2](#) waarin een kenschets van (ontstaan, doelen, beheer en gebruik van) de Zandmotor wordt gegeven, komen achtereenvolgens aan bod:

- in [hoofdstuk 3](#), de meerwaarde van de Zandmotor voor recreatie, met hierin aandacht voor de economische spin-off van de Zandmotor voor de lokale en regionale economie en de belevingswaarde van de Zandmotor;
- in [hoofdstuk 4](#), de meerwaarde voor natuur, met aandacht voor effecten op verstoringgevoelige soorten en een waardering van natuur op basis van natuurpunten;
- in [hoofdstuk 5](#), meerwaarde voor wonen & werken, waarin de houding van bewoners tegenover de Zandmotor en de potentiële uitstralingseffecten op het bredere vestigingsklimaat in de omgeving van de Zandmotor aan bod komen;
- in [hoofdstuk 6](#), de businesscase van de Zandmotor, hier toegespitst op het besparingspotentieel van megasuppleties ten opzichte van reguliere suppleties en de exportwaarde van het Zandmotor concept voor de Nederlandse watersector.

---

<sup>1</sup> Bas Huisman, Heleen Vreugdenhil (Deltares), Jaap Flikweert (RHDHV), Kees Vertegaal, Bas Arens.

Onderzoeksvraag	Beoordelingscriteria	Beoordeling: Kwalitatief - Q, Kwantitatief - #, Monetair - €)	Deskstudie	Interviews	Primaire data*
Wat is de meerwaarde van de Zandmotor voor recreatie?	Toename aantal activiteiten en bezoekers	Q, #	X	X	Recreatie onderzoek Zandmotor, CVO, CVTO
	Meer divers recreatief aanbod	Q, #	X	X	BRZ, Vergunningen strandgebruik
	Directe en indirecte economische betekenis	#, €	X		CVTO, Regionale IO-tabel
	Betere spreiding van activiteit langs de kust	#	X		Recreatie onderzoek Zandmotor, Uploads Flickr
	Verhoogde attentiewaarde strandbezoek	Q, #	X	X	Uploads Flickr
	Vermindering overlast voor recreatie op andere locaties	Q	X	X	
Wat is de meerwaarde van de Zandmotor voor natuur?	Toename van relatief verstoringsgevoelige soorten	Q	X		Inventarisaties vogels en zeezoogdieren, NDFF en MWTL
	Verandering van biodiversiteit en natuurtype, gekwantificeerd met natuurlinies	#	X		Inventarisaties (Deltares), NDFF
	Vermindering overlast voor natuur/ biodiversiteit op andere locaties	Q	X		Inventarisaties (IMARES/ Deltares)
Wat is de meerwaarde van de Zandmotor voor de bewoners	Toename gevoel van verbondenheid en eigenaarschap	Q	X	X	
Zijn er naast recreatie nog andere economische sectoren die geprofiteerd (of juist hinder hebben ondervonden) van de Zandmotor?	Exportwaarde concept voor watersector	Q, €	X	X	
	Vestigingsklimaat "wonen en werken"	Q		X	

\* CVO = Continue Vakantie Onderzoek, CVTO = Continue Vrijtijdsonderzoek, BRZ = Bedrijvenregister Zuid-Holland, Regionale IO-tabel = bi-regionale input-output tabel, NDFF = Nationale Databank Flora en Fauna, MWTL = Monitoring Waterstaatkundige Toestand des Lands.



## 2 Kenmerken van de Zandmotor

### 2.1 Ontstaansgeschiedenis van de Zandmotor

In Nederland wordt de kust constant onderhouden om de veiligheid, de natuur en de verschillende kustfuncties te kunnen waarborgen. De belangrijkste doelstelling van het Rijksbeleid voor de kust is duurzame handhaving van de veiligheid van het achterland tegen overstromingen vanuit de zee. Hierbij is van groot belang dat de duinen voldoende zand bevatten en sterk zijn om het achterland te beschermen tegen de zee.

Sinds de jaren '90 wordt er actief zand toegevoegd aan de kust, de zogenaamde zandsuppletie om de kustlijn dynamisch te handhaven en het kustfundament in evenwicht te houden. Het is daarmee een belangrijk instrument geworden om invulling te geven aan kustbeleid. Een alternatief voor de frequente suppletie van circa eens in de vijf jaar kan een megasuppletie zijn. Daarbij wordt eenmalig een grote hoeveelheid zand aangelegd voor een periode van circa 20 jaar. Kustonderhoud kan op die manier efficiënter worden ingericht, waarbij tevens nieuwe mogelijkheden kunnen ontstaan voor functies zoals recreatie en natuur. Dit is het concept van de Zandmotor.

Het concept van de Zandmotor heeft een lange aanloop gehad. Tussen 1980 en 2009 zijn verschillende onderzoeken uitgevoerd naar kustuitbreiding rond het gebied van Den Haag. Concrete plannen voor kustuitbreiding worden echter verworpen door de maatschappelijke en politieke commotie die het idee veroorzaakt. In 2008 keert het tij: de Ambitieovereenkomst Pilotproject Delflandse kust wordt getekend door verschillende overheden en belanghebbenden, waarin de ambitie wordt vastgelegd om voor de Delflandse kust een pilotproject te starten waarin de uitvoering van een 'Zandmotor' wordt onderzocht en voorbereid. Begin 2009 wordt de startnotitie M.E.R. voor het Pilotproject Zandmotor gepubliceerd en start de planstudie, waarin het MER wordt opgesteld en de locatie en vorm van de Zandmotor worden bepaald. Na besluitvorming en het rondkrijgen van de financiering bij de provincie Zuid-Holland en Rijkswaterstaat begint in 2010 de voorbereiding van de uitvoering.<sup>2</sup> In 2011 ligt de Zandmotor er, een kunstmatige zandbank in de vorm van een schiereiland van 128 hectare voor de kust van Ter Heijde en Kijkduin.

### 2.2 Beoogde doelen

De Zandmotor is een pilot voor een innovatieve manier van kustbescherming en kustonderhoud, waarbij de natuur helpt bij de bescherming tegen de zee en er tijdelijk extra gebied wordt gecreëerd voor natuur en recreatie. Het concept van de Zandmotor bestaat uit het aanbrengen van een grote hoeveelheid zand voor de kust dat door golven, stroming en wind zodanig wordt verspreid dat de kust op natuurlijke wijze aangroeit. Door deze aangroei ontstaat een grote zandhoeveelheid in het kustfundament die een buffer vormt tegen de stijging van de zeespiegel en de natuurlijke bodemdaling. Het draagt op deze manier bij aan de lange termijn veiligheid van de kust. Ook ontstaat door de kustaangroei ruimte voor natuur en recreatie.<sup>3</sup>

<sup>2</sup> Baltissen et. al (2015), Het verhaal van de Zandmotor.

<sup>3</sup> Projectnota/ MER (2010), Aanleg en zandwinning Zandmotor Delflandse Kust en Deltares (2016), Ontwikkeling van de Zandmotor, samenvattende rapportage over de eerste vier jaar van de MEP.

Bij de Zandmotor worden de volgende doelstellingen aangehouden:

1. Het stimuleren van natuurlijke **duinaangroei** in het kustgebied tussen Hoek van Holland en Scheveningen. Deze duinaangroei dient verschillende functies namelijk veiligheid, natuur en recreatie;
2. Het genereren van **kennisontwikkeling en innovatie** om de vraag te beantwoorden in welke mate kustonderhoud en meerwaarde voor recreatie en natuur gezamenlijk te realiseren zijn;
3. Toevoegen van een aantrekkelijk (tijdelijk) **recreatie- en natuurgebied** aan de Delflandse kust.

## 2.3 Realisatie en beheer

Het schiereiland is in 2011 aangelegd in de vorm van een haak, met een duinmeer aan de voet en een lagune tussen de uitloper en de bestaande kust. Gelijktijdig zijn twee vooroeversuppleties aan beide kanten van de Zandmotor aangelegd. Dit ontwerp voldoet het beste aan de doelstellingen van duinaangroei, uitbreiding van de mogelijkheden voor natuur en recreatie en kennisontwikkeling.<sup>4</sup>

Door nadien niet meer in te grijpen in het gecreëerde zandsysteem krijgen golven, stromingen en wind vrij spel om de overvloed aan zand te verspreiden. Dit legt de beoogde basis voor nieuwe natuur in de ondiepe zee, op het strand en in de duinen. Omtrent het beheer rondom de Zandmotor wat betreft veiligheid, natuur en recreatie zijn wel afspraken gemaakt. De Provincie Zuid-Holland is primair verantwoordelijk voor het dagelijks beheer op de Zandmotor. Het beheer bestaat uit drie onderdelen:

1. Toezicht en strandbewaking, opgenomen in de samenwerkingsovereenkomst Strand- en zwemveiligheid pilot Zandmotor;
2. Natuur- en recreatiebeheer, inclusief dagelijks en periodiek beheer en bijzondere beheersmaatregelen indien nodig;
3. Beheer van de natuur buiten de Zandmotor, het achterliggende Natura 2000-gebied Solleveld.<sup>5</sup>

Sinds de aanleg vindt er via het Monitoring en Evaluatieprogramma (MEP) monitoring plaats naar het functioneren van de Zandmotor, waarbij de aspecten veiligheid en het effect van de aanleg van de Zandmotor op ecologie, natuur en recreatie worden meegenomen.

## 2.4 Betrokken partijen

Een groot netwerk aan verschillende belanghebbenden is betrokken bij de Zandmotor, die samen optrekken in het beheer, het onderzoek, de promotie en de ervaring van de Zandmotor vorm te geven. Rijkswaterstaat en Provincie Zuid-Holland trekken samen op in het beheer van de Zandmotor. Ze werken hierbij samen met de veiligheidsregio Haaglanden, het KNRM en de reddingsbrigade. Het gebied ligt tussen de gemeente Den Haag en gemeente Westland. Daarnaast zijn de kennispartijen TU Delft, Deltares, Wageningen Marine Research en EcoShape betrokken bij de pijler kennisontwikkeling en innovatie. Omdat de Zandmotor kansen creëert voor recreatie en natuur zijn er verschillende belanghebbenden te identificeren die belang hebben bij het slagen van de Zandmotor, waaronder strandpaviljoenhouders, de watersportbond en Zuid-Hollands landschap.

Afstemming tussen de genoemde partijen vindt plaats via de stuurgroep, projectgroep, gebruikers-/beheerdersoverleggen en de begeleidingsgroep beheer. Het Ministerie van IenW is officieel bij alle groepen aangesloten. Bij het beheerdersoverleg zijn ook het Hoogheemraadschap van Delfland

<sup>4</sup> Samenvattende rapportage MEP

<sup>5</sup> Samenvattende rapportage MEP

(HHD) en drinkwaterbedrijf Dunea aangesloten. Daarnaast zijn bewoners als belangrijke stakeholderpartij betrokken. Met name in de planvormingsfase en rond de aanlegperiode is veel gesproken met omwonenden en andere belanghebbenden.

## 2.5 Huidige gebruiksfuncties

De onderstaande foto toont de Zandmotor kort na aanleg in 2011 in de situatie bij laag water. Duidelijk hierop te zien zijn de lagune (aan de onderzijde van de foto, landwaarts van de haak) en (richting de bovenzijde van de foto) het kleinere duinmeer. Door instuiving van zand zijn de lagune en het duinmeer in de eerste jaren langzaam verontdiept en gereduceerd in oppervlakte (Deltares, 2019). Tegelijkertijd vormt zich met het uitspreiden van het sediment van de Zandmotor door de tijd heen een lange ondiepe geul die de lagune met de zee verbindt.

Het gebruik van de Zandmotor beperkt zich tot de functies recreatie en natuurgebied. Reeds bij aanvang is het plaatsen van strandpaviljoens, woningen of windmolens op de Zandmotor uitgesloten. De 40 meter hoge Argusmast vormt de enige bebouwing. Daarmee is de inrichting van het gebied zo flexibel en natuurlijk mogelijk: het kan op deze manier volledig meebewegen met de door natuurcondities aangewakkerde veranderende vorm. Sinds de aanleg van de Zandmotor heeft zich inmiddels nieuwe en meer gevarieerde natuur gevormd op en rondom de Zandmotor. Er zijn nieuwe habitats ontstaan met embryonale duinen op het hoogstrand en witte duinen door instuiving van zand in de zeereep (Deltares, 2019). Daarnaast heeft zich op en in de omgeving van de Zandmotor een verscheidenheid van recreatievormen gevormd, met als vier belangrijkste recreantengroepen badgasten, hondenuitlaters, wandelaars en (kite-, golf-, en wind) surfers (tussenevaluatie 2016). Recreatie vindt primair plaats aan de uiteinden van de Zandmotor grenzend aan het water en de lagune.

**Figuur 2.1 Zandmotor na aanleg in Oktober 2011 (Rijkswaterstaat / Joop van Houdt)**



## 3 Meerwaarde voor recreatie

### 3.1 Inleiding

Dit hoofdstuk gaat in op de recreatieve meerwaarde van de Zandmotor, zowel ter plaatse als elders langs de kust. Daarbij ligt het accent op het geven van een economische duiding van deze meerwaarde. Dit betreft enerzijds een inschatting van de bijdrage van de Zandmotor aan de verdien capaciteit van bedrijven (toegevoegde waarde producent). Anderzijds het ontwikkelen van inzicht in de waardering voor de verandering in recreatie- en natuurlandschap die de Zandmotor teweeg heeft gebracht (belevingswaarde consument). Om de mogelijke effecten op recreatie te bepalen, zijn bestaande monitoringgegevens en werkgelegenheidsstatistieken geanalyseerd en zijn gesprekken gevoerd met een aantal recreatieorganisaties/-bedrijven. De invloed op de recreatiebeleving na aanleg is verder vastgesteld op basis van analyse van foto's met een recreatie- en natuurbelevingssoommerk naar het social media platform Flickr.

### 3.2 Effecten op recreatie: aanbod en gebruik, economische spin-off

Door de aanleg van de Zandmotor is het landschap voor recreatieve activiteiten ingrijpend veranderd. In 2010 bevond zich ter hoogte van dit deel van de kust over een lengte van circa 4,3 km een regulier en doorlopend stuk strand met een bruikbaar areaal van ongeveer 55 ha en met een strandbreedte van ongeveer 120 meter. De stranden bij Ter Heide en ten zuiden van de boulevard Kijkduin werden destijds aangeduid als matig tot redelijk recreatief intensief en het tussenliggend stuk strand als rustig, natuurlijk strand.

Met de Zandmotor is het strandareaal fors toegenomen (tot circa 180 ha) en tegelijkertijd ook de maximale strandbreedte (tot 950 meter). In de jaren direct na aanleg is het voor recreatiedoel-einden beschikbaar strandareaal relatief stabiel. De verwachting voor de toekomst is dat de strandbreedte in de komende 10 tot 15 jaar op natuurlijke wijze verder afneemt tot het oude niveau van voor de aanleg (Witteveen+Bos, 2016).

#### 3.2.1 Ontwikkeling recreatiesector in de kustzone

In 2010 waren langs dit deel van de kust een aantal tijdelijke (zomer)paviljoens gevestigd. Een van de paviljoens (Coast) heeft inmiddels een permanente status gekregen. Deze ontwikkeling staat (volgens de betreffende ondernemer) los van de aanleg van de Zandmotor, maar past in de trend van het langer worden van het strandseizoen. Ook in de wintermaanden is vraag naar (sportieve) strandactiviteiten, in combinatie met horeca paviljoenhouders spelen zo goed mogelijk in op de (commerciële) kansen die dit biedt om ook buiten het 'zonseizoen' om (in de maanden oktober – april) gasten te ontvangen.

Bij zowel de gemeente Westland als Den Haag is de vestiging van jaarrond paviljoens dan ook een belangrijk onderwerp. Dat het aantal jaarrond paviljoens momenteel nog gering is, is met name het gevolg van de zorgvuldige afweging die binnen de gemeenten plaatsvindt tegenover andere belangen, zoals behoud van rust en natuur.

In de fase na aanleg van de Zandmotor zijn er in de directe omgeving geen extra strandpaviljoens bijgekomen. Wel heeft zich een tweetal kitesurfscholen in het gebied gevestigd (Blow Beach, Westbeach). De lagune is een ideaal gebied voor kitesurfers, voor ervaren kitesurfers, maar



belangrijker, door de gunstige omstandigheden (ondiep aflopende bodem, veilige oefenruimte, windzeker), zeker ook voor beginners. Kitesurfschool Blow Beach, gevestigd op het strand direct grenzend aan de laguna, is met een marktaandeel van circa 70% van de 'georganiseerde' kitesurfmarkt langs dit deel van de kust de grootste aanbieder. Daarnaast worden door op de boulevard Kijkduin gevestigde kitesurfscholen en individuele aanbieders (vanaf de nabijgelegen parkeerplaatsen) kitelessen in de laguna georganiseerd. Kitesurfen als activiteit is overigens officieel niet toegestaan, maar wordt gedoogd.

Nabij de Zandmotor is voorts park Roompot vakantiepark Kijkduin (voorheen camping Ockenburgh) gevestigd als belangrijkste verblijfsrecreatie accommodatie in de omgeving.

In voorbereidingsfase is nagedacht over het realiseren van (tijdelijke) recreatievoorzieningen op de Zandmotor. Uiteindelijk is hiervan afgezien. Dit had er onder meer mee te maken dat de aanlegkosten voor nutsvoorzieningen door de tijdelijke aard van de Zandmotor niet konden worden terugverdiend. Daarnaast was er ook vanuit de bestaande paviljoens weerstand bij het idee van vestiging van nieuwe horeca op de Zandmotor.

### Lokale bedrijvigheid sector recreatie & toerisme (R&T-sector)

Aan de hand van het vestigingsregister van bedrijven is het mogelijk op lokaal niveau trends in de omvang van de R&T-sector te analyseren. Figuur 3.1 laat de ontwikkeling in de zeereep grenzend aan de Zandmotor en het direct gebied erachter zien. Dit bevestigt het beeld dat de omvang van de R&T-sector in de Zandmotor zone relatief stabiel is. Het totale aantal vestingen in de zeereep, waarvan veruit voor de meerderheid is gevestigd aan de Kijkduin-zijde van de Zandmotor, en ook het aantal werkzame personen in de sector, lijkt door de jaren zelfs wat af te nemen. De ontwikkeling in het directe achterland is niet wezenlijk anders, hoewel hier in recente jaren (vanaf 2018) enige groei waargenomen kan worden.

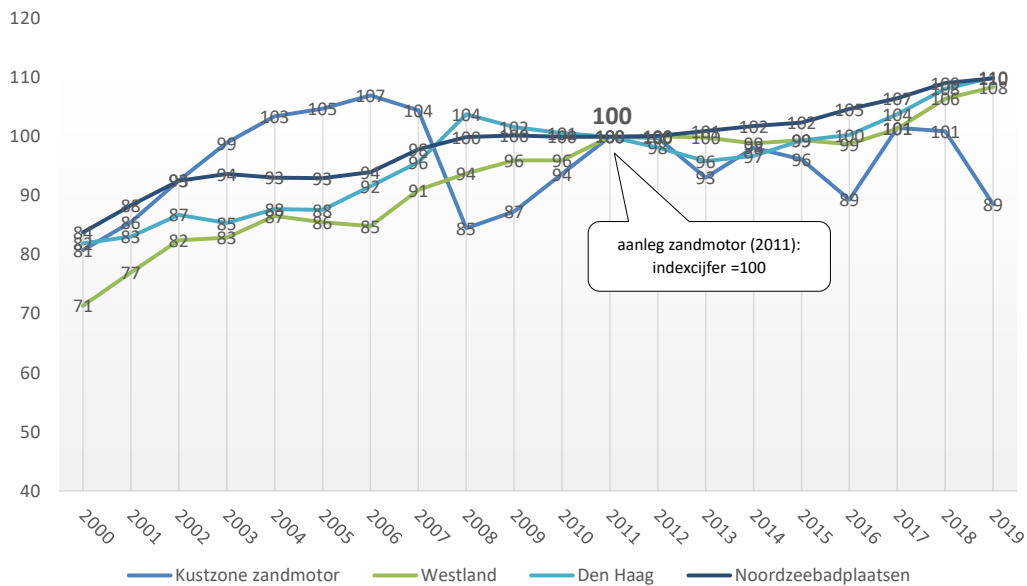
**Figuur 3.1 Ontwikkeling aantal vestingen en werkgelegenheid in de R&T-sector in de zeereep (zijde stippelijijn zeewaarts) en directe achterland**



Bron: Vestigings- en werkgelegenheids LISA (2020).

Figuur 3.2 zet de ontwikkeling in de kustzone direct aangrenzend aan de Zandmotor (incl. zuidelijke en noordelijke richting) af ten opzichte van de werkgelegenheidstrend voor de gemeenten Westland en Den Haag en totaal voor alle Noordzeebadplaatsen. Kijkend naar de figuur is op te maken dat de werkgelegenheidsontwikkeling in de R&T-sector in de kustzone een relatief grillig verloop vertoont en ook dat de aanleg van de Zandmotor hier niet specifiek verandering heeft aangebracht. Daar waar de landelijke trend voor het kusttoerisme afgemeten aan de werkgelegenheidsontwikkeling in de Noordzeebadplaatsen na de crisis sinds 2011 voornamelijk stijgend is, is voor de R&T-sector in de kustregio nabij de Zandmotor geen duidelijke lijn te zien. Geconcludeerd kan worden dat op basis van werkgelegenheidsstatistieken een zichtbare impuls van de Zandmotor op de (lokale) economie is uitgebleven.

**Figuur 3.2 Ontwikkeling werkgelegenheid in de R&T-sector 2000-2019**



Bron: Vestigings- en werkgelegenheids LISA (2020).

### Vergunningen

Door de jaren heen zijn verschillende publieksevenementen op de Zandmotor georganiseerd. Op basis van door de gemeente Westland aangeleverde informatie over vergunde activiteiten, gaat het om een beperkt aantal van 7 unieke evenementen. Voorbeelden hiervan zijn CineMare in 2015, een beach party in 2016 en enkele kleinere culturele evenementen in 2015, 2016, 2017. Een terugkerend evenement sinds 2016 is de ZandmotorRun. Vergelijkbare informatie vanuit de gemeente Den Haag is niet voorhanden gebleken. Daarmee is het beeld ten aanzien van de waarde van de Zandmotor voor evenementen incompleet. Op basis van de beschikbare informatie en interviews en de evidente spanning met de natuurdoelen is de verwachting dat de Zandmotor zich alleen leent voor kleinschalige, extensieve evenementen.

#### Ontwikkeling bezoekvolume

Er zijn meerdere onderzoeken verricht naar het recreatief gebruik van de Zandmotor<sup>6</sup>. Doordat de onderzoeken qua methodiek en opzet sterk van elkaar verschillen, leveren de onderzoeken helaas geen vergelijkbare cijfers over het bezoekvolume op. Dit maakt dat geen consistente reeks kan worden opgesteld voor de ontwikkeling van het bezoekvolume aan het Zandmotor gebied.

Witteveen+Bos (2016) meet in 2015 bijna 10.000 strandbezoekers tussen de opgangen Molenslag en Strandslag 2. In 2010 zijn in hetzelfde gebied (toen nog vier strandopgangen) ruim 11.000 bezoekers geteld, verspreid over een zelfde aantal teldagen. Het gemiddelde aantal recreanten per teldag in 2010 en 2015 is daarmee enigszins vergelijkbaar. Uit deze metingen kan worden afgeleid dat de impact van de Zandmotor op het recreatiebezoek beperkt is. Dit beeld komt overeen met de verwachtingen die er vooraf waren over de ontwikkeling van het bezoekvolume en wordt bevestigd door de interviews met strandpaviljoenhouders en het vakantiepark (waarbij een verandering in bezoekmotieven wordt waargenomen, zonder dat daarbij het aantal bezoekers of de bezettingsgraad significant is veranderd).

Recent zijn met behulp van infraroodsensoren bezoekerstellingen op en nabij de Zandmotor gedaan (WEcR, 2020). In de periode 18 juli 2019 tot en met februari 2020 zijn op het fietspad 108.994 (circa 25%) recreanten geteld en 324.233 (circa 75%) bij één van de vijf strandslagen. Jaarrond volgt hieruit op basis van een gemiddelde van 1.441 bezoekers per dag circa 525.000 bezoeken<sup>7</sup>. Wanneer hiervan circa 75% een of meerdere strandslagen bezoekt, komt dit neer op circa 395.000 bezoeken op de strandslagen. WEcR (2020) concludeert dat de Zandmotor in 2019 meer bezoek trekt dan in 2015. Nu was 2019, met als verklarende factoren het prachtige weer en gunstig economisch tij, sowieso een topjaar voor het (kust)toerisme in vergelijking met 2015, afgaand op bijvoorbeeld het aantal geregistreerde gasten en overnachtingen in kustgebieden (CBS, 2020). Hiervan zal ook de Zandmotor hebben geprofiteerd.

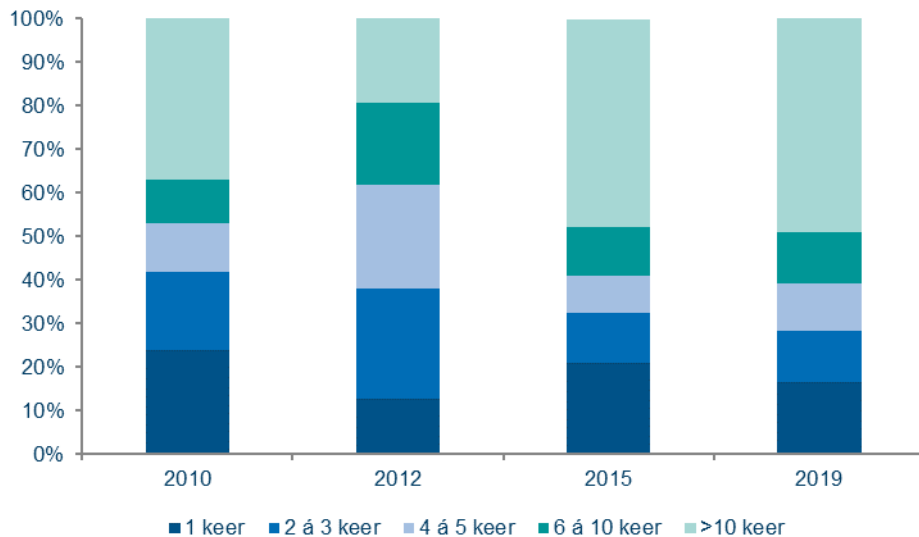
#### Aantal bezoeken per bezoeker (herhalingsbezoek)

Sinds de nulmeting in 2010 wordt er periodiek onder bezoekers van de Zandmotor een enquête uitgezet. Hierin wordt onder andere gevraagd naar het aantal bezoeken dat de betreffende respondent jaarlijks brengt aan het Zandmotorgebied. De ontwikkeling van het herhaalbezoek is weergegeven in figuur 3.3. Ongeveer de helft van de respondenten geeft aan in 2019 meer dan 10 keer per jaar op de Zandmotor te komen. De verdeling in 2019 is ongeveer gelijk aan 2015. Opvallend is de hoge mate van herhalingsbezoek. Voor slechts circa 1 tot 2 op de 10 bezoekers blijft het bezoek (mogelijk) beperkt tot 1x.

