

Het weer ^{voor} dummies® 2e editie

SPIEKBRIEF

Kernbegrippen omtrent het weer

Atmosfeer. De laag van gassen die de aarde omgeeft.

Chaos. De staat van een systeem waarin grote en kleine storingen groeien en slinken. (De atmosfeer is chaotisch en is daarom maar een paar dagen vooruit te voorspellen.)

Klimaat. Het gemiddelde weer op een bepaalde plek over een langere termijn.

Coriolis-effect. Het 'afbuigende' effect van de draaiing van de aarde op de dingen die zich door de atmosfeer en de oceanen bewegen. Deze buiging of afwijking van de rechte lijnige beweging gaat op het noordelijk halfrond naar rechts en op het zuidelijk halfrond naar links.

Dauwpunt. De temperatuur waartoe de lucht onder gelijkblijvende druk moet worden afgekoeld om verzadiging te krijgen.

El Niño. De tropische Grote Oceaan wordt warmer en de luchtdruk verandert, waardoor de wind afzwakt die daar meestal van het oosten naar het westen waait. Deze veranderingen kunnen ook het weer elders op aarde beïnvloeden.

Equinox (nachtevening). Latijn voor 'gelijke nachten'. De momenten in de lente en herfst waarop de zon precies boven de evenaar staat en waarop de dag en de nacht overal even lang duren.

Opwarming van de aarde. Het idee dat de voortdurende ophoping van broeikasgassen in de atmosfeer momenteel leidt tot hogere temperaturen die wereldwijd het klimaat kunnen veranderen en die hele samenlevingen kunnen ontwrichten.

Hogedrukgebied. Een gebied waar zich meer lucht bevindt dan in omliggende gebieden. Dit zorgt voor een hogere barometrische druk aan het aardoppervlak. Gewoonlijk komt de lucht het gebied binnen op grote hoogte, daalt dan neer, en vloeit weer weg langs het aardoppervlak. De dalende beweging zorgt voor warme droge lucht, waardoor de hemel in hogedrukgebieden vaak helder is.

Lagedrukgebied (depressie). Een gebied met relatief lage barometerstanden aan de grond waarin stijgende lucht zorgt voor bewolking en regen of buien. Rond een lagedrukgebied kan het stormen.

Gat in de ozonlaag. Een verdunning van de beschermende ozonlaag in de stratosfeer die sinds de late jaren zeventig vaak is waargenomen boven de Zuidpool tijdens de lente en zomer op het zuidelijk halfrond.

Neerslag. Waterdamp die in de atmosfeer condenseert en dan op de aarde valt als regen, sneeuw of hagel.

Het weer ^{voor} dummies® 2e editie

SPIEKBRIEF

Druk. De kracht die de lucht in alle richtingen uitoefent op alle voorwerpen die deze aanraakt. Horizontale verschillen in luchtdruk veroorzaken wind.

Relatieve luchtvochtigheid. Een percentage dat aangeeft hoeveel vocht er in de lucht van een bepaalde temperatuur zit ten opzichte van de hoeveelheid die er bij die temperatuur maximaal in kan zitten. Hoe hoger de temperatuur, hoe meer vocht lucht kan bevatten. Lucht die is verzadigd bij 10 graden Celsius – 100 procent relatieve luchtvochtigheid – daalt naar ongeveer 50 procent relatieve luchtvochtigheid wanneer de temperatuur van die lucht stijgt naar 21 graden Celsius.

Zonnewende. Het moment waarop de baan van de zon elk jaar rond 21 juni en 21 december vanaf de aarde gezien het noordelijkste of zuidelijkste punt bereikt. De zon staat dan op de keerkringen.

Stratosfeer. De elf tot vijftig kilometer dikke laag van ijlere gassen in de atmosfeer boven de troposfeer, waartoe ook de ozonlaag behoort. Deze laag wordt gekenmerkt door de gewoonlijk geleidelijk in elkaar overlopende uniforme lagen van verschillende gasmengsels.

Windchill. Het aanvullende koelende effect van de wind op de objecten die deze raakt.

