

HANDLEIDING voor gidsen



OP STAP MET DE
**KLIMAAT
DOKTER!**

3^{DE} GRAAD LAGER ONDERWIJS

VROUWKENSHOEKKREEK

Dit grensoverschrijdend project wordt ondersteund door Interreg Vlaanderen-Nederland en de provincies Zeeland (NI), Oost- en West-Vlaanderen (B), verenigd in de Euroregio Scheldemond.



Via de handige fiches bij dit pakket kan de 'klimaatdokter' (de gids of leerkracht) de complexe klimaatproblematiek op een zeer toegankelijke en speelse manier tot bij de leerlingen brengen. Je mag je verwachten aan een interactieve leervorm met klimaatverhalen en doe-opdrachten die de uitstap en achterliggende leerinhoud onvergetelijk maken.

Wat zit er in de tas van de klimaatdokter?

Dit pakket dient als leidraad of inspiratiebron voor natuurgidsen en leerkrachten om kinderen uit de derde graad lager onderwijs te laten kennis maken met klimaat en klimaatverandering. Op de fiches vind je de voorgestelde wandelroute en een overzicht van de leerinhouden en opdrachten bij iedere stop. Deze fiches neem je mee op wandeling. Het spelmateriaal in de rugzak hoort bij de opdrachten.

De leerlingen brengen per groepje van vier een klembord, balpen en eventueel nog extra materiaal mee naar de wandeling, zoals een fototoestel (om achteraf een presentatie te maken in de klas).

Je kan je volledig aan de instructies van het pakket houden, of je kan elementen toevoegen of weglaten, naargelang je eigen voorkeur. Met enige creativiteit en aanpassing is het pakket ook bruikbaar voor andere natuurgebieden en leeftijdsgroepen.

De aarde als patiënt

De klimaatdokter gaat samen met de leerlingen op zoek naar de oorzaken, symptomen, gevolgen en remedies van/voor klimaatverandering. De leerlingen leren op spelende wijze kennis maken met klimaat, klimaatverandering en de gevolgen voor de mens en de natuur. Ze worden zo actief mogelijk betrokken en aangemoedigd tot zelfstandig werk. Dit doen ze a.d.h.v. een fotozoektocht en een invulblad. We raden aan dat de leerkracht de leerlingen vooraf indeelt in groepjes van vier.

Fotozoektocht en invulblad

De **fotozoektocht** dient als motiverende factor. Het **invulblad** zorgt er voor dat de leerlingen bij de les blijven en kan als basis dienen om verder aan de slag te gaan in de klas rond het thema klimaat en klimaatverandering. In ieder groepje kunnen de **rollen** als volgt verdeeld worden: een *notulist* (vult het invulblad in), een *verslaggever* (voert het woord bij de synthese en vult de andere verslaggevers aan), een *zoeker* (leidt de fotozoektocht) en een *voorzitter* (zorgt dat iedereen aan het woord komt en samenwerkt). Op het einde van de wandeling worden de resultaten samengelegd en worden de leerlingen gepromoveerd tot **klimaatambassadeurs** a.d.h.v. van een button. In de klas kan hier ook een **kinderklimaatakkoord** aan gekoppeld worden.

Veel succes met de klimaatwandeling!

Natuurpunt en Partners Meetjesland vzw



Doelstellingen bij dit pakket



Doelstellingen klimaatwandering

1. De leerlingen kunnen zich laten **verwonderen** door de natuur
2. De leerlingen kunnen **zelfstandig** een opdracht uitvoeren
3. De leerlingen kunnen het verschil tussen **'weer' en 'klimaat'** uitleggen a.d.h.v. concrete voorbeelden
4. De leerlingen kunnen minstens twee **kenmerken** opsommen van **klimaatverandering**
5. De leerlingen kunnen minstens twee **voorbeelden** geven van **gevolgen** van klimaatverandering voor de **natuur**
6. De leerlingen kunnen minstens één **maatregel** formuleren die ze zelf kunnen treffen om klimaatverandering een halt toe te roepen