<sup>6</sup> In 2010 werd de rapportage van het onderzoek van Kenniscentrum Recreatie uitgevoerd: 'Huidig en toekomstig gebruik van het Zandmotorplangebied', in 2012 het 'Recreantenonderzoek 2012'. Witteveen & Bos voerde in 2015 de Kustmonitor uitgevoerd en beschreven in de 'rapportage recreatiemonitor Zandmotor 2015'. In 2020 is door de Universiteit Wageningen de vierde recreatiemonitoring opgeleverd.

<sup>7</sup> Doordat een individuele bezoeker de Zandmotor meerdere keren per jaar kan bezoeken maken we onderscheid tussen de temen bezoeker en bezoeken. Met bezoeker bedoelen we hier een unieke bezoeker, dus iemand die in een bepaalde periode (dag/ jaar) de Zandmotor bezoekt. Het aantal bezoeken is gelijk aan het totale aantal keer dat deze unieke bezoekers tezamen de Zandmotor hebben bezocht.

**Figuur 3.3 Aantal bezoeken aan de Zandmotor per jaar**

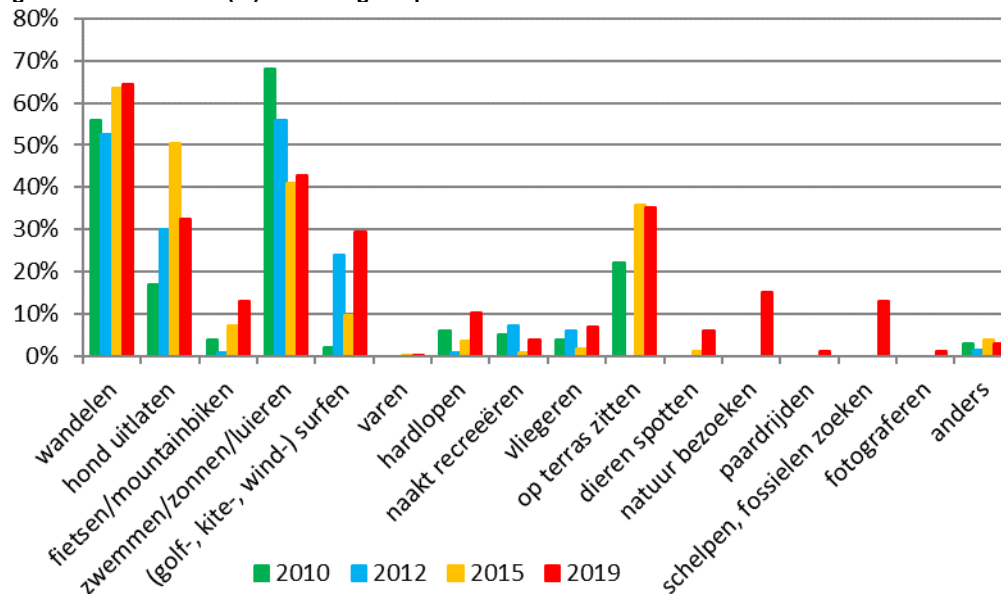


Bron: WEcR, 2020. Beleving en gebruik van de Zandmotor; De vierde recreatiemonitoring, editie 2019.

### Type recreatieactiviteiten

In onderstaande figuur is te zien voor welke activiteiten geënuquêteerde bezoekers naar de Zandmotor komen. Hierin wordt duidelijk dat wandelen de populairste activiteit is op de Zandmotor. Het aandeel bezoekers dat wandelt, lijkt ook licht te zijn toegenomen (al dan niet in combinatie met bijvoorbeeld hond uitlaten, schelpen zoeken, dieren spotten, etc). Zwemmen/zonnen is eveneens nog altijd een populaire activiteit op de Zandmotor (met name aan de randen), maar het aandeel is ten opzichte van 2010 (fors) afgenomen. Op een terras zitten is de derde populairste activiteit en is qua aandeel redelijk stabiel. Meest opvallend is de opkomst van het kitesurfen: in 2019 is volgens deze cijfers circa 1/3 van de bezoekers op de Zandmotor om te kitesurfen.

**Figuur 3.4 Activiteiten (%) die door geënuquêteerde bezoekers ondernomen worden**



Bron: WEcR, 2020. Beleving en gebruik van de Zandmotor; De vierde recreatiemonitoring, editie 2019.

### 3.2.3 Economische betekenis

In deze paragraaf wordt op basis van het hiervoor geschetste beeld over de omvang en samenstelling van het bezoek aan de Zandmotor een vertaalslag gemaakt naar de bijdrage van de Zandmotor aan de lokale/ regionale economie. Startpunt voor de analyse is de bepaling van de bestedingsimpuls die uitgaat van het bezoek aan de Zandmotor, waarbij rekening wordt gehouden met verschillen in bestedingsgedrag tussen verschillende bezoekmotieven. De bestedingsimpuls kan verder worden opgesplitst in bestedingen die rechtstreeks verband houden met activiteiten op de Zandmotor (en voornamelijk terecht komen bij toeristische ondernemers in of in de direct nabijheid van de Zandmotor) en afgeleide bestedingen elders in de omgeving (waarvan de directe relatie met de Zandmotor minder is).

De geraamde bestedingsimpuls is vervolgens als basis gebruikt voor een vertaalslag in termen van direct toegevoegde waarde en direct werkgelegenheid. De verdere doorwerking naar de rest van de economie (indirecte effecten) is bepaald door toepassing van een zogenaamde input/output (I/O)-analyse. Een I/O-tabel bevat de relaties tussen de verschillende sectoren van de economie. Hiervoor is de meest actuele I/O-tabel voor de provincie Zuid-Holland gehanteerd.

Deze werkwijze levert in eerste instantie een beeld op van de totale werkgelegenheid en toegevoegde waarde gekoppeld aan de activiteiten die samenhangen met het Zandmotorbezoek – ook wel bruto economische effecten genoemd. Om een beeld te vormen van de **meerwaarde** van de Zandmotor is het van belang aandacht te hebben voor de mate waarin activiteiten additioneel en permanent zijn. We sluiten af met een bespiegeling op de netto effecten.

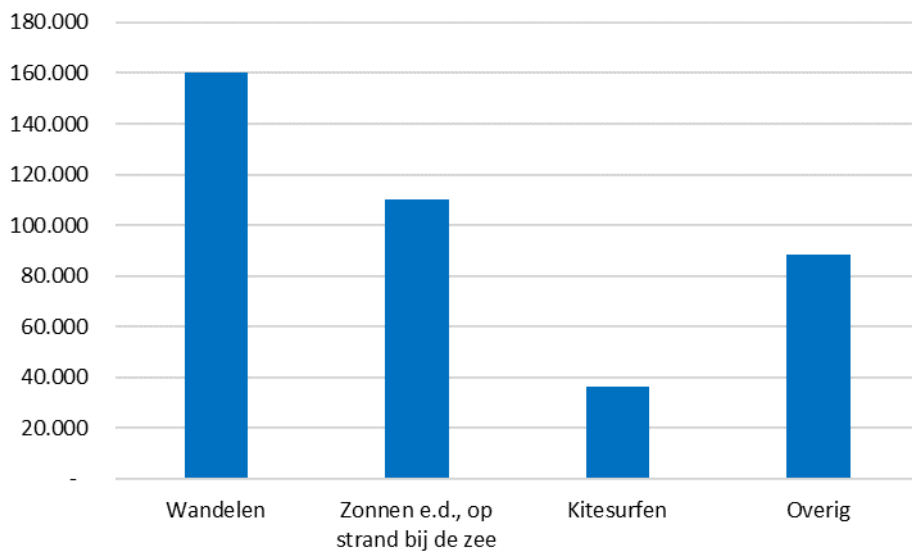
#### Raming bezoekvolume

Op basis van het recreatieonderzoek 2019 (WEcR, 2020) wordt het totale aantal bezoeken aan de Zandmotor op jaarbasis ingeschat op circa 395.000<sup>8</sup>. Figuur 3.5 geeft inzicht in de opbouw van het jaarrond bezoek. Hierbij is (rekening houdend met de aard van de activiteit) het totale aantal activiteiten zoals benoemd in WEcR (2020) teruggebracht naar vier kernbezoekmotieven: wandelen, zonnen, kitesurfen en overig. Onder overige bezoekmotieven valt bijvoorbeeld ook een bezoek aan een terras (strandpaviljoen). Bij de raming van het jaarrond bezoek per kernbezoekmotief is rekening gehouden met verschillen in bezoekfrequentie per segment. Wandelaars (voor een belangrijk deel woonachtig in de directe omgeving) bezoeken de Zandmotor gemiddeld genomen bijvoorbeeld meerdere malen per jaar, waardoor de bezoekfrequentie voor dit segment hoger ligt dan voor bijvoorbeeld kitesurfen (meer reistijd) of zonnen (zonnige dagen).

---

<sup>8</sup> Jaarrond bezoek, op basis van telling 2019-2020 strandafslagen (WEcR, 2020).

**Figuur 3.5** Jaarrond aantal bezoeken Zandmotor per bezoekmotief



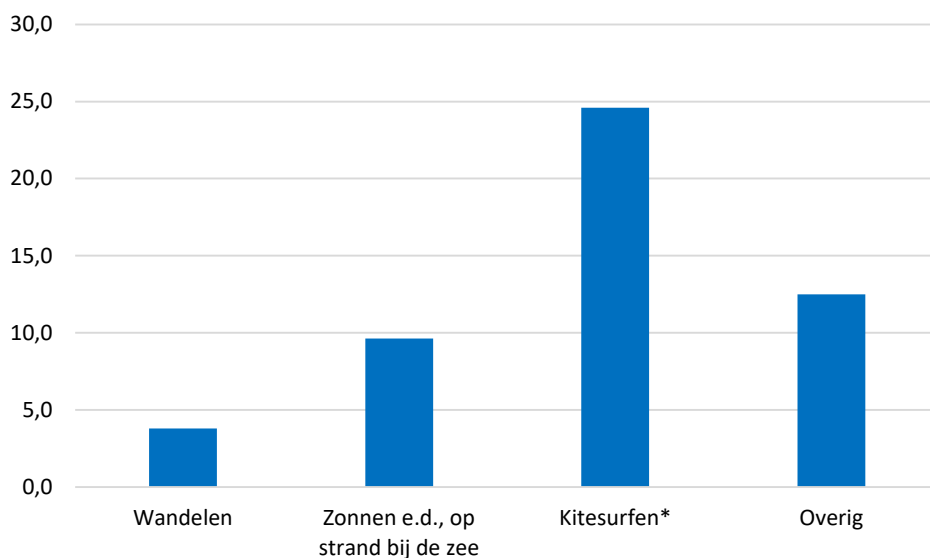
Bron: WEcR (2020), validatie aandeel kitesurfen in raming op basis van interviews.

### **Bestedingsvolume**

De bestedingen variëren per bezoeker en per bezoekmotief. Zo gelden bij wandelen en zonnen geen deelnamekosten (of beperkte, bijvoorbeeld parkeergelden), terwijl bij kitesurfen er bijvoorbeeld kosten kunnen zijn voor het volgen van lessen en huur van kitesurfmaterialen. Naast deelnamekosten moet rekening worden gehouden met consumptiekosten, doordat bezoekers niet alleen bijvoorbeeld wandelen maar een bezoek combineren met terrasbezoek. Dit zien we terug in de omzet van de gevestigde strandpaviljoens.

Figuur 3.6 geeft een overzicht van de gemiddelde bestedingen per type bezoeker. Deze bedragen zijn gebaseerd op beschikbare informatie over bestedingen aan dagtochten van CVTO (2015), gecorrigeerd voor prijsontwikkeling en op basis van online raadpleging van de kosten voor kiteles en kitehuur. Ten aanzien van de bestedingen voor het kitesurfen merken wij op dat dit hierin ten aanzien van de deelnamekosten op basis van de interviews ervan is uitgegaan dat circa 25% van de bezoekers uitgaven heeft in de vorm van lesgeld en/ of materiaalhuur (en 75% zelfstandig en met eigen materiaal vaart).

**Figuur 3.6** Gemiddelde besteding per type bezoeker (in euro's, per bezoek)



Bron: CVTO (2015), bewerking Ecorys.

De directe bestedingen uit het dagbezoek ramen wij op basis van bovenstaande bezoekersaantallen en uitgavenpatroon op circa € 3,7 miljoen per jaar. Hiervan is ongeveer een derde terug te voeren op de aanwezigheid van de ideale kitesurfomstandigheden in de laguna, een derde op andere buitenactiviteiten (wandelen, zonnen) en een derde op overige bezoekmotieven, zoals het bezoeken van de strandpaviljoens voor een drankje of een etentje. Het overgrote deel van deze bestedingen vindt zijn weg naar de horeca. Dit is in lijn met de omzetindicatie zoals verkregen uit de interviews met de strandpaviljoenhouders nabij de Zandmotor.

**Tabel 3.1 Directe bestedingen gerelateerd aan dagactiviteiten (per jaar)**

Bezoekmotief	Aantal bezoeken	Besteding per bezoek	Totaal bestedingen (x mln.)
Wandelen	160.000	€ 3,80	€ 0,6
Zonnen	110.000	€ 9,62	€ 1,1
Kitesurfen	36.500	€ 24,60	€ 0,9
Overig	88.500	€ 12,49	€ 1,1
<b>Totaal</b>	<b>395.000</b>		<b>€ 3,7</b>

### Verblijfstoerisme

Volgens WEcR (2020) is circa 90% van de bezoekers aan de Zandmotor woonachtig in Nederland (waarvan 44% in Den Haag/Westland, 25% elders in de provincie en 21% in overig Nederland). De overige 10% komt vanuit het buitenland (9% uit Duitsland, 0,5% uit België en 0,5% overige landen). Het is daarmee waarschijnlijk dat een deel van deze bezoekers het bezoek aan de Zandmotor koppelt aan een overnachting in het gebied (of andersom). Daar waar de dagbestedingen gerelateerd aan activiteiten op de Zandmotor al zijn meegenomen in de hiervoor geraamde bestedingen, gelden voor het verblijfstoerisme aanvullende bestedingen voor bijvoorbeeld verblijf en winkelaankopen.

Er is geen specifiek onderzoek gedaan naar het overnachtingsgedrag van bezoekers aan de Zandmotor. Ten behoeve van de raming van de economische betekenis van de Zandmotor voor het verblijfstoerisme veronderstellen wij dat 25% van de bezoekers uit overig Nederland en het buitenland het bezoek aan de Zandmotor combineren met een overnachting. Op een totaal aantal van 60.000 unieke bezoekers op jaarbasis<sup>9</sup> en een gemiddelde van 2 overnachtingen<sup>10</sup> gaat het dan om circa 9.000 overnachtingen. Volgens het CBS<sup>11</sup> besteden verblijfstoeristen gemiddeld € 76,50 per persoon per overnachting. Daarmee komen de geraamde bestedingen gekoppeld aan het verblijfstoerisme op circa € 0,7 miljoen. Naar de primaire reden voor het bezoek van de regio is geen onderzoek gedaan. Het primaire bezoekmotief kan de Zandmotor zijn, maar het is evengoed mogelijk dat bezoekers om (meerdere) andere redenen naar de regio komen en dit bezoek combineren met een bezoek aan de Zandmotor.

### Werkgelegenheid en toegevoegde waarde

De bestedingen komen als omzet terecht bij lokale ondernemers. Tabel 3.3 geeft inzicht in de toegevoegde waarde en werkgelegenheid die hier direct en indirect mee is gemoeid. De totale toegevoegde waarde – als maatstaf voor het inkomen dat een activiteit per saldo (na aftrek van bedrijfskosten) genereert – komt uit op circa € 3,0 miljoen, waarvan circa € 2,2 miljoen in de sector R&T (direct) en de rest bij aan deze sector toeleverende partijen (indirect)<sup>12</sup>. De werkgelegenheid die aan de activiteiten op en rondom de Zandmotor kan worden gelinkt is circa 63 arbeidsjaren, waarvan het merendeel (46) in de R&T-sector.

<sup>9</sup> Inschatting op basis van gemiddelde bezoekfrequentie en jaarrond bezoek 2019 aan de Zandmotor uit WEcR (2020).

<sup>10</sup> <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/84363NED/table?ts=1589358334238>.

<sup>11</sup> <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/84363NED/table?ts=1589358334238>.

<sup>12</sup> Een belangrijke toeleverende partij voor de R&T-sector is de groothandel. Daarnaast moet gedacht worden aan allerlei vormen van zakelijke en financiële dienstverlening.

**Tabel 3.2 Toegevoegde waarde en werkgelegenheid gerelateerd aan recreatie Zandmotor (per jaar)**

	Toegevoegde waarde (x mln.)	Arbeidsjaren werkzame personen
Direct	€ 2,2	46
Indirect provincie Zuid-Holland	€ 0,5	10
Indirect overig Nederland	€ 0,3	7
<b>Totaal</b>	<b>€ 3,0</b>	<b>63</b>

### 3.2.4 Conclusies meerwaarde

#### *Additionaliteit en bestendigheid van effecten*

Het zou niet terecht zijn om het volledige bedrag aan toegevoegde waarde aan de Zandmotor toe te schrijven. Zowel uit het recreatieonderzoek en interviews mag voorzichtig de conclusie worden getrokken dat de aanleg van de Zandmotor zelf niet heeft geleid tot een aantoonbare toename van het aantal bezoekers aan dit deel van de kust. In 2019 lijkt het bezoekersaantal hoger dan in 2015, maar een echt goede analyse van de impact van de Zandmotor is door verschillen in onderzoeksaanpak maar ook andere weers- en economische omstandigheden niet mogelijk. Ook landelijk zien we dat het kustbezoek in 2019 (fors) hoger ligt dan in 2015.

Wel is een zeer duidelijke verschuiving zichtbaar in de motieven van bezoekers. Zeer duidelijk hierin is de opkomst van het kitesurfen, welke opkomst ook een op een is terug te voeren op de aanleg van de Zandmotor en de lagune die hiervoor wordt gebruikt (zie ook eerdere Figuur 3.4). De Zandmotor geldt nu als een zeer populaire locatie, een van de weinige locaties langs de Nederlandse kust en met name ook geschikt voor de beginnende kitesurfer. Anderzijds is het aantal recreanten dat komt om te zonnen en te zwemmen in het Zandmotorgebied de afgelopen jaren juist afgenomen. Dit kan er zeer goed het gevolg van zijn dat de omstandigheden hiervoor door de Zandmotor minder gunstig zijn geworden (hellingshoek en hele brede stranden) en waarschijnlijk ook van zorgen over de zwemveiligheid. Het is goed denkbaar dat bezoekers die voorheen hiervoor naar het Zandmotorgebied kwamen meer in de richting van 's Gravenzande of Kijkduin zijn opgeschoven.

Bij het trekken over conclusies over de economische meerwaarde van de Zandmotor op het gebied van recreatie en toerisme is het belangrijk rekening te houden met bovenstaande constatering. Van de in tabel 3.3 genoemde toegevoegde waarde is slechts een deel als echt additioneel – door toedoen van/ toe te schrijven aan de Zandmotor – te beschouwen. Dit betreft op lokale en regionale schaalniveau dan bijvoorbeeld het kitesurfsegment, en dan in het bijzonder het georganiseerde deel en het segment kitesurfers dat van veraf afkomt op de Zandmotor, en daarnaast, in mindere mate, voor het natuurbezoek. Kitesurfen als sport heeft immers in de afgelopen 10 jaar sowieso een enorme groei doorgemaakt, maar zonder dat daarbij het aantal geschikte locaties is mee ontwikkeld<sup>13</sup>. Er is dus een tekort aan goede locaties, de Zandmotor/ lagune vult dit tekort deels op en draagt door de specifiek gunstige condities voor beginnende kitesurfers eveneens bij aan aanwas van nieuwe deelnemers van de sport.

Op het schaalniveau van Nederland zal de meerwaarde van de Zandmotor naar verwachting overigens gering zijn: het aandeel bezoekende kitesurfers uit het buitenland is klein en kitesurfers

<sup>13</sup> Volgens de Nederlandse Kitesurfvereniging (NKV) is aantal kitesurflocaties achtergebleven bij de ontwikkeling van de sport. In korte tijd is het kitesurfen sterk gegroeid van naar schatting 5.000 beoefenaars in Nederland in 2007 naar 15.000 in 2017. Er wordt in Nederland naar schatting jaarlijks aan 20.000 beginners lesgegeven. Een klein deel daarvan gaat daarna regelmatig kitesurfen.



die nu de Zandmotor bezoeken zullen uitwijken naar andere locaties. Een tweede kanttekening bij de economische meerwaarde betreft de bestendigheid van de effecten. Deze hangt voor wat betreft het kitesurfen direct samen met hoe de lagune zich de komende jaren ontwikkelt. Door verzanding van de lagune zal de functie als kitesurflocatie (letterlijk) onder druk komen te staan en in het kielzog hiervan ook de aan kitesurfen gerelateerde activiteiten op de locatie. Daar waar mogelijk het optimale punt voor kitesurfen is bereikt, lijkt voor de natuurbeleving mogelijk het omgekeerde en kan door recente natuurontwikkelingen de Zandmotor nog aan aantrekkingskracht winnen.

#### *Keerzijde voor de recreatiesector*

Daar waar de Zandmotor per saldo een (licht) positieve uitwerking voor de ontwikkeling van de recreatiesector in het Zandmotorgebied kan worden toegedicht, is er ook een keerzijde aan de aanleg van de Zandmotor. Zo is aan de randen van de Zandmotor het strand eigenlijk te breed en de afstand tot dieper water te groot. In de aanloop naar de besluitvorming over de aanleg van de Zandmotor was dit reeds benoemd als zorgpunt, evenals de afstand tussen de zee en het paviljoen. Ook bestond er angst dat een deel van het strand zou verworden tot een soort waddegebied, dat zich minder leent voor zonnen, zwemmen, etc. Daarnaast zijn er in de eerste jaren enkele incidenten geweest waarbij bezoekers ingesloten raakten op de Zandmotor en waren er zorgen over muistromen. Dit leidt tot de conclusie dat het Zandmotorgebied (terecht of niet) voor badgasten minder aantrekkelijk is geworden, wat ook terug te zien is in het recreatieonderzoek.

Het imago rondom zwemveiligheid is voor de recreatieondernemers een groot zorgpunt. Dat geldt ook voor de reddingsbrigade, die de aanrijroutes regelmatig moet herzien. Het zwaartepunt van de incidenten bevindt zich inmiddels aan de Kijkduinzijde, daar waar de reddingsbrigade die bij de aanleg van de Zandmotor is ingericht vanaf het begin en tot nu toe is gevestigd aan de zuidzijde bij Monster. Het herijken van de locatie van de reddingsbrigade aan de actuele situatie wat betreft de lokalisatie van de grootste veiligheidsrisico's wordt als belangrijk ervaren om zo de kans op ongelukken te minimaliseren.

Tot slot zijn er uitingen van de Zandmotor die de bedrijfsvoering van de gevestigde recreatieondernemers meer direct in negatieve zin beïnvloeden. De Zandmotor is opgespoten met relatief fijn zand. Hierdoor verwaait het zand gemakkelijker, wat duinvorming stimuleert, maar ook zorgt dat er aanzienlijke zandophoping bij de paviljoens optreedt. Het afvoeren en schoonmaken leidt voor hen tot extra kosten. Ook heeft dit, in de beginfase, gezorgd voor schade bij een aantal paviljoenhouders, doordat zand en kalkstof van schelpen ook de paviljoens binnendrong en in apparaten ging zitten. Daarnaast ontstaan natuurlijke ondiepten, die enerzijds zeer geschikt zijn als badplaats voor families met kleine kinderen, maar anderzijds de ervaring is dat dit ook insectenoverlast kan opleveren. Binnen dit onderzoek is het niet mogelijk gebleken bovenstaande effecten in economische zin te wegen, maar worden deze voor de volledigheid kwalitatief benoemd.

### 3.3 Belevingswaarde recreatie en natuur

In dit onderzoek hebben we Flickr foto's en data gebruikt om inzicht te verkrijgen in de effecten van de aanleg van de Zandmotor op recreatie en natuurbeleving. Flickr foto's en gerelateerde data zijn naar inhoud gecategoriseerd voor de Hollandse kust van Hoek van Holland tot aan Den Helder. Deze kuststrook is vervolgens ruimtelijk onderverdeeld in vijftien kustzones, waarvan de Zandmotor er een vormt. De overige zones volgen gemeentelijke grenzen, en zijn te vinden in bijlage 2.

De afbakening voor de Zandmotor zone is gebaseerd op Goossen, Langers & Donders (2020) en loopt van strandopgang Molenslag ten noorden van Ter Heijde tot vlak voor Kijkduin. Door de

inhoud van de foto's met betrekking tot recreatie en natuurbeleving van voor en na de aanleg van de Zandmotor met andere kustzones te vergelijken, is het mogelijk om het relatieve effect van de Zandmotor te identificeren.

### **Social media platform Flickr**

Sociale media zoals Flickr en Instagram worden door veel mensen gebruikt om zowel vrienden als onbekenden een inkijkje te geven in hun leven door middel van het delen van zelfgemaakte foto's. Flickr's database bevat meer dan 100 miljoen openbaar beschikbare foto's en wordt vaak gebruikt als databron voor het in kaart brengen van gedrag en voorkeuren van mensen, omdat Flickr als een van de weinige platforms zowel de foto's zelf als gegevens over deze foto's (waar is de foto gemaakt, door wie, en wanneer) openbaar beschikbaar maakt (Toivonen et al. 2019).

