

ZEELAND ADEMT! Energie-eiland in de Westerschelde

DE UITWERKING VAN HET ENERGIE-EILAND

De kern van het ontwerp

We staan aan de vooravond van een bio-based economie. Een groeiende interesse voor biologische processen leidt tot de vormgeving van veerkrachtige watersystemen, circulair bouwen en de integratie van architectuur en natuur. Ook op het gebied van energie ontstaan nieuwe mogelijkheden door natuurinclusief denken.

De Zeeuwse delta is bij uitstek geschikt voor de opslag van hernieuwbare energie. De regio neemt een strategische positie in tussen de windparken op zee en de stedelijke regio's van Rotterdam en Antwerpen. Dit perspectief werken we uit in een energie-eiland op de Vlake van Raan in de voordelta van de Westerschelde.

Het eiland bestaat uit een ringvormig grondlichaam met daarbinnen een innovatief systeem van zeewaterbatterijen en drijvende zonnepanelen. Deze zeewaterbatterijen slaan energie op door zout zeewater te splitsen in basisch en zuur water. Wanneer er weinig energie wordt geleverd door zon en wind genereren osmoseprocessen energie die in een gecontroleerde stroom naar het vasteland gaat.

Het energie-eiland combineert verschillende belangen. Het eiland vergroot het intergetijdengebied, met nieuwe broedgebieden voor vogels. Ook heeft het eiland een gunstig effect op de kustbescherming omdat delen van de kust meer in de luwte komen te liggen. Daarnaast zijn er functiecombinaties mogelijk met ecotoerisme en zeeboerderijen voor eiwitrijke teelten. Door boven de zeewaterbatterijen drijvende zonnepanelen aan te brengen, kunnen Zeeuwse landbouwgronden worden ontzien en in gebruik blijven voor grondgebonden teelten. Dat draagt bij aan het behoud van een uniek open landschap.

Het idee van het energie-eiland past bij Zeeland als gebied van rust en ontspanning te midden van stedelijke regio's. Zeeland geeft ademruimte!

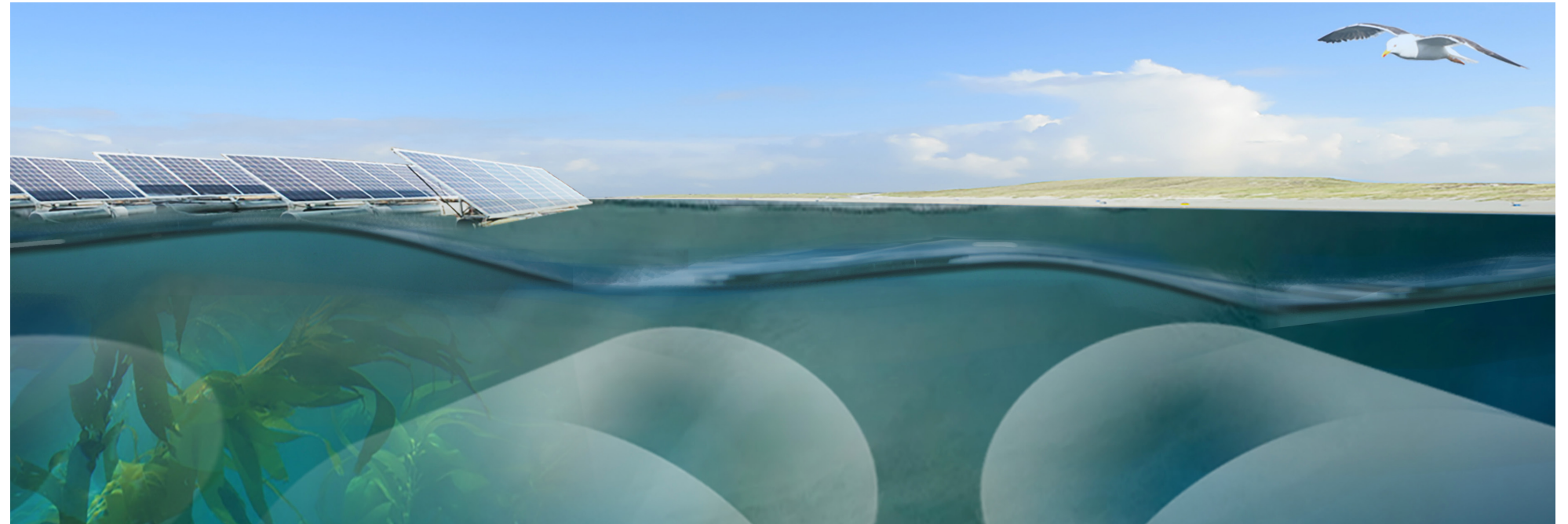
Hoe functioneert het energie-eiland?

Het eiland slaat energie op van de offshore windparken en drijvende zonnepanelen. De energie is vooral bedoeld voor Zeeuwse huishoudens en bedrijven, maar kan ook worden gebruikt om industriële complexen te verduurzamen. Het streefbeeld voor de lange termijn is een energieneutraal Zeeland.

