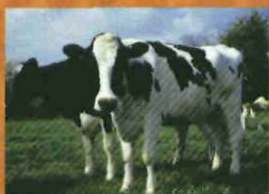
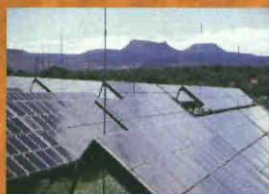


...VOORUITZICHTEN VOOR
**DE KOMENDE
150 JAAR:**
WARMER EN NATTER...



HET KLIMAAT VERANDERT
— EN DAT MERKEN WE

onderwijsvoorlichting



HOE HET KLIMAAT OOK VERANDERT, BLAADJES BLIJVEN ECHT VAN DE BOOM VALLEN EN ER OOK WEER AANGROEIEN

IN DE WINTER LIGT ER SOMS SNEEUW. EN IN DE ZOMER
KUNNEN WE GENIETEN VAN DE ZON. DIT LIJKT ALLEMAAL HEEL
VANZELFSPREKEND. MAAR IS DAT WEL ZO?

Het antwoord is nee. En de reden? Ons klimaat verandert. Het wordt warmer op aarde en hierdoor verandert ook het weer. Sinds 1860 is de temperatuur gestegen met gemiddeld meer dan 0,5 graden Celsius. Dat lijkt misschien weinig, maar we hebben het wel over een gemiddelde. Dat wil zeggen dat het op sommige plaatsen op de wereld niet zo warm zal worden, maar op andere plekken juist nóg warmer. Ook kan het zijn dat het op sommige plaatsen juist kouder wordt.

Bovendien is de verwachting dat het warmer blijft worden: tot 2100 ongeveer 1,5 tot bijna 6 graden Celsius. Hoeveel precies, dat weten we niet. Dat hangt bijvoorbeeld af van de maatregelen die genomen worden om klimaatverandering tegen te gaan. Maar ook begrijpen we nog niet helemaal hoe het klimaatsysteem precies werkt.

Misschien vraag je je af: wat heb ik hiermee te maken? Het antwoord is dat dit veranderende klimaat gevolgen heeft voor de aarde, de dieren, de mensen en dus ook voor Nederland.

Kijk maar eens naar de records van het weer. De warmste jaren die we ooit hebben gehad, behoren allemaal tot de laatste twintig jaar. Het KNMI heeft vastgesteld dat:

De gemiddelde temperatuur in ons land de laatste twintig jaar 0,7 graden hoger was dan in de eerste twintig jaar van de 20e eeuw: een flinke toename. Vooral sinds 1988 was het opmerkelijk warm. Ook viel er in de tweede helft van de 20e eeuw meer neerslag. Voor een deel kwam dit door het warmere weer. Alle winters met meer dan 500 millimeter neerslag, gemeten in De Bilt, kwamen na 1960 voor.

Een deel van deze temperatuurstijging en neerslagtoename is het gevolg van natuurlijke klimaatverandering. Het klimaat is namelijk door de eeuwen heen altijd al veranderd. Nederland heeft bijvoorbeeld in het verleden ijstijden gehad en heel warme perioden gekend. Maar die klimaatveranderingen gingen meestal geleidelijk, zodat de natuur zich kon aanpassen. Nu de mens invloed heeft gekregen op de verandering van het klimaat, is dat anders geworden.

Op 4 oktober 2001 stuurde het KNMI een persbericht rond met de boodschap dat het warmere weer in Nederland samenhangt met mondiale opwarming:

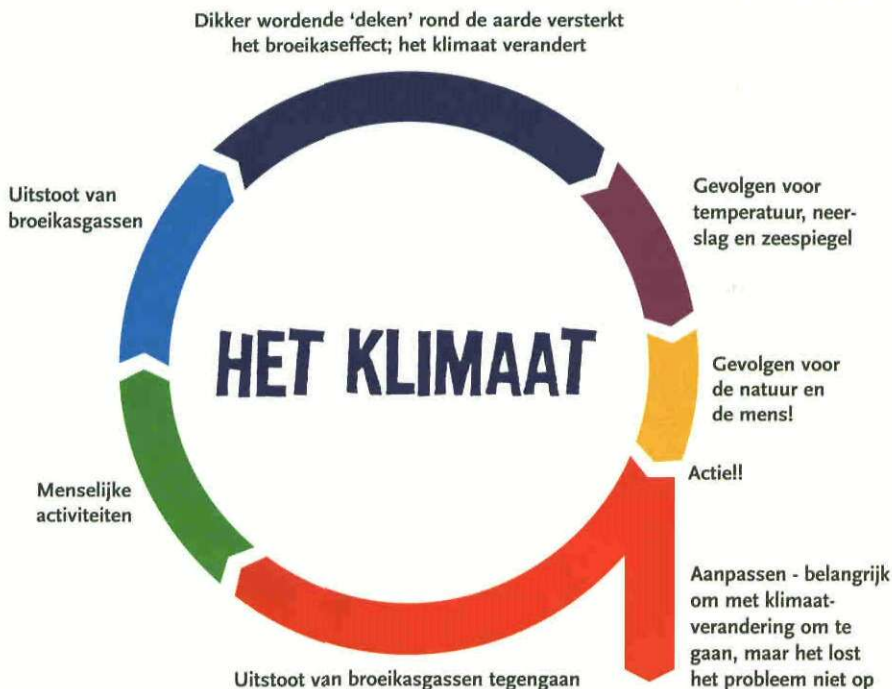
Recent onderzoek door het KNMI heeft nieuw inzicht verschaft in de samenhang tussen de opwarming in Nederland en de wereldwijde temperatuurstijging in de 20e eeuw. (...) In het grillige Nederlandse klimaat is een verband met de wereldtemperatuur niet zichtbaar in afzonder-

lijke jaargemiddelde temperaturen, maar het komt overtuigend naar voren in gemiddelden over periodes van vijf tot tien jaar. Een specifiek warm jaar in Nederland kan dus niet aan de opwarming van de aarde worden toegeschreven. Voor een langere warmteperiode geldt dat wel. Bij het onderzoek bleken niet eerder opgemerkte details van het verloop van de opwarming in de 20e eeuw in Nederland samen te hangen met die van de wereldgemiddelde veranderingen.

Kortom: klimaatverandering is heel dichtbij. En ook al denk je misschien dat het allemaal niet zo'n vaart zal lopen, we hebben te maken met een groot probleem. Een probleem waar ook jij mee te maken hebt én dat je kan helpen beperken. In dit boekje kun je over het probleem lezen, over de oorzaken van klimaatverandering, de rol van de mens erin, de gevolgen ervan en over je eigen inbreng in het probleem.



DE BROEIKASCIRKEL



Broeikasgassen vormen een soort isolerende 'deken' rond de aarde. Dit noemen we het natuurlijk broeikaseffect. Zonder deze 'deken' is er geen leven op aarde mogelijk. Het zou dan veel te koud zijn. Door activiteiten van de mens komen steeds meer broeikasgassen in de atmosfeer en de 'deken' wordt dikker. Daardoor wordt het er warmer. Dit heet het versterkt broeikaseffect. Dit leidt tot veranderingen van het klimaat die sneller gaan dan we tot nu toe gewend zijn – dus wanneer die extra gassen niet in de atmosfeer waren gekomen. Deze veranderingen hebben gevolgen voor de temperatuur op aarde, voor de hoeveelheid neerslag, voor het weer, de zeespiegel; eigenlijk voor de hele natuur en voor de mens. Het probleem heeft veel mensen in de wereld wakker geschud. Wetenschappers hebben niet alleen onderzocht hoe het probleem ontstaat, wat de oorzaken en gevolgen zijn. Ze hebben ook oplossingen aangedragen om de uitstoot van die broeikasgassen tegen te gaan. Daarnaast zijn mogelijkheden van aanpassing aan klimaatverandering onderzocht, zoals het aanleggen van hogere dijken, het aanplanten van andere gewassen. Aanpassing (ook wel adaptatie geheten) is belangrijk om met het probleem om te gaan, maar het lost het niet op.

