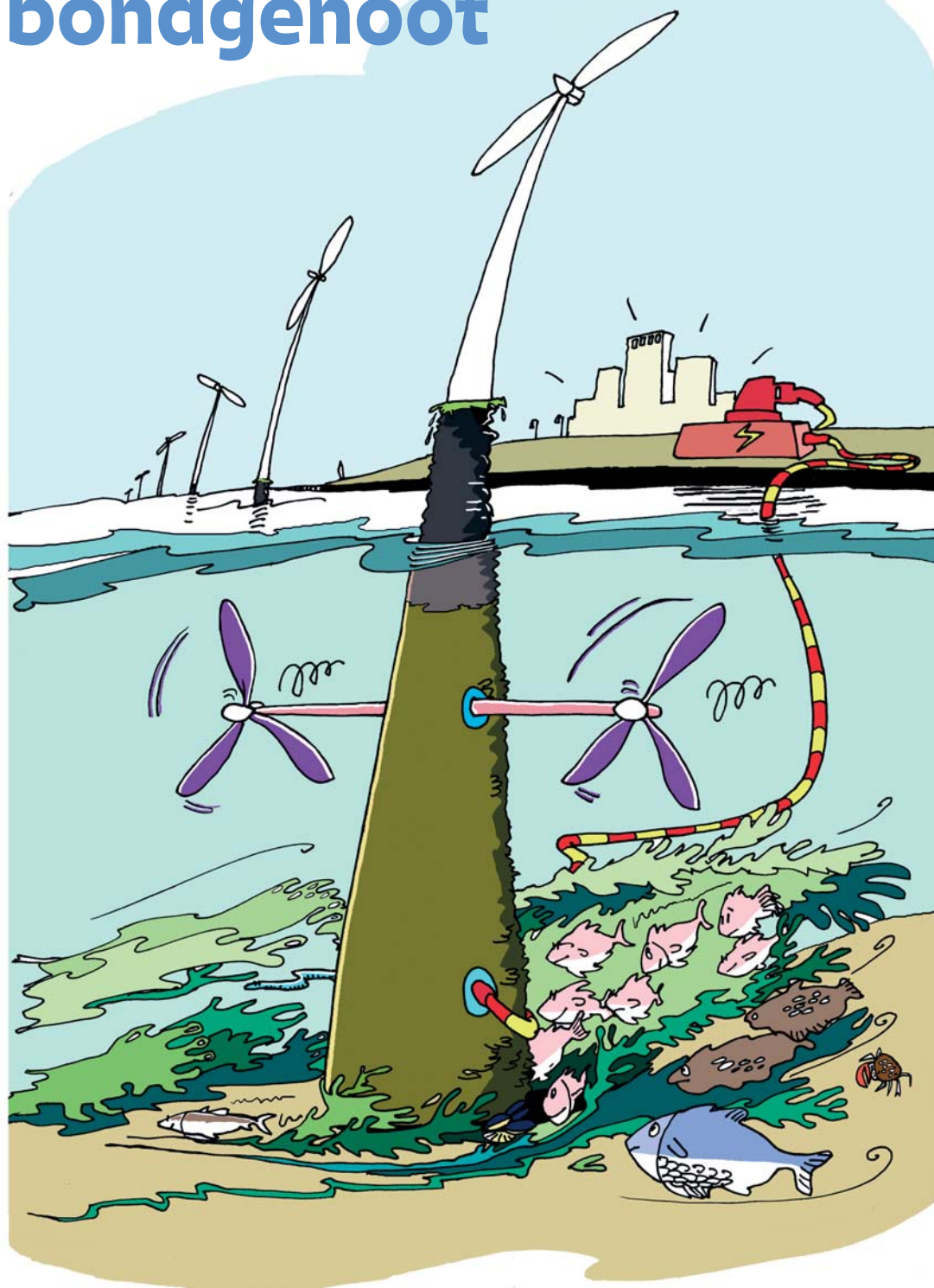


## Samenvatting

Nu fossiele brandstoffen opraken en de wereld streeft naar duurzaamheid, is de mondiale zoektocht gestart naar nieuwe, duurzame energiebronnen. Water is in Nederland nog geen geaccepteerde energiebron, maar Nederland heeft van oudsher een sterke band met water en heeft in het verleden op verschillende momenten getoond dat ze de bedreigingen van water kan omzetten in kansen. WINN - Waterinnovatie Rijkswaterstaat en Deltares werken binnen het thema Water en Energie samen om kennis over het winnen van energie uit water te delen, toe te passen en de ontwikkeling ervan te stimuleren.

