

	september	oktober	november	herfst	normaal
gemiddelde temperatuur	13.6	10.1	6.9	10.2	10.2
afwijking	-0.6	-0.2	+0.7	0.0	
Aantal dagen met $T_{\max} > 20\text{ }^{\circ}\text{C}$	6	1	0	7	11
Aantal dagen met $T_{\max} > 25\text{ }^{\circ}\text{C}$	1	0	0	1	1
Aantal dagen met $T_{\min} < 0\text{ }^{\circ}\text{C}$	0	3	6	9	8

Tabel 1. Temperatuur in De Bilt (in  $^{\circ}\text{C}$ ) en aantal dagen boven/onder gegeven waarde

	september	oktober	november	herfst
landgemiddelde	54	110	85	249
afwijking	-20	+32	+3	+14
Neerslagduur De Bilt	58	77	84	219
afwijking	+10	+20	+14	+44

Tabel 2. Neerslaghoeveelheid (mm) en –duur (uren)

### Grote regionale verschillen in neerslag

Met gemiddeld 249 mm (normaal 235) was de herfst nauwelijks natter dan normaal, maar de verschillen waren groot tussen het (zeer) natte noordwesten en het tamelijk droge zuidoosten van het land (figuur 3). Het was gemiddeld de natste herfst sinds 2001. De grootste

hoeveelheid, 451 mm in De Cocksdorp (Texel), was eveneens sinds 2001 niet meer gemeten.

De eerste oktoberweek gaf ongekende hoeveelheden regen met wateroverlast in het uiterste noordwesten van het land, vooral op de 5°. De 90 mm etmaalregen die opgevangen werd door het automatische weerstation De Kooy (00-24 u) was

op twee na de hoogste ooit in oktober gemeten! Eerder viel alleen meer regen in Formerum op 30 oktober 2000 (91 mm) en in Velsen-Oost op 5 oktober 1981 (102 mm). Het landelijk neerslagrecord over de eerste oktoberdecade werd verbeterd; dit stond op naam van Hoek van Holland met 140 mm in 1999, maar nu kwam De Kooy tot 162 mm, die bovendien in de eerste zes dagen naar beneden kwam! Omdat oktober tamelijk nat bleef, konden grote maandsommen worden genoteerd. Op 5 oktober werd er in De Bilt een nieuw bijzonder maandrecord geboekt: het regende toen 19.7 uren lang (oude record 18.1 op de 30e van 1994).

Een uitgebreid overzicht is te vinden in het tijdschrift *Weerspiegel*.

## Opmerkelijke publicaties

### Toename helderheid lucht nabij aardoppervlak in Europa

AARNOUT VAN DELDEN (IMAU)

In het vorige nummer van *Meteorologica* werd door Jacobs et al. (2008) een interessant heet hangijzer in het huidige klimaatonderzoek aangeroerd, namelijk het thema dat bekend staat onder de titel *global brightening*. Tot voor een paar jaar geleden was, gek genoeg, de term *global dimming* meer in zwang. Vanwaar deze omslag?

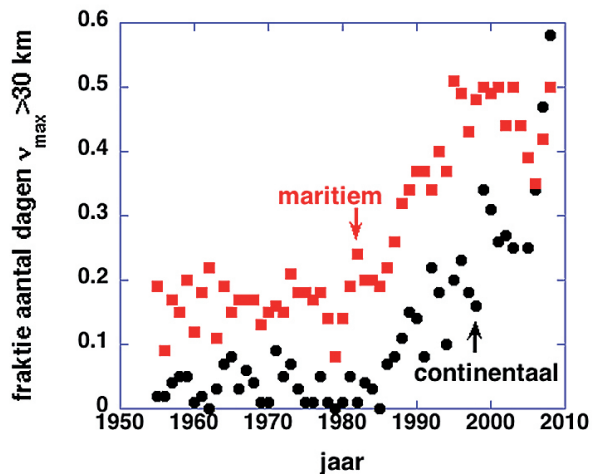
Halverwege de jaren tachtig van de vorige eeuw ontdekte de stralingsdeskundige, Atsumu Ohmura, dat de intensiteit van de op de aarde vallende zonnestraling (dikwijls aangeduid met de term globale straling) met 10% was afgenomen in de voorgaande 30 jaar. De toegenomen belasting van de atmosfeer met aerosolen, door verbranding van bijvoorbeeld zwavelhoudende fossiele brandstoffen zoals bruinkool en steenkool was hiervan waarschijnlijk de oorzaak. Maar sinds het eind van de jaren tachtig is er juist sprake

