



Koninklijk Nederlands
Meteorologisch Instituut
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Een les met WOW - Wind

Weather Observations Website

VMBO



Colofon

Deze handleiding is gemaakt door het Koninklijk Nederlands Aardrijkskundig Genootschap (KNAG) in opdracht van het KNMI

Redactie: drs. Rob Adriaens

Advies: Marco van den Berge, Ruben Beijk, Matty Bos, Marijn de Haij

© KNMI

Het materiaal uit deze handleiding is vrij te gebruiken voor onderwijs- en opleidingsdoelen. Vermenigvuldigen voor eigen gebruik is toegestaan

Een les met WOW - Wind

Het is het onderwerp waarover we het meest met elkaar spreken: het weer. Meestal ben je daarbij afhankelijk van de weersverwachtingen die het KNMI voor je maakt. Met een WOW-weerstation op je eigen school kun je nu zelf weermetingen doen, je meetgegevens uploaden en deze vergelijken met die van andere weerstations. In deze les ga je met behulp van WOW de luchtdruk onderzoeken. Leer meer over het weer met WOW!

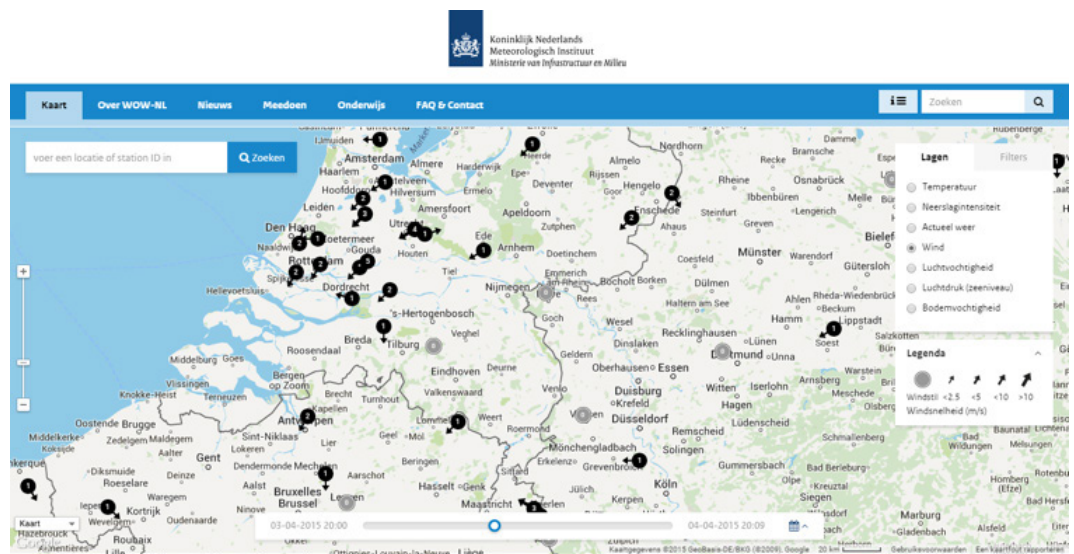
Het KNMI (Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut) doet door heel Nederland metingen aan de windsnelheid en windrichting. Met een WOW-weerstation kun jij dit op je school ook doen. WOW staat voor Weather Observations Website. De meetgegevens die je verzamelt, kun je uploaden naar de website <http://wow.knmi.nl>

Met behulp van deze website gaan we in deze les de luchtdruk nader bekijken. Het gebruik van de website is niet moeilijk. De homepage bestaat uit een kaart, waarin je aan de rechterzijde verschillende kaartlagen aan of uit kunt zetten. Op de kaart staan de officiële weerstations en de geregistreerde WOW-stations. Door op een station te klikken kun je de meetgegevens wat nauwkeuriger bekijken. Je kunt tabellen en grafieken tekenen. Zorg ervoor dat je na een selectie van weergegevens altijd op de knop 'Ververs' klikt. Vind je het werken met de site lastig? Raadpleeg dan eerst 'Aan de slag met WOW'.