Rijkswaterstaat WINN en Deltares strijden mét water

# Water als energieke bondgenoot



illustratie: Beeldveranciers

Het gevecht van de mens tegen het water is al zo oud als de mensheid zelf. Water; de natuurlijke vijand die bij nacht en springtij slachtoffers maakt en oogsten verwoest. Tegelijkertijd heeft de mens al die tijd niet zonder water gekund. Zonder water is er immers geen leven en geen voedsel. Nu, duizenden jaren later, willen we graag meer: televisie kijken, computeren, auto rijden, vliegen, naar de maan, naar Mars en verder. Dat alles kost enorm veel energie. De energie uit fossiel materiaal is niet onuitputtelijk, zeker niet in de mate waarin we het nu verbruiken. De schaarste maakt het steeds kostbaarder. Tijd om uit te kijken naar nieuwe bronnen van energie.

## Strijd mét water

Nederland is voorloper in de strijd tegen het water, maar nog geen voorloper in de strijd mét het water. Rijkswaterstaat en Deltares ondernemen nu actie om te strijden mét het water, door de kracht van het water te benutten. Specifiek wordt ingezet op het stimuleren en faciliteren van exploitatie van water als bron van duurzame energie. Er liggen veel mogelijkheden, aangezien de aarde voor tweederde uit water bestaat dat continu in beweging is. Dat brengt een aanzienlijk potentieel met zich mee. De rapportage *Water als bron van duurzame energie - Inspiratieatlas van Mogelijkheden* (Deltares, 2008) is een eerste product, geïnitieerd vanuit WINN - *Waterinnovatie Rijkswaterstaat*, om de kracht van het water te verkennen.

## Groot beheersgebied

'Het besluit om energie te introduceren in het WINN-programma is mede gevoed door de ambitie van het huidige kabinet met betrekking tot energie', vertelt Marcel Bruggers, adviseur

**Figuur 1** Energiewinnen met water kan op verschillende manieren. Om doorwerking van innovaties te realiseren, is het vaak nodig slimme combinaties te maken met andere gebruiken en functies. Winning van energie uit getijdenstroming, golven en aquatische biomassa kan bijvoorbeeld goed gecombineerd worden met offshore windturbineparken.



**Figuur 2** De acht beschouwde mogelijkheden voor het opwekken van energie met water.

Water en Energie van Deltares. 'In het regeerakkoord is de doelstelling opgenomen dat in het jaar 2020 twintig procent van alle energie uit duurzame bronnen komt en dat de uitstoot van broeikasgassen met dertig procent is verminderd ten opzichte van 1990. Rijkswaterstaat heeft zich gerealiseerd dat zij over een groot nat beheersgebied met veel mogelijkheden beschikt en wil ook vanuit deze rol bijdragen aan het behalen van de doelstelling. Daarom is de aanzet gegeven voor verschillende projecten waarin duurzame energieopwekking met water het uitgangspunt vormt. Rijkswaterstaat wil de energie uit het water benutten voor energie-neutrale bediening van sluizen en bruggen en afhankelijk van de potentie ook een bijdrage leveren aan de groene stroomvoorziening van Nederland'. Er wordt samengewerkt met het Ministerie van Economische Zaken, met de Interdepartementale Programmadirectie Energietransitie en met SenterNovem. Hier, waar de terreinen van verschillende Ministeries logisch samenkomen, wordt samengewerkt aan het inschatten en grijpen van kansen en oplossen van problemen.