Inhoud in vogelvlucht

Inleiding	1
Deel 1: Wat is dat nou eigenlijk, het weer?	9
HOOFDSTUK 1: Verwachtingen en voorspellen	11
HOOFDSTUK 2: De oorlog in de lucht	39
HOOFDSTUK 3: Land, zee en neerslag: is dit een manier om de planeet te runnen?	63
Deel 2: De elementen trotseren	81
HOOFDSTUK 4: Waarheen de wind waait	83
HOOFDSTUK 5: De cirrus drijft binnen	105
HOOFDSTUK 6: Het klimaat is wat je verwacht; het weer is wat je krijgt	127
HOOFDSTUK 7: Orkanen: de hevigste stormen op aarde	151
Deel 3: Van seizoen tot seizoen	187
HOOFDSTUK 8: Winter	189
HOOFDSTUK 9: Lente	213
HOOFDSTUK 10: Eindelijk zomer	221
HOOFDSTUK 11: Herfst	249
Deel 4: De speciale effecten	257
HOOFDSTUK 12: Schonere lucht	259
HOOFDSTUK 13: Opvallende verschijningen	279
HOOFDSTUK 14: Om thuis te proberen	297
Deel 5: Het deel van de tientallen	309
HOOFDSTUK 15: De extreemste weergebeurtenissen in Nederland	311
HOOFDSTUK 16: De tien ergste door weer veroorzaakte rampen van de 20e eeuw	319
HOOFDSTUK 17: Tien nuttige diersoorten	325
HOOFDSTUK 18: Tien weerspreuken uit de oude doos	331
HOOFDSTUK 19: Online bronnen	337
Index	343

1

**Wat is dat nou
eigenlijk, het weer?**

IN DIT DEEL . . .

Toen de oermensen voor het eerst naar boven keken, zagen ze waarschijnlijk eerst de wolken en daarna de sterren.

Een beter begrip van het weer is door de eeuwen heen maar langzaam ontwikkeld. Hij is zo dun en zo dichtbij, die laag van gassen die wind, wolken en buien maakt, en toch zo mysterieus en verrassend.

Maar elke dag werpt het onderzoek tegenwoordig nieuwe vruchten af in de dagelijkse weersverwachtingen, die gek genoeg behoorlijk nauwkeurig zijn.

In dit deel kijken we uitgebreid naar de weersverwachting, het dagelijkse werk van een druk beoefende en heel bijzondere wetenschap. En dan duiken we in de grote en kleine details die de achtergrond van het weer vormen.

Verwachtingen maken

De sleutelbegrippen in het weerbericht

Meten is weten

Met een weerkaart onderweg

Hoofdstuk 1

Verwachtingen en voorspellen

Het weer nauwkeurig voorspellen is heel moeilijk. Een honderd procent nauwkeurige verwachting is zelfs onmogelijk. (Het waarom lees je in het kader 'Het vlindereffect', verderop in dit hoofdstuk.) De plaatselijke weersverwachting is misschien gemakkelijk, maar toch zit er heel veel ingewikkelde wetenschap en zwaar rekenwerk achter. Men zegt wel dat *meteorologie*, de *weerkunde*, het onderzoek naar de atmosfeer, nog moeilijker is dan een ruimteraket bouwen.

Bekijk het maar zo: het eerste wat een wetenschapper wil dat zijn raket doet nadat het gevaarte het lanceerplatform heeft verlaten, is zo snel mogelijk uit diezelfde *atmosfeer* ontsnappen, om maar van al die turbulente gassen af te zijn die de aarde omringen. (Je kunt op je vingers natellen dat een raket die daar *niet* in slaagt in grote moeilijkheden verkeert.) Zodra de raket aan de atmosfeer, de dampkring, is ontsnapt, bevindt hij zich in een stil en voorspelbaar vacuüm, de ruimte.

Een *meteoroloog*, of *weerkundige*, ontsnapt echter nooit aan die chaos van rondrazende gassen die we de atmosfeer noemen. Die winderige en veranderlijke atmosfeer maakt het werk van de meteoroloog behoorlijk lastig. Een meteoroloog die onderzoek doet, moet niet alleen alles weten wat de raketbouwers weten over de natuurwetten die beweging en massa, zwaartekracht en wat al niet meer beschrijven, maar ook thuis zijn in scheikunde en vloeistofdynamica.

En dan de wiskunde... Ik zeg maar dit: meteorologen gebruiken veel grotere computers.

Enkele van de krachtigste supercomputers ter wereld doen de hele dag en de hele nacht, en jaar in jaar uit niets anders dan uitzoeken wat voor weer het de volgende dag gaat worden. Het is haast niet te geloven wat er allemaal bij komt kijken om een moderne nauwkeurige weersverwachting te maken. Toch ga ik je dat in dit hoofdstuk uitleggen!