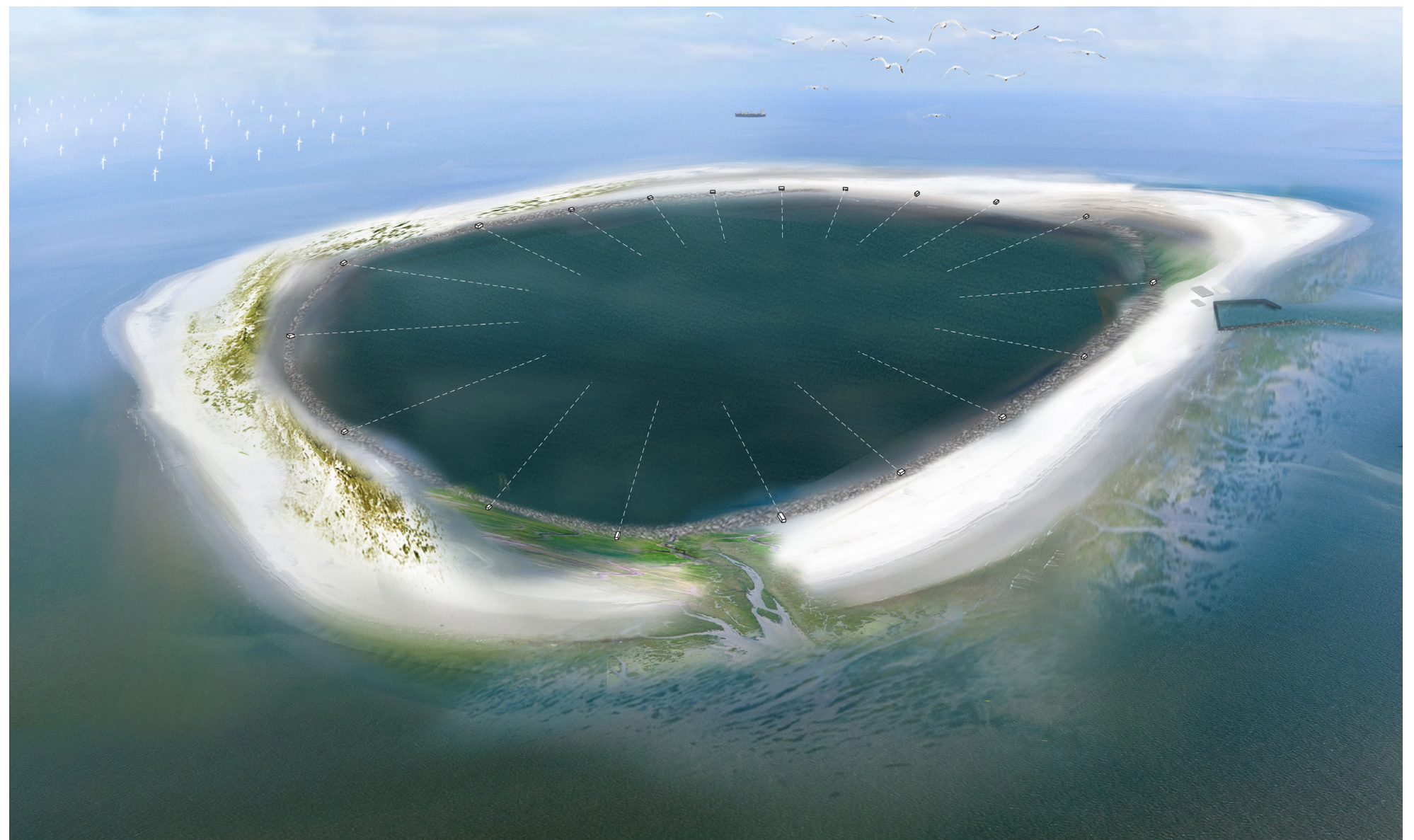
Het grondlichaam voorziet in een hoogspanningsstation en ongeveer 10 verdeelstations. Vanaf het hoogspanningsstation gaat de energie via een ringkabel in het grondlichaam naar de verdeelstations van elk 150 MW. De combinatie van zonne- en windenergie op zee levert aanzienlijke synergievoordelen op, zoals het gebruik van dezelfde kabel (*cable pooling*).

Elke zeewaterbatterij heeft een waterzak met drie compartimenten met flexibele wanden. Het middelste compartiment vult zich met gefilterd zeewater tot het volledige volume van de waterzak. Met de energie van de windparken en zonnepanelen wordt het zeewater via membranen gesplitst in zure en basische oplossingen. Deze oplossingen vullen de twee andere compartimenten en nemen langzaam het volume van het middelste compartiment in. Op een later moment wordt het zure en basische water via de membranen gemengd en wordt elektrische energie vrij gemaakt.

De zeewaterbatterijen hebben een volume van 4000 m³ /stuk. Dit formaat heeft voldoende volume en biedt weerstand tegen de trekkrachten van het water.



Impressie van de waterzakken van de zeewaterbatterijen met daarboven de drijvende zonnepanelen.



Het energie-eiland in de voordelta van de Westerschelde.

Energievraag en -buffering

Het plan is gebaseerd op het 'besparen scenario' uit het ECN rapport (ZEKER Zeeland). De energievraag van Zeeland in 2050 is 95 PJ (26.000 GWh). Tweederde van deze energievraag is nodig voor de industrie. Dat betekent ongeveer 500 windmolens van 10 MW en 50 km² zonnepanelen. Om de windstille en bewolkte perioden te overbruggen, die vooral in de winter voorkomen, zijn drie energie-eilanden nodig met een diameter van 5 km. Als geen rekening wordt gehouden met de industriële energievraag volstaat één energie-eiland. De zeewaterbatterijen van drie energie-eilanden kunnen 900 GWh aan elektriciteit opslaan. Daarmee kan een extreme *dunkelflaute* van 2 weken worden overbrugd. Het ruimtebeslag van de energie-eilanden is een factor 100 kleiner dan de ruimte die nodig is voor een valmeer met 10 m hoogteverschil. De toekomstige energievraag is met grote onzekerheden omgeven, zoals de ontwikkeling van de industrie en de vorming van meer buffers in het systeem, waaronder de opslagcapaciteit van elektrische voertuigen. Voor nu wordt uitgegaan van een constante energievraag door het jaar heen van Zeeland van 3 GW.

