

## Het weer nader verklaard

Geschreven door Erwin - 29/07/2010 20:38

---

Ga voor Meteorologische begrippen naar:

[KNMI](#)

[Weeronline](#)

[Wikipedia](#)

Het weer nader verklaard. Eigen geplaatste items:

[Afname van de maritimiteit van het klimaat,](#)

[Bewolking,](#)

[Bos en Heidebrand,](#)

[Depressie,](#)

[Droogte waarschuwing,](#)

[Extreem lage temperaturen,](#)

[Fronten,](#)

[Gladheidbestrijding,](#)

[Hondsdagen,](#)

[IJS en Elfstedentocht,](#)

[Inversie,](#)

[Lente,](#)

[Kalender,](#)

[Klimaatmodellen,](#)

[Krimpemde- Ruimende wind,](#)

[Luchtdruk,](#)

[Luchtmassa's,](#)

[Maanden,](#)

[Mist,](#)

[NAO-index,](#)

[Neerslag / Regen,](#)

[Onweer,](#)

[Opwarming versus afkoeling,](#)

[Ozon,](#)

[Saharazand,](#)

[Shelfies \(shelfcloud of rolwolk\),](#)

[Sneeuw en witte kerst,](#)

[Storm,](#)

[Stormvloed,](#)

[Temperatuur,](#)

[Temperatuur aan de grond \(Klomp hoogte\),](#)

[Uitvindingen,](#)

[Vliegtuigstrepen,](#)

[Vorst / Vorstgrens](#)

[Weeralarm,](#)

[Weerbureaus,](#)

[Weerkaarten,](#)

[Weersvoorspelling / Weersverwachting,](#)

[Wind,](#)

[Windhoos / Tornado / Orkaan / Cycloon,](#)

[Zonsverduistering.](#)

=====

## Weersvoorspelling / Weersverwachting

Geschreven door Erwin - 30/07/2010 07:20

---

Een weersverwachting (of weersvoorspelling) is een verwachting over het weer van de komende dag of dagen. Het (professioneel) doen van weersverwachting is de meest bekende tak van de meteorologie en wordt beoefend door een meteoroloog.

### Doel van weersverwachting

Voor een aantal beroepen is het weer van grote invloed op de uitoefening van hun beroep en is het belangrijk om van tevoren te weten wat het weer wordt:

- Voor agrariërs kan in een natte periode de oogst gaan rotten. Bij droogte kan de oogst juist verdrogen, hoewel andere gewassen juist bij een hete zomer gebaat zijn - maar moet er geoogst worden voordat het gaat regenen (graan, hooi).
- Voor de scheepvaart kan een teveel aan wind het onmogelijk maken om te varen.
- Veel openluchtrecreatie gaat niet door bij regen: uitbaters moeten weten of ze veel of weinig mensen kunnen verwachten en eventueel extra personeel inhuren of alternatieve locaties zoeken.
- De geallieerden waren op D-Day gebaat bij zo slecht mogelijk weer, juist omdat de nazi's een inval dan niet zouden verwachten.
- Bij verwachte langdurige droogte en hitte moet het waterpeil in het IJsselmeer opgehoogd worden om de drinkwatervoorziening niet in gevaar te brengen. Ook kan de elektriciteitsproductie problemen ondervinden.

Tegenwoordig heeft voor veel mensen een weersverwachting weinig waarde, gezien zij zich toch in hun dagelijkse bezigheden moeten voegen ongeacht het weer.

### Weersverwachting maken

Bij het maken van een weersverwachting hou je rekening met het volgende:

- Wat zie je buiten om je heen (luchtdruk, windrichting, wolken),
- Wat geven de radarbeelden aan,
- Wat geven de satellietbeelden aan,
- Hoe zien de weerkaarten eruit,
- Wat zegt de volkswaarneming (weerspreuken) over deze periode
- Wat doen de dieren (hond, kip, schaap, zwaluw, koe, mol).

### Weersverwachting voor lange termijn

Bij het maken van een weersverwachting voor de lange tijd hou je rekening met onder andere:

- De jetstream met waar liggen de hoge en lage drukgebieden,
- Wat is de afwijking wereldwijd in de zeevatertemperatuur,
- Hoe zien de ijsgebieden op de Noordpool eruit. Hogedrukgebied zoekt namelijk deze gebieden op,
- Waar liggen de sneeuwgebieden. Hogedrukgebieden voelen zich namelijk thuis boven deze gebieden.
- Hoe staat het met de zon gesteld.,

### Geschiedenis van de weersverwachting

Vanaf de oudheid waren onder de meeste mensen volkswijsheden over het weer bekend, vaak overgeleverd in de vorm van wijsjes of weerspreuken. Waarschijnlijk kent iedereen wel één of meerdere weerspreuken. Vroeger was dat wel anders, er werd gezaaid en geoogst op basis van weerspreuken die van vader tot zoon over gingen.

Spreuken zijn een handige manier om een bepaalde relatie te onthouden. Het betekent niet dat datgene ook altijd voor zal komen, wel geeft het vaak aan dat de kans groot is.

In het verleden was het weer vooral heel belangrijk voor boeren. Aangezien veel mensen afhankelijk waren van landbouw en veeteelt, speelde het een grote rol in de samenleving. Een heel gezin was afhankelijk van de oogst, families hadden minder te eten wanneer het veel geregend had en de aardappels waren verrot. Vaak wisten oudere mensen met meer ervaring bepaalde verschijnselen aan elkaar te linken, en veel spreuken werden van generatie op generatie doorgegeven.

Enkele bekende weerspreuken:

- Ochtendrood geeft water in de sloot

"ochtendrood" (een rode lucht bij het opgaan van de zon) wordt vaak veroorzaakt door stof- en dampdeeltjes in de lucht, waardoor zich makkelijk wolken vormen die vervolgens uitregenen.

- Een kring om de zon, daar huilen vrouwen en kinderen om

Bij een kring om de zon bevinden zich ijskristallen in de lucht, die tot wolken en regen leiden en op zee tot slecht weer, wat gevaar opleverde voor de vissers.

Later ging de mens ook gebruikmaken van weerinstrumenten; eerst de thermometer, maar later ook wind-, zon- en regenmeters. In de tegenwoordige tijd worden weerballonnen opgelaten om de atmosferische omstandigheden in hogere luchtlagen te meten, en zijn met satellieten grote delen van de aarde (en dan voornamelijk de zeetemperatuur en de wolkvorming) te meten. Sommige weerstations werken automatisch en sturen in een vast tijdspatroom hun gegevens naar de weerdiensten. Andere weerstations zijn groter van opzet en worden bemand voor extra waarnemingen, zoals de mate van bedekking van de hemel door bewolking en het type bewolking. Weerradars worden ingezet om een beter beeld te krijgen van een regengebied, omdat de hoeveelheid neerslag meer fluctueert per plaats dan andere weersvormen, en op bepaalde plaatsen geen weerstations zijn.

Al deze metingen worden samengevoegd waarna er een compleet beeld ontstaat van het actuele weer. Een computermodel gaat aan het rekenen met die gegevens en maakt er weerkaarten van.

Weerdiensten uit verschillende Europese landen maken gebruik van de weercomputer in de Britse plaats Reading. Die extreem krachtige computer maakt weerkaarten tot meerdere dagen vooruit, waarvan lokale weerdiensten met hun meteorologen weer een voorspelling kunnen maken voor een specifiek gebied. Om te voorkomen dat door kleine foutjes en onvolledigheden in metingen een grote invloed hebben op de uiteindelijke weersverwachting (het vlindereffect) worden er in Reading tientallen berekeningen per dag uitgevoerd, met op bepaalde plaatsen telkens een net iets andere meting als beginpunt. De weerkaarten die na die berekeningen worden gegenereerd op elkaar lijken worden bestudeerd, en aan de hand daarvan wordt een weerkaart samengesteld.

Omdat de atmosfeer een zeer complex systeem is is het niet mogelijk om zeker te zijn van de voorspelling, daarom wordt vaak met kansen gewerkt. In Nederland is deze kans een voorspelling dat een bepaald verschijnsel zich ergens in Nederland voordoet. Bij een kans van 100% op zonnenschijn is het dus best mogelijk dat er op bepaalde plaatsen een hele dag geen zon te zien is, zolang er ergens maar ergens de zon schijnt

Ver voor de uitvinding van de eerste weerinstrumenten probeerden mensen het weer al te voorspellen. Deze voorspellingen werden vaak gebaseerd op de wolken of op gedrag van dieren.

Wolken:

Wolken kunnen je ook iets vertellen over het weer.

Vederwolken zijn wolken die als lange witte veren hoog in de lucht staan. Als je deze wolken ziet zal het weer binnen 24 uur omslaan. Vooral als ze uit het westen komen betekent dat regen.

Stapelwolken of schapenwolken zien eruit als plukjes watten en staan hoog in de lucht en voorspellen goed weer. Als de stapelwolken donkere koppen krijgen (‘s zomers), krijgen we onweer.

Cirrusbewolking. (vezelwolken) het blijft goed weer. Als de cirrusbewolking dikker wordt. Dan is dat een

bode van slecht weer. Meestal komt er na deze bewolking een depressie.

Cumulusbewolking (stapel of bloemkoolwolken) met onregelmatige vormen, vaak nog met niet rechte onderkant(basis). Regen op komst.

Wolken patronen:

Schaapjeswolken: Meestal voorspellen deze neerslag.

Wolken die in stroken naast elkaar liggen: Slecht weer op komst.

Kleine wolken met weinig hoogte: Het wordt mooi weer.

Wolken met rechte basis en vaak mooie bloemkolen: Het wordt mooi weer, maar er kan een buitje vallen.

Wolken die aan de bovenkant heel onregelmatig zijn: Er komen buien. Misschien is er wel kans op onweer.

Wolken die een aambeeld hebben: In dit soort wolken kan het hagelen, hard regenen, en er kan kans zijn op onweer.

Stratus. (laag): Dunne statusbewolking Meestal motregen. Dikke stratusbewolking Meestal regen.

Wind richting:

Komt de wind uit het westen of zuidwesten dan heb je kans op regen. Omdat de wind dan van zee komt en daar veel waterdamp van heeft meegenomen.

Noorden en oosten wind geven in de zomer mooi weer, maar in de winter vorst of sneeuw. De lucht komt dan uit de pool streken of uit het koude Siberië.

Bij zuiden of zuidoostenwind volgen er warme dagen, dit komt omdat de wind dan warme lucht over land aan voert uit het Middellandse Zee gebied.

Eigenlijk kun je dus zeggen dat als de wind uit een windrichting komt waar oost in voorkomt, je goed weer krijgt. Als de wind dan door het noorden richting oost gaat blijft het weer zelfs langere tijd goed.

Men noemt dit een ruimende wind. Tegenovergesteld bij een krimpemde wind zal het weer slechter worden.

Dieren

Dieren reageren op veranderingen in het weer. Ze reageren op; veranderingen in -vochtigheid, -temperatuur, -luchtdruk, -wind, en onweer. Als het weer gaat veranderen, veranderen deze elementen vaak van te voren al. Dieren kunnen dan maatregelen nemen om te overleven of om aan voedsel te komen. Zo kunnen wij zien wat er gaat veranderen.

Als je wilt weten wat er gaat veranderen moet je dus goed op het gedrag van de dieren letten.

Bij mooi weer sleuren warme opgaande luchtstromen insecten mee omhoog. Als zwaluwen hoog vliegen is het mooi en droog weer, vliegen ze laag dan is het regen voor vandaag. Dat komt omdat er met mooi weer opwaartse bewegingen in de lucht zijn die nemen insecten mee omhoog. De zwaluwen gaan dan omhoog om voedsel te zoeken.

Veel vogels en andere dieren worden stil als ze op korte termijn regen verwachten. Waarom ze dat doen is niet bekend.

Wanneer koeien, kippen en schapen buiten zijn en ze gaan niet schuilen voor een bui dan blijft het lang regenen, gaan ze meteen een schuilplaats zoeken dan duurt het meestal niet zo lang.

Gaan de kippen of bijen niet naar buiten ook al is het 20 graden dan kan er storm op komst zijn.

Opgetreden op 24/09/2012. Terwijl de luchtdruk binnen 24 uur daalde van 1020 naar 991 hPa regende het soms stevige buien en was er eind van de dag windkracht-7.

Droogte:

Vogels:

Broeden de watervogels dicht aan het water dan krijgen we droogte.

Herfst:

Insecten:

Als de mieren in de zomer hoge hopen opwerpen, volgt er een natte en koude herfst

Hitte:

Insecten:

Dansende muggen voorspelen hitte.

Vissen:

Vissen komen bij hitte naar boven omdat het zuurstofgehalte in het water dan afneemt.

Lente:

Vogels:

Nestelen Kieviten op een hoog ondergrond dan hebben we of krijgen we een natte lente.

Komen de watervogels / zwaluwen vroeg in het voorjaar terug dan wordt het spoedig lente.

Koud weer:

Vogels:

Als de koekoek al in april roept dan krijgen we een mooie lente .

Zoogdieren:

Ligt de kat met haar rug naar het vuur, dan volgt er wind en regen wordt het koud en guur.

Mooi weer:

Amfibieën:

Een boomkikker kruipt zo hoog mogelijk weg bij mooi weer.

Luid kwakende kikkers voorspellen mooi weer.

Kwaken de kikkers op een mooie avond, dan blijft het mooi weer.

Bloedzuigers:

Zuigen de bloedzuigers zich boven water vast dan krijgen we mooi weer.

Bloedzuigers liggen bij mooi weer stil op het water.

Insecten:

Vliegen insecten hoog in de lucht dan is er mooi weer op komst.

Zijn de mieren buiten ijverig dan is er de gehele dag mooi weer.

Als de muggen dansen, wordt het mooi weer.

Bijen:

Vliegen de bijen ver van de kast dan is er mooi weer.

Als de bijen bij mistig weer in de ochtend de kast verlaten, is het spoedig opgeklaard.

Als de kasten grotendeels leeg staan en de bijen laat in de avond weer terugkeren, is het de volgende dag goed.

Gaan de bijen 'smorgens vroeg al vliegen en blijven ze de hele dag druk bezig, dan duidt dit op ten minste enkele dagen mooi weer.

Vliegen de bijen al gonzend voor hun woning heen en weer, dan kan men vrij zeker rekenen op aanhoudend mooi weer.

Spinnen:

Als de spinnen vlijtig buiten weven, zullen wij mooi weer beleven.

Vogels:

Vliegen de zwaluwen hoog in de lucht (door de insecten) dan is er mooi weer op komst.

Kraait de haan vroeg in de morgen dan krijgen we mooi weer.

Zoogdieren:

Wast een kat zich druk dan krijgen wij mooi weer.

Piepen de huismuizen schel en vrolijk dan is het mooi weer.

Heeft een varken weinig eetlust of ligt urenlang stil dan is er mooi weer.

Fladderen de vleermuizen nog laat rond dan blijft het mooi weer.

Onweer:

Insecten:

Hoe feller de vlieg en horzel steken, hoe eerder het onweer los zal breken.

Spinnen:

Verlaten spinnen het web en verbergen zich dan krijgen we onweer.

Verscheuren spinnen hun web dan is er storm of onweer opkomst.

Vogels:

Als de boomkruiper op zoele dag druk tjlpt wordt er onweer verwacht.

Dekken de ooievaars de jongen zorgvuldig toe en steken ze de snavel in de borstveren dan krijgen we onweer.

Zoogdieren:

Wrijft een ezel zich tegen muren en laat de oren hangen dan krijgen we onweer.

Likt een kat in het haar of is ze onrustig, eet niet en jaagt niet dan krijgen we onweer.

Zijn koeien onrustig in de wei dan volgt er vaak onweer en regen.

Regen:

Amfibieën:

Een boomkikker verbergt zich als er regen op komst is.

Kwaken de kikkers niet op een mooie avond dan krijgen we regen.

Insecten:

Vliegen de insecten laag in de lucht dan krijgen we regen.

Kruipen de mieren en vlinders weg dan krijgen we regen.

Blijven de bijen dicht bij de kast dan komt er regen.

Vluchten de bijen naar de kast dan zit er regen of onweer in de lucht.

Steken 's morgens de muggen dan wordt er regen verwacht.

Steken de vliegen erg dan krijgen we regen.

Stinkende vliegen, dat kan niet liegen, zij voorspellen regen allerwegen.

Slakken:

Als de slakken gaan kruipen, dan is het met het mooie weer gedaan.

Slakken op de wegen, voorspellen ons doorgaans regen.

Vissen:

Zwemmen de vissen dicht aan de oppervlakte, regen op komst.

Springen de vissen boven het water uit dan regent het.

Vogels:

Als vogels en dieren stil worden voorspelt dit regen op zeer korte termijn.

Fluit de merel de hele dag, dan komt er zeker een regendag.

Vliegen de zwaluwen laag in de lucht (door de insecten ) dan krijgen we regen.

Als de koekoek roept, dan komt er gauw regen.

Als de kippen in de regen blijven lopen, dan wordt het nog lang niet droog.

Als de kippen gaan schuilen dan zullen de opklaringen spoedig volgen.

Kraait de haan overdag, 's avonds en 's nachts dan is regen op komst.

Als de specht lacht dan wordt er regen verwacht.

Als eenden zich zeer veel invetten of snateren dan wordt er regen verwacht.

Als de vink zingt in de vroege morgen stond, is dat een teken dat er regen komt.

Zoogdieren:

Hebben schapen een zweetlucht dan is er regen opkomst.

Schaapjes aan de hemelbaan, duiden wind en regen aan.

Gaat een kat gras eten dan is dit een voorteken dat het binnen enkele uren kan gaan regenen.

Stoot een hert korte angstkreten uit dan krijgen we regen.

Gaat een hond gras eten dan is dit een voorteken dat het binnen enkele uren kan gaan regenen.

Krabt een hond in de grond of zichzelf hevig of graaft het gaten dan krijgen we regen.

Als een bok stinkt krijgen we regen.

Springeneekhoorns onrustig en gejaagd dan wordt er regen verwacht.

Lopen varkens met stro in de bek dan krijgen we regen.

Heeft een varken weinig eetlust maar snuift met de snuit omhoog dan krijgen we regen.

Storm:

Bloedzuigers:

Bloedzuigers zuigen zich vast en slaan met de staart bij storm.

Bloedzuigers liggen, bij regen, stil op de bodem.

Insecten:

Zijn wespen niet in rust, dan is er stormweer op de kust.

Spinnen:

Verscheuren spinnen hun web dan is er storm of onweer opkomst.

Zoogdieren:

Zijn varkens moeilijk te vangen dan krijgen we storm.

Vorst:

Insecten:

Kruipen bosmieren diep in de grond dan is er vorst opkomst.

Spinnen:

Zoeken huisspinnen de warmte op dan krijgen we vorst.

Vissen:

Trekken de palingen vroeger weg dan gewoonlijk dan is er vorst opkomst.

Vogels:

Zie je bij in de herfst grote aantallen kraaien dan wordt er vorst verwacht.

Trekken de trekvogels in groten getale naar het zuiden dan wordt er vorst verwacht.

Zoogdieren:

Kruipen de veldmuizen diep in de grond dan wordt er vorst verwacht.

Wordt een veldmuis een huismuis (komt binnen) dan wordt er vorst verwacht.

Winter:

Vogels:

Vertrekken de watervogels / zwaluwen voor 25 augustus dan wordt het een vroege winter.

Zoogdieren:

Zie je molshopen door de sneeuw verschijnen dan is er zacht weer opkomst.

streng winter:

Insecten:

Slaan de bijen veel nectar voorraad in kans op een strenge winter.

Graaft de mier een diepe gang dan wordt de winter streng en lang.

Spinnen de bladrollers zich dik in dan krijgen wij een strenge winter.

Zoogdieren:

Slaan eekhoorns veel voorraad in dan komt er een strenge winter.

Hebben de hazen eind van het jaar een dikke vacht, dan krijgen we een strenge winter.

Hebben katten in de herfst een heel dikke vacht, dan krijgen we een strenge winter.

Komt de veldmuis van het land dan krijgen we een strenge winter.

Zachte winter:

Insecten:

Laten de bijen gaten open in het raat dan kans op een zachte winter.

Vogels:

Blijven de zwaluwen lang, wees dan voor de winter niet bang.

Zijn er veel vinken in december dan krijgen we een zachte winter.

Zoogdieren:

Draagt een haas laat in het jaar nog zijn zomerkleed, dan wordt er nog geen winter verwacht.

Zomer:

Krekels:

Manlijke krekels wrijven hun vleugels over elkaar waardoor er een raspnd geluid ontstaat. Door het aantal tjirpen te tellen, kun je achterhalen hoe warm het is. Hoe heter hoe sneller het geluid. Tel het aantal tjirpen dat een krekel maakt in 8 seconden en tel hier 5 bij op. Zo weet je vrij nauwkeurig wat de omgevingstemperatuur is.

Vogels:

Leggen insectenetende vogels weinig eieren dan krijgen we een natte zomer.

Leggen insectenetende vogels veel eieren dan krijgen we een mooie zomer.

---

## Bos en heidebrand

Geschreven door Erwin - 30/07/2010 07:38

Het gevaar voor bos- en heidebranden hangt nauw samen met het weer. Als het lange tijd niet regent en heel warm is droogt de natuur verder uit en kan gemakkelijk brand ontstaan. Veel branden ontstaan door onvoorzichtigheid van de mensen met vuur maar ook een blikseminslag kan een brand veroorzaken. De wind kan het vuur flink aanwakkeren en in een bepaalde richting verspreiden. Het vuur kan zich soms met een snelheid van 25 km/uur uitbreiden. In gebieden met bergen en zee kan het vuur zich heel grillig voortplanten door lokale winden van zee of vanaf de hellingen.

De verandering van het klimaat leidt in het gebied van de Middellandse Zee tot verdere uitdroging en daarmee neemt het gevaar voor bosbranden toe.

Voor het inschatten van het brandgevaar worden modelberekeningen uitgevoerd waarbij diverse meteorologische gegevens worden gebruikt. Vanuit vliegtuigen en door middel van satellieten is men tegenwoordig goed in staat om de branden in kaart te brengen, zodat ze zo effectief mogelijk bestreden kunnen worden.

---

## Droogte waarschuwing

Geschreven door Erwin - 30/07/2010 07:53

Wat is droogte waarschuwing.

20/04/2009

Droogte waarschuwing in Overijssel

In de provincie Overijssel is code droog, droogte waarschuwing, afgekondigd. Dat houdt in dat er geen open vuur mag worden gestookt in het buitengebied. Door de warmte is het droog in de natuur wat het brandgevaar verhoogt. De bovenkant van de bodem is door de weinige regenval, van de afgelopen periode, gortdroog geworden.

Code droog wordt ieder voorjaar wel een keer afgekondigd. Dan is de natuur volgens de brandweer het droogst doordat er nog weinig sappen in de bomen en struiken zitten. In de zomermaanden wordt de code minder vaak afgekondigd.



Het advies voor het stookverbod is gedaan door de regionale brandweerkorpsen IJssel-Vecht en Twente vanwege de aanhoudende droogte. Gemeenten mogen zelf bepalen of ze het advies van de brandweer overnemen. Diverse Overijsselse gemeenten hebben inmiddels een stookverbod afgekondigd. De brandweer waarschuwt eveneens voor het weggooien van sigarettenpeuken. "Een peuk kan een fikse brand tot gevolg hebben."

21/04/2010

Droogte waarschuwing in Overijssel

De brandweerkorpsen in Overijssel hebben woensdag Code Droog afgekondigd.

Door de droogte is de brandweer extra alert op bos en- heidebranden. Dat betekent dat er geen open vuur mag worden gestookt. Brandweerkorpsen in Twente beginnen vrijdag met luchtsurveillances boven Twente

Vanaf woensdag 21 april, 12:00 uur is er voor de Regio Twente een Code Droog periode afgekondigd.

Dit heeft tot gevolg dat er geen gebruik mag worden gemaakt van verleende stookontheffingen. Tot nader bericht geldt de code droog periode.

=====

---

## Extreem lage temperaturen

Geschreven door Erwin - 30/07/2010 08:00

---

IJzig koude lucht uit de poolstreken kan tot ver in het zuiden van Europa zorgen voor snerpemde kou. Onder een heldere hemel koelt het 's nachts sterk af, zeker boven verse sneeuw en als de wind wegvalt. Ook overdag kan het hard blijven vriezen en voelt het helemaal koud aan als het ook hard waait. Als het er ook bij sneeuwt is het buitenshuis nauwelijks uit te houden. Jaarlijks eist de vrieskou zijn tol vooral onder daklozen.