Weerprofeten

Waar komt een weersverwachting vandaan? Dit is een strikvraag. De meeste mensen halen die uit het weerbericht op de televisie, op de radio of in de krant. De bedrijven die deze weerberichten verzorgen, hebben meestal hun eigen meteorologen in dienst en betalen voor de diensten van speciale bedrijven die elke dag opnieuw verse kaarten, tabellen en ook de verwachtingen zelf leveren. Onafhankelijke bedrijven leveren de hapklare informatie die de media dagelijks doorgeven aan miljoenen consumenten.

Maar waar komt die informatie vandaan? Het antwoord luidt dat in Nederland veel van die informatie uit De Bilt komt. In De Bilt is het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut, het KNMI, gevestigd. Bij het KNMI staan de computers die veel van het zware werk verrichten dat de technische basis vormt voor de weersverwachtingen die je elke dag hoort, leest en ziet.

Het KNMI is een agentschap van de Nederlandse overheid dat de ruwe informatie over het weer uit allerlei Europese, wereldwijde en ook eigen bronnen verzamelt en aan iedereen ter beschikking stelt. De meeste basisgegevens komen van het ECMWF (het European Centre for Medium-Range Weather Forecasting), waar momenteel 25 Europese landen samenwerken. Tientallen commerciële bedrijven, zoals MeteoGroup in Wageningen maar ook allerlei nieuwsredacties, maken op basis daarvan eigen weerberichten, kaarten en verwachtingen voor de consument. Vroeger had het KNMI zoiets als een monopolie op dit gebied in Nederland, maar met de komst van het privatiseringsbeleid in de jaren negentig is de rol van het overheidsagentschap sterk afgezwakt ten gunste van commerciële leveranciers van weerberichten.

De beperking van de informatieverstrekende rol van het KNMI volgt min of meer de koers van het meteorologisch beleid dat in de jaren vijftig van de twintigste eeuw in zwang kwam in de Verenigde Staten, en dat betekende bijvoorbeeld dat de weermannen en -vrouwen op de televisie

niet langer bij het KNMI in dienst zijn, maar bij commerciële bedrijven, of bij de omroeporganisaties zelf. Sommige gegevens, zoals eigen verwachtingen, waarschuwingen en kaarten, stelt het KNMI gratis beschikbaar, terwijl de gedetailleerde ruwe informatie alleen beschikbaar is tegen betaling. Het KNMI houdt een aantal kerntaken, zoals het waarschuwen voor gevaarlijk weer, stormwaarschuwingen en het voorzien van de burgerluchtvaart van speciale verwachtingen en waarschuwingen.

In België vervult het Koninklijk Meteorologisch Instituut (KMI) eenzelfde rol.

Bedrijven hebben allerlei lucratieve markten voor sterker gespecialiseerde weerinformatie ontdekt en aangeboord, en bieden nu weerberichten in alle denkbare media aan, soms geheel ingekleed met een presentatie door een weerman of -vrouw en met zelf geproduceerd beeldmateriaal. Onder de grote afnemers van ruwe weergegevens tellen we reisbureaus, transportbedrijven zoals reders en spoorwegen, bouwbedrijven, landbouworganisaties en natuurlijk alle organisaties die zich bezighouden met het wegverkeer.

Een verwachting maken

Hoewel weerinformatie tegenwoordig in allerlei vormen wordt gegoten, beginnen de meeste meteorologen hun werkdag op ongeveer dezelfde manier. Ze zetten hun computers aan en bekijken de volgende dingen:

- » de laatste weersverwachting;
- » de nieuwste resultaten die de rekenmodellen voor de verwachting leveren;
- » de laatste satellietbeelden, die onder meer worden geleverd door de Europese organisatie EUMETSAT (de Meteosat-plaatjes) en de Amerikaanse NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) satellieten.

Achter de schermen speelt de ruwe informatie die commerciële bedrijven krijgen aangeleverd de hoofdrol, ook al zie je daar gewoonlijk alleen de animaties of grafieken van bijvoorbeeld temperatuur- en windverloop voor de komende dagen van terug in de weerberichten. En dat wordt dan aangevuld met satellietfoto's en animaties van de neerslagradar. Televisiemeteorologen wedijveren om de beste presentatie met hun eigen stijl en charme, maar uiteindelijk maken ze allemaal gebruik van het

meet- en rekenwerk dat grotendeels overal ter wereld door hun collega's op de achtergrond wordt verricht.



Het belangrijkste gereedschap bij het maken van moderne weersverwachtingen is de supercomputer. Voor de vooruitzichten voor de periode na de eerstkomende uren gebruiken alle slimme meteorologen de gegevens die worden verzameld en verwerkt in computers die de weermodellen doorrekenen.