Lokatie van het energie-eiland

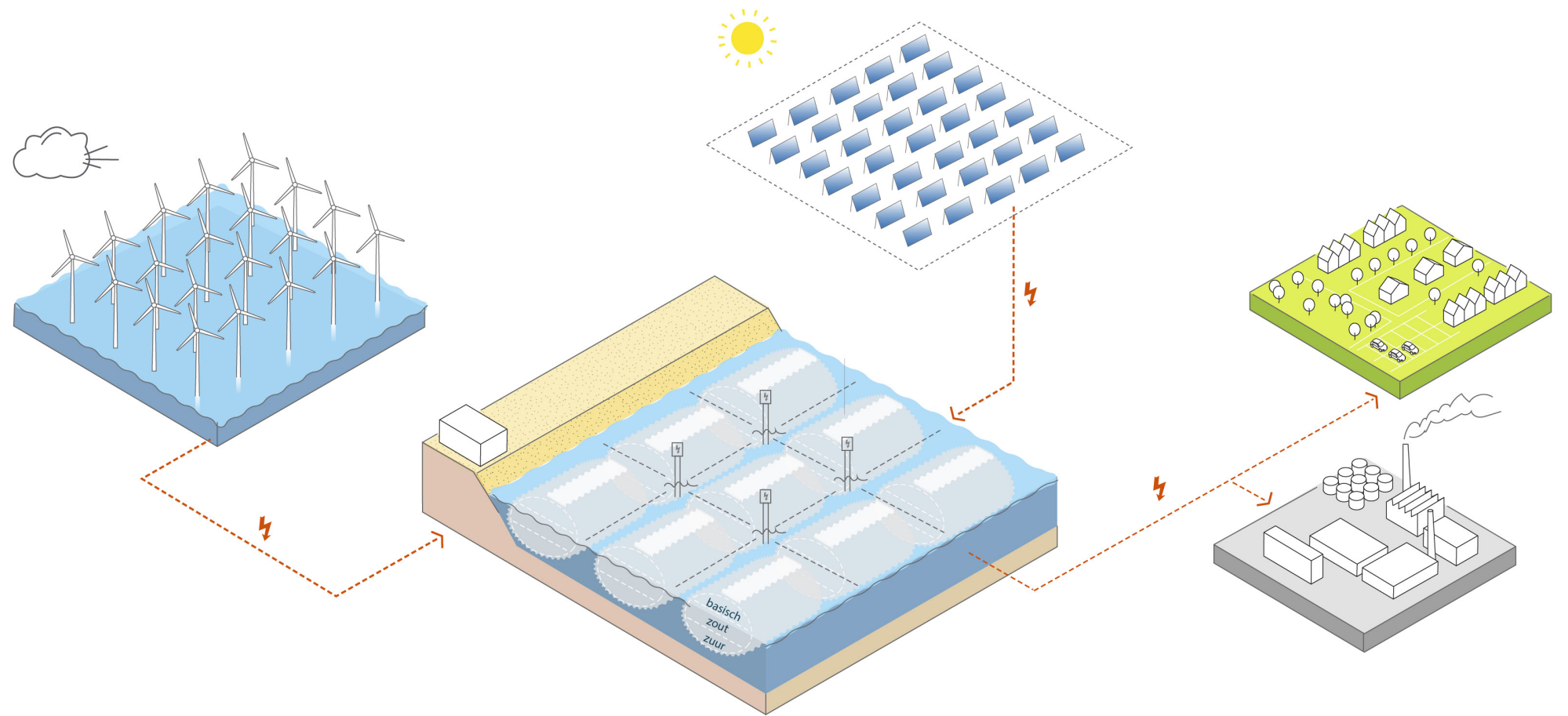
De historische kaart laat zien dat in vroeger tijden op de Vlakte van Raan ook een eiland lag. Door de ondiepe ligging van de Vlakte van Raan kan de aanleg van het energie-eiland energetisch snel worden terug verdiend. Ook zijn de locatie en vorm afgestemd op de scheepvaartroutes op de Westerschelde. Eventueel kan bij de winning van het zand voor het grondlichaam een nieuwe, veiliger vaargeul worden gerealiseerd die verder van de kust van Walcheren ligt.

De locatie van het eiland is gunstig voor de kustbescherming. De zuidwestkust van Walcheren en Zeeuws-Vlaamse kust tussen Cadzand en Breskens zullen minder golfaanval te verwerken krijgen, waardoor deze kustvakken ook zonder verdere versterkingsmaatregelen veel langer in stand blijven.

