

# Vingers van God

**Bij tornado's denken we aan het platteland van Amerika, maar in augustus alleen al raasden er drie tornado's over Europa die zich kunnen meten met hun Amerikaanse broertjes en zusjes. Moeten we gaan investeren in een stormkelder?**

COMPLETE HUIZEN zijn gereduceerd tot stapels stenen en grofvuil, bussen zijn op hun kant geblazen, stukken metaal en golfplaat hangen in de bomen. Eén straat telt geen enkel huis meer met dak en een foto toont zelfs een auto die vakkundig in een woning is gedeponneerd. De schadefoto's van de tornado die zondagavond 3 augustus Noord-Frankrijk trof, op amper vier kilometer van de Belgische grens, laten weinig aan de verbeelding over. Karim Hamid, meteoroloog bij het Belgische KMI en expert op het gebied van zware onweersbuien, reisde af naar het getroffen stadje Hautmont om de verwoestende kracht van de tornado in te schatten. "Wat we zagen was bij momenten apocalyptisch en niet altijd meteen te vatten." Overigens stikte het in Hautmont van de ramp-toeristen die door de straten slenterden alsof het feest in het dorp was. Een teken dat iets dergelijks geen vaste kost is voor de gemiddelde Fransman.

"De afgelopen honderd jaar zijn er slechts vier á vijf windhozen met vergelijkbare kracht in de buurt voorgekomen", vertelt Hamid. Rob Groenland, meteoroloog bij het Nederlandse KNMI en onder meer gespecialiseerd in zwaar weer, vult aan: "De condities waren in dit geval optimaal voor het ontstaan van een sterke tornado." De twee belangrijkste voorwaarden waaraan werd voldaan, was een hoge mate van windschering en veel atmosferische instabiliteit. Daardoor kon een grote 'supercel' ontstaan: een onweersbui met interne, verticale rotatie.

Windschering, de eerste voorwaarde, is een sterke variatie in windrichting en/of -sterkte in de eerste vijf á zes kilometer boven het aardoppervlak. Het is een van de belangrijkste factoren bij het ontstaan van een tornado. Doordat de windrichting voortdurend verandert, gaat de lucht draaien. In eerste instantie gebeurt dat om een horizontale as, maar daar komt voorwaarde nummer twee, de instabiliteit, om de hoek kijken. In meteorologische termen betekent die instabiliteit dat er veel warme lucht opstijgt vanaf het aardoppervlak. Daardoor kan de draaias 'omklappen', zodat er rotatie om een verticale as ontstaat. Het resultaat is een draaikolk van wind, een 'vinger van God' – een tornado.

"De tornado in Noord-Frankrijk ontstond uit een heel grote supercel die alle ingrediënten had die we kennen uit het Midwesten van de Verenigde Staten", vertelt Groenland. "Deze bui had zijn hoogtepunt rond de Frans-Belgische grens en doofde uit tegen de tijd dat hij Maastricht bereikte."

Diezelfde dag werd de provincie Groningen óók belaagd door een tornado, die opmerkelijk genoeg ontstond uit een volledig gescheiden systeem. Toeval. "De tornado in Groningen ontstond door instabiliteit in het gebied rond Friesland en het IJsselmeer", zegt Groenland. "Hij trad op in koudere lucht en bij minder sterke windschering, waardoor hij ook minder sterk was dan die in Frankrijk." Ongeveer twee weken later was het opnieuw raak, ditmaal in ►



- Tornadojagen in Vlaanderen: In juli 2005 fotografeerden Vlaamse amateurs deze supercel in het plaatsje Olsene, nabij Deinze. Een tornado ontstond nét niet.
- Deil, 1967: Een F3-tornado raast over het Nederlandse landschap.