Waar conventionele survey methodes gebruik maken van zogenaamde stated preference biedt het onderzoeken van sociale media een uniek inzicht in revealed preference (Bubalo, et al. 2019). De locatie en inhoud van foto's geplaatst op sociale media laten zien waar de eigenaar van de foto's is geweest en wat hij of zij daar de moeite waard vonden te fotograferen en vervolgens te delen met het internet (Van Zanten et al. 2016). Eerder onderzoek laat zien dat het aantal Flickr foto's in een gebied een betrouwbare indicator vormt voor het aantal daadwerkelijke bezoekers in dat gebied (Wood et al. 2013). Daarnaast laten studies zien dat de inhoud van foto's een goed beeld kan geven over de reden van een bezoek aan dat gebied (Tieskens et al. 2017). Voorbeelden van zulk onderzoek zijn het in kaart brengen van landschapspreferenties (Oteros-Rozas et al. 2018; Van Berkel et al. 2018) , of van verschillende vormen van recreatie (Gosal et al. 2019; Monkman, Kaiser, and Hyder 2018).

De Flickr database bevat meer dan 100.000 foto's voor de Hollandse kustzone tussen 2006 en 2010. Echter bevatten deze foto's ook series van foto's die gelijktijdig en op dezelfde locatie door dezelfde gebruiker waren genomen, wat zou kunnen leiden tot een 'active user bias' en daarmee een overwaardering van bepaalde locaties met actieve gebruikers. Om te corrigeren voor 'active user bias' is een willekeurige selectie gemaakt uit de foto's zodat de uiteindelijke selectie voldeed aan de voorwaarde dat er slecht één foto per gebruiker per vierkante meter per jaar geanalyseerd kon worden, hierna als 'unieke foto's' beschreven (Casalegno et al, 2013; Tieskens et al. 2018). Het totaal aantal unieke foto's voor de Hollandse kust bedroeg 18.939, waarvan 336 in de Zandmotor kustzone. Alle foto's kregen door middel van een machine learning algoritme (Google Cloudvision) tien labels toegeschreven die de inhoud van de foto beschrijven.

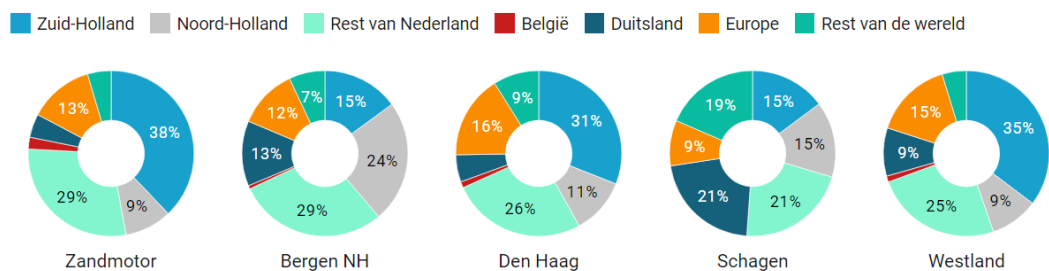
Na een eerste inspectie van de data en een subsample van de foto's is besloten om de kustzones voor Rotterdam en Wassenaar niet mee te nemen in de analyses. Voor Rotterdam bestaat een groot deel van de zone niet uit strand maar uit havengebied wat zou leiden tot een vertekening van de resultaten ten opzichte van de andere zones. Voor Wassenaar bleek er tussen 2010 en 2015 een toename in de populariteit van Flickr te hebben plaatsgevonden die vijfmaal zo groot was als het gemiddelde van de andere zones. Deze toename is niet te herleiden tot een toename in een bepaalde activiteit of verandering, en lijkt het gevolg van een toename in de populariteit van Flickr zelf in dit gebied. Hierdoor zou deze zone de resultaten sterk vertekenen en is besloten om deze zone niet mee te nemen in de analyses.

### Herkomst van foto uploaders in de Zandmotor zone

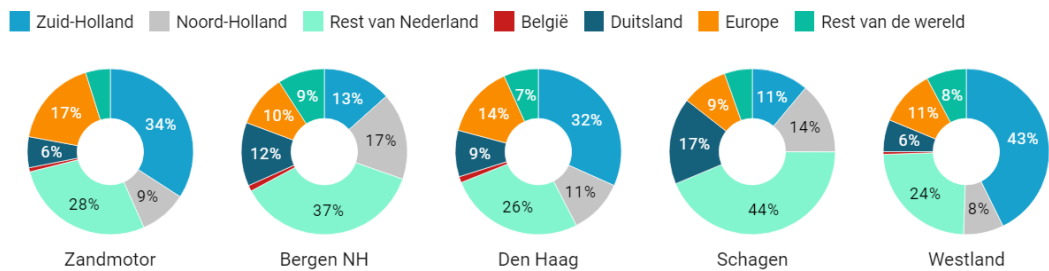
Als onderdeel van de social media analyse is de herkomst van foto uploaders vergeleken tussen de Zandmotor zone en andere kustzones, zowel voor als na de aanleg van de Zandmotor. Hieruit blijkt dat de herkomst van foto uploaders op de Zandmotor geen sterke verschillen vertoont met andere kustzones. Een opvallend detail is wel dat wanneer de periode voor en na de aanleg van de Zandmotor vergeleken wordt er alleen in de Zandmotor zone een toename in het aantal Europese (exclusief Nederland, Duitsland en België) bezoekers lijkt te zijn. Onduidelijk is of deze toename uit recreanten of professionele bezoekers bestaat. Ook valt op dat met name de Noord-Hollandse zones een groot aandeel Duitse bezoekers hebben, terwijl het aantal Duitse bezoekers aan de Zandmotor zone flink kleiner is.

**Figuur 3.7** Herkomst van Flickr foto uploaders per kustzone en voor en na de aanleg van de Zandmotor

#### Voor aanleg Zandmotor



#### Na aanleg Zandmotor



### Situatieschets van recreatie en natuurbeleving op de Zandmotor

Voor alle kustzones is een gedetailleerd beeld ontwikkeld van het type recreatie en de vormen van natuurbeleving die belangrijk zijn in iedere specifieke zone. Dit beeld is ontwikkeld door de foto's gebaseerd op de labeling van het machine learning algoritme in te delen in subcategorieën die verschillende vormen van kustrecreatie aanduiden en verschillende aspecten van natuurbeleving (Figuur 3.8). Vervolgens kan voor iedere kustzone bepaald worden en vergeleken worden hoe vaak de foto's in deze categorieën relatief voorkomen in de periode voor en na de aanleg van de Zandmotor. Absolute verschillen worden niet vergeleken omdat zoals eerder vermeld de populariteit van Flickr fluctueert over de tijd. Hierdoor is het totaal aantal foto's geen bruikbare indicator voor het effect van de Zandmotor, en worden alleen relatieve verschillen vergeleken.

**Figuur 3.8 Fotoanalyse categorieën voor a. Recreatie en b. Natuurbeleving**

a.		Recreatie				
Hoofdcategorie	Subcategorie	Strandrecreatie gehele jaar	Strandrecreatie zomer	Watersport	Overige sport	Horeca
Type fotos	Wandelen		Zonnebaden	Kiten/windsurfen	Fietsen	Eten
	Honden		zwemmen	Golfsurfen	Hardlopen	Drinken
	Sportvissen			Varen	Andere sport	Terras
				Zeilen		Strandpaviljoen

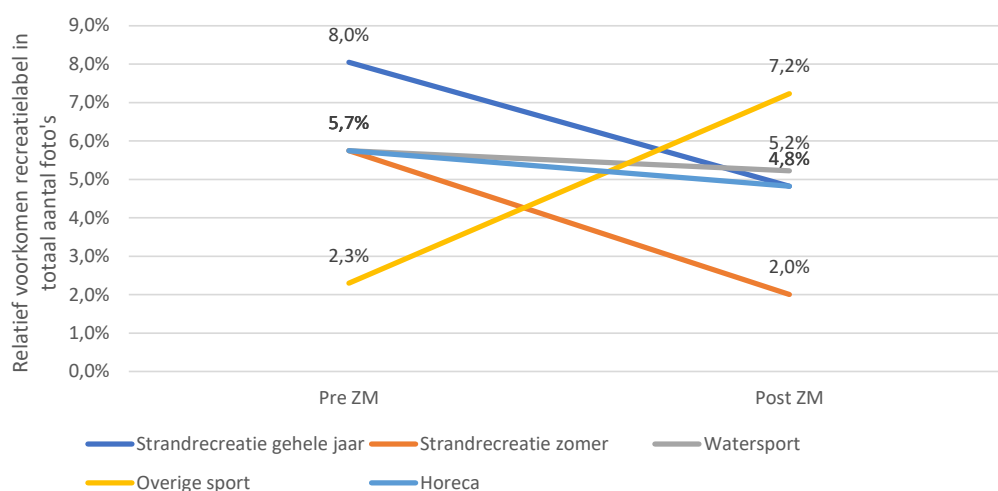
b.		Natuurbeleving				
Hoofdcategorie	Subcategorie	Duin	Strand	Flora	Fauna (excl. vogels)	Vogels
Type fotos	Duinlandschap (zonder mensen)		Strand (zonder mensen)	Plant	Overige fauna	Vogels
	Duinvegetatie		Zee (zonder mensen)	Boom	Aquatische fauna	

### 3.3.1 Trendanalyse relatieve populariteit recreatie en natuurbeleving

Uit de beeldanalyse van voor en na de aanleg van de Zandmotor komt een aantal trends in de relatieve populariteit van verschillende **recreatievormen** in de Zandmotor naar voren (Figuur 3.9). Zo lijkt er een toename te zijn geweest na de aanleg van de Zandmotor in het aantal mensen in de categorie “overige sport”, waaronder bijvoorbeeld fietsers en hardlopers vallen. Tegelijkertijd is er ook een afname in de strandrecreatie in de zomer. Deze afname kan mogelijk verklaard worden verklaard door de breedte van het strand bij de Zandmotor die het niet praktisch maakt om hier te zonnebaden en zwemmen, alsmede door een perceptie van verlaagde zwemveiligheid na de aanleg. Deze afname in strandrecreatie werd ook door Goossen, Langers & Donders (2020) al beschreven voor de Zandmotor.

Ten slotte lijkt er ook een afname te zijn in het relatieve aandeel van vormen van strandrecreatie die het gehele jaar plaatsvinden (bijvoorbeeld wandelen en hond uitlaten), en in mindere mate in de watersport en horeca categorieën. De oorzaak hiervoor hoeft niet zozeer te liggen bij een daadwerkelijk afgenomen populariteit, maar kan juist het gevolg zijn van een toenemend aantal foto's in de hoofdcategorieën natuurbeleving of overig sport, waardoor het relatieve aandeel van de recreatie subcategorieën is afgenomen.

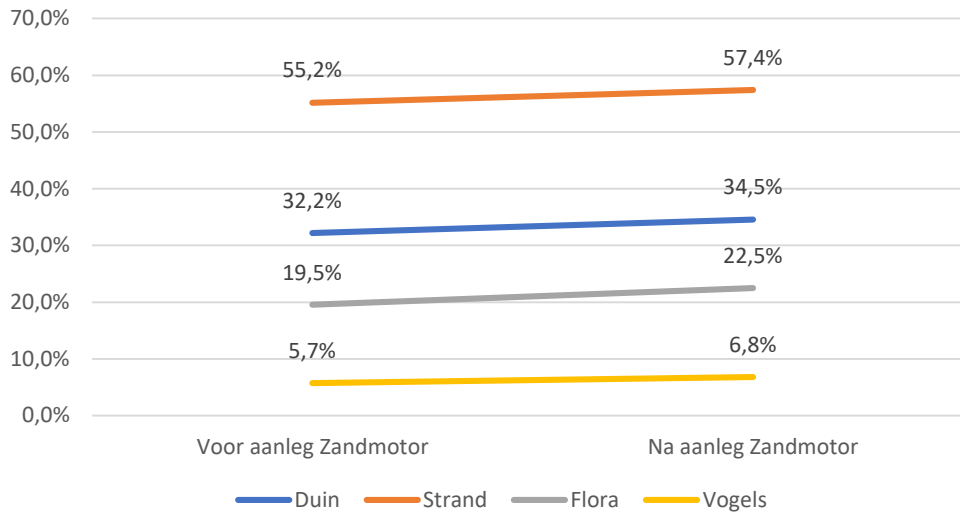
**Figuur 3.9 Relatieve populariteit recreatievormen voor en na aanleg van de Zandmotor**



Voor **natuurbeleving** in de Zandmotor kustzone is een algehele stijging te zien in het relatieve voorkomen van de subcategorieën, weergegeven in Figuur 3.10. Opvallend is dat er wel foto's in de subcategorie vogels voorkomen, maar geen foto's zijn die onder de subcategorie fauna (exclusief

vogels) vielen. Hoewel de percentuele toenames niet bijzonder hoog zijn, suggereren deze resultaten wel sterk dat de waarde van de Zandmotor voor natuurbeleving zeker niet is afgenomen en waarschijnlijk is toegenomen. Ondanks dat we geen directe vergelijkingen kunnen maken tussen recreatie en natuurbeleving (doordat foto's onder beide categorieën kunnen vallen en foto's met recreatie vaak ook een label hebben dat onder natuurbeleving valt) suggereren de resultaten wel dat natuurbeleving een belangrijk aspect is van de toegevoegde waarde van de Zandmotor.

**Figuur 3.10** Relatieve populariteit natuurbeleving voor en na aanleg van de Zandmotor



De relatieve populariteit van subcategorieën (recreatie en natuurbeleving) is ook vergeleken tussen de Zandmotor en een drietal controle kustzones. Deze controle zones werden geselecteerd omdat zij een vergelijkbare relatieve populariteit van subcategorieën vertoonden in de periode voor de aanleg van de Zandmotor. Hieruit blijkt dat de Zandmotor op het gebied van recreatie een aantal verschillen vertoont ten opzichte van de andere kustzones, met een lagere populariteit van 'horeca', en juist een hoger voorkomen van de 'overige sport' categorie (bijvoorbeeld fietsen en hardlopen). Deze vergelijkingen zijn te vinden in Bijlage 3.

### 3.3.2 Aantrekkingskracht van Zandmotor op bezoekers

Om te bepalen of de constructie van de Zandmotor een significant effect heeft gehad op de populariteit voor bezoekers, en in het bijzonder voor recreatie en natuurbeleving, is een zogenaamde *difference-in-difference* analyse uitgevoerd (Fredriksson & Oliveira, 2019). Deze analyse vergelijkt zowel de verandering in een relevante variabele tussen twee of meer tijdstippen voor en na een ingreep, als wel het verschil in deze verandering tussen een of meer controlegroepen (zie Figuur 3.11 voor een schematische weergave).

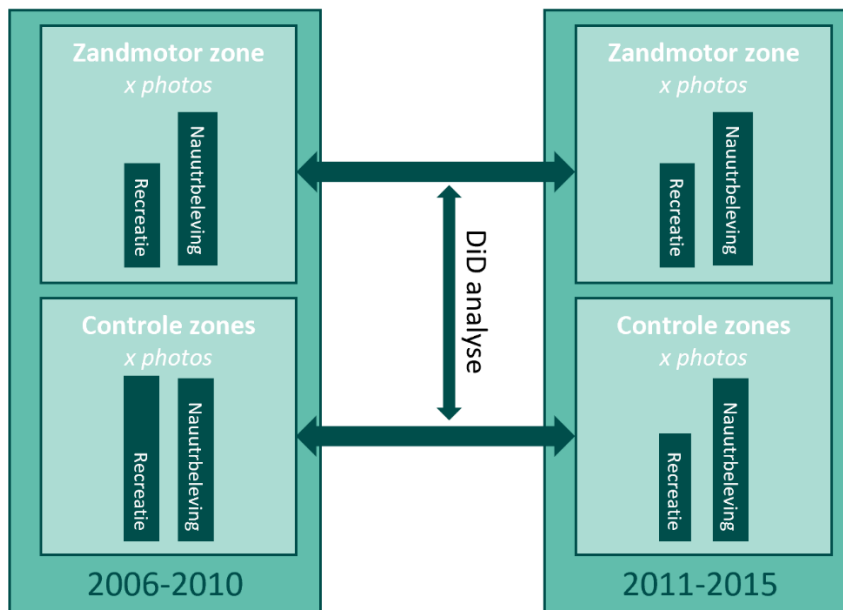
Doordat het relatieve verschil tussen twee tijdstippen voor en na de aanleg van de Zandmotor vergeleken wordt, en niet het absolute verschil zelf, wordt het mogelijk om te controleren voor het effect van algemene veranderingen over de tijd, zoals bijvoorbeeld de natuurlijke piek in de populariteit van Flickr, die rond 2013 plaatsvond. Daarnaast wordt er met deze methode ook gecorrigeerd voor verschillen tussen de Zandmotor kustzone en de andere kustzones, ervan uitgaande dat deze constant blijven.

Variabelen die geanalyseerd zijn in deze studie voor drie verschillende tijdsvakken zijn:

- het totaal aantal unieke foto's (zie 'Data' sectie voor beschrijving concept unieke foto's);
- het percentage unieke foto's met minstens één label gerelateerd aan recreatie;
- en het percentage uniek foto's met minstens één label gerelateerd aan natuurbeleving.

De tijdsvakken die geanalyseerd<sup>14</sup> zijn, zijn de baseline situatie voor de aanleg van de Zandmotor (2006-2010), de beginsituatie (2011-2015), en de huidige situatie (2015-2020).

**Figuur 3.11** Schematisch raamwerk voor de *difference-in-difference* (DiD) analyse; veranderingen in de frequentie van foto's worden door de tijd heen gemeten, waarna de relatieve veranderingen tussen locaties worden vergeleken



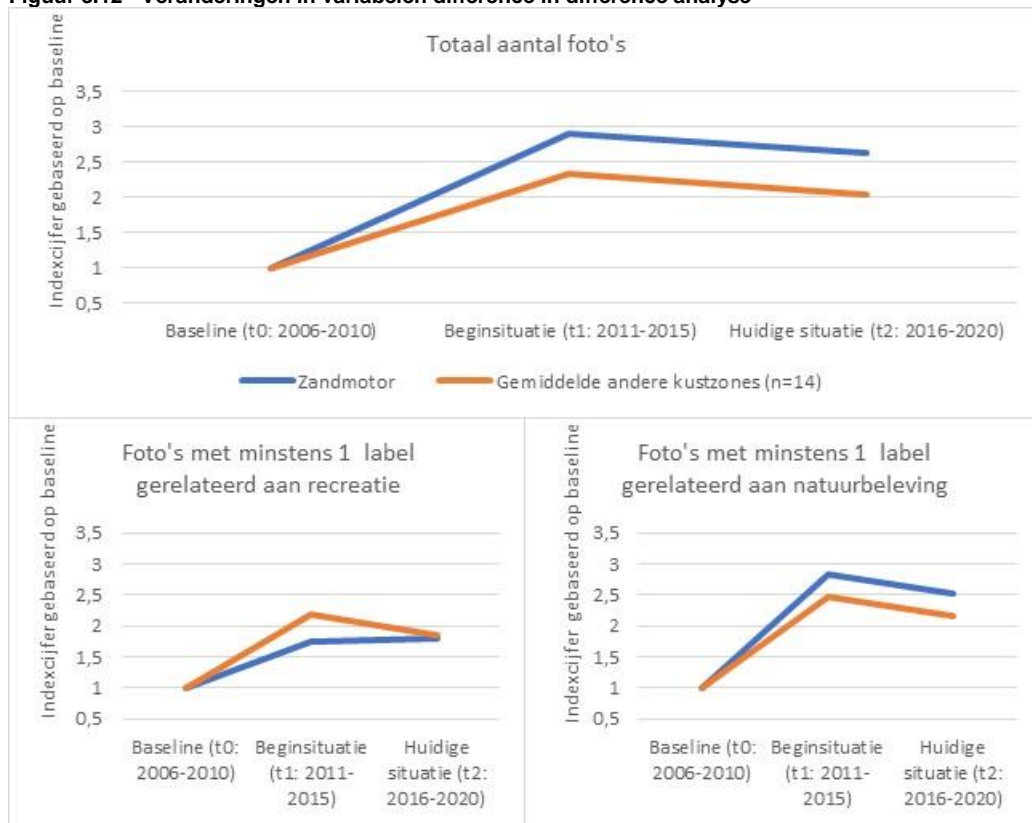
De analyse laat zien dat voor de populariteit van recreatie in de kustzone er in eerste instantie een negatief effect van de aanleg van de Zandmotor lijkt te zijn geweest, terwijl er in de huidige situatie juist weer een toename van de populariteit van recreatie in de Zandmotor zone is ten opzichte van de andere kustzones (Figuur 3.12). Deze initiële afname kan veroorzaakt zijn doordat er in de periode direct na de aanleg van de Zandmotor bedenkingen waren over mogelijke risico's voor de zwemveiligheid van recreatie op de Zandmotor waar in andere kustzones geen sprake van was. Nu de Zandmotor al bijna tien jaar bestaat zijn deze risico's ofwel niet reëel gebleken, of in kaart gebracht. Een ander mogelijke oorzaak voor de initiële afname in de periode direct na de aanleg van de Zandmotor zou kunnen zitten in de verminderde waarde voor zomerse strandrecreatie door het brede strand, zoals al eerder besproken in de situatieschets voor recreatie op de Zandmotor. Dit is wederom een uniek gegeven voor de Zandmotor zone ten opzichte van andere kustzones waar het strand de oorspronkelijke breedte heeft behouden.

Voor de grotere toename in de natuurbelevingswaarde van de Zandmotor zone ten opzichte van de andere kustzones tussen de periode direct voor en direct na de aanleg van de Zandmotor lijken een aantal verklaringen te zijn. Dit heeft er mogelijk mee te maken dat er een groot aantal foto's van het aanleggen van de Zandmotor is gemaakt. Doordat deze foto's elementen zoals het strand en de zee zullen bevatten vallen deze onder natuurbeleving. Op deze manier zorgt de aanleg van

<sup>14</sup> Verschillen in verschil tussen de Zandmotor en het gemiddelde van de andere gemeenten voor de relevante waarden werden vergeleken. Statistische analyse werd uitgevoerd door middel van een one sample t-test waarbij de nul-hypothese was dat het DiD gemiddelde van de controlegroepen geen verschil in verschil zouden vertonen ten opzichte van de Zandmotor, en de alternatieve hypothese was dat zij ofwel een groter dan wel een kleiner verschil zouden vertonen ten opzichte van de Zandmotor.

de Zandmotor dus ook voor een toename in de natuurbelevingswaarde ten opzichte van andere kustzones. Ten tweede duidt deze toename er ook op dat de Zandmotor een toegevoegde waarde heeft voor natuurbeleving in het algemeen. Uit een vergelijking van het relatieve voorkomen van de subcategorieën voor natuurbeleving tussen de Zandmotor zone en controlelocaties (Bijlage 3) kan ook opgemaakt worden dat elementen zoals duin, flora en vogels op de Zandmotor relatief vaker voorkomen.

**Figuur 3.12** Veranderingen in variabelen difference in difference analyse\*



\* De algemene toename en afname van het indexcijfer is gebaseerd op de populariteit van Flickr die piekte rond 2013. De verschillen tussen de Zandmotor zone en de andere kustzones in de mate van afname en toename staat aan de basis van de difference in difference analyse. De baseline situatie betreft de situatie voor de aanleg van de Zandmotor.

De analyse laat eveneens zien dat het totaal aantal foto's op de zandmotor relatief harder gestegen is dan de gemiddelde stijging in de andere kustzones tussen de baseline en de beginsituatie. Uit deze resultaten kunnen we de voorzichtige conclusie trekken dat de aanleg van de Zandmotor ervoor gezorgd heeft dat de relatieve populariteit van deze kuststrook (voor alle vormen van gebruik samen) tijdelijk significant is toegenomen ten opzichte van de andere geanalyseerde kustzones. Dit effect heeft voornamelijk plaatsgevonden in de jaren direct na de aanleg van de Zandmotor. Tussen de periode direct na de aanleg van de Zandmotor en de huidige situatie (periode 2016-2020) lijkt dit effect niet aanwezig en is er geen relatief verschil in het totaal aantal foto's voor de Zandmotor vergeleken met de andere kustzones.

Een identiek patroon doet zich voor bij de foto's gerelateerd aan natuurbeleving, waar er na aanleg van de Zandmotor zone een hogere toename is in aantal foto's vergeleken met de controlelocaties. Tussen de beginsituatie en de huidige situatie is er echter geen verschil in de afname van het aantal foto's gerelateerd aan natuurbeleving voor de Zandmotor zone ten opzichte van de controlelocaties. We kunnen hieruit concluderen dat de verhoogde natuurbeleving in de beginsituatie is ontstaan, en daarna is gestabiliseerd. Voor foto's gerelateerd aan recreatie is er tussen de baseline en beginsituatie voor de Zandmotor juist een significant lagere stijging. Dit duidt erop dat het relatieve belang voor recreatie is afgenomen ten opzichte van andere locaties. Tussen

de beginsituatie en de huidige situatie is er juist een significant verschil ten bate van de Zandmotor. De initiële daling in het recreatieve gebruik van het Zandmotorgebied lijkt in later stadium dus weer te zijn hersteld.

**Figuur 3.13** *Difference in difference* analyse tussen de Zandmotor zone en de andere kustzones

Variabele	Zone	Verschil in variabele tussen baseline (t0: 2006-2010) en beginsituatie (t1: 2011-2015)			Verschil in variabele tussen beginsituatie (t1: 2011:2015) en huidige situatie (t2: 2016-2020)		
		Proportioneel verschil	DID met ZM	p-waarde	Proportioneel verschil	DID met ZM	p-waarde
Totaal aantal foto's	Zandmotor (ZM)	1.91			-0.28		
	Gemiddelde alle kustzones (n=14)	1.34	-0.57	0.00003*	-0.31	-0.03	0.250
Foto's met minstens 1 label gerelateerd aan recreatie	Zandmotor (ZM)	0.75			0.05		
	Gemiddelde alle kustzones (n=14)	1.18	0.43	0.007*	-0.32	-0.37	0.00000001*
Foto's met minstens 1 label gerelateerd aan natuurbeleving	Zandmotor (ZM)	1.84			-0.32		
	Gemiddelde alle kustzones (n=14)	1.48	-0.36	0.004*	-0.31	0.01	0.433

\*: Significant verschil

### 3.3.3 Relatieve populariteit recreatie en natuurbeleving tussen de kustzones

Naast de *difference-in-difference* analyse die de toename over de tijd tussen de Zandmotor zone en het gemiddelde van de andere kustzones vergelijkt, is er ook een analyse gedaan die de relatieve populariteit van de hoofdcategorieën vergelijkt tussen alle zones per tijdvak. Vervolgens is door middel van een statistische toets (z-toets) bepaald of deze verschillen significant zijn ten opzichte van de Zandmotor. Door deze analyse is het mogelijk om te identificeren hoe de relatieve populariteit van de hoofdcategorieën op de Zandmotor zich verhoudt tot andere kustzones en kan een inschatting gemaakt worden van de relatieve waarde recreatie en natuurbeleving op de Zandmotor vergeleken met andere kustgebieden.