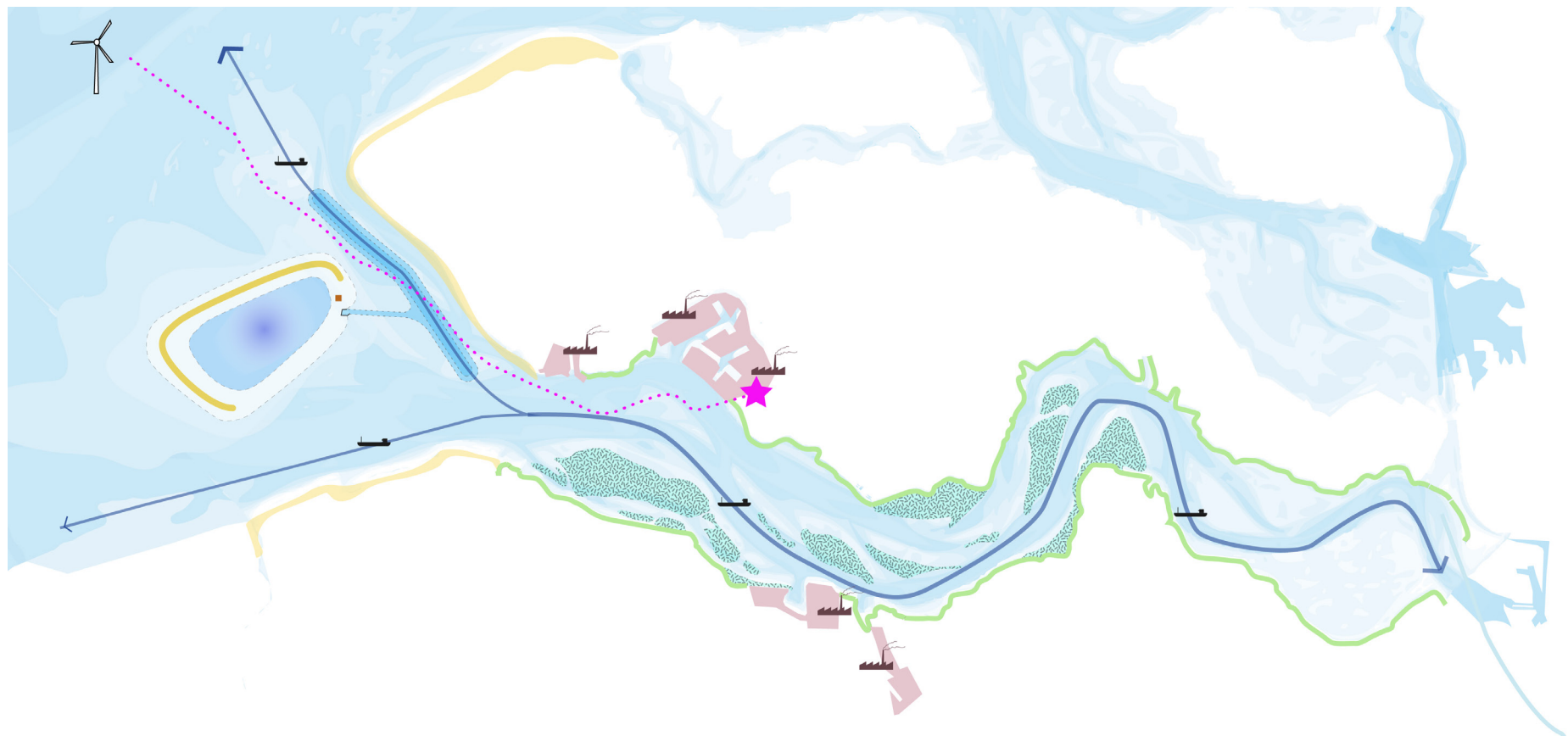
De positieve invloed op de kustbescherming wordt nog relevanter als de energie-eilanden op grote schaal worden toegepast (zie doorkijk lange termijn).



De Schelde anno 960, met een eiland ten zuidwesten van Walcheren.



De waterzakken van de zeewaterbatterijen bestaan uit drie compartimenten met zout, basisch en zuur water. De zeewaterbatterijen slaan de energie op van off-shore windparken en drijvende zonnepanelen. In perioden waarin weinig energie wordt geleverd door zon en wind geven de batterijen energie aan Zeeuwse huishoudens en industrie.



De ligging van het energie-eiland ten opzichte van off-shore windparken, Zeeuwse industrie en hoofdvaarroutes.

Ecologie

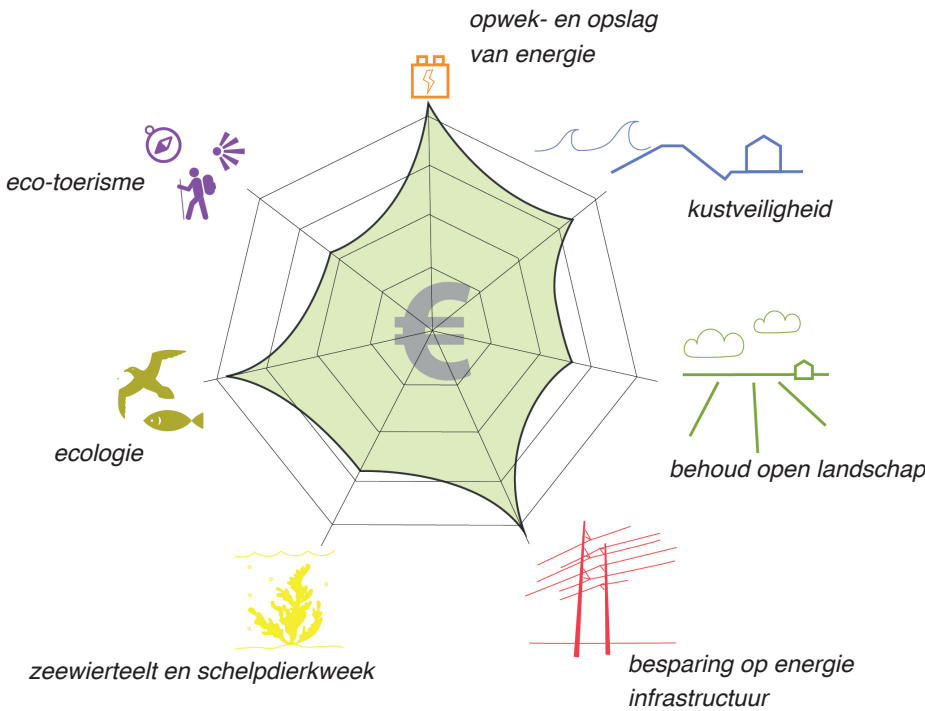
Het energie-eiland voegt diverse habitats toe aan het natuurlijke systeem van de Westerschelde. Aan de luwe zijde, waar het talud van het eiland geleidelijk overgaat in de zeebodem, kunnen zich slikken en schorren ontwikkelen. De slikken en schorren zijn een fourageergebied voor vogels, zoals de visdief die nu voor overlast zorgt in het stedelijk gebied. Door zijn ligging is het eiland onbereikbaar voor de vos. Aan de binnenzijde krijgt het talud een deels harde oeverbescherming. Het harde substraat biedt kansen voor de groei van soortenrijke benthi-sche leefgemeenschappen. De zone met diep water fungeert als kraam-kamer voor vissen. De positie van de Zeeuwse Delta is van belang voor de mondiale trekbewegingen van vogels. De delta maakt deel uit van de Oost-Atlantische flyway die, via de westkust van Europa, broed- en over-winteringsgebieden van Noord-Siberië en Noordoost-Canada verbindt met gebieden in Centraal-Afrika.