De uitvoer van deze ongelooflijk ingewikkelde modellen krijgen we niet te zien in de uiteindelijke weersverwachting, maar bij het verwachten spelen ze wel een heel belangrijke rol. Andere manieren van voorspellen hebben echter ook hun nut.

- » **Computermodellen.** De statistieken of *velden* die dag in dag uit worden geleverd door de machtige computerprogramma's die op de supercomputers draaien, vormen de belangrijkste ingrediënten voor de meeste weerberichten. Deze computerberekeningen noemen we *numerieke weersverwachting*. Bij het KNMI worden bijvoorbeeld meetgegevens van over de hele wereld ingevoerd in een programma. Dit programma is een virtuele atmosfeer, ook wel een model genoemd. De computer rekent het model door op basis van de meetgegevens.
- » **Statistieken vergelijken.** De grote globale en regionale modellen voor de numerieke verwachtingen voor Nederland en Europa houden weinig rekening met kleinschalige details in het landschap, zoals nabijgelegen meren, heuvels en bergen en andere elementen die ervoor kunnen zorgen dat het lokale weer afwijkt van de grootschalige verwachting. Lokale meteorologen passen hun kennis en kunde toe om de globalere verwachtingen bij te schaven.
- » **Waarnemingen.** Beelden van lokale weersomstandigheden vormen een belangrijk onderdeel van de weerberichten op de televisie. Waarnemingen van het plaatselijke weer zijn niet zo belangrijk meer voor de weersverwachting als voor de intrede van betrouwbare computermodellen. Maar nog steeds zijn waarnemingen van cruciaal belang voor de weersverwachting, vooral voor de korte termijn, en ze vormen de basis van de input in de computermodellen.

Als het weer plaatselijk verslechtert, gaat er niets boven de directe observatie van de veranderende omstandigheden. Radar, satellietbeelden en allerlei meetgegevens worden grondig bestudeerd, vooral voor de plaatselijke verwachting van het weer op de *korte termijn* (bepalen hoe het weer zal zijn in de komende zes tot twaalf uur) en voor de verwachting van het weer op de nog kortere termijn (dat wordt *nowcasting* genoemd, tussen enkele minuten en enkele uren na nu).

Wat gaat er in de komende twaalf uur in dit gebied gebeuren? De weerkundige moet deze vraag voor elk afzonderlijk weerbericht zo goed mogelijk zien te beantwoorden. Stel je voor dat jouw professionele oordeel over de toekomst zo vaak openlijk ter discussie zou staan!

Met speciale verwachtingen voor de korte termijn, zoals de kans op onweer en storm, heeft de plaatselijke meteoroloog het erg druk. Het KNMI geeft waarschuwingen om de bevolking te wijzen op eventueel gevaar. Bij 'maatschappij-ontwrichtende weersomstandigheden' wordt een zogenaamd 'weeralarm' uitgegeven. Vervolgens is het aan de commerciële instellingen om die waarschuwingen te verwerken in eigen weerberichten. Meteorologen in dienst van lokale radiostations en kranten kunnen de algemene waarschuwingen verfijnen voor hun eigen publiek.

Voor de weersverwachting over perioden langer dan twaalf uur na nu, en vooral voor de verwachting van het weer over drie tot vijf dagen, wordt vaak een andere combinatie van gegevens, vaardigheden en ervaring gebruikt. De uitvoer van de verschillende computermodellen wordt nog steeds naast elkaar gelegd, maar het lokale klimaat wordt steeds zwaarder meegewogen. Het zwaartepunt komt dus meer te liggen op de vraag: wat voor weer is het gewoonlijk hier rond deze tijd van het jaar?

Kijken naar wat er nu gebeurt...

Het weer voorspellen begint altijd met bepalen wat de atmosfeer *nu* doet. Dit is de informatie die beschrijft wat in de computermodellen de *aanvangssituatie* heet, of *analyse*: de uitgangssituatie waarvandaan de computers beginnen te rekenen. De gegevens die hiervoor worden gebruikt, moeten absoluut nauwkeurig zijn, en ook zo gedetailleerd als maar mogelijk is. De kleinste fout in de beschrijving van de huidige staat van het weer kan heel gemakkelijk leiden tot grote fouten in de verwachting op wat langere termijn. Over dit effect lees je verderop in dit hoofdstuk meer, in het kader 'Het vlindereffect'.