De resultaten van de analyses zijn te vinden in Figuur 3.14. Uit deze analyse komt duidelijk naar voren dat de relatieve populariteit van recreatie in de Zandmotor zone in de baseline en huidige situatie niet duidelijk verschilt met de andere kustzones. In de beginsituatie is er echter wel een significant lagere populariteit van recreatie op de Zandmotor ten opzichte van vrijwel alle andere kustzones. Dit bevestigt de conclusie uit de *difference-in-difference* analyse over de tijdelijke daling van recreatief gebruik. Voor natuurbeleving is er ook een duidelijk patroon aanwezig, waarbij de Zandmotor in alle drie de tijdvakken een grotere populariteit vertoont dan de meeste andere kustzones. Deze hogere populariteit was er al voor de aanleg van de Zandmotor en is in de beginjaren na de aanleg van de Zandmotor nog groter geworden.



Figuur 3.14 Vergelijkingen in relatief voorkomen hoofdcategorieën tussen kustzones en per tijdvak. Blauwgekleurde cellen voor de p-waarde geven een significant verschil tussen de Zandmotor en betreffende kustzone aan

Kustzone	Baseline situatie (2006-2010)						Begin situatie (2011-2015)						Huidige situatie (2016-2020)					
	Recreatie			Natuurbeleving			Recreatie			Natuurbeleving			Recreatie			Natuurbeleving		
	Proportie van foto's met recreatie label	Vershil in proportie met ZM	p-waarde	Proportie van foto's met natuurbeleving label	Vershil in proportie met ZM	p-waarde	Proportie van foto's met recreatie label	Vershil in proportie met ZM	p-waarde	Proportie van foto's met natuurbeleving label	Vershil in proportie met ZM	p-waarde	Proportie van foto's met recreatie label	Vershil in proportie met ZM	p-waarde	Proportie van foto's met natuurbeleving label	Vershil in proportie met ZM	p-waarde
Zandmotor (ZM)	0.43			0.89			0.26			0.87			0.38			0.83		
Bergen NH	0.37	-0.05	0.219	0.80	-0.10	0.043	0.31	0.05	0.101	0.85	-0.03	0.206	0.31	-0.07	0.073	0.85	0.02	0.275
Schagen	0.27	-0.17	0.018	0.85	-0.05	0.213	0.28	0.03	0.279	0.87	0.00	0.490	0.24	-0.14	0.002	0.92	0.09	0.003
Den Haag	0.48	-0.08	0.233	0.63	-0.26	0.000	0.47	0.21	0.000	0.65	-0.22	0.000	0.50	0.12	0.005	0.66	-0.17	0.000
Westland	0.54	0.32	0.111	0.83	-0.06	0.167	0.41	0.15	0.002	0.78	-0.09	0.022	0.47	0.09	0.099	0.81	-0.02	0.367
Beverwijk Heemskerk	0.34	-0.03	0.180	0.72	-0.17	0.014	0.45	0.20	0.000	0.79	-0.08	0.043	0.36	-0.02	0.386	0.77	-0.06	0.147
Bloemendaal	0.38	0.04	0.263	0.67	-0.22	0.001	0.35	0.10	0.020	0.83	-0.04	0.125	0.38	0.00	0.485	0.83	0.00	0.483
Castricum	0.56	0.18	0.137	0.80	-0.09	0.130	0.32	0.06	0.177	0.88	0.01	0.438	0.30	-0.08	0.170	0.84	0.01	0.429
Den Helder	0.42	-0.06	0.451	0.68	-0.22	0.001	0.37	0.11	0.006	0.71	-0.16	0.000	0.44	0.06	0.120	0.62	-0.21	0.000
Katwijk	0.44	0.02	0.448	0.75	-0.14	0.012	0.37	0.11	0.006	0.78	-0.09	0.006	0.31	-0.07	0.089	0.80	-0.02	0.281
Noordwijk	0.41	-0.03	0.375	0.72	-0.18	0.003	0.41	0.15	0.000	0.69	-0.18	0.000	0.41	0.04	0.235	0.67	-0.16	0.001
Velsen	0.42	0.15	0.431	0.71	-0.18	0.002	0.46	0.20	0.000	0.69	-0.18	0.000	0.42	0.05	0.175	0.73	-0.10	0.013
Zandvoort	0.35	-0.19	0.118	0.47	-0.43	0.000	0.33	0.07	0.038	0.54	-0.33	0.000	0.37	-0.01	0.419	0.52	-0.31	0.000

#### 3.3.4 Conclusies meerwaarde

De analyse van Flickr foto's suggereert dat de Zandmotor in de jaren direct na de aanleg een toegevoegde waarde had voor bezoekers op het gebied van natuurbeleving. Voor recreatie was de impact in eerste instantie negatief, maar in de recente jaren is deze daling in recreatief gebruik weer hersteld. Over het geheel lijkt de Zandmotor een klein maar merkbaar effect te hebben gehad op de populariteit van de kustzone. Gebaseerd op de social media data lijkt de belangrijkste oorzaak hiervan de toename in bezoekers die de Zandmotor bezoeken voor een gevoel van natuurbeleving.

## 4 Meerwaarde voor natuur

### 4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de ecologische (meer)waarde van de Zandmotor als natuurgebied. Ten eerste wordt gekeken naar de mate waarin een toename van typische kustsoorten kan worden geconstateerd. Hierbij is gekeken naar kustvogels, zeehonden en macrofauna. Sinds de aanleg van de Zandmotor vindt periodieke monitoring plaats voor onder andere vogels en macrofauna. Deze gegevens zijn vergeleken met data uit andere bronnen van de periode voor de aanleg. De verwachting is dat de oppervlaktetoename van dynamische pioniermilieus<sup>15</sup> kan leiden tot een toename van soorten die afhankelijk zijn van deze milieus.

Om de opgetreden veranderingen in natuurwaarden te kunnen kwantificeren is ervoor gekozen om de natuurpuntenmethodiek te hanteren. Hiermee wordt een waardering toegekend aan het gebied op basis van de aanwezige soorten en natuurdoeltypen. Tot slot wordt kort stilgestaan bij de meerwaarde van de Zandmotor voor de natuurontwikkeling in aangrenzende kustsecties.

### 4.2 Toename van relatief verstoringsgevoelige soorten

Met het opspuiten van de Zandmotor is er een surplus van zand voor de kust neergelegd, waarmee door stroming, wind en erosie de achterliggende kustzone op een natuurlijke manier aangroeit. Na aanleg van de Zandmotor was de kustlijn op het breedste punt van de Zandmotor zo'n 700 meter zeewaarts opgeschoven. Hiermee was de oude strandzone van 150 meter flink verbreed. Door de dynamische processen van stroming, wind en erosie is de hoeveelheid zand langzaam weer afgenomen, maar de huidige oppervlakte strandzone is nog erg groot. Waar in 2009 een oppervlakte van 104 hectare aan strand aanwezig was (waarvan circa 75 ha. droogvallend), lag er in 2019 circa 400 hectare strand (waarvan circa 169 ha. droogvallend).

De nieuwe, brede strandzone biedt veel ruimte voor natuur en recreatie, welke naast elkaar aanwezig kunnen zijn. Het brede strand heeft als gevolg dat recreanten over een grotere oppervlakte verspreid zijn, waardoor er meer mogelijkheden zijn voor dieren om te foerageren of te rusten. Kenmerkende soorten hier zijn vooral de verschillende steltlopers, sterns en de zeehonden. Deze foerageren voornamelijk langs de waterlijn. Omdat monitoringsgegevens van voor de aanleg ontbreken kunnen geen onderbouwde uitspraken gedaan worden over aantalsveranderingen, maar de recente monitoringresultaten laten soorten in aantallen zien die op reguliere stranden niet vaak worden gezien. Zo worden er soms grote groepen rustende visdieven en grote sterns waargenomen.

#### *Kustvogels en zeehonden*

De diersoorten die in de strandzone van de Zandmotor aanwezig zijn, zijn voornamelijk foeragerende en rustende vogels en zeehonden. In het gebied zijn zowel de gewone zoals de grijze zeehond aanwezig, en er komen tal van steltlopers en watervogels voor. De meest waargenomen vogelsoorten waren in de recente jaren de zilvermeeuw, stormmeeuw, kleine mantelmeeuw, kokmeeuw en visdief. Dit zijn soorten die langs de gehele Noordzeekustzone algemeen zijn. Ook soorten als de grote mantelmeeuw en grote stern komen voor op de Zandmotor. Aanwezige steltlopers zijn voornamelijk de drieteenstrandloper, bonte strandloper, rosse grutto, scholekster en

<sup>15</sup> Pionier slaat op eerste stadia voor vestiging van plant en dier.

kanoet. De drieteenstrandloper is een algemene kustvogel, en deze is op de Zandmotor veruit de meest algemene van deze soorten. Bij de vogels gaat het vooral om rustende en foeragerende dieren, broedvogels zijn praktisch niet aanwezig.

Veel soorten kustbroedvogels zijn erg gevoelig voor recreatie, zowel tijdens het broeden als bij het foerageren. Met name in de zomer is de recreatiedruk vaak hoog, waardoor er redelijk veel verstoring is van de daar rustende vogels. Enkele vormen van recreatie hebben maar een beperkt effect, maar vooral kitesurfers, loslopende honden en rondzwervende wandelaars kunnen grote impact hebben op het gebruik van het gebied als rust- en broedplaats.

De zeldzamere en sterk verstoringsgevoelige kustbroedvogels van de Rode Lijst, waaronder strandplevier, bontbekplevier en dwergstern (alle drie met een landelijk zeer ongunstige staat van instandhouding), broeden in de Noordzeekustzone van Nederland nauwelijks meer op de stranden en zijn in de regel beperkt tot voor publiek afgesloten strandplaten, drooggevalen gronden of vergelijkbare terreinen in wadden- en deltagebied. De stranden zijn door hoge recreatie druk van weinig belang meer voor broedvogels. Ondanks de grote omvang lijkt ook de Zandmotor te weinig rust te kennen in het broedseizoen om van groot belang te zijn als broedgebied voor kustvogels. Weinig verstoring kan voor broedende vogels al snel te veel zijn. De (mogelijke) broedgevallen zijn schaars: in 2014 was er een mogelijk territorium van strandplevier, en ook werd bontbekplevier gezien. Er waren geen aanwijzingen dat er gebroed werd. Hoewel nog steeds schaars, zijn de aantallen van bontbekplevier langzaam toegenomen. In 2017 was een territorium van bontbekplevier aanwezig, en na twee territoria in 2018 werden 2-4 territoria vastgesteld in 2019. Ook in 2020 werden weer territoriale bontbekplevieren waargenomen.

Als rust- en foerageergebied is de Zandmotor meer in trek bij kustvogels. De strandplevier en de dwergstern worden incidenteel waargenomen, en de bontbekplevier is een vaste gast. Bij de meeste bezoeken van de monitoringen werden enkele exemplaren van de bontbekplevier waargenomen. Waarnemingen in de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF) laten zien dat er geregeld ook grotere groepen aanwezig zijn van enkele tientallen dieren, met de hoogste aantallen in augustus en september, dus wanneer de meest intensieve recreatieperiode voorbij is.

In Nederland zijn de Wadden en de Delta de belangrijke gebieden voor zeehonden. Hier zijn ondiepe wateren en zandbanken aanwezig, waar ze kunnen foerageren en rusten. Foerageren doen ze ook tot veel verder uit de kust. De Noordzeekust is van veel minder groot belang omdat geschikte rustplaatsen daar veelal ontbreken, maar beide inheemse soorten komen hier wel voor. De twee zeehondensoorten zijn gevoelig voor verstoring: plekken waar regelmatig mensen komen worden gemeden. Zowel de gewone zeehond als grijze zeehond gebruiken de Zandmotor als rustplek. De Zandmotor kan gezien worden als stapsteen tussen het wadden- en deltagebied. In de periode na aanleg zijn beide soorten meer frequent waargenomen dan in de periode ervoor (NDFF).

De waarnemingen, ook de recente, betreffen doorgaans maar één of enkele exemplaren. De toename van waarnemingen kan ook een waarnemerseffect zijn. De meeste waarnemingen van zeehonden worden gedaan in de herfst en winter, van oktober tot in maart. Ook op de smallere Noordzeestranden nabij de Zandmotor worden in de zomer veel minder waarnemingen gedaan, door de aanwezigheid van mensen worden stranden veelal gemeden. In de zomer zijn er wel zeehonden, maar waarnemingen hiervan worden dan vooral in de vroege ochtend gedaan.

Hoewel de grote zandplaat van de Zandmotor in theorie geschikt is als kraamplek of om de jongen te zogen wordt deze hiervoor niet gebruikt door zeehonden. In de periode juni-juli krijgen gewone zeehonden jongen, en in deze periode zal de bij de Zandmotor aanwezige recreatie voor te veel

verstoring zorgen. Ook de geïsoleerde ligging kan een rol spelen hierin. Ook de grijze zeehond, die in de winter de jongen baart, gebruikt de Zandmotor niet hiervoor. Een enkele verstoring kan er al voor zorgen dat ze die gebieden mijden.

Een effect van de aanleg van de Zandmotor is indirect de verminderde noodzaak voor suppleties verder noordelijk van het gebied. Erosie van de kust wordt hier vertraagd doordat zand van de Zandmotor hier aanslibt. Wanneer dit leidt tot afname van werkzaamheden dicht langs de kust zou dit positieve effecten kunnen hebben op verstoringsgevoelige soorten gedurende de werkzaamheden indien deze soorten aanwezig zijn. Suppleties in dit deel van de kust vinden doorgaans in de winter plaats op een ruime afstand van de kust (vooroeversuppleties), waardoor de verstoring van vogels op de Zandmotor al minimaal is. Analyse van waarnemingen van verstoringsgevoelige vogelsoorten toonde eveneens niet aan dat na aanleg van de Zandmotor de aantallen in de omgeving van de Zandmotor toenamen.

### *Bodemfauna*

De voor vogels en zoogdieren beschreven effecten komen voornamelijk door de toegenomen oppervlakte van kustbiotopen. Van de Zandmotor werd ook verwacht dat deze gunstige effecten zou hebben voor mariene bodemdieren. Door verminderde intensiteit van suppleties is er namelijk veel minder verstoring van de bodem in de vooroever (de ondiepe zee voor de kust) en de intergetijdenzone (de delen direct voor de kust die bij hoog water onder water en bij laag water boven water staan). Delen waar voorheen gesuppleerd werd en waarbij de bodem, samen met de bodemdierengemeenschappen, bedekt werd door zand, slibben nu langzaam aan met zand dat van de Zandmotor erodeert. Dit heeft, in tegenstelling tot een reguliere suppletie van dat gebied, geen grote impact op de bodemdierengemeenschappen. Ook krijgt het bodemleven na een dergelijke lokale grote suppletie langer de tijd zich te herstellen. De verwachting was dus dat biodiversiteit van bodemfauna in deze delen zou toenemen.

Een andere verwachting was dat de Zandmotor door meer variatie in abiotiek zou leiden tot een grotere variëteit aan habitats en ecotopen<sup>16</sup> voor onderwaterfauna. Hiermee zouden ook de natuurwaarden in het intergetijdengebied en de ondiepe kustzone kunnen toenemen.

Onderzoek aan de Zandmotor toonde aan dat de ecotopen die permanent onder water staan, zoals het geval is in de vooroever, over het algemeen soortenrijker zijn en een hogere biomassa en dichtheid hebben dan ecotopen in het intergetijdengebied (van Donk and Wijsman 2020). Binnen deze gebieden zijn ook verschillen, zo laat het lage intergetijdengebied een rijkere bodemdierengemeenschap zien dan het hoge intergetijdengebied. Een oorzaak hiervoor is het gegeven dat de stroomsnelheid en daarmee de aanvoer van voedsel hoger is in de vooroever vergeleken met het intergetijdengebied. Daarnaast valt het intergetijdengebied tweemaal per dag droog, waar niet alle soorten tegen bestand zijn. Verder zijn er meer temperatuurverschillen op droogvallende delen en treedt er predatie door vogels op.

Het aanleggen van de Zandmotor heeft geresulteerd in de toename van diversiteit van abiotiek en hiermee van ecotopen in het gebied. Ecotopen in de vooroever zijn in oppervlakte afgenomen, terwijl het intergetijdengebied en strand zijn toegenomen. Ook leidde de aanleg van de Zandmotor tot het ontstaan van een relatief beschutte lagune, wat een uniek habitat is voor de Noordzeekustzone. In de eerste jaren na aanleg nam vooral het areaal beschut water en strand toe door de ontstane beschutte lagune. Dit biedt goed leefgebied voor een aantal specifieke soorten bodemdieren. Ten noorden en zuiden van de Zandmotor nam het areaal geëxponereerd strand toe.

---

<sup>16</sup> Ecotopen zijn ruimtelijke gebiedseenheden met bepaalde ecologische eigenschappen.

Tot nu toe heeft de aanleg van de Zandmotor niet geresulteerd in de verwachte verbetering van omstandigheden voor bodemfauna en een hiermee gepaard gaande toename van aantal soorten, biomassa en dichtheid ervan. Wel zorgt de vergrote diversiteit aan ecotopen dat er meer kansen zijn voor specifieke organismen met een voorkeur voor bepaalde nieuw ontstane ecotopen. Een voorbeeld hiervan is de gemshorenworm waarvan de aanwezigheid is toegenomen na aanleg van de Zandmotor.

De diversiteit van soorten in het gehele gebied is mogelijk wel toegenomen.

Toename van bodemdieren in de intergetijdenzone biedt betere omstandigheden voor verschillende foeragerende vogels. Deze zone is belangrijk voor foeragerende kustvogels, met name de verschillende steltlopers.

### 4.3 Verandering van biodiversiteit en natuurtype, gekwantificeerd met natuurpunten

#### *Rekenmethode natuurpuntensystematiek*

Natuurpunten zijn een maat voor de biodiversiteit in een gebied, en geven feitelijk de soortenrijkdom aan van vooraf gekozen doelsoorten. De natuurpuntensystematiek is in eerste instantie ontwikkeld door het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) met als doel het kwantificeren en vergelijken van effecten van ingrepen in MER en MKBA (Galen et al. 2014), en is later doorontwikkeld om ook een uniforme maat voor natuurkwaliteit te kunnen geven om de meerwaarde voor biodiversiteit zichtbaar te maken bij natuurinclusief bouwen en andere ruimtelijke ontwikkelingen (Jaspers et al. 2016). Hierbij is de methodiek consistent gehouden met de PBL-methode.

Voor een berekening van natuurpunten wordt informatie gebruikt over in een gebied aanwezige soorten en natuurtypen. Hier worden doelsoorten per natuurtype aan gekoppeld. De systematiek maakt gebruik van natuurdoeltypen, zoals vastgelegd in het Handboek Natuurdoeltypen (Bal et al. 2001).

De formule voor natuurpunten is: Oppervlakte x Kwaliteit x Weegfactor.

De aanwezigheid van bepaalde planten- en diersoorten bepaalt de Kwaliteit van een gebied en de Weegfactor wordt bepaald door de zeldzaamheid van het natuurtype. **Kwaliteit** wordt gedefinieerd als de fractie aanwezige doelsoorten ten opzichte van de totale doelsoortenlijst van een natuurtype. Hierbij wordt steeds naar drie referentiesoortgroepen gekeken. De referentiesoorten zijn gebaseerd op het Handboek Natuurdoeltypen en zijn de doelsoorten van het betreffende natuurdoeltype. De kwaliteit kan maximaal 1 zijn, wat het geval is als alle referentiesoorten aanwezig zijn. In de praktijk komt dit niet voor, en kan de aanwezigheid van 20-30% van deze doelsoorten al gezien worden als een goede mate van doelbereik (Bal et al. 2001). De natuurpuntenbepaling gaat uit van het voorkomen van soorten, ongeacht de aantallen. Als een soort eenmaal in het deelgebied aanwezig is leidt het algemener worden ervan niet tot hogere natuurpunten.

De **weegfactor** is een maat voor de zeldzaamheidswaarde van de in het natuurtype voorkomende soorten, en is generiek bepaald op basis van uniciteit van de aanwezige soorten. Naarmate een soort in meer verschillende natuurtypen voorkomt is deze minder uniek. De weegfactor varieert van bijna 0 tot iets hoger dan 3. Een weegfactor van 3 is alleen van toepassing op een natuurdoeltype met veel unieke soorten, die in het huidige onderzoekgebied echter niet aanwezig zijn. Gemiddeld over alle typen is de weegfactor 1, zodat een relatieve waardering plaats vindt ten opzichte van dit gemiddelde (bovengemiddeld, benedengemiddeld of gemiddeld).

Natuurpunten worden per ruimtelijke eenheid van een natuurdoeltype bepaald. De oppervlakte is mede bepalend voor de natuurpunten. Grotere gebieden met een zelfde natuurdoeltype kunnen om verschillende redenen vaak waardevoller zijn dan kleinere. Dit bijvoorbeeld doordat de draagkracht voor populaties beter is in grotere gebieden, en kleine gebieden mogelijk niet voldoen aan de minimale omvang die een populatie nodig heeft om duurzaam voort te bestaan.

Natuurpunten kunnen variëren van bijna 0 tot maximaal ruim 3 punten per oppervlakte-eenheid. In de praktijk is de kwaliteit vaak flink lager dan 1, en zijn waarden hoger dan 0,5 ook in natuurgebieden van betekenis. Alleen gebieden met een uitzonderlijk hoge biodiversiteit laten natuurpunten zien die groter zijn dan 1 natuurpunt per hectare.

#### *Aanwezige natuurdoeltypen op en rond de Zandmotor*

Als onderzoeksgebied is de kustzone gekozen ter hoogte van de Zandmotor, van de waterlijn tot en met de jonge zeereep. In het zuiden start het onderzoeksgebied ter hoogte van Ter Heide, de noordelijke begrenzing ligt ongeveer ter hoogte van het midden van het Haagse Westduinpark.

De Zandmotor bestaat uit opgespoten zandplaten, die samen met de droogvallende getijdezone tot het natuurdoeltype 'Strand en stuivend duin' (type 3.48) gerekend kunnen worden (Bal et al. 2001). Dit type omvat naast het strand ook de jonge helmduinen en embryonale duinen in de zeereep. De hier nog spaarzame begroeiing bestaat uit pioniersoorten, waarvan onder andere zandhaver, biestarwegras en gelobde melde ook op de zandmotor worden aangetroffen. In de opgestoven hogere duintjes groeien naast helm ook soorten als blauwe zeedistel en scheve hoornbloem. Met name blauwe zeedistel is bij de zandmotor een karakteristieke soort langs de hele zeereep. Naast de plantensoorten die kenmerkend zijn voor hoog dynamische milieus zijn broedende en foeragerende kustvogels belangrijke natuurwaarden.

Verder in de zeereep liggen gebieden met natuurdoeltype 'Zoom, mantel en droog struweel van de duinen' (type 3.54). Dit zijn begroeiingen van kruiden en struiken. In de zeereep bij de Zandmotor zijn dit vooral duindoornstruwelen met kruiden als driedistel en kleine ruit.

**Tabel 4.1 Oppervlakten van de natuurdoeltypen in het gebied van de Zandmotor voor en na aanleg**

<i>natuurdoeltype</i>	weegfactor	voor aanleg			na aanleg		
		kwaliteit*	oppervlakte	natuurpunten	kwaliteit	oppervlakte	natuurpunten
<i>zeereep</i>							
3.48 Strand en stuivend duin	1,035	0,36	82	31	0,26	43	12
3.54 Zoom, mantel en droog struweel van de duinen	0,982	-	-	-	0,19	56	10
<i>strand</i>							
3.48 Strand en stuivend duin	1,035	0,39	75	30	0,58	355	214
3.54 Zoom, mantel en droog struweel van de duinen		-	-	-	-	-	-
<i>totaal</i>							
3.48 Strand en stuivend duin		0,37	157	61	0,55	398	226
3.54 Zoom, mantel en droog struweel van de duinen					0,19	53	10

Voor aanleg van de Zandmotor was de omvang van strand en zeereep binnen het onderzoeksgebied beperkt. Dit kwam ook doordat de zeereep toen op een andere plek lag. In 2010 heeft een kustversterking van de Delflandse kust plaatsgevonden, waarbij een extra duinenrij aan de zeezijde van de bestaande duinen is aangebracht. De ontwikkelingen als gevolg hiervan zijn niet los te zien van die van de aanleg van de Zandmotor, en zijn dan ook onderdeel van de hier besproken

veranderingen. Een deel van de meerwaarde had dus ook bereikt kunnen worden met alléén de versterking.

Voor het studiegebied is een oppervlakte bepaald van 157 hectare van het type 'Strand en stuivend duin' voor aanleg van de Zandmotor. Natuurdoeltype 'Zoom, mantel en droog struweel van de duinen' is in deze periode niet aanwezig binnen het afgebakende gebied. In 2019 was er van 'Strand en stuivend duin', een oppervlakte van 398 hectare aanwezig naast 53 hectare 'Zoom, mantel en droog struweel van de duinen'. Dit laatste op locaties die voorheen nog strand en stuivend duin waren. De Zandmotor vermindert het optreden van dynamische processen in dit deel van het gebied, zoals overstuiving van vegetaties met zand, waardoor successie niet meer geremd wordt en vergrassing en verstruweling op kan treden in de zeereep. Typische diersoorten van 'Zoom, mantel en droog struweel van de duinen' die in het onderzoeksgebied aanwezig zijn, zijn onder andere de vogelsoorten grasmus, kneu, roodborsttapuit en de dagvlinders geelsprietdikkopje en keizersmantel.

#### *Kwaliteit en natuurpunten*

Voor de kwaliteitsbepaling is voor het natuurdoeltype 'Strand en stuivend duin' gekeken naar de soortgroepen vaatplanten, vogels en zoogdieren. Voor 'Zoom, mantel en droog struweel van de duinen' zijn dit vaatplanten, vogels en dagvlinders. In de oude situatie van voor aanleg van de Zandmotor is de kwaliteit van de strandzone vergelijkbaar met die van de zeereep, maar bij de strandzone wordt deze bepaald door aanwezigheid van vogels en zoogdieren, in de zeereep naast vogels vooral door vaatplanten. Wanneer gekeken wordt naar de beschikbare data uit de periode 2007-2009 is de fractie aanwezige doelsoorten (kwaliteit) 0,39 voor het stranddeel en 0,36 voor de zeereep, beide met natuurdoeltype 'Strand en stuivend duin'. Een goede kwaliteit van dit type is 0,25 (Bal et al. 2001), een waarde die zowel in de zeereep als de strandzone werd gehaald. Het totale aantal natuurpunten voor het gebied in de oude situatie is 61.