van een toename van de globale straling en spreekt men dus niet meer van *global dimming* maar van (*global*) *brightening* (Wild et al., 2005). De term *global* staat in tweede instantie tussen haakjes omdat het laatst genoemde verschijnsel niet zo “globaal” is. In grote delen van de tropen is er nog steeds sprake van *dimming*. In Europa is er wel degelijk sprake van een spectaculaire toename van de helderheid van de lucht. Twee Franse onderzoekers en één Nederlandse onderzoeker tonen dit aan in een artikel dat in februari 2009 is verschenen in *Nature Geoscience*.

Dit artikel (Vautard et al., 2009) gaat over de afname in Europa van het aantal dagen met mist (zicht minder dan 1 km) en het aantal heiige en nevelige dagen (zicht minder dan 5 km). Het aantal dagen per jaar waarop het zicht op enig tijdstip minder is dan 5 km is in heel Europa, en vooral in centraal Euro-

pa, vanaf 1980 flink gedaald, namelijk gemiddeld van bijna 60 dagen per jaar in 1978 tot net onder de 40 per jaar in 2006. Dit verloop blijkt sterk te correleren met de uitstoot van zwaveldioxide ( $\text{SO}_2$ ). De auteurs schatten, op basis van vier maal dagelijkse zichtmetingen op 342 weerstations verspreid over heel Europa, dat de afgenomen mistigheid van de lucht 10-50% van de waargenomen opwarming nabij het aardoppervlak overdag kan verklaren.

Informatie over de nauwkeurigheid van de gebruikte zichtmetingen is in het artikel nauwelijks te vinden. Daarvoor moet op internet de aanvullende informatie worden geraadpleegd. Hieruit blijkt dat er voor de meeste stations weinig bekend is over de meetmethode waarmee het zicht is bepaald. Daardoor is er over de homogeniteit van de meetreeksen niet veel te zeggen. Het zicht is de afstand waarop een zwart voorwerp van voldoende grootte tegen een heldere horizon nog net te zien en herkennen is, indien dit voorwerp wordt verlicht tot daglichtsterkte. Zichtwaarden groter dan 3 km worden over het algemeen nog met het blote oog gedaan door te kijken naar hoge objecten, zoals torens, bomen, flatgebou-



Figuur 1. Fractie van het aantal dagen per jaar met een maximaal zicht groter dan 30 km in De Bilt bij, respectievelijk, aanvoer van continentale lucht (overheersende windrichting tussen oost en zuid via zuidoost) (zwarte rondjes) en aanvoer van maritieme lucht (overheersende windrichting tussen zuid en oost via west) (rode vierkantjes). Bron gegevens: <http://www.knmi.nl/klimatologie/daggegevens/download.html>.

wen of elektriciteitsmasten, waarvan de afstand bekend is. Zichtwaarden kleiner dan 3 km worden, vooral op vliegvelden, gemeten met transmissometers, die vanaf 1965 zijn geïntroduceerd, maar elders ook nog tot de dag van vandaag gewoon met het oog geschat.