Kansrijke functiecombinaties

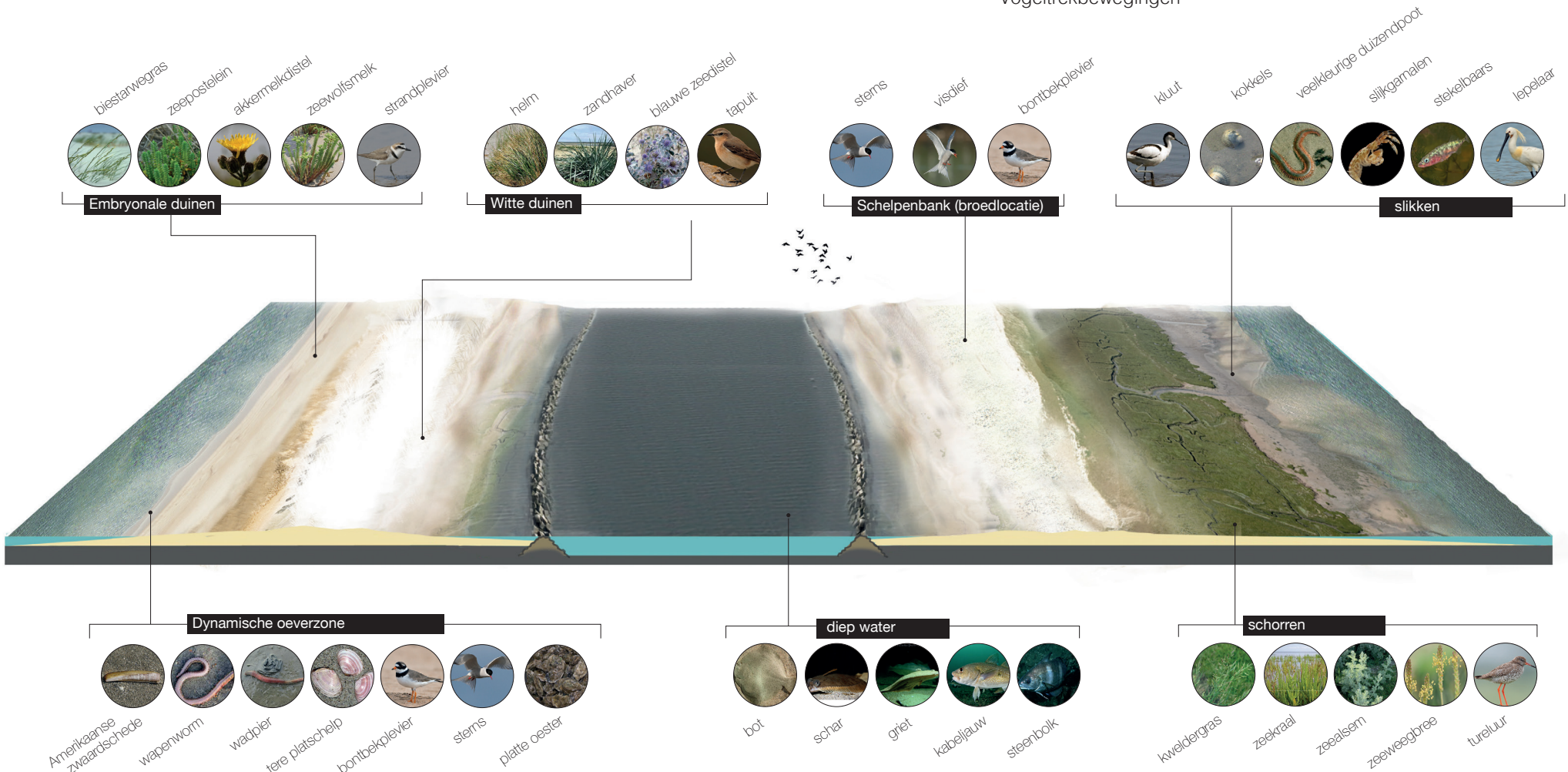
Binnen het grondlichaam kunnen in het luwe milieu duurzame eiwitten wor-den geproduceerd zoals zeewierteelt of schelpdierkweek. Ook creëert het eiland kansen voor het ecotoerisme in Zeeland. Niet alleen de bestemming zelf biedt een sublieme natuurbeleving ook de reis ernaartoe spreekt tot de verbeelding. Het krachtenspel van de waterstromen en het weidse beeld van het energie-eiland raken aan de ziel van het Zeeuwse landschap.