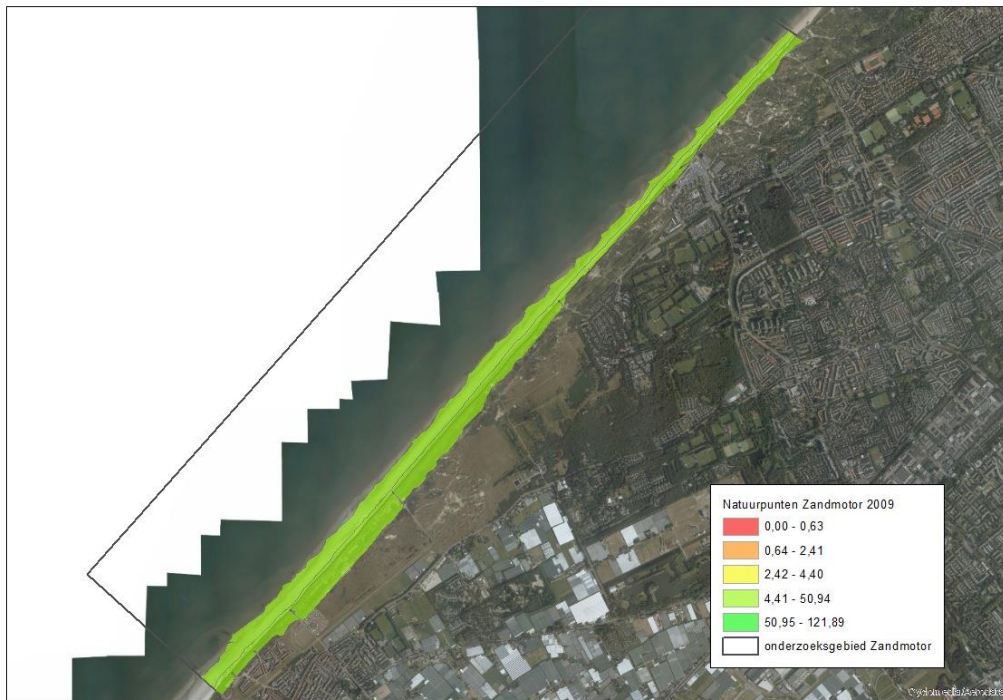
Na aanleg van de Zandmotor is er in de zeereep een areaal met natuurdoeltype 'Zoom, mantel en droog struweel van de duinen' aanwezig. Het voorkomen van kenmerkende soorten van dit type is toegenomen ten opzichte van de oude situatie, dit als gevolg van verdere successie van delen van de oude zeereep. Het natuurdoeltype 'Zoom, mantel en droog struweel van de duinen' heeft met 0,98 een iets lagere weegfactor dan 'Strand en stuivend duin' (weegfactor 1,04). De fractie aanwezige doelsoorten in deze delen met 'Zoom, mantel en droog struweel van de duinen' is ongeveer 0,22. Een goede kwaliteit van dit type is 0,30, wat een indicatie is dat het typen nog niet optimaal is ontwikkeld. De aanwezige kwaliteit wordt nu voornamelijk bepaald door vogelsoorten, waarvan zo'n 10 van de 25 doelsoorten aanwezig zijn. Van de vaatplanten komt nog maar een beperkt aantal doelsoorten voor, aanwezige doelsoorten zijn voornamelijk driedistel en kleine ruit. Deze groeien vooral in de meer verstruweelde zeereep ter hoogte van de noordplas. Het grootste deel van de strandvlakte van de Zandmotor zelf kent een hoge kwaliteit (0,67): hier worden 18 van de 33 vogelsoorten waargenomen, en de twee zoogdieren (gewone en grijze zeehond). De aanwezige doelsoorten van dit type betreffen, naast de zeehonden, onder andere de vogelsoorten scholekster, aalscholver, tapuit, bergeend, visdief, bonte strandloper, kleine mantelmeeuw en grote stern. De getijdzone kent een iets lagere kwaliteit (0,5-0,6). Van de doelsoorten zijn het vooral vogels die hier aanwezig zijn. Vaatplanten zijn in dit dynamisch deel hier nagenoeg afwezig, hier en daar is biestarwegras aangetroffen.

Het totale aantal natuurpunten van het hele gebied van de Zandmotor (situatie 2019) bedraagt 235 punten. Deze grote toename wordt grotendeels veroorzaakt door de toename van droog areaal waarover natuurpunten berekend worden. De kwaliteit van de gebieden is daarnaast ook toegenomen doordat in de dataset meer doelsoorten naar voren komen voor de periode na aanleg.

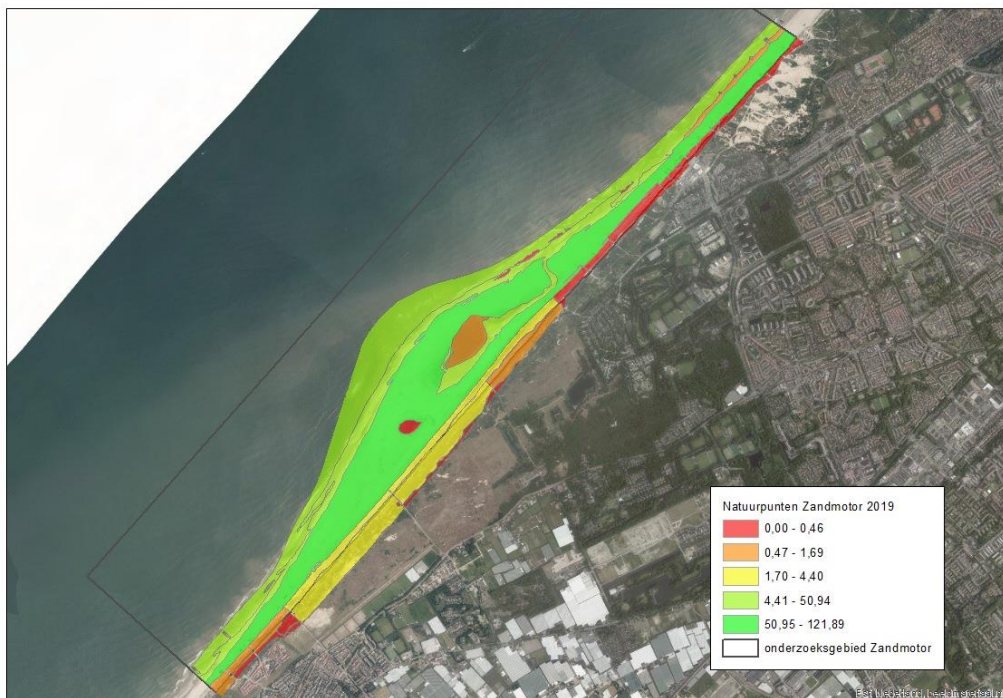


Deze toename van vogels is wel waarschijnlijk, maar door het ontbreken van goede monitoringsgegevens uit de periode voor aanleg niet goed te onderbouwen.

**Figuur 4.1 Natuurpunten voor het kustgebied ter hoogte van de huidige zandmotor, situatie 2009**



**Figuur 4.2 Natuurpunten voor de zandmotor, situatie 2019**



## 4.4 Vermindering overlast voor natuur/ biodiversiteit op andere locaties

Voor het behoud van biotopen van de kustvogels en andere aan kust gebonden soorten is het van belang dat hun biotopen in stand worden gehouden. Een bepaalde vorm van suppletie is dan ook nodig om de afname van deze biotopen tegen te gaan. Een effect van de aanleg van de Zandmotor is indirect de verminderde noodzaak voor suppleties verder noordelijk van het gebied. Erosie van de kust wordt hier vertraagd doordat zand dat erodeert van de Zandmotor hier weer aanslibt. Wanneer dit leidt tot afname van werkzaamheden dicht langs de kust zou dit positieve effecten kunnen hebben op bepaalde soorten.

Suppleties in dit deel van de kust vinden doorgaans in de winter plaats op een ruime afstand van de kust (vooroeversuppleties), waardoor de verstoring van vogels op de Zandmotor al minimaal is. Ook zullen zeehonden snel aan suppletiewerkzaamheden wennen en er weinig last van ondervinden.

Analyse van vogeldata toonde niet aan dat na aanleg van de Zandmotor de vogelaantallen in een referentiegebied buiten de Zandmotor toenamen.

Verminderde noodzaak tot suppletie kan wel een indirect effect hebben op vogels door effecten op de voedselvoorziening. Zo kunnen suppleties zorgen dat bodemmacrofauna als voedselbron voor verschillende kustvogels verdwijnt, doordat de ecotopen waar ze leven worden bedekt met zand. Dit is het geval voor gemshoornworm, die stapelvoedsel is voor de drieteenstrandloper. Onderzoek toonde aan dat de beschikbaarheid van gemshoornworm voor drieteenstrandlopers afnam als gevolg van suppleties (Mulder, Raadschelders, and Cleveringa 2005). Ander onderzoek liet zien dat gesuppleerde stranden minimaal één jaar worden gemedend door drieteenstrandlopers (Van Turnhout and Van Roomen 2008).

Indirecte suppleties, zoals door de Zandmotor optreden waarbij zand niet direct wordt opgebracht maar indirect door natuurlijke processen aanzanding plaatsvindt, kunnen van meerwaarde zijn voor het ecologisch systeem.

## 4.5 Conclusies meerwaarde

### *Soorten (vogels, zeehonden, ecotopen)*

De aanleg van de Zandmotor heeft geresulteerd in een toename van potentieel leefgebied van diverse kustvogels en zeezoogdieren. De veranderde diversiteit aan ecotopen heeft mogelijk geleid tot betere voedselvoorziening voor een aantal soorten kustvogels. Vooral door de omvang biedt de Zandmotor een rust- en foerageergebied voor vogels die op een regulier strand in lage aantallen voor zouden komen of ontbreken. Door de grotere oppervlakte van de nieuwe strandzone is de draagkracht als rust- en foerageergebied vergroot ten opzichte van de oude, smalle strandzone. Dit leidt tot grotere aantallen kustvogels als meeuwen, sterns en steltlopers, waaronder ook kenmerkende soorten als grote stern, visdief, strandplevier, bontbekplevier en scholekster. Door de aanwezige verstoring heeft het gebied weinig waarde als broedgebied.

Zeehonden worden frequent, maar in beperkte aantallen gezien. Voor beide soorten zeehonden kan de Zandmotor fungeren als stapsteen tussen het wadden- en deltagebied.

De Zandmotor heeft geleid tot een grotere diversiteit van ecotopen in de onderwaterzone, welke leefgebied zijn voor bodemfauna. De soortenrijkere ecotopen van de kust voor de Nederlandse kust minder unieke vooroevers zijn afgenomen, terwijl ecotopen van het intergetijdengebied zijn

toegenomen. De bodemdieren in deze zone zijn relevant voor langs de kust foeragerende steltlopers. Zo is de gemshorenworm, die stapelvoedsel is van de drieteenstrandloper, toegenomen in het gebied. Samen met een groter beschikbaar strandareaal als rust- en foerageergebied maakt dit dat de foerageeromstandigheden voor verschillende kustvogels zijn verbeterd.

Doordat de Zandmotor leidt tot minder frequente suppleties in aangrenzend gebied zullen hier minder vaak negatieve effecten optreden op bodemdierengemeenschappen.

### *Natuurpunten*

Met de natuurpuntensystematiek worden op het droge deel van het Zandmotorgebied twee natuurdoeltypen onderscheiden: 'Strand en stuivend duin' en 'Zoom, mantel en droog struweel van de duinen'. De meerwaarde van de Zandmotor ligt op de eerste plaats bij de toename van de oppervlakte van het natuurdoeltype 'Strand en stuivend duin', en de aantallen van de doelsoorten van dit type die worden gefaciliteerd. Hierbij is er wellicht ook een relatie met de toename van de foerageermogelijkheden voor vogels in de intergetijdenzone. De toename van de doelsoorten is te zien aan de toename van de kwaliteit van de gebiedsdelen met dit natuurdoeltype wanneer de periode voor aanleg wordt vergeleken met de recente periode. In het deel rond de zeereep waar het natuurdoeltype 'Strand en stuivend duin' nog wel aanwezig is zien we juist een afname van kwaliteit. Dit komt doordat de doelsoorten voorkeur hebben voor de meer dynamische delen dicht bij de kust. Een andere verandering is te zien in het gebied op grotere afstand van de kust, waar het type 'Zoom, mantel en droog struweel van de duinen' is ontstaan verstruweling vanwege afname van dynamische processen. Op termijn zal er in de meer landinwaarts gelegen gebiedsdelen verdere successie optreden. Veranderingen in natuurdoeltypen kunnen de diversiteit in het gebied verder vergroten. De kwaliteit hiervan zal toenemen wanneer de relevante doelsoorten zich hier ook kunnen vestigen. In het licht van Natura 2000 kunnen deze veranderingen echter leiden tot effecten op de instandhoudingsdoelen van duingraslanden of andere habitattypen in het aangrenzende Natura 2000-gebied.

### *Andere effecten*

Een neveneffect van de Zandmotor kan zijn dat de verder afgelegen duinterreinen versneld zullen vergrassen en verstruwelen bij een afname van dynamiek. Enkele processen die in dit kustmilieu optreden zijn belangrijk voor de instandhouding van enkele habitattypen in het Natura 2000-gebied Solleveld, dat direct achter de Zandmotor ligt. Door de grotere afstand tot de branding neemt de saltspray af. Wel leidt de grote oppervlakte zand op de Zandmotor tot een toename van stuivend zand. Dit zand blijkt echter grotendeels te worden ingevangen door de kustversterking die in 2010 net achter de Zandmotor is aangelegd. De kwaliteit van habitattype Witte duinen (H2120) is gebaat bij en instuiving van zand en zoutinwaai. De beperkte dynamiek in de zeereep van Solleveld is reeds aangemerkt als knelpunt voor de instandhouding van het habitattype Grijze duinen (H2130A)<sup>17</sup>. Verdere afname van dynamiek kan dit knelpunt vergroten, waarbij de instandhouding meer afhankelijk wordt van het beheer in het gebied.

---

<sup>17</sup> Provincie Zuid Holland 2017. PAS-gebiedsanalyse. Herstelmaatregelen voor Solleveld & Kapittelduinen. Versie 15 december 2017.

## 5 Meerwaarde voor wonen en werken

### 5.1 Inleiding

Dit hoofdstuk gaat in op de houding van bewoners tegenover de Zandmotor. Belangrijk hierin is de mate waarin bewoners aanvankelijk en in latere fasen meegenomen zijn bij de totstandkoming van de Zandmotor en activiteiten die zich de afgelopen jaren op en verwant aan de Zandmotor hebben ontwikkeld. Daarnaast onderzoeken we in dit hoofdstuk of er uitstralingseffecten van de Zandmotor op het bredere vestigingsklimaat in de omgeving van de Zandmotor zijn opgetreden.

### 5.2 Meerwaarde voor bewoners

In deze paragraaf wordt ingegaan op de meerwaarde van de Zandmotor voor omwonenden. Aan hand van interviews met gemeenten, bewonersvereniging Huisvesting in nieuw Ter Heijde (HinT) en de Satellietgroep, een kunstenaarsgezelschap, hebben wij ons een beeld gevormd over de initiële houding van omwonenden tegenover de aanleg van de zandmotor en de ontwikkeling hierin, de mate waarin zij in de huidige situatie profijt ondervinden van de aanwezigheid van de Zandmotor, of bewoners door de zandmotor een gevoel van verbondenheid en eigenaarschap ervaren en hoe het bredere publiek bij de Zandmotor betrokken is.

#### 5.2.1 Analyse

De analyse van de meerwaarde van de Zandmotor voor omwonenden is opgezet rondom een drietal sub-onderwerpen. Ten eerste de mening van bewoners over de komst van de Zandmotor en of hierin verandering is opgetreden. Als tweede is de bekendheid met en betrokkenheid van het publiek bij initiatieven rondom de Zandmotor van invloed op een gevoel van verbondenheid en eigenaarschap dat bewoners kunnen ervaren.

#### **Mening geïnterviewden over de Zandmotor**

Het valt in de interviews op dat de mening van omwonenden over de aanleg van de Zandmotor door de tijd langzaam is veranderd. Voor de aanleg was er met name scepsis over de effecten die de Zandmotor teweeg zou brengen. Er was weinig geloof in het concept van 'bouwen met de zee'. Door bewoners van Ter Heijde werd ook wel spottend gesproken over de 'banaan aan het strand'. De Zandmotor was duidelijk een experiment, waarbij de geïnterviewden weinig verwachtingen hadden dat wat werd beloofd dat de Zandmotor zou brengen op het gebied van bijvoorbeeld recreatie en natuur ook echt kon worden waargemaakt.

Daarnaast wordt genoemd dat er in aanloopfase van de Zandmotor vanuit de bewoners en andere lokale stakeholders vooral veel aandacht is gevraagd voor (zwem)veiligheid. Door het ontbreken van een vergelijkingsbasis van andere projecten was het niet duidelijk welke veiligheidsrisico's de Zandmotor met zich mee zou brengen. Omwonenden waren bijvoorbeeld bang voor de mogelijkheid opgesloten te kunnen worden op de Zandmotor en zagen ook de verandering in golfslag en een toename in het aantal zandbanken en muistromen als potentiële gevaren. Om aan deze zorgen van de omgeving tegemoet te komen, is destijds extra capaciteit voor de reddingsbrigade en een zorgvuldige monitoring van zandbanken beloofd.

Nu de praktijk uitsluitsel geeft over de meerwaarde en gevaren, is de mening van omwonenden grotendeels mee veranderd. Waar de focus van geïnterviewden eerst vooral op de (vaak nog onbekende) risico's zat, wordt er nu (na enkele jaren ervaring met de Zandmotor) positief teruggekeken op de aanleg en de natuur en de recreatiemogelijkheden die de Zandmotor biedt. Bewoners zien (volgens geïnterviewden) de komst van de Zandmotor achteraf duidelijk als een plus. Er is een aantrekkelijk recreatiegebied gecreëerd, zowel voor mobiele als minder mobiele bewoners die vanaf het zandmotorpad op het duin uitzicht hebben op de Zandmotor. Voor bewoners van Ter Heijde is het behoud van de ongereptheid van de natuur erg belangrijk. Er wordt veel waarde aan gehecht dat de aanwezige natuur voldoende ruimte krijgt en daarom zijn initiatieven voor nieuwe bebouwing door deze groep omwonenden altijd tegen gegaan.

### **Betrokkenheid publiek bij plannen en uitingen Zandmotor**

Uit meerdere interviews blijkt dat behoudens een selecte groep het publiek van begin af aan weinig is betrokken bij de Zandmotor. Ideeën voor een bezoekerscentrum waarin de unieke elementen van de Zandmotor tentoon worden gesteld en langs die weg kan bijdragen aan een bredere bekendheid en verhoogd waterveiligheids-/klimaat- en natuurwaarden-bewustzijn bij het concept, zijn nooit uit verder dan de ideefase gekomen, met name door uit wet- en regelgeving opgelegde beperkingen rondom het bouwen langs de kust (bijvoorbeeld het Kustpact). De informatievoorziening ter plekke beperkt zich tot enkele informatieborden bij de strandopgang en bij de Argusmast (zie hieronder).

In 2012 is de Argusmast (Figuur 5.1) gebouwd die, naast het opdoen van wetenschappelijke kennis, een bijdrage moest leveren aan de publieke beleving van de Zandmotor. De 40 meter hoge mast is voorzien van camera's en een uitkijkpunt om de veranderingen vorm en ligging van de Zandmotor te kunnen volgen. De mast wordt uitsluitend gebruikt door onderzoekers voor het wetenschappelijke onderzoek, maar is niet toegankelijk voor het publiek.

**Figuur 5.1 Argusmast voor onderzoek Zandmotor**



De focus en interesse bij de Provincie Zuid-Holland en RWS als belangrijkste stakeholders zat, van idee tot realisatie, met name op het innovatieve karakter van de Zandmotor en op kennisontwikkeling. Voorgenomen ideeën die zouden hebben kunnen bijdragen aan het vergroten van de betrokkenheid van bewoners bij de Zandmotor, zoals het realiseren van een bezoekerscentrum en publiek gebruik van de Argusmast, zijn nooit van de grond gekomen.

### Gevoel van verbondenheid en eigenaarschap

De interviews laten zien dat het enigszins negatieve beeld dat men had van de Zandmotor langzaam is bijgesteld. Toch gaat dat niet zover dat de geïnterviewde partijen een sterke verbondenheid en eigenaarschap ervaren. De nuchterheid van de bewoners van Ter Heijde is, zoals aangegeven door bewonersvereniging HinT, hier mede oorzaak van. De beperkte betrokkenheid van het publiek bij activiteiten op en uitingen over de Zandmotor kan hier verder aan hebben bijgedragen.

#### 5.2.2 Conclusies meerwaarde

Uit de interviews blijkt dat de mening van bewoners over de Zandmotor in de loop van tijd positief is veranderd. In het begin heerste er scepsis rondom het idee van 'bouwen met de zee'. Nu de Zandmotor er ligt en met name de zorgen die men had over de veiligheid en behoud van natuur zijn weggenomen, is het beeld bij omwonenden voornamelijk positief. De meerwaarde voor bewoners zit vooral in de nabijheid van ongerepte natuur en de recreatiemogelijkheden die de Zandmotor biedt. Dit effect is meegenomen bij de beschrijving van de meerwaarde voor recreatie.

De Zandmotor heeft niet aantoonbaar tot een gevoel van verbondenheid of eigenaarschap bij bewoners van Ter Heijde geleid. Dit kan deels worden verklaard door de geringe betrokkenheid van direct omwonenden en het grote publiek bij het ontwikkelen van initiatieven en educatieve- en/ of communicatie-uitingen over de Zandmotor: bij de belangrijkste initiatiefnemers van de Zandmotor lag de focus met name op innovatie en kennisontwikkeling. Met als resultaat dat er slechts een kleine groep is die zich expliciet betrokken voelt bij de Zandmotor. Door de kleinschaligheid van initiatieven is de impact op sociaal gebied klein gebleven en is het gevoel van verbondenheid, trots en eigenaarschap buiten deze groep niet gestimuleerd.

### 5.3 Vestigingsklimaat wonen en werken

In deze paragraaf gaan we in op de invloed van de Zandmotor op het vestigingsklimaat voor wonen en werken in de regio. Hiermee wordt bedoeld in welke mate de Zandmotor bijdraagt aan de aantrekkelijkheid van het omliggende gebied voor enerzijds nieuwe bewoners, en anderzijds bedrijven en expats/ kenniswerkers. Dit levert een beeld op van de mogelijke impuls van de Zandmotor voor de lokale woning- en arbeidsmarkt. Omdat gedurende de fase voor en na aanleg van de Zandmotor geen kwantitatieve monitoring is uitgevoerd, berust de analyse op gevoerde gesprekken met makelaars in Monster en Den Haag en met experts van de lokale economie in het gebied.

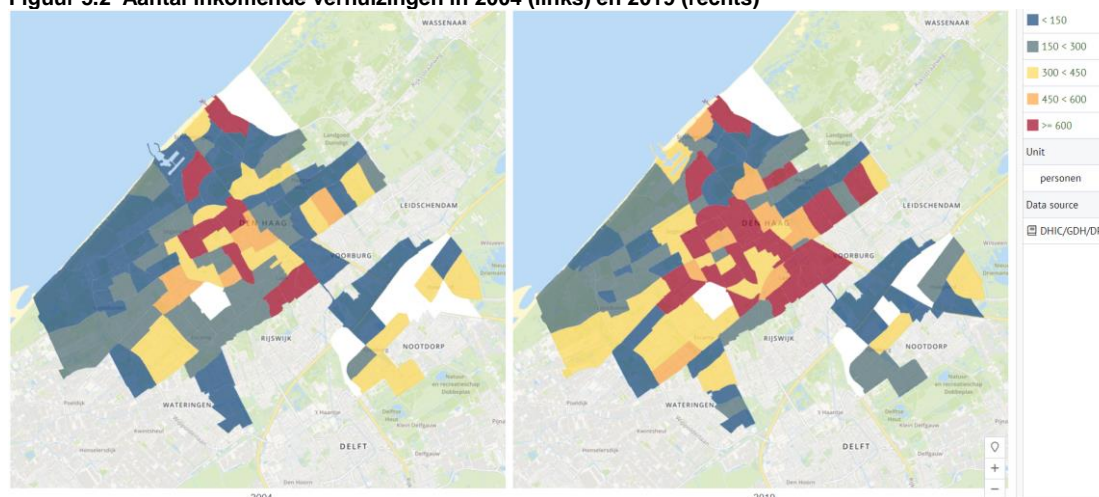
#### 5.3.1 Analyse Invloed op het woonklimaat

Binnen de woningmarktregio die relevant is voor de Zandmotor zijn de gemeenten Den Haag en Westland (waar Monster en Ter Heijde in zijn gelegen) de belangrijkste twee. De meeste personen verhuizen binnen de gemeente: 41.788 in Den Haag en 5.731 in het Westland (cijfers 2019). Kijkende naar de intergemeentelijke verhuizingen, heeft Den Haag sinds 2010 te maken met een netto vertrek uit de gemeente. Dat wil zeggen dat er meer mensen naar andere gemeenten vertrekken dan dat er nieuwe instroom is uit andere gemeenten. In 2019 bedroeg de instroom uit andere gemeenten 20.253 personen, terwijl er een uitstroom van 23.930 personen was. Voorgaande jaren leveren een vergelijkbaar beeld op.

In het Westland is juist een ander beeld zichtbaar. Hoewel deze gemeente tien jaar geleden nog een netto vertrekgemeente was, is dit beeld sinds 2012 omgekeerd. Sindsdien vestigen er zich netto juist meer personen – en dit neemt ook toe. In 2019 was het aantal vestigers 3.951 en het aantal vertrekkers 2.932.

Figuur 5.2 zoomt verder in op de populaire locaties in de gemeente Den Haag. De kaart laat zien dat de wijken die aan de kust zijn gelegen ten opzichte van andere Haagse wijken niet zichtbaar populairder zijn geworden onder woningzoekenden. Er is weliswaar een zeer lichte stijging te zien (rondom Loosduinen, Segbroek, Houtwijk), maar dit kan evenwel verklaard worden door de algemene oververhitting van de Haagse woningmarkt, waardoor ook minder populaire wijken geliefder worden.