Hoger in de atmosfeer wordt het gewoonlijk steeds kouder maar soms stijgt de temperatuur met de hoogte. Een inversie (temperaturomkering) noemen weerkundigen dat. Op de toppen van de bergen is het dan warmer dan in de dalen, dat kan meer dan 10 graden schelen. De warme lucht ligt als een deken op de koude luchtlaag. Kou en verontreiniging kunnen dan niet weg waardoor de lucht aan het aardoppervlak steeds kouder en ongezonder wordt en de mist en smog blijft hangen.

=====

---

## Klimaatmodellen

Geschreven door Erwin - 30/07/2010 08:02

---

Indien we het klimaat beschrijven kijken we naar de karakteristieken van het weer over een lange periode op een bepaalde plaats of voor een regio. Het klimaat van een plaats of regio wordt niet alleen bepaald door de gemiddelden (bijvoorbeeld temperatuur of uren zonschijn) maar ook door afwijkingen van deze gemiddelden (extremen) en de kans dat deze afwijkingen voorkomen.

Klimaatmodellen zijn computerprogramma's die nabootsen hoe de atmosfeer en oceanen stromen en hoe ze reageren op veranderingen in broeikasgassen, vulkaanuitbarstingen, zonneactiviteit en andere verstoringen.

## Lente

Geschreven door Erwin - 30/07/2010 08:04

---

### Voorjaar

Na de winter is het voorjaar in aantocht. Dat voorjaar breekt steeds vroeger aan.

### Datum

De lente of het voorjaar breekt na de winter aan op het moment dat de dag weer net zo lang is als de nacht. Dit moment heet ook de equinox of we nachtevening.

Het woord 'Lente' komt van lengen: het moment waarop de dagen langer worden dan de nachten.

Dit jaar wordt het op 20 maart officieel voorjaar. In 2011 wordt het op 21 maart voorjaar voor het laatst deze eeuw. Tot 2044 wordt het elk jaar op 20 maart voorjaar en in de decennia daarna valt de eerste lentedag op 20 of op 19 maart.

Dat het voorjaar steeds vroeger valt, komt doordat het 'echte', astronomische jaar iets korter is dan het kalenderjaar inclusief eens in de vier jaar de schrikkelag. De schrikkelag duurt eigenlijk iets te lang. Daarom wordt in 2100 de schrikkelag overgeslagen. Vanaf die datum zal het voorjaar weer veelal op 21 maart vallen.

De meteorologische lente, die niets anders is dan een afspraak tussen meteorologen, loopt elk jaar van 1 maart tot; juni. De afgelopen 50 jaar zijn sneeuwklodjes gemiddeld 22 dagen eerder gaan bloeien, speenkruid 20 dagen, pinksterbloemen 14 dagen en koekoeksbloemen 9 dagen eerder.

### Dieren

'In mei leggen alle vogels een ei, behalve de koekoek/kwartel en de griet (grutto)/spriet (kwartelkoning), die leggen dan hun ei niet:

Blauwe reigers en aalscholvers leggen hun eieren soms al in februari.

Veel andere soorten leggen hun ei in maart of april.

De afgelopen jaren werd het eerste kievitsei gemiddeld rond 10 maart gevonden. In de jaren 50 was dat rond 20 maart.

Zangvogels leggen hun eieren tegenwoordig 10 dagen eerder dan 25 jaar geleden.

Kippen leggen het hele jaar door eieren omdat deze van oorsprong tropische dieren niet gevoelig zijn voor seizoensinvloeden.

### Temperatuur

Van de 10 zachtste lentes sinds 1901 vielen er 9 na 1990.

Van de 38 hittegolven sinds 1901 vielen era geheel of gedeeltelijk in het voorjaar.

De zachtste lente van de afgelopen eeuw was die van 2007. De gemiddelde temperatuur bedroeg 2,8 graden Celsius hoger dan normaal. De op een na zachtste lente was die van 2009. toen was het 1,9 graden warmer dan het langjarig gemiddelde.

In de eerste helft van de 19e eeuw waren de lentes gemiddeld 1,8 graden warmer dan in de 20e eeuw.

Van de 5 zonnigste lentes sinds 1901 vielen er 3 na 2000.

### Lentefeest

Bijna alle Europese volkeren kennen al duizenden jaren een lentefeest. Deze feesten werden meestal gevierd op de lente-equinox of op de eerste volle maan daarna.

In Noord-West Europa heette het lentefeest feest veelal 'Ostara', 'Eostre' of 'Eastre', naar de gelijknamige Germaanse godin van de dageraad. In het Engels en Duits is het woord voor Pasen (Easter en Oster) hiervan afgeleid. Ostara is verwant aan 'Oosten', waar de zon opgaat.

Eieren waren voor de komst van het Christendom al geliefde symbolen en om de komst van het voorjaar mee te vieren.

De paasvuren, die in Duitsland en in mindere mate in Oost-Nederland populair zijn, symboliseren het verdrijven van de donkere winter en de komst van het licht.

### Lentekriebels

Voorjaarsmoetheid of lentedip is een algemeen, niet nader omschreven gevoel van moeheid en lusteloosheid.

Jaarlijks heeft 3 tot 5 procent van de bevolking ernstig last van een winter- of voorjaarsdip. Vrouwen hebben 4 keer zo vaak last van een winter- of voorjaarsdip als mannen.

### Pasen

Het woord 'Pasen' komt van het Joodse 'Pesach'. Bij het aanbreken van de lente werd door de joden ritueel een lam geslacht.

Bij de Christenen werd het lam symbolisch vervangen door Jezus.

Net als bij de joden en de heidenen wordt de datum van het Christelijke Pasen bepaald door de maan.

Pasen valt op de eerste zondag na de eerste volle maan na het aanbreken van de astronomische lente.

Pasen valt op zijn vroegst op 22 maart en op zijn laatst op 25 april.

De komst van de lente werd in Nederland vroeger gevierd met het binnenhaten van een in het groen geklede jongen of jonge man, de Wildeman. In Engeland heette hij de Green Man.

### Voorjaars schoonmaak

Een op de drie huishoudens houdt een jaarlijkse voorjaars schoonmaak. Van de huishoudens waar de gemiddelde leef-tijd van de hoofdbewoners onder de 35 ligt, houdt bijna de helft in het voorjaar een grote schoonmaak.

Vroeger waren er speciale 'schoonmaakgerechten': maaltijden die snel klaar zijn, zodat de huisvrouw al haar tijd kon besteden aan het reinigen van het huis.

---

## Maanden

Geschreven door Erwin - 30/07/2010 08:07

---

Voeger noemde men de maanden naar de in die maanden te verrichten werkzaamheden.

<http://www.weerstationhaaksbergen.nl/weather/images/fbfiles/images/2010/Maanden.jpg>

---

## Mist

Geschreven door Erwin - 30/07/2010 18:51

---

Mist is eigenlijk niets anders dan een lage wolk. Als het aan het oppervlak koud genoeg wordt, condenseert waterdamp tot water. Mist bestaat dus uit heel kleine waterdruppeltjes die net boven de grond hangen. Het ontstaat als de grond en de lucht daarboven snel afkoelen. Bijvoorbeeld vlak na een regenbui (want dan zit er veel vocht in de lucht), terwijl er geen wolken zijn (want dan kan warme lucht snel verdwijnen) of als er weinig wind is (zodat de mist blijft hangen en er geen warme lucht uit hogere luchtlagen wordt aangevoerd).

Mist ontstaat meestal door afkoeling rond zonsondergang of tegen zonsopkomst.

De kans op mist is het grootst tussen de maanden oktober en januari. Daarom noemen we dat het mistseizoen. In het mistseizoen komen in het binnenland per maand 8 tot 10 mistdagen voor.

De vorming van mist hangt af van veel factoren, niet alleen van weer en wind, maar ook van de bodem, begroeiing, reliëf en de nabijheid van warmtebronnen zoals steden. Mist kan dus heel plaatselijk

optreden en kan ook ontstaan boven sneeuw. Het zicht loopt dan soms terug tot minder dan 10 meter. Zeker in de bergen is het dan moeilijk om je te oriënteren en de weg te vinden.

Als het aardoppervlak zo sterk afkoelt door uitstraling kan vlak boven de grond de waterdampconcentratie de verzadigingswaarde bereiken. Een deel van de lucht condenseert dan tot waterdruppeltjes en zo ontstaat er mist. Vanaf het moment de grond meer warmtestraling uitzendt dan dat deze van de atmosfeer ontvangt koelt de grond af, vooral in de avond en s' nachts. Als dan de luchtvochtigheid 100% wordt kan zich mist vormen. En dan vooral lage windsnelheid is gunstig voor de vorming van mist. Ook de luchtkwaliteit heeft veel invloed op de vorming van mist. Met name de concentratie van stofdeeltjes. In schone lucht treedt condensatie bij een lagere temperatuur op dan in vervuilde lucht.

Slecht zicht vormt een risico voor het verkeer. Weggebruikers kunnen er niet genoeg op worden gewezen bij mistig weer snelheid te minderen en meer afstand te houden. In een plotseling opdoemende mistbank kan het zicht opeens zeer slecht worden. De laagstaande zon kan de automobilist volledig verblinden, zeker als ook de autoruiten beslagen zijn. Bij temperaturen rond het vriespunt en vorst kan de mist aanvriezen en aanleiding geven tot verraderlijke gladheid.

In de meteorologie wordt van mist gesproken als het zicht minder dan 1000 m is door de aanwezigheid van vocht in de lucht.

Bij een zicht minder dan 200 m spreken we van dichte mist en is dit gevaarlijk voor het wegverkeer.

Bij een zicht van minder dan 50m spreken we over zeer dichte mist.

Boven zee ontstaat zo vaak mist omdat condensatie van vochtige lucht door een dalende temperatuur niet alleen plaats vindt als warme lucht verdwijnt. Het kan ook gebeuren dat er koude lucht aangevoerd wordt. Bijvoorbeeld van het land de zee op. Daar is het vaak warmer, waardoor er boven het water mist ontstaat.

### Soorten mist

#### Dauw

Als vochtige lucht dicht bij de grond afkoelt in volledig windstil weer, dan ontstaat er dikwijls dauw. Of te wel: Dauw ontstaat als de grond 's nachts warmte verliest en daarmee de lucht, die direct met de grond contact heeft, afkoelt tot het dauwpunt. Op dit punt condenseert waterdamp in de lucht op elk willekeurig koud oppervlak. Een heldere nacht en windstilte zijn ideale omstandigheden voor een dauwachtige ochtend.

Op een rustige herfstochtend kun je de dauwdruppeltjes mooi bewonderen, die aan spinnenwebben en bladeren zitten. Dauw op gras wordt wel eens verward met waterdruppels, die planten zelf produceren. Deze waterdruppels kunnen soms niet verdampen, omdat de lucht er om heen al verzadigd is met water. Deze druppels zijn grote druppels, die meestal aan de uiteinden van de bladeren hangen, terwijl de kleinere dauwdruppels het gehele blad bedekken.

Veel dauw doet zich voor als vochtige warme lucht over oppervlakten beweegt, die al erg koud zijn. Dit kan gebeuren als het weer plotseling omslaat na een koude periode. Pp plaatsen zonder veel regen is de dauw een essentiële bron van water voor plant en dier.

#### Dooimist

Wanneer zachte lucht over een smeltende ijsvlakte of een sneeuwlaag stroomt, koelt de lucht af en ontstaat er mist.

#### Grondmist

Een mistlaag dicht bij de grond, onder ooghoogte. De eerste grondmist ontstaat vaak in de buurt van sloten en vochtige stukken weiland.

### Industriële mist

Om mist te vormen zijn condensatiekernen nodig. Dit zijn kleine deeltjes waaraan de waterdamp zich kan hechten 't zodat druppeltjes ontstaan. Stof dat afkomstig is van rook uit fabriekspijpen of van uitlaatgassen kunnen bijvoorbeeld condensatiekernen vormen.

### Nevel

Gewone mist is dunner, het zicht is dan ongeveer 1 a 2 kilometer. Een vergelijkbaar verschijnsel, dat verantwoordelijk is voor stof en rook in de atmosfeer, wordt ook wel nevel genoemd.

### Rijp

Rijp kan ontstaan als de lucht en de grond kouder zijn dan 0 °C. Als lucht wordt afgekoeld en contact heeft met koude grond, wordt het verzadigingspunt bereikt bij temperaturen onder nul. De waterdamp in de lucht bevriest dan en vormt naaldachtige ijskristallen, die op de grond worden neergelegd als een dun laken van rijp. Rijp kan ook aanvriest op takken, gras of op andere voorwerpen. Na een nacht met mist bij temperaturen onder nul kan de natuur er door rijpvorming prachtig uitzien. Een laag rijp kan in één nacht behoorlijk dik worden. Rijp ontstaat gewoonlijk na een heldere koude nacht.

Zwarte rijp, als de lucht kouder is dan 0 °C, kan zich voordoen zonder zichtbare tekenen van rijp, als de lucht zeer droog en niet verzadigd is bij die temperaturen onder nul. Deze vorm van rijp is zeer schadelijk voor planten.

Bij temperaturen onder het vriespunt gaat de neerwaartse waterdamp aan het aardoppervlak direct over in ijs. Door dit proces vormt zich rijp. Omdat e randen van sommige bladeren het sterkst afkoelen beperkt rijpvorming zich vaak alleen tot de randen van het blad.

### Rijm

Een andere uiting van rijp is de zogenaamde rijm. Dit is een ijsbedekking, die op oppervlakten ontstaat als deze blootgesteld worden aan onderkoelde mist. Mist waarin de waterdruppels kouder zijn dan 0 °C, maar niet bevroren zijn. Als zulke mist in contact komt met het oppervlak, zal de mist bevroren en kunnen er ijskorsten ontstaan.

Als zich eerst dauwdruppels vormen die daarna als gevolg van verdere temperatuurdaling bevroren, spreken we van rijm.

### Slootmist

Tijdens een heldere avond of nacht met weinig wind koelt de lucht dicht bij de grond veel sneller af dan op iets grotere hoogte. De lucht bij de grond zal dan ook het eerst verzadigd raken, waarna zich een dun laagje mist kan vormen. Koude lucht is ook zwaarder dan warme lucht en daarom zoekt de koude lucht de laagste plekken uit, en dat zijn vaak de sloten. Boven die sloten vormt zich daarom vaak de eerste mist. Het wat warmere water in de sloot kan ook nog eens extra vocht verschaffen voor de mistvorming. Deze slootmist zal zich bij ongewijzigde omstandigheden geleidelijk over het weiland uitbreiden en kan prachtige plaatjes opleveren van koeien die nog net niet de kop boven de mist uitsteken.

### Smog

Smog is een combinatie van rook, vervuiling en mist. De Londense smog, rond de jaren 60 van de vorige eeuw, werd veroorzaakt door rook en zwaveldioxide van het stoken van steenkool, dat in de meeste huishoudens toen gebruikt werd. Inmiddels behoort deze smog tot het verleden.

De grootste bedreiging voor de volksgezondheid en de leefomstandigheden in steden is nu, na de jaren 80 van de vorige eeuw, afkomstig van uitlaatgassen van auto's. Deze uitlaatgassen bevatten koolmonoxide, stikstofoxide, verschillende koolwaterstoffen, lood van gelode benzine en kleine hoeveelheden SO<sub>2</sub> en kooldioxide. In hete zonnige omstandigheden zijn de effecten van vervuiling nog erger, omdat zich dan fotochemische smog vormt.

Het zonlicht heeft invloed op stikstofmonoxide, die ozon en stikstofdioxide vormen. Samen met

formaldehyde en peroxyacetylnitrat (PAN) veroorzaken zij geïrriteerde ogen en longen en zijn ook schadelijk voor de planten. Als het aantal neveldeeltjes in de lucht groot is, wordt het zicht steeds minder en de vochtigheid in de lucht kan condenseren naar mist en smog.

#### Stoommist

Stoommist of Arctische rook is het gevolg van een koude luchtstroom over water. Er moet een groot temperatuurverschil tussen water en de lucht zijn, ten minste 10 °C om stoommist te krijgen. Verdamping van het warmere water naar de koudere lucht verzadigt deze vrijwel meteen en de damp condenseert. Dit soort mist is vaak te zien in het noordpoolgebied, waar koude lucht ontstaat boven het ijs en sneeuw. Deze koude lucht blaast over het relatief warme water en het oppervlak begint te stomen. Zelden wordt de mistlaag dikker dan 15 meter. Een vergelijkbaar fenomeen kan men in de zomer zien boven zonverwarmde straten na een plotselinge regenbui. Ook koude lucht over het warmere water van meren en rivieren levert hetzelfde resultaat op.

#### Stralingsmist

Mist kan ook 's nachts in rivierdalen of boven laagliggend land ontstaan. Dit soort mist wordt gevormd als lucht, die nog steeds vochtig is, afkoelt omdat de grond eronder warmte verliest in de avond en nacht. Het is een gevolg van straling en wordt daarom ook wel stralingsmist genoemd. Stralingsmist komt alleen voor boven land en is het meest waarschijnlijk als de nachten lang zijn, dus in de herfst en de winter. Deze mist kan gedurende de volgende dag aanhouden en zelfs een aantal dagen. In de zomer is de zon in het algemeen warm genoeg om deze mist vroeg in de ochtend te laten verdwijnen. Om deze mist te creëren zijn een heldere lucht (zodat de grond 's nachts meteen afkoelt) en lichte luchtbeweging (rond 1-3 meter per seconde) nodig. Als er helemaal geen luchtverplaatsing is, zal zich maar een dun laagje mist op de grond vormen. Als er teveel wind is, zal de lucht opgetild worden om een laaghangende stratuswolk te vormen. Stralingsmist bestaat meestal uit flarden, afhankelijk van de contouren van het landschap en de gelijkmatigheid, waarmee de grond haar warmte verliest. Het heeft de neiging om te blijven hangen in dalen, omdat de lucht dikker en zwaarder wordt als deze afkoelt en langs een helling naar beneden daalt. Een laag stralingsmist kan 300 meter dik zijn, maar gewoonlijk is dat minder.

#### Vuurwerkmist

Kruiddampen van vuurwerk functioneren ook als condensatiekernen. Mistdruppels klampen zich daar dus lekker aan vast. .

---

## Neerslag, Regen

Geschreven door Erwin - 30/07/2010 18:58

---

De hoeveelheid gevallen neerslag (regen, sneeuw, hagel, ijzel) wordt opgegeven in millimeters water. Sneeuw, hagel en ijzel moeten dus voor de meting gesmolten worden. 1mm smeltwater komt dan overeen met een sneeuwhoogte van 1cm.

Een liter water, uitgespreid over een oppervlak van 1 vierkante meter geeft een laagje van 1 mm dikte. Een gewone bui geeft ongeveer 1 tot 3 mm, flinke buien 3 tot 10 mm en zware buien nog meer dan 10 mm. Bij een stortbui van 40 mm, valt er dus op elke vierkante meter 40 liter. Dat is evenveel als er in een melkbus gaat.

Wateroverlast wordt niet alleen veroorzaakt door de hoeveelheid en duur van neerslag, maar is ook afhankelijk van de landelijke karakteristieken zoals grondsoort, bebouwing, afvoermogelijkheden, voorgaande neerslaghoeveelheid en het jaargetijde.

De totale hoeveelheid water (zoet en zout) op aarde bedraagt circa 1.35 miljard km<sup>3</sup>. De atmosfeer bevat slechts 0.0001 % van dit totaal. Er valt op aarde jaarlijks 30 keer meer water dan de atmosfeer maximaal aan water vast kan houden.

De hoeveelheid water, die in de vorm van wolken boven onze hoofden kan drijven, is onvoorstelbaar groot.

Een wolk van 500 bij 100 bij 20 meter kan al 1300 ton (1.300.000 liter) water bevatten. Gelukkig valt nooit alles tegelijk op een plek !

Men heeft uitgerekend hoeveel water er bij een normale regenbui neervalt. Bij een heel licht regentje van 1 mm (niet de moeite waard om over te praten) valt toch al per Km<sup>2</sup> 1 miljoen liter water

<http://www.weerstationhaaksbergen.nl/weather/images/fbfiles/images/2013/Regen.jpg>

Al het water dat op aarde aanwezig is, wordt opgewarmd door de zon. Het verdampt en de warme waterdamp stijgt op. Komt dit hoog in de atmosfeer terecht waar het kouder is, dan koelen de waterdeeltjes weer af en condenseren ze. Deze temperaturodaling bedraagt +/- 1 °C per 100m stijging. Dit betekent dat de damp in kleine druppeltjes verandert. Zij vormen samen een wolk. In een wolk stoten de minuscule waterdruppeltjes tegen elkaar aan, waardoor ze aangroeien en steeds zwaarder worden. Voor een regendruppel zijn miljoenen wolkendruppeltjes nodig. Zijn de druppels zwaar genoeg, dan vallen ze naar beneden. Ze vallen als regen op het aardoppervlak, als het daar niet vriest.

In het najaar of winter zien we vaak vochtige straten en fiets- voetpaden ook al heeft het niet geregend. Meestal hebben wij dan te maken met vochtige lucht en koude grond waardoor de lucht op de grond condenseert. Vaak gaat het dan na enige tijd regenen.

### Soorten neerslag

#### Bui

Neerslag die niet langer dan een uur duurt.

#### Extreem zware neerslag

Periodes met extreem zware regenval vergezeld van onweer komen in Europa elk jaar wel voor. Ook hevige sneeuwval gevolgd door krachtige dooi is een jaarlijks terugkerend verschijnsel dat zorgt voor wateroverlast en overstromingen. De ene keer ligt het zwaartepunt van de regen in de Alpen, in Oostenrijk, Zwitserland of het noorden van Italië de andere keer bijvoorbeeld in het Sudetengebergte op de grens van Tsjechie en Polen. Zware onweersbuien kunnen ook lokaal leiden tot grote wateroverlast en schade

#### Hagel

Onweerswolken (cumulonimbus) geven soms hagel in plaats van regen, zelfs in de zomer. Hagelstenen zijn min of meer ronde ijsballetjes. In de dwarsdoorsnede kan men lagen van helder en van ondoorschijnend ijs herkennen.

Hagelstenen ontstaan als ijskristallen herhaaldelijk in de wolk heen en weer geworpen worden door sterke luchtstromingen. Zij klonteren samen met onderkoelde wolkruppels, die bevroren en een laag ijs vormen om de oorspronkelijke kern heen. Helder ijs wordt gevormd als de hagelsteen zich in het lagere deel van de wolk bevindt, waar het warmer is en water langzamer befrist. De ondoorzichtige lagen vormen zich in de top van de wolk, waar de druppel meteen befrist zodra hij contact maakt.

#### Zwaarste hagelstenen

Hagelstenen zijn gewoonlijk 5-50 mm in doorsnede, maar er zijn ook grotere stenen tot 200 mm gesignaleerd. Hevige hagelstormen komen het meest voor boven de vlaktes in de binnenlanden, waar grote actieve onweersbuien veel voorkomen.

2010: 900gr in USA. 20cm doorsnede.

2013: 500gr in Duitsland. 14cm doorsnede.

### Hevige neerslag

Grootschalige overstromingen zijn meestal het gevolg van langdurige en intensieve neerslag. Ook het water afkomstig van smeltende sneeuw en gletsjers kan de waterstanden in de rivieren sterk doen stijgen. Als er dan ook herhaaldelijk actieve regenzones over de wassende rivieren trekken treden de rivieren al gauw buiten hun oevers. Vooral in de winter wanneer er weinig verdampt, de vegetatie nauwelijks water tegenhoudt en de bodem verzadigd raakt. Al het water ook van grotere hoogte zoekt dan zijn uitweg via beekjes en rivieren die het niet meer aan kunnen.

Hevige regenval wordt meestal veroorzaakt door diepe depressies in het gebied van de Middellandse Zee, de Alpen, de Pyreneeën of in het midden of noorden van Europa. De actiefste regenbuien ontstaan vaak in gebieden waar koude lucht uit het noorden van Europa in aanraking komt met zeer warme en vochtige lucht uit de Middellandse Zee. Een klassiek voorbeeld is de Genua-depressie in de Golf van Genua die vooral aan de zuidkant van de Alpen zorgt voor zondvloedachtige regens. De bergmassieven dwingen de lucht tot stijgen waardoor de buien nog zwaarder kunnen worden. De orografische regens, zoals de weerkundigen dat noemen, kunnen lokaal honderden millimeters per dag opleveren.

### Motregen

Druppels van minder dan een millimeter doorsnede die langzaam op ons neerdalen.