Het weer voorspellen is vooral zo moeilijk omdat het weersysteem allerlei aspecten heeft die voortdurend veranderen. Daarom is het zaak zoveel mogelijk gegevens te verzamelen met een zo hoog mogelijke nauwkeurigheid. Hoe warm of koud is het? Uit welke richting waait de wind? Is het bewolkt of helder? Metingen van alle elementen die het weer beïnvloeden, worden uit alle mogelijke bronnen verzameld voor een zo duidelijk mogelijk beeld.



METEOREN?

Als je er langer over nadenkt, is meteorologie eigenlijk maar een raar woord voor de wetenschap van het weer. Een *meteor* is immers een object dat vanuit de ruimte op de aarde neerstort, gewoonlijk gepaard gaand met een felle lichtstreek die met het blote oog waarneembaar is en die ontstaat doordat het object door de hoge snelheid geheel of gedeeltelijk verbrandt in de hogere luchtlagen. Wat heeft dat nu te maken met het weer? Niets!

Maar Aristoteles, de grote Griekse filosoof, wist dat allemaal niet toen hij het woord *meteorologie* rond 350 voor Christus voor het eerst gebruikte. Alles wat zich aan de hemel afspeelde, werd destijds beschouwd als het onderwerp van de astronomie, en Aristoteles probeerde een nieuwe wetenschap te definiëren. Hij vond dat astronomie zich uitsluitend moest gaan bezighouden met alles wat hoog aan de hemel gebeurde, en dat meteorologie zich dan zou bezighouden met alles wat dichterbij het aardoppervlak gebeurde.

Het Griekse woord *meteoron* betekent 'dat wat uit de lucht komt vallen'. Wat Aristoteles daarbij voornamelijk in gedachten had, was neerslag, zoals regen, hagel en sneeuw, maar hij vond het nuttig om er ook zaken als kometen en aardbevingen bij te betrekken.

Later werden de kometen en de meteoren weer netjes teruggegeven aan de astronomen, en werden aardbevingen vooral bestudeerd door beoefenaars van de geologie.

Op de grond komen zulke gegevens van menselijke waarnemers en van automatische weerstations. In de lucht worden metingen gedaan met weerballonnen, vliegtuigen, en satellieten in een baan om de aarde. Op zee komt de informatie van schepen met meetinstrumenten aan boord en van drijvende platforms, zoals meetboeien en meetpalen. In de paragraaf 'Weerwerktuigen' verderop in dit hoofdstuk lees je meer over allerlei meteorologische meetinstrumenten.

Elke dag, de klok rond, wordt informatie uit duizenden weerstations over de hele wereld verspreid naar organisaties zoals het KNMI. Aan de hand van die honderden miljoenen stukjes en beetjes informatie werken computers voortdurend de staat van het actuele weerbeeld bij.

...en een beetje verder kijken

Computermodellen, programma's die de numerieke weersverwachting verzorgen, delen de atmosfeer op het aardoppervlak en de luchtlagen

De verschillende algemene klimaten van de aarde

El Niño en La Niña en wat ze doen met het weer

De natuurlijke variaties van het klimaat

Hoofdstuk 6

Het klimaat is wat je verwacht; het weer is wat je krijgt

Wetenschappers die klimaatonderzoek doen, hebben zo hun eigen kijk op het weer. Ze zijn niet zoals de weermannen en -vrouwen in het nieuws geïnteresseerd wat voor weer het morgen op bepaalde plekken zal zijn, maar kijken naar de langere termijn en het grotere plaatje. Als het weer een boom is, is het klimaat een bos.

In dit hoofdstuk vertel ik je het hoogstnodige over het klimaat: waarom het belangrijk is, wat eraan verandert en hoe zelfs grootschalige klimatologische verschijnselen zoals El Niño belangrijk zijn voor het weer van alledag. Je hoeft zelfs geen meteorologie te hebben gestudeerd om de wereld te bekijken als een klimaatonderzoeker!

Klimaat of weer?



ACHTER-GROND

Het belangrijkste verschil tussen weer en klimaat is de tijdschaal. Mensen die het hebben over een bui of een warme zomeravond, hebben het over het *weer*. *Klimaat* is het patroon dat we over een langere termijn waarnemen in het weer, misschien een heel jaar, een tiental jaren (in de klimatologie vaak dertig jaar) of een eeuw. De weersomstandigheden zeggen je of het vanmiddag zal regenen, en de klimaatomstandigheden vertellen je iets over de temperatuur van het zeewater of de vorm van de straalstroom, en waar je in Europa het beste een badplaats kunt bezoeken.