**Figuur 5.2 Aantal inkomende verhuizingen in 2004 (links) en 2019 (rechts)**



Bron: Den Haag in Cijfers (2020), Vestiging van buiten Den Haag totaal, naar buurten.

Voor het Westland zijn niet dezelfde gegevens beschikbaar, maar uit de bevolkingsontwikkeling kan worden afgeleid dat het beeld voor Monster en Ter Heijde niet wezenlijk anders is. Uit de wijk- en buurtstatistiek van het CBS kan worden opgemaakt dat Monster en Ter Heijde met een bevolkingsdaling te maken hebben gehad.<sup>18</sup> In 2019 had Monster 13.995 inwoners, waar dat vijftien jaar eerder nog circa 20.500 was; een krimp van ruim een derde. In Ter Heijde is in dezelfde periode het aantal inwoners met circa 8% gedaald, van 720 naar 665. De laatste jaren neemt de bevolking in het Westland overigens weer toe als gevolg van de bouw van nieuwe woningen en aangejaagd door het woningtekort in de Randstad.

De gevoerde gesprekken met lokale makelaars geven meer inzicht in de verhuisbewegingen in het gebied rondom de Zandmotor. Het algemene beeld is dat kopers van woningen in het gebied met name uit Den Haag en Monster zelf komen, en door de overspannen markt op zoek zijn naar locaties met betaalbare woningen. Het betreft met name gezinnen met (kleine) kinderen en (in mindere mate) ouderen die belang hechten aan ruimte en veiligheid. De aanwezigheid van de kust is zelden tot nooit een primaire overweging; eerder een gunstige bijkomstigheid. De makelaars geven wel aan gebruik te maken van de Zandmotor en overige kustgebieden in de promotie van aangeboden woningen.

Deze conclusie wordt gesterkt door de ontwikkeling van het woningbouwproject Westlandse Zoom. De historie van dit project gaat terug tot 2002, toen de (toenmalige) gemeenten Monster en Wateringen een convenant sloten met de gemeente Den Haag voor een integrale gebiedsontwikkeling die sterk gebruik maakte van de groenblauwe kwaliteiten van het gebied. In

<sup>18</sup> CBS Statline (2020), Kerncijfers wijken en buurten 2019 en 2004 – Aantal inwoners.

het plan waren veel luxe woningen voorzien voor expats. In 2014 is dit convenant beëindigd nadat bleek dat de plannen niet aansluiten op de vraag. Een belangrijke oorzaak was dat het gebied geen aantrekkingskracht heeft op expats, die juist een voorkeur hebben voor de noordkant van Den Haag. Bovendien is er onder expats vraag naar kant-en-klare woonoplossingen; niet in gebieden die nog in aanbouw zijn. Het woningbouwproject gaat momenteel in afgeslankte vorm door en bedient de lokale vraag – de Zandmotor heeft hier geen directe invloed op.

### 5.3.2 *Analyse invloed op het werk- en ondernemingsklimaat*

Uit gevoerde gesprekken met experts van de lokale economie blijkt niet dat de Zandmotor heeft bijgedragen aan het werk- en ondernemingsklimaat. Binnen Den Haag zijn het wederom niet de kustgebieden die de meest gewilde vestigingslocaties hebben. Met name de Binckhorst en Scheveningen worden genoemd als door ondernemers gewilde plekken en de zuidwestkant van Den Haag juist niet.

In hoofdstuk 3 (Figuur 3.2) is reeds de conclusie dat door de aanleg van de Zandmotor geen significant effect is opgetreden voor de werkgelegenheid in de R&T-sector. Dit beeld is vergelijkbaar voor andere sectoren.

### 5.3.3 *Conclusies meerwaarde*

Ten aanzien van het woonklimaat is de conclusie dat de Zandmotor hierop geen directe invloed heeft gehad. Woningzoekenden vestigen zich niet primair in Monster, Ter Heijde en de westelijke kant van Den Haag [vanwege](#) de aanwezigheid van de Zandmotor. Er zijn wel signalen van indirecte impact, namelijk dat de aanwezigheid van de kust wordt gewaardeerd door vestigers. Het blijft echter onduidelijk in hoeverre de Zandmotor hierin een unieke rol speelt. Op basis van de interviews trekken wij de conclusie dat de meerwaarde van de Zandmotor op dit aspect nihil is; in tegenstelling tot de aanwezigheid van de kust wat met name voor wonen een belangrijke en unieke vestigingsplaatsfactor is. Ten aanzien van het werk- en ondernemingsklimaat zijn er eveneens geen signalen dat de Zandmotor voor meer aantrekkingskracht op ondernemers en expats heeft gezorgd (direct of indirect).



## 6 Businesscase: besparingen en exportpotentieel

### 6.1 Zandverplaatsing en kosten

Het deel van de Delflandse kust waar de Zandmotor onderdeel van uit maakt is onderhevig aan structurele erosie. Ter compensatie van de optredende erosie is sinds de jaren '70 van de vorige eeuw gestart met het aanbrengen van zandsuppleties om kustachteruitgang te voorkomen. Het belangrijkste juridische kader voor handhaving van het kustfundament is de Waterwet, waarin is bepaald dat het Rijk verantwoordelijk is voor het nemen van maatregelen om de ligging van de kustlijn te handhaven. Als uitvloeisel hiervan wordt door Rijkswaterstaat jaarlijks circa 12 miljoen m<sup>3</sup> zand aan het kustfundament toegevoegd. De aanleg van de Zandmotor als grootschalige innovatie moet als losstaand van deze wettelijke opgave worden gezien, maar draagt er via zandverspreiding over een periode van circa 20 jaar wel aan toe bij dat kleinere noodzakelijke zandsuppleties overbodig worden. En daarmee worden noodzakelijke kosten bespaard. Door deze besparingen af te zetten tegenover de initiële kosten van de aanleg van de Zandmotor ontstaat inzicht in de netto (maatschappelijke) kosten van de Zandmotor.

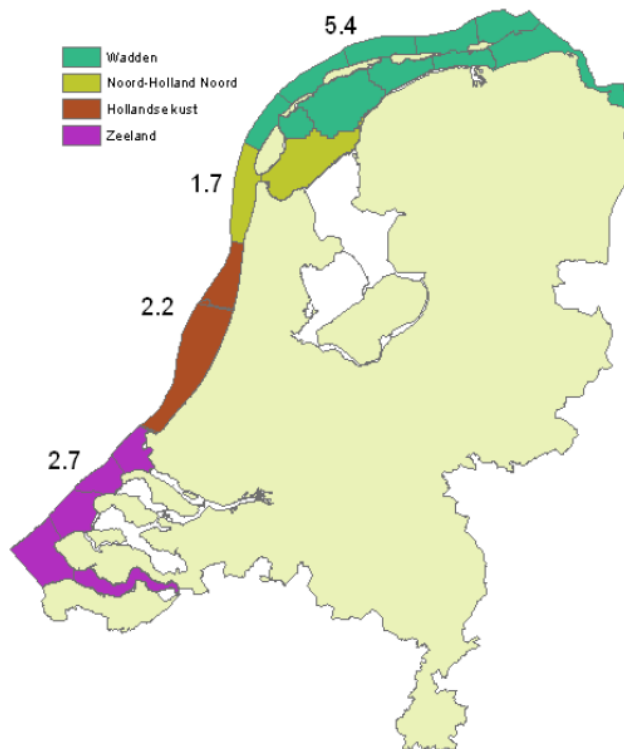
#### 6.1.1 Analyse

Of de netto kosten van de Zandmotor per saldo lager uitvallen dan de initiële aanlegkosten is afhankelijk van diverse factoren. Allereerst is dit afhankelijk van het aantal noodzakelijke zandsuppleties dat wordt vermeden en het hiermee gepaard gaande zandvolume. Daarnaast speelt de ontwikkeling van de zandsuppletieprijs een rol. Zoals naar voren zal komen hangt dit in belangrijke mate samen met zaken als schaal, economisch tijdstip en specifieke projectkenmerken (locatie, marketing waarde).

#### **Ontwikkeling suppletievolumes Delflandse kust**

Het Nederlands kustbeleid is gericht op het peil houden van de kust om verlies van land aan zee te voorkomen. Sinds 1990 wordt hiervoor als referentie om te beoordelen of sprake is van kustachteruitgang de ligging van de kustlijn op 1 januari 1990, basiskustlijn (BKL) genoemd, gehanteerd. Periodiek vindt een toetsing van de actuele ligging van de kustlijn plaats en wordt in geval van (dreigende) overschrijding van de BKL overgegaan tot het aanvullen van het kustfundament met zandsuppleties. Jaarlijks wordt langs deze weg in het programma Kustlijn zorg door RWS circa 12 miljoen m<sup>3</sup> zand aan het kustfundament toegevoegd. Figuur 6.1 laat de gemiddelde verdeling van deze 12 miljoen m<sup>3</sup> over de kust zien.

**Figuur 6.1** Jaarlijkse suppletiebehoefte in deelsystemen



Bron: OBR Kustfundament (RWS, 2018).

*Periode 1986-2010*

De eerste zandsuppletie ter hoogte van de Zandmotor dateert van 1986. Sindsdien zijn er op deze locatie in de periode tot 2010 met regelmaat (gemiddeld eens per 2 à 3 jaar) aanvullende suppleties uitgevoerd met een totaalvolume van circa 43 miljoen m<sup>3</sup> zand. De periode 2006-2010 is door uitvoering van enkele forse strand-duinsuppleties in het kader van de versterking zwakke schakel Delflandse kust in 2009 niet goed vergelijkbaar met de (uit de cijfers aangenomen) basisinspanning in andere jaren. Gemiddeld was de suppletiebehoefte de afgelopen decennia circa 1,7 miljoen m<sup>3</sup> per jaar.

**Tabel 6.1** Volume zandsuppleties Delflandse kust 1986-2010 (raai 102-118, in miljoen m3)

Periode	5-jaars periode	Gemiddeld per jaar
1986-1990	3,69	0,74
1991-1995	4,09	0,82
1996-2000	4,74	0,95
2001-2005	8,29	1,66
2006-2010	21,82	4,36
<b>Totaal</b>	<b>42,64</b>	<b>1,71</b>

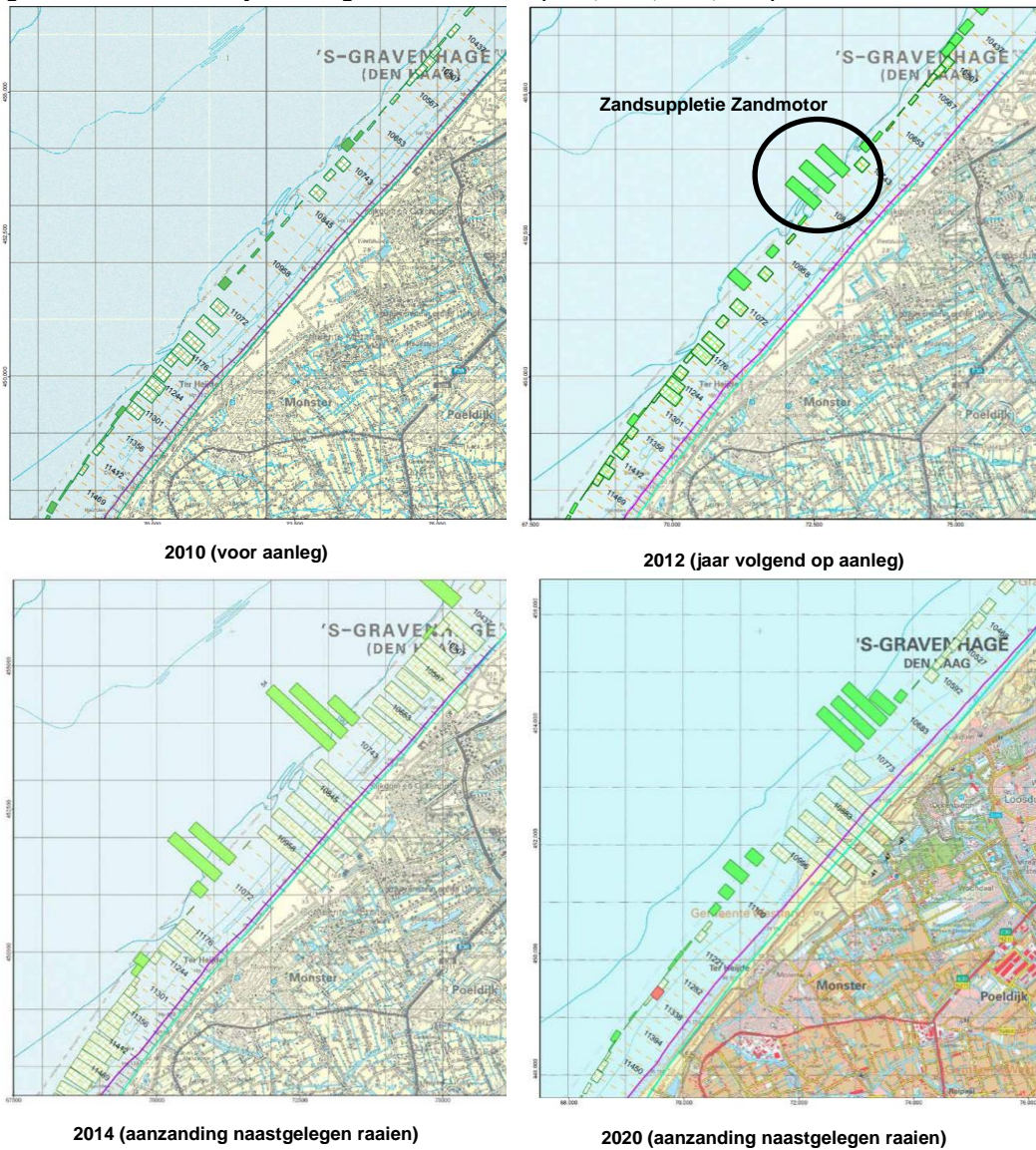
Bron: RWS.

*Periode 2011-2020 en doorkijk*

De megasuppletie van de Zandmotor dateert van 2011. Nadien is alleen nog in 2013 gesuppleerd ter hoogte van de Hoek van Holland. Aan de hand van de onderstaande kaartbeelden ontstaat een beeld van de evolutie van de kustlijn, waarbij met name het effect van de Zandmotor op de ligging van de kustlijn in de naastgelegen raaien zichtbaar is. Duidelijk te zien vanaf 2014 zijn de groene staafjes voor de kust bij Monster en Kijkduin, welke erop duiden dat de kustlijn (naast dat deze voldoet aan de BKL-norm) zich in zeewaartse richting verplaatst. Op basis van vergelijking met het kaartbeeld voor 2020 vlakt de kustaangroei langzaam af, maar is de trend in 2020 nog altijd

positief. Eveneens zichtbaar is de terugtrekkende trend (landwaarts) ter hoogte van de Zandmotor als logisch gevolg van de natuurlijke verspreiding van het zand in zuid- en noordelijke richting.

**Figuur 6.2 Evolutie kustlijn ter hoogte van Zandmotor (2010, 2012, 2014, 2020)**



Bron: RWS, Kustlijnkaarten.

Naast dat als gevolg van bovenstaande ontwikkeling van de kustlijn de afgelopen circa 10 jaar na de aanleg van de Zandmotor noodzakelijke suppleties voor de Delflandse kust zijn uitgebleven, worden in het huidige suppletieprogramma voor de periode 2020-2023 voor de komende jaren geen aanvullende zandsuppleties voor de Delflandse kust geprojecteerd. Hoewel het suppletieprogramma jaarlijks wordt geactualiseerd en mocht het nodig zijn deze alsnog worden geprogrammeerd, kan hieruit worden opgemaakt dat door de aanleg van de Zandmotor tenminste 11 jaar geen aanvullende zandsuppleties zijn nodig gebleken. Bij een gemiddelde historische suppletiebehoefte van 1,7 miljoen m<sup>3</sup> per jaar is dit het equivalent van circa 19 miljoen m<sup>3</sup> aan vermeden zandsuppleties. Bedenk daarbij dat het totale aangebrachte zandvolume bij de Zandmotor 21 miljoen m<sup>3</sup> bedraagt.

### Kosten

De kosten van suppleties zijn sterk afhankelijk van het type suppletie en de specifieke uitvoeringsomstandigheden (locatie, conjunctuur). Zo is het uitvoeren van een vooroever-/onderwatersuppletie goedkoper dan een strandsuppletie, maar nemen ook naarmate de afstand tot de winlocatie groter

wordt de kosten toe. Daarnaast is de orderportefeuille van bedrijven sturend voor de prijs en zullen partijen in tijden dat de opdrachten teruglopen lagere aanbiedingsprijzen hanteren dan in een overspannen markt. Per locatie en per suppletie kunnen de kosten voor een zandsuppletie daarmee in de tijd (sterk) variëren.

Uitgaande van RWS-kosteninformatie moet rekening gehouden worden met een kostprijs van circa 3,10 en 5,40 euro (prijspeil 2017, inclusief btw) per kuub zand voor respectievelijk vooroever- en strandsuppleties<sup>19</sup>. Ter vergelijking: de Zandmotor is uiteindelijk gerealiseerd tegen een kostprijs van circa 4 euro per kuub zand (prijspeil 2010, inclusief btw). Daarmee is afgezet tegen de prijs voor strandsuppleties de Zandmotor per saldo relatief goedkoop gerealiseerd. Naast schaalvoordelen (grote suppleties zijn gemiddeld per kuub goedkoper) hebben hierbij zeker ook de economische omstandigheden van destijds (lage brandstofprijzen, onderbenutting baggercapaciteit) en de marketing (export)waarde van het Zandmotor project voor marktpartijen een rol gespeeld. Hierdoor wat het mogelijk de aanbesteding tegen lage(re) kosten te realiseren.

### 6.1.2 *Omvang besparingen*

Op basis van bovenstaande inzichten volgt hieronder een inschatting van de uitgespaarde suppletiekosten in de jaren na aanleg van de Zandmotor. Hierbij baseren wij ons op de periode 2012-2023.

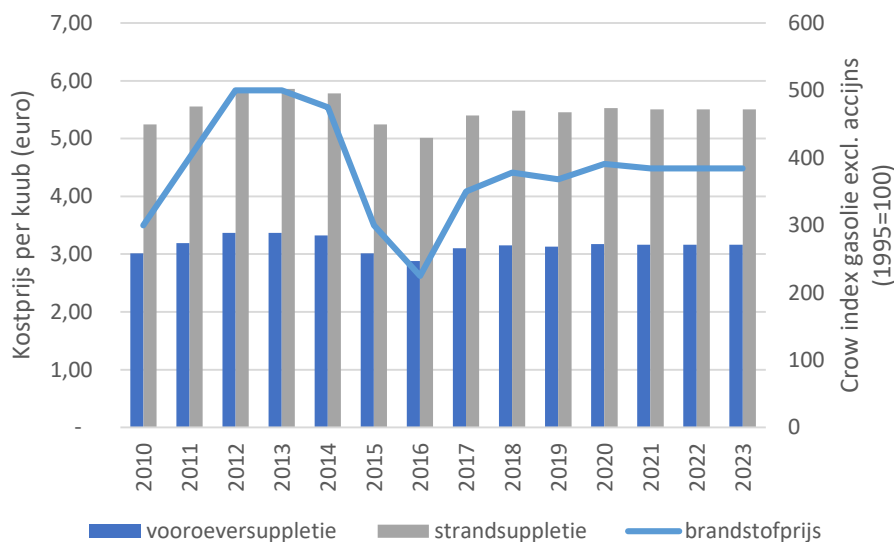
Ten aanzien van de uitgespaarde suppletiehoeveelheid wordt uitgegaan van de eerder genoemde 19 miljoen m<sup>3</sup> suppletiezand. Voor het bepalen van de kostprijs die hiermee gemoeid zou zijn geweest, wordt op basis van in het verleden uitgevoerde zandsuppleties een 85/15-verdeling aangehouden tussen strand- en vooroeversuppleties.

Vermenigvuldiging van zandvolumes met de kostprijs voor strand- en vooroeversuppleties levert een indicatie op van de totaal vermeden kosten in de periode 2012-2023. Om te komen tot een zo goed mogelijke inschatting, is in deze berekening de kostprijs per jaar bepaald aan de hand van de ontwikkeling van de actuele en verwachte brandstofprijzen. De brandstofprijzen bepaalt voor circa 20% de suppletiekosten en is daarmee een van de belangrijkste kostendrijvers. De onderstaande figuur schetst de ontwikkeling van de brandstofprijzen in de periode na aanleg van de Zandmotor en met een doorkijk tot 2023.

---

<sup>19</sup> Gebaseerd op kostprijsrekenmodel kostenpool RWS. OBR Kustfundament, RWS (nov. 2018).

**Figuur 6.3 Prijsontwikkeling suppletiewerken**



Bij de bovenstaande uitgangspunten worden de totaal bespaarde suppletiekosten ingeschat op 96 miljoen euro. Dit bedrag overstijgt de initiële aanlegkosten van de Zandmotor die worden ingeschat op circa 85 miljoen euro (inclusief btw, prijspeil 2010). Een betere vergelijking met de aanlegkosten van de Zandmotor en daarmee van een indicatie van de netto kosten van de Zandmotor ten opzichte van de alternatieve situatie waarbij de BKL traditioneel zou zijn gewaarborgd, levert het naar 2010 contant gemaakte uitgespaarde kostenbedrag op. Dit bedrag wordt ingeschat op circa 84 miljoen euro (prijspeil 2010)<sup>20</sup>.

### 6.1.3 Conclusies meerwaarde

In voorgaande is een indicatieve berekening opgesteld van de potentieel uitgespaarde suppletiekosten ten behoeve van handhaving van de Basiskustlijn (BKL) als de Zandmotor in 2011 niet zou zijn gerealiseerd. Beeld uit de analyse is dat doordat het aangebrachte zand zich uiteindelijk verspreid over de kust, de besparingen per saldo op het niveau van de initiële aanlegkosten kunnen liggen. Een belangrijke veronderstelling hierbij is dat de jaarlijkse suppletiebehoefte bij afwezigheid van de Zandmotor nagenoeg op het niveau van voor de aanleg zou liggen, op circa 1,7 miljoen m<sup>3</sup> per jaar en dat handhaving van de BKL (net als de afgelopen decennia) overwegend op basis van strandsuppleties zou zijn uitgevoerd. Deze redeneerlijn wordt onderbouwd vanuit het feit dat sinds de aanleg van de Zandmotor op het kusttracé geen aanvullende suppleties hebben plaatsgevonden en ook de komende jaren niet zijn gepland, daar waar in het verleden circa eens per 2 à 3 jaar is gesuppleerd. Dit is verder echter niet onderbouwd vanuit specifiek onderzoek naar de effectiviteit van het zand dat is aangebracht met de Zandmotor voor de veiligheid. Daarnaast zal naarmate een groter deel van het suppletievolume via vooroeversuppleties zou kunnen worden aangebracht, de besparing (snel) kleiner worden. In retrospectief is hier geen analyse naar gedaan. Dit geldt ook voor de invloed van eventuele veranderingen in externe factoren die de suppletiebehoefte langs de kust mede bepalen, zoals kracht en richting van de wind, of het optreden van eventuele (extra) kosten voor partijen voor het verwijderen van zand op plekken waar aanzanding juist niet gewenst is.

<sup>20</sup> De jaarlijks veronderstelde noodzakelijke suppletiekosten zonder Zandmotor zijn hierbij contact gemaakt tegen de gemiddelde kapitaalmarktrente 2010-2023 van 1% (CEP2020, CPB (2020)).

## 6.2 Exportpotentieel

De exportwaarde van het concept van de Zandmotor is gedefinieerd als de potentie om elders in de wereld een megasuppletie toe te passen die vergelijkbaar is met de aanpak bij de Zandmotor. De exportwaarde is vooral gelinkt aan de kennisintensiteit in de voorbereidingsfase (onderzoek, verkenning, planuitwerking). Uit gevoerde gesprekken met experts op het gebied van megasuppleties blijkt dat Nederland koploper is op het gebied van de voorbereiding (door kennisinstellingen zoals TU Delft, Deltares en andere ingenieursbureaus) en uitvoering (Van Oord; Boskalis) van megasuppleties. Ook blijkt dat deze kennis nauwelijks buiten Nederland aanwezig is. De exportwaarde is grotendeels kwalitatief vastgesteld. Waar mogelijk zijn kengetallen uit referentieprojecten gebruikt om de exportwaarde geldelijk te waarderen.

### 6.2.1 Analyse

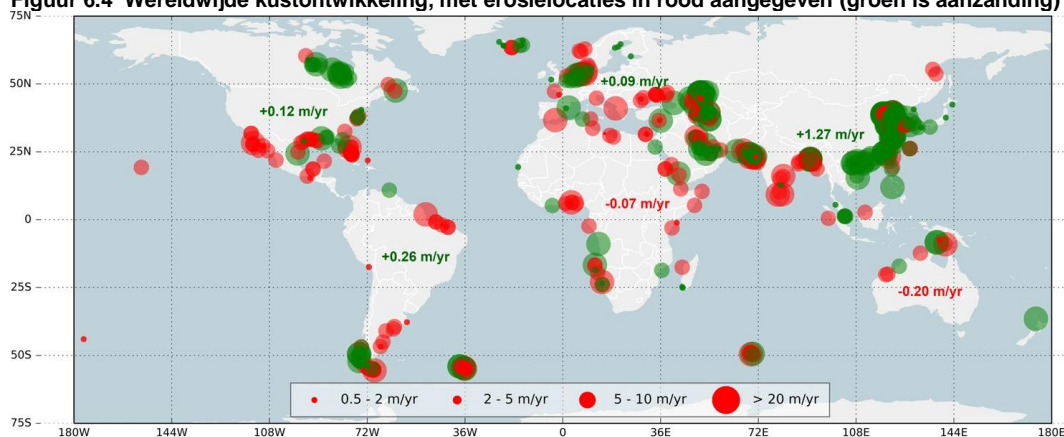
Om de exportwaarde van het Zandmotorconcept te kunnen duiden, zijn er drie belangrijke aandachtspunten. In de eerste plaats het aantal mogelijke locaties dat in aanmerking zou kunnen komen voor een toepassing van het Zandmotorconcept. Vervolgens gelden er meerdere randvoorwaarden en succesfactoren die de mate van kansrijkheid beïnvloeden. Ten slotte is het belangrijk om stil te staan bij de omvang en financieringswijze van megasuppletieprojecten. Deze aandachtspunten worden achtereenvolgens besproken.