Suggesties bijkomende doelstellingen voor in de klas

1. De leerlingen kunnen in groep samenwerken en overleggen
2. De leerlingen kunnen een eigen standpunt innemen en formuleren
3. De leerlingen kunnen a.d.h.v. concrete voorbeelden uitleggen dat de mens een invloed heeft op de natuur en het klimaat
4. De leerlingen kunnen de oorzaken van klimaatverandering in eigen woorden uitleggen
5. De leerlingen kunnen enkele gevolgen van klimaatverandering voor de natuur en de mens (ook in het Zuiden) in eigen woorden uitleggen
6. De leerlingen kunnen minstens twee maatregelen formuleren die ze zelf kunnen treffen om klimaatverandering een halt toe te roepen
7. De leerlingen kunnen het ontstaan van kreken in eigen woorden uitleggen
8. De leerlingen kunnen de polders van de zandstreek onderscheiden a.d.h.v. enkele kenmerken

Legende

In deze fiches worden verschillende symbolen gebruikt. Hieronder vind je een overzicht.



Wereldbol: **achtergrondinformatie** voor de gids of leerkracht



Tekstballonnen: vraagsequenties voor een **onderwijsleergesprek**



Dokterstas: de klimaatdokter **doceert** / **demonstreert** / **vertelt**



Klembord: **oefening** voor de kinderen



Vergrootglas: **natuurexploratie**



Kaartspel: **leerspel**





Wandelroute

Start

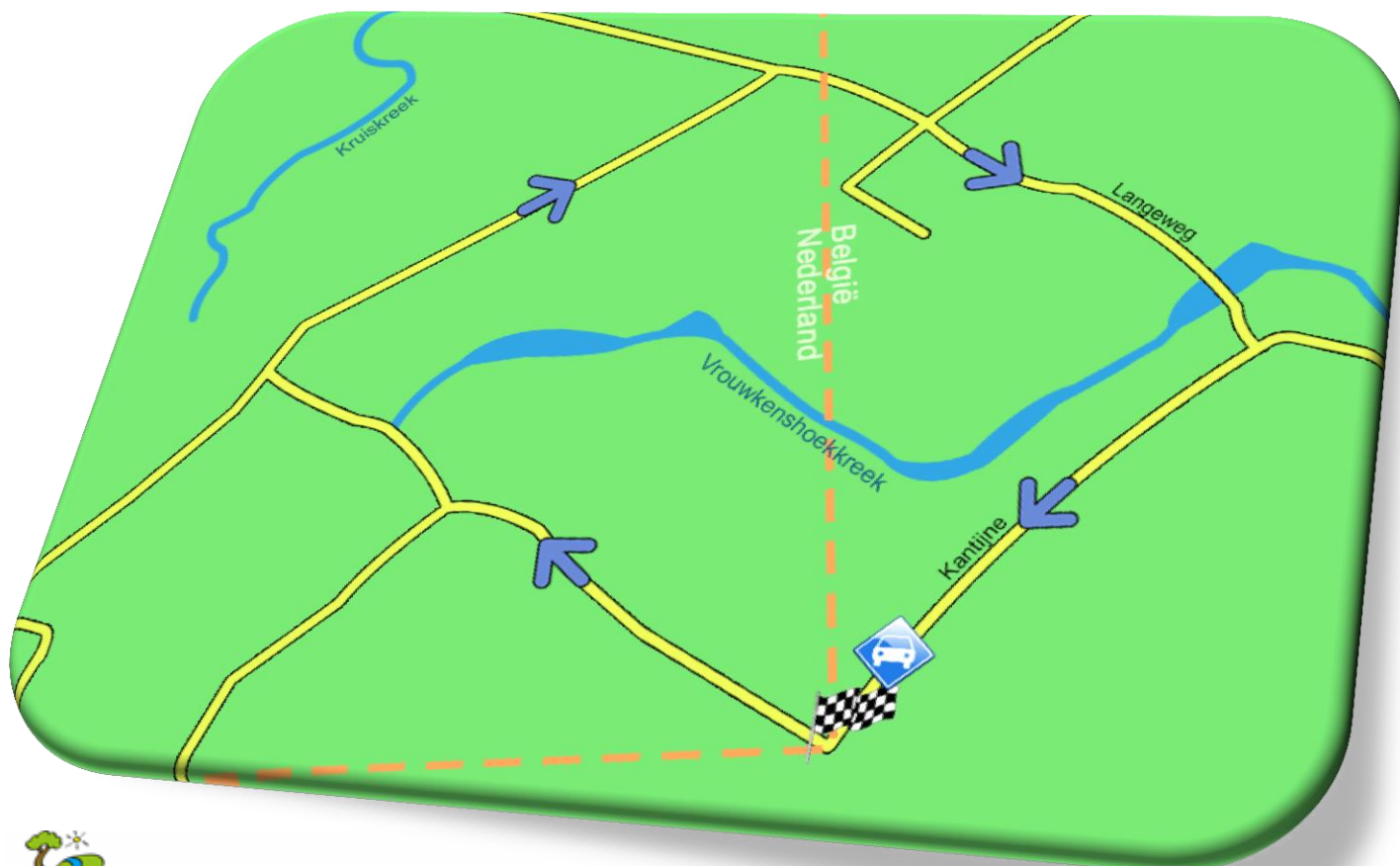
De wandeling start t.h.v. de grenspaal in de buurt van Kantijne 8 in Sint-Margriete. Van daaruit kan de fotozoektocht gestart worden. De klimaatdokter bekijkt vooraf welke stopplaatsen hij zal inlassen en bijgevolg welke foto's in de fotozoektocht komen.