Overzicht maatschappelijke baten

Het spider-diagram geeft een overzicht van de maatschappelijke baten van het energie-eiland.



Vogeltrekbewegingen



Een visitors journey naar het energie-eiland.



Ruimte voor zeeboerderijen.



Broedeiland voor de visdief.

SCHETSMATIGE UITWERKING VAN DE CONSTRUCTIE

‘Uithollen van een zandplaat’

Bij de aanleg wordt een enorme kom met een diepte van 10 meter uitgebaggerd in de Vlake van Raan. Met de vrijkomende grond wordt het grondlichaam opgebouwd. Daarna worden aan de windzijde de duinen opgehoogd met zeezand uit de omgeving. Ook worden extra zandbuffers gemaakt om erosie te compenseren. Aan de luwe zijde van het eiland wordt het grondlichaam aangevuld met slib dat vrijkomt bij de uitbaggeringswerkzaamheden van de Westerschelde. Zo ontstaat een gedifferentieerd systeemeigen landschap, dat alleen hier op deze wijze kan worden gemaakt.

De landschappelijke opbouw

Het energie-eiland heeft net als een Waddeneiland twee gezichten met aan de windzijde duinen en uitgestrekte slikken aan de luwe zijde. Binnenin krijgt het talud een harde oeverbescherming.

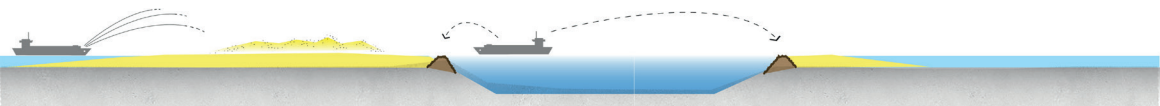
Van tijd tot tijd zal het nodig zijn het eiland te versterken met strand- of vooroeversuppleties. Het zand dat aan de aangevallen zijde verdwijnt komt ten goede aan het luvtegebied. Hier ontstaat in de loop van de tijd een uitgestrekt intergetijdengebied met hoge ecologische waarde.



De Vlake van Raan met een diepte van circa 5 m



Fase 1- circa 10 m uitbaggeren en sediment opspuiten langs de rand



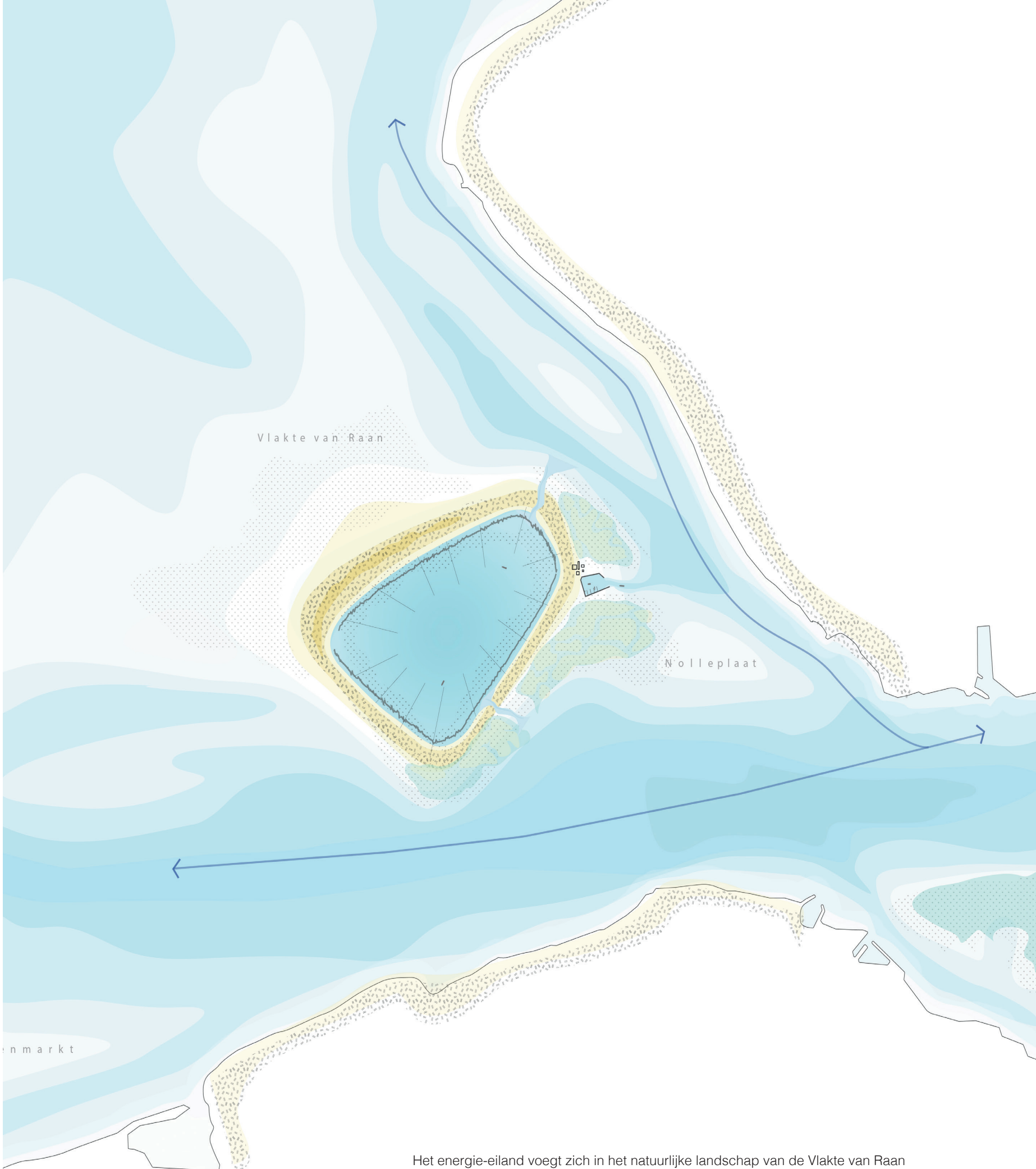
Fase 2- aanleg van het ringvormige grondlichaam