#### Potentiële locaties voor megasuppletie

De vraag naar welke omgevingen een concept als de Zandmotor in theorie geëxporteerd zou kunnen worden, hangt met name af van de fysieke condities van kustgebieden. Er zijn twee randvoorwaarden hierbij: kusterosie en golf gedreven langsstroming. Erosie van de kustlijn is immers de aanleiding die een megasuppletie relevant maakt of juist niet. Langsstroming is vervolgens nodig om het zand na de suppletie geleidelijk op natuurlijke wijze langs de kustlijn te verspreiden.<sup>21</sup>

Door de Shoreline Monitor van de TU Delft en recent onderzoek<sup>22</sup> is inzichtelijk geworden wat wereldwijd de hotspots van kusterosie zijn. Figuur 6.1 geeft een overzicht van deze hotspots.

**Figuur 6.4** Wereldwijde kustontwikkeling, met erosielocaties in rood aangegeven (groen is aanzanding)



Bron: Luijendijk e.a. (2018), p. 5.

<sup>21</sup> Een tweede categorie met locaties voor mogelijke toepassing van het zandmotorconcept wordt gevormd door gebieden die te kampen hebben met natuurrampen. Hieronder vallen gebieden waar orkanen incidenteel zorgen voor kustafbraak. Tot deze tweede categorie wordt een veel kleiner aantal mogelijke locaties gerekend. Het karakter van de megasuppletie is in deze situaties wezenlijk anders ('disaster risk reduction' in plaats van 'building with nature'). Deze categorie is om genoemde redenen daarom verder buiten beschouwing gelaten.

<sup>22</sup> Luijendijk, A., Hagenaars, G., Ranasinghe, R., Baart, F., Donchyts, G., Aarinkhof, S. (2018), The State of the World's Beaches. Scientific Reports, 8 (6641).

De kaart geeft weer dat op continentaal schaalniveau, alleen Australië en Afrika een netto afname van kustlijn laten zien (doordat er ook kusten met aanwas zijn). Op nationaal schaalniveau laat de Shoreline Monitor echter zien dat de meerderheid van de kusten met erosie gelegen zijn in de Verenigde Staten, Noorwegen, Rusland, Denemarken, Duitsland, India en Bangladesh, Indonesië en (in enige mate) ook Engeland, Frankrijk, Spanje, Portugal en Italië. Met name de Verenigde Staten domineert de top 7 van meest erosiegevoelige kusten (Tabel 6.2).

**Tabel 6.2 Top 7 van meest erosiegevoelige kusten wereldwijd**

Locatie	Verandering areaal (m <sup>2</sup> /jaar)	Transgressie (m/jaar)	Lengte (km)
Freeport (TX, USA)	-258.678	- 15,2	17
San Rafael (Chili)	-243.459	- 8,4	29
Rockefeller reserve, (LO, USA)	-192.758	- 16,0	12
Nebel (Duitsland)	-175.716	- 12,1	15
Esbjerg (Denemarken)	-162.695	- 8,1	20
High Island (TX, USA)	-155.287	- 5,3	29
Hog Island (VA, USA)	-154.848	- 13,5	12

Bron: Shoreline Monitor van de TU Delft.

### Randvoorwaarden en succesfactoren

Niet alle gebieden die zojuist zijn benoemd als theoretisch kansrijke gebieden voor megasuppletie zullen in de praktijk kansrijk zijn voor daadwerkelijke toepassing van een concept zoals de Zandmotor. De praktische kansrijkheid wordt bepaald door een aantal randvoorwaarden en succes verhogende factoren.

In de eerste plaats moeten de **fysieke randvoorwaarden** op orde zijn. Er moet bijvoorbeeld geen sprake zijn van (extreem) hoge golven (golfloop van meer dan 5 meter): die hebben een overmatig destructieve werking. En er moet voor de kust voldoende en geschikt zand beschikbaar zijn. Een praktijkvoorbeeld van hoe nauw een en ander luistert is Peru, dat wel met kusterosie kampt, maar waar voor delen van de kust geen geschikt zand aanwezig is; dit zou zandtransport vanuit extern gelegen locaties vereisen waardoor de uitvoering financieel onhaalbaar wordt.

Daarnaast zijn er **randvoorwaarden van kennisinhoudelijke en bestuurlijke aard**. De belangrijkste is of de verantwoordelijke overheid (h)erkent dat er een kustveiligheidsprobleem is, en zich er tegelijkertijd bewust van is dat megasuppletie een mogelijke oplossing kan zijn. Een metastudie naar de Zandmotor en diverse andere internationale projecten zoals het Bacton project (UK), Scania Beach (Zweden) en Negril Beach (Jamaica) laat zien dat er discrepanties kunnen bestaan in visies over problemen en oplossingen (voor kustveiligheid) tussen uitvoerende partijen (te denken valt aan agentschappen zoals Rijkswaterstaat) en besluitvormende partijen.<sup>23</sup> Hoewel het iconische karakter van het zandmotorconcept overtuigend is, vertonen besluitvormende partijen doorgaans ook een voorkeur voor maatregelen met een directe en zichtbare impact op korte termijn, waardoor zij eerder voor regelmatige kleinschalige suppleties of de aanleg van rotsblokken als kustverdediging zullen kiezen. Een complicerende factor is dat weinig landen in de wereld kustbescherming wettelijk vastgelegd hebben in meetbare prestaties en met stabiele, periodieke financiering. Zolang lokale maatregelen voor kustbescherming afhankelijk zijn van ad-hoc financiering wordt meestal voor, goedkopere, vanuit een eenzijdig doel (kustbescherming) uitgewerkte ingrepen met korte termijn werking gekozen. Binnen Europa blijven er daardoor maar enkele interessante landen over, zoals Duitsland en de Baltische staten.

<sup>23</sup> Luijendijk, A., & van Oudenhoven, A. (Eds.) (2019). The Sand Motor: A Nature-Based Response to Climate Change: Findings and Reflections of the Interdisciplinary Research Program NatureCoast. Pp. 165-167.

Overigens is het voor het zandmotorconcept niet strikt noodzakelijk dat een overheid 'de kar trekt'. Het Bacton project in het Verenigd Koninkrijk laat zien dat publiek-private samenwerking onder leiding van een commerciële partij ook succesvol kan zijn. In dit voorbeeld werd bijna 60% van het 21 miljoen pond kostende project gefinancierd door Shell en Perenco – de eigenaren van de Bacton Gas Terminal die in het bedreigde gebied ligt.<sup>24</sup>

Ten slotte is er sprake van **sociaaleconomische randvoorwaarden**. Een algemeen patroon lijkt te zijn dat er voor megasuppletie wordt gekozen in kustgebieden met een sociaaleconomische achterstand of kwetsbare positie. Dit kan zijn wanneer een kustregio of kustdorp sterk afhankelijk is van toerisme (en daardoor gebaat bij een strand dat in goede conditie is). Dit vormde een sterk motief in verkenningen in Noord-Wales en in badplaatsen in Frankrijk, maar ook elders in de wereld zoals in Latijns-Amerika en Azië. Een zandmotor is kansrijker is naarmate er perspectief is voor instandhouding en ontwikkeling van recreatie en toerisme. Deze randvoorwaarde is in zekere zin gerelateerd aan de bestuurlijke randvoorwaarden, omdat het een bestuurlijke interpretatie vergt van de urgentie en belangen op andere onderdelen dan alleen waterveiligheid, en bestuurlijke commitment voor een agenda die verder gaat dan waterveiligheid alleen maar ook gebiedsontwikkeling op de langere termijn meeweegt.

### 6.2.2 Omvang en financiering

De geraadpleegde experts zien de Zandmotor niet als algemeen toepasbaar in andere landen. Er wordt bijvoorbeeld gewezen op het feit dat er in het geval van de Zandmotor sprake was van een 21,5 miljoen kubieke meter grote suppletie. Buiten Nederland is de kans klein dat er opdracht voor dergelijk grote suppleties wordt gegeven. Uit de gevoerde gesprekken kan worden afgeleid dat een megasuppletie van maximaal 5 miljoen kubieke meter in het buitenland kansrijk is. Het Bacton project in Norfolk (UK) heeft met een suppletieomvang van circa 1,8 miljoen kubieke meter een geschatte omvang van 21 miljoen pond – dit wordt door experts als een wereldwijd gangbaar richtbedrag gezien.

De business case van megasuppletie hangt van een aantal aspecten af. Ten eerste is een uitvoerend consortium het meest kansrijk waarin Nederlandse ingenieurs deelnemen. Wereldwijd wordt de Nederlandse kennis die ontstaan is door de Zandmotor gezien als toonaangevend op dit gebied. Er is (vooralsnog) weinig concurrerende kennis in andere landen. Tegelijkertijd is een volledig Nederlands consortium niet wenselijk, omdat ieder individueel suppletieproject in zeer grote mate vraagt om maatwerk met lokale kennis van de kust en toegang tot lokale netwerken.

Ten tweede is het voor de business case van het Zandmotorconcept essentieel om schaalvoordelen te kunnen realiseren. Er moet gebruik kunnen worden gemaakt van zeer grote schepen die veel zand kunnen transporteren om daarmee de kosten te kunnen drukken. Alleen in een dergelijk scenario zal de kostprijs per kubieke meter lager uitvallen in vergelijking met kleine, periodieke suppleties. Desondanks lijkt het erop dat buitenlandse projecten duurder zullen uitvallen dan bij de Zandmotor het geval was. Uit de gevoerde gesprekken komt naar voren dat de omstandigheden bij de Zandmotor relatief gunstig waren. Zo waren de zandwingebieden dichtbij, en waren de waterdiepte en weersomstandigheden ten tijde van de uitvoering gunstig.

In onderstaande tabel is een vergelijking gemaakt tussen de opbouw van de kosten van de Zandmotor en de kosten van het Bacton project. Het gaat nadrukkelijk om schattingen van de geraadpleegde betrokkenen bij de projecten. Een tweede kanttekening is dat het bij de kosten van de Zandmotor prijspeil 2010 betreft. De brandstofkosten bedroegen destijds circa 15% van de

<sup>24</sup> North Norfolk District Council & Coastal Partnership East (2018), Bacton to Walcott Coastal Management Sandscaping Scheme. Via: <https://www.arcgis.com/apps/MapJournal/index.html?appid=0cbead21dce14c8982bbf832c7f34712>.



totale kosten; door de gestegen brandstofprijzen zou de actuele kostenverdeling anders liggen. Daarnaast beïnvloeden de eerder genoemde lokale (afstand tot winlocatie) en situationele omstandigheden (laagconjunctuur, teruglopende orderportefeuille, showcase karakter) sterk de kostprijs.

**Tabel 6.3 Kostenvergelijking Zandmotor en Bacton Seascaping project**

	Zandmotor 21,5 miljoen m <sup>3</sup>	Bacton Seascaping 1,8 miljoen m <sup>3</sup>
<b>Vorbereidingskosten (10-15%)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelstudie;</li> <li>• Locatieonderzoek;</li> <li>• Milieueffectrapportage (MER);</li> <li>• Business case opstellen</li> </ul>	€ 7 – 10,5 miljoen	£ 2,1 – 3,2 miljoen
<b>Financieringskosten (20-30%)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Provisie banken en beleggers</li> </ul>	€ 14 – 21 miljoen	£ 4,2 – 6,3 miljoen
<b>Uitvoeringskosten (55-70%)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brandstofkosten;</li> <li>• Materiaalkosten en personeelskosten</li> </ul>	€ 38,5 – 49 miljoen	£ 11,6 – 14,7 miljoen
<b>Totaal (circa)</b>	<b>€ 70 miljoen</b>	<b>£ 21 miljoen</b>
<b>Kosten per m<sup>3</sup></b>	<b>€ 3,26</b>	<b>£ 11,6</b>

### 6.2.3 Conclusies meerwaarde

In het algemeen kan gesteld worden dat het Zandmotorconcept een zeer kansrijk exportproduct is. Het expertpotentieel ligt in de voorbereidingskosten – circa 10% van de uitvoeringskosten. Met name de eerste stadia van megasuppletieprojecten zijn kennisintensief. Deze kennis is op dit moment hoofdzakelijk in Nederland aanwezig.

De financiering van bagger- en suppletieprojecten is in toenemende mate gebaseerd op de (a priori) beschikbaarheid van financiering. Hierdoor wordt de noodzaak van een overtuigende rapportage van de business case en MER groter. Daarmee neemt het relatieve belang van de voorbereidingskosten – en dus de kennisintensieve component van het concept – toe.

Er zijn inmiddels al meer dan honderd buitenlandse delegaties in Nederland op werkbezoek geweest, ter oriëntatie naar de mogelijkheden voor toepassing van het concept in de herkomstlanden. Er moet wel rekening mee worden gehouden dat de meeste kans voor replicatie van het concept ligt in welvarende landen. Er moeten immers aanzienlijke budgetten aanwezig zijn. Tevens hangt de potentie af van het politieke klimaat en de overtuigingskracht van de business case: dat de voordelen op langere termijn groter zijn dan bij traditionele suppletie methoden.

## 7 Samenvattende conclusies

Onderstaand gaan wij in op de belangrijkste samenvattende conclusies vanuit dit onderzoek. We beantwoorden daarbij successievelijk de vier onderzoeksvragen:

- Wat is de meerwaarde van de Zandmotor voor recreatie?
- Wat is de meerwaarde van de Zandmotor voor natuur?
- Wat is de meerwaarde van de Zandmotor voor de bewoners, en wat zijn eventuele andere sociale effecten?
- Zijn er naast recreatie nog andere economische sectoren die geprofiteerd (of juist hinder hebben ondervonden) van de Zandmotor?

De onderbouwing voor de conclusies is terug te vinden in de individuele hoofdstukken waar deze vragen aan bod komen.

### Conclusies ten aanzien van de meerwaarde van de Zandmotor voor recreatie

1. **De aanleg van de Zandmotor zelf heeft niet geleid tot een aantoonbare toename van het aantal bezoekers** aan dit deel van de kust. In 2019 lijkt het bezoekersaantal weliswaar hoger te liggen dan voor de aanleg van de Zandmotor, maar de invloed van het weer en economische omstandigheden mag niet onderschat worden. Ook landelijk zien we dat het kustbezoek in 2019 (fors) hoger ligt dan in 2015.
2. Wel is een zeer duidelijke **verschuiving zichtbaar in de motieven van bezoekers**. Zeer duidelijk hierin is de opkomst van het kitesurfen, een op een terug te voeren op de lagune die hiervoor uitermate geschikt is. Anderzijds is het badbezoek afgenomen met als waarschijnlijke oorzaken dat de omstandigheden hiervoor door de Zandmotor minder gunstig zijn geworden (hellingshoek en hele brede stranden) en waarschijnlijk ook van zorgen over de zwemveiligheid.
3. **De economische spin-off van de Zandmotor op het gebied van recreatie en toerisme is beperkt**. Van de op 3,1 miljoen becijferde toegevoegde waarde is slechts een deel additioneel, lees een op een toe te schrijven aan de Zandmotor. Dit betreft dan het kitesurfsegment, en dan in het bijzonder het georganiseerde deel en het segment kitters dat van veraf afkomt op de Zandmotor. Kitesurfen als sport heeft immers in de afgelopen 10 jaar sowieso een enorme groei doorgemaakt, maar zonder dat daarbij het aantal geschikte locaties is mee ontwikkeld. Er is dus een tekort aan goede locaties: de Zandmotor lagune vult dit tekort deels op draagt door de specifiek gunstige condities voor beginnende kitters eveneens bij aan aanwas van nieuwe deelnemers van de sport.
4. Een kanttekening bij de economische meerwaarde betreft de bestendigheid van de effecten. Deze hangt voor wat betreft het kitesurfen direct samen met hoe de lagune zich de komende jaren ontwikkelt. **Door verzanding van de lagune zal de functie als kitesurflocatie (letterlijk) onder druk komen te staan en in het kielzog hiervan ook de aan kitesurfen gerelateerde activiteiten op de locatie**. Daar waar mogelijk het optimale punt voor kitesurfen is bereikt, lijkt voor de natuurbeleving mogelijk het omgekeerde en kan door recente natuurontwikkelingen de Zandmotor nog aan aantrekkingskracht winnen.
5. Er is ook een keerzijde aan de aanleg van de Zandmotor voor recreatie. Naast de genoemde uitwerking op de condities voor het zonnen en zwemmen, inclusief zorgen over de zwemveiligheid, wordt gewezen op **toegenomen overlast door zandophoping bij de paviljoens en schade aan apparatuur** als gevolg van binnendringend fijn zand en kalkstof. Binnen dit

onderzoek is het niet mogelijk gebleken deze ongewenste bijeffecten in economische zin te wegen, maar worden deze voor de volledigheid kwalitatief benoemd.

6. De resultaten van de social media analyse suggereren dat de Zandmotor in de jaren direct na de aanleg een toegevoegde waarde heeft gehad voor bezoekers die op zoek zijn naar natuurbeleving. De impact op de recreatiebeleving was in eerste instantie negatief, maar in de recente jaren is de daling in recreatieve attentiewaarde weer hersteld. [Over het geheel lijkt de Zandmotor een klein maar \(significant\) merkbaar effect te hebben gehad op de populariteit en belevingswaarde van de kustzone.](#)

### **Conclusies ten aanzien van de meerwaarde van de Zandmotor voor natuur**

7. De aanleg van de Zandmotor heeft geresulteerd in een [toename van potentieel leefgebied van diverse kustvogels en zeezoogdieren](#). Door de omvang biedt de Zandmotor een rust- en foerageergebied voor vogels die op een regulier strand in lage aantallen voor zouden komen of ontbreken. Door de grotere oppervlakte van de nieuwe strandzone is de draagkracht als rust- en foerageergebied vergroot ten opzichte van de oude, smalle strandzone. Dit heeft geleid tot grotere aantallen kustvogels zoals meeuwen, sterns en steltlopers, waaronder ook kenmerkende soorten als grote stern, visdief, strandplevier, bontbekplevier en scholekster. Door de aanwezige verstoring heeft het gebied weinig waarde als broedgebied. Zeehonden worden frequent, maar in beperkte aantallen gezien. Voor beide soorten zeehonden kan de Zandmotor fungeren als stapsteen tussen het wadden- en deltagebied.
8. Er is een grotere diversiteit van ecotopen in de onderwaterzone ontstaan, welke leefgebieden vormen voor bodemfauna. [Minder unieke vooroever ecotopen hebben plaatsgemaakt voor ecotopen van het intergetijdengebied](#). De bodemdieren in deze zone zijn relevant voor langs de kust foeragerende steltlopers. Zo is de gemshorenworm, die stapelvoedsel is voor de drieteenstrandloper, toegenomen in het gebied. Samen met een groter beschikbaar strandareaal als rust- en foerageergebied maakt dit dat de foerageeromstandigheden voor verschillende kustvogels zijn verbeterd. Doordat de Zandmotor leidt tot minder frequente suppleties in aangrenzend gebied zullen hier minder vaak negatieve effecten optreden op bodemdierengemeenschappen.
9. Met de natuurpuntensystematiek is de verandering in natuurwaarde bepaald. Natuurpunten kunnen worden gebruikt als een maat voor de biodiversiteit in een gebied, en geven feitelijk de soortenrijkdom aan van vooraf gekozen doelsoorten. [Het totale aantal natuurpunten van het hele gebied van de Zandmotor \(situatie 2019\) bedraagt 235 punten. Het totale aantal natuurpunten voor het gebied in de oude situatie was 61. Dit laat zien dat de biodiversiteitswaarde fors hoger is geworden](#). Deze grote toename wordt grotendeels veroorzaakt door de toename van droog areaal waarover natuurpunten berekend worden. De kwaliteit van de gebieden is daarnaast ook toegenomen doordat in de dataset meer doelsoorten naar voren komen voor de periode na aanleg. Deze toename van vogels is wel waarschijnlijk, maar door het ontbreken van goede monitoringsgegevens uit de periode voor aanleg niet goed te onderbouwen.
10. Op termijn zal er in de meer landinwaarts gelegen gebiedsdelen verdere successie optreden. [Te verwachten toekomstige veranderingen in natuurdoeltypen kunnen de diversiteit in het gebied verder vergroten](#). De kwaliteit hiervan zal toenemen wanneer de relevante doelsoorten zich hier ook kunnen vestigen.

11. Een neveneffect van de Zandmotor kan zijn dat de verder afgelegen duinterreinen versneld zullen vergrassen en verstruwelen bij een afname van dynamiek. [Enkele processen in het kustmilieu, zoals inwaaien van zand, zijn belangrijk voor de instandhouding van enkele habitattypen in het Natura 2000-gebied Solleveld](#), dat direct achter de Zandmotor ligt. De kwaliteit van het betreffende habitatype Witte duinen (H2120) is gebaat bij en instuiving van zand en zoutinwaai. De beperkte dynamiek in de zeereep van Solleveld is reeds aangemerkt als knelpunt voor de instandhouding van het habitatype Grijs duinen (H2130A). Verdere afname van dynamiek kan dit knelpunt vergroten, waarbij de instandhouding meer afhankelijk wordt van het beheer in het gebied.

#### **Conclusies over de meerwaarde van de Zandmotor voor bewoners en het woon-werkklimaat**

12. Het beeld van bewoners over de Zandmotor lijkt in de loop van de tijd positief te zijn bijgesteld.

In het begin heerste er scepsis rondom het idee van 'bouwen met de zee'. Daarnaast waren er zorgen over zwemveiligheid en behoud van natuur. Deze zorgen lijken nu weggenomen. Bewoners ervaren vooral meerwaarde van de nabijheid van natuur die zich ontwikkelt op basis van natuurkrachten, en niet nauwkeurig is gepland, en de recreatiemogelijkheden die de Zandmotor biedt.

13. Er is geen aantoonbaar gevoel van verbondenheid of eigenaarschap bij bewoners. Dit kan deels worden verklaard door de geringe betrokkenheid van direct omwonenden en het grote publiek bij het ontwikkelen van initiatieven en educatieve- en/ of communicatie-uitingen over de Zandmotor: bij de belangrijkste initiatiefnemers van de Zandmotor lag de focus met name op innovatie en kennisontwikkeling. Slechts een kleine groep voelt zich expliciet betrokken bij de Zandmotor. Door de kleinschaligheid van initiatieven is de impact op sociaal gebied klein gebleven en is het gevoel van verbondenheid, trots en eigenaarschap buiten deze groep niet gestimuleerd.

14. Op het vestigingsklimaat heeft de Zandmotor geen directe invloed gehad, niet positief of negatief. Voor woningzoekenden is de Zandmotor geen vestigingsfactor, waar de kust in zijn algemeenheid dat wel is. Ten aanzien van het werk- en ondernemingsklimaat zijn er eveneens geen signalen dat de Zandmotor voor meer aantrekkingskracht op ondernemers en expats heeft gezorgd (direct of indirect).

#### **Conclusies ten aanzien van andere economische sectoren die geprofiteerd (of juist hinder hebben ondervonden) van de Zandmotor**

15. Zoals hiervoor geconcludeerd heeft de Zandmotor een licht positieve uitwerking op de lokale recreatiesector. [Er zijn binnen het onderzoek geen andere economische sectoren naar voren gekomen waarvoor de aanleg van de Zandmotor noemenswaardige en aantoonbare voor- of nadelen heeft opgeleverd](#). Wel genereert het monitoringprogramma rondom de Zandmotor uiteraard allerlei werkgelegenheid bij kennis- en overheidspartijen, maar hiervan zou verondersteld kunnen worden dat dit effect niet tijdelijk is en bovendien naar verwachting slechts in zeer beperkte mate additioneel (in afwezigheid van de Zandmotor zou deze kennis en organisatiekracht op andere onderwerpen worden ingezet). Positieve doorwerkingen die nog niet eerder zijn genoemd en die hieronder aan bod komen zijn besparingen in het kader van het suppletieprogramma Kustlijnzorg en het exportpotentieel voor de Nederlandse watersector.
16. Een indicatieve berekening leert dat het bedrag aan potentieel uitgespaarde suppletiekosten ten behoeve van handhaving van de Basiskustlijn (BKL) per saldo rond het niveau van de initiële aanlegkosten van de Zandmotor ligt. Een belangrijke veronderstelling hierbij is dat de jaarlijkse suppletiebehoefte bij afwezigheid van de Zandmotor nagenoeg op niveau van voor de aanleg zou liggen, op circa 1,7 miljoen m<sup>3</sup> per jaar en dat handhaving van de BKL (net als de afgelopen

decennia) overwegend op basis van strandsuppleties zou zijn uitgevoerd. Deze redeneerlijn wordt onderbouwd vanuit het feit dat sinds de aanleg van de Zandmotor op het kusttracé geen aanvullende suppleties hebben plaatsgevonden en ook de komende jaren niet zijn gepland, daar waar in het verleden circa eens per 2 à 3 jaar is gesuppleerd. Dit is verder echter niet onderbouwd vanuit specifiek onderzoek naar de effectiviteit van het zand dat is aangebracht met de Zandmotor.

**17. Het Zandmotorconcept wordt door de watersector beoordeeld als een kansrijk exportproduct.**

Het Bacton project is een concreet voorbeeld van een spin-off van de Zandmotor. Het expertpotentieel ligt in de voorbereidingskosten – circa 10% van de uitvoeringskosten. Met name de eerste stadia van megasuppletieprojecten zijn kennisintensief. Deze kennis is op dit moment (vooralsnog) hoofdzakelijk in Nederland aanwezig. Er zijn inmiddels al meer dan honderd buitenlandse delegaties in Nederland op werkbezoek geweest, ter oriëntatie naar de mogelijkheden voor toepassing van het concept in de herkomstlanden. De meeste kans voor replicatie van het concept ligt in welvarende landen: er moeten immers aanzienlijke budgetten aanwezig zijn. Tevens hangt de potentie af van het politieke klimaat en de overtuigingskracht van de business case: de voordelen op langere termijn moeten aantoonbaar groter zijn dan bij traditionele suppletie methoden.

# Literatuur

Bal, D., H.M. Beijer, M. Fellingner, R. Haveman, A.J.F.M. van Opstal, and F. J. van Zadelhoff. 2001. *Handboek Natuurdoeltypen*. Wageningen: Expertisecentrum LNV.

Berkel, Derek B Van, Payam Tabrizian, Monica A Dorning, Lindsey Smart, Doug Newcomb, Megan Mehaffey, Anne Neale, and Ross K Meentemeyer. 2018. "Quantifying the Visual-Sensory Landscape Qualities That Contribute to Cultural Ecosystem Services Using Social Media and LiDAR." *Ecosystem Services* 31: 326–35.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2018.03.022>.

Bubalo, Martina, Boris T van Zanten, and Peter H Verburg. 2019. "Crowdsourcing Geo-Information on Landscape Perceptions and Preferences: A Review." *Landscape and Urban Planning* 184: 101–11. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2019.01.001>.