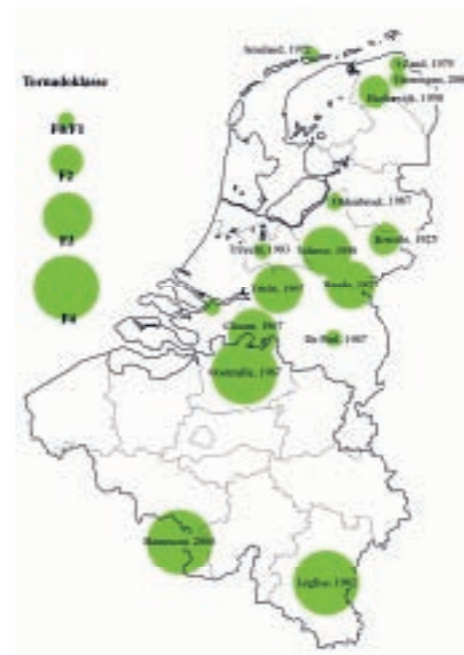
Zuid-Polen. Hier was weer wel sprake van uitzonderlijk veel windschering, waardoor ook deze sterker kon worden. Er vielen drie doden en 34 gewonden. Huizen en auto's werden verwoest en op YouTube is een sensationeel filmpje te zien, geschoten door een buspassagier wiens bus door de tornado werd omgekieperd.

**Gevaarlijk** De tornado in Frankrijk werd ingeschat als een F4, die in Polen als een F3 en die in Groningen als een F2. Die F-schaal, vernoemd naar de Japanse fysicus en meteoroloog Ted Fujita, geeft een maat voor de kracht van een tornado aan de hand van de schade die hij veroorzaakte. Geen ideale methode, want schadebepalingen zijn subjectief en afhankelijk van het gebied waar de tornado overheen trok. "Helaas is de F-

schaal het enige dat we hebben. Van windmeters zou tenslotte weinig overblijven", zegt promovendus Pieter Groenemeijer. Hij is betrokken bij het European Severe Storms Laboratory (ESSL), waar onderzoek naar zwaar weer op Europese schaal plaatsvindt, en bij het European Storm Forecast Experiment (Estofex), waar men probeert potentieel gevaarlijk weer in Europa te voorspellen. Met drie sterke tornado's in één maand dringt de vraag zich op of het aantal toeneemt. Zeker omdat Europa niet de enige plek is waar de vingers van God onrustig over het aardoppervlak glijden. Hoewel het tornadonieuws uit de VS werd overschaduwd door de tropische stormen Gustav en Ike, was het een opmerkelijk seizoen. Eind juni stond de officiële telling op 1296 tornado's, met nog een halfjaar te gaan al opvallend in de buurt van het recordjaar 2003 (1376 tornado's). In januari raasden er tornado's door de normaal gesproken tornado-rijke staten Wisconsin en Washington. En op verkiezingsdag Super Tuesday, in februari, waren er 84 tornado's, het meeste op een dag sinds 23 jaar. Groenemeijer bevestigt dat het inderdaad in theorie denkbaar is dat het aantal tornado's toeneemt door de opwarming van de aarde. Maar zeker is dat allerminst: "Het temperatuurverschil tussen de polen en de evenaar neemt door de opwarming af. Daardoor neemt in de troposfeer, de onderste atmosfeerlaag waarin zich het weer afspeelt, de straalstroom af. En het is die straalstroom die de windschering veroorzaakt. Je zou dus eigenlijk een afname verwachten van het aantal supercellen met hun bijbehorende tornadokans. Maar tegelijkertijd neemt met de opwarming de vochtigheid van de onderste laag van de troposfeer toe, en daarmee de onstabieleit. Welke gevolgen dat uiteindelijk precies heeft, is nog niet bekend." In Amerika is Harold Brooks van het Amerikaanse National Severe Storms Laboratory een van de mensen die zich met de zaak bezighoudt. "Ons onderzoek wijst uit dat het aantal weersituaties in de VS dat zware onweersbuien veroorzaakt, waarschijnlijk toeneemt," vertelt hij desgevraagd. Maar die toename hoeft niet automatisch tot meer tornado's te leiden. "Windschering is voor tornado's belangrijker dan instabiliteit, dus het staat nog ter discussie." Ook bij ons is volgens Groenland een trend zichtbaar van meer zware buien in de zomer. Maar een trend in het aantal tornado's

is niet waar te nemen. "Als je de gegevens van de afgelopen twintig á dertig jaar bekijkt, dan is er geen duidelijke stijgende of dalende lijn te vinden. Daarvoor wisselen de minima en maxima elkaar teveel af." En het helpt natuurlijk niet dat tornado's in Europa betrekkelijk schaars zijn. "Er is ook nu, anno 2008, eigenlijk nog te weinig informatie om te zeggen of er werkelijk meer zware tornado's voorkomen. Misschien dat dat over tien jaar kan, als we meer gegevens hebben."