Heel veel plezier en succes!

De meteorologen en onderzoekers van het KNMI.

Nederland ligt aan zee. Het waait er dan ook veel en soms ook hard. Vooral een noordwesterstorm kan gevaarlijk zijn. Dat hebben we in het verleden gemerkt, bijvoorbeeld tijdens de watersnoodramp in 1953. Nu beschermen we ons door zand op te spuiten om de vorming van duinen te versterken. En door middel van allerlei waterkeringen: dijken en dammen, maar ook waterkeringen die open en dicht kunnen. In deze les leer je met behulp van de WOW-meetgegevens meer over de wind in Nederland. In deze les kiezen we in het beginscherm van de website <http://wow.knmi.nl> bij 'Lagen' voor 'Wind'. Stel de kaart zo in dat je een groot deel van Nederland kunt zien. Zie figuur 1 voor een voorbeeld.



Figuur 1

Opdracht 1

Geef aan

- uit welke windrichting de wind vandaag vooral komt;
- door welke mogelijke oorzaak enkele weerstations een afwijkende windrichting aangeven.

- Klik op het WOW-meetstation van je eigen school. Er verschijnt een menu waarin het tabblad 'Observatie' is geopend. Hier kun je aflezen hoe groot de windsnelheid is. Als het WOW-station van je school geen windmeter heeft kun je een ander WOW-station gebruiken.

Opdracht 2

Geef aan

- welke windsnelheid je afleest voor het weerstation van je school;
- in welke eenheid de windsnelheid wordt gemeten.

Het klimaat is het gemiddelde weer over een lange periode. In de klimaatatlas heeft het KNMI allerlei gegevens over het klimaat verzameld en dus ook van de wind.

- Open de klimaatatlas op <http://www.klimaatatlas.nl/> Bekijk de kaart van de gemiddelde windsnelheid.

Opdracht 3

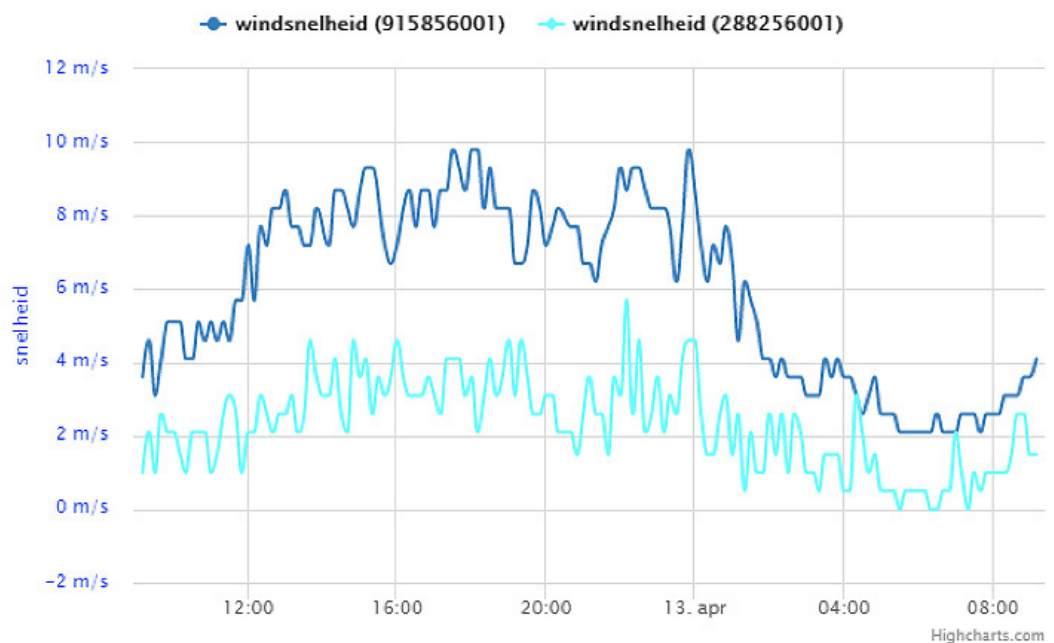
- Wat valt op aan de ligging van de gebieden met een hoge windsnelheid?
- Controleer met behulp van de website <http://wow.knmi.nl> of het de afgelopen week ook in die gebieden het hardst heeft gewaaid.