Klimaatverandering kan grote gevolgen hebben voor ons, voor de natuur, voor de hele aarde. De gevolgen zijn nergens op de wereld gelijk. Toegegeven: we weten nog niet alles van het klimaat. Maar we weten wel dat de verandering ervan een milieuprobleem is dat over de hele wereld plaatsvindt en veel kanten kent. Daarom wordt het probleem door duizenden wetenschappers over de hele wereld onderzocht (lees meer hierover in het kader). In deze brochure gebruiken we de laatste stand van de wetenschap om het klimaatprobleem uit te leggen. Dit doen we aan de hand van de broeikas-cirkel.

Deze cirkel noemen we zo omdat het broeikas-effect een hoofdrol speelt in klimaatverandering. De broeikas om de aarde is een soort deken. Zij is te vergelijken met de kas uit de tuinbouw. Daarin is het altijd warm en vochtig. Er heerst een goed klimaat om bijvoorbeeld tomaten in te laten groeien. In de kas kan de tuinder het klimaat nauwkeurig regelen. Daardoor wordt het er niet té warm en niet té vochtig. Voor de broeikas waarin de aarde zich bevindt, hebben we echter geen knopjes om de temperatuur en de vochtigheid te regelen. Deze broeikas wordt gevormd door gassen, de broeikasgassen. Als er teveel broeikasgassen de lucht in gaan, dan gaat het fout.



De klimaat-wetenschappers

Wereldwijd wordt het klimaat bestudeerd. De vele wetenschappers onderzoeken het klimaat vanuit veel verschillende invalshoeken omdat het zo'n breed probleem is. Zo kijken de meteorologen (weerkundigen) naar de relatie tussen het klimaat en het weer. De natuurkundigen proberen het klimaatsysteem zelf te begrijpen. De economen berekenen wat het allemaal kost om bijvoorbeeld verdere klimaatverandering tegen te gaan of om ons aan het veranderende klimaat aan te passen. En zo zijn er nog sociologen, oudheidkundigen, bestuurskundigen en andere wetenschappers bezig met het klimaat. Al die wetenschappers zijn vooral geïnteresseerd in details en nieuwe vragen. Ze zijn het soms met elkaar oneens. En dat is goed, omdat ze dan nog beter hun best doen alles zo goed mogelijk te snappen. Daardoor boekt de wetenschap vooruitgang. En weten we nu al zoveel over het klimaat.

Alleen moet al die kennis wel te begrijpen zijn voor bijvoorbeeld politici en mensen die beleid maken. Politici moeten besluiten nemen.

En de beleidsmakers, vaak ambtenaren en mensen die plannen maken in het bedrijfsleven, moeten die besluiten vertalen in maatregelen en wetten. Dit kunnen zij het beste doen op basis van informatie waarover alle wetenschappers het eens zijn. Dan hoeft daar geen discussie meer over gevoerd te worden.

Maar hoe moet dat? Er zijn duizenden wetenschappers die kennis hebben over verschillende aspecten van het klimaatprobleem. En die moeten op begrijpelijke wijze vertellen waar ze het over eens zijn en waarover niet, zodat die politici bruikbare informatie hebben. Oplossing: de Verenigde Naties. Die hebben een internationale groep van wetenschappers gevraagd al die informatie te verzamelen en er samenvattingen van te maken. De groep rapporteert hierover iedere vijf jaar aan alle regeringen van de bij de VN aangesloten landen. In die rapporten staan de nieuwste feiten die de wetenschappers in die periode te weten zijn gekomen over het klimaatprobleem. Deze groep heet het Intergovernmental Panel on Climate Change en bestaat sinds 1988. In 2001 hebben ze hun laatste grote rapport uitgebracht en op basis van dit rapport is ook deze brochure geschreven. Gelukkig is deze brochure wel veel dunner dan het bijna 900 pagina's tellende verhaal van al die wetenschappers.



KLIMAAT: REGEN WIND, ZON, OCEAAN, BOS...

VOLGENS HET WOORDENBOEK IS HET KLIMAAT DE GEMIDDELTE OF SAMENGEVATTE NATUURLIJKE GESTELDEHEID VAN DE LUCHT EN HET WEER IN EEN LANDSTREEK, MET NAME DE GEMIDDELTE TEMPERATUUR EN REGENVAL.



Met andere woorden: klimaat is de gemiddelde temperatuur en neerslag in een bepaald gebied over een aantal jaren genomen. We kennen diverse klimaatsoorten: een landklimaat, een zeeklimaat, een gematigd of subtropisch klimaat. En allemaal hebben ze hun eigen kenmerken. Een landklimaat bijvoorbeeld staat bekend om zijn hete zomers en strenge winters. Het klimaat verandert langzaam (de natuurlijke gesteldheid van de lucht en het weer veranderen dus) en dit is een natuurlijk proces dat altijd al heeft plaatsgevonden.

Maar door toedoen van de mens is dit natuurlijke proces versterkt; is er gerommeld in het klimaatsysteem. Hoe werkt dit systeem eigenlijk?

Hoe werkt het klimaat?

De zon schijnt altijd – ook al zit hij achter de wolken en zien we hem niet. Een deel van de zonnestraling wordt door de aarde teruggekaatst de ruimte in, en een ander deel wordt door de aarde vastgehouden (wordt omgezet in warmte). De inkomende zonnestralen gaan door de dampkring of atmosfeer heen. De dampkring is een brede band van gassen tot op enkele tientallen kilometers boven de aarde. Zij bestaat voor ongeveer 80 procent uit stikstof. Verder vind je er zuurstof en broeikasgassen als waterdamp, kooldioxide, methaan en lachgas. Ze heten zo omdat ze veel van de door de aarde teruggekaatste warmte vasthouden. De gassen vormen dus een soort broeikas die ervoor zorgt dat het op aarde gemiddeld 33 graden Celsius warmer is dan zonder die kas. Hierdoor is er leven op aarde mogelijk. We noemen dit het natuurlijk broeikas-effect; een soort warme deken rond de aarde.





Het klimaatsysteem

De zon verwarmt dus de aarde, maar niet overal tegelijk. De warmte wordt over de aarde verspreid. Daarbij spelen de wind en de oceanen een grote rol. Zij transporteren de warmte. De wind en oceanen zijn dus belangrijk voor het klimaat, net zoals de atmosfeer, het landoppervlak, sneeuw en ijs en de biosfeer (bomen, plankton, enz.). Dit zijn de onderdelen van het klimaat en gezamenlijk vormen ze het klimaatsysteem. Al deze onderdelen beïnvloeden elkaar en daarmee het klimaat. Zo nemen planten en bossen CO₂ op, neemt de oceaan warmte én CO₂ op, weerkaatsen ijskappen en woestijnen zonnestraling sterker dan bos en toendra en maakt smeltend ijs de oceaan minder zout. Deze processen kunnen elkaar versterken of verzwakken. Een voorbeeld: opwarming van de oceaan leidt tot verdamping. Dit versterkt het broeikas effect omdat er meer waterdamp in de atmosfeer komt die de 'deken' dikker maakt. Het gevolg is enerzijds dat door het versterkt broeikas effect de oceaan nog warmer wordt. Anderzijds onttrekt de extra verdamping die hierdoor optreedt, ook warmte aan de oceaan, wat juist weer een koelende werking heeft op het zeewater.