Wél worden er overigens meer tornado's gemeld. Groenemeijer: "Dat heeft waarschijnlijk niets met de daadwerkelijke frequentie van tornado's te maken. Het is puur een effect van het feit dat meldingen van tornado's steeds beter worden verzameld." En datzelfde effect verklaart ook veel van de tornado-'toename' in Amerika. De afgelopen halve eeuw steeg het aantal tornado-meldingen razendsnel, met gemiddeld veertien per jaar, maar geen expert gelooft dat dat komt omdat er meer tornado's zijn. In plaats daarvan zijn er meer mensen gaan wonen in tornado-gevoelige streken en zijn er meer meldpunten. Uiteindelijk is daarom nog geen zinnige uitspraak te doen over de vraag of we nu echt middenin een tornado-heropleving zitten.



- De vijftien meest verwoestende tornado's in de Lage Landen van de afgelopen eeuw.

**Platgewalst** Of het aantal zware tornado's in de Lage Landen nu toeneemt of niet, vast staat wel dat het verschijnsel niet uniek is. "De geschiedenis laat zien dat dit soort tornado's zeldzaam is, maar steeds weer terugkeert", vertelt Groenemeijer. "Ook in Nederland en België." Zo was er in 1925 'de cycloon van Borculo', een F3- of F4-tornado die drie mensenlevens eiste. In 1927 viel eenzelfde aantal slachtoffers bij een F4/F5 in Neede en in 1967 ontstonden in het Belgische Oostmalle, het Nederlands-Belgisch grensgebied bij Chaam en in de Betuwe kort achter elkaar drie F3-tornado's, die bij elkaar zeven mensenlevens eisten. Het grootste aantal slachtoffers viel in 1981 toen een vliegtuig vlakbij Moerwijk een tornado in

de Duits weerkundige en tornado-expert Nicolai Dotzer is Nederland zelfs het Europese land met de grootste tornadodichtheid. Toch moet men daar niet te snel conclusies aan verbinden. "Allereerst worden er in Nederland, België, Engeland en Noord-Duitsland meer tornado's waargenomen dan elders, simpelweg omdat de bevolkingsdichtheid er groter is", zegt Groenland. "Dotzek waarschuwt op zijn website ook dat dat de getallen kunnen vertekenen." Bovendien wordt het totaal opgehoogd door het grote aantal heel lichte tornado's. Groenland: "Ons klimaat, met warm zeewater in augustus, leent zich voor het ontstaan van kleine windhoosjes en waterhoosjes, die overigens door een ander mechanisme ontstaan

## "Ontelbare projectielen werden gekatapulteerd. Glas, dakpannen, takken, golfplaten, noem maar op."

vloog, met zestien doden tot gevolg. Beroemdst in Nederland is vermoedelijk de tornado van 1 augustus 1674, die het middenschip van de Utrechtse Dom platwalste. Sindsdien wordt de bekende Domtoren door een plein van de rest van de kerk gescheiden. "Als we kijken naar de afgelopen vier jaar, dan zijn er in Europa – vanaf de Britse eilanden tot en met de Oeral – per jaar gemiddeld zes F3 tornado's voorgekomen", somt Groenemeijer op. "Dat zijn 42 F2-tornado's, en rond de vijfhonderd F0/F1-tornado's." Daarbij loopt Nederland wel extra risico. Volgens onderzoek van

en je dus eigenlijk niet eens zou moeten meetellen. We zijn zeker geen koploper op het gebied van zwaardere tornado's." Sterker nog, we ontspringen daarin zelfs vaak de dans. "Zware tornado's ontstaan gemakkelijker in bijvoorbeeld Duitsland. Omdat wij dichterbij de kust zitten, is de lucht bij ons frisser. Vaak zie je daarom dat zware buien zich aan de Nederlands-Duitse grens ontwikkelen en dan net over de grens huishouden." Ook wat België betreft zijn de cijfers relatief bescheiden. "Jaarlijks zijn er één tot zes windhozen, waarbij we de in principe ▶





• Hautmont, augustus 2008: totale verwoesting nadat er een zware F4-tornado langstrok.

ongevaarlijke waterhozen meerekenen”, vertelt Hamid. Toch zal het werkelijke aantal wel wat hoger liggen. Hamid: “Als een hoos slechts over enkele akkers trekt of ’s nachts plaatsvindt, wordt hij moeilijk opgemerkt.”