- Opdracht 4** Als je de kaart over de gemiddelde windsnelheid vergelijkt met kaart 39 uit de Grote Bosatlas 54^e editie dan zijn er twee soorten bodemgebruik waarboven de gemiddelde windsnelheid laag is. Geef aan
- boven welke twee soorten bodemgebruik de gemiddelde windsnelheid laag is;
 - waardoor de windsnelheid bij dat bodemgebruik laag is.
- Ga op <http://wow.knmi.nl> naar het meetstation van het KNMI in Deelen op de Veluwe met ID-nummer 913186001. Klik op dit meetstation en het tabblad 'Observatie' wordt geopend. Hier kun je de windsnelheid en de windrichting aflezen.

- Opdracht 5** Noteer
- de huidige windsnelheid in Deelen (noteer ook de eenheid);
 - de huidige windrichting in Deelen.
 - de hoogte waarop de wind wordt gemeten. Kijk daarvoor bij het tabblad 'Meetopstelling'.

De windsnelheid is afhankelijk van de hoogte waarop wordt gemeten. In figuur 2 is voor twee meetstations op vrijwel dezelfde plek de windsnelheid weergegeven voor een dag. Eén station bevindt zich op 1,5 meter hoogte (288256001) en het andere op 10 meter hoogte (915856001).

- Opdracht 6** Geef aan
- of de hoogste windsnelheden worden gemeten op 1,5 of op 10 meter hoogte;
 - waardoor de windsnelheid op 1,5 meter hoogte verschilt van die op 10 meter hoogte.



Figuur 2

- Maak van het WOW-meetstation van je eigen school via <http://wow.knmi.nl> een grafiek van de windsnelheid van de afgelopen week. Als je niet meer precies weet hoe je dit doet zoek je het op in 'Aan de slag met WOW'. Heeft het meetstation van je school geen windsnelheidsmeter, gebruik dan de gegevens van het KNMI-station in De Bilt. Klik na de selectie van de gegevens op de knop 'Ververs'.

- Opdracht 7** Noteer
- de hoogste windsnelheid die de afgelopen week is gemeten;
 - de dag en het tijdstip waarop de hoogste windsnelheid werd gemeten.

- Opdracht 8** Figuur 3 geeft de windsnelheid weer die in De Bilt is gemeten tussen 10 en 13 april 2015. Geef aan
- wat de hoogst gemeten windsnelheid was in De Bilt op die dagen;
 - op welke dag de hoogte windsnelheid werd bereikt;



Figuur 3

- Ga naar <http://www.knmi.nl/klimatologie/windrozen/index.cgi> Bekijk de windrozen en lees de uitleg (rechts in het menu). Er wordt een windroos weergegeven voor de afgelopen maand en die van het klimatologische gemiddelde (over dertig jaar gezien). Met een schuifbalkje kun je andere meetstations en andere maanden selecteren.