### Aanzetten tot discussie

'Aan Deltares is gevraagd om inzichtelijk te maken hoe groot de potentie is van water als bron van duurzame energie in Nederland', vervolgt Bruggers. 'Daarvoor hebben wij geïnventariseerd welke technologieën ontwikkeld zijn voor het winnen van energie met water. Ook hebben we de verschillende typen energievoorraden in Nederland gekwantificeerd. Vaak moesten, door het ontbreken van algemeen bewezen en geaccepteerde wetenschappelijke kennis, aannamen op basis van 'engineering judgement' gedaan worden. Wat we in ieder

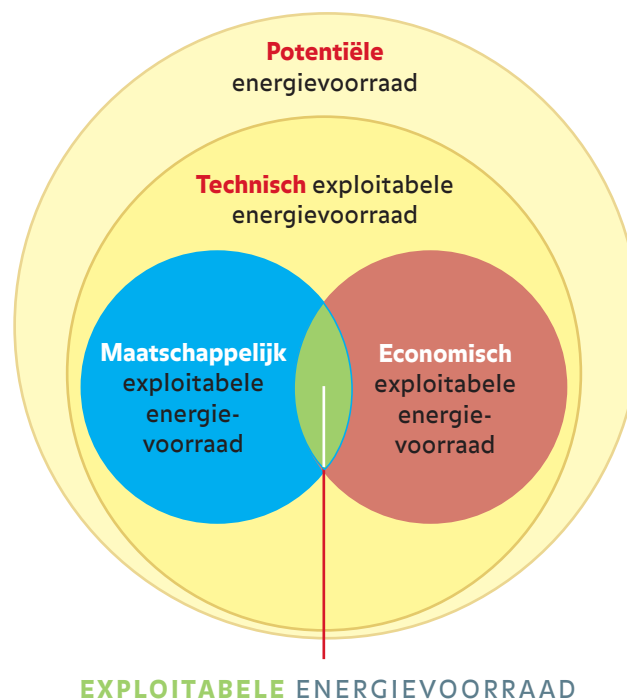
geval willen bereiken met deze Inspiratieatlas, is dat het aanzet tot discussie over de potentie en haalbaarheid van exploitatie van energie uit water.'

### Definities van energievoorraden

Er zijn verschillende definities om energievoorraden te kwantificeren. De 'potentiële voorraad', oftewel alles wat in het natuurlijke systeem aanwezig is en dus in theorie benut kan worden, vormt de natuurlijke basisvoorraad. Met de huidige technologische mogelijkheden is niet alle potentiële energie technisch winbaar. Dat zit hem in praktische beperkingen door

de geometrie van de installaties, door noodzakelijke ruimte voor het plegen van onderhoud en veiligheid en uiteraard door de omzettings- en wrijvingsverliezen van de installaties. De 'technisch winbare voorraad' valt dus lager uit dan de voorraad potentiële energie. In werkelijkheid valt de voorraad nog lager uit, omdat ook argumenten vanuit milieu en sociale en maatschappelijke belangen een beperkende factor zijn voor het aantal en de omvang van winlocaties. Daarmee wordt de 'maatschappelijk winbare voorraad' gedefinieerd. Een andere beperkende factor is de economische haalbaarheid. Locaties zijn alleen exploitabel wanneer de inkomsten door energieverkoop opwegen tegen de investeringen en operationele kosten. Er is dan sprake van 'economisch winbare energievoorraden'. In onderstaande figuur is de relatie tussen deze voorraden gevisualiseerd.

In de inventarisatie is voor deze voorraden een eerste schatting gemaakt met de daaraan verbonden kansen om duurzame energieoplossingen te realiseren. De totale, jaarlijkse potentiële energievoorraad bedraagt circa tweemaal het Nederlandse energieverbruik. Hiermee is het nog geen bewezen voorraad of reserve; daarvoor zijn gedegen kwantitatieve reservestudies nodig. Ook het bepalen van de economisch winbare voorraad is nog niet mogelijk; deze dienen per technologie in een nadere studie berekend te worden. ■



**Figuur 3** Exploiteerbare energievoorraad.