Casalegno S, Inger R, DeSilvey C, Gaston KJ (2013) Spatial Covariance between Aesthetic Value & Other Ecosystem Services. *PLoS ONE* 8(6): e68437.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0068437>.

CBS (2019), Natural capital accounts for the North Sea: The physical SEEA EEA accounts, Final report.

Deltares (2019), Kennisinventarisatie Zandmotor: Beschikbare informatie in relatie tot vragen vanuit de MER en het beheer.

Fredriksson, A. and Oliveira, G.M.d. (2019), "Impact evaluation using Difference-in-Differences", *RAUSP Management Journal*, Vol. 54 No. 4, pp. 519-532. <https://doi.org/10.1108/RAUSP-05-2019-0112>.

Galen, F. van, A. van Hinsberg, R. Franken, M. Vonk, P. van Puijenbroek, and R. Wortelboer. 2014. *Natuurpunten: kwantificering van effecten op natuurlijke ecosystemen en biodiversiteit in het Deltaprogramma*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

Goossen, C.M., F. Langers, J. Donders, 2020. *Beleving en gebruik van de Zandmotor; De vierde recreatiemonitoring, editie 2019*. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 3028.

Gosal, Arjan S, Ilse R Geijzendorffer, Tomáš Václavík, Brigitte Poulin, and Guy Ziv. 2019. "Using Social Media, Machine Learning and Natural Language Processing to Map Multiple Recreational Beneficiaries." *Ecosystem Services* 38: 100958.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2019.100958>.

Jaspers, C.J., M. Mouissie, S. Wessels, J. Barke, M. Kolen, and A. Bucholc. 2016. *Natuurpuntensysteem voor uniforme waardering van natuurkwaliteit*. Sweco Nederland B.V.

Luijendijk, A., & van Oudenhoven, A. (Eds.) (2019). *The Sand Motor: A Nature-Based Response to Climate Change: Findings and Reflections of the Interdisciplinary Research Program NatureCoast*. Delft University Publishers - TU Delft Library.

Monkman, Graham G, Michel J Kaiser, and Kieran Hyder. 2018. "Text and Data Mining of Social Media to Map Wildlife Recreation Activity." *Biological Conservation* 228: 89–99.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.biocon.2018.10.010>.

Mulder, S., E.W. Raadschelders, and J. Cleveringa. 2005. Een verkenning van de natuurbeschermingswetgeving in relatie tot Kustlijnzorg. De effecten van zandsuppleties op de ecologie van strand en onderwateroever. RIKZ (Haren).

Oteros-Rozas, Elisa, Berta Martín-López, Nora Fagerholm, Claudia Bieling, and Tobias Plieninger. 2018. "Using Social Media Photos to Explore the Relation between Cultural Ecosystem Services and Landscape Features across Five European Sites." *Ecological Indicators* 94: 74–86.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.02.009>.

Provincie Zuid-Holland (2016), Rapportage recreatiemonitor Zandmotor 2015.

Tieskens, K. F., Van Zanten, B. T., Schulp, C. J. E., & Verburg, P. H. (2018). Aesthetic appreciation of the cultural landscape through social media: An analysis of revealed preference in the Dutch river. *Landscape and Urban Planning*, 177, 128–137.  
<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2018.05.002landscape>.

Tieskens, Koen F., Brian J. Shaw, Toon Haer, Catharina J.E. Schulp, and Peter H. Verburg. 2017. "Cultural Landscapes of the Future: Using Agent-Based Modeling to Discuss and Develop the Use and Management of the Cultural Landscape of South West Devon." *Landscape Ecology* 32 (11): 2113–32. <https://doi.org/10.1007/s10980-017-0502-2>.

Toivonen, Tuuli, Vuokko Heikinheimo, Christoph Fink, Anna Hausmann, Tuomo Hiippala, Olle Järv, Henriikki Tenkanen, and Enrico Di Minin. 2019. "Social Media Data for Conservation Science: A Methodological Overview." *Biological Conservation* 233: 298–315.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.01.023>.

Van Donk, S.C., and J.W.M. Wijsman. 2020. Veranderingen in ecotopen over 10 jaar na aanleg van de Zandmotor. Monitoring en evaluatie 2010-2020 (concept). Wageningen Marine Research (Yerseke).

Van Turnhout, C., and M. Van Roomen. 2008. "Drieteenstrandlopers in Nederland: steeds meer wad-, steeds minder strandvogel?" *Limosa* 81: 1-10.

Wood, Spencer A, Anne D Guerry, Jessica M Silver, and Martin Lacayo. 2013. "Using Social Media to Quantify Nature-Based Tourism and Recreation." *Scientific Reports* 3 (1): 2976.  
<https://doi.org/10.1038/srep02976>.

Zanten, Boris T. Van, Derek B. Van Berkel, Ross K. Meentemeyer, Jordan W. Smith, Koen F. Tieskens, and Peter H. Verburg. 2016. "Continental-Scale Quantification of Landscape Values Using Social Media Data." *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 113 (46): 12974–79. <https://doi.org/10.1073/pnas.1614158113>.

# Bijlagen

## Bijlage 1 Geraadpleegde organisatie

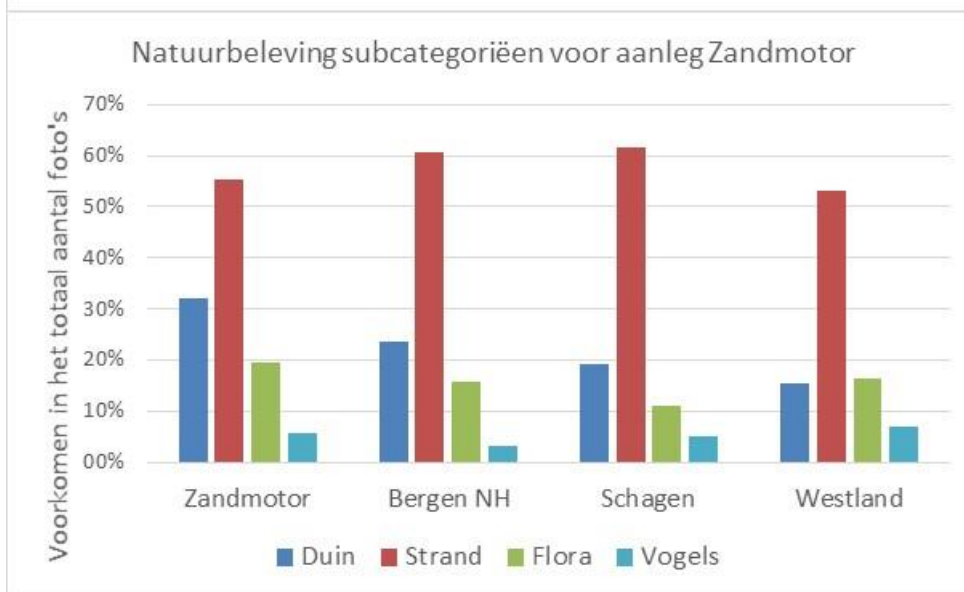
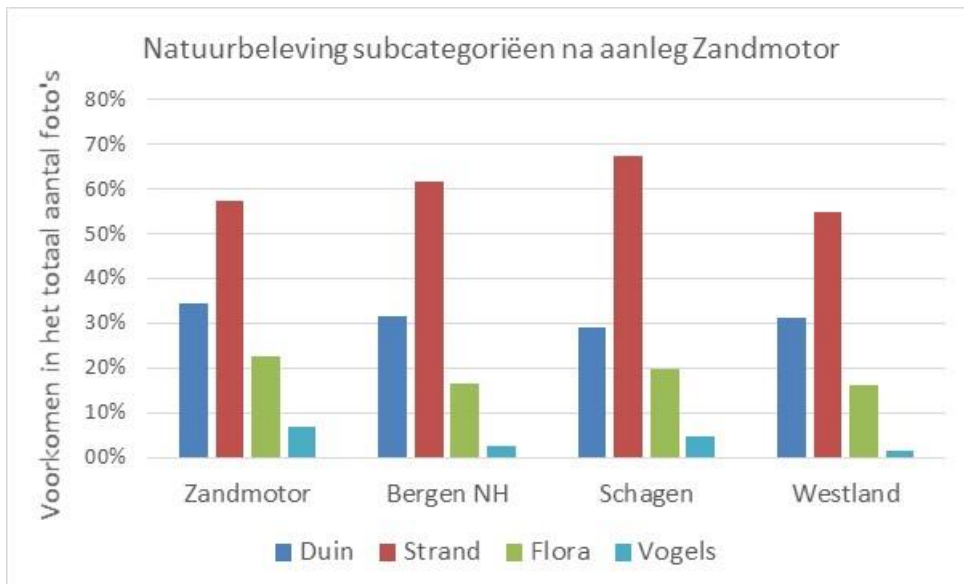
Organisatie
Blow Beach
Borgdorff Makelaars Monster
Broch Makelaardij Monster
Bureau Arens
Deltares
Direct Makelaar Monster
Flamengo's
Gemeente Den Haag
Gemeente Westland
Kamer van Koophandel Den Haag
Kijkduinpark
Korporaal & Bertels Makelaardij Den Haag
Nederlandse Vereniging Strandexploitanten Noordzee Strand
Reddingsbrigade
Royal Haskoning DHV
RWS WVL
Satellietgroep
Stichting HinT
The Coast
TU Delft
Van Oord
Veiligheidsregio
Vereniging Zuiderstrand
Vertegaal Ecologisch Advies en Onderzoek;





### Bijlage 3 Details fotoanalyse





## Bijlage 4 Resultaten natuurpunten

gebied	ID	natuurdoeltype		weegfactor	kwaliteit	oppervlakte (ha)	natuurpunten		aanwezige doelsoorten 3.48			aanwezige doelsoorten 3.54	
		code	naam				totaal	per hectare	vaatplanten	vogels	zoogdieren	dagvlinders	vaatplanten
referentie	229	3.48	Strand en stuivend duin	1,04	0,39	74,83	30,52	0,408	0	6	2		
referentie	383	3.48	Strand en stuivend duin	1,04	0,36	81,68	30,32	0,371	4	7	1		
referentie	387	3.48	Strand en stuivend duin	1,04	0,03	0,46	0,01	0,031	1	0	0		
Zandmotor	17	3.48	Strand en stuivend duin	1,04	0,13	9,06	1,23	0,136	0	13	0		
Zandmotor	49	3.48	Strand en stuivend duin	1,04	0	0,1	0	0	0	0	0		
Zandmotor	53	3.48	Strand en stuivend duin	1,04	0,12	1,6	0,2	0,125	0	12	0		
Zandmotor	56	3.48	Strand en stuivend duin	1,04	0,17	0,05	0,01	0,173	0	0	1		
Zandmotor	60	3.48	Strand en stuivend duin	1,04	0,03	0,01	0	0,031	1	0	0		
Zandmotor	61	3.48	Strand en stuivend duin	1,04	0,05	0,21	0,01	0,052	1	2	0		
Zandmotor	224	3.48	Strand en stuivend duin	1,04	0,08	0,43	0,04	0,084	2	2	0		
Zandmotor	233	3.48	Strand en stuivend duin	1,04	0,06	0,2	0,01	0,063	2	0	0		
Zandmotor	234	3.48	Strand en stuivend duin	1,04	0,08	0,43	0,04	0,084	2	2	0		
Zandmotor	250	3.48	Strand en stuivend duin	1,04	0,25	2,56	0,65	0,256	2	2	1		
Zandmotor	252	3.48	Strand en stuivend duin	1,04	0,26	1,05	0,28	0,267	2	3	1		
Zandmotor	253	3.48	Strand en stuivend duin	1,04	0,27	2,03	0,56	0,277	2	4	1		
Zandmotor	254	3.48	Strand en stuivend duin	1,04	0,29	3,59	1,07	0,298	3	3	1		
Zandmotor	255	3.48	Strand en stuivend duin	1,04	0,2	0,92	0,19	0,204	0	3	1		
Zandmotor	257	3.48	Strand en stuivend duin	1,04	0,13	1,59	0,22	0,136	4	1	0		
Zandmotor	259	3.48	Strand en stuivend duin	1,04	0,04	0,06	0	0,042	1	1	0		
Zandmotor	263	3.48	Strand en stuivend duin	1,04	0,32	7,57	2,49	0,329	4	3	1		
Zandmotor	269	3.48	Strand en stuivend duin	1,04	0,4	11,22	4,63	0,413	4	11	1		
Zandmotor	272	3.48	Strand en stuivend duin	1,04	0,07	2,21	0,16	0,073	2	1	0		
Zandmotor	276	3.48	Strand en stuivend duin	1,04	0,06	1,56	0,1	0,063	2	0	0		
Zandmotor	280	3.48	Strand en stuivend duin	1,04	0,07	3,6	0,26	0,073	1	4	0		
Zandmotor	281	3.48	Strand en stuivend duin	1,04	0,19	0,74	0,14	0,193	0	2	1		
Zandmotor	287	3.48	Strand en stuivend duin	1,04	0,39	0,91	0,37	0,408	0	6	2		
Zandmotor	289	3.48	Strand en stuivend duin	1,04	0,39	0,06	0,02	0,408	0	6	2		
Zandmotor	295	3.48	Strand en stuivend duin	1,04	0,21	0,21	0,05	0,214	1	1	1		
Zandmotor	307	3.48	Strand en stuivend duin	1,04	0,33	0,53	0,18	0,345	0	0	2		
Zandmotor	308	3.48	Strand en stuivend duin	1,04	0,01	0,56	0,01	0,01	0	1	0		
Zandmotor	309	3.48	Strand en stuivend duin	1,04	0,19	1,06	0,21	0,193	0	2	1		
Zandmotor	376	3.48	Strand en stuivend duin	1,04	0,61	52,98	33,24	0,627	3	18	2		
Zandmotor	378	3.48	Strand en stuivend duin	1,04	0,38	4,26	1,69	0,397	0	5	2		
Zandmotor	379	3.48	Strand en stuivend duin	1,04	0,17	0,03	0,01	0,173	0	0	1		
Zandmotor	533	3.48	Strand en stuivend duin	1,04	0,49	101,48	52	0,512	1	13	2		
Zandmotor	535	3.48	Strand en stuivend duin	1,04	0	0,03	0	0	0	0	0		
Zandmotor	536	3.48	Strand en stuivend duin	1,04	0,67	182,13	125,69	0,69	5	18	2		

gebied	ID	natuurdoeltype		weegfactor	kwaliteit	oppervlakte (ha)	natuurpunten		aanwezige doelsoorten 3.48			aanwezige doelsoorten 3.54		
		code	naam				totaal	per hectare	vaatplanten	vogels	zoogdieren	dagvlinders	vaatplanten	vogels
Zandmotor	538	3.48	Strand en stuivend duin	1,04	0,02	0,29	0,01	0,021	0	2	0			
Zandmotor	549	3.48	Strand en stuivend duin	1,04	0,01	0,49	0,01	0,01	0	1	0			
Zandmotor	550	3.48	Strand en stuivend duin	1,04	0,19	0,23	0,05	0,193	0	2	1			
Zandmotor	552	3.48	Strand en stuivend duin	1,04	0,05	1,72	0,09	0,052	1	2	0			
Zandmotor	553	3.48	Strand en stuivend duin	1,04	0,01	0,19	0	0,01	0	1	0			
Zandmotor	256	3.54	Zoom, mantel en droog struweel van de duinen	0,98	0,05	0,01	0	0,047				1	0	0
Zandmotor	258	3.54	Zoom, mantel en droog struweel van de duinen	0,98	0,04	0,46	0,02	0,039				0	0	3
Zandmotor	261	3.54	Zoom, mantel en droog struweel van de duinen	0,98	0,22	20,52	4,43	0,216				1	2	11
Zandmotor	264	3.54	Zoom, mantel en droog struweel van de duinen	0,98	0,13	0,36	0,05	0,13				0	2	8
Zandmotor	268	3.54	Zoom, mantel en droog struweel van de duinen	0,98	0,13	8,68	1,13	0,13				0	2	8
Zandmotor	270	3.54	Zoom, mantel en droog struweel van de duinen	0,98	0,22	2,16	0,46	0,215				1	3	10
Zandmotor	271	3.54	Zoom, mantel en droog struweel van de duinen	0,98	0,23	15,85	3,62	0,228				1	3	11
Zandmotor	284	3.54	Zoom, mantel en droog struweel van de duinen	0,98	0,07	2,76	0,18	0,065				0	0	5
Zandmotor	286	3.54	Zoom, mantel en droog struweel van de duinen	0,98	0,01	0,94	0,01	0,013				0	0	1
Zandmotor	296	3.54	Zoom, mantel en droog struweel van de duinen	0,98	0,03	1,29	0,03	0,026				0	0	2

## Bijlage 5 Ecosysteemdiensten Zandmotor volgens CICES-classificatie

De onderstaande tabel geeft inzicht het format dat is gehanteerd bij de inventarisatie van aan de Zandmotor toe te kennen ecosysteemdiensten. Geel gemarkeerd hierin de ecosysteemdiensten die als relevant zijn bevonden en die – voor zover deze nog niet in ander onderzoek werden meegenomen – in voorliggend project zijn meegenomen. Een toelichting hierbij is terug te vinden in hoofdstuk 1 van het hoofdrapport.

Biotic/ abiotic	Section	Division	Code	Group	Class	(1) Relevantie voor de Zandmotor	(2) Toelichting	(3) Beschikbare informatie/ doorverwijzing	(4) Overige opmerkingen/suggesties
						Graag aangeven of ecosysteemdient relevant is: Laag: beperkt relevant, geen significante effecten Midden: relevant, beperkte effecten Hoog: relevant, significante effecten	Graag een korte toelichting ter verduidelijking van de specifieke ecosysteemdient die de Zandmotor levert	Welke informatiebronnen (onderzoeksrapporten, data) zijn beschikbaar? Wie (organisatie, persoon) kan mogelijk aanvullende informatie leveren over de betreffende ecosysteemdient?	Ruimte voor opmerkingen, algemene suggesties
Biotic	Provisioning	Biomass	1.1.2.1	Cultivated aquatic plants for nutrition, materials or energy					
			1.1.4.1	Reared aquatic animals for nutrition, materials or energy					
			1.1.5.1	Wild plants for nutrition, materials or energy					
			1.1.6.1	Wild animal for nutrition, materials or energy		Laag	Potential nursery site for commercial fish and shellfish species		
			1.2.1.1	Genetic material from plants, algae or fungi					
			1.2.2.1	Genetic material from animals					
	Regulation & Maintenance	Transformation of biochemical or physical inputs to ecosystems	2.1.1.1	Mediation of wastes or toxic substances of anthropogenic origin by living processes					
			2.1.2.1	Mediation of nuisances of anthropogenic origin					
		Regulation of physical, chemical, biological conditions	2.2.1.1	Regulation of baseline flows and extreme events			Hoog	Increased habitat for marine and bird species	
			2.2.2.1	Lifecycle maintenance, habitat and gene pool protection					
			2.2.3.1	Pest and disease control					
			2.2.4.2	Regulation of soil/sediment quality					
			2.2.5.2	Water conditions			Laag	Impact on coastal water quality	
			2.2.6.1	Atmospheric composition and conditions					
	Cultural	Direct, in-situ and outdoor interactions with living systems that depend on presence in the environmental setting	3.1.1.1	Physical and experiential interactions with natural environment			Hoog	Nature related tourism / recreation	
3.1.2.1			Intellectual and representative interactions with natural environment			Hoog	Experimental site for nature related research		
Indirect, remote, often indoor interactions with living systems that do not require presence in the environmental setting		3.2.1.1	Spiritual, symbolic and other interactions with natural environment						
		3.2.2.1	Other biotic characteristics that have a non-use value						
Abiotic	Provisioning	Water	4.2.1.1	Surface water used for nutrition, materials or energy					
			4.3.1.1	Mineral substances used for nutrition, materials or energy					
			4.3.2.1	Non-mineral substances or ecosystem properties used for nutrition, materials or energy					
	Regulation & Maintenance	Transformation of biochemical or physical inputs to ecosystems	5.1.1.1	Mediation of waste, toxics and other nuisances by non-living processes					
			5.2.1.1	Regulation of baseline flows and extreme events		Laag	Potential effect on drinking water resources		
			5.2.2.1	Maintenance of physical, chemical, abiotic conditions			Hoog	Regulation of coastal erosion	
	Cultural	Direct, in-situ and outdoor interactions with natural physical systems that depend on presence in the environmental setting	6.1.1.1	Physical and experiential interactions with natural abiotic components of the environment			Hoog	Nature related tourism / recreation	
			6.1.2.1	Intellectual and representative interactions with abiotic components of the natural environment			Hoog	Experimental site for nature related research	
		Indirect, remote, often indoor interactions with physical systems that do not require presence in the environmental setting	6.2.1.1	Spiritual, symbolic and other interactions with the abiotic components of the natural environment			Laag	Ownership, proud	
			6.2.2.1	Other abiotic characteristics that have a non-use value			Hoog	Location of industry and employment factor	

## Bijlage 6 Ontwikkeling werkgelegenheid R&T-sector

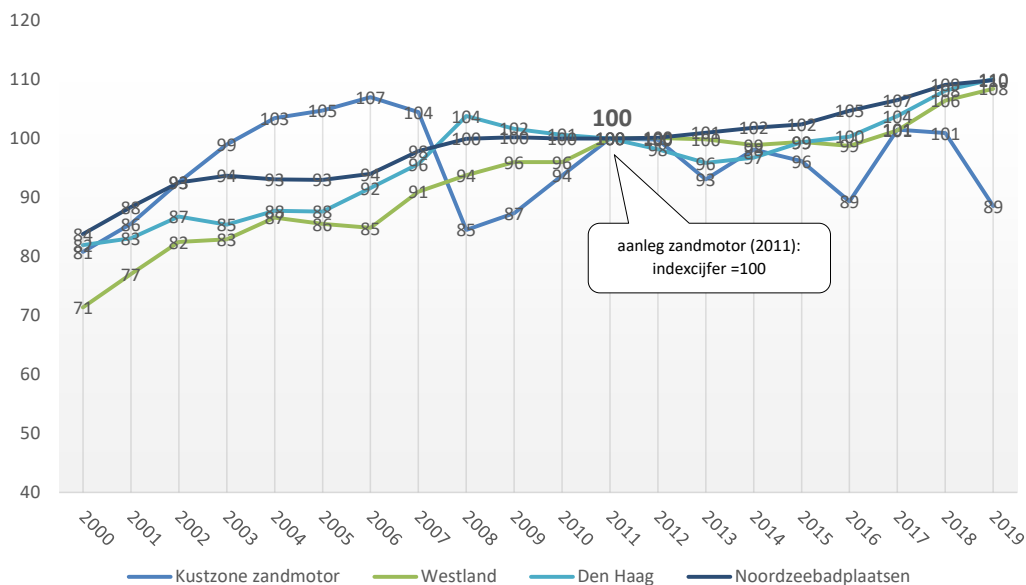
### 2010-2010: aantal werkzame personen

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Kustzone	287	303,9	328,9	351,6	367,6	372,2	380,2	371,2	300,3	310,3	333
Westland	1462	1577	1689	1698	1773	1752	1738	1863	1921	1967	1966
Den Haag	14596	14803	15462	15217	15630	15610	16324	17045	18498	18109	17927
Noordzeepadplaatsen	25399	26784	28055	28407	28216	28190	28494	29663	30303	30376	30311
Monster	200	204	215	217	264	285	166	157	205	201	167
Ter Heijde	30	28	28	29	32	32	33	56	56	44	40

### 2011-2019: aantal werkzame personen

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Kustzone	355,3	354,7	330,7	348,7	341,7	317,4	360,6	358,6	314,6
Westland	2048	2050	2045	2026	2036	2023	2076	2180	2221
Den Haag	17816	17494	17082	17239	17702	17868	18495	19265	19611
Noordzeepadplaatsen	30311	30349	30604	30868	31042	31737	32295	33070	33312
Monster	177	155	147	148	142	140	131	138	152
Ter Heijde	22	41	38	39	58	59	55	41	41

### 2000-2019: aantal werkzame personen (indexcijfer: 2011=100)





# Over Ecorys

Ecorys is een toonaangevend internationaal onderzoeks- en adviesbureau dat zich richt op de belangrijkste maatschappelijke uitdagingen. Door middel van uitmuntend, op onderzoek gebaseerd advies, helpen wij publieke en private klanten bij het maken en uitvoeren van gefundeerde beslissingen die leiden tot een betere samenleving. Wij helpen opdrachtgevers met grondige analyses, inspirerende ideeën en praktische oplossingen voor complexe markt-, beleids- en managementvraagstukken.

Onze bedrijfsgeschiedenis begon in 1929, toen een aantal Nederlandse zakenlieden van wat nu beter bekend is als de Erasmus Universiteit, het Nederlands Economisch Instituut (NEI) oprichtten. Het doel van dit gerenommeerde instituut was om een brug te slaan tussen het bedrijfsleven en de wereld van economisch onderzoek. Het NEI is in 2000 uitgegroeid tot Ecorys.

Door de jaren heen heeft Ecorys zich verspreid over de wereld met kantoren in Europa, Afrika, het Midden-Oosten en Azië. Wij werven personeel met verschillende culturele achtergronden en expertises, omdat wij ervan overtuigd zijn dat mensen met uiteenlopende eigenschappen een meerwaarde kunnen bieden voor ons bedrijf en onze klanten.

Ecorys excelleert in zeven werkgebieden:

- Economic growth;
- Social policy;
- Natural resources;
- Regions & Cities;
- Transport & Infrastructure;
- Public sector reform;
- Security & Justice.

Ecorys biedt een duidelijk aanbod aan producten en diensten:

- voorbereiding en formulering van beleid;
- programmamanagement;
- communicatie;
- capaciteitsopbouw (overheden);
- monitoring en evaluatie.

Wij hechten waarde aan onze onafhankelijkheid, onze integriteit en onze partners. Ecorys geeft om het milieu en heeft een actief maatschappelijk verantwoord ondernemingsbeleid, gericht op meerwaarde voor de samenleving en de markt. Ecorys is in het bezit van een ISO14001-certificaat dat wordt ondersteund door al onze medewerkers.



Postbus 4175  
3006 AD Rotterdam  
Nederland

Watermanweg 44  
3067 GG Rotterdam  
Nederland

T 010 453 88 00  
F 010 453 07 68  
E [netherlands@ecorys.com](mailto:netherlands@ecorys.com)  
K.v.K. nr. 24316726

**W** [www.ecorys.nl](http://www.ecorys.nl)

***Sound analysis, inspiring ideas***