Er zijn zoveel effecten die elkaar beïnvloeden, dat het lastig is om precies te zien welk effect welke verstoring veroorzaakt in het klimaatsysteem.

INVLOEDEN OP HET KLIMAAT

ER ZIJN VEEL NATUURLIJKE PROCESSEN DIE ELKAAR BEÏNVLOEDEN EN ERVOOR ZORGEN DAT HET KLIMAAT VANZELF VERANDERT. DIT VINDT VOORTDUREND PLAATS EN WE MERKEN ER WEINIG VAN.

Wat de natuur doet...

Van andere invloeden op het klimaat merk je wel wat, zoals van een vulkaanuitbarsting waarbij heel veel stof en as (stofdeeltjes of aërosolen) de lucht in worden geblazen. Al dat stof in de dampkring heeft invloed op het klimaat. In dit geval is het effect afkoelend omdat de stofdeeltjes de zonnestralen terugkaatsen voor ze de aarde hebben bereikt. Dit is een ander voorbeeld van de natuurlijke processen die zorgen voor klimaatverandering. Hierop kunnen we weinig invloed uitoefenen.

We noemen nog een paar natuurlijke processen of onderdelen van de natuur die invloed hebben op het klimaat:

- El Niño: Hierbij wordt het water van de Stille Oceaan langs de kust van Peru en rond de evenaar warmer dan anders. El Niño betekent letterlijk Kerstkind en is zo genoemd omdat El Niño's altijd optreden rond de kerst. De gevolgen van El Niño's voor het weer, de temperatuur en neerslag, zijn groot. Zo kan het overvloedig regenen in droge woestijnen en extreem droog worden op plaatsen waar het anders regent.
- Oceaanstromen: Deze beïnvloeden het klimaat wanneer zij zich verleggen of als het water van de zee zoeter wordt, doordat glet-

sers en ijskappen smelten. De oceaan staat voortdurend in contact met de atmosfeer. Het water koelt de onderste laag van de atmosfeer.

- De zon: De straling van de zon is niet altijd precies hetzelfde. Kleine schommelingen in de straling beïnvloeden het klimaat.
- Wolken: Wolken kaatsen zonnestraling voor een deel terug – als ze er zijn natuurlijk. Als er minder bewolking komt, worden er minder zonnestralen teruggekaatst en wordt het nog warmer op aarde. Maar wolken zijn lastig; ze hebben namelijk ook nog het effect dat ze ervoor zorgen dat de atmosfeer juist afkoelt. Kortom: wolken hebben veel invloed op het klimaat maar er staan nog veel vragen open.



...en de mens uitspookt

Daarnaast doen wij mensen van alles wat van invloed is op het klimaat. Die invloed is pas goed begonnen rond 1850: de Industriële Revolutie. Vanaf die tijd kreeg de wereld steeds meer behoefte aan energie om machines te laten draaien, fabrieken te laten produceren en, later, voertuigen te laten rijden, vliegen of varen. Energie werd (en wordt) op steeds grotere schaal opgewekt. Eerst werden daartoe alleen kolen verbrand (denk aan stoommachines). In de loop van de 20e eeuw kwam daar de verbranding van olie en gas bij. Deze drie (kolen, olie en gas) zijn de fossiele brandstoffen. Ze worden zo genoemd omdat ze zijn ontstaan uit fossielen: miljoenen jaren geleden afgestorven planten en dieren. In die fossiele brandstoffen zit koolstof. Heel mooi spul. Het kan zelfs diamant worden, als het maar lang genoeg blijft zitten en heel hard wordt samengeperst. Maar niet als je het verbrandt. Dan ontstaat er een probleem, omdat die koolstof daarbij vrijkomt als kooldioxide, CO₂. Wij hebben in hoog tempo veel fossiele brandstoffen verbrand. Daardoor is in een even zo hoog tempo veel CO₂ vrijgekomen en is de concentratie ervan in de dampkring in korte tijd fors toegenomen. Korte tijd? Jazeker, 150 jaar is niks als je die afzet tegen de miljoenen jaren die nodig waren om dat koolstof te vormen.

De mens heeft in de afgelopen eeuw nog iets gedaan waardoor het klimaat verandert: bomen kappen. En niet een paar. Onze voorouders in Europa hebben bijvoorbeeld vrijwel alle bossen omgehakt voor landbouwgrond, brandhout, maar ook om huizen en schepen te bouwen. Nu gebeurt hetzelfde in veel tropische landen.



Daar worden de resterende oerwouden om dezelfde redenen in hoog tempo gekapt. Dit is niet alleen doodzonde van de bomen, het heeft ook grote invloed op het klimaat, omdat bomen CO₂ opnemen. Kap je ze, dan kunnen ze dat broeikasgas niet meer vasthouden. Bovendien komt een deel van het CO₂ dat de bomen al hadden opgenomen, weer vrij als ze gekapt worden. Uitgedrukt in procenten: 30 procent van het door mensen veroorzaakte broeikaseffect is het gevolg van houtkap.

UITSTOOT VAN BROEIKASGASSEN WAAR ROOK IS, IS VUUR

HET UITGESTOTEN KOOLDIOXIDE (CO₂) KOMT IN DE DAMPKRING (ATMOSFEER). EN OMDAT ER STEEDS MEER WORDT UITGESTOTEN, KOMT ER STEEDS MEER CO₂ IN DE ATMOSFEER; SINDS 1850 ZO'N 30 PROCENT MEER.



We hebben het tot nu toe alleen gehad over CO₂, omdat dit het meest bekende broeikasgas is. Maar er zijn er nog een paar. De hoeveelheid methaan is sinds het begin van de Industriële Revolutie meer dan verdubbeld (een toename van 145 procent) en lachgas nam toe met 15 procent. De concentratie van lachgas is dan misschien niet zo enorm toegenomen, het probleem met dit gas is dat het erg hardnekkig is. Het blijft meer dan een eeuw in de atmosfeer en behoudt al die tijd zijn broeikaswerking.

Waar komen de broeikasgassen vandaan?

Door verrotting komt methaan vrij. Vuilnisbelten zijn dan ook flinke bronnen van methaan,

evenals natte rijstvelden. De rijstplanten staan in een dun laagje water. In de drassige bodem eronder vormt zich moerasgas. Dit is methaan dat vrijkomt bij het oogsten van de rijst. Methaan komt verder vrij bij het naar boven halen van olie en gas – aardgas is puur methaan. En in de magen van koeien wordt het gevormd bij de vertering van het voedsel. Een koe die boert of windt, stoot een forse hoeveelheid methaan uit. En houd er geen vuurtje bij, want methaan brandt goed!

De concentratie lachgas is gestegen doordat er meer verkeer is gekomen, en meer fabrieken meer en meer producten zijn gaan maken, waarbij dat gas vrijkomt. Verder komt er veel lachgas vrij uit mest en bij waterzuiveringsinstallaties; het water wordt er schoon van, de lucht krijgt er gas bij.