Fase 3- toevoegen van zeewaterbatterijen, zonnepanelen en technische installaties



Fase 4- ontwikkelen van intergetijden-natuur



Het energie-eiland voegt zich in het natuurlijke landschap van de Vlake van Raan

DOORKIJK NAAR DE LANGE TERMIJN

Een samenhangende delta

Door het brede landschappelijke perspectief is het energie-eiland veel meer dan een landaanwinning voor opslag en opwekking van hernieuwbare energie. Het energie-eiland past in een groter verhaal over een samenhangende Zeeuwse delta, met meer uitwisseling met het water van de Noordzee en van de rivieren. Dit vraagt om een transformatie van het huidige gecompartmenteerde watersysteem naar een systeem met maximaal geopende dammen.

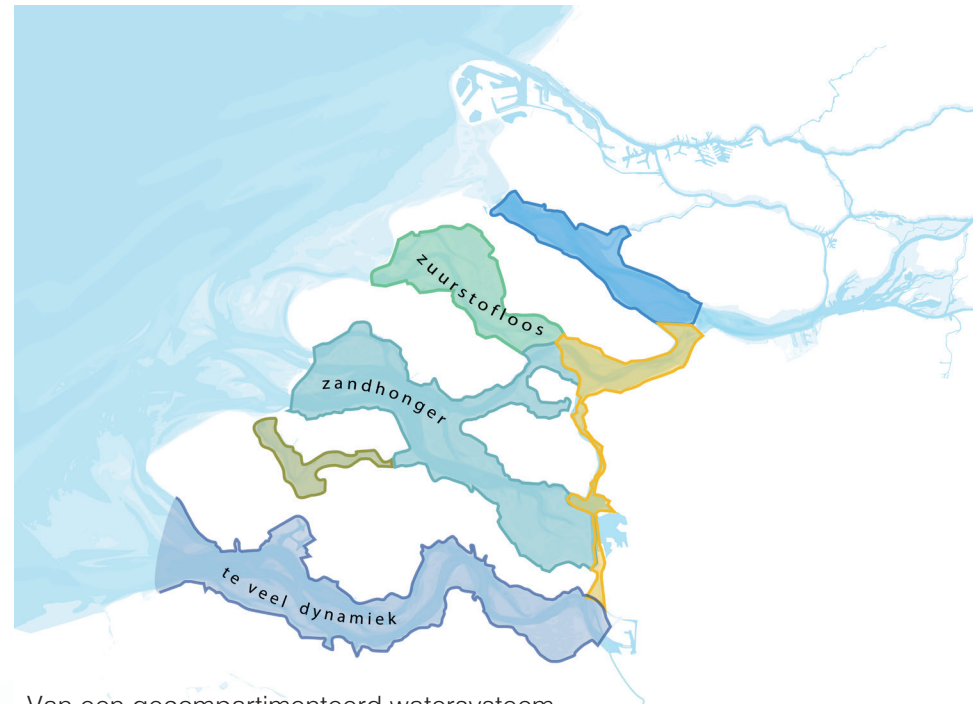
Een betere uitwisseling met het Noordzeewater zorgt voor herstel van de variatie tussen geulen en platen. Een grotere aanvoer van nutriëntrijk rivierwater levert meer voedsel voor vogels, vissen en schelpdieren. In de nieuwe situatie zal zich in de Zeeuwse wateren opnieuw een natuurlijke zoet-zoutgradiënt instellen, met de daarbij horende karakteristieke habitats.

Een zwerm van eilanden

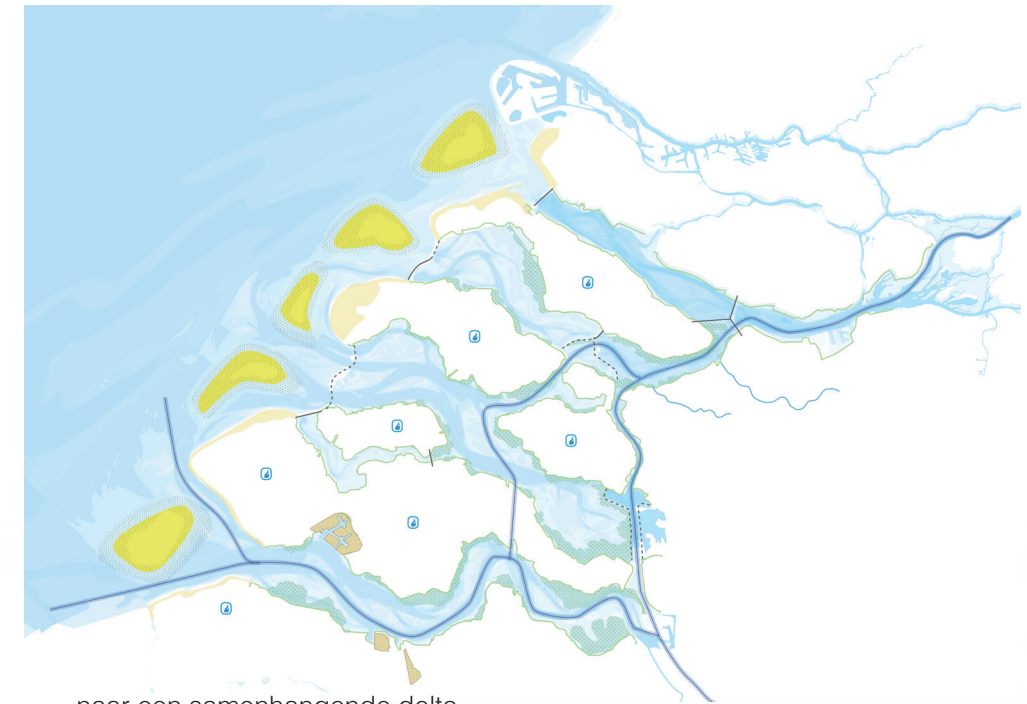
We zien het energie-eiland als de eerste van een zwerm van eilanden in de voordelta. De eilanden functioneren in symbiose met het watersysteem van de voordelta. De ligging van de eilanden zorgt voor een zeewaartse verlenging van het estuariene gebied. In combinatie met het openen van de afsluitdammen kan hierdoor een verandering optreden in de doordringing van het getij waardoor een lagere getijslag ontstaat, en daarmee ook een verlaging van de stormvloedstanden.