Klimaat of weer, wat maakt het uit? Is het verschil zo belangrijk voor je? Soms wel en soms niet. Hier zijn enkele situaties waarin het verschil er echt toe doet:

- » Je wilt gewoon weten waarover je het hebt.
- » Je wilt weten hoe je de informatie kunt gebruiken. Als iemand je bijvoorbeeld vertelt dat er een orkaan op komst is, zul je misschien meteen een goede schuilplaats willen opzoeken. Als iemand je vertelt dat El Niño op komst is, kun je nog gerust de dakpannen op het dak recht gaan leggen.
- » Je mag aannemen dat een landbouwer het verschil weet. Weersinformatie vertelt de boer hoe zijn gewassen het gaan doen. Klimaatinformatie zegt hem of hij er wel goed aan doet bepaalde gewassen te kweken.

De wereldklimaten



JARGON

Het klimaat is eigenlijk heel algemene informatie over het weer op een bepaalde plaats. Technisch gesproken is *klimatologie* het statistisch onderzoek naar het weer in een bepaald gebied. Uit die droge statistiek (en ook de natte statistiek) kunnen we toch veel nuttige informatie putten die ook in het dagelijkse leven interessant is. Je kunt eruit opmaken of je op een bepaalde plek wilt of zelfs kunt wonen, en wat voor kleren je er zult moeten dragen en in wat voor huis je dan het beste kunt wonen.

Experts beschrijven de verschillende klimaateigenschappen van een gebied volgens verschillende methoden, maar in het algemeen komt het op hetzelfde neer. Het klimaat van een bepaalde regio wordt gewoonlijk samengevat aan de hand van twee eigenschappen: ten eerste de gemiddelde hoeveelheid neerslag per jaar (regen en/of sneeuw) en de variatie in de hoeveelheid neerslag van seizoen tot seizoen, en ten tweede de spre-

ding van de gemiddelde minimum- en maximumtemperatuur gedurende een normale dag en de variatie ervan door het seizoen.

Van elke plek op aarde kun je het klimaat bepalen: elke plek heeft karakteristieke winters en zomers, lentes en herfst, en het is het werk van klimatologen om uit te zoeken wat het karakteristieke weer op een bepaalde plek eigenlijk is: hoeveel neerslag er 'normaal' valt in een bepaald gebied, en hoe warm of koud het 'normaal' is. Om de *klimatologie* van een bepaald gebied vast te stellen, moet eerst over een langere periode het weer in dat gebied zijn opgetekend.

Gelukkig is een vijftal algemene categorieën bedacht waarmee we over het klimaat van een plek kunnen praten zonder dat we direct de droge cijfers of al te veel details hoeven te noemen. Dit systeem werd bedacht door de Russisch-Oostenrijkse bioloog Vladimir Köppen en wordt nog altijd veelvuldig gebruikt. Bij de naamgeving die ik hieronder gebruik, heb ik simpele omschrijvingen gekozen die specifiek lijken dan de eigenlijke klimaatindeling volgens Köppen. Een polair klimaat vind je bijvoorbeeld niet alleen op de Noordpool en Zuidpool en een zeeklimaat vind je niet uitsluitend op zee.



TECHNISCHE
INFO

ANDERE DAN WEERKUNDIGE KLIMATEN

Dit kun je thuis eens nagaan. Let eens op hoe vaak mensen (bijvoorbeeld op televisie en in de krant) het woord 'klimaat' gebruiken zonder dat ze daarmee algemene uitspraken over het weer op een bepaalde plek bedoelen. Het woord wordt vaak gebruikt in nieuwsberichten en politieke commentaren over allerlei onderwerpen, maar bijna altijd wordt een figuurlijke betekenis van 'klimaat' bedoeld. Mensen die het woord gebruiken, bedoelen er meestal niets mee wat met seizoensgebonden temperaturen en neerslagcijfers te maken heeft, of wat de effecten van de oceanen en de dikte van de ozonlaag betreft.

Mensen hebben het heel vaak over het 'politieke klimaat' of het 'zakelijke klimaat' of zelfs het 'sociale klimaat' in een specifieke situatie. Dat klimaat is dan 'gunstig' of 'ongunstig' maar kan eigenlijk in alle gevallen worden 'verbeterd'. In bepaalde contexten wordt zelfs melding gemaakt van een 'angstklimaat', bijvoorbeeld wanneer het gaat om de sfeer op de werkvloer of op kantoor, en daar wordt natuurlijk nooit iets positiefs mee bedoeld.