Toegankelijkheid

Laarzen of goede wandelschoenen zijn aangewezen. De wandelroute is niet toegankelijk voor kinderwagens en rolstoelen en is vrij avontuurlijk.



(foto: Lindsay De Decker)



Achtergrondinformatie voor de klimaatdokter

Om de klimaatproblematiek te kunnen begrijpen is het belangrijk om het onderscheid te kennen tussen de **begrippen weer en klimaat**.

Weer en klimaat

Het **weer** is de toestand van de atmosfeer op een bepaalde plaats en op een bepaald moment. Hier bedoelen we mee de verschijnselen van wind, neerslag en temperatuur op een bepaalde plaats op een bepaald moment. Het weer is elke dag anders en moeilijk te voorspellen. Het klimaat kan berekend worden over verschillende ruimtelijk schalen, bv. het klimaat in België, in Zuid-Europa, in de tropen etc.

Het **klimaat** is de **gemiddelde** weerstoestand berekend over een langere periode, meestal is dit 30 jaar. Ook **extremen** horen bij een beschrijving van klimaat. Normaal gezien is het klimaat vrij stabiel.

Klimaatverandering is de verandering van het gemiddelde weertype of klimaat over een bepaalde periode. De verandering manifesteert zich het duidelijkst in een stijging of daling van de gemiddelde temperatuur en van de gemiddelde hoeveelheid neerslag op aarde.

Het klimaat op aarde

Het klimaat op aarde wordt grotendeels bepaald door de **zon**. Deze warmt het aardoppervlak op, dat op zijn beurt de **atmosfeer** opwarmt. **Astronomische factoren** hierbij zijn de verschillen in de hoogte van de zon, de duur van de dag en de afstand van de aarde tot de zon. Door het **verschil in hoogte van de zon** valt het zonlicht rond de **polen** op een groter gebied dan rond de evenaar. Daarom is de **insolatie**, de hoeveelheid licht die op een stukje aardoppervlak invalt, en daarmee de opwarming van het aardoppervlak rond de evenaar, veel hoger. **Geografische factoren** zijn de land-zee-ijs-verdeling, het reliëf van het aardoppervlak en de hoogte boven zeeniveau. Land warmt sneller op dan water, maar koelt ook sneller af. De luchttemperatuur zal dus sterker variëren boven **land** dan boven **zee**. Bij uitgestrekte **bossen** is de temperatuur lager en de luchtvochtigheid hoger. Hoge **gebergtes** hebben ook invloed op het klimaat van de omgeving; aan de loefzijde (kant waar de wind tegen waait) valt meer neerslag, aan de lijzijde (in de luwte van de wind) minder.

De **warmteverschillen** resulteren in een verschil van **luchtdruk**, wat gepaard gaat met **wind**. De resulterende algemene circulatie, het geheel van atmosferische stromingen tussen lagere en hogere breedten en tussen de oceanen en continenten, verzorgt met de voornamelijk door wind veroorzaakte **zeestromen** de **herverdeling van warmte over het aardoppervlak**.



Klimaatveranderingen

Het klimaat heeft **op lange termijn grote schommelingen** vertoond. Soms was de aarde bijna volledig bedekt met sneeuw en ijs (bv. 650 miljoen jaar geleden). In de periode van de dinosauriërs (150-60 miljoen jaar geleden) heerste hier dan weer eerder een tropisch klimaat en was er geen ijs op Antarctica. De laatste ijstijd was 15.000 jaar geleden; toen was het in onze streken 's winters $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Klimaatschommelingen hebben **verschillende oorzaken**, zoals zonnecycli (beperkte invloed), vulkaanuitbarstingen (kouder), meteorietinslagen (kouder), gewijzigde zeestromingen, veranderingen van de hellingshoek van de aardas, etc.

De **energiebalans** van de aarde kan veranderen door wijzigingen in de energie van de zon (input), wijzigingen in het broeikaseffect (output), wijzigingen in de weerkaatsing van de atmosfeer en aarde.

Huidige klimaatverandering

De **temperaturen** van de **laatste halve eeuw** zijn **ongewoon hoog**. In de **periode van 1910 tot 1940** hadden we een **eerste stijging** van de temperatuur, die te verklaren is door variatie in de activiteit van de zon. In de periode die daarop volgde (1940-1970) was er lichte daling in de temperatuur, door de toename van fijn stof in de atmosfeer t.g.v. de Tweede Wereldoorlog. De **sterke stijging van de temperatuur vanaf 1975** is hoofzakelijk toe te schrijven aan **antropogene invloeden**, de mens dus. Andere mogelijke factoren zijn verwaarloosbaar.

1. Opwarming atmosfeer en oceaan

De temperatuurstrend is overduidelijk. Van de laatste 12 jaar zitten er 11 in de top van de warmste jaren sinds 1980. **Momenteel is de temperatuur al bijna met $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ gestegen sinds 1950**. In het **Noordelijk Halfrond** is 1983-2012 waarschijnlijk de warmste 30-jaarperiode van de laatste 1400 jaar aan het aardoppervlak. Bijna de volledige aarde heeft een opwarming van het oppervlak ervaren. Natuurlijke golfbewegingen in klimaat, zoals zeestromingen, kunnen camoufleren hoe erg het is. Hoewel het lijkt alsof we momenteel een plafond bereikt hebben, wordt er **de laatste jaren relatief veel broeikaswarmte opgeslagen in de oceanen** (lees bijv. meer over koude stroming 'El Niña'), minder in de atmosfeer. In jaren met warmere stromingen wordt er net veel warmte gepompt in de atmosfeer.

Sinds ca. 1950 zijn er ook veranderingen in de frequentie en intensiteit van vele **extreme weers- en klimaatomstandigheden**. Zo is er een daling in het aantal koude dagen en nachten, een stijging in het aantal warme dagen en nachten en een stijging van de frequentie van **hittegolven** in grote delen van Europa, Azië en Australië. Ook is in vele landregio's het aantal **hevige neerslaggebeurtenissen** gestegen, terwijl andere landregio's te maken krijgen met perioden van grote **droogte**. In Noord-Amerika en Europa is de



frequentie of intensiteit van hevige neerslaggebeurtenissen waarschijnlijk gestegen. Sinds 1950 is de **oppervlakte van droge bodems** verdubbeld. Ook zijn er **meer orkanen** en is hun **totale kracht verdubbeld**. Na 1970 zijn er 75% meer orkanen van categorie 4 en 5.

2. Smelten ijskappen en sneeuw

De **temperatuur op de Noordpool** is de laatste eeuw al **3 °C gestegen**, met als gevolg dat er **minder ijs** ligt op de Noordpool. Er is vooral een **sterke afname van de ijskap in de zomer**. De **opwarming** van de Noordpool blijkt nog **sterker** te zijn **in de winter**; de grootte van het ijsoppervlak geeft een vals beeld. In de **Alpen** zijn op 150 jaar tijd de **gletsjers gehalveerd**.

3. Stijging zeespiegel

Gedurende de **periode 1901 tot 2010** is het **globale zeeniveau gemiddeld met 19 cm gestegen**, maar de stijging is **niet overal gelijk**. Er zijn zelfs plaatsen waar een daling is vastgesteld. Momenteel stijgt het niveau met gemiddeld 3 mm per jaar. De **oorzaak** van de stijging is een wisselwerking tussen temperatuur (warm water zet uit), het afsmelten van de ijskappen, overstromingen en veranderingen in de aardkorst.

4. Verhoging concentraties van broeikasgassen

Klimaatverandering is een **mondiaal milieuprobleem** dat nauw verweven is met de **Westerse energie-intensieve economie**. Om er iets van te begrijpen, heb je wat inzicht nodig in het broeikaseffect.

De meeste gassen in de lucht zijn compleet transparant voor infrarood licht, wat betekent dat het geen broeikasgassen zijn. Het **broeikaseffect** wordt gedreven door een relatief klein aandeel aan **gassen in de atmosfeer die infrarood licht – of anders gezegd: warmte – absorberen**, voornamelijk koolstofdioxide (CO_2), waterdamp (H_2O) en methaan (CH_4). Merk op dat het broeikaseffect op zich een **natuurlijk fenomeen** is. Zonder dit effect zou de aarde ruim 30°C kouder zijn. De impact die een bepaald broeikasgas heeft op het klimaat hangt af van zijn concentratie.

De **atmosferische concentraties van koofstofdioxide (CO_2), methaan (CH_4) en lachgas (N_2O)** zijn gestegen tot niveaus die op z'n minst in de laatste 800.000 jaar niet voorgekomen zijn. Twee derde van het versterkte broeikaseffect wordt veroorzaakt door **CO₂-emissies** die in eerste instantie samenhangen met het gebruik van **fossiele brandstoffen**: kolen, aardolie en aardgas. In tweede instantie is er een netto uitstoot van CO₂ afkomstig van **veranderingen in landgebruik** (o.m. ontbossing). **Concentraties** van CO₂ zijn **met 40% gestegen** sinds vóór de industriële tijden (1750). Vooral sinds 1950 is er een sterke toename. Van alle CO₂ vandaag door de mens uitgestoten, wordt **55% weer opgenomen door de oceanen, de bodem en het 'leven' in zee en op land**. De rest blijft in de **atmosfeer** hangen. Een logisch gevolg: de aarde **warmt op**. Er sneuvelen meer en meer lokale én globale warmterecords. De **oceanen** heeft



ongeveer 30% van de uitgestoten antropogene koolstofdioxide geabsorbeerd, met een **verzuring** van de oceaan tot gevolg.

Voortgezette uitstoot van broeikasgassen zal verdere opwarming en veranderingen in alle componenten van het klimaatsysteem veroorzaken. Om de **klimaatverandering te limiteren**, zullen **substantiële en duurzame reducties van uitstoot van broeikasgassen vereist** zijn.

Belangrijkste bronnen en achtergrondmateriaal

Intergovernmental Panel on Climate Change (2013), Climate Change 2013 – The Physical Science Basis: Summary for Policymakers, 27 pg's, http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/docs/WGIAR5_SPM_brochure_en.pdf

Klimaat-effectschetsboek Provincie Oost- en West-Vlaanderen (2012), Interregproject 'Neem de mensen mee', 76 pg's, http://www.west-vlaanderen.be/kwaliteit/Leefomgeving/milieu/energie/Documents/klimaat-effectschetsboek%20west-%20en%20oost-vlaanderen_def.pdf

Natuurpunt Educatie, Cursus Klimaat & Gidsen, Handleiding gidsen, Weetjes en verhalen over klimaat, spin-off van het Interreg Project 'Neem de mensen mee' (in ontwerp)

