

Regionale Energiestrategie

Voor de energietransitie is het noodzakelijk dat er omgeschakeld wordt naar duurzame energie. Ook in het Waddengebied. Welke locaties zijn het meest geschikt voor zonnepanelen en windmolens? Zijn er ook nog andere duurzame energiebronnen in het Waddengebied?



Titel	Regionale Energiestrategie
Centrale vraag	Met welke duurzame energiebronnen kan het Waddengebied in haar energiebehoefte voorzien?
Niveau	Leerjaar 2/3 - aardrijkskunde
Duur	2 lessen
Werkvorm	Individueel of tweetallen
Begrippen	Blauwe energie - duurzame energie – energietransitie – getijdenenergie – hernieuwbare energie
Wat ga je doen?	Je zoekt uit welke soorten duurzame energie er in het Waddengebied opgewekt kunnen worden. Daarna stel je de Regionale Energiestrategie (RES) voor de Wadden op. Je maakt een kaart waarop aangegeven staat op welke locaties energie opgewekt wordt en welke vorm van energie het om gaat.
Wat heb je nodig?	Bosatlas van de Wadden (BW) De mogelijkheid om twee korte video's te bekijken.

Opdracht 1 - Zon en wind

Gebruik BW 40-41. Lees de informatie bij nummer 2: zon. En bekijk de kaarten 'gemiddelde duur van de zonneschijn'.

1.1 Maak een top 5 van gebieden die de meeste zonuren hebben, en dus de meeste zonnestroom op zouden kunnen wekken.

Gebruik: *de waddenkust van Noord-Holland – de waddenkust van Friesland – de waddenkust van Groningen – Texel – Vlieland – Terschelling – Ameland - Schiermonnikoog.*

Gebruik BW 40-41. Lees de informatie bij nummer 4: wind, en bekijk de kaarten 'Gemiddelde windsnelheid' en 'Windrozen: windkracht en -richting'.

1.2 Maak de zinnen kloppend:

- Het waait *minder vaak / vaker* aan de kust dan in het binnenland.
- Het waait *minder hard / harder* aan de kust dan in het binnenland.
- De wind komt in De Kooy *vaker / minder vaak* uit dezelfde richting als in Maastricht.

1.3 Wat is de overheersende (meest voorkomende) windrichting in De Kooy?

1.4 Wat is de overheersende windkracht in De Kooy?

Gebruik BW 138-139.

1.5 Bekijk kaart 1 en 2. Liggen de zonneparken op de plaatsen die de meeste zon vangen?

1.6 Bekijk kaart 4 en 5. Geef het verband tussen windsnelheid en windparken. Geef ook twee (verschillende) uitzonderingen op dit verband.

1.7 Geef de reden waarom op de Waddeneilanden maar 1 windmolen staat. Lees 'veel wind, weinig molens' (BW 139) voor een hint.

1.8 Geef de reden waarom er zoveel windmolens staan in Eemshaven en Delfzijl. Lees BW 70 'Eemshaven' en BW 86 nummer 2 en 3 voor een hint.

1.9 Er is nog een locatie voor windmolens, maar deze staat niet op de kaart. Op deze plaatsen staan grote windparken, met veel windmolens bij elkaar. Om welke locatie gaat het? Lees 'veel wind, weinig molens' (BW 139) voor een hint.

Opdracht 2 - Blauwe energie en getijdenenergie

Het water van de Waddenzee kan gebruikt worden om duurzame energie op te wekken. Er worden in het gebied proeven gedaan om winning van blauwe energie en getijdenenergie verder te ontwikkelen zodat in de toekomst deze methoden bij kunnen dragen aan de duurzame energievoorziening.

Blauwe energie

Blauwe energie is de naam voor hernieuwbare energie gewonnen uit water met verschillen in zoutgehalte. Op de Afsluitdijk is een testlocatie voor blauwe energie. Het zoute en het zoete water worden 'gecontroleerd gemengd'. Het water wordt door een soort filter (membranen) geperst, de positieve en negatieve geladen deeltjes uit het water mengen waarbij elektrische energie vrij komt. Er is dus geen fossiele verbranding nodig om blauwe energie op te wekken, en er komt geen CO₂ vrij bij het productieproces. (Bron: REDstack.nl)

Bekijk de [video](#) van de Wereld van Morgen over blauwe energie:

2.1 Leg uit waarom de Afsluitdijk een goede locatie is voor het winnen van blauwe energie. Je kunt het antwoord in de Bosatlas van de Wadden vinden. Geef aan op welke kaart.

Getijdenenergie

Om stroom op te wekken door getijden, dus door bewegend water, is een soort enorme onderwatervlieger ontworpen: de TidalKite. In de zomer van 2021 is een testversie van de TidalKite in de Waddenzee geïnstalleerd voor Ameland. De vlieger zit met een anker vast aan de zeebodem en 'vliegt' op de stroming. De stroming laat de vlieger heen en weer bewegen, die beweging zet een generator in beweging die stroom opwekt. Een TidalKite levert per jaar genoeg stroom voor 700 huishoudens. Je kunt meerdere vliegers naast elkaar installeren en er is geen negatieve invloed op de zee(bodem) en haar bewoners. (Bron: SeaCurrent.com)

Bekijk de [video](#) van de Leeuwarder Courant over de TidalKite.

2.2 Welk voordeel heeft een TidalKite ten opzichte van windenergie en zonne-energie als het gaat over constante opwekking van energie?