De eilanden zorgen voor afname van de golfaanval op de bestaande kust, waardoor deze beter bestand is tegen klimaatverandering en zeespiegelstijging. De zwerm van eilanden sluit aan op de locatie van de Tweede Maasvlakte en zorgt voor een herstel van de karakteristieke gebogen Nederlandse kustlijn.

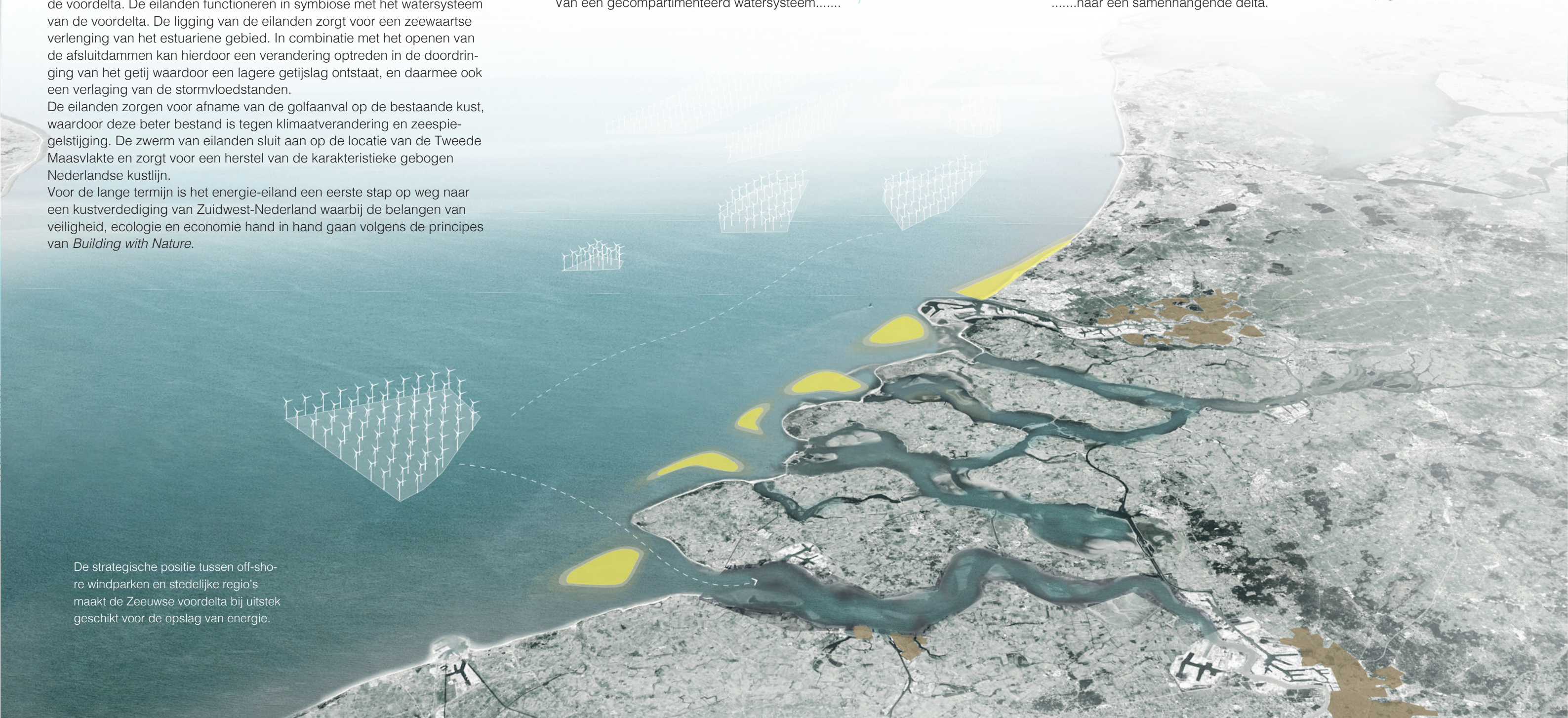
Voor de lange termijn is het energie-eiland een eerste stap op weg naar een kustverdediging van Zuidwest-Nederland waarbij de belangen van veiligheid, ecologie en economie hand in hand gaan volgens de principes van *Building with Nature*.



Van een gecompartmenteerd watersysteem.....



.....naar een samenhangende delta.



De strategische positie tussen off-shore windparken en stedelijke regio's maakt de Zeeuwse voordelta bij uitstek geschikt voor de opslag van energie.