**Weeralarm** Bij de tornado in Noord-Frankrijk vielen drie doden. Gezien de schade valt dat mee. “Veel huizen waren zwaar beschadigd en de bovenverdiepingen waren dikwijls vernield. Wie zich op dat moment daar bevond, mag van geluk spreken als hem niets is overkomen”, vertelt Hamid. “Buiten was het minstens even gevaarlijk door de ontelbare projectielen die door de tornado werden gekatapulteerd. Glas, dakpannen, takken, golfplaten, noem maar op.”

Wat dat betreft kwam men in Nederland beter weg. Daar trof de tornado een dunbevolkt gebied, waardoor er geen slachtoffers vielen. Toch toonde ook hier de natuur haar indrukwekkende kracht. Auto’s werden meters van de grond getild, bomen ontworteld en een kano werd uit het water gezogen en twintig meter verderop tegen een muur aan geslingerd.

Maar net als in de financiële wereld, bieden resultaten behaald in het verleden ook in

de meteorologie geen garantie voor de toekomst. Een sterke tornado kan in Nederland en België voorkomen, ook rond grote steden. “Het staat vrijwel vast dat het ooit gaat gebeuren, alleen wanneer is niet te zeggen”, meent Groenland. “Het is een zeer zeldzame gebeurtenis waarvan we de positie en het tijdstip zelfs zeer kort van tevoren nog niet exact kunnen voorspellen.” In Duitsland, waar Groenemeijer onderzoek doet naar onweersbuien, is men wat betreft tornado-onderzoek verder dan in Nederland. “Sinds een zware F3-tornado daar door een dorpje raasde, is er een speciale man bij de weerdienst die verantwoordelijk is voor tornado-onderzoek. Nederland ontspringt vaak de dans en loopt daarom nog wat achter.” Het KNMI heeft zelfs maar één persoon die verantwoordelijk is voor de radar. “Begrijp me niet verkeerd, die man doet fantastisch werk, maar in Amerika zouden ze erom lachen”, vertelt Groenemeijer. “Daar beschouwen ze radar als het belangrijkste instrument voor voorspellingen.”

Groenland benadrukt dat het KNMI desondanks een hoop doet. “De afgelopen tien jaar is er gewerkt aan het zogeheten ‘weeralarm’, een systeem dat waarschuwingen

doet aan doelgroepen zoals watersporters en de gewone burgers als er extreem weer op komst is.” Ook zijn er wat technologische vernieuwingen. “We hebben sinds 1 januari nieuwe hard- en software voor onze radarbollen in De Bilt en in Den Helder, waardoor we de bewegingsrichting van vallende regendruppels kunnen vaststellen. Dat levert ons informatie over de interne circulatie van wolken.”

Ook in België is het tornado-onderzoek nog relatief kleinschalig. Hamid: “We onderzoeken buien aan de hand van radargegevens en laten gedetailleerde computersimulaties lopen van oude windhozen. Zo hopen we dat soort situaties beter te kunnen voorspellen.”

**Grachtenpandje** De kans dat een grote, *American style* tornado in de eigen achtertuin langsraast, is dus altijd aanwezig. Maar om een stormkelder te bouwen, acht Groenland ‘vanwege de zeldzaamheid niet zinvol’. “Je zou je dan bijvoorbeeld ook moeten gaan voorbereiden op de inslag van een meteoriet. Dat lijkt me geen gezonde basis om te leven.” Hamid is het daarmee eens: “Het beste wat men kan doen, is nog altijd de weerberichtgeving volgen.”

Bij de geringe kans dat je toch oog in oog komt te staan met een tornado, hebben Groenemeijer en Groenland nog wel wat advies. Groenland: “Bevindt je je buiten, dan kun je je het beste loodrecht op de baan van de tornado uit de voeten maken. Verder moet je niet in een auto schuilen of onder een viaduct. In huis kun je het beste schuilen op de laagste verdieping op het laagste punt, omgeven door zoveel mogelijk beton. In de meeste woningen zal dat de badkamer zijn, waar je dan het beste op de grond kunt gaan liggen.”

Groenemeijer, lachend: “Ik zou blijven staan om te kijken. Maar dat lijkt me geen gezonde impuls. Breng jezelf toch maar zo snel mogelijk in veiligheid.” ●

## Meer informatie

- ESSL

[www.essl.org](http://www.essl.org)

- Estofex

[www.estofex.org](http://www.estofex.org)

- Tornado melden?

[www.eswd.eu](http://www.eswd.eu)