De Wet van Buys Ballot

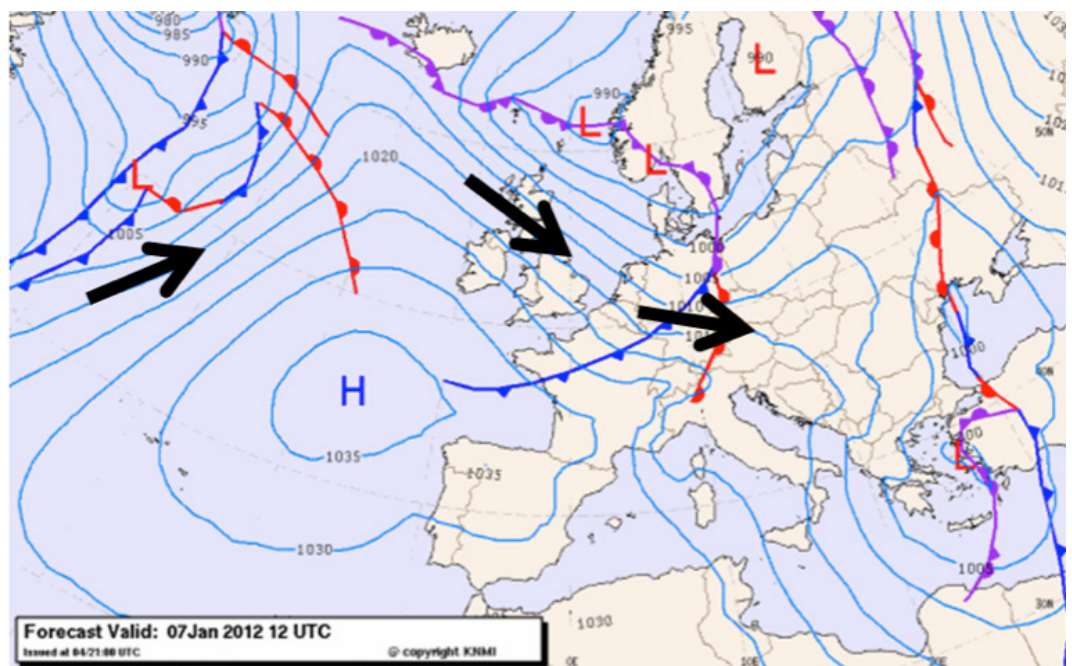
Wind ontstaat door verschillen in luchtdruk (zie les 4). Als er in een bepaald gebied veel luchtdeeltjes zijn (een hoge drukgebied) en ergens anders weinig (een lage drukgebied) dan gaat er lucht stromen. Deze luchtstroom kennen wij als wind.

Als wind over grote afstanden waait, wordt deze afgebogen door de draaiing van de aarde (het Corioliseffect). Lucht stroomt dus niet rechtstreeks van een hoge naar een lage drukgebied. De lucht stroomt juist rond de hoge en lage drukgebieden.

De Nederlander Buys Ballot, de eerste directeur van het KNMI, stelde in 1857 een wet op over wind en luchtdruk:

Wind waait van hoge drukgebieden naar lage drukgebieden en heeft daarbij op het noordelijk halfrond een afwijking naar rechts en op het zuidelijk halfrond een afwijking naar links.

- Opdracht 9** Geef voor de windroos van De Bilt aan
- uit welke windrichting de wind de afgelopen maand het vaakst kwam;
 - hoeveel procent van de tijd de wind uit die richting kwam;
- Opdracht 10** Bekijk de windrozen van het klimatologische gemiddelde van De Bilt in april, juli, oktober en december. In welke maand is de gemiddelde windsnelheid het hoogst?
- Opdracht 11** Bekijk figuur 4. Beschrijf waardoor de wind in de afgebeelde situatie waait zoals de zwarte pijlen aangeven.



Figuur 4

- Het KNMI maakt kaarten van het actuele weer. Deze kun je vinden op <http://www.knmi.nl/actueel/> Bekijk de kaarten van de wind. Hierop wordt de windsnelheid weergegeven in meter per seconde en in Beaufort (een speciale maat voor de windsnelheid). De windrichting is af te leiden uit de pijlen op de kaart.
- Opdracht 12**
- Welke windsnelheid geeft de kaart aan voor de plaats waar je school staat?
 - Welke windrichting geeft de kaart aan voor de plaats waar je school staat?
 - Controleer of deze gegevens overeen komen met de WOW-metingen van het weerstation van je school. Welke conclusie kun je op basis hiervan trekken?
- Selecteer nu op de website <http://wow.knmi.nl> weer de 'Windsnelheid en richting'. Zoom uit op de kaart totdat je niet alleen Nederland ziet, maar ook een groot deel van de buurlanden.
- Opdracht 13** Wat is de overheersende windrichting in
- België
 - Frankrijk
 - Groot-Brittannië