2.3 Welk voordeel heeft een TidalKite ten opzichte van windenergie en zonne-energie als het gaat over inpassing in het landschap?

Opdracht 3 - Duurzame energiebronnen

Je weet inmiddels meer van vier verschillende duurzame energiebronnen die in het Waddengebied gewonnen kunnen worden. Zoek in je aardrijkskundeboek of op internet naar andere duurzame energiebronnen. Zet deze in een tabel, waarbij je aangeeft wat er dan duurzaam is aan deze energiebron. Is het bijvoorbeeld een hernieuwbare energiebron (die niet uitgeput raakt)? Of een energiebron waarbij weinig tot geen CO2 vrij komt?

Duurzame energiebron	Duurzaam omdat...

Opdracht 4 - Regionale Energiestrategie

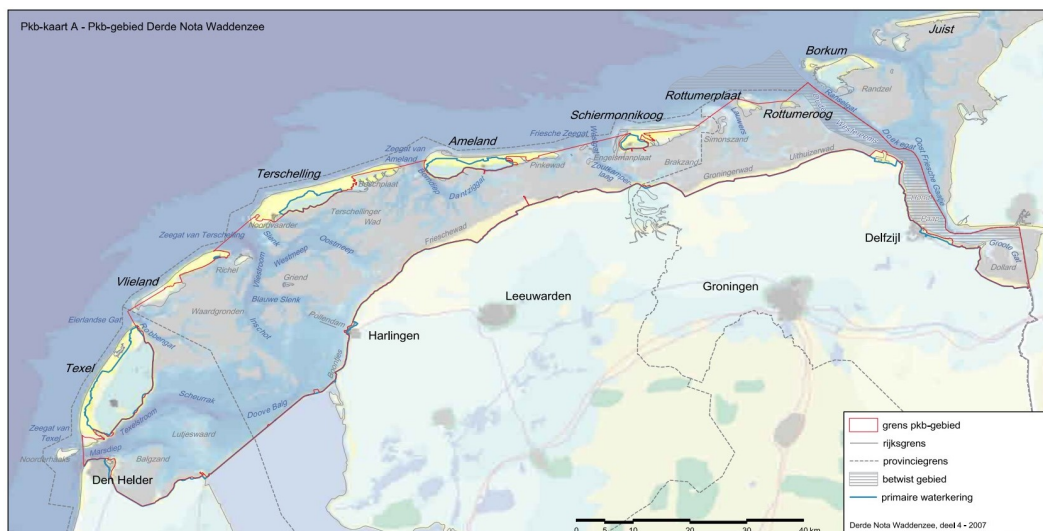
Je stelt de Regionale Energiestrategie (RES) voor de Wadden op. Maak een plan op welke locaties duurzame energie opgewekt wordt, hoeveel megawatt er opgewekt wordt en welke vorm van energie het om gaat. Je geeft de locaties aan op een kaart.

De opdracht:

- Produceer 3 TWh (terrawattuur) aan stroom per jaar.
- Gebruik hiervoor zonne-energie en windenergie.

Achtergrondinformatie

- De vormen van energieopwekking die ingezet kunnen worden zijn:
 - Op land: zon op daken, zon op velden, wind.
 - Op water: wind, zon op water.
- 1 TWh is 1 miljard kWh (kilowattuur). Voor 1 TWh stroom heb je 57 windmolens van 5MW (megawatt) nodig (oppervlakte van 5,7 hectare) of 1.000 hectare aan zonnepark. 1 hectare is 100 x 100 meter = 10.000 vierkante meter.
- Met 1 TWh aan elektriciteit voorzie je 360.000 huishoudens een jaar lang van voldoende stroom.
- Er is het hele jaar door stroom nodig. Denk eraan dat er een verschil is in zonuren tussen zomer en winter en dat je niet alleen van zonne-energie afhankelijk kunt zijn.



Bron: Derde Nota Waddenzee, 2007

Vorbereiding

- Gebruik de kaart die bij deze opdracht te vinden is of trek een kaart over uit de Bosatlas van de Wadden, bijvoorbeeld BW 133 of BW 136.
- Bekijk BW 136-137 om te zien waar Natura 2000 gebieden liggen. Hier mogen geen windmolens en zonnepanelen geplaatst worden. Teken dit in op de kaart.
- Bekijk de informatie gevonden bij opdracht 1 om te bepalen welke locaties de hoogste opbrengst zullen leveren (en voor welke energiesoort).
- Gebruik BW 138-139 kaart 2 en 5 om te zien waar al zonnepanelen en windmolens aanwezig zijn. Kan dit nog worden uitgebreid? Of zul je andere locaties uit moeten kiezen?
- Gebruik de topografische kaarten uit de Bosatlas van de Wadden voor informatie over het landgebruik op de eilanden.
- Gebruik een andere atlas om ook de kustgebieden van de provincies Noord-Holland, Friesland en Groningen en de wateren goed te bestuderen. Waar is ruimte voor panelen of turbines?

Uitvoering

- Bereken hoeveel zonneparken en windparken er nodig zijn, en van welk formaat.
- Beslis welke locaties geschikt zijn.
- Nummer op de kaart de locaties voor zonnepanelen en windturbines.
- Geef voor iedere locatie aan:
 - Welke vorm van energieopwekking?
 - Hoeveel megawatt wordt er opgewekt?
 - Waarom deze vorm op deze locatie? Welke nadelen heeft deze locatie? En welke voordelen?