### Regen

Als voor langere tijd neerslag wordt verwacht uit een aaneengesloten wolkendek of door meerdere buien bij elkaar, dan heet het pas regen.

### Sneeuw

Sneeuw ontstaat in de bevroren toppen van grote dikke wolken. Daar ontstaan minuscule ijskristallen bij zeer lage temperaturen, beneden de  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), die steeds meer gekristalliseerde waterdamp in zich opnemen om mooie symmetrische sneeuwvlokken te vormen. Als ze zwaar genoeg zijn beginnen ze te vallen. Als de temperatuur op de route van de top van de wolk naar de grond overal beneden de  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  is, zullen de sneeuwvlokken nog intact zijn als ze de grond raken en op weg naar beneden in grootte groeien.

Er valt droge poederachtige sneeuw als de temperaturen zo laag zijn, dat de vallende kristallen niet smelten en aan elkaar vriezen als ze elkaar raken in plaats van lange zachte vlokken te vormen. Dit is zeer lichte sneeuw, die overal doorheen dringt, maar ook ideaal is voor skiën.

Natte sneeuw daarentegen bestaat uit kristallen, die gesmolten zijn en weer aan elkaar gevoren als zachte vlokken. Deze sneeuw is ideaal voor sneeuwballen en sneeuwpoppen, omdat het goed plakt. Om aan het equivalent van 25 mm regen te komen, is er 900 mm droge sneeuw en 175 mm natte sneeuw nodig.

### Wolkbreuk

Een wolkbreuk is een enorme plensbui, die in korte tijd een gebied of wijk onder water zet. In een warm klimaat is zo'n hevige bui veel gewoner dan in het gematigde klimaat dat in Nederland en België bestaat, zodat aan dat begrip niet overal dezelfde betekenis wordt gehecht. Ook in Nederlandse publicaties worden verschillende definities genoemd.

Een bui, waarin het zo hard regent dat er in 5 minuten 10 mm of meer valt wordt door het KNMI een wolkbreuk genoemd. Als deze intensiteit een uur lang aanhoudt zou er 120 mm kunnen vallen. Ook bij een uursom van 25 mm of hoger wordt de regenval als wolkbreuk geboekt. Het zicht loopt tijdens een wolkbreuk terug tot soms minder dan 200 meter

### Zware regen



Als er op tenminste 1 KNMI station binnen 24 uur minstens 50 mm neerslag valt, spreken we van een dag met zware regen.

### Zure regen

Zwavel dioxide komt vrij bij verbranding van fossiele brandstoffen, vooral olie en kolen, en komt dan in de lucht en in wolken terecht als zwavelig zuur en zwavelzuur. Deze zuren zijn schadelijk voor plant en dier, omdat ze over grote afstanden kunnen worden meegenomen en met de regen mee naar beneden vallen. Zure regen verzuurt geleidelijk aan meren, rivieren en de grond waarop de regen valt. De effecten van zure regen op het milieu werden in Europa het eerst zichtbaar in west- en zuid-Scandinavië in de jaren 60 van de vorige eeuw, waar meren zuur waren geworden en geen leven meer bevatten. Zure regen heeft vermoedelijk ook de wijd verspreide schade aan de bossen in Centraal-Europa veroorzaakt. Zwavel dioxide heeft bovendien zijn bijdrage geleverd aan de bekende Londense mist/smog, die duizenden levens heeft gekost. Het gebruik van rookvrije brandstoffen heeft in dit opzicht de lucht in onze steden schoner gemaakt en er is strikte controle op de hoeveelheid zwavel dioxide, die is toegestaan in energiebedrijven en fabrieken.

Zuur in de stadslucht, in dit geval voornamelijk van stikstofoxide uit uitlaatgassen, is ook verantwoordelijk voor de schade aan kalkstenen en marmeren gebouwen.

Volgens het KNMI heeft regen in sommige landen invloed op verkiezingsuitslagen. Als het in de VS lang niet heeft geregend, valt de uitslag in de droogste regio's ongunstiger uit voor de zittende president dan bij voldoende neerslag. Want droogte levert slechte oogsten op met voedselproblemen en sociale onrust tot gevolg.

Bij ons, lijkt het altijd te regenen, of is dit niet zo.

Kijk je naar een kaart met mondiale neerslagpatronen, dan zie je dat er op de evenaar gemiddeld veel meer regen valt. Omdat wij aan zee wonen, regent het bij ons wel iets vaker dan in Oost-Europa bijvoorbeeld. Maar dat het eigenlijk best meevalt, bewijst Gerard Poels die bijhield hoe vaak hij een nat pak haalde op de fiets op weg naar zijn werk: [www.hetregentbijnaoet.nl](http://www.hetregentbijnaoet.nl)

---

## Onweer

Geschreven door Erwin - 30/07/2010 19:23

---

Bliksem is in het open veld vrijwel altijd levensgevaarlijk. Bij dreigend onweer, kun je niet voorzichtig genoeg zijn. Niet alleen de bliksem vormt een risico, onweersbuien gaan vaak vergezeld van wolkbreuken en slagregens en soms ook van hagelstenen zo groot als tennisballen en gevaarlijke windstoten. Dat leidt gemakkelijk tot schade, niet alleen door bomen die omwaaien of takken die afbreken maar ook door blikseminslagen, waarbij soms een hele regio zonder stroom komt te zitten. Door de hevige neerslag kunnen beken en rivieren plotseling buiten hun oevers treden. In de woestijn kolkende en veel bredere rivier verandert de pittoreske camping aan het kabbelende beekje plotseling in een hel. Modderstromen en lawines kunnen enorme schade aanrichten; hierbij komen jaarlijks mensen om het leven. Zeker in de bergen kan het weer ineens totaal omslaan waarbij zon en warmte plaatsmaken voor kou en sneeuw, ook midden in de zomer. Temperatuurdalingen van 20 graden in korte tijd zijn dan geen uitzondering.

Meestal ontstaat onweer overdag. Stapelwolken (cumuli) ontstaan door de opwarming van de aarde, die de lucht erboven verwarmt. De lucht stijgt en koelt daarbij af. Koudere lucht kan minder vocht bevatten en er condenseren kleine waterdruppels, een wolk. Deze wolk groeit gestaag uit, wordt steeds hoger en

kijken we er van opzij tegenaan, dan zien we een aambeeld ontstaan.

In de nacht ontstaat echter van tijd tot tijd ook onweer. Om een wolk te laten ontstaan is een temperatuurverschil met de hoogte nodig. Wordt er in de hogere luchtlagen koudere lucht aangevoerd, dan ontstaat dit temperatuurverschil ook. Omdat de lucht onderaan relatief warm is, gaat die opstijgen en de wolken kunnen zo ook uitgroeien tot (kolossale) onweerswolken.

De hevigste onweersbuien ontstaan in de regel 's zomers in vochtige lucht en bij bijzonder warm weer. Vooral wanneer koelere lucht in aantocht is kunnen zich enorme onweerswolken ontwikkelen waarvan de toppen soms tot meer dan 15 kilometer hoogte uitgroeien waardoor er enorm veel water in zit. Een onweerscomplex, groot of klein, is niets anders dan een atmosferische warmtewisselaar. Aan de voorzijde wordt hete lucht met een vaartje naar binnen gezogen en omhoog getransporteerd. Daar staat de lucht zijn energie af waardoor het onweerscomplex gaande blijft. Zodra de lucht is afgewerkt, is die koud geworden en verzadigd met vocht valt het als afval naar beneden. Daar spreidt het zich uit over het aardoppervlak, regen en wind veroorzakend.

Zeker in de bergen kan onweer verraderlijk zijn. De ontwikkelende onweerswolken onttrekken zich door de hoge bergtoppen vaak aan het zicht, zodat de bergwandelaar geen weet heeft wat er zich in zijn naaste omgeving afspeelt.

Wat is onweer ?

Onweer is een plotselinge elektrische ontlading, waarneembaar door een lichtflits (bliksem) en een rommelend geluid (donder). Deze ontlading vindt plaats tussen een onweerswolk en de aarde.

Onweer is opgebouwd uit drie elementen wolken, bliksem en donder, bliksem en donder ontstaan door een elektrische stroom. De atmosfeer is altijd elektrisch geladen, negatief onderin en positief bovenin. De elektriciteit (het onweer zelf) ontstaat als er een temperatuurverschil is van minimaal 40 graden Celsius tussen de grond en 5 kilometer hoogte.

Waar komt de lading vandaan ?

Binnen een onweerswolk stijgt de warme lucht en condenseert. Wanneer kleine wolke druppels zo hoog komen dat ze bevroren, raakt de buitenkant positief geladen, de binnenkant is negatief. Door uitzetting springt de buitenkant los en de kleine positief geladen ijschilfers worden verder mee omhoog genomen. Zo wordt de bovenkant van de wolk positief geladen. De onderkant van de wolk krijgt een negatieve lading. Door de aantrekkingskracht van de negatieve lading onderin de wolk, wordt het aardoppervlak zelf weer positief geladen.

In de zomer is het meestal zo dat de aarde positief en de wolk negatief geladen is. De ladingsuitwisseling gaat daarbij in een tamelijk groot aantal stapjes. Vaak ongeveer twintig. Per stapje is de hoeveelheid lading daardoor minder groot. Bovendien bevindt de onweerswolk zich op tamelijk grote hoogte.

In de winter komt de bliksem soms uit een tamelijk laag hangende en sterk positief geladen wolk. De kans op een ontlading van wolk naar grond is daardoor een stuk groter dan tussen de wolken onderling. Daarbij komt alle lading in één keer vrij. Winters onweer is al heel wat boerderijen in het verleden fataal geworden.

Hoe ontstaat een bliksem ?

Door kleine verschillen in lading onderaan de wolk kan een vonk ontstaan. Hierdoor wordt de lucht beter geleidend en ontstaat een eindje verder een nieuwe vonk. Zo ontstaat een goed geleidend kanaal naar de aarde toe: de voorontlading. Dit gebeurt binnen een honderdste van een seconde en stapsgewijs. Hierdoor krijgt de bliksem zijn grillige vorm en ontstaan de vertakkingen. Als dit kanaal 20 tot 100 meter boven de aarde is, ontstaat door de opgebouwde spanning vanaf de andere kant ook een kanaal: de vangontlading. De afstand is nu klein genoeg om kortsluiting te maken. De hoofdontlading volgt de ontstane route (100.000 km/sec.). Vaak vinden langs het kanaal zeer snel meerdere ontladingen plaats,

die wij echter als een lichtflits waarnemen. 65% van de ontladingen vindt binnen de onweerswolk plaats.

Hoe ontstaat de donder ?

De bliksem verwarmt de lucht zeer plotseling tot wel 25.000 graden Celsius (= 4x de oppervlaktetemperatuur van de zon). De lucht zet dan zeer snel uit en explodeert als het ware. Dit geeft een enorme knal (de donder).

Licht plant zich voort met een snelheid van 300.000 km per seconde. De lichtflits en de knal vinden gelijktijdig plaats, maar het geluid loopt per kilometer drie seconden achter. Het aantal seconden tussen de flits en de donder, gedeeld door drie is, bij benadering, de afstand (in kilometers) tot het onweer.

Bliksem en donder snel of lang achter elkaar ?

Wanneer er een bliksemflits is geweest, volgt er direct daarop de donder. Als er dus een bliksem inslaat vlakbij je, zal de bliksem en donder bijna tegelijkertijd ontstaan. Maar licht en geluid hebben een snelheid. Je ziet dus eigenlijk als er een vogel voorbijkomt wat er heel even geleden is gebeurd. Dat is dat héél eventjes, maar wanneer je over heel grote afstanden gaat kijken, scheelt het toch wel wat. Je ziet bijvoorbeeld de zon, zoals hij 8 minuten geleden was! Zo is het hetzelfde met geluid. Wanneer iemand je roept hoor je dat soms seconden later. Maar licht en geluid hebben niet dezelfde snelheid. Dus wanneer je een bliksemflits ziet, die ongeveer één kilometer ver is, zal je het geluid dus 3 seconden later horen. Kortom, wanneer je een flits ziet en drie seconden later de donder hoort, dan betekent dat dat het onweer ongeveer één kilometer ver is.

Algemene onweersinformatie

Bij (opkomend) zwaar onweer met soms ieder seconde een bliksemflits, kan het heftig tekeer gaan en moet u bedacht zijn op plotselinge windvlagen, slagregens en hagel. Zware onweersbuien ontstaan in een vochtig overgangsgebied van zeer warm (tropisch) naar veel kouder weer. Tijdens zo'n bui kan de temperatuur in minder dan een half uur 10 tot 15°C dalen. De buien worden het hevigst als er op grote hoogte in de atmosfeer een zeer sterke wind staat (straalstroom). Wanneer er onweer wordt verwacht moet altijd rekening worden gehouden met de mogelijkheid van heftige weersverschijnselen, zoals plotselinge windstoten, zware regen of hagel. Hoe zwaar de buien werkelijk worden is in de regel pas kort tevoren vast te stellen. Waarschuwingen voor zware windstoten of hagel worden daarom in het algemeen niet eerder dan 6 tot 12 uur vóór de buien gegeven. Uit de tijd die verstrijkt tussen bliksem en donder kunt U afleiden of het onweer nabij is. Het geluid legt in drie seconden een afstand van ongeveer één kilometer af. Als de donderklap binnen 10 seconden na de bliksemontlading te horen is dan is het onweer gevaarlijk dichtbij en kunt U het best binnenshuis blijven, in een afgesloten auto of metalen caravan.

Welke soorten bliksem kennen we ?

**Bolbliksem**

Een bolbliksem is een bliksem in de vorm van een voetbal, die beweegt. Bolbliksems kunnen in huis heel gevaarlijk zijn, maar komen bijna niet voor. Er zijn verhalen dat een bolbliksem door de voordeur een huis binnenkwam en door de achterdeur weer naar buiten schoot. De verklaring voor bolbliksems is nog nooit gegeven.

**Parelmoerbliksem**

Dit zijn bliksems die elkaar in snel tempo opvolgen. Ze komen vlak achter elkaar aan. Mensen hebben parelmoerbliksems nog nooit kunnen fotograferen.

**Sint-Elmusvuur**

Dit groen- of blauw-wit-achtige lichtverschijnsel treedt op wanneer grote ladingsverschillen worden opgebouwd voordat de ontlading komt. Dan kan het gebeuren dat voorwerpen bij de grond zo sterk geladen worden, dat er (positief) geladen vonken uit weglekken. Dit kan bij uitstekende voorwerpen gebeuren zoals antennes en scheepsmasten. Wanneer er ook nog een ontlading in de buurt is, kan de bliksem elk moment inslaan.

Bij daglicht is elmsvuur natuurlijk moeilijker waar te nemen, maar het sissende geluid ervan en de

vreemde gewaarwording van geëlektrificeerd hoofdhaar kan een teken zijn van een ontlading, zelfs bij blauwe hemel.

**Weerlicht**

Dit is het licht die je ziet wanneer er een ontlading heeft plaatsgevonden in een wolk.

**Zigzagbliksem**

Dit zijn de gewone bliksemflitsen die je ziet, die van een wolk naar de aarde schieten, of van wolk naar wolk.

**Weetjes over bliksem**

Bliksem slaat jaarlijks ongeveer 100.000 keer in Nederland in; 3 tot 4 keer per vierkante kilometer in een jaar.

Bliksem heeft een temperatuur van 30.000 graden Celsius.

Een (verticale) bliksemstraal heeft een snelheid van 60.000 kilometer per seconde en is gemiddeld 5 tot 6,5 kilometer lang.

Donder ontstaat door de hoge temperatuur binnen een bliksemschicht. Door deze zeer grote hitte zet de lucht uit met een knetterende klap.

**Verhelderende feiten over onweer**

De gemiddelde bliksemstraal is 10km lang.

De gemiddelde onweersbui verplaatst zich met een snelheid van 10 – 15 km/uur.

Ais de rand van een onweersbui tot op 16 km genaderd is, loopt men op de grond risico om door bliksem te worden getroffen. Hierdoor vallen er veel doden en gewonden door blikseminslag terwijl de lucht boven het slachtoffer helder is.

Gemiddeld genomen kan onweer slechts worden gehoord op een afstand van 5 tot 6 km. Dit is echter afhankelijk van vochtigheidsgraad, terreingesteldheid en andere factoren.

Meer informatie over bliksem vindt u hier

=====

**Ozon**

Geschreven door Erwin - 31/07/2010 07:41

---

**Wat is ozon ?**

Ozon is een kleurloos gas met een penetrante geur. Het is een luchtvervuiler van veel zorg in Europa, want het kan schadelijk zijn

voor de menselijke gezondheid en het milieu. Ozon op de begane grond - in de lucht die we inademen - niet te verwarren met de ozonlaag in de bovenste atmosfeer, die beschermt de aarde tegen ultraviolette straling van de zon stralen. Daarboven ozon is 'goed' - op de begane grond is het 'slecht' .

Ozon wordt gevormd wanneer bepaalde gassen, bijvoorbeeld van auto's en elektriciteitscentrales, reageren onder invloed van zonlicht.

Sinds de vorming van ozon vereist zonlicht, de hoogste niveaus van ozonvervuiling tijdens periodes van warm en zonnig weer.

Menselijke activiteiten hebben geleid tot veel hogere ozon-concentraties in het Europa van vandaag dan in de pre-industriële tijdperk .

Ozon is een agressief gas dat bijna volledig door het lichaam opgenomen wordt. Het dringt bij de inademing door tot in de kleinste luchtwegen en de longblaasjes en beschadigt er de slijmvliezen.

Gevolgen van blootstelling aan te hoge ozongehaltes zijn:

- Geïrriteerde ogen
- Pikkende neus en keel

- Droge hoest
- Piepende ademhaling
- Kortademigheid
- Gevoel van ademnood door pijn in de borstkas
- Gevoel van ziekte
- Hoofdpijn

Bij ozonconcentraties van 240 microgram per m<sup>3</sup> gaat de longfunctie met 5 à 10% omlaag.

Bij concentraties van 360 microgram bedraagt dat reeds 15 à 25%.

Over het algemeen nemen de klachten toe met de hoeveelheid ozon en de duur van de blootstelling. Dit gebeurt ook wanneer u dieper inademt, zoals bij fysieke inspanning. Zwaar werk en sport worden daarom afgeraden tijdens hoge ozonvervuiling.

Kinderen, ouderen en mensen met ademhalingsproblemen kunnen dus beter geen zware inspanningen doen tussen 12 en 20 uur.

De hoge ozonconcentratie is te wijten door de luchtverontreiniging van de voorbije dagen, de slechte verdunningsomstandigheden en het mooie, warme weer.

### Ozonlaag

De hoogste ozonconcentraties vinden we meestal in de stratosfeer op hoogten tussen de 20 en 30 kilometer. De ozonlaag is van groot belang op de aarde. Ozon houdt namelijk het grootste deel van de ultraviolette straling van de zon tegen. Zonder een ozonlaag zou het leven op aarde niet kunnen bestaan.

Satellieten meten ook iedere dag de variaties in de ozonconcentraties. Bekend zijn de metingen van het ozongat dat jaarlijks boven de Antarctica verschijnt en weer verdwijnt.

De hoeveelheid ozon die in de totale atmosfeerkolom aanwezig is, wordt gemeten in zogenaamde Dobson-eenheden. De gemiddelde dikte boven de aarde ligt rond de 300 Dobson-eenheden. Wanneer de waarden onder 200 eenheden komen wordt er gesproken van een grote tekort aan ozon of te wel een ozongat.

De ozonconcentratie kan sterk worden aangetast door bepaalde chemische verbindingen van chloor en broom onder inwerking van ultraviolette straling van de zon. De reacties van deze stoffen met ozon komen goed op gang als er polaire stratosfeerwolken ontstaan bij zeer lage temperaturen (lager dan -80 graden). Dit lukt meestal in de winter.

Meer informatie over Ozon vindt u hier

=====

## IJS en Elfstedentocht

Geschreven door Erwin - 31/07/2010 10:37

---

Als de temperatuur in Nederland onder nul komt, begint het bij een grote groep Nederlanders te kriebelen. Zet de vorst door en vormt zich een mooie ijslaag om te schaatsen? De vorming van natuurlijk is bijzonder lastig en ook niet alleen afhankelijk van de temperatuur. Ook bewolking, wind, vochtigheid, neerslag, ondergrondwarmte en de tijd van het jaar hebben invloed op het tot stand komen van een ijslaag. Zo zijn de nachten in deze tijd van het jaar veel langer dan halverwege februari, maar op dit moment zit er nog heel veel warmte in de grond van het afgelopen zomerseizoen. Wind maakt ijsvorming eerst heel lastig, maar ligt er éénmaal ijs en steekt er dan een koude oostenwind op, dan gaat de ijsaangroei een stuk sneller. Neerslag laat het ijs echter veel minder snel aangroeien. Ligt op het ijs een laagje sneeuw, dan werkt dit als een isolerende laag waardoor het ijs veel minder dik wordt dan wanneer er geen sneeuw op ligt.

Bewolking tempert 's nachts de afkoeling, maar beschermt het ijs overdag tegen de warme zon. Is de lucht echter droog dan is ook de verdamping groot, waardoor veel warmte aan het water wordt onttrokken. Onder die omstandigheden zal het ijs ook bij een luchttemperatuur van iets boven het vriespunt aangroeien. In vochtiger lucht is dat niet het geval en zal bij temperaturen boven nul water op het ijs komen te staan.

Wind zal het bevroeringsproces in de regel versnellen, omdat de warmte die vrijkomt bij bevroering dan snel wordt afgevoerd. Waait het echter hard dan wordt de bevroering juist vertraagd, omdat het water dan goed mengt en het warme bodemwater omhoog komt.

Al deze factoren hebben dus invloed op de snelheid waarmee een ijsvloer tot stand komt, maar ze zorgen er ook voor dat het ijs sterk van kwaliteit kan verschillen.

Als de hogedrukgebieden boven Scandinavië in de verwachting voor vijf dagen vooruit voor komen tijdens de wintermaanden worden de schaatsliefhebbers alert. Bij een windrichting uit noordoost tot oost wordt in de winter dan ook vaak koude lucht aangevoerd waarin bewolking verdwijnt en ijs zich snel vormt. Helemaal mooi wordt het als lucht van hoge breedten over Rusland naar ons toe kan stromen. We krijgen dan te maken met continentaal Arctische lucht. Echt lage temperaturen zijn dan mogelijk en het elfsteden-comité wordt dan ook wakker. De continentaal Arctische lucht die in de winter voor zeer lage temperaturen kan zorgen, wordt in de zomer meestal getransformeerd naar continentaal polaire lucht voordat hij bij ons aankomt.

Ook wanneer na een vorstperiode de dooi invalt wordt het vaak eerst op grotere hoogte warmer. Het begint dan te regenen terwijl het aan het aardoppervlak nog vriest. Dat leidt tot ijzel, een zeer verraderlijke vorm van gladheid. Ook weinig neerslag kan de wegen in luttele minuten spiegelglad maken. Gladheid kan ook ontstaan door opvriazing of bevroering van natte weggedeelten, maar het verkeer ondervindt meestal meer hinder van sneeuw. Vooral als het er ook hard bij waait.

In een sneeuwstorm kunnen meters hoge sneeuwduinen ontstaan waardoor hele gebieden van de buitenwereld worden afgesloten en dagen achtereen onbereikbaar zijn. Iedere winter is het weer raak, jaarlijks lopen argeloze reizigers vast in de sneeuw. Eenmaal vast in de sneeuw wordt de situatie steeds hopelozender: de auto raakt verder bedolven onder de sneeuw en ook in de auto koelt het snel af tot onder nul!

### Vuistregel groei van ijs

Het is niet gemakkelijk om nauwkeurig de groei van ijs te berekenen. Sinds 1982 voorspelt het KNMI de ijsgroei met een computermodel dat redelijk goed voldoet. Vuistregel is een aangroei van een centimeter per dag bij een minimumtemperatuur van -5 graden. Is het kouder, dan gaat het harder. Elke graad vorst erbij levert een centimeter extra op. Zodra de ijsdikte 6 a 7 centimeter bedraagt, neemt de ijsvorming af. Maar na een langdurige, strenge vorstperiode kan bevroren water veranderen in een ijsvloer met een dikte van tientallen centimeters. Bij een gemiddelde Elfstedenwinter is het ijs 15 tot 25 centimeter dik. Dan is het mogelijk met een auto op het ijs te rijden. In 1963 is in het oosten zelfs een dikte van meer dan 40 centimeter gemeten! Zo'n dikke laag ijs zou een complete trein kunnen dragen.