Het KNMI heeft sinds het begin van 2009 alle oude daggegevens van het weer in Nederland voor iedereen op internet beschikbaar gesteld. In de uitleg bij de bestanden wordt slechts het volgende gezegd over het meten van zicht: "...zicht wordt op bemande stations uurlijks visueel waargenomen door herkenning van markante punten in de omgeving van een meetstation, waarvan de afstand tot de waarnemer bekend is. Op automatische stations worden hiervoor zichtmeters gebruikt". Meer details over het meten van zicht worden gegeven in hoofdstuk 9 van het handboek waarnemingen van het KNMI (<http://www.knmi.nl/samenw/hawa/>). Volgens één van de specialisten op dit gebied bij het KNMI, Jitse van der Meulen, wijken bij slecht zicht (zicht hooguit enkele honderden meters) de zichtwaarnemingen met behulp van instrumenten het meest af van de zichtwaarnemingen met het oog.

Vautard et al. hebben zich niet afgevraagd of het aantal dagen met zeer goed zicht is toegenomen in de laatste decaden. Daarom de volgende kleine toevoeging. In het bestand met de etmaalgegevens van De Bilt wordt het maximale zicht,  $v_{\max}$ , per dag weergegeven. Voor De Bilt is deze grootheid bekend vanaf 1 januari 1955 tot vandaag. Een eerste indruk van het verband tussen goed zicht

en de herkomst van de lucht kan worden verkregen door de dagen met goed zicht te verdelen in een groep van dagen met een overheersende windrichting tussen 90°(oost) en 180°(zuid) (continentale lucht) en een groep van dagen met een overheersende windrichting niet tussen 90° en 180° (maritieme lucht).

De grafiek laat zien dat dagen met zeer heldere momenten in maritieme lucht frequenter zijn dan in continentale lucht, iets dat niet geheel voor de hand ligt omdat het, in het algemeen, droger en zonniger is bij luchtaanvoer vanuit het continent. De jaren 1962, 1979 en 1985 waren in De Bilt zelfs geheel verstoken van dagen waarop  $v_{\max} > 30$  km bij aanvoer vanuit het oosten tot zuiden via zuidoost! Gemiddeld is het aantal dagen per jaar met een overheersende wind uit richtingen tussen oost en zuid via zuid-

oost ongeveer 65. In dit getal zit sinds 1955 geen noemenswaardige verloop. We zien ook dat de frequentie van het aantal dagen met  $v_{\max} > 30$  km vanaf ongeveer 1987 sterk is gestegen, zowel voor de maritieme lucht als voor de continentale lucht. Opmerkelijk is dat we wellicht ook kunnen concluderen dat de helderheid van maritieme lucht in de huidige eeuw nauwelijks meer toeneemt, terwijl de helderheid van continentale lucht nog steeds toeneemt. Vorig jaar was de frequentie van het aantal dagen met zeer goed zicht bij luchtaanvoer vanaf het continent zelfs iets groter dan bij luchtaanvoer vanaf zee, namelijk 58% (!) tegen 50%. Dit wijst erop dat het maximale positieve effect van maatregelen op het Europese continent om de uitstoot te beperken van aerosolen, die de transmissie van zonlicht beïnvloeden, wellicht nog niet is bereikt.

#### Literatuur

- Robert Vautard, Pascal Yiou and Geert Jan van Oldenborgh, 2009: Decline of fog, mist and haze in Europe over the past 30 years. *Nature Geoscience*, 2, 115-119.
- Jacobs, A., Heusinkveld, B. en Holtslag, B., 2008: 80 jaar waarnemingen van zonnestraling te Wageningen. *Meteorologica*, 4-2008, 4-7.
- Wild, M. et al., 2005: From dimming to brightening: decadal changes in Solar radiation reaching Earth's surface. *Science*, 308, 847-850.



Meetapparatuur voor meteorologie, energie &

Sinds 25 jaar gespecialiseerd in:

- Topkwaliteit Weerstations
- Online weer- en windmetingen
- Maatwerk en speciale projecten

[www.ekopower.nl](http://www.ekopower.nl)