



Koninklijk Nederlands
Meteorologisch Instituut
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Factsheet

KNMI waarschuwingen windstoten



Factsheet

Windstoten

Risicosignalering windstoten

Wanneer het weer om extra oplettendheid vraagt vanwege gladheid en winterse neerslag, onweer, regen, temperatuur, wind- en waterhoozen, windstoten of slecht zicht dan geeft het KNMI een waarschuwing uit. Voor windstoten worden drie verschillende alarmeringsfasen onderscheiden:

- een waarschuwing voor gevaarlijk weer
- een waarschuwing voor extreem weer
- een weeralarm

Het KNMI is de officiële instantie voor het geven van weerwaarschuwingen.

Windstoten

De wind waait gedurende een bepaalde tijd vrijwel nooit met een constante snelheid of uit dezelfde richting. Het ene moment waait het net wat harder of zachter dan enkele minuten daarvoor of daarna. Het is wel mogelijk om een gemiddelde windsnelheid aan te geven, bijvoorbeeld voor een periode van 10 minuten of een uur. De gemiddelde snelheid wordt uitgedrukt in meter per seconde (m/s) of kilometer per uur (km/uur). De indeling van de gemiddelde windkracht, loopt volgens de schaal van Beaufort van 0 tot en met 12.

Een kortdurende hoogste windsnelheid, waargenomen binnen een bepaalde periode, wordt een windstoot genoemd. De snelheid van windstoten wordt gemeld in meter per seconde of in kilometer per uur.

Windstoten zijn te onderscheiden in verschillende gradaties. Bij zware windstoten bereikt de wind bij vlagen snelheden van meer dan 75 kilometer per uur. Er is sprake van zeer zware windstoten als de windsnelheden minimaal 100 kilometer per uur (28 m/s) bedragen.

Windstoten kunnen gevaar opleveren, vooral in het verkeer en op het water. Bovendien veroorzaken zeer zware windstoten vaak schade.

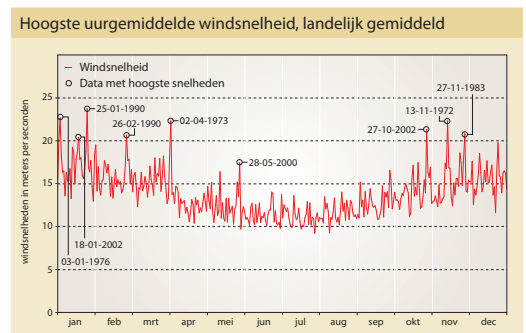
Klimatologie

Windstoten kunnen het hele jaar voorkomen. In het winterhalfjaar komen zeer zware windstoten vaak voor in combinatie met storm, in het zomerhalfjaar treden zware of zeer zware windstoten meestal op in combinatie met zware buien.

figuur 1

In de winter waait het gemiddeld harder dan in de zomer. Een aantal zware stormen staat vermeld

Bron: Bosatlas van het klimaat



Windstoten in combinatie met storm

In de winter waait het gemiddeld harder. Door de grotere temperatuurverschillen tussen de pool en de evenaar, kunnen ook grote luchtdrukverschillen ontstaan. Bij grotere luchtdrukverschillen, waait het harder. In de periode van oktober tot maart is de kans op het voorkomen van een storm groter dan in de zomer (figuur 1). De zware windstoten bereiken bij een storm vaak windsnelheden die 1,5 keer zo groot zijn als de gemiddelde windsnelheid. Soms gaan er jaren voorbij zonder een storm. Andere jaren passeren er meerdere stormdepressies binnen korte tijd.

Windstoten in combinatie met buien

In de zomer treden windstoten meestal op bij zware buien, die vaak ook gepaard gaan met onweer. In een bui kan door de neerslag een koude neerwaartse luchtstroom ontstaan. Deze koude lucht, die zwaarder is dan de warme lucht, stroomt krachtig voor de bui uit, zodra de lucht het aardoppervlak bereikt. Bij naderende, zomerse buien gaan de (zeer) zware windstoten vaak de neerslag vooruit (figuur 2a)

Valt de neerslag bij een zware bui door een droge luchtlaag, dan kan zich een sterke neerwaartse stroming vormen, een valwind of 'downburst'. Door verdamping koelt de lucht verder af en deze koude luchtbel stort zich omlaag en wijkt horizontaal uit, zodra de lucht het aardoppervlak bereikt. Daarbij

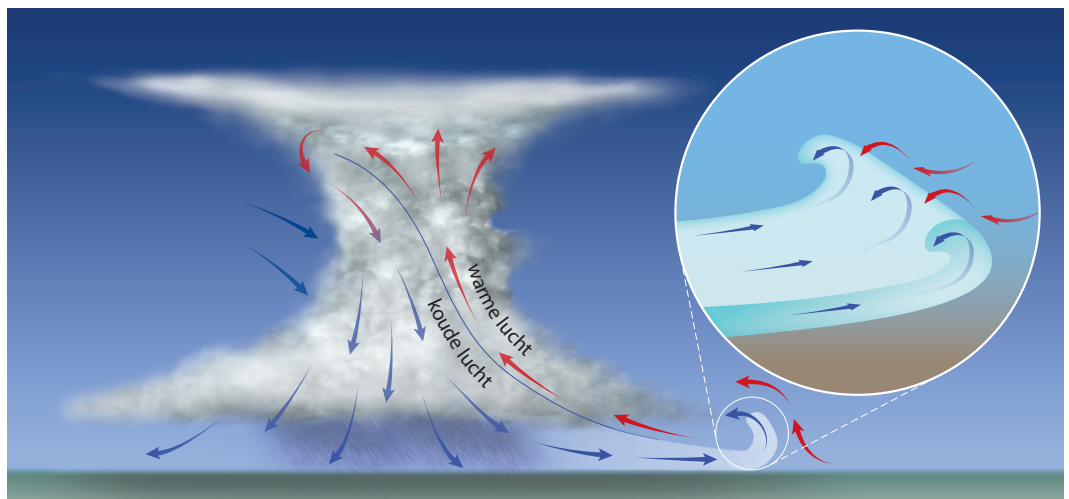
treedt versnelling op en zijn zware of zeer zware windstoten mogelijk, dikwijls in combinatie met intensieve neerslag (figuur 2b).

De schade die een valwind kan veroorzaken, treft vaak een omvangrijk gebied, waarbij gevelde bomen min of meer in een richting liggen.

Bij een windhoos betreft het meestal een smal, langgerekt spoor waarbij bomen door de draaibeweging in de hoos over korte afstand in verschillende richtingen geveld worden.

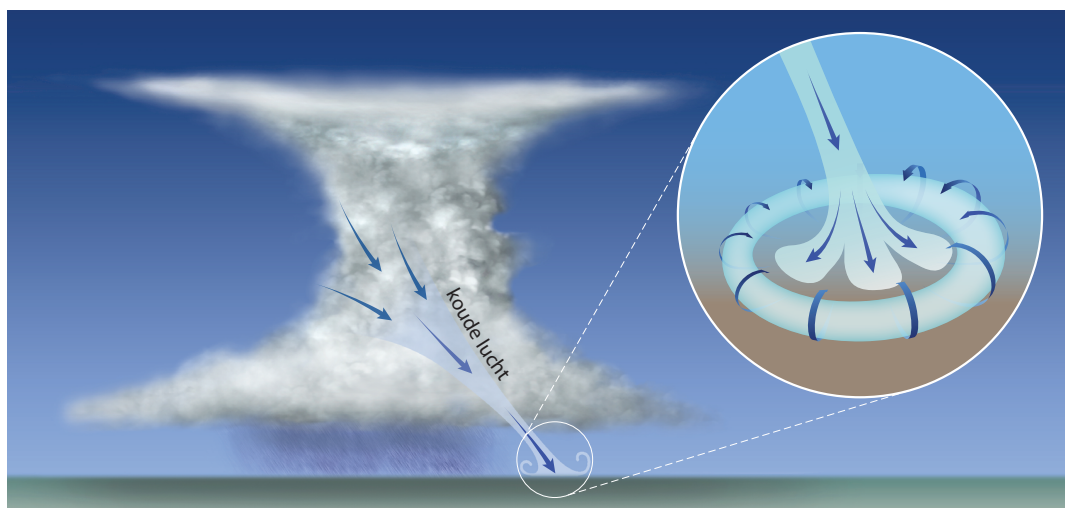
figuur 2.a
Windstoten

Bron: Bosatlas van
het klimaat



figuur 2.b
Valwind of "downburst"

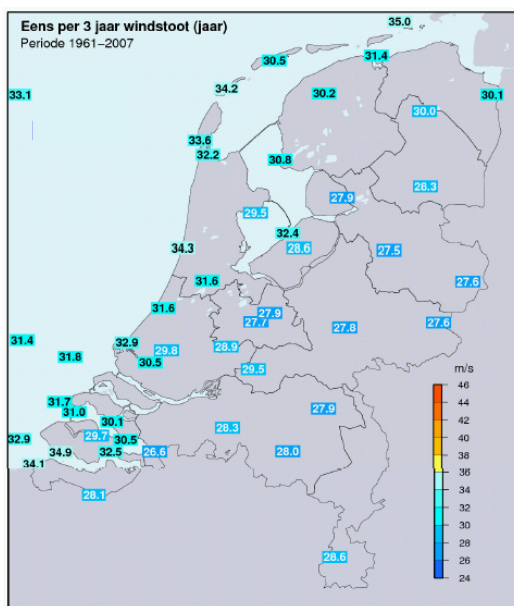
Bron: Bosatlas van
het klimaat



Herhalingstijden van zeer zware windstoten

Onderzoek naar de herhalingstijden van zeer zware windstoten laat zien (figuur 3), dat in het binnenland eens in de drie jaar windstoten met een waarde van circa 28 m/s (100 km/uur) kunnen worden bereikt of overschreden. In de kuststrook is deze waarde hoger bij eenzelfde herhalingstijd.

figuur 3
Ruimtelijke verdeling van windstoten (m/s) op windstations bij een herhalingstijd van 3 jaar



Overlast door windstoten

Tijdens onstuimig weer moet het verkeer rekening houden met gevaarlijke windstoten. Vooral windvlagen van opzij kunnen een voertuig van koers doen veranderen of het voertuig iets optillen. Slagregens die vaak samengaan met zware windstoten, kunnen de toestand op de weg nog gevaarlijker maken. Vooral aanhangers en caravans zijn al gauw een speelbal van de wind.

In de zomer zijn de windstoten soms extra verraderlijk vanwege het vrij plotselinge karakter. Naast het verkeer, kan het de recreatie, in het bijzonder op het water, in de problemen brengen. Bovendien staan bomen dan vol in het blad, waardoor ze windstoten moeilijker verdragen, vooral als het daarbij ook hevig regent.

Waarschuwingen en weeralarm

Het KNMI voorziet de Nederlandse maatschappij van verwachtingen en waarschuwingen in diverse vormen, variërend van de algemene weersverwachting tot het weeralarm (figuur 4).

Criteria

Bij windstoten van meer dan 75 kilometer per uur geeft het KNMI een waarschuwing voor gevaarlijk weer uit voor de provincie en de periode waar de windstoten worden verwacht.

Een waarschuwing voor extreem weer of een weeralarm geeft het KNMI in het zomerhalfjaar uit, bij windstoten met snelheden van meer dan 100 kilometer per uur. In het winterhalfjaar waait het gemiddeld harder en vindt uitgifte plaats als in de kuststrook windstoten met snelheden van meer dan 120 kilometer per uur te verwachten zijn en/of bij windstoten met snelheden van meer dan 100 kilometer per uur in het binnenland.

Een waarschuwing voor gevaarlijk weer wordt op zijn vroegst uitgegeven, 48 uur voordat het verschijnsel met een zekerheid van minstens 60 % plaatsvindt.

In de periode van 12 tot 24 uur voorafgaand aan een weeralarm geeft het KNMI zo mogelijk een waarschuwing voor extreem weer uit. De kans dat het tot een weeralarm komt is dan al minstens 60%. Een weeralarm is alleen van toepassing wanneer het weer gevaar oplevert en aanleiding kan geven tot grote overlast. Het weeralarm wordt op zijn vroegst 12 uur van tevoren uitgegeven. Het is dan voor minstens 90% zeker dat het extreme weer ook werkelijk volgt in een gebied van minimaal 50 bij 50 kilometer of in een coherente band met een lengte van 50 km. Het weeralarm biedt naast gedetailleerde verwachtingen ook informatie over risico's en de mogelijke gevolgen van het zware weer.

Waarschuwingen voor gevaarlijk weer en extreem weer worden minstens elke drie uur geactualiseerd. Een weeralarm wordt elk uur geactualiseerd. Indien daar aanleiding voor is, worden de waarschuwingen nog frequenter aangepast.

Verspreiding

Wanneer het tot een extreem weer waarschuwing of een weeralarm dreigt te komen, informeert het KNMI naast weerbedrijven en particuliere weerkundigen, ook instanties die zich bezighouden met calamiteitenbestrijding en voorlichting zoals verkeersdiensten, politie, brandweer en gemeenten. Bovendien zijn er nauwe contacten met de media, die verslag doen van het noodweer en de prognoses doorgeven. Radio, televisie en teletekst (pagina 713) zijn belangrijke media voor het doorgeven van waarschuwingen.

figuur 4
Tabel waarschuwing- en
weeralarmcriteria

Fenomeen	Criterium waarschuwing gevaarlijk weer	Criterium waarschuwing extreem weer en Weeralarm
Gladheid en winterse neerslag	- Gladheid door op- of aanvriezing of bevroering van natte weggedeelten of sneeuwresten - Accumulatie winterse neerslag 0-3 cm/uur	- Accumulatie sneeuw >3 cm/uur of >10 cm/6 uur - Sneeuwval of driftsneeuw met wind > 40 km/uur - gladheid door ijzel of ijsregen
Onweer	>1 ontlading in 5 minuten, al dan niet met hagel	>500 ontladingen in 5 minuten, al dan niet met hagel
Regen	- Hinder voor het wegverkeer (uitsluitend na vermelding VIF-partners) >30 mm/uur	>75 mm in 24 uur
Temperatuur	Extreem hoge temperatuur (na consultatie RIVM)	Geen
Wind- en waterhozen	Waarneming wind- of waterhoos	Geen
Windstoten	>75 km per uur	>100 km per uur >120 km per uur (winterperiode kuststrook)
Zicht	< 200 m < 50 m < 10 m	Geen
* SGG: Standaard Gebieds Grootte. Fenomeen opgetreden of verwacht in een gebied van minimaal 50x50 km of een coherente band met een lengte van tenminste 50 km boven het Nederlandse vasteland.		Weeralarm Kans $\geq 90\%$, gebied $\geq$ SGG* Uitgifte door weeralarmteam na consultatie maatschappelijke partijen
		Waarschuwing extreem weer Kans $\geq 60\%$, gebied $\geq$ SGG* Uitgifte door expertteam na consultatie meteorologische partijen
Waarschuwing gevaarlijk weer Kans $\geq 60\%$, onafhankelijk van gebiedsgrootte. Uitgifte door meteoroloog		
+ 48 + 24 + 12 00 → Verwachtingstermijn (uren tot aan optreden van het fenomeen)		

Op de homepage van het KNMI staat in het midden, tussen een radarkaart en een weerkaart met de weersverwachting, een overzichtskaart van de waarschuwingen. Door op een provincie op de kaart te klikken, opent de desbetreffende waarschuwingspagina. Deze bevat drie afzonderlijke landkaartjes voor de huidige dag (dag 0), de volgende dag (dag 1) en de dag daarna (dag 2). Onder de kaarten verschijnt de volgende informatie in tabelvorm: het type waarschuwing, het fenomeen en de tijd en duur van optreden.

Als een waarschuwing voor extreem weer of een weeralarm van kracht wordt, geeft de homepage

direct het waarschuwingsbericht, extra weer- en achtergrondinformatie, en het laatste nieuws over het extreme weer.

Recente voorbeelden

Zeer zware windstoten en valwinden bij noodweer op 14 juli 2010

De schade door het noodweer van 14 juli 2010, dat vooral het zuidoosten en oosten van ons land trof, is voornamelijk veroorzaakt door zeer zware windstoten en valwinden. Een camping bij Vethuizen, waar doden en gewonden vielen, is zeer waarschijnlijk getroffen door sterke valwinden. Aan de randen van de valwind, kunnen nabij het aardoppervlak

figuur 5
*Naderend buiencomplex
met valwinden tijdens het
noodweer van 14 juli 2010
nabij Vethuizen*

Foto: Y. van der Heijden



wervelingen zijn ontstaan die versnellingen veroorzaakten (figuur 2b). Op een aantal plaatsen gingen de buien vergezeld van windhozen. Zowel bij windhozen als valwinden kunnen zeer grote windsnelheden optreden die enorme schade veroorzaken. Het KNMI heeft windsnelheden gemeten tot 125 km/uur. Zeer lokaal hadden de zeer zware windstoten mogelijk snelheden tot 180-200 kilometer per uur.

De zware storm in januari 2007

De storm van 18 januari 2007 was de zwaarste in vijf jaar. Langs vrijwel de hele kust stond geruime tijd een zware storm, windkracht 10. Er kwamen op grote schaal zeer zware windstoten voor met snelheden van 120 tot 130 kilometer per uur, aan de kust werd ruim 130 km/uur gemeten. Er vielen zeven doden. Het Verbond van Verzekeraars raamde de totale schade in ons land op vele miljoenen. Veel kassen gingen kapot en kort daarna trad ook de vorst in, waardoor oogsten verloren gingen.

Klimaatverandering

Het KNMI heeft in 2006 vier scenario's gepubliceerd voor rond het jaar 2050 en 2100. Deze KNMI'06 scenario's zijn consistente en plausibele beelden van een mogelijk toekomstig klimaat. In 2009 heeft het KNMI een brochure uitgebracht met aanvullingen op de scenario's uit 2006, zoals informatie voor meerdere seizoenen en per maand. In 2013 brengt het KNMI nieuwe klimaatscenario's uit die de scenario's uit 2006 zullen opvolgen.

In de KNMI'06 scenario's wordt aangegeven in welke mate onder andere wind kan veranderen, bij een bepaalde mondiale klimaatverandering. Het is echter moeilijker om uitspraken te doen over het toekomstige windklimaat, dan over toekomstige temperaturen en neerslag. Het windklimaat wordt bepaald door de drukverdeling, welke onder andere beïnvloed wordt door de veranderingen in temperatuur en de regionale spreiding daarin.

De KNMI'06 klimaatscenario's laten voor Nederland voor 2050, bij een wereldgemiddelde temperatuurstijging van 1 of 2 graden, een verandering zien in de hoogste daggemiddelde windsnelheid per jaar van -1 tot +4% en een toename van extreme buien. Een dergelijke geringe verandering van de daggemiddelde wind is klein ten opzichte van de jaar-op-jaar variatie en de natuurlijke schommelingen op langere termijn. De samenhang van de verandering van windstoten met de verandering van de daggemiddelde windsnelheid, of met de toenemende intensiteit van zware buien, is nog niet voldoende onderzocht.

Verder lezen

Actuele verwachting en waarschuwingen

www.knmi.nl/waarschuwingen_en_verwachtingen/

Windstoten klimatologie Nederland

www.knmi.nl/bibliotheek/knmipubTR/TR306.pdf

Beaufortschaal

www.knmi.nl/klimatologie/achtergrondinformatie/beaufortschaal.pdf

Nader verklaard dossier weeralarm

www.knmi.nl/cms/content/35237/weeralarm

Klimatologie, het weer in het verleden

www.knmi.nl/klimatologie

Nader verklaard dossier storm

www.knmi.nl/cms/content/17217/storm

KNMI klimaatscenario's

www.knmi.nl/klimaatscenarios/knmio6/gegevens/wind/index.html

Scenariobrochure 2009, "Klimaatverandering in Nederland, Aanvullingen op de KNMI'06 scenario's"

www.knmi.nl/klimaatscenarios/verderlezen/brochure09.php



Deze brochure is een uitgave van:

Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut

Postbus 201 | 3730 AE De Bilt
T +31 (0) 30 220 69 11 | www.knmi.nl

© KNMI | mei 2012