Kooldioxide komt, zoals gezegd, vrij bij de verbranding van fossiele brandstoffen. Kooldioxide draagt voor circa 60 procent bij aan de door de mens veroorzaakte klimaatverandering. Bij heel veel dingen die wij doen, gebruiken we energie. Daarbij komt dit gas vrij, zonder dat we ons daarvan bewust zijn. Dit energiegebruik blijft stijgen door het gebruik van allerlei apparaten thuis, en het kopen van bijvoorbeeld verpakte consumptiegoederen. Koop maar eens een komkommer. Negen van de tien keer zit die in een strak zittend plastic hoesje. En om dat plastic te produceren en later als afval te verwerken, is veel energie nodig. En ga maar eens na wat er thuis staat: de cd-speler, televisie, playstation, computer, magnetron, afwasmachine en andere huishoudelijke apparaten. Ze hebben allemaal elektriciteit nodig. Stap in de auto, op de brommer of scooter en koop een blikje fris en een vacuümgetrokken dubbelverpakte snack. Voor de productie van het aluminium van het blikje en de verpakkingen van de snack is veel energie nodig. De auto en brommer rijden op benzine en stoten broeikasgassen uit. Afval wordt

verbrand, waardoor ook weer gassen vrijkomen. En zo kunnen we nog heel lang doorgaan: de uitstoot van broeikasgassen is verweven met ons gewone dagelijkse leven. Daardoor is de concentratie CO₂ in de dampkring de laatste tientallen jaren blijven toenemen. Die concentratie is in zeker 420.000 jaar niet zo hoog geweest - en waarschijnlijk zelfs in 20 miljoen jaar niet.

De overige gassen

Naast deze broeikasgassen, heeft de mens allerlei nieuwe stoffen ontwikkeld, die bij gebruik nieuwe gassen opleveren. Voorbeelden zijn chemische stoffen die gebruikt worden in koelinstallaties, schoonmaakmiddelen, airconditioning, brandblusapparatuur en voor de productie van schuimen (zoals het verpakkingsmateriaal 'piepschuim'). Deze gassen hebben, eenmaal uitgestoten in de atmosfeer, ook weer een broeikaswerking. De 'bekendste' van deze gassen is CFK. En onlangs is er nog een stof aan de lijst toegevoegd: zwart koolstof, oftewel: roet. Omdat het zwart is, neemt het de zonnestraling goed op, waardoor de lucht waarin het roet zit, ook opwarmt. Daarnaast dwarrelt het luchtvervuilende roet naar beneden. Dan komt het bijvoorbeeld in sneeuw of op gletsjers terecht, waar het een soort grauwsluijer vormt. Dit grijze ijs en de grauwe sneeuw kaatsen minder zonnestralen terug; de aarde houdt daardoor meer warmte vast. Bovendien smelten ijs en sneeuw nog sneller dan toen het hagelwit was.



**Dikker wordende
'deken' rond de aarde
versterkt het
broeikaseffect;
het klimaat verandert**

DIKKERE DEKEN VERSTERKT HET BROEIKASEFFECT HET KLIMAAT VERANDERT

HET IS EEN OPTELSON. EÉN: DE NATUURLIJKE KLIMAATVERANDERINGEN. TWEE: DE TOENAME IN DE UITSTOOT VAN BROEIKASGASSEN DOOR DE MENS. TEL EÉN EN TWEE BIJ ELKAAR OP EN JE HEBT DE TOTALE KLIMAATVERANDERING. DE CONCENTRATIE VAN DE BROEIKASGASSEN IN DE DAMPKRING WORDT ZO GROOT, DAT DE BROEIKASWERKING VAN DE DAMPKRING STERKER WORDT EN DE AARDE HAAR WARMTE MINDER GOED KWIJT KAN. DE BROEIKAS GAAT STEEDS MEER LIJKEN OP DIE UIT DE TUINBOUW. HET BROEIKASEFFECT WORDT VERSTERKT MET ALS RESULTAAT DAT DE GEMIDDELTE TEMPERatuur OP AARDE STIJGT.

De veranderingen van nu

Door die versterking van het broeikaseffect verandert het klimaat. Maar wat zijn nu die veranderingen? We zetten de belangrijkste op een rij:



- De gemiddelde temperatuur op aarde is sinds 1860 met meer dan 0,5 graden Celsius toegenomen en zo'n snelle opwarming heeft zich waarschijnlijk de laatste duizend jaar niet voorgedaan.
- De jaren 1995, 1997 en 1998 waren de warmste sinds 1860 en waarschijnlijk zelfs de warmste in duizend jaar.
- De zeespiegel is in de 20e eeuw met 10 tot 20 centimeter gestegen.
- De hoeveelheid neerslag is op gematigde en hogere breedten toegenomen. Dat is grofweg tussen de keerkringen en de poolcirkels. Die extra neerslag is vooral gevallen op het noordelijk halfrond – waar Nederland ligt, maar ook op Midden-Amerika. Tegelijkertijd waren er meer extreme weersituaties, zoals harde stormen, windhozen, stortregens.
- Dat klimaatverandering van plaats tot plaats verschilt, blijkt uit het gegeven dat het in de subtropen juist veel droger is geworden.

Dit zijn de veranderingen die we nu al zien.

Wat ons mogelijk te wachten staat

De temperatuur is in Nederland de afgelopen twintig jaar meer dan een halve graad gestegen, met 0,7 graden Celsius om precies te zijn. Deze stijging gaat de komende eeuw nog verder doorzetten. Tot 2100 wordt het op aarde tussen de 1,5 en 6 graden Celsius warmer.

Hoeveel warmer het precies zal worden, hangt af van de hoeveelheid broeikasgassen die we (nog gaan) uitstoten.

De informatie over de verwachtingen voor de toekomst komt in de vorm van scenario's bij de wetenschappers vandaan. Een scenario is een veronderstelling hoe een bepaalde gebeurtenis zal gaan lopen. Het is niet gezegd dat al deze verwachtingen precies uitkomen. Ook worden verschillende scenario's gebruikt, waardoor die marge ontstaat van 1,5 tot 6 graden Celsius.

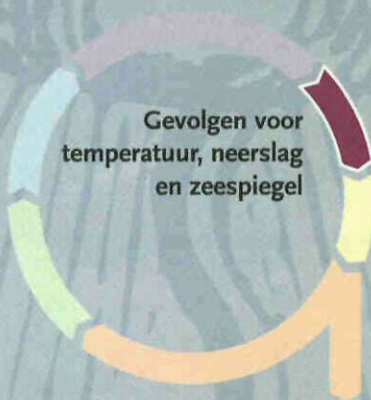
- Op het noordelijk halfrond neemt de hoeveelheid sneeuw verder af, evenals de zee-ijsbedekking. De gletsjers worden nog korter en het landijs trekt zich verder terug, behalve in Groenland en Antarctica.
- De neerslag blijft toenemen op gematigde en hogere breedten.
- In de subtropen zal de droogte toenemen en zullen woestijnen verder oprukken.

Voor Nederland verwacht het KNMI dat het gemiddeld warmer wordt, zoals overal in de wereld. We krijgen minder lange strenge winters en het wordt natter. Bij elke graad temperatuurstijging, neemt de neerslag in de winter toe en worden de buien heviger. En ook in de zomer kunnen we meer en zwaardere buien verwachten.

Hetzelfde geldt voor de zeespiegelstijging: hierbij moet rekening worden gehouden met een marge van 9 tot 88 centimeter.

Een paar toekomstverwachtingen van klimaatveranderingen tot 2100 op een rij:

- Boven land krijgen we te maken met hogere maximumtemperaturen en lagere minimumtemperaturen.
- De zeespiegel stijgt verder, tussen de 9 en 88 centimeter. Dat is maximaal vier keer de gemiddelde stijging in de zoe eeuw.



Gevolgen voor
temperatuur, neerslag
en zeespiegel

DE GEVOLGEN VOOR DE MENS EN DE NATUUR: WARMER EN KOUDER, NATTER EN DROGER, WATEROVERLAST EN WATERTEKORT...

HET KLIMAAT IS AAN HET VERANDEREN EN DE VERWACHTING IS DAT DEZE KLIMAAT-
VERANDERING VERSNELD ZAL DOORZETTEN. MET ALLE GEVOLGEN VAN DIEN VOOR DE
MENS EN DE NATUUR. GEVOLGEN DIE SOMS POSITIEF ZIJN, MAAR MEESTAL NEGATIEF.

Wat merkt de natuur?

Rond de polen zet de vorst later in bij het begin van de winter en dooit het eerder in het voorjaar. Gletsjers zijn nu al korter geworden, het aantal dagen per jaar dat er ijs op rivieren en meren ligt, is afgenomen en er ligt minder sneeuw (in veertig jaar 10 procent minder). De permanent bevroren grond, de permafrost, smelt en dit kan wel eens grote, negatieve gevolgen hebben voor de broeikas rond de aarde. Want wat eerst bevroren land was, wordt als het ontdooit, drassig en moerasachtig. En net zoals bij de bodem van de rijstplantages, zit ook in permafrostbodems methaan. De permafrost is bovendien een enorme opper-

vlakke op aarde. Als daar de methaan uit vrijkomt, draagt dit flink bij aan de verdere versterking van het broeikaseffect.

Plusen en minnen in de landbouw

Landbouw is natuurlijk niet 'puur natuur', maar is wel afhankelijk van weersomstandigheden. Per gebied zijn de gevolgen van klimaatverandering verschillend. Kijken we naar Nederland, dan ziet het er niet slecht uit. Het wordt warmer, natter en er komt meer CO₂ in de lucht. Allemaal factoren waar een boer blij mee is – als het tenminste niet te hard en te lang gaat regenen, dus als de klimaatverandering niet te hard doorzet.

El Niño's komen sinds de jaren zeventig relatief meer voor, duren langer en zijn heviger. Het groeiseizoen wordt op gematigde en hogere breedten langer en planten bloeien eerder. Insecten zijn eerder uit hun diapauze (dat is de rustperiode, de tijd dat ze niet groeien) en het broedseizoen van vogels begint eerder in het jaar.

De zeespiegel stijgt, onder andere doordat het zeewater warmer wordt – en warm water zet uit. Dit betekent dat een liter water meer ruimte in beslag neemt als het warmer is. De stijging van de zeespiegel betekent een bedreiging voor de mens. Bovendien zullen sommige eilanden en kustgebieden onder water verdwijnen. Daardoor verdwijnen ook duizenden planten- en diersoorten. Het warmere zeewater heeft ook gevolgen voor koraalriffen. Als de temperatuur teveel stijgt, worden de gekleurde koralen bleek, en sterven ze af. Dat is ernstig, want het koraal is een belangrijke broedplaats voor vissen. Is er geen koraal meer, dan kunnen heel veel soorten vis niet overleven.

CO₂ goed voor plantengroei? Jazeker. Want planten hebben CO₂ nodig om te groeien. Een soort mest dus.

Hoe 'lekker' het voor de landbouw bij ons wordt, hoe vervelend het voor de landbouw kan worden op andere plaatsen in de wereld. Met name in tropische en subtropische streken wordt het nog droger dan het al is. In Afrika en Centraal-Azië, bijvoorbeeld, zullen de woestijnen zich uitbreiden en rivieren droog komen te staan. Planten en dieren die belangrijk zijn voor de dagelijkse levensbehoeften zullen verdwijnen. De vaak toch al droge gebieden worden nog droger. Daardoor is er veel te weinig drinkwater en wat er is, is van slechte kwaliteit. En voor de landbouw en de voedselproductie is helemaal te weinig water. 'Er wordt een afname in de landbouwproductiviteit verwacht', zeggen de officiële berichten dan. Wat kortweg kan neerkomen op: honger. Klimaatverandering slaat dan ook het hardst toe in ontwikkelingslanden.

Extremen van regen en wind

Hoe warmer het wordt, hoe meer neerslag er zal vallen in de kustregio's over de hele wereld. Met de regens zullen ook de stormen toenemen. Het warmer worden van de oceaan zorgt voor meer verdamping. Hierdoor dragen stormen en cyclo-

nen nog eens extra water bij zich. De maximale kracht van tropische cyclonen wordt hierdoor in een warmer klimaat groter. Die hevige stormen, droogtes, regenbuien en modderlawines noemen we (weers)extremen.

Hierbij merken we op dat wetenschappers het er niet allemaal over eens zijn dat er een direct verband is tussen extreme gebeurtenissen en klimaatverandering. Waar die geleerden het allemaal wel over eens zijn, is dat deze extremen, op zijn zachtst gezegd, opmerkelijk genoemd kunnen worden. En dat ze niet eerder zo vaak en zo hevig zijn voorgekomen als de afgelopen tijd. Bovendien zijn de verwachtingen dat extremen de komende tijd alleen maar zullen toenemen, zowel in aantal als in heftigheid. We noemen als voorbeeld een paar stormen van de laatste jaren. Deze veroorzaakten een enorme ravage in de natuur en de woonomgeving van de mens.

Mitch en soortgenoten

Misschien kan iemand zich nog de orkaan Mitch van 1998 herinneren. Deze storm in het Midden-Amerikaanse land Honduras heeft aan 10.000 Hondurezen het leven gekost en miljoenen dakloos gemaakt. Bomen werden ontworteld en duizenden planten en dieren verdwenen in de blurber. Een jaar later werd Venezuela



getroffen door hevige regenval. Zo hevig dat er 30.000 doden vielen. De kust brokkelde af, rivieren stroomden over, hele gebieden en steden stonden onder water en er waren enorme landverschuivingen en modderlawines. In februari 2000 was het Afrikaanse land Mozambique aan de beurt. Stormen in de Indische Oceaan zorgden ervoor dat grote delen van het land onder water kwamen te staan. De enorme regenval daarna, maakte het drama compleet. In de jaren negentig is er in zuidelijk Afrika per jaar 50 procent meer regen gevallen dan in alle voorgaande jaren van de 20e eeuw.

Maar we hoeven niet eens zo ver de wereld in te kijken. Denk maar aan de overstromingen in Nederland eind jaren negentig. Je kon per boot door de straten van een aantal steden langs de Maas gaan.

Onverzekerd wordt onbetaalbaar

Extremen als stormen en overstromingen laten ravages achter. Ze leiden tot het verlies van natuurgebieden, schade aan wegen, spoorwegen en leidingen. Door erosie spoelt de vruchtbare bovenlaag weg, dorpen worden weggevaagd, fabrieken raken onder water en zijn onbruikbaar. Bewoners raken vaak familie, huis, haard en werk kwijt. Kortom: menselijke en economische ellende. De kosten om weer wat licht in deze duisternis te brengen, zijn enorm. Met de verwachting dat de kans op extremen toeneemt, nemen ook de kosten toe. In de jaren vijftig waren er bijvoorbeeld slechts 13 extremen die zo'n 39 miljard dollar kostten. In de jaren negentig waren dat er al 72 met een prijskaartje van zo'n 400 miljard dollar. Een deel van deze stijging komt trouwens ook doordat men meer spullen is gaan verzekeren. En doordat steeds meer mensen in kwetsbare gebieden zijn gaan wonen.

Ziektes en gezondheid: komt malaria terug??

Toenemende warmte, meer nattigheid.



Ze hebben effect op de gezondheid. Door klimaatverandering neemt het aantal mensen dat ziektes als malaria, cholera en knokkelkoorts krijgt, toe. Maar ook komen deze ziektes voor op plaatsen waar ze eerst niet voorkwamen. Zoals malaria in hooggelegen Afrikaanse gebieden. En iets dichterbij huis: bij stijgende temperaturen zal de malariamug zelfs goed gedijen in Europese landen. Als het aantal hittegolven toeneemt, neemt de kans op ziektes toe onder kwetsbare groepen, zoals oudere mensen en kleine kinderen in stedelijke gebieden. Positief is het daarentegen dat onder die groepen minder slachtoffers zullen vallen als er minder perioden met extreme koude zijn.

Een stijgende zeespiegel

In 'Wat ons mogelijk te wachten staat' (p.14) hebben we al kunnen lezen dat in het ergste geval de zee de komende eeuw met gemiddeld 88 centimeter zal stijgen, in het 'gunstigste' geval met 9. Zeespiegelstijging is een bedreiging voor eilanden en kuststreken. En dan te bedenken dat ongeveer tweederde van de wereldbevolking in kuststreken woont! Overstromingen en stormvloedeng brengen nu al jaarlijks tientallen miljoenen mensen in gevaar – dat hebben we al kunnen lezen. In een land



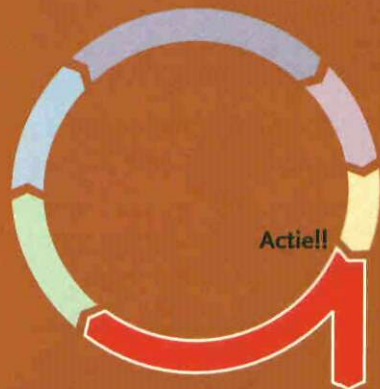
als Bangladesh kunnen bij zelfs een geringe zeespiegelstijging kustbewoners waarschijnlijk niet meer wonen waar ze nu wonen. Voor buurland India zijn de verwachtingen voor 2050 dat de hele kuststreek van het immense land door de zee wordt bedreigd. Ook de bewoners van veel (kleine) eilanden kijken argwanend naar de toekomst. In de Stille Oceaan liggen bijvoorbeeld de Solomon eilanden. Van enkele daarvan zullen de bewoners moeten vertrekken omdat hun eiland in de golven zal verdwijnen. Hetzelfde geldt voor paradijselijke eilanden in de Caraïbische zee.

Conclusie: kwetsbaren de dupe

Zijn er ook gevolgen bij ons in Nederland te merken? Jawel, alleen ziet het ermaar uit dat die gevolgen minder dramatisch zijn dan voor bijvoorbeeld de landen in de (sub)tropen. Wij krijgen te maken met gemiddeld warmere zomers en minder koude winters en meer regen. Dat is goed voor de landbouw en onze voedselvoorziening, dat hebben we al kunnen lezen. De Rijn gaat op de Maas lijken, omdat er minder smeltwater in terecht komt uit de

Alpen. Dit komt omdat de sneeuwbedekking en de hoeveelheid ijs afneemt. De Rijn gaat wel meer regenwater afvoeren. Omdat de regenval toeneemt, zullen hoge en lage waterstanden wel eens extremer kunnen worden. Het effect kennen we: overstromingen bij hoge waterstand. En bij lage waterstanden lopen de boten in de Rijn vast. In Nederland zijn het met name de sectoren natuur, water en landbouw die rekening moeten houden met de mogelijke gevolgen van klimaatverandering.

Daarom besluiten we dit stuk met de opmerking dat de kwetsbaren de dupe zijn: zowel natuur als mensen. De meest kwetsbare natuur wordt het ergst bedreigd. Neem bijvoorbeeld de poolgebieden. Daar zijn de temperatuursveranderingen het grootst en gaan ze het snelst. Terwijl deze gebieden juist minder in staat zijn om veranderingen op te vangen. En de kwetsbare streken zijn met name gelegen in de ontwikkelingslanden. Die krijgen het zwaar te verduren. Door klimaatverandering wordt de kloof tussen arm en rijk dus groter. Om alles nog ingrijpender te maken: het ontbreekt juist die landen die het hardst worden getroffen, aan geld, kennis en techniek om zich aan de veranderingen aan te passen. Terwijl het rijke Westen dat wel kan.



ACTIE: IN DE HUISKAMER, EN DOOR WERELDLEIDERS WANT OPLOSSINGEN ZIJN ER

WAT EEN ELLENDE KAN KLIMAATVERANDERING VERDOORZAKEN, HET MAAR GELUKKIG HOEFT NIEMAND HET HOOFD TE LATEN HANGEN. ER ZIJN OOK OPLOSSINGEN. WE ZETTEN EEN PAAR MOGELIJKHEDEN UIT DE TECHNISCHE HOEK OP EEN RIJ. MAAR EERST KIJKEN WE NAAR DE MOGELIJKHEDEN OM JE ALS LAND, ALS BEVOLKING AAN TE PASSEN AAN DE GEVOLGEN VAN KLIMAATVERANDERING.

Aanpassing zorgt niet voor vermindering van broeikasgassen, maar zorgt er wel voor dat mensen kunnen omgaan met het veranderende klimaat. Want klimaatverandering is nu al realiteit en aanpassingen zijn dus noodzakelijk!!

En nu: aanpassen!

Voor kwetsbare ecosystemen (planten en dieren) kan het aanpassingsvermogen worden bevorderd door bijvoorbeeld natuurlijke verbindingzones aan te leggen. Dan moet je denken aan paddentunnels, wildbruggen over snelwegen, natuurparken en beschermde gebieden. Het Wereld Natuur Fonds is een aantal jaren geleden begonnen met Pan Parks: grote parken verspreid over Europa die geheel beschermd zijn maar waar toeristen welkom zijn. Het zijn plekken in Europa waar allerlei diersoorten (zoals beren) een plek krijgen en zich kunnen aanpassen aan de zich veranderende natuurlijke omgeving. Daar kunnen ze wennen aan een veranderend klimaat en hoeven ze zich ook niet te bekommeren over de dreiging door de mens.

Om de maatschappij aan te passen, moeten we goede plannen maken om in te grijpen in bestaande systemen. Bijvoorbeeld: om het gevaar van overstromingen te beperken, kunnen spaarbekkens worden

aangelegd (open ruimtes waar overtollig water naartoe kan) of dijken verzwared. Integraal waterbeheer is ook belangrijk voor aanpassing. Dit betekent dat we niet alleen de zeedijken verzwaren, maar tegelijkertijd ook rekening houden met de waterafvoer van de rivieren, met de rivierdijken, het grondwaterpeil, de drinkwatervoorziening, het goed uitbaggeren van sloten, het brak worden van het water. Kortom: alles wat te maken heeft met het beheren van het water in Nederland. Dat is belangrijk, want we hebben erg veel water in Nederland en bijna de helft van het land ligt op of onder het niveau van de zeespiegel. Dat Nederland zich kan aanpassen aan overstromingen is wel bewezen. Kijk maar naar het Deltaplan dat is uitgevoerd na de watersnoodramp van 1953.

De landbouw kan zich aanpassen door andere gewassen en rassen te kiezen. In Nederland, bijvoorbeeld, zouden gewassen kunnen worden geplant die beter groeien in een warmer en natter klimaat. Ook is aanpassing mogelijk door op andere data te zaaïen en te irrigeren, en door bij gewassen specifieke eigenschappen in te bouwen. In droger wordende gebieden, bijvoorbeeld, moeten planten komen die minder water nodig hebben, of efficiënter met het gebruik van water kunnen omgaan.

Ook de transportsector krijgt te maken met gevolgen van klimaatverandering – en is dus niet alleen een veroorzaker. In Nederland zullen de binnenschippers last krijgen van bijvoorbeeld laagwater in de zomermaanden. Maar aanpassen kan door stuwen en sluisen aan te leggen, zodat er een minimale waterdiepte is.

Het zijn allemaal voorbeelden van aanpassingen in het rijke Westen en niet in ontwikkelingslanden. Daar is het aanpassingsvermogen lager, omdat de landen minder natuurlijke hulpbronnen hebben. En de hulpbronnen die ze hebben, zijn minder toegankelijk. Er is een gebrek aan goed opgeleide mensen en goed werkende instellingen. Ontwikkelingslanden hebben geen geld, geen technologie en geen kennis over het klimaatprobleem. Om zich te kunnen aanpassen is technologie-overdracht dan ook van het grootste belang voor ontwikkelingslanden.

Er zijn ook oplossingen waardoor minder broeikasgassen worden uitgestoten en waarmee het probleem echt bij de bron aangepakt kan worden.

Alternatieve energie

Als je langs het Noord-Hollandskanaal of door de Flevopolder rijdt, zie je hele rijen windmolens. Sommige mensen vinden windmolens lelijk. 'Dat is horizonvervuiling', zeggen ze. Maar of je ze nu mooi vindt of niet, die windmolens leveren schone energie, omdat er geen fossiele brandstoffen voor worden verbrand. De wind doet het werk. De laatste vijf jaar is enorme vooruitgang geboekt bij het verder ontwikkelen van windenergie.

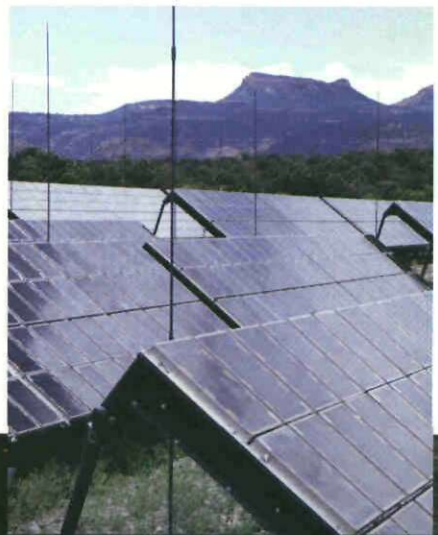
Ook zonne-energie staat goed aangeschreven, maar is helaas nog een beetje duur. Op speciale panelen worden zonnecollectoren geplaatst (vrij vertaald: zonlichtverzamelaars). Die kun je op het dak van

een huis plaatsen. Of op een ANWB-praatpaal. Het licht dat op die collectoren komt, wordt op heel slimme wijze omgezet in energie. Energie voor in huis, of om de telefoon van de praatpaal in werking te stellen. Wind- en zonne-energie zijn de bekendste van de schone, alternatieve, energievormen. We noemen ze ook wel duurzame energie.

Energie-efficiënte spullen

Ook op gebied van zuinige of elektrische auto's en energiezuinige apparaten is vooruitgang in de ontwikkeling te zien. Op de laatste AutoRai heeft Honda een nieuwe auto gepresenteerd die ongeveer één op zestig rijdt (dus met 1 liter benzine kan 60 kilometer worden gereden). En onlangs vond de marktintroductie van hybride auto's plaats. Dit zijn auto's die zowel op benzine als op elektriciteit rijden. Ze verbruiken minder benzine omdat een deel van de energie die ze nodig hebben, elektriciteit is.

Als we veel machines, apparaten en voertuigen zo kunnen maken dat ze minder energie nodig hebben dan vroeger, dan hebben we ze energie-efficiënt gemaakt. En kunnen we dus efficiënter gebruikmaken van bestaande energiebronnen. De brandstofcel, nog volop in ontwikkeling, is nog zo'n voorbeeld. Dit toestel zet de chemische energie die vrij-





komt door een chemische reactie van brandstof (bijv. alcohol, aardgas, waterstof) met een oxidatiemiddel om in elektrische energie zonder dat verbranding nodig is.

Minder uitstoot

In de industrie komt kooldioxide vrij bij het maken van veel producten en tijdens het raffineren van olie. Als we die kunnen afvangen en opslaan, dan voorkomen we dat veel CO₂ wordt uitgestoten en in de atmosfeer komt. Dit afvangen en opslaan gebeurt wel, maar nog op beperkte schaal. Een leuk voorbeeld is het idee van tuinders in het Westland. Zij hebben hun kassen niet ver van de Europoort waar veel zware industrie is. Om hun planten nog beter te laten groeien, hadden ze bedacht om pijpen aan te leggen tussen de Europoort en hun kassen. In die pijpen zou dan het afgevangen CO₂ zitten. Dubbele winst: minder CO₂ wordt de lucht ingeblazen en de tuinders kunnen hun planten beter laten groeien.

Het opslaan van CO₂ is nog een onderwerp van discussie omdat we de gevolgen niet goed kunnen overzien. Het idee is om CO₂ op te slaan diep onder de grond, in grote onderaardse zandlagen waar vroeger water zat (aquifers genoemd). Of om het gas op te slaan op plaatsen waar vroeger aardgas zat en dat opgepompt is voor gebruik.

Dit zijn maar een paar voorbeelden. Er zijn er veel meer. Als we de technische mogelijkheden allemaal goed zouden toepassen en gebruiken, dan kunnen we de wereldwijde uitstoot van broeikasgassen omlaag brengen. In de periode 2010 tot 2020 kunnen we komen tot beneden het niveau van 2000. Met alternatieve energie en alle technieken voor energie-efficiëntie kunnen we dat voor de helft bereiken. De rest komt ergens anders vandaan.

Houding en gedrag

De vraag naar luxe en technische snufjes neemt toe: airconditioning in de auto, koeling in kantoorgebouwen, tweede auto, meer luxe. We doen er allemaal aan mee, niemand kijkt er vreemd van op. Maar al die extra's kosten veel energie. Zoveel, dat we alles wat bereikt kan worden met wat we hierboven stelden, teniet kunnen doen.

Wat dan? Nadenken als we een nog grotere auto willen kopen, een extra tv in huis willen, nog meer spullen op batterijen willen hebben. Dat is moeilijk omdat we gewend zijn aan luxe en omdat we liever niet met minder willen; we willen deze verworvenheden houden. Maar veranderingen in ons gedrag, en in de manier van produceren en consumeren kunnen bijdragen aan het terugdringen van de uitstoot van broeikasgassen. Kies zelf maar: pak je de brommer of auto, of ga je op de fiets?

De natuur werkt mee

De natuur zelf levert ons ook oplossingen. Bossen en landbouwgronden slaan CO₂ op. Ze zijn bekend onder de naam putten (in het Engels: *sinks*). Deze sinks kunnen veel CO₂ opnemen, wel 10 tot 20 procent van de uitgestoten broeikasgassen tot 2050. Dat is mooi. Maar het is een beetje een gevaarlijke oplossing. Als er meer hout wordt gekapt of er ontstaan veel bosbranden, dan is het alweer gedaan met CO₂ opnemen. Bovendien kunnen landen die veel CO₂ uitstoten (zoals Amerika) het argument dat ze veel bossen hebben, gebruiken om geen echte reductiemaatregelen te nemen. Dan zeggen ze: 'Wij kunnen rustig CO₂ blijven uitstoten, wij hebben zoveel bos.' Maar als voorlopige oplossing is het goed. Dan blijft er wat meer tijd over om nieuwe mogelijkheden te ontwikkelen, met name in de energiesector.

De overheid maakt klimaatbeleid

De overheid (de regering, de ambtenaren) moet niet alleen het goede voorbeeld geven, ze moet ook klimaatbeleid maken. Bijvoorbeeld door speciale belastingmaatregelen in te voeren. Extra belasting op energieslurpende auto's en een bonus als je energiezuinige apparatuur koopt. Klimaatbeleid kan gemaakt worden voor elke tak: de industrie, het toerisme, de energiesector, de voedingssector, landbouw. En het aardige van een goed klimaatbeleid is dat het heel positieve bijeffecten kan hebben. Moet de industrie bijvoorbeeld maatregelen nemen om de uitstoot van broeikasgassen te verminderen, dan betekent dit ook minder luchtverontreiniging, bijvoorbeeld door zwaveldioxide. Hetzelfde geldt als extra maatregelen worden genomen om bossen te beschermen en nieuw bos aan te planten. Dit heeft weer positieve bijeffecten voor de daar levende planten en dieren. Andersom geldt natuurlijk ook; beschermen we de bosdieren en planten door minder lukraak te kappen, dan leveren we tevens een goede dienst aan het klimaat.

Duurzame ontwikkeling

We hebben hiervoor het woord duurzaam gebruikt, duurzame energie. We kennen ook duurzame ontwikkeling. Dit betekent op economisch en sociaal gebied vooruitkomen zonder dat er broeikasgassen worden uitgestoten. Maar ook zonder bos onnodig te kappen, kortom: zonder het milieu onnodig zwaar te belasten. Duurzame vooruitgang betekent ook ontwikkeling voor iedereen (sociaal): de armen worden rijker en kunnen ook meegenieten van groeiende welvaart, dus niet alleen de rijken. Zo kunnen ontwikkelingslanden economisch vooruitkomen, zonder de natuur te vernietigen of veel fossiele brandstoffen te gebruiken. Want een ontwikkelingsland dat streeft naar welvaart, moet niet groeien zoals het Westen dat heeft gedaan (door veel broeikasgassen uit te stoten), maar door gebruik te maken van nieuwe, milieuvriendelijke technologieën, door de eigen natuurlijke hulpbronnen aan te boren, door de zon en de wind als energiebron te gebruiken. Hiervoor is natuurlijk wel samenwerking nodig. Technieken die wij in het





Westen hebben en gebruiken, moeten we dan wel overdragen aan ontwikkelingslanden. Dit moet een vanzelfsprekend onderdeel van klimaatbeleid worden. Een goed klimaatbeleid kan dus deze duurzame ontwikkeling bevorderen, maar ook andersom. Want een duurzaam ontwikkeld land, stoot minder broeikasgassen uit.

De kosten zijn te overzien

Onder de wetenschappers over wie we het al hebben gehad, zitten ook economen en technische experts. Zij schatten in dat met de nu beschikbare technieken de uitstoot van broeikasgassen een heel eind naar beneden kunnen. En veel van de maatregelen hiervoor, kosten niet zo heel veel. Bovendien zullen in sommige gevallen de baten hoger zijn dan de kosten. Uiteraard moet je dan wel geduld hebben. Want je moet nu investeren om je energiegebruik omlaag te brengen en dat geld verdienen je over langere tijd terug. Helaas willen mensen of bedrijven vaak niet zolang wachten. Of er zijn andere dingen belangrijker. Veel mensen kopen bijvoorbeeld geen spaarlampen omdat ze die te duur in aanschaf vinden. En dat terwijl ze via hun elektriciteitsrekening de extra uitgave kunnen terugverdienen.

Tot slot: een paar tips

Hieronder een paar tips die je zelf kunt aanvullen.

- Het huis waarin je woont, moet goed geïsoleerd zijn en iedereen die er woont, moet verstandig met de verwarming omgaan (niet de kachel hoog en het raam open). Dit spaart gas en elektriciteit, voorkomt extra broeikasgassen in de lucht en

levert nog een lagere energierekening op ook.

- Douchen, heerlijk – maar niet langer dan een paar minuten per keer.
- Heb je een brommer? Kijk of je die zuinig kunt afstellen en misschien kun je hem wel zo afstellen dat die minder uitlaatgassen produceert. Nog beter is het trouwens om gewoon te gaan fietsen.
- Is iets kapot, schoenen bijvoorbeeld? Gooi ze niet direct weg, maar kijk of ze gerepareerd kunnen worden in plaats van meteen nieuwe te kopen.
- Ga je boodschappen doen, let er eens op waar de groenten en het fruit vandaan komen. Alles wat van ver komt, heeft veel broeikasgassen uitgestoten (indirect natuurlijk) doordat het per vliegtuig is aangevoerd.
- Komt er in huis een nieuwe wasmachine, koelkast en/of geluidsinstallatie, let op het energieverbruik, koop de meest energiezuinige en kijk of er ook een 'slimme' bij is: één die na korte tijd uit de stand-by stand gaat. Reken maar dat al die apparaten in huis die dagen en nachten lang stand-by staan, heel wat kilowattuur stroom verbruiken.
- Heb je niet zo'n slim apparaat, zet alle apparatuur elke avond uit, niet op stand-by.
- Heb je thuis nog geen groene stroom, vraag ernaar.
- Zijn jullie thuis toe aan een nieuwe boiler of cv-ketel, zorg dat er een op zonne-energie komt.
- Gaan ze bij jullie thuis voor elk wisselwasje met de auto, stel dan een keer de benenwagen of fiets voor.

Bedenk zelf nog een aantal heel simpele acties die je kunt ondernemen en die goed zijn voor het klimaat.

Colofon

Deze uitgave van Zorn Uitgeverij is in opdracht van het Nationaal Onderzoek Programma Mondiale Luchtverontreiniging en Klimaatverandering (NOP) en het KNMI totstandgekomen.

De uitgave is gebaseerd op het Third Assessment Report van het IPCC.

Tekst:

Baud Schoenmaeckers (Synergos/NOP), Marcel Kok (NOP)

Met medewerking van:

Harry Geurts en Rob van Dorland (KNMI), Bertjan Heij (NOP),

Rob Swart (RIVM), Siebe van de Geijn en Jan Verhagen

(Plant Research International, Wageningen University and Research centre)

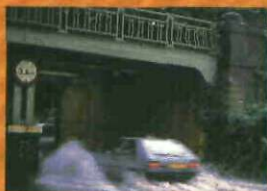
Foto's:

KNMI, Fonts + Files, Rijkswaterstaat, Gilles Nicolet Photography

Vormgeving:

Fonts + Files visuele communicatie, Haarlem

December 2001



© tweede druk 2002,

Zorn Uitgeverij BV

Postbus 434

2300 AK Leiden

Telefoon 071 514 91 41

Fax 071 512 02 78

Website www.zorn-uitgeverij.nl



GLOBAL CHANGE