In één opzicht komen de figuurlijke betekenissen van 'klimaat' goed overeen met de weerkundige betekenis die in *Het weer voor Dummies* bedoeld wordt: het betreft altijd een kenschets van de sfeer binnen een bepaalde omgeving op de lange termijn, en in de weerkunde wordt die definitie van 'sfeer' natuurlijk beperkt tot de *atmosfeer*.



JARGON

Dit zijn de belangrijkste klimaatsorten:

- » **Tropisch.** In de gebieden rond de evenaar staat de zon het hele jaar door hoog aan de hemel. Er is niet echt sprake van een winter of een koud seizoen tussen de Kreeftskeerkring en de Steenbokskeerkring. Het is vaak vochtig en regenachtig, en altijd warm. In deze omstandigheden doen de tropische regenwouden het goed. Tropische klimaten vind je bijvoorbeeld in heel Afrika ten zuiden van de Sahara en op het overgrote deel van het Zuid-Amerikaanse continent.
- » **Droog.** De woestijnen en de droge maar begroeide vlakten die we *steppen* noemen, beslaan 26 procent van het landoppervlak van de aarde. In een droog klimaat valt gedurende het jaar normaal gesproken minder neerslag dan er verdampt. Voorbeelden van gebieden met een droog klimaat zijn alle woestijnen, zoals de Sahara en de Gobi-woestijn, maar ook koudere gebieden, zoals de kale hoogvlakten in het Andesgebergte en de grasvlakten van Mongolië. In gebieden met een droog klimaat is het te droog voor de groei van bomen.
- » **Maritiem.** Een *maritiem klimaat* of *zeeklimaat* heb je niet alleen op zee; ook land dat aan zee ligt, heeft vaak een zeeklimaat. Een alternatieve benaming hiervoor is *gematigd klimaat*. De temperatuurschommelingen tussen de seizoenen lopen in een maritiem klimaat onder invloed van de nabijheid van de zee maar weinig uiteen, in tegenstelling tot in gebieden met een continentaal klimaat (zie onder). Noordwest-Europa heeft bijvoorbeeld een zeeklimaat.
- » **Continentaal.** Gebieden met een *continentaal klimaat* of *landklimaat* lijken op gebieden met een zeeklimaat, maar de verschillen tussen de temperatuur in de zomer en in de winter zijn groter, omdat landoppervlakken sneller en sterker opwarmen en afkoelen dan wateroppervlakken. De oostelijke delen van Europa hebben een landklimaat. In het algemeen zijn de zomers in een landklimaat warmer dan in een zeeklimaat, maar zijn de winters er juist kouder dan in een zeeklimaat.
- » **Polair.** In de arctische gebieden (maar niet per se binnen de poolcirkels) en in hooggebergten zoals de Alpen hebben we vaak te maken met een polair klimaat: het is er het hele jaar door koud en de zon lijkt het weer nauwelijks te beïnvloeden, ondanks dat hij in de zomer lang boven de horizon staat. Voorbeelden van polaire klimaten zijn het noorden van Canada, Alaska, de kusten van Groenland en het noorden van Azië. Op het zuidelijk halfrond heeft alleen Antarctica een polair klimaat.

Waarvoor klimaatverschillen ontstaan

Misschien had je dit al verwacht: de klimaatpatronen over de hele wereld zijn afhankelijk van de ongelijke verdeling van zonne-energie en vocht over de atmosfeer. Het klimaat van een bepaald gebied wordt beïnvloed door allerlei specifieke eigenschappen van gebieden en krachten uit de omgeving: de intensiteit van het zonlicht, de ongelijke verdeling van land en water, de overheersende wind in het gebied en oceaanstromingen, aanhoudende gebieden van hoge of lage druk, de aanwezigheid van bergketens als barrière en de hoogte van het landschap.