### Draagkracht van ijs.

- Bij een ijsdikte van 4 a 5 cm kan een persoon in principe schaatsen.
- Veilig schaatsen kan volgens het KNMI pas bij een ijsdikte vanaf 7 cm
- Vanaf een ijsdikte van 12 cm worden toertochten georganiseerd.
- De Elfstedentocht is pas mogelijk bij een ijsdikte vanaf 20 cm.
- Over ijs met een dikte van 45 cm zou een trein kunnen rijden.

### Soorten natuurijs:

#### Bobbelijs

Wanneer met een bulderende oostenwind zeer koude lucht naar West-Europa schuift, is er sprake van transportkou. Het is dan onaangenaam koud met temperaturen die ruim onder nul liggen. Door de oostenwind is het voor het gevoel echter nog veel kouder. Vorming van een ijsvloer gaat in dit geval niet al te snel. Het water is door de stevige wind constant in beweging, maar koelt natuurlijk wel langzaam af. Op een gegeven moment bevinden zich toch ijskristallen in het water die met de stroming meegaan en zich aan het eind van de sloot, vijver of een meer gaan ophopen. Uiteindelijk vormen ze een stroperige massa die op den duur helemaal vastvriest. De ijslaag die zich dan vormt kan al vrij snel een dikte bereiken waarbij de eerste waaghalzen het ijs uitproberen, maar door de hobbelige structuur is een schaatsliefhebber niet echt gecharmeerd van dit type ijs. Het ijs is overigens niet doorzichtig maar een beetje grauw en troebel.

### Bomijs / Grijsijs

IJs waar het water onderuit gelopen is. Link, omdat het draagvlak van het water ontbreekt. Het ijs kan als een bom uit elkaar spatten.

### Donorijs / IJstransplantaties

Sinds de winter van 1995-1996, toen het in Nederland weer eens goed vroom, nam de Elfstedenkoorts flink toe. Omdat het ijs nog lang niet overal dik genoeg was, besloot men (wind)wakken te vullen met ijsblokken uit poldersloten die niet in het traject van de Elfstedentocht waren opgenomen. Het mocht uiteindelijk niet baten, maar in 1997 werd dit opnieuw toegepast waardoor toen de Tocht wel werd verreden.

Sinds de Elfstedentocht van 1985 transplantatie-ijs. Ijsfanaten hielpen de natuur een handje door onder bruggen en op andere plaatsen waar de ijsvorming niet echt op gang wilde komen schotsen in het water te leggen. Die zorgden er vervolgens voor dat de ijsvloer dicht vroom.

### Dubbeltjesijs

In het noorden en westen van het land zijn grote veengebieden te vinden. Als de sloten in de polders bevroren ontstaat er tijdens een windstille nacht zwartijs, maar opbollende gasbelletjes vriezen al vrij snel vast in het ijs. De belletjes zijn vaak niet heel erg groot, meestal niet eens groter dan een dubbeltje. Wie tijdens het schaatsen op dubbeltjesijs valt, is ook wel op zoek naar dubbeltjes.

### Elfstedenijs

Dit ijs zegt niets over de kwaliteit, maar alles over de dikte. Elfstedenijs is dik genoeg om grote groepen schaatsers en toeschouwers te houden. Elfstedenijs moet minimaal 15 cm dik zijn. Tijdens de Tocht der Tochten is het vrijwel onmogelijk om op het hele traject deze ijsdikte te bereiken. Onder bruggen is het ijs veel minder dik en daar moet men dan ook klûnen.

### Grondijs / Ankerijs / Pannenkoekenijs

IJs dat niet aan de oppervlakte, maar in de diepere (koudere) lagen van een (vaak grotere) waterpartij is ontstaan. De in de diepte gevormde, ijspropfen, zijn naar de oppervlakte gedreven en daar aan elkaar gevoren. Grondijs is te herkennen doordat er soms waterplanten, modder, of steentjes van de bodem mee naar boven zijn gekomen. Door de bolle vorm van de propfen, wordt grondijs ook wel 'pannenkoekenijs' genoemd.

### Haarijs / ijshaar

Haarijs of ijshaar dankt zijn ontstaan aan schimmels en paddenstoelen (trilzwam). Het zeldzame sierlijke verschijnsel doet zich voor op windstille winterdagen bij een hoge luchtvochtigheid en temperaturen tussen de 0 en -5 graden.

Haarijs groeit op rottende, op de grond liggende takken hout (0.7 – 7 cm dik), waarvan de schors geheel of gedeeltelijk is verdwenen. Het hout moet nat zijn door recente regenval, gesmolten sneeuw of door contact met een natte bodem.

Het haar groeit tot soms wel 10cm lengte. Het heeft een gordijnachtige structuur van naast elkaar geplaatste haren van ijs met een dikte van 0.01 tot 0.05mm en zit nooit in de war. Het haarijs wordt in Nederland ook wel de baard van Koning Winter genoemd.

### Kippengaasijs

Ontstaat, zodra de temperatuur onder de nul graden Celsius komt. Strikt genomen ietsje (-0.2 ) eronder, omdat het water buiten niet zuiver is. Bij deze temperatuur gaat water van zijn vloeibare vorm over in de vaste vorm: ijs. Er vormen zich talloze minuscule zeshoekjes die te vergelijken zijn met kippengaas, maar dan driedimensionaal. Hoe snel dit gaat en hoe dik het ijs wordt, hangt af van een scala aan factoren. Van de temperatuur van lucht en water natuurlijk, van de zuiverheid van het water - hoe meer zout, hoe lager het stolpunt - van de wind, de luchtvochtigheid, de stroomsnelheid en de menging van het water en de waterdiepte. Als het sneeuwt, gaat de ijsvorming minder vlug. Onder een kraakheldere hemel groeit de ijslaag juist extra snel.

### Kunstijs

Geen natuurijs maar toch even vermeld.

Een ijsvloer die als eerste geschikt is om te schaatsen is kunstijs. In ons land is dit te vinden op de bekende ijsbanen, maar na een paar nachten vorst is het ook mogelijk om bijvoorbeeld op een ondergespoten atletiekbaan te schaatsen. Omdat het water hier kunstmatig is aangebracht, noemen we dit ook kunstijs.

### Melkijs

Zit er heel veellucht onder het ijs, dan is er sprake van laagjes papierdik melkijs waar iedereen zo doorheen zakt.

### Ribbelijs

Ontstaat door felle wind. Het zijn eigenlijk bevroren golven. Voor de fanatieke schaatser niet echt plezierig.

Ijs met bubbels eronder is bros en daardoor ook gevaarlijk.

Die bubbels zijn gestolde luchtbellens. Die zoeken een uitweg, maar komen vast te zitten in het ijs.

Plantengroei draagt bij aan luchtbellens onder het ijs. Ze produceren moerasgas of methaan. Wie zo'n luchtbel doorprijkt en er een brandende lucifer bijhoudt ziet ijs branden. Niet doen, want er kan ook een steekvlam ontstaan.

### Sneeuwijs / Kwalsterijs

Wanneer er sneeuw valt bij het invallen van de vorst, kunnen de sneeuwvlokken het water behoorlijk snel laten afkoelen. Net als bij bobbelijs vormt zich dan een wat stroperige massa die bij aanhoudende vorst de basis vormt van de ijsvloer. Ook bij sneeuwijs is de toplaag van de ijsvloer niet heel erg glad. Het kan ook zijn dan een prachtige ijsvloer opeens bedekt wordt met een paar centimeter sneeuw. Als het na de sneeuwval dan een korte tijd gaat dooien, dan komt op het ijs een sneeuwdrab te liggen, die bij de volgende vorst plotseling keihard wordt. Op welke manier sneeuwijs ook ontstaat, ook dit ijs is niet de favoriet van een schaatser.

### Snelijs

Hoe gladder het ijs, hoe beter. Een natuurkundig fenomeen helpt daar een handje bij. Schaatsen ondervinden weinig weerstand. Dat komt, omdat de flinterdunne grenslaag tussen .

lucht en ijs bij niet al te lage temperaturen de eigenschappen van een vloeistof aanneemt. De moleculen van de ijskristallen werken dan als roterende rollertjes, waarop de schaatser perfect glijden.

Snel ijs hangt niet alleen af van de structuur en de gladde ijzers, maar ook van de temperatuur.

Wetenschappers van de Vrije Universiteit Amsterdam hebben uitgezocht dat ijs van  $-7^{\circ}\text{C}$  of  $-8^{\circ}\text{C}$  ideaal is. Dat glijdt het best. De befaamde Elfstedentocht van 26 februari 1986 bewees het met een spiegelgladde ijsvloer, een gemiddelde temperatuur van  $-5,8$  graden en weinig wind.



### Warmevoetenijs

IJs ontstaat bij een flinke wind, waardoor aan het wateroppervlakte een soeplaag van bewegende losse brokjes ijs ontstond, die later - vaak in één keer - dichtvroor. De zo ontstane hobbelige oppervlakte veroorzaakt trillende (dus warme) voeten bij het schaatsen.

### Werkijs

De Elfstedentocht van 1956 kenmerkte zich door slecht, stroef en hobbelig ijs. Wekenlange sneeuwval, wind en vorst zorgden voor het tegenovergestelde van een spiegelgladde ijsvloer. De rijders kregen werkijs voorgeschoteld.

### Zwartijs

Het mooiste ijs, volgens schaatsliefhebbers is zwartijs. Het is ijs dat tijdens een aantal windstille vorstnachten is ontstaan. Het bestaat uit lange ijsnaalden die aan elkaar zijn gevoren. De structuur van het ijs is van de beste kwaliteit en het ijs is volkomen helder. Bij zwartijs is het mogelijk om de bodem van een ven of meer te zien. In landen als Finland, waar vaak zeer helder water te vinden is, kan men zelfs meters diep kijken! Het maakt de beginnende schaatser misschien bang, maar de doorgewinterde schaatsen wordt blij van (dik) zwartijs.

Hoe minder lucht onder het ijs, hoe helderder. Zwart ijs is de allermooiste soort. Zuiver, spiegelglad en kristalhelder. Eigenlijk niet zwart, maar doorzichtig. Alsof je door een ruit kijkt. De bodem van sloot of plas kleurt die ruit zwart. Tijdens de Elfstedentocht van 1986 lag er zulk ijs.

### Friese Elfstedentocht, de tocht der tochten op natuurijs. (It Giet Oan)

Gehouden Friese Elfstedentochten:

1740, Waarschijnlijk de eerste Friese Elfstedentocht

1749, De oudste vermelding

1763

1765

1809, Door Pals Andrise en Pals Geerts in 14 uur en 30 minuten

1840

1845

1848, 22 januari, Door 4 mannen in 15 uur en 30 minuten

1849

1851

1862

1864

1868, 11 januari, Door Sjoerd Sjoerds van der Wey en Peter Dikhoff

1871

1885

1890, 20 december, Door Pim Mulier 12 uur en 55 minuten, Voorloper van de Elfstedentocht

1890, 27 december, Door de 3 van Rauwerd, Hobbe Beerdt van Slooten en Sipke en Age Gerlofs

Bottema

1890, 28 december, Door Siek Dijkstra, Alle Dijkstra, Hendrik Schurer, Hotze Schurer en Jacob Jacobs

1891, 3 januari, Door Sjoerd de Jong, Pier de Jong en met W. Anema

1894

1899

1901

Officiële gehouden Friese Elfstedentochten met de winnaars:

Editie: Jaar, Datum, Winnaar, Tijd(uu:min), Afstand(km)

01: 1909, 02 januari, M. Hoekstra, 13:50, 189.

- 02: 1912, 07 februari, C.C.J. de Koning, 11:40, 189.
- 03: 1917, 27 januari, C.C.J. de Koning, 09:53, 189.
- 04: 1929, 12 februari, K. Leenburg, 11:09, 191.
- 05: 1933, 16 december, A. de Vries, S. Castelein, 11:30, 195.
- 06: 1940, 30 januari, A. Adema, D. van der Duim, C. Jongert, P. Keizer, S. Westra, 11:30, 198.
- 07: 1941, 06 februari, A. Adema, 09:19, 198.
- 08: 1942, 22 januari, S. de Groot, 08:44, 198.
- 09: 1947, 08 februari, J. van der Hoorn, 10:51, 191.
- 10: 1954, 03 februari, J. van der Berg, 07:35, 198.
- 11: 1956, 14 februari, Geen winnaar aangewezen, --:-- , 190.
- 12: 1963, 18 januari, R. Paping, 10:59 196. (De hel van 63)
- 13: 1985, 21 februari, E. van Benthem, 06:47, 196.
- 14: 1986, 26 februari, E. van Benthem, 06:55, 199.
- 15: 1997, 04 januari, H. Angenent, 06:49, 199.

Door de klimaatverandering sinds het eind van de jaren 60 is de kans op een Elfstedentocht meer dan gehalveerd.

[http://www.weerstationhaaksbergen.nl/weather/images/fbfiles/images/2019/Wachten op elfstedentocht; 20190205.jpg](http://www.weerstationhaaksbergen.nl/weather/images/fbfiles/images/2019/Wachten%20op%20elfstedentocht;20190205.jpg) 2019 KNMI

[http://www.weerstationhaaksbergen.nl/weather/images/fbfiles/images/2019/Waar blijft de Elfstedentocht; 20190205.png](http://www.weerstationhaaksbergen.nl/weather/images/fbfiles/images/2019/Waar%20blijft%20de%20Elfstedentocht;20190205.png) 2019 KNMI

=====

## Storm

Geschreven door Erwin - 31/07/2010 10:49

---

Een storm levert zeker in dichtbevolkte gebieden, steden en bossen grote risico's op. Bij windkracht 10 of meer worden bomen ontworteld, of vele hectares bos geveld en is schade aan gebouwen onvermijdelijk. Door rondvliegende objecten, zoals dakpannen, schuttingen, golfplaten en afgewaaid takken is het tijdens een storm soms levensgevaarlijk. Vooral windstoten, die in een flinke storm of bij onweersbuien snelheden kunnen bereiken van meer dan 100 km/uur, zijn verraderlijk zeker in het verkeer. Auto's met aanhanger, caravans, vrachtauto's en natuurlijk ook fietsers en motorrijders zijn al gauw een speelbal van de wind. Bovendien raken wegen en spoorlijnen versperd en kunnen het openbaar vervoer en de luchtvaart ernstig ontregeld worden.

=====

## Stormvloed

Geschreven door Erwin - 31/07/2010 10:51

---

Een stormvloed is het opstuwen van zeewater door stormwinden. Er is sprake van een stormvloed als een vloed het zogenaamde grenspeil heeft bereikt of overschreden.

Aan zee waait het doorgaans het hardst maar kustbewoners zijn er ook meer aan gewend. De soms huizenhoge golven, die door een zware storm of orkaan kunnen ontstaan, zorgen echter ook aan de kust voor gevaarlijke situaties en schade. Ook ijsschotsen die op de kust lopen en kruierend ijs kunnen gevaar opleveren.

De ergste rampen worden veroorzaakt door stormvloeden, een sterke verhoging van de zeespiegel

langs de kust door de wind. Vooral wanneer het hoogtepunt van een storm samenvalt met springtij kunnen grote gebieden onder water komen te staan. Berucht zijn de historische stormvloeden veroorzaakt door een langdurige noordwesterstorm langs de Noordzeekust. Vooral een serie stormen kort na elkaar kan de waterstanden Flink verhogen en een gevaar vormen voor de beschermende dijken. De zwaarste stormen komen doorgaans in het winterhalfjaar voor maar ook in de zomer kan het hard waaien. Dan zit het gevaar vooral in de plotselinge windstoten tijdens onweersbuien. Ook een heuse storm die met windkracht 9 of 10 op de kust beukt is midden in de zomer mogelijk.

=====

## Weeralarm

Geschreven door Erwin - 31/07/2010 10:53

---

Wanneer het weer om extra oplettendheid vraagt door gladheid, zware neerslag of storm dan wordt u gewaarschuwd door het KNMI. Dreigt het extreem te worden dan volgt een Weeralarm, een ernstiger waarschuwing. De waarschuwingen en het Weeralarm worden zo mogelijk voorafgegaan door een voorwaarschuwing waarin wordt aangegeven hoe groot de kans is dat het extreem wordt en een Weeralarm volgt.

In het Weeralarm wordt nadrukkelijk gewezen op de mogelijke gevolgen en de risico's van het gevaarlijke weer.

Een weeralarm wordt pas afgegeven als voor 90 procent zeker is dat het voorspelde zware weer echt plaats zal vinden.

Ook wordt het alarm niet langer dan 24 uur van tevoren uitgevaardigd. Als er een weeralarm wordt afgegeven, is het aan te raden om binnen te blijven en NOS-teletekst pagina 713 te volgen.

Het KNMI acht een weeralarm nodig bij de volgende weersomstandigheden:

- Bij windkracht 10 of meer.
- Bij gladheid door sneeuwval of ijzel van minstens 3 centimeter per uur of 10 centimeter in 6 uur.
- Bij driftsneeuw (sneeuw die door wind wordt opgewaaid) met een gemiddelde windsnelheid van meer dan 40 km per uur (windkracht 6 of meer).
- Bij onweer met minstens 500 ontladingen in 5 minuten in een straal van 15 kilometer.
- Bij minstens 75 millimeter regen in 24 uur.
- Bij windstoten van ten minste 100 km per uur aan de kust (van november tot en met april ten minste 120 km per uur).

Het KNMI werkt met kleurcodes.

Vanaf 1 februari 2010 geeft het KNMI voortaan een algemene weerwaarschuwing voor de verschillende provincies. Kleurcodes geven aan hoe de situatie is.

**Groen**

Geen waarschuwingen. Niks aan de hand.

**Geel**

Een waarschuwing voor gevaarlijk weer geeft het KNMI op zijn vroegst vanaf 48 uur voordat het verschijnsel met een zekerheid van 60 procent kan optreden. De waarschuwingen voor gevaarlijk weer kan het KNMI geven voor gladheid en sneeuwval, onweer, regen, hitte, wind- en waterhozen, windstoten en slecht zicht (mist).

**Oranje**

Waarschuwing voor extreem weer. Het KNMI geeft deze op zijn vroegst 24 uur voordat het verschijnsel

met een zekerheid van minstens 60 procent kan optreden, uit. Waarschuwingen voor extreem weer geeft het KNMI voor gladheid door ijzel, ijsregen, sneeuwval of driftsneeuw, onweer, regen en windstoten.

### Rood

Weeralarm. Enorm gevaar met risico voor lijf en leden.

Het KNMI geeft een Weeralarm uit op zijn vroegst 12 uur voor het verschijnsel met een zekerheid van 90 procent kan optreden.

Afgegeven Weeralarm (code Rood Overijssel) vanaf het moment dat weerstation Haaksbergen online is:

14 februari 2021: 18:10 voor maandag van 07:00 tot 14:00 uur wegens kans op gladheid door ijzel.

06 februari 2021: 12:38 zondag de gehele dag, langdurig sneeuwval in combinatie met sneeuwjacht en snijdende kou.

18 januari 2019: 12:00 - 14:00 Zeer zware windstoten (tot 110 - 130 km/h).

11 december 2017: 's Middags. Wegens grootschalige gladheid door sneeuwval 10 – 15 cm

13 februari 2012: 's Ochtends. Gladheid door winters neerslag, ijzel en lage wegdektemperatuur.

14 juli 2010: Zware regen- en onweersbuien, zeer zware windstoten.

10 juli 2010: Zeer zware onweersbuien met (zeer) zware windstoten, hagel en lokaal vele neerslag.

10 januari 2010: Sneeuwjacht: Grote overlast.

09 januari 2010: Sneeuwjacht: Grote overlast.

20 december 2009: Zware sneeuwval, grote overlast. Door combinatie met sterke wind ook sneeuwjacht

20 augustus 2009: Zeer zware windstoten (tot 110 km/h) / zwaar onweer, grote schade mogelijk

03 juli 2009: Zware storm met onweer, gevaar en grote overlast mogelijk.

Afgegeven Waarschuwing voor extreem weer (code Oranje Overijssel) vanaf het moment dat weerstation Haaksbergen online is:

18 juni 2021: 17:50 Zware onweersbuien met kans op zware windstoten en grote hagelstenen.

07 februari 2021: 18:09 tot maandag avond Gladheid a.g.v. ijsplaten sneeuwduinen en sneeuwresten.

05 februari 2021: 19:56 tot zondag 19:46 uur Kans op gladheid door sneeuwval en stuifneeuw (jachtsneeuw) op zondag.

01 februari 2021: 05:38 tot 09:00 uur Wegens kans op verraderlijke gladheid door ijzel.

09 januari 2021: 07:26 tot 09:00 uur Wegens gladheid door ijzel op diverse plekken.

16 augustus 2020: 21:00 tot 23:00 uur Zware onweersbuien, soms met hagel, windstoten en veel neerslag.

08 februari 2020: 13:57 Zondag onstuimig met in de middag en avond zeer zware windstoten

31 december 2019: Lokaal zeer dichte mist tot en met de Nieuwjaars ochtend.

23 juli 2019: 09:00 tot en met 27 juli 2019 Wegens aanhoudende extreme hitte

07 juni 2019: 12:26 uur Eind van de middag wegens onweer met zware windstoten.

04 juni 2019: 23:00 uur Onweersbuien met (zeer) zware windstoten, hagel en lokaal veel neerslag.

25 januari 2019: 15:25 - 19:00 uur Wegens Verraderlijke gladheid door ijzel en sneeuw.

25 juli 2018: Wegens extreme hitte in het hele land m.u.v. Waddengebied. Aanhoudende hitte met weinig tot geen afkoeling in de nacht.

31 mei 2018: 's middags. Wegens zware onweersbuien.

29 mei 2018: 's avonds. Wegens forse onweersbuien met plaatselijk veel regen.

18 januari 2018; 12:00 - 14:00 uur. Kans op zeer zware windstoten 100 - 120 km/uur

17 december 2017: 's Ochtends. Wegens gladheid door bevriezing

11 december 2017: Wegens sneeuw, ijzel en bevriezing

10 december 2017: Wegens sneeuw, ijzel en bevriezing

09 december 2017: Wegens sneeuw, ijzel en bevriezing  
06 januari 2017: 's Middags. Gladheid door sneeuw en ijzel, bevroeringsgevaar.  
30 mei 2016: 's Avonds. (Zware) Onweersbuien, lokaal met hagel en veel regen.  
06 januari 2016: Grootschalige gladheid door ijzel.  
05 januari 2016: Sneeuw/IJzel/Bevriezing Potentieel gevaar voor iedereen  
07 februari 2015: Kans op gladheid agv. ijzel/ lichte- motregen op een bevroren ondergrond  
24 januari 2015: Gladheid door ijzel, lokaal ook door sneeuw  
23 januari 2015: Komende nacht en ochtend in het hele land gladheid door ijzel.  
27 juli 2013: Tussen 11:00 en 13:00 uur. Zware onweersbuien.  
28 maart 2013: Wegens droogte en harde wind groot brandgevaar.  
06 december 2012: Plaatselijk glad door winterse buien, morgen sneeuw en vrij veel wind.  
26 augustus 2011: 's Middags. Zware onweersbuien, veel regen, harde windstoten  
23 augustus 2011: 's Ochtends. Zwaar onweer.  
22 augustus 2011: 's Middags. Fikse onweersbuien.  
21 augustus 2011: 's Middags. Zware onweersbuien en zware windstoten.  
28 juni 2011: 's Avonds. Kans op hagel en op windstoten tot circa 80 km/u.  
05 januari 2010: 's Avonds. Verraderlijk glad door ijzel of bevriezing van natte weggedeelten.  
31 december 2010: 's Ochtends. Gladheid door ijzel of opvriezing van weggedeelten.  
30 december 2010: 's Avonds. Door ijzel kan het spekglad zijn.  
14 juli 2010: 's Avonds. Noodweer

=====

## Uitvindingen

Geschreven door Erwin - 31/07/2010 11:04

---

### Barometer:

Door de Italiaan Evangelista Torricelli in 1644.

Een barometer is een meetinstrument waarmee de luchtdruk gemeten kan worden.

Hij zette een omgekeerde buis, die hij eerst met kwik vulde, in een bak met kwik, waardoor boven in de buis een vacuüm ontstond. De lengte van de kwikkolom was aldus een maatstaf voor de luchtdruk. Een schaalverdeling kon gemakkelijk worden aangebracht.

Een luchtdruk van 75 cm kwik komt overeen met 1000 hPa. Een schaalverdeling in centimeters kwikdruk is nog te vinden op oudere barometers.

