

KLIMAATVERANDERING



Foto Jannes Wiersema KNMI

De uitstoot van CO₂ en andere factoren leiden tot snelle opwarming van de aarde en andere klimaatveranderingen. Wat gaan landen eraan doen? Wat kun jij zelf doen? Er is in ieder geval al een Warmetruiendag!

HET KLIMAAT VERANDERT

- 5 Het zal je niet als nieuw in de oren klinken: het klimaat verandert. Nu vinden klimaatveranderingen eigenlijk voortdurend plaats. Denk aan de verschillende ijstijden die de aarde heeft gekend, die periodes van tienduizenden jaren besloegen en waarbij zelfs delen van het huidige Nederland met een dikke ijslaag bedekt waren. Veranderingen in klimaat hebben verschillende oorzaken. Het kan bijvoorbeeld gebeuren dat vulkaanuitbarstingen zoveel stof de lucht in blazen, dat de hoeveelheid zonnestraling die door de atmosfeer heen dringt tijdelijk
- 10 afneemt. De sowieso variërende intensiteit van zonnestraling kent in zo'n situatie dus een extra afname. Ook de hoeveelheid CO₂ in de atmosfeer heeft in de geschiedenis grote schommelingen ondergaan met als gevolg dat de gemiddelde temperatuur op aarde de afgelopen 800.000 jaar afwisselend omhoog en omlaag ging met een verschil dat kon oplopen tot wel 6 °C.

- 15 Toch constateren we, terugkijkend op de afgelopen eeuw, dat zich bijzondere ontwikkelingen voordoen. Met de opkomst halverwege de 19^e eeuw van industrieën – de industriële revolutie – is de hoeveelheid CO₂ in de atmosfeer extreem snel toegenomen. Uit wetenschappelijk onderzoek blijkt dat deze groei komt door het verbranden van fossiele brandstoffen: steenkool, aardolie en aardgas. Dit zijn misschien wel de bekendste, maar niet de enige factoren die hier een rol spelen, want ontbossing en veranderingen in landgebruik hebben ook invloed. Die verschillende factoren leiden tot snelle temperatuurstijgingen op aarde met wereldwijd
- 20 verontrustende gevolgen, ook in Nederland.

Sinds het pre-industriële tijdperk is de gemiddelde temperatuur op aarde met ruim 1 °C gestegen, en in Nederland hebben we zelfs te maken met een stijging van ruim 2 °C. Dit lijken misschien stijgingen van weinig betekenis, maar

de effecten zijn groot. Gelukkig laten klimaatscenario's zien dat we wel wat kunnen doen: hoe meer we de uitstoot van broeikasgassen weten te beperken, des te kleiner de gevolgen.

- 25 De belangrijkste oorzaak voor de temperatuurstijging in de laatste 50 jaar is de door de mens veroorzaakte versterking van het broeikaseffect: de zon verwarmt de aarde, de aarde straalt de warmte weer uit en broeikasgassen houden de warmtestraling vast. Dit proces maakt onze aarde leefbaar, want zonder vasthouden van de warmte door broeikasgassen zouden we wonen in een wereld waar het gemiddeld $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ is. De extra uitstoot van broeikasgassen zoals kooldioxide (CO_2) en methaan (CH_4) leidt echter tot een versterking van het broeikaseffect. Daarnaast zijn er natuurlijke processen die invloed hebben op de gemiddelde temperatuur op aarde: vulkaanuitbarstingen en El Niño, een om de zoveel jaren optredende sterke opwarming van de Stille Oceaan voor de kust van Noord-Peru en Ecuador. Maar de mondiale temperatuurschommelingen door deze natuurlijke variaties zijn niet groter dan een paar tienden van graden gedurende enkele tot tientallen jaren.

DE EFFECTEN VAN KLIMAATVERANDERING

- 35 De klimaatverandering baart velen grote zorgen, omdat de effecten op de mens, de leefomgeving en de natuur aanzienlijk kunnen zijn. Veel van die effecten zijn negatief. Ze veroorzaken onder andere smeltende gletsjers, wateroverlast, en een afname van de biodiversiteit: zo gedijt de zilverreiger door de oplopende temperaturen steeds beter in Nederland, maar de koolmees juist niet. De koolmees eet vooral de rups van de kleine wintervlinder en die komt steeds vroeger in het voorjaar beschikbaar. Koolmezen gaan wel al eerder broeden, maar niet vroeg genoeg. Sommige effecten van de opwarming zijn daarentegen positief, zoals een grotere kans op aantrekkelijk weer; en daarnaast zijn er grote regionale verschillen. Het is zaak dus – en dat kan – om aan de slag te gaan en te zorgen voor maatregelen die de negatieve effecten kunnen verminderen of teniet doen.

Hoe groot de toekomstige effecten zijn hangt voor een groot deel samen met de temperatuurstijgingen. Onderzoekers zijn bijvoorbeeld nagegaan wat de verschillen zijn tussen een mondiale opwarming van $1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ of $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ en kwamen tot een aantal conclusies:

- 45
- De beschikbaarheid van drinkwater in de mediterrane regio kan afnemen met 20%, terwijl dit bij $1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ eerder 'slechts' 10% lager zal zijn.
 - De zeespiegel kan in het jaar 2100 met 70 centimeter gestegen zijn. Dat is zeker 10 centimeter meer dan bij een $1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ opwarming. De stijging van de zeespiegel kan alleen afgeremd worden onder een $1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ scenario, zeggen de onderzoekers.
- 50
- De gewasopbrengst in tropische gebieden lijden onder een halve graad extra opwarming. Gemiddeld kan de opbrengst van mais en granen tweemaal zo klein zijn bij een $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ scenario als bij een $1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ scenario.
- 55
- Als de temperatuur op aarde met $1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ zal toenemen, is er nog een kans dat de koraalriffen zich weten aan te passen aan de klimaatverandering. Maar loopt de temperatuurstijging op tot $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ in 2100, dan zullen vrijwel alle koraalriffen groot gevaar lopen. Ernstige afbraak als gevolg van koraalverbleking ligt dan op de loer.
- 60

Ken je de **Warmetruiendag**? Doe mee met deze grootste klimaatactie van Nederland en ga samen met anderen energieverpilling te lijf. Vrijdag **11 februari 2022** vieren we alweer de 16e Warmetruiendag, dus zet 'm in je agenda!

Meedoen is simpel: zet de verwarming lager, trek een extra warme trui aan en bespaar 6% energie en CO_2 per graad. Als heel Nederland op één dag 1 graad lager stookt, besparen we 6,3 miljoen kilo CO_2 ! Doen we dat een heel stookseizoen lang, dan besparen we maar liefst 1 megaton CO_2 !

Het maakt dus veel uit wat wij eraan doen om klimaatverandering tegen te gaan. Als het ons lukt om de mondiale stijging tot $1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ te beperken, dan zijn de gevolgen al veel minder groot dan wanneer het $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ wordt.

65 Ook Nederland krijgt met de effecten van de opwarming te maken. Vanwege de lage ligging van ons land woont en werkt een groot deel van de bevolking immers in gebieden die kunnen overstromen. Dat maakt Nederland kwetsbaar voor klimaatverandering. Om het land bereikbaar, leefbaar en veilig te houden, ontkomen we er niet aan de dijken te versterken, steden anders in te richten en infrastructures (wegen, pijpleidingen, digitale verbindingen) aan te passen. Omdat deze aanpassingen van Nederland aanzienlijke kosten met zich mee brengen

70 en ook veel tijd zullen kosten, is het van belang de mogelijke effecten van klimaatverandering tijdig in kaart te brengen. Klimaatverandering is een van de onderwerpen waar het KNMI zich mee bezighoudt: gebruikmakend van wetenschappelijke kennis stelt het instituut scenario's op voor klimaatveranderingen die plausibel zijn voor de nabije toekomst, en toegesneden zijn op de Nederlandse situatie.

MEER HITTE, MINDER KOU EN HEVIGERE BUIEN

75 Volgens de KNMI-klimaatscenario's krijgen we deze eeuw te maken met verschillende gevolgen van het versterkte broeikaseffect. Genoemd worden temperaturen die verder omhoog gaan, een zeespiegel die sneller stijgt, winters die natter en regenbuien die heviger worden, en een grotere kans op droge zomers. Maar hoe groot de

80 veranderingen exact zullen zijn is onzeker. Zo staat vast dat de zeespiegel deze eeuw zal stijgen, maar hoeveel die stijging zal zijn is onzeker: het kan 50 cm zijn, maar er is ook een worst case scenario waarin de stijging oploopt tot 1,2 m. De hittegolf in 2019, toen in Nederland voor

85 het eerst temperaturen van boven de 40 °C werden gemeten, was in ieder geval een signaal. In een ongewijzigd klimaat zou de waargenomen temperatuur 1,5 °C tot 3 °C lager zijn geweest. Was er geen menselijke invloed dan zouden dergelijke temperaturen slechts eenmaal in minder dan duizend jaar voorkomen.



Defensie verleent steun bij overstromingen in Limburg in 2021

90 Naast de directe effecten op het weer en het klimaat zijn er ook indirecte effecten op mens en maatschappij. Zo is het te verwachten dat allergieën en infecties bij mensen toenemen (denk aan planten die eerder in bloei zullen staan, wat leidt tot het vaker voorkomen van hooikoorts) en dat (vooral oudere) mensen last krijgen van hittestress. Verder kunnen vitale infrastructures (zoals wegen, spoorwegen en het elektriciteitsnet) tijdelijk uitvallen en zal de land- en tuinbouw regelmatig te kampen hebben met droogte, storm- en hagelschade. Ook

95 zullen we planten eerder in bloei zien staan.

WAT KUNNEN WE DOEN?

Om problemen die ontstaan door klimaatverandering te voorkomen, kan een land, ook Nederland, twee dingen doen. Ten eerste kan het ervoor kiezen de oorzaken aan te pakken en bijgevolg de uitstoot van broeikasgassen te verminderen, zodat de opwarming beperkt blijft. Bijvoorbeeld door windmolens in te zetten. Een dergelijke aanpak staat bekend als mitigatie of vermindering. Daarnaast kan Nederland maatregelen nemen om zich aan te passen

100 aan het gewijzigde klimaat. Dit wordt ook wel adaptatie of aanpassing genoemd. Het beste is om niet te kiezen tussen mitigatie en adaptatie maar beide te doen.

Om de opwarming in Nederland tegen te gaan, heeft ons land ook een Klimaatwet. Die wet is er al een aantal jaren, maar er komt een nieuwe versie, waarin de doelstellingen worden aangescherpt. Was het doel eerst een emissiereductie van 49% in 2030 ten opzichte van 1990, nu wordt dit 55%. Ook wordt klimaatneutraliteit in 2050

105 een doel, in lijn met de Europese Green Deal, het beleidsprogramma van de Europese Commissie dat als doel heeft om Europa klimaatneutraal te maken in 2050.

110 Niet alleen de overheid, maar ook burgers zelf kunnen maatregelen nemen om de effecten van klimaatverandering te verminderen of voorkomen. In deze context wordt vaak gesproken over de klimaatvoetafdruk: hoe minder CO₂-uitstoot een persoon veroorzaakt, des te kleiner de voetafdruk wordt. Die voetafdruk komt nu gemiddeld per Nederlander overeen met 30 kilogram per dag of 11 ton aan CO₂-uitstoot per jaar. Gelukkig zijn er nogal wat mogelijkheden om die voetafdruk te verkleinen. Niet alleen eenmalige acties zoals het isoleren van de eigen woning, maar ook dagelijkse gewoontes kunnen rendement opleveren. Die gewoontes kunnen betrekking hebben op zaken als kledingaanschaf, voedselconsumptie, vakanties en nog veel meer.



6 kledingstukken minder kopen: **150 kg**



Stand-by-gebruik van apparaten voorkomen: **130 kg** per jaar



Minder voedsel verspillen: **210 kg** per jaar



Eén dag per week met de trein naar het werk i.p.v. de auto: **800 kg** per jaar



Twee weken met de trein naar Frankrijk i.p.v. met het vliegtuig naar Bali: **3630 kg**

Figuur 1: Voorbeelden van acties om CO₂-uitstoot te verminderen en de bijbehorende opbrengst per jaar

115 In 2023 komt het KNMI met nieuwe klimaatscenario's. De nieuwe getallen daarin gebruiken waterbeheerders, ingenieurs, onderzoekers en beleidsmakers om ons land aangepast aan ons klimaat te houden. Ook werken de overheid, bedrijven, onderzoekers en burgers samen om minder broeikasgassen uit te stoten. Iedereen kan een bijdrage leveren. Jij dus ook!

BRONNEN: KLIMAATSIGNAAL'21, KNMI.NL, BOSATLAS VAN WEER EN KLIMAAT (NOORDHOFF EN KNMI 2021), SCIENTIAS.NL, WARMETRUIENDAG.NL