TIP

- » **Zonneschijn.** Het verschil tussen de tropen en de polen maakt één ding heel goed duidelijk: hoe langer een plek intensieve zonneschijn opneemt, hoe warmer het klimaat daar is. De situatie in de tropen zet echter een ingewikkeld proces in beweging dat overal op aarde het klimaat beïnvloedt. Krachtige buisystemen die zich van de evenaar naar hogere breedten verplaatsen, zorgen voor een reeks van circulatiesystemen die overal ter wereld stroken van warmte en koude en natheid en droogte veroorzaken. (In hoofdstuk 4 lees je meer over deze cellen.)
- » **Land en water.** Voor extreem hoge en lage temperaturen heb je een flinke landmassa nodig, zoals Afrika of het Euraziatische continent. Oceanen zorgen namelijk voor veel gematigder temperaturen. Water absorbeert de energie van de zon en houdt die veel langer vast. In de tropische oceanen is het water weliswaar warm, maar de temperatuur van het water loopt in een heel jaar maar enkele graden uiteen. Op het land is het een heel ander verhaal. Het land geeft zonne-energie net zo snel af als deze wordt opgenomen en verwarmt zo de lucht er vlak boven. En wanneer het donker wordt, staat land alle geabsorbeerde warmte af aan de lucht. Land breekt op aarde alle temperatuurrecords: de warmste plek op aarde is El Azizia in Libië, waar ooit bijna 58 graden Celsius is gemeten. De laagste temperatuurmeting vond plaats in Vostok op Antarctica, waar het eens -89 graden werd.
- » **Overheersende winden.** Over de hele wereld oefenen de twee overheersende winden een grote invloed uit op het klimaat. Bij de evenaar zorgt de voornamelijk *oostelijke wind* voor een stroming van oost naar west. Deze wind werd door koopvaarders 'handelswind' (*trade winds*) genoemd. En op gematigde breedten zorgt de voornamelijk *westelijke wind* voor de aanvoer van storingen en stormdepressies.
- » **Oceaanstromingen.** De grote aanhoudende oceaanstromingen leveren over enorme afstanden koud en warm water af, en het klimaat van zowel kustgebieden als binnenlanden wordt daardoor direct of indirect flink beïnvloed. Langs de Britse westkust stroomt bijvoorbeeld de Noord-Atlantische Golfstroom, die van de evenaar langs de oostkust van

Noord-Amerika en langs Groenland warm water aanvoert en op die manier de winters in Europa tot in het noordwesten van Rusland verzacht. Als deze stroming er niet was, waren de winters in het noorden van Europa veel kouder: vrijwel alleen dankzij de voortdurende aanvoer van bijzonder veel warmte door de Noord-Atlantische Golfstroom hebben we hier een gematigd klimaat.

- » **Hoge- en lagedrukgebieden.** De grote buiensystemen in de tropen sturen heel veel vochtige lucht de atmosfeer in, die uiteindelijk terechtkomt op hogere breedten. Deze op gematigde breedten neerdalende lucht-massa zorgt voor een hogedrukgebied, wat leidt tot een warmer en droger klimaat. Vooral boven de oceanen zijn deze hogedrukgebieden dominant. Voor West-Europa is het Azoren-hogedrukgebied weersbepalend.
- » **Bergen.** Een luchtmassa die op zijn weg een berg tegenkomt, gedraagt zich ongeveer zoals het water in een beek dat een kei tegenkomt: het stroomt eroverheen. Wanneer de lucht tegen de berghelling op stijgt, daalt de temperatuur ervan en vormen zich wolken. Vaak valt daar neerslag uit. Aan de andere kant van de berg gebeurt iets heel anders. De door de verdwenen neerslag 'opgedroogde' lucht daalt daar van de helling af en warmt weer op. Het klimaat aan de kant van de berg waar de wind vandaan komt, de loefzijde, is vaak nat en koud. Aan de andere kant, die wel de *regenschaduw* wordt genoemd, is het klimaat droog.
- » **Hoogte.** De hoogte boven het zeeniveau op een bepaalde plaats beïnvloedt het lokale klimaat op twee manieren. Overdag wordt het in een dorpje op een berghelling op driehonderd meter hoogte niet zo warm als in een dorpje beneden in het dal. Lucht koelt af wanneer hij opstijgt en de lucht boven het bergdorpje heeft op een hoogte van driehonderd meter een lagere temperatuur. Het is in het dorpje niet zo koud als driehonderd meter boven de bodem van het dal, omdat het nog altijd vlak bij de grond is en omdat de grond geabsorbeerde zonne-energie uitstraalt. Het is er echter niet zo warm als in het dorp in het dal. De relatief warme lucht in het dorp op driehonderd meter hoogte is redelijk onstabiel, wat ertoe kan leiden dat regelmatig cumuluswolken en zelfs cumulonimbuswolken ontstaan boven de berg (hierover lees je meer in hoofdstuk 5). 's Nachts koelt het bergdorpje veel sneller af dan het dorp in het dal, omdat zich boven het bergdorpje minder lucht bevindt die warmte absorbeert; driehonderd meter minder lucht om precies te zijn.

In hoofdstuk 4 lees je hoe lucht die overdag langs berghellingen omhoog waait 's nachts sneller afkoelt en dan gedurende de nacht als *bergwind* weer het dal in stroomt.