Het verband tussen de luchtdruk en de hoogte werd door Blaise Pascal en René Descartes aangetoond.

De eerste beschrijving van een registrerende kwikbarometer komt uit Engeland. Robert Hooke beschreef in 1679 zijn 'Weather-Wiser'.

In de 19e eeuw kwamen de kwikloze barometers op de markt voorzien van een luchtledig metalen doosje (vidie-trommeltje) en waren zeer geschikt voor registratie. Deze barografen werden voorzien van meerdere van die doosjes om de nauwkeurigheid te vergroten.

Het idee om luchtdrukverandering op deze manier vast te stellen werd al rond 1700 geopperd door de Duitse filosoof en natuurkundige Gottfried Wilhelm Leibnitz. Rond 1840 ontwierp Lucien Vidie zijn aneroïde barometer. Het werd een groot succes vanwege zijn kleine afmetingen, gebruiksgemak en nauwkeurigheid. Tot ver in de 20ste eeuw waren ze nog in gebruik bij het KNMI en worden tot op de dag van vandaag (2017) het meest toegepast.

### Barothermometer:

Door de Engelse natuurkundige Robert Hooke in 1668.

De werking berust op het verschil in aanwijzingen van een open en gesloten thermometer, die naast elkaar waren gemonteerd.

De open thermometer reageert op verandering van zowel temperatuur als luchtdruk. De barometerstand kon worden afgeleid uit het verschil in de aanwijzing van de echte (gesloten) thermometer en de open luchtdrukgevoelige thermometer.

Hygrometer:

Door Leonardo da Vinci rond Rond 1400.

In 1664 maakte Francesco Folli een meer praktisch model.

Een Hygrometer is een instrument om vochtigheid van de lucht te meten.

Horace-Benedict de Saussure beschreef in 1783 de werking van een haarhygrometer. De haar wordt langer als hij vochtig wordt en trekt zich samen of wordt korter als hij uitdroogt. In 1875 kreeg dit type een bredere toepassing door Carl Friedrich Koppe.

Vochtigheidsmeters werden eind 17e eeuw populair in de vorm van weerhuisjes. Bij mooi (droog) weer draaide er een vrouwtje naar buiten, bij slecht (vochtig) weer draaide het mannetje naar buiten

Thermometer:

Door de Italiaan Galileo Galilei in 1593

Een thermometer is een meetinstrument dat gebruikt wordt om temperaturen te meten.

Het was Galileo die met een proef in 1593 voor het eerst warmte-uitzetting van lucht in een gesloten glazen bol aantoonde. Hij ontwierp verschillende thermoscopen die lieten zien dat de temperatuur varieerde maar niet hoeveel.

De thermoscoop bestaande uit een gesloten glazen cilinderfles met vloeistof waarin een aantal glazen bolletjes zweven werd in 1640 uitgevonden door Ferdinando II de' Medici. De werking berust op het gegeven dat de dichtheid van de vloeistof minder wordt als die warmer wordt. De bolletjes zullen dan naar beneden zweven bij verwarming van de vloeistof. Het aantal gezonken en drijvende bolletjes is een maat voor de temperatuur.

De Duitse natuurkundige Gabriel Fahrenheit heeft als eerste een goed bruikbare thermometer ontworpen. Vroegere thermometers maakten gebruik van de uitzetting van lucht of van alcohol. In 1714 verving hij de alcohol door kwik, waardoor hogere temperaturen konden worden gemeten.

Vanaf het midden van de 18e eeuw werd de temperatuur gemeten met kwikthermometers, daarvoor door analyses van indirecte waarnemingen

Temperatuurschalen:

Gabriel Fahrenheit: 1686-1736.

0 graden is de laagste temperatuur bij een mengsel van ijs, zout en salmiak. Andere vaste punten: het vriespunt en het kookpunt.

Anders Celsius: 1701 -1741

0 graden was het kookpunt, 100 graden het vriespunt. Later werd dit omgedraaid.

Kelvin: 1824 - 1907

0 graden is het absolute nulpunt bij -273 graden Celsius.

Windmeter:

Door Robert Hooke in 1667.

De eerste anemometer voor het meten van windsnelheden werd in 1667 door Robert Hooke gebouwd.

Door Thomas Romney Robinson in 1846.

De cup-anemometer, de halve bolletjes aan het ronddraaiend molentje waarmee de wind wordt gemeten, is in 1846 uitgevonden door de Ierse sterrenkundige Thomas Romney Robinson.

De wind oefent op de holle zijde meer kracht uit dan aan de bolle kant waardoor het molentje in beweging komt.

### Windvaan

Het was Leo Battista Alberti die in 1452 voor het eerst een toestel beschrijft dat de sterkte van de wind kon aanduiden. Het toestel bestond uit een vaan, die aan de achterzijde was voorzien van scharnierend plankje dat langs een schaalverdeling kon bewegen. De vaan hield het plankje vanzelf in de wind.

### Wolken:

Door Luke Howard in 1802.

De jonge Engelse weeramateer Luke Howard beschreef als eerste in 1803 zijn uitvinding voor het determineren van wolken in zijn 'Easy on the Modification of Clouds'. Hij ging uit van drie basisvormen: Cirrus, Cumulus en Stratus. Hierbinnen zijn alle wolken onder te brengen. Hij bedacht ook de bijbehorende wolkensymbolen.

Het luidt de ontwikkeling van de moderne meteorologie in.

### Zichtmeter

In 1789 werd voor het eerst melding gemaakt van een diaphanometer of de haarhygrometer. Een meetinstrument om de helderheid van de lucht te bepalen bedacht door Horace-Benedict De Saussure uit Zwitserland. Het zicht werd door schatting bepaald.

In 1919 werd de eerste Sichtmesser gepubliceerd door de Duitser Albert Wigand. In 1921 kwam de verbeterde versie de Keilsichtmesser uit.

Anno nu maakt men gebruik van de verstrooiingsmeter (forceward-scattermeter) en de zichtmeter (transmissometer) en menselijke waarnemingen.

### Zonneschijnmeter:

Door John Francis Campbell in 1853.

Een zonneschijnmeter is een meteorologisch instrument voor het vastleggen van het aantal uren dat de volle zon op een bepaald stukje van het aardoppervlak schijnt en er dus geen wolkendek aanwezig is.

### Zonnewijzer:

De schaduw van de zon wordt vanaf de morgen steeds korter om vervolgens vanaf het midden van de dag weer langer te worden. Deze schaduw is het kortst als de zon in het zuiden het hoogste punt aan de hemel bereikt.

De oude Grieken zetten een stok (gnomon) op een vast punt in de grond zodat dit goed was te volgen. Het ontstaan van de zonnewijzer.

In Egypte is een van de oudste zonnewijzers gevonden in het graf van farao Thoetmonsis III, 1436 voor Christus. Deze bestond uit een horizontale meetlat waarop loodrecht een dwarshout was bevestigd. Deze wierp een schaduw op de meetlat. De lengte van de schaduw op de lat gaf de tijd aan. Rond 1200 voor Christus waren in Egypte zonnewijzers in gebruik met een indeling van 12 uur voor de lengte van de dag en 12 uur voor de nacht. Er was sprake van Babylonische (ongelijke) uren doordat de dag in de zomer langer duurt dan in de winter. De Chinezen kwamen al in 1000 voor Christus tot de ontdekking dat als je de stok scheef zette ten opzichte van de aardoppervlak deze als een vrij nauwkeurige tijdmetre kan fungeren.

Vanaf 1350 na Christus werd afgestapt van de ongelijke tijdsindeling en volgde de geleidelijke overgang naar een indeling van 24 gelijke uren die elk weer werden verdeeld in 60 minuten, waarbij 1 minuut weer uit 60 seconden bestond. Dit wordt ook aangegeven op de zonnewijzers aan de gevels vanaf die tijd. Nu geeft de hoek van de schaduw tot de stijl de tijd aan. Ook wel de poolstijlzonnewijzer. De stijl dient wel ingesteld te worden op de breedtegraad waar men zich bevond en gericht naar de hemelpool. Anders is de zonnewijzer geen goede tijdmetre. Later ontstonden ook de zak- en reiszonnewijzers waarvan de stijl

in de gewenste hoek ingesteld kon worden.

In de 17e eeuw kwamen de slingeruurwerken onder ander door het werk van Galileo Galilie, Christiaan Huygens en Robert Hooke. De nauwkeurigheid van tijdmeting nam daardoor flink toe en had de zonnwijzer zijn tijd gehad.

Andere mogelijkheden van tijdmeting waren:

Watervat: Egyptenaren, 1400 voor Christus

Vuurkoorden, oude Chinezen,

Clepsydra's: China en India, 400 na Christus. Ingenieuze mechanismen van tandraden aangedreven door waterkracht.

Kaarsen, Olielampen, Na 700 na Christus

Zandloper: 1380 na Christus

---

## Temperatuur aan de grond (Klomp hoogte)

Geschreven door Erwin - 02/08/2010 13:02

---

In heldere windstille nachten blijkt dat de temperatuur aan de grond aanzienlijk lager kan zijn dan op de normale waarnemingshoogte van 1,5 meter.

In uitzonderlijke gevallen kan dit op lopen tot 10 °C, zoals op 9 oktober 1959 te De Bilt. Het was toen op 1.5 m hoogte +5.4 °C, op 10 cm boven de grond was het -4.5 °C. Lagere gewassen zullen bij zulke omstandigheden (nachtvorst) het eerst bevriezen.

In een heldere nacht verloopt de uitstraling van warmte vanuit de bodem optimaal. Onzichtbare straling verlaat de bodem en veroorzaakt een temperatuurdaling van met name de bovenste centimeters van het oppervlak. Deze uitstraling verloopt in een bewolkte nacht veel minder effectief omdat de wolken de uitgezonden straling deels absorberen en deels terugzenden. Deze uitstraling, met sterke temperatuurdaling tot gevolg, kan er ook voor zorgen dat autoruiten bevroren terwijl het niet vriest.

Grondtemperaturen in de zomer:

Ongemaaid gras houdt de grond op 19.5 graden.

Gras op 10cm gemaaid gras houdt de bodemtemperatuur op 24.5 graden.

De temperatuur van kale grond stijgt in de zomer tot boven de 40 graden.

---

## Luchtdruk

Geschreven door Erwin - 02/08/2010 13:02

---

Lucht heeft zoals alle stoffen op aarde gewicht.

Het oefent daardoor een zekere druk uit op het aardoppervlak. Het is niet eenvoudig om het gewicht van lucht aan te tonen. Daarom geloofden de mensen lange tijd dat lucht niets woog. De weegschaal toont echter aan dat een fles met lucht meer weegt dan diezelfde fles waar de lucht uitgepompt is.

Een dunne kolom lucht met een doorsnede van 1 vierkante cm helemaal tot het topje van de dampkring, dus tot 1000km hoogte, weegt ruim 1 kg. (is 10 Newton). Dit noemen we luchtdruk.

Op elke vierkante cm van ons lichaam drukt dus een gewicht van 1 kg. In totaal drukt de lucht met een



kracht van minstens 100 Kg. Op ons hoofd. Toch wordt ons hoofd niet in elkaar gedrukt. We merken er zelfs niets van, dit komt doordat binnen in ons lichaam met dezelfde kracht wordt teruggedrukt. Als die "tegendruk" er niet was, zou ons lichaam onder die druk in elkaar zakken.

De werking van de barometer berust op een luchtledige doos waarvan de bewegingen op de deksel, via een hefboom, wordt overgebracht op een wijzer. Zodoende is men in staat om de luchtdruk te meten. Men merkte toen op, dat als de wijzer op een barometer naar rechts ging (H) er goed weer kwam. Als de wijzer daarentegen naar links (L) ging, kon men minder goed weer verwachten.

De letter H geeft aan dat de luchtdruk naar verhouding hoog is, misschien wel meer dan 1 kg. per vierkante centimeter (of 10 Newton).

De letter L geeft aan dat de luchtdruk naar verhouding lager is, misschien wel minder dan 1 kg. per vierkante centimeter (of 10 Newton).

Omdat het in de praktijk moeilijk werken is met 1 Kg. druk per vierkante centimeter, heeft men het begrip millibar ingevoerd. Millibar is de eenheid van luchtdruk. 1000 millibar is ongeveer gelijk aan de druk van 1 kg per vierkante centimeter. Op de schaal van een barometer staan deze millibaren aangegeven. 1000 millibar staat in het midden.

Luchtdruk schommelt.

De barometer heeft duidelijk aangetoond dat de luchtdruk niet steeds even groot is en zeker niet op elke plaats. De luchtdruk varieert. Hoe ontstaan nu die verschillen in luchtdruk tussen de ene plek en de andere ?

Daar speelt de temperatuur weer een belangrijke rol in. We weten dat we een fiets met hard opgepompte banden 's zomers beter niet urenlang in de felle zonneschijn kunnen laten staan. Iets dat verwarmd wordt, gaat uitzetten, ook de lucht in die fietsbanden/ Die lucht kan zo'n druk uitoefenen op de banden, dat ze springen.

In de vrije natuur zet verwarmde lucht ook uit. Maar daar kan de lucht eenvoudig ontsnappen en de gemakkelijkste weg is: naar boven. Warme lucht is lichter, heeft een kleinere soortelijke massa dan koude lucht. Dit is duidelijk te zien als er een vuurtje wordt gestookt. Boven het vuur is de lucht warm en daar ontstaat een stijgende luchtstroming. Als er snippertjes papier in worden losgelaten, zien we deze omhoog gaan, ze worden meegenomen door de stijgende luchtstroom.

Als in een bepaald gebied de aardoppervlakte goed door de zon wordt verwarmd, gaat de lucht boven dat gebied ook omhoog. Maar het tekort aan lucht wordt onmiddellijk aangevuld, doordat er van de omgeving (koelere) lucht naar de bewuste plek toestroomt.

De koelere lucht wordt op haar beurt weer verwarmd en stijgt dus op. Naarmate ze verder van het warme aardoppervlak verwijderd raakt, koelt ze weer af. Daardoor wordt de lucht dan weer zwaarder. Tenslotte kan ze ergens verderop weer naar de aardoppervlakte dalen, soms wel duizenden kilometers verwijderd van de plaats waar ze is opgestegen. Daardoor ontstaan ingewikkelde kringloopbewegingen in de atmosfeer, die uiteindelijk ook het dagelijkse weer veroorzaken.

Gustave de Coriolis ontdekte dat de lucht van een hoge- naar een lagedrukgebied niet zomaar van hoog naar laag stroomt, maar op het noordelijk halfrond met een afwijking naar rechts en op het zuidelijk halfrond met een afwijking naar links stroomt. Dit hangt samen met de draaiing van de aarde. Men noemt dit het corioliseffect.

In 1857, presenteerde de oprichter van het KNMI (Buys Ballot) zijn wet van Buys Ballot. Deze luidt: Staande met de rug naar de wind bevindt het lagedrukgebied zich op het noordelijk halfrond links van de waarnemer en een weinig naar voren, en het hogedrukgebied rechts van hem en een weinig naar achteren.

Deze wet werd gebruikt om uren vooruit een storm of verandering van windrichting te voorspellen

Kort samengevat:

Lucht bevat waterdamp

Verwarmde lucht stijgt op

Stijgende lucht koelt weer af en daalt  
Dalende lucht wordt warmer  
Warme lucht kan meer vocht bevatten dan koude lucht.

Wat gebeurt er in een gebied met lage luchtdruk ?  
Vochtige warme lucht stijgt op  
Lucht koelt af, wolkvorming (condensatie)  
Lucht stijgt nog verder op  
Nog groter afkoeling veroorzaakt neerslag

Wat gebeurt er in een gebied met hoge luchtdruk ?  
De lucht gaat naar beneden en vloeit weg in alle richtingen naar gebieden met een lage luchtdruk (=> Wind)  
Wolken verdwijnen want de lucht kan meer waterdamp bevatten omdat ze warmer wordt.

De wind is een van de voornaamste bepalende factoren voor ons weer. De meest voorkomende windrichting Wind is dus "lucht in beweging", daarbij verplaatst zij zich van een maximum (H) naar een minimum (L).  
is ZW. Namelijk 20 %. Is die beweging snel, dan waait de wind hart; stroomt de lucht maar langzaam, dan is er een zwakke wind. Er is een groot verschil in de kracht waarmee de lucht stroomt.

Meer over luchtdrukken kunt u hier vinden.

Voor ons land geldt over het algemeen:  
's Zomers brengt de westenwind koel en onbestendig weer  
's Winters brengt de westenwind zacht en onbestendig weer  
's Zomers brengt de oostenwind warm en droog weer  
's Winters brengt de oostenwind koud weer

=====

## Windhoos / Tornado / Orkaan / Cycloon

Geschreven door Erwin - 02/08/2010 13:31

---

### Windhoos

Soms ziet men aan de onderzijde van een wolk op slurven gelijkende uitsteeksels. De slurven, die in een punt uitlopen, worden steeds langer tot ze zich in de lucht oplossen of tenslotte het aardoppervlak bereiken.

Op de plaats waar dat gebeurt, lijkt het of zich plotseling uit het water een zuil verheft of op het land een stofwolk oprijst. Het zijn stof- en waterhozen, die in de zomer voorkomen.

Een waterhoos is een windhoos/tornado boven water. Ze hebben geen zuigende of exploderende krachten. Water blijft gewoon in het zwembad. De lucht in de tuba gaat naar beneden. Schade treed op door de windbelasting met windsnelheden van zelfs 500 km/uur (139 m/s).

In het Nederlandse klimaat komt het jaarlijks tot windhozen. We spreken van een windhoos als de circulatie van een trechtersvormige wolk onder een bui, tot aan het aardoppervlak weet door te dringen. Voor een windhoos zijn felle buien noodzakelijk, Een Nederlandse windhoos zou men in Amerika een tornado noemen.

Gewoonlijk zijn ze in ons land ongevaarlijk, maar een enkele keer hebben ze zo'n omvang, dat ze aanzienlijke schade aanrichten.

### Tornado

In Nederland bereikt een windhoos zelden de kracht van een Amerikaanse tornado. In de 20e eeuw gebeurde dat slechts enkele malen.

Tornado's worden ingedeeld volgens de schaal van Fujita. Deze schaal loopt van F0-F5 en werd door de Japanse meteoroloog en natuurkundige Ted Fujita opgesteld. Hij baseerde de schaal op de optredende schade in de kern van de tornado gekoppeld aan de maximaal optredende en mogelijke windsnelheden. Deze oorspronkelijke schaal is inmiddels verouderd. In plaats daarvan wordt sinds 2007 de Enhanced Fujita Scale (EF Scale) gebruikt. Bij deze schaal wordt ook rekening gehouden met de kwaliteit van bouwconstructies. Ook heeft men gevonden dat lagere windsnelheden al de door de schaal gedefinieerde schade veroorzaken.

F0: 064-116 km/h. EF0: 105-137 km/h. Lichte Tornado. Lichte schade.

Takken breken af ondiep gewortelde bomen waaien om.

F1: 117-180 km/h. EF1: 138-178 km/h. Matige tornado. Matige schade.

Caravans kunnen omslaan. Auto's worden van de weg gedrukt.

F2: 181-253 km/h. EF2: 179-218 km/h. Tornado van betekenis. Aanzienlijke schade.

Bomen worden ontworteld. Schade aan huizen.

F3: 254-332 km/h. EF3: 219-266 km/h. Zware tornado. Ernstige schade.

Treinen slaan om

F4: 333-418 km/h. EF4: 267-322 km/h. Zeer verwoestende tornado. Zeer zware schade.

Huizen worden opgetild. Auto's waaien weg.

F5: 419-512 km/h. EF5 > 322 km/h. Zware tornado. Catastrofaal.

Huizen auto's vliegen 100 meter of meer door de lucht, Grote metalen constructies worden verbogen.

Voor het ontstaan van een tornado is het zwaarste type onweersbui nodig dat we op aarde kennen: de supercell.

Een supercell is kort gezegd een zware onweersbui die een eigen circulatie weet te ontwikkelen.

Daarvoor zijn voldoende vocht en warmte nodig, maar ook interactie met de bovenlucht is essentieel. In de stijgstroom gaat de warme lucht spiraalsgewijs met grote snelheid omhoog. Ook de dalstromen uit de enorme bui bevatten rotatie. In het hart van de bui ontstaan in feite een zeer compact maar goed ontwikkeld lagedrukgebied.

Zulke situaties doen zich vooral voor in de nabijheid van ofwel een koufront, dan wel een buienlijn op een convergentielijn.

### Nederland

Een Tornado trof bijvoorbeeld in 1925 het plaatsje Borculo, waarbij het grootste deel van het dorp werd vernield. Deze windhoos ontwikkelde zich tot een cycloon, de beruchte cycloon van Borculo.

In de tweede wereldoorlog ontwikkelde zich boven het IJsselmeer een bui met maar liefst elf slurven.

Windhoos / Tornado in Nederland enkele met dodelijke slachtoffers traden op bij:

01/08/1674: Utrecht. Tornado met enorme ravage.

10/08/1925: Borculo. Tornado grootste gedeelte van het dorp werd vernield. 4 doden.

01/07/1927: Neede. Tornado met veel schade. 10 doden

23/08/1950: F3-F4. Kootwijk en de Veluwe. Tornado met veel schade aan de bossen over een lengte van 46km.

27/03/1966: Winterswijk. Windhoos richt veel schade aan.

25/06/1967: F3. Oostmalle, Chaam en Tricht. Windhoos volgens KNMI zwaarste ooit in Nederland. 7 doden.

11/08/1972: Ameland. Een windhoos over Ameland en ongelukkigerwijs juist over de camping bij Nes. Er stond geen caravan meer overeind. 2 doden.

03/10/1977: Aalten. Windhoos vernielt een kapitale boerderij.

06/10/1981: Moerdijk. Windhoos treft vliegveld waarbij een F28 Fellowship verongeluk. 17 doden.

17/07/1987: Oldenbroek. Windhoos trok een spoor van verwoesting door de bossen. Vele boerderijen en kassen gingen tegen de vlakke, vee werd meegesleurd.

11/08/1992: Ameland. Tweede keer een zware windhoos over camping bij Nes. 1 dode.

03/08/1997: Hoogvliet en Spijkenisse. Windhoos met veel schade.

09/09/1998: Apeldoorn - Deventer: Windhoos legde vele bomen om.

02/06/2003: Warnsveld - Vorden. Windhoos.

17/06/2004: Breda. Tornado richtte een ravage aan in de wijken Sportpark, Heusdenhout en Brabantpark.

14/07/2007: Hoogeveen. Windhoos.

04/08/2008: Grouw en Oostermeer. Windhoos.

14/07/2010: Zware valwinden in Vethuizen en Neerkant. 2 doden.

07/06/2012: Montfort. Windhoos.

04/11/2013: Wijk bij Duurstede. Tornado richtte aanzienlijke schade aan in de wijk de Horden en het industrieterrein Molenvliet.

09/07/2014: De Moer. Tornado krachtige maar korte.

24/08/2015: EF1. Wieringerwerf. Tornado met een spoor van schade vooral aan boerderijen.

04/06/2019: EF2 Tornado tussen Nijmegen en Hulsen

EF1-tornado over Haaksbergen over een gebied van circa 2 km in noordnoordoostelijke richting.

Ten minste acht tornado's zijn deze dag geïdentificeerd in Nederland

### Gustnado

Een gustnado is niets anders dan uitstromende lucht uit een buienwolk die aan de grond voor lokaal sterk draaiende beweging zorgt. Ze duren enkele seconden tot hooguit enkele minuten met een hoogte van enkele tientallen meters.

Meestal treed de schade op aan de voorzijde van een windstotenfront van een buiencomplex.

Waarschijnlijk is hiervan ook sprake geweest op 4 juni 2019 op enkele plekken in Haaksbergen.

### Orkaan

Orkaan is windkracht 12, de hoogste trap van de schaal van Beaufort. Van een orkaan is sprake als de windsnelheid gemiddeld over minstens 10 minuten 117 km per uur of meer is. Een orkaan is de gevaarlijkste storm die in ons land mogelijk is. Het is een zware storm die uitgroeit tot een superstorm, levensgevaarlijk en de schade is enorm.

Orkaankracht wordt in ons land zelden bereikt: sinds 1901 slechts op drie dagen en meestal alleen gedurende korte tijd.

Orkanen zijn hevige en gevaarlijke wervelstormen met verwoestende windsnelheden tot 300 kilometer per uur en huizenhoge golven.

Afhankelijk van het gebied waar ze ontstaan heten ze:

- Orkaan: Atlantische Oceaan en het oostelijke deel van de Stille Oceaan
- Hurricanes: Caribisch gebied,
- Tyfonen: Westelijke deel van de Stille Oceaan en de Filipijnen
- Cycloon: Zuidelijke deel van de Stille Oceaan en de Indische oceaan,
- Willy-Willie: Australië.

Dergelijke stormen kunnen ontstaan in de gebieden rond de evenaar wanneer de zeewatertemperatuur 27 graden of hoger is. De oorzaak voor het ontstaan van orkanen is de zon. Rond de evenaar warmt de zon het land en de zee sterk op. Warme luchtpakketjes stijgen naar grote hoogte tot wel 16km. Op deze hoogte kan de lucht niet verder stijgen en stroomt de lucht naar de zijanten en uiteindelijk ook weer naar beneden. Wanneer er meerdere wolkenpartijen tot zware onweersbuien ontwikkelen, kan er een systeem van enkele honderden kilometers in doorsnede uitgroeien.

Door de draaiing van de aarde gaat dit systeem ook draaien. Een typische kenmerk van een zich ontwikkelende orkaan is het ontstaan van een oog in het midden door hele sterk dalende

luchtbewegingen.

Een bijkomend kenmerk is de lage barometerstanden in het oog. Bij een categorie-5 is de luchtdruk zelfs lager dan 920 hPa. Als gevolg van deze lage luchtdruk kan het zeewater soms meer dan zes meter omhoog worden gezogen, met vloedgolven in de kustgebieden tot gevolg.

Boven land neemt de windsnelheid in de orkaan af, maar vallen er enorme hoeveelheden regen, soms honderden millimeters in luttele uren. In het 'oog' van de cycloon, met een doorsnede van 30 tot 50 kilometer, klaart het op en is het nagenoeg windstil, de stilte voor de storm. Zodra het oog voorbij is steekt de storm aan de achterkant weer op dan uit een andere richting. In Nederland komen stormen met windsnelheden tot 300 kilometer per uur, niet voor. Wel kunnen de restanten Europa bereiken, maar dan als gewone depressies.

Als gevolg van warmer zeewater kunnen orkanen die in de Atlantische wateren tot ontwikkeling komen in de toekomst vaker naar Europa gaan afbuigen. Als gevolg van de klimaatverandering zullen orkanen wel steeds vaker noordwaarts richting Europa trekken, waar ze het weer in onze streken gaan beïnvloeden. Superstorm Lorenze (Cat-5) schampte in september 2019 de westkust van Ierland. Dit was waarschijnlijk een voorproefje van wat ons te wachten staat als het klimaat verder opwarmt.

Orkanen worden naar hun kracht ingedeeld volgens de schaal van Saffir-Simpson. Er is een classificatie ontwikkeld om onderscheid te kunnen maken tussen krachtige en verwoestende cyclonen. De schaal werd opgesteld in 1969. De schaal kent vijf verschillende categorieën gebaseerd op windsnelheid, barometrische druk en de hoeveelheid stormvloed.

1. Zwak, windsnelheid 118 – 152 km/uur.
2. Matig, windsnelheid 153 – 176 km/uur.
3. Krachtig, windsnelheid 177 – 208 km/uur.
4. Zeer krachtig, windsnelheid 209 – 248 km/uur.
5. Verwoestend, windsnelheid meer dan 248 km/uur.

---

## Sneeuw en Witte kerst

Geschreven door Erwin - 27/12/2010 15:21

---

Eigenlijk is elke vorm van neerslag oorspronkelijk sneeuw. De ijskristallen in een wolk waar de temperatuur tussen de min 10 en min 20 graden Celsius is, zijn bedekt met een klein laagje water. Botsen de kristallen, dan vriezen ze vast. En zijn er genoeg ijskristallen aan elkaar geplakt, dan ontstaat een sneeuwvlokje dat zo zwaar is dat het uit de wolk valt. Is het ook koud genoeg aan het aardoppervlak (rond het vriespunt of daaronder), dan blijft de sneeuw echt sneeuw. Zo niet, dan smelt het en wordt het regen.

Wanneer er een zeer koude, meestal noordelijke Arctische stroming boven de Noordzee staat, brengt dit in de winter en in het voorjaar nog wel eens (veel) sneeuwbuien boven ons land. De combinatie van een zeer koude bovenlucht en relatief warm zeewater zorgt voor de ideale omstandigheden voor het ontstaan van deze sneeuwbuien.

De koude lucht waarin sneeuwbuien ontstaan, vind je eerder op grote hoogte. Daarom gaat de neerslag vooral op de heuveltoppen van Limburg eerder in sneeuw over dan in lagere delen van Nederland.

Een emmer van tien liter vol verse sneeuw weegt slechts één kilogram. Smelt de sneeuw, dan vinden

we slechts één liter water in de emmer terug. 10 cm sneeuw komt dus overeen met een neerslaghoeveelheid van 1 cm regen.

Voordat het sneeuwdek tot een meter is aangegroeid is er echter wel meer sneeuw nodig dan 10 cm aan neerslag. Ondanks het geringe gewicht van sneeuw wordt een dikke laag namelijk toch wel enigszins samengedrukt. Gaat dit proces eeuwenlang door, zoals bij gletsjers of ijskappen, dan wordt de sneeuw uiteindelijk ijs.

Het lijkt vreemd maar we kunnen binnenshuis horen of het sneeuwt of heeft gesneeuwd. Vooral vers gevallen, droge sneeuw werkt als een geluiddemper, omdat er veel lucht in zit. Scherpe of luide klanken worden als het ware opgeslorpt en niet weerkaatst. De witte wereld is dus ook heel stil, vol rust en kalmte. Zodra de sneeuw begint te smelten en langzaam verdwijnt neemt het lawaai weer toe.

Een wandeling door de sneeuw geeft de ene keer een heel ander geluid dan de andere keer. Het geluid van voetstappen in de sneeuw hangt samen met de temperatuur. De toon is hoger naarmate de temperatuur lager is. Als de temperatuur boven het vriespunt ligt, doen de stappen de natte sneeuw smelten. Vriest het meer dan vijf graden, dan wordt de sneeuw vrijwel geruisloos samengedrukt onder de voeten. Vriest het meer dan twaalf graden, dan horen we de sneeuw knarsen en kraken en klinkt het alsof we door glas lopen.

### Soorten sneeuw

#### Natte sneeuw

Bestaat grotendeels uit water, smelt meestal als het de grond raakt.

#### Poedersneeuw

Bij zeer strenge vorst klonteren de ijskristallen niet samen, maar valt de sneeuw in kleine vlokjes.

#### Drift- of jachtsneeuw

Sneeuw die van de grond opwaait.

#### Blizzard

Sneeuwstorm.

In Nederland valt gemiddeld 30 dagen per jaar sneeuw. De kans dat die sneeuw tijdens Kerst valt, is vrij klein. In de afgelopen jaren hebben we slechts enkele keren een witte Kerst gehad.

Voor de statistieken is sprake van een witte kerst als op beide kerstdagen een gesloten sneeuwdek ligt in De Bilt van minimaal één cm

Witte kerst in De Bilt vanaf 1901:

1906, sneeuwhoogte 10 cm

1938, sneeuwhoogte 13 cm

1940, sneeuwhoogte 4 cm

1950, sneeuwhoogte 6 cm

1964, sneeuwhoogte 5-10 cm

1981, sneeuwhoogte 11-20 cm

2009, sneeuwhoogte 4-9 cm

2010, sneeuwhoogte 4-6 cm

Van een Witte Kerst in Twente is sprake als op beide kerstdagen een gesloten sneeuwdek ligt in Twente van minimaal één cm.

Witte kerst in Twente vanaf 1894:

1896, sneeuwhoogte 5 cm

1906, sneeuwhoogte 3 cm

1917, sneeuwhoogte 2 cm

1923, sneeuwhoogte 8 cm  
1930, sneeuwhoogte 5 cm  
1938, sneeuwhoogte 10 cm  
1950, sneeuwhoogte 2 cm  
1962, sneeuwhoogte 5 cm  
1964, sneeuwhoogte 2 cm  
1981, sneeuwhoogte 5-10 cm  
1986, sneeuwhoogte 5-15 cm  
2000, sneeuwhoogte 5-10 cm  
2010, sneeuwhoogte 15 cm

=====

---

## Vorst / Vorstgrens

Geschreven door Erwin - 28/02/2011 19:33

---

Als de temperatuur op aarde voldoende daalt, krijg je vorst. Dit gebeurt vaker bij helder weer, wanneer er geen wolken zijn die de van de aarde opstijgende warmte tegenhouden. Als de temperatuur op een hoogte van 1,5 meter boven de grond onder het vriespunt komt, spreken we officieel van vorst. Vriest het tot niet meer dan 10 centimeter boven de grond, dan noemen we het natuurlijk vorst aan de grond. De eerste vorst na de zomer wordt meestal in oktober gemeten.

### Soorten vorst

#### Lichte vorst

-0,1 tot -5 graden

#### Matige vorst

-5,1 tot -10 graden

#### Strengere vorst

-10,1 tot -15 graden

#### Zeer strenge vorst

-15,1 graden of lager

Een dag waarop de minimumtemperatuur onder nul komt, noemen we een vorstdag. Blijft de temperatuur het hele etmaal onder nul en ligt ook de maximumtemperatuur onder het vriespunt? Dan noemen we het een ijsdag.

Wanneer grond losgewerkt is, werkt de lucht die tussen de losgemaakte grond zit als een goede isolator. De warmtestroom uit de diepere bodem wordt zo tegengegaan. Het gevolg is dat de lucht die vlak boven de grond zit, extra snel en sterk kan afkoelen. Daardoor is de kans groter dat jonge plantjes, die net boven de grond zijn gekomen, schade oplopen door de vorst aan de grond. Dus bij kans op vorst aan de grond is het beter om het schoffelen van de ruïnen nog even uit te stellen.

### Nulgradenniveau

Het nulgradenniveau (isotherm 0 C) of de vorstgrens geeft aan op welke hoogte de temperatuur onder nul komt in de atmosfeer. Boven het nulgradenniveau zijn de wolkeendruppels in onderkoelde toestand. Als de vorstgrens op 0 meter staat, vriest het tot in het laagland. Dit niveau ligt meestal zo'n 300 meter boven de grens waar sneeuw overgaat in regen. Sneeuw kan

immers al vallen bij temperaturen van enkele graden boven nul.

Het nulgradenniveau wordt gebruikt voor een verscheidenheid van prognoses en voorspellingen. Het niveau ligt nu (18/12/2015) op 3400m hoogte. Boven dit niveau vriest het dus en dat is wel erg hoog voor dit tijdstip van het jaar.

De isothermen van 0 C (vorst) of -3 C (eeuwige sneeuw) vormen de scheidslijn tussen een zeeklimaat en een landklimaat.

=====

## Wind

Geschreven door Erwin - 28/02/2011 19:57

---

Wind is simpelweg lucht die stroomt. Het ontstaat doordat lucht zich wil verplaatsen van plekken met een hogere luchtdruk naar plekken met een lagere luchtdruk. De verschillen in luchtdruk worden veroorzaakt door temperatuurverschillen. Wind is er om die luchtdrukverschillen weg te nemen. Een taak die eigenlijk nooit af is. Daarom is de lucht rond de aarde continu in beweging en waait er altijd wind.

Bij windkracht 5/6 worden evenementen met marktkramen afgeblazen. Anders moet je de marktkramen vastsjorren vooral in straten kan het dan extra spoken.

### Soorten wind

#### Valwind of katabatische wind

Een valwind is een sterke neerwaartse luchtstroom die lucht met een hoge dichtheid vervoert vanaf grote hoogte onder invloed van de zwaartekracht. Ze komen alleen in of aan de rand van bergachtige gebieden voor die van een helling het dal instroomt. De wind ontstaat als het op de helling koud wordt, waardoor de lucht dichter en dus zwaarder wordt.

Soms wordt een valwind ook wel aangeduid met de termen downburst of microburst, maar een downburst is een meer algemene term voor een sterke neerwaartse stroming van lucht in een zware bui.

Een valwind kan gepaard gaan met zware windstoten en neerslag. Soms wordt een valwind verward met een tornado of windhoos, echter een valwind is te herkennen aan dat de bomen allemaal in dezelfde richting omvallen

#### Stijgwind of anabatische wind

Wind die vanuit het dal een helling opklimt. De wind ontstaat op zonnige dagen als een helling warmer wordt dan het dal. De lucht stijgt daardoor op en trekt lucht uit het dal mee.

#### Fohn

Moet lucht over een berg heen, dan verliest hij bij het opstijgen veel vocht in de vorm van neerslag. Aan de andere kant van de berg daalt de lucht weer, waardoor hij opwarmt. Omdat droge lucht sneller opwarmt dan vochtige lucht, zorgt de fohn voor extra veel warmte en dus een groter temperatuurverschil tussen beide zijden van een berg.

Sommige winden zijn zo bekend, dat ze een eigen naam hebben: de Mistral in het Franse Rhonedal bijvoorbeeld. Dat is een valwind met hevige windstoten.

Waarom de wind 's nachts draait is als volgt verklaarbaar:

Overdag daalt de lucht boven de koele zee en wordt naar de kust geduwd waardoor het boven het



warmere land weer gaat stijgen.

's Nachts daarin tegen daalt de lucht boven het koele land en wordt zo naar de kust geduwd waardoor het boven het warmere zeewater weer gaat stijgen.

#### Windverschillen in de verticaal

Het komt geregeld voor dat de wind aan de grond vanuit een totaal andere hoek waait, dan de wind op enkele kilometers hoogte. Als er daarbij bewolking overschuift, is dat goed te zien. Dan komen de stapelwolken bijvoorbeeld vanuit het noordwesten aandrijven, terwijl de hoge sluierbewolking vanuit het zuidwesten overtrekt. In een onstabiele luchtopbouw, dat wil zeggen met relatief warme lucht onderin en relatief koude lucht bovenin, wordt buivorming extra gestimuleerd als er windverschillen zijn met de hoogte. Dan gaat het zowel om snelheidsverschillen als om richtingsverschillen. Wie zoekt naar een hevige bui, mogelijk supercell, die zoekt vooral naar verschillen in windrichtingen op relatief geringe hoogte in de bui en windversnelling met de hoogte.

#### Biologische windschalen

Voor de invloed van de wind op dieren en planten, uitgewerkt door de Engelse bioloog Lyall Watson. In windstoot van 130 km/uur komt overeen met 95kg per m<sup>2</sup>

Bij windstilte zijn alle vogels in de weer.

Bij windkracht 1 - 2 (zwakke wind) vliegen de bladluizen en zweven jonge spinnen aan herfstdraden.

Bij windkracht 3 verplaatsen spinnen, luizen en sprinkhanen zich niet meer.

Bij windkracht 4 blijven ook de kevers aan de grond.

Bij windkracht 5 stoppen alle vliegen met vliegen, behalve horzels. De nachtelijke vogeltrek stopt dan ook.

Bij windkracht 6 stoppen de nachtvlinders en bijen en wagen zich nog maar weinig vogels in de lucht.

Bij windkracht 7 zoeken kleine vogels een schuilplaats.

Bij windkracht 8 zijn er nog maar weinig vogels in de lucht.

Bij windkracht 9 (storm) durven alleen zwaluwen en eenden nog te vliegen. Insecten blijven aan de grond

Bij windkracht 10 (zware storm) blijven alle vogels aan de grond.

Sommigen vogels kunnen de komst van een storm aanvoelen door subtiele veranderingen in de luchtdruk. Uit enkele onderzoeken blijkt dat deze vogels kort van te voren extra veel eten zodat ze de storm kunnen uitzitten. Dit heeft wel een nadeel: van een volle buik wordt de vogel langzaam en zwaar. Dus alleen als er een storm komt, eten ze even zo veel mogelijk op.

=====

## Depressie

Geschreven door Erwin - 01/03/2011 21:02

---

Een depressie wordt veroorzaakt door een lagedrukgebied. Dit is een gebied waarin de luchtdruk lager is dan in de omgeving daaromheen. De luchtdruk is het gewicht van de dampkring en geeft aan hoe hard de lucht op ons hoofd drukt. Als er op 10 kilometer hoogte een keiharde wind (de straalstroom) waait, wordt van onderaf lucht aangezogen. Hierdoor daalt aan het aardoppervlak de druk, wat betekent dat we te maken hebben met een depressie.

#### Voorboden van depressie:

Een kring om de zon, een halo, vormt zich in ijskristallen waaruit sluierwolken in de hoogste lagen van de atmosfeer bestaan. Ze zijn vaak de eerste voorboden van een naderend warmtefront en dat hoort vaak weer bij een naderende depressie. Als de vissers vanuit de Nederlandse havens vertrokken en de

kringen rond de zon waren te zien, dan konden de achterblijvers met recht bang zijn dat de vissers in een depressie met bijbehorende storm terecht zouden komen.

Soorten depressie

Frontale depressie

Ontstaat waar koude lucht uit het noorden en warme lucht uit het zuiden op elkaar botsen.

Secundaire depressie

Een klein lagedrukgebied in een groter lagedrukgebied. Een minidepressie in een depressie dus.

Orografische depressie

Wanneer een luchtstroom over een berg heen wil, zal hij moeten stijgen. Daardoor koelt de lucht af, condenseert en zorgt voor een plaatselijke depressie.

Zelfs in een schoorsteen kan ook een minilagedrukgebiedje ontstaan. Wanneer er boven de schoorsteen heel harde wind waait, zul je zien dat as vanuit de haard naar boven wordt getrokken.

Een lagedrukgebied gaat vaak gepaard met regen omdat de lucht van verschillende kanten wordt aangetrokken, en gaat botsen in de kern van het lagedrukgebied. De enige uitweg is dan nog omhoog. Lucht die opstijgt, koelt af. En lucht die afkoelt, condenseert tot kleine waterdruppeltjes. Deze vormen wolken, waaruit stevige buien kunnen vallen.

=====

## Temperatuur

Geschreven door Erwin - 01/03/2011 21:21

---

Van de zonnestraling die door onze dampkring heen prikt, bereikt maar de helft ook echt het aardoppervlak. Ongeveer 30 procent wordt teruggekaatsd (door de atmosfeer of door wolken). En bijna 20 procent wordt geabsorbeerd (door gassen in de atmosfeer). Hoe warm het ergens precies wordt, hangt af van een aantal factoren: de afstand tot de evenaar (hoe dichterbij, hoe warmer), de mate van luchtvervuiling (die houdt warmte vast) en het soort oppervlak (donkere stukken zoals bos en asfalt absorberen straling, lichte stukken zoals sneeuw en ijs kaatsen straling terug) en de afstand van de aarde tot de zon (welk seizoen het op dat moment is op de plaats waar je je bevindt).

De diameter van de zon is 1,4 miljoen kilometer. Dat is 109 keer de diameter van de aarde.

Het wordt echt steeds warmer, we weten dat in Nederland in de jaren 90 0,8 graden warmer was dan gemiddeld over 1961-1990 gemeten.

De jaargemiddelde temperatuur steeg van 9,4 naar 10,2 graden.

Waarom wordt het in sommige gebieden wel tropisch warm en een eind verderop niet.

De situatie van de grond op dat moment maakt veel uit. Gaat het om een relatief lage en natte bodem die veel water verdampt (kost energie, geeft afkoeling) zoals Ruurlo of gaat het om een kurkdroge grond die veel Hoger ligt zoals Haaksbergen. Droge grond warmt namelijk veel sneller op dan natte grond.

Zwarteboltemperatuur (Globe temperature)

De zwarte boltemperatuur meet men met een zwarte bolthermometer. Dat is een klassieke thermometer die men in een rubberen dop steekt die op zijn beurt in een koperen bol met een diameter van 15 cm wordt gestoken die mat zwart is geverfd. Het reservoir van de thermometer wordt in het centrum van de

bol geplaatst. Is een maat voor de door mensen ervaren temperatuur ten gevolge van warmtestraling. De zwartebol temperatuur is de temperatuur die een zwarte bol zou moeten hebben om dezelfde warmte uitwisseling met de omgeving te hebben als een menselijke lichaam in gelijke omstandigheden.

#### Natteboltemperatuur (Wet Bulb Temperature)

Om de thermometer is een nat kousje geplaatst en omdat het water verdampt koelt de thermometer. Is de laagste temperatuur die een nat voorwerp, dat zich in een luchtstroom bevindt, krijgt ten gevolge van het verdampen van het aanklevende water.

Hoe hoger de relatieve vochtigheid van de lucht is des te minder verdamping en hoe hoger de "natte bol" temperatuur. Het is dus een indicatie van de luchtvochtigheid.

De natteboltemperatuur wordt veel gebruikt om een "ervaringstemperatuur" bij warmte te beschrijven. Een mens houdt het lichaam koel door zweten en bij warm weer zal de huid dus vochtig zijn.

#### Wet Bulb Globe Temperature (WBGT)

Aan de hand van zwarteboltemperatuur, natteboltemperatuur en de buitenluchttemperatuur kan de WBGT-index bepaald worden.

De is een indicator voor de kans op hittestress.

De WBGT is een gewogen gemiddelde van de globetemperatuur, de luchttemperatuur en de natteboltemperatuur.

T<sub>nb</sub> = natteboltemperatuur

T<sub>z</sub> = zwarteboltemperatuur

T = luchttemperatuur

WBGT = 0,7 T<sub>nb</sub> + 0,3 T<sub>z</sub> (zonder zonnestraling);

WBGT = 0,7 T<sub>nb</sub> + 0,2 T<sub>z</sub> + 0,1 T (met zonnestraling).

#### Etabolisme klasse, Referentiewaarde WBGT

0 Rust, 32C

1 lichte arbeid, 29C

2 gemiddelde arbeid, 26C

3 zware arbeid, 23C

4 zeer zware arbeid, 20C

---

## Bewolking

Geschreven door Erwin - 01/03/2011 21:45

---

Een wolk is gewoon een verzameling minuscule waterdruppeltjes. Die ontstaat wanneer waterdamp opstijgt en daardoor afkoelt. Net als wanneer je uitademt tegen een koud raam. Dan verandert de uitgeademde damp ook in waterdruppeltjes. De vorm van de wolk verradert op welke manier de damp is opgestegen. Langzaam, uitgestrekt, rondom een gebergte, et cetera.

#### Soorten wolken

Alto

Hoge wolk

Stratus

Laaghangende wolk

Nimbus  
Regenwolk

Cumulus  
Stapelwolk

Cirrus  
Vederwolk

#### Parelmoerwolken

Parelmoerwolken kom je niet vaak tegen in Nederland. Laatste keer op 25 december 2018 en op 2 februari 2016.

Parelmoerwolken worden meestal gevormd bij -80 graden of lager rond de 12 kilometer hoogte.

Een wolk betekent niet automatisch regen. Maar bij een echte wolkbreuk heb je zelfs aan een paraplu niet genoeg. Het regenrecord hoort bij een wolkbreuk die in 1948 op 3 augustus het Gelderse Voorthuizen teisterde. Binnen 24 uur viel daar 208 millimeter. En dat is best veel, als je weet dat er in Nederland , in een heel jaar normaal gesproken zo'n 800 millimeter valt.

Soms zijn wolken donkergekleurd of zelfs zwart. Volgens onderzoekers aan de TU Delft zijn wolken altijd wit. De donkere wolken die je soms ziet zijn eigenlijk schaduwen van andere wolken.

=====

## Vliegtuigstrepen

Geschreven door Erwin - 27/01/2013 09:38

---

Vaak nog eeder dan de dunne, ijle bewolking van een naderend warmtefront geven vliegtuigstrepen aan dat er een weersverandering op komst is. Op de hoogte van ongeveer 10 km waar de meeste verkeersvliegtuigen vliegen, is het heel koud, -40 tot wel -50 °C.

De uitlaatgassen van vliegtuigen bevatten veel waterdamp, die vrijwel onmiddellijk bevriest. Daardoor vormen zich condensatiesporen wat in de vaktaal contrails (condensation trails) genoemd wordt.

Als de lucht al bijna vochtig genoeg was om bewolking te laten ontstaan, kunnen de vliegtuigstrepen heel lang blijven bestaan. Ze kunnen daarbij helemaal uitwaaien en een grote oppervlakte bestrijken. Het kan dan goed zijn dat er een warmtefront op komst is. Als de lucht erg droog is, zijn ze weer snel verdwenen of worden soms niet eens gevormd.

In de buurt van sommige grote vliegvelden, zoals dat van Chicago, is aangetoond dat het door de grote hoeveelheid van contrails minder zonnig is geworden.

=====

## Fronten

Geschreven door Erwin - 27/01/2013 10:30

---

Wanneer een warme luchtmassa op een koudere stoot, ontstaat er een duidelijke grens, het front, vaak duizenden kilometers lang.

De warme lucht kruipt, langs de lengte van het front, over de koelere lucht om een grens te vormen die schuin op het aardoppervlak staat en warme van koude lucht scheidt, Omdat de warme lucht stijgt koelt deze af en er ontstaat een strook van wolken en regen (of sneeuw). Sterke fronten die luchtmassa's met

enorme temperatuurverschillen scheiden, ontstaan op het noordelijk halfrond wanneer koude polaire lucht stuit op warme tropische lucht. Zij worden onveranderlijk begeleid door regen of sneeuw vaak met sterke winden, en zijn de voorbode voor een omslag van het weer omdat de ene luchtmassa de andere vervangt.

Het front dat de meeste invloed heeft op het weer in Europa is het polaire front. In de zomer ligt het meestal ten noorden van ons maar in de winter kan het front zelfs Zuid-Europa bereiken.

Fronten kunnen stationair zijn maar meestal beweegt één luchtmassa zich en duwt de andere voor zich uit. Er bestaan drie hoofdtypen van bewegende fronten, elk met een eigen invloed op het weer.

Waar de warmere en vochtiger lucht in opmars is spreken we van een warmtefront. Een warmtefront vormt dus de voorzijde van de warme lucht.

Waar de koudere lucht deze warme, vochtige lucht vervangt spreken we van een koufront. Een koudefront vormt de voorzijde van koude lucht.

### Warmtefront

<http://www.weerstationhaaksbergen.nl/weather/images/fbfiles/images/2013/Warmtefront.jpg>

Bij een warmtefront nadert warmere lucht over een breed gebied. Omdat warmere lucht lichter is dan de koudere lucht aan de voorkant, stijgt deze lucht op. De warmere lucht stroomt daardoor het eerst binnen in de hogere luchtlagen. Het gebruikelijke plaatje is dan ook dat er eerst bewolking in de hogere luchtlagen komt en vervolgens ook op lagere niveaus.

Als de bewolking dik genoeg is, gaat het regenen of als de lucht aan de voorkant van het warmtefront koud is, gaat het sneeuwen. Omdat het warmtefront een heel kleine helling met de grond maakt, kan het als het regent nog uren duren voordat het warmtefront aan de grond doortrekt. Warmtefronten bewegen vrij langzaam rond de 25 km per uur. Ook wordt het zicht geleidelijk slechter.

Op de barometer is de nadering van het warmtefront goed te zien door een geleidelijk dalende luchtdruk. De wolkenhoogte bereikt een laagste punt bij het passeren van het warmtefront.

Warmtefronten in depressies worden vaak direct gevolgd door een koufront.

Op weerkaarten worden warmtefronten aangegeven met rode lijnen met rode halve bolletjes in de richting waar het warmtefront naartoe trekt.

### Koudefront

<http://www.weerstationhaaksbergen.nl/weather/images/fbfiles/images/2013/Koufront.jpg>

We spreken van een koufront als een wig van koude lucht zich onder een warme luchtmassa drukt. De warme lucht wordt hierdoor snel omhoog gewerkt.

Een koufront trekt sneller dan een warmtefront en de neerslag bij een koufront is korter van duur dan bij een warmtefront. In de buurt van een koufront is de atmosfeer meestal behoorlijk onstabiel, waardoor er flinke buien in kunnen ontstaan. Onweer is daarbij zeker mogelijk.

De passage van een koufront is op de barometer duidelijk zichtbaar door een snelle luchtdrukstijging. Tevens komen er onmiddellijk achter het koufront vaak felle opklaringen en knapt het zicht zienderogen op.

Een koufront wordt op de weerkaarten aangegeven door een blauwe lijn met op regelmatige afstand een driehoekje in de trekrichting van het koufront.

Op 10 januari 2015 werd binnen 1 dag een warmtefront opgevolgd door een koudefront. Mooi te zien in onderstaand grafiek.

[http://www.weerstationhaaksbergen.nl/weather/images/fbfiles/images/2015/Passage\\_WF\\_KF\\_storm\\_20150110.jpg](http://www.weerstationhaaksbergen.nl/weather/images/fbfiles/images/2015/Passage_WF_KF_storm_20150110.jpg)

### Occlusie

<http://www.weerstationhaaksbergen.nl/weather/images/fbfiles/images/2013/Occlusiefront.jpg>

Een koufront loopt sneller dan een warmtefront en haalt het warmtefront op een gegeven moment in. Dat gebeurt het eerst bij de grond en pas wat later op enige hoogte. We vinden het daarom in de hogere luchtlagen nog terug terwijl we aan de grond alleen de kenmerken van een koufront vinden. We spreken hier van een occlusie en vormen in de gematigde streken de depressies.

Op het noordelijk halfrond ontstaan depressies langs het front dat de koude noordelijke luchtmassa scheidt van de warme zuidelijke lucht (1). Daar waar een koufront overgaat in een warmtefront (2) knikt dat front, en klemt een hoeveelheid warme lucht tussen twee armen (3). De leidende arm wordt het warmtefront omdat daar de warme lucht omhoog gedrukt wordt over de koude lucht heen door het zich sneller verplaatsende achterop komende koufront. Er ontstaat een lagedrukgebied rondom de knik doordat de koude lucht sneller wegstroomt dan de warme lucht toestroomt. Gewoonlijk beweegt het koufront zich twee maal zo snel als het warmtefront en haalt het dus op een gegeven moment in (4).

Een occlusiefront is een front dat ontstaat waar een koufront en een warmtefront elkaar raken doordat koufronten sneller gaan dan warmtefronten. Een occlusiefront begint waar een koufront op een warmtefront botst en vervolgens eindigt in de kern van de depressie. De lucht rondom een depressie draait op het noordelijk halfrond altijd tegen de wijzers van de klok in. De plek waar het koufront het warmtefront inhaalt heet occlusiepunt. In dit gebied valt de meeste regen.

Er zijn twee soorten occlusiefrenten: een koufront dat een warmtefront inhaalt of een koufront dat een warmer koufront inhaalt.

Op weerkaarten wordt een occlusiefront getekend als een dikke paarse lijn met alternerend warmtefronttekens (halve cirkeltjes) en koudefronttekens (driehoekjes). De tekens geven bovendien de verplaatsingsrichting van het front aan. De lijn wordt paars gekleurd omdat paars een mengsel is van blauw en rood, de respectieve kleuren van het koude- en warmtefront. Deze lijn begint waar het koudefront en warmtefront samenkomen en eindigt in de kern van de depressie.

---

## Weerkaarten

Geschreven door Erwin - 31/01/2013 18:59

---

<http://www.weerstationhaaksbergen.nl/weather/images/fbfiles/images/2013/Weerkaart.jpg>

De eerste echte weerkaarten werden ontwikkeld door Heinrich Brandes. Tussen 1816 en 1820 maakte hij een serie kaarten die gebaseerd waren op waarnemingen die door het meetnet van het Mannheimer Genootschap waren gedaan. Uit deze kaarten konden de posities van hoge- en lagedrukgebieden boven Europa worden geanalyseerd. De kaarten waren echter nog niet geschikt voor een goede weersverwachting, want het weer was al veranderd tegen de tijd dat alle informatie binnen was en verwerkt was. Pas na de uitvinding van de telegraaf, door Samuel Morse, werd een snelle uitwisseling van informatie mogelijk.

Bovenstaande weerkaart laat de plaats zien van lage- en hogedrukgebieden (cyclonen en anticyclonen) met de bijbehorende fronten op een bepaalde zomerdag boven de Noord-Atlantische Oceaan. De weerkaart is samengesteld met behulp van gegevens van honderden meteorologische stations. Punten met gelijke atmosferische druk worden met elkaar verbonden, de zogenaamde isobaren. De dikke lijnen geven de plaats aan waar het front het aardoppervlak raakt. Deze plaats kan bepaald worden door naar de posities van de lage- en hogedrukgebieden te kijken.

Meer over fronten kunt u hier vinden.

### Lagedrukgebied (Depressies / Cyclonen)

Een cycloon of depressie (laag of L op een weerkaart) is een duidelijk te onderscheiden lagedrukgebied met de laagste druk in het midden. De depressie blijft bestaan doordat lucht opstijgt uit het midden en snel verdwijnt vanwege winden op grote hoogte. Bij het aardoppervlak wordt lucht de depressie ingezogen en afgebogen rondom het centrum (zie Corioliseffect).

Winden draaien daarom rond een depressie tegen de klok in op het noordelijk halfrond en met de klok mee op het zuidelijk halfrond.

Harde winden ontstaan wanneer het drukverschil tussen de rand en het centrum van de depressie hoog is en lucht de depressie in raast. Depressies zijn gewoonlijk duizenden kilometers lang en bestrijken verticaal gezien de gehele troposfeer. Lagedrukssystemen in de gematigde streken zorgen voor wolken en regen of sneeuw als gevolg van de condensatie en neerslag uit stijgende, afkoelende lucht. Boven tropische wateren kunnen depressies zich ontwikkelen tot orkanen. Depressies ontstaan vaak langs een front zoals het polair front op de noordelijke breedtegraden. Een dal van lage druk wordt trog genoemd.

### Hogedrukgebied (Anticyclonen)

Anticyclonen (hoog of H op de weerkaart) zijn hogedrukssystemen en kunnen zich uitstrekken over grote gebieden. De lucht in het centrum van een hogedrukgebied daalt naar de aarde, wordt samengedrukt en opgewarmd tijdens de daling, en laat een lagedrukcentrum achter op grote hoogte. Op het aardoppervlak vloeit de lucht van het centrum van het hogedrukgebied weg en wordt afgebogen als gevolg van het Coriolis effect.

Winden draaien met de klok mee rond een hogedrukgebied op het noordelijk halfrond en tegen de klok in op het zuidelijk halfrond.

Het drukverschil tussen het centrum en de rand is zelden zo hoog als bij een depressie en dus zijn winden in een hogedrukgebied gewoonlijk niet hard. Anticyclonen zorgen meestal voor fijn zonnig weer omdat wolken zelden ontstaan in dalende en zich opwarmende lucht. Soms komen stationaire geblokkeerde hogedrukgebieden voor die periodes van goed, maar extreem, weer veroorzaken. Hittegolven en droogtes in de zomer en bittere kou in de winter. Seizoengebonden hogedrukgebieden ontstaan in de winter boven de sneeuwvlaktes in de binnenlanden van de continenten omdat lucht afkoelt, compacter wordt en daalt.

Aanhoudend zomerweer hebben we wanneer hogedrukgebieden op de weerkaart de dienst blijven uitmaken en de weg voor depressies van de Atlantische Oceaan blokkeren. Bij een blokkade verandert het weer soms weken achtereen niet en de plaats van de hogedrukgebieden bepaalt het weertype en de temperatuurverdeling in Europa.

Ligt de kern van het hogedrukgebied boven de Noordzee of het zuiden van Scandinavië dan waait bij ons de wind uit oostelijke richtingen. In ons land is het dan zonnig, droog en warm.

Ligt het hogedrukgebied boven het vasteland van Europa dan wordt de lucht vanuit het zuidoosten aangevoerd. In de meer verontreinigde lucht die dan wordt aangevoerd, kan het in West-Europa zeer warm worden.

### Isobaren

Op weerkaarten worden hoge- en lagedrukgebieden aangegeven alsook isobaren.

'Iso' is Grieks voor gelijk en 'bar' is Grieks voor druk. Een isobaar is daarom een lijn die plaatsen met een gelijke luchtdruk verbindt. Met toenemende hoogte neemt de luchtdruk af. Als we daarom plaatsen verbinden met dezelfde absolute luchtdruk, zou het een groot rommeltje worden op de weerkaarten en zou je er weinig conclusies aan kunnen verbinden. In de weerwaarnemingen worden daarom alle luchtdrukmetingen eerst gereduceerd tot zeeniveau. Er wordt dus bepaald wat de luchtdruk zou zijn als hij op zeeniveau gemeten zou zijn. Op deze manier worden de luchtdrukwaarden van plaatsen weer helemaal vergelijkbaar en kunnen we er conclusies aan verbinden voor de wind.

Wanneer isobaren dicht bij elkaar liggen, is er tussen plaatsen een groot luchtdrukverschil en moet er

meer wind gaan waaien. Doordat de corioliskracht ervoor zorgt dat er op het noordelijk halfrond een afwijking naar rechts plaatsvindt, zal de lucht steeds verder afbuigen tot hij uiteindelijk evenwijdig aan de isobaren gaat stromen. De krachten die dan door het luchtdrukverschil en door de corioliskracht worden uitgeoefend, zijn dan met elkaar in evenwicht. In de hogere luchtlagen gebeurt het ook zo, maar dicht bij de grond is er sprake van wrijving en die zorgt ervoor dat er toch een component van de wind is, die van hoge naar lage luchtdruk waait.

### Blokkade

Van een blokkade is sprake wanneer een hogedrukgebied de weg blokkeert voor depressies. Regengebieden kunnen ons land dan niet of moeilijk bereiken waardoor het een tijdlang droog en zonnig kan zijn. Vooral in het voorjaar en in de zomer kan een standvastige blokkade leiden tot droogte en het verdampen van veel water. Zoals in 2018 plaatsvond.

Het begrip blokkade is afgeleid van de weerkaart. Een omvangrijk hogedrukgebied boven de Atlantische Oceaan met uitlopers naar de Noordzee of het zuiden van Scandinavië zorgt ervoor dat de depressies afbuigen naar de Middellandse Zee of ver ten noorden van ons land trekken. Het hogedrukgebied kan op de kaart de vorm van de Griekse letter Omega aannemen. Dit wordt dan ook wel een Omegablokkade genoemd.

<http://www.weerstationhaaksbergen.nl/weather/images/fbfiles/images/Omegablokkade.png>

### Omegablokkade

De precieze positie van het blokkerende hogedrukgebied is van groot belang voor de richting waaruit de lucht wordt aangevoerd en daarmee ook de temperatuur. Of continue aanvoer van warme lucht of koude lucht. In beide gevallen blijft de neerslag uit.

=====

## Luchtmassa

Geschreven door Erwin - 02/02/2013 19:46

---

<http://www.weerstationhaaksbergen.nl/weather/images/fbfiles/images/2013/Luchtmassa.jpg>

Een luchtmassa ontstaat als lucht gedurende langere tijd in een gebied verblijft en daardoor homogene eigenschappen aanneemt. Het weer in Europa staat onder de invloed van vier luchtmassa's.

Onze polair-maritieme lucht (Pm) is afkomstig van boven de Arctische oceaan en beweegt zich, vooral in de winter, zuidwaarts. Deze lucht kan vanuit het noordwesten komen en koud weer meebrengen, samen met regen en korte opklaringen. Indien de lucht via een langere route over de Atlantische Oceaan aankomt kan er meer vocht worden opgenomen. Koel, bewolkt en vochtig weer komt vanuit het zuidwesten. Pm-lucht komt soms uit het noordoosten en brengt koud regenachtig weer mee met sneeuw. Dit weer is kil en gaat vaak gepaard met koude noordelijke wind.

Koude, droge polair-continentale lucht (Pc) ontstaat in de winter boven de ijsvlaktes van Noord-Azië. Wanneer deze lucht zich naar West-Europa uitbreidt krijgen we extreem koud maar helder weer. Koude massa is een relatief koude luchtsoort die over een warmer oppervlak strijkt. Een koude massa warmt op aan de onderzijde en dat kan uitdraaien op onstabieleit.

Warme, vochtige tropisch-maritieme lucht (Tm) bevindt zich boven de Azoren en komt Europa binnen vanuit het zuidwesten. In de winter betekent dit mild bewolkt weer. In de zomer wordt deze lucht droger wanneer die zich boven Europa bevindt en zorgt voor heldere zonnige dagen. Warme massa is een relatief warme luchtsoort die over een kouder oppervlak strijkt. Een warme massa koelt aan de onderzijde af en neigt dus naar stabilisatie.



Zuid-Europa staat onder invloed van tropisch-continentale lucht (Tc) uit de Noordafrikaanse woestijnen. Deze lucht beweegt noordwaarts en zorgt voor de hete en droge zomer aan de Middellandse Zee.

=====

## Kalender

Geschreven door Erwin - 03/02/2013 17:37

---

### Hondsdagen (20 juli – 20 augustus)

De dagen van omstreeks 20 juli tot rond 20 augustus worden de Hondsdagen genoemd. In deze periode komt de heldere ster Sirius van het sterrenbeeld De Grote Hond gelijk met de zon op. De Grieken en Romeinen zagen dit als de periode van de grote hitte. Ook voor ons land gaat dat op: deze tijd is de warmste van het jaar. 's Middags is dan zo'n 19 tot 24 graden heel normaal. De warmte kan gemakkelijk voeding geven aan onweersbuien met veel regen. Een vochtig warm, broeierig weertype met zo nu en dan een paar stevige buien is karakteristiek voor de Hondsdagen.

Voor onze voorouders, die nog niet over koelkasten beschikten, was dat ook de tijd waarin etenswaren sneller waren bedorven.

### Kortste / langste dag

De dagen rond 21 december, wanneer volgens de astronomische kalender de winter begint, zijn de kortste dagen van het jaar. Pas rond kwart voor negen in de ochtend komt de zon op en 's middags rond half vijf gaat zij weer onder. De hoeveelheid zon die de atmosfeer op de kortste dag ontvangt, is 85% minder dan op de langste dag, rond 21 juni.

Dit verschil danken we niet alleen aan de grotere daglengte, maar hangt ook samen met de hogere zonnestand. Hoe hoger de zon aan de hemel, hoe kleiner het oppervlak dat door een stralenbundel verlicht wordt en hoe hoger de temperatuur.

Toch zijn 21 juni en 21 december meestal niet de warmste en koudste dagen. Het geheel van atmosfeer, continenten en oceanen reageert vertraagd op veranderingen in de hoeveelheid warmte. Daardoor valt de warmste dag in De Bilt gewoonlijk niet op 21 juni, maar ongeveer een maand later. Die data lopen van plaats tot plaats uiteen door verschillen tussen water en land, omdat water veel langzamer op temperatuurveranderingen reageert dan lucht en land. Plaatsen aan zee beleven gemiddeld later in het jaar hun warmste en koudste dag.

### Oudewijvenzomer

Een periode met mooi najaarsweer wordt ook wel oudewijvenzomer genoemd, maar over de datering van dit begrip bestaan verschillende interpretaties. Volgens oude gezegden mag alleen warmte rond 8 november zo worden genoemd, maar volgens klimatologen gaat het om warme dagen tussen 17 en 25 september. Oorspronkelijk komt het begrip uit de Noordse of Germaanse mythologie, waarin noodlotsgodinnen wevend of spinnend werden afgebeeld. Ze beeldden daarmee de menselijke levensdraden uit. De term oudewijvenzomer is waarschijnlijk terug te voeren op een vrouwelijke watergeest met lange witte haren. Later werd het toegeschreven aan oude breiende vrouwen en aan veldspinnen die bij rustig nazomerweer lange draden maken.

De verwarring is begrijpelijk want het najaar kent verschillende opeenvolgende periodes van de zomer met uiteenlopende benamingen. In Nederland en Vlaanderen wordt een zomerse periode rond 29 september wel Sint Michielszomertje genoemd, begin oktober heet dat kranenzomer, rond 11 oktober Sint Gommaruszomertje en 11 november spreekt men van de Sint Maartenszomer.

Het warme najaarsweer hangt samen met een hogedrukgebied boven Midden-Europa, waardoor de wind in West-Europa uit het zuiden waait. Daarmee wordt warme lucht aangevoerd uit het gebied van de Middellandse Zee, waar in oktober en november nog temperaturen van 25 tot 30 graden mogelijk zijn. In ons land wordt de 25 graden in oktober soms nog overschreden en in november ligt die grens bij 20 graden. Het mooie nazomerweer kan meer dan een week aanhouden. Meestal leidt het rustige weer

's avonds wel tot mist, die door de afnemende kracht van de zon 's ochtends steeds langzamer verdwijnt en zich soms de hele dag weet te handhaven.

#### Schaapscheerderkoude (5-20 juni)

De Schaapscheerderkoude is een koude periode in juni, doorgaans tussen 18 en 14 juni, die wel alles met schapen te maken heeft. Zomerweer in juni houdt zelden de hele maand stand. Meestal draait de wind na de eerste zomerse of zelfs tropische dagen van zuid naar noordwest of noord. Daarmee stroomt aanzienlijk koelere lucht uit het Noordzeegebied Europa binnen. Boven de nog relatief koude Noordzee ligt dan vaak een grijs wolkendek of een mistgebied dat met de noordwestelijke stroming onze kant op komt. De felle juni-zon maakt dan plaats voor een grijs wolkendek en zeker in de wind is het ronduit koud. Zo'n weersomslag

van warm en zonnig naar koel en somber is in juni niet ongewoon. Vooral rond het midden van de maand moeten we het vaak bezuren.

Schaapscheerders maakten vroeger van deze grijze koele periode gebruik om de schapen te scheren, vandaar de benaming Schaapscheerderkoude. Meestal houdt dat koele en sombere weer wel enkele dagen aan, zodat de kale huid van de schapen niet blootgesteld wordt aan de felle zon.

onderzoek blijkt dat de Schaapscheerderkoude in ons land doorgaans

#### IJsheiligen (11-14 mei)

IJsheiligen is een van de oudste en bekendste begrippen uit de volksweerkunde. De eerste berichten over Sint Mamertus, Sint Pankratius, Sint Servatius en Sint Bonifacius dateren van rond het jaar 1000.

Ze vierden hun naamdagen op achtereenvolgens 11, 12, 13 en 14 mei. De IJsheiligen ontleen hun benaming aan het gevaar van koud voorjaarsweer voor het gewas, dat in deze tijd in volle bloei staat.

Een late vorstnacht kan nu veel schade aanrichten. Het is echter niet zo dat tijdens de IJsheiligen de kans op een overgang naar koud weer groter is dan op andere dagen in het voorjaar.

Temperatuursprongen, die onder andere het gevolg zijn van het nog relatief koude zeewater, zijn kenmerkend voor dit hele jaargetijde en kunnen zelfs in juni nog voorkomen. Wel neemt na half mei de kans op vorst sterk af en aan het eind van deze maand zijn temperaturen onder nul uitzonderlijk. In dat opzicht markeren de IJsheiligen meestal de overgang naar een periode met een meer zomers karakter, maar soms begint de zomer al tijdens de IJsheiligen. Zo'n IJsheiligenzomer duurt meestal maar kort, maar het kan dan al behoorlijk warm worden met zomerse temperaturen boven 25 graden.

#### Zevenslapersdag

Een kou-inval met regen eind juni of begin juli wordt ook wel in verband gebracht met Zevenslapersdag.

De benaming Zevenslapersdag is gebaseerd op een legende over zevenjongelingen die vanwege de vervolging van christenen enkele honderden jaren na het begin van onze jaartelling op een berg bij Ephesus (Turkije) in een grot moesten vluchten. Daar vielen ze in een diepe slaap tot ze op, wat toen 27 juni was, werden ontdekt en wakker gemaakt. Regen op Zeuenslapersdag zou garant staan voor zeven natte weken.

---

## Hondsdagen

Geschreven door Erwin - 12/08/2014 07:51

---

#### Hondsdagen:

Bij vlagen zwoel, of zelfs bijna heet weer, maar ook fikse buien. Dit past perfect bij een periode die klimatologisch gezien nog net iets later in de zomer valt en die bekend staat als de 'Hondsdagen'.

#### De Hondsdagen - weerkundig

De 'Hondsdagen' verwijzen naar een periode die eindelijk nog iets later in het jaar valt, tijdens de

hoogzomer, gedurende de periode die ongeveer begint op 20 juli en half augustus eindigt. In die tijd van het jaar worden in onze streken de hoogste temperaturen bereikt. Niet zelden is dat een broeierige periode, waarin het vaak tot onweer komt. Vooral tijdens onweersbuien kan er veel hemelwater in korte tijd vallen, soms zelfs een gemiddelde maandhoeveelheid. Uiteraard blijft zo'n extreme neerslaghoeveelheid vaak wel beperkt tot een klein gebied.

Waarom deze periode bekend staat als 'de Hondsdagen' ? Het heeft niets te maken met de kreet 'hondenweer' maar de oorsprong is astronomisch.

#### De Hondsdagen – astronomisch

Na de zon, onze zeer nabije ster, is Sirius de helderste ster die we aan onze nachthemel kunnen zien. Deze ster straalt niet alleen veel krachtiger dan onze eigen zon, maar staat ook nog eens erg nabij, op een afstand van 8,6 lichtjaren, dat naar de maatstaven in het heelal, inderdaad 'om de hoek' is.

Daarmee is haar schijnbare helderheid voor ons, verklaard.

Sirius wordt ook wel de 'Hondsster' genoemd, omdat het de helderste ster is van het sterrenbeeld 'De Grote Hond'. Aan onze winterhemel, is Sirius een prachtige verschijning aan de zuidelijke hemel. In januari kunt u Sirius in de avond bewonderen. Zowel Orion als De Grote Hond bevinden zich dichtbij de ecliptica, de schijnbare baan die de zon langs de hemelkoepel beschrijft. Aan het begin van de zomer komt Sirius ongeveer gelijk met de zon op, en is daarom onzichtbaar. Vanaf de laatste julidecade echter, wordt Sirius in de ochtendschemering zichtbaar. Dat markeert het begin van de Hondsdagen. Daarna komt Sirius steeds vroeger op en wordt daardoor beter, en ook langer zichtbaar.

#### De Hondsdagen – historisch

Volgens de Griekse mythologie werd Artemis door haar broer Apollo misleid, waardoor ze per ongeluk haar geliefde Orion doodde. Ontroostbaar besloot ze hem als sterrenbeeld aan de hemel te zetten, met zijn trouwe hond Sirius naast zich, zodat ze beiden kon blijven zien.

In het oude Egypte markeerde het tijdstip dat Sirius precies gelijk met de zon opkomt, het begin van het nieuwe jaar. Daar werd Sirius trouwens Sopdet genoemd, naar een godin, die getrouwd was met Sah (Orion). Zij was de godin van de ster Sirius en ter ere van haar werd ook jaarlijks het Sothisfeest gevierd. Dat was niet voor niets. De felle stralen van onze zon houden Sirius 70 dagen verborgen en op het moment dat Sirius weer voor het eerst in de ochtendschemering kan worden gezien, markeert ook het moment van het jaarlijkse overstromen van de Nijl in Egypte, waarmee de droge periode tot een einde komt.

Geen wonder dat er feest werd gevierd. De Nijl was voor Egypte letterlijk een levensader en het overstromen voor het woestijngebied, waar anders niets wil groeien, een zegen. Sopdet kondigde dus de komst van het leven brengende water aan. Hoe belangrijk Sirius voor de Egyptische samenleving destijds was, blijkt ook uit het feit dat voor het balsemen van een overledene een periode van 70 dagen in acht werd genomen, precies het tijdvak dat Sirius onzichtbaar is en Sopdet dus afwezig is. Haar terugkeer symboliseerde dus de wederkomst van het leven en was dus in meerdere opzichten een verheugende gebeurtenis.

=====

## Inversie

Geschreven door Erwin - 12/08/2014 08:06

---

### Inversie:

Hoger in de atmosfeer wordt het gewoonlijk steeds kouder maar soms stijgt de temperatuur met de hoogte. Een inversie (temperatuuromkering) noemen weerkundigen dat. De effecten zijn waarneembaar vanaf het aardoppervlak maar ook vanuit een luchtballon, vliegtuig en zelfs vanuit aardobservatiesatellieten.

De temperatuur van de lucht neemt in de regel in de onderste 10-15 kilometer van de dampkring af met

de hoogte. Daardoor is het bijvoorbeeld op bergtoppen of op vlieghoogte kouder dan op zeeniveau. Op sommige dagen gaat deze regel niet op. Dan bevindt zich op enkele tientallen, honderden of duizenden meters boven het aardoppervlak een warme laag. Aan de onderzijde daarvan neemt de temperatuur toe met de hoogte. Men spreekt dan van een inversie, omdat het een omkering van de normale situatie betreft.

Inversies komen echter vaak op allerlei hoogtes voor; doordat ze niet gekoppeld zijn aan een vaste hoogte, kun je ze niet terugvinden in het gemiddeld verloop van de temperatuur met de hoogte in de dampkring.

Inversies vervullen vaak de rol van deksel op de onderste laag van de atmosfeer. Ze gaan uitwisseling van lucht onder de inversie met die daarboven tegen. Daardoor hoopt zich onder een inversie vaak vocht en vuil op. Inversies bevinden zich dan aan de bovenzijde van een mistlaag van laaghangende bewolking en/of van verontreinigde lucht.

Doordat de inversie als een deksel de onderste laag van de atmosfeer afsluit, kan de vuile lucht niet weg en treedt ook geen verdunning van de concentraties verontreiniging op. Het effect kan nog worden versterkt als de ontsnappingsroutes voor vocht en vuil niet alleen aan de bovenzijde zijn afgesneden, maar de lucht ook in horizontale richting geen kant op kan. Dat is het geval als de lucht gedwongen wordt te stagneren in dalen en valleien. Een geval van opgesloten lucht doet zich voor in de sterk geïndustrialiseerde Povlakte in Noord-Italië. De vallei is aan drie kanten omsloten door bergen en als er dan een inversie optreedt, is het altijd raak. Nu eens is de lucht over vrijwel het gehele gebied sterk verontreinigd, dan weer is de Povlakte volledig gehuld in mist.

Postduivenhouders zijn als de dood voor inversies. Vooral jonge duiven kunnen zich onder dergelijke weersomstandigheden niet oriënteren. Ze vertrekken dan vaak pas na geruime tijd van de losplaats, meestal in de verkeerde richting, en keren niet meer terug. Op die manier gaat soms veel waardevolle of veelbelovende wedstrijdduiven verloren.

### Warmtefrontinversie:

Inversies treden bijvoorbeeld op bij de nadering van een warmtefront. Dat komt doordat de warmere lucht boven een gegeven locatie het eerst doordringt op grotere hoogte en pas later arriveert op grondniveau.

### Subsidentie-inversie:

Ook in hogedrukgebieden doen zich gewoonlijk inversies voor, samenhangend met de dalende luchtbewegingen die daarin plaatsvinden. De dalende lucht warmt namelijk op zodat zich een inversie vormt. In de winter bevindt zich onder de inversie veelal mist of laaghangende bewolking die grote gebieden, bijvoorbeeld Duitsland, de Benelux en Noord-Frankrijk, kan bedekken. Op satellietbeelden is dan te zien dat hoger gelegen regio's zoals de Ardennen en Sauerland, boven de inversie uitsteken, zodat het aardoppervlak daar vanuit de ruimte gewoon zichtbaar is. De temperatuur kan boven de inversie wel bijna 15 graden hoger liggen dan eronder in de mist.

### Grondinversie:

Inversies kunnen ook ontstaan als het aardoppervlak afkoelt en de lucht direct daarboven eveneens doet afkoelen, terwijl de temperatuur van de lucht op wat grotere hoogte niet wordt beïnvloed en zijn relatief hogere temperatuur behoudt. Zo vormt zich een grondinversie, waaronder zich vaak stralingsmist bevindt.

Ook boven de oceanen treden inversies op, vooral in de gebieden waar de passaten waaien, zoals boven de Grote Oceaan voor de kust van Mexico of boven de Atlantische Oceaan voor de kust van Afrika. De vochtige laag onder de inversie noemt men dan de maritieme grenslaag. Aan de bovenzijde daarvan bevinden zich vaak uitgestrekte wolkenvelden met in een regelmatig patroon optredende zogeheten stratocumulusbewolking. Het patroon wordt soms verstoord door wolkenstrepen van schepen,

die kriskras door de wolkenvelden heen liggen. De schepen die de wolkenpluimen veroorzaken bevinden zich in de buurt van de dunne punt van de pluim. De sporen worden na verloop van tijd breder en waaieren soms wat uit in onregelmatige vormen. In de gebieden waar zich veel stratocumulusvelden voordoen, liggen vaak ook vulkanische eilanden, waarvan sommige hoog genoeg zijn om door zo'n inversie heen te prikken.

Bron: Zenit juni 2014

=====

---

## Weerbureaus

Geschreven door Erwin - 12/08/2014 08:13

---

### Weerbureaus

Tot omstreeks de jaren '80 van de vorige eeuw was de situatie in de meteorologie betrekkelijk eenvoudig. Het KNMI verzorgde de publieke weersberichten en gaf daarnaast tegen een vergoeding voor de onkosten ook op commerciële klanten toegespitste berichten uit. Naast het KNMI opereerden er nog enkele éénmans bedrijfjes zoals Jan Pelleboer, Hans de Jong en later Jan Versteegt.

In 1984 kwam daarin verandering toen een aantal KNMI-ers samen met enkele meteorologen uit Wageningen, besloot om een commercieel weerbureau op te richten. Deze actie resulteerde in de geboorte van Meteo Consult (MC). Onder leiding van Harry Otten groeide dit bedrijf uit tot een internationaal opererend weerbureau binnen de overkoepelende MeteoGroup. De Nederlandse vestiging in Wageningen is qua omvang vergelijkbaar met de afdeling Weer van het KNMI.

Ook elders in Europa werden private weerbureaus opgericht en geleidelijk aan kwam er vanuit die groep verzet tegen de commerciële activiteiten van de overheidsdiensten zoals het KNMI. Uiteindelijk resulteerde dat in een volledige afsplitsing van de commerciële activiteiten, behoudens de dienstverlening aan de luchtvaart, van het KNMI. Alle activiteiten werden ondergebracht in een private onderneming Holland Weather Services genaamd. Dit bedrijf werd al vrij snel overgenomen door Weathernews Incorporated (WNI), een privaat weerbedrijf van Japanse origine. In 2009 besloten de voormalige KNMI-medewerkers zich toch weer af te splitsen en zo ontstond Weerplaza (WP), een onderdeel van Infoplaza.

Inmiddels was onder de vlag van DLV Gerrit Hiemstra gestart met een privaat weerbedrijf DLV-meteo dat zich vooral richtte op weersverwachtingen en voorlichting ten behoeve van de landbouw. Later werd het werkterrein uitgebreid en ontstond Weeronline (WOL), dat uiteindelijk overging in MeteoVista maar zich op internet zich nog steeds presenteert als Weeronline.

Sinds de afsplitsing van de commerciële afdeling concentreert het KNMI zich, voor wat betreft de weersverwachting, volledig op de in de wet gedefinieerde publieke taak waarbij de nadruk ligt op waarschuwingen voor extreme (bedreigende) weersituaties.

In 2006 ging BuienRadar online.

Bron: Zenit mei 2014

=====

---

## NAO-index

Geschreven door Erwin - 13/08/2014 07:24

---

Zoals de naam (Noord Atlantische Oscillatie) al doet vermoeden, is het gekoppeld aan variaties in de atmosferische circulatie (herverdeling van de lucht op grote schaal) in het Noord-Atlantisch gebied. NAO is gedefinieerd als het verschil in luchtdruk tussen de Azoren / Lissabon en IJsland, en de verhoudingsgetallen die daar uit voortkomen wordt de NAO-index genoemd. De NAO-Index is een maat voor de meridionaliteit/zonaliteit van het stromingspatroon in onze omgeving, die in grote lijnen laat zien waar in de regio tussen IJsland en de Azoren de hoge- en de lagedrukgebieden liggen. De NAO trekt veel aandacht, omdat de fluctuaties de systematische veranderingen reflecteren in de weersystemen, namelijk de locatie en de sterkte van de systemen.

De NAO-index verandert op alle tijdschalen en is een belangrijke indicator van zowel het huidige weer, als ook de klimaatschommelingen op regionale schaal.

Een hoge (positieve) NAO-index doet zich voor wanneer er een sterk IJslands lagedrukgebied heerst, samen met een sterk Azoren-hogedrukgebied. Tussen deze systemen in waaien dan sterke westen winden. In de winter, geeft deze situatie koud weer in Groenland en oostelijk Noord-Amerika, terwijl Noordwest-Europa zacht winterweer heeft, zoals in 2014. Het leverde ons een erg zachte winter op.

Is de druk bij IJsland relatief hoog en bij de Azoren relatief laag, dan neemt de NAO-index een negatieve waarde aan. Bij ons is er dan een relatief grote kans op zowel noordelijke als zuidelijke winden zoals in het jaar 2011. Warmte in Groenland en koude in Noordwest-Europa.

De Azoren liggen tussen Amerika en Europa. Ongeveer 1500 km ten westen van het Portugese vasteland vind je deze archipel van negen bewoonde eilanden.

Bochten in de straalstroom komen vaker voor naarmate de straalstroom minder sterk wordt. Belangrijkste aanjager van straalstroom zijn de temperatuurverschillen tussen het poolgebied en de gebieden rond de evenaar. De opwarming van de aarde van de laatste tientallen jaren doet zich in de poolgebieden veel sterker voor dan in de tropen. De temperatuurverschillen aan weerszijden van de straalstroom nemen hierdoor af, de straalstroom verliest aan sterkte. Hierdoor trekken er gemakkelijker bochten in. En maken meridionale stromingen meer kans dan vroeger, toen de straalstroom sterker was.

=====

## Shelfies (shelfcloud of rolwolk)

Geschreven door Erwin - 17/01/2015 07:50

---

Een shelfcloud is vrij vertaald een plankwolk of kraagwolk. De wolk dankt zijn ontstaan aan de verschillen tussen warme en koude lucht die bij een zware bui dicht bij elkaar komen. Er gaat een enorme hoeveelheid warme lucht omhoog. Dit gebeurt in de zogeheten updraft van de bui. De opstijgende lucht koelt af, de waterdamp in de lucht condenseert, en vormt een enorme wolkenoren. Als compensatie van de opstijgende lucht zal er ook een bijna even grote hoeveelheid lucht moeten gaan dalen. De dalende luchtstroom concentreert zich in de zogenaamde 'downdraft' van de bui. Een belangrijke eigenschap van de dalende lucht is, dat deze beduidend kouder is dan de stijgende luchtstroom.

Daar waar de luchtstroom de onderste luchtlagen bereikt, moet ze worden afgebogen in horizontale richting. De dalende lucht, die al een bewegingscomponent met de bui mee heeft, zal nu in voorwaartse richting gaan uitstromen, in dezelfde bewegingsrichting als dat de bui zelf trekt.

De voorste begrenzing van deze koele lucht uit de bui noemen we het 'gustfront'. Bij het passeren van het gustfront neemt de wind plotseling sterk toe en daalt de temperatuur binnen een paar minuten met vaak wel meer dan 5 graden.

De koudere lucht, die bovendien zwaarder is dan de warme omgevingslucht, zorgt ervoor dat de warme

lucht een extra duw omhoog krijgt aan de voorzijde van de bui. Daar kan de opstijgende lucht tot wolkvorming leiden. De shelfcloud wordt geboren. De warme lucht, die condenseert en verder wil opstijgen, drukt tegen de ook vrij warme luchtlagen er boven. Die gaan ook omhoog. En zo kan de gelaagde structuur van de shelfcloud vorm krijgen.

Zolang de connectie met de wolk op grote hoogte intact is, noemen we het een shelfcloud. Als de onderstekraag zich harder voortbeweegt dan de bovenliggende wolk, en zich loskoppelt van die wolk, dan noemen we dit een rolwolk.

=====

---

## Afname maritimiteit van het klimaat

Geschreven door Erwin - 15/03/2015 09:22

Met afname van de maritimiteit op klimatologisch gebied wordt bedoeld de afname van de invloed van het zeeklimaat. Minder westelijke of zuidwestelijke winden die in de zomer koel en in de winter zacht weer brengen.

Op de lange termijn is die trend misschien waarneembaar en het zou te verklaren zijn door een sterkere opwarming van de Noordpool waardoor de temperatuurverschillen tussen Pool en Evenaar afnemen en de westcirculatie minder krachtig wordt.

Daar was overigens in de winter van 2014 niets van te merken met 3 maanden een zeer krachtige westcirculatie. In 2015 is het een stuk minder zelfs met een minder sterke westcirculaties beleven we nog een vrij zachte winter.

=====

---

## Zonsverduistering

Geschreven door Erwin - 22/06/2015 21:22

Soms schuift de maan voor de zon langs zodat de heldere zon deels of totaal wordt afgedekt. Een totale zonsverduistering ontstaat als zon, maan en aarde -in die volgorde- precies op een lijn staan. De schaduw van de maan scheert over de aarde. Je moet op de juiste plek op aarde staan om de schaduw volledig over je heen te krijgen. Bij een ringvormige verduistering staat de maan zo ver van de aarde dat de maanschijf te klein is om de zonnenschijf volledig af te dekken: tijdens de totaliteit blijft er een ring zonlicht zichtbaar rond de maanschijf.

Het weer:

Tijdens de eclips wordt het wat donker, neemt de zonkracht af en daardoor de instraling en opwarming van de aarde in de onderste luchtlagen. Dit zorgt ervoor dat de temperatuur enkele graden kan dalen

Bijen:

Als het onbewolkt is en de temperatuur stijgt door tot voorbij de 10 graden, voor de eclips, zullen de bijen gaan vliegen.

Door de plotselinge duisternis zullen ze niet terug kunnen keren naar de kast/korf en een schuilplekje opzoeken.

Als na de eclips de temperatuur weer voldoende stijgt zullen ze weer doorgaan met waar ze bezig waren. Is dit niet het geval dan raken ze te veel onderkoelt en zullen ze sterven.

Wat in het voorjaar rond maart zeer vervelend kan uitwerken daar een bijenvolk nu bezig is aan de opbouw van een nieuw broednest en daarbij zijn alle oude bijen van vorig jaar hard nodig.

## Kippen:

Wat de kippen doen is wel duidelijk, dit al twee keer eerder meegemaakt.

Bij aanvang van de duisternis gaan de kippen die overdag buiten in de boomgaard lopen naar binnen en als de verduistering sterk is gaan ze ook nog op stok. Wordt het lichter dan begint de haan te kraaien en komen na verloop van tijd weer naar buiten.

## Koeien:

Tijdens de zonsverduistering kunnen de koeien gaan liggen en beginnen ze met herkauwen zoals ze dat bij het invallen van de avond doen.

## Planten:

Als er voor de verduistering voldoende zon is gaan de krokussen open.

Tijdens de eclips sluiten de bloem blaadjes zich en na de eclips gaan ze weer open. Bij voldoende zon.

## Vogels

Groepen kraaien kunnen hun slaappleats in hoge bomen op gaan zoeken.

Vlak voor de zonsverduistering kunnen vogels zich hoorbaar laten merken om zich gereed te maken om te gaan slapen waarbij ze hun gezang nog even laten horen.

## 2015:

Tijdens zonsverduistering was het helaas mistig en bewolkt derhalve geen eclips kunnen zien. Zoals verwacht tijdens de zonsverduistering gingen de kippen heel even op stok in het nachthok.

De grondtemperatuur (groene lijn) en zonnestraling (gele lijn) vertoonde wel duidelijk een eclips (afname) zie in onderstaand grafiek.

<http://www.weerstationhaaksbergen.nl/weather/images/fbfiles/images/2015/Zonsverduistering 2015.jpg>

## Zonsverduistering in Nederland

Datum Bedekking

7 oktober 2135. 100% Volledige zonsverduistering

12 augustus 2026. 88 % Tussen 19:17 en 21:03 uur

20 maart 2015. 84,2 % Grondtemperatuur daalde 3 graden. Normale temperatuur niet. Zie grafiek.

31 mei 2003. 84 %

11 augustus 1999. 94 % Temperatuur daalde 3 tot 5 graden.

12 oktober 1996. 63 %

30 mei 1984. 43 %

29 april 1976. 44 %

11 mei 1975. 52 %

25 februari 1971. 63 %

22 september 1968. 36 %

20 mei 1966. 47 %

15 februari 1961. 90 %

2 oktober 1959. 28 %

30 juni 1954. 81 %

29 juni 1927. 93 %

24 januari 1925. 79 %

8 april 1921. 85 %

21 augustus 1914. 72 %



17 april 1912. 97 %

30 augustus 1905. 73%

3 mei 1715. 100% Volledige zonsverduistering. De laatste in Nederland

---

## Saharazand

Geschreven door Erwin - 24/07/2015 21:23

---

Het zand uit de woestijnen van noordelijk Afrika is reislustig. Het mechanisme achter het zandtransport is nog niet helemaal duidelijk, maar de invloed die het stof op het milieu, gezondheid en het weer heeft wel.

De woestijnen van noordelijke Afrika bevatten gigantische hoeveelheden zand waarvan jaarlijks naar schatting 800 miljoen ton in de dampkring terecht komt. De eindbestemming wordt dan Florida, het Caribisch gebied, het noordoosten van Zuid-Amerika of zelfs het Amazonegebied waar jaarlijks zo'n 40 miljoen ton Saharazand terecht komt.

De impact is groot. Zo bevat het voedingsstoffen die de vegetatie een stimulans kunnen geven. In de wateren rond Florida dragen ze bij aan de ontwikkeling van zogeheten rood tij, een bloeiperiode van giftige algen.

De zandstof is minder prettig voor de bewoners van de gebieden die ermee te maken krijgen en de lucht moeten inademen. Het leidt tot irritaties van de luchtwegen.

De stofrivier heeft ook gevolgen voor het weer. De regen krijgt door het zand een bruine soms wel roodachtige tint en staat daarom bekend als bloedregen. De stofdeeltjes grijpen ook in in de processen die leiden tot de vorming van wolken en neerslag. De stijgbewegingen in de wolken kunnen heftiger zijn waardoor het intenser kan regenen maar korter.

Het Saharastof en zand in de lucht schermt verder het aardoppervlak enigszins af tegen binnenkomende zonnestraling. Het oceaanwater eronder warmt daardoor minder op en het wordt voor tropische storingen moeilijker om uit te groeien tot een volwaardige hurricane.

---

## Opwarming versus afkoeling

Geschreven door Erwin - 28/07/2015 19:12

---

Overdag ontvangt het aardoppervlak straling, ook als de zon niet heeft geschinen. Daardoor loopt de temperatuur van het aardoppervlak op. Vervolgens loopt ook de temperatuur van de lucht erboven op. Als de zon ondergaat, ontvangt het aardoppervlak uiteindelijk geen zonnestraling meer. Tegelijkertijd straalt de grond nog wel warmte uit. Dit is de voelbare warmtestroom. Bij warme voorwerpen kunnen we deze warmtestroom zelf duidelijk voelen. Denk maar aan de warmtestraling van de radiator, een kookplaat, of een kopje hete koffie. Het hete koffiekopje koelt af, doordat het voelbare warmte uitzendt naar de omgeving. Maar ook voorwerpen met een lagere temperatuur stralen warmte uit. Zelfs voorwerpen die kouder zijn dan de lucht zenden nog warmte uit. Zolang een voorwerp meer straling uitzendt dan het ontvangt van bijvoorbeeld de zon of een hete lamp, koelt het voorwerp verder af. Het aardoppervlak zendt altijd warmtestraling uit. Ook midden overdag. Het ontvangt overdag tegelijkertijd ook straling van de zon, vaak meer dan dat het uitzendt. En zolang een voorwerp meer

straling ontvangt dan dat het uitzendt, warmt het verder op.

's Avonds, of aan het eind van de middag, wordt de zonnestraling snel minder terwijl de uitstraling van warmte aanzienlijk blijft. Vroeg of laat gaat de warmtestraling overheersen en begint de grond af te koelen. De aarde kan haar warmte het beste uitzenden in een heldere atmosfeer. Een wolkenlaag zal een deel van de uitgestraalde warmte tegenhouden, absorberen en zelfs terugzenden naar de grond. Een wolkenlaag werkt als een deksel op de pan. Met een deksel op de pan koelt de inhoud langzamer af. Vandaar dat een wolkenloze nacht de sterkste afkoeling geeft.

Wind kan overigens een spelbreker zijn. De wind mengt de afgekoelde lucht aan de grond met de minder koude lucht op iets grotere hoogte. Hierdoor verloopt de afkoeling bij wind veel trager, doordat er steeds warmere lucht van grotere hoogte wordt bijgemengd. Hoe harder het waait, des te meer lucht door dezelfde hoeveelheid grond moet worden afgekoeld, dus hoe trager de afkoeling verloopt.

=====

## Krimpende- Ruimende wind

Geschreven door Erwin - 30/07/2015 21:09

---

Als de wind tegen de wijzers van de klok indraait wordt ook wel krimpend genoemd. Meestal gebeurt dit als er een depressie nadert.

Omgekeerd heet een draaiing met de wijzers van de klok ruimend. Vaak hangt dat samen met de komst van een hogedrukgebied en beter weer.

=====

## Gladheidbestrijding

Geschreven door Erwin - 31/07/2015 21:26

---

KNMI en MeteoGroup hebben speciale afdelingen die zich bezig houden met gladheidbestrijding. Het gaat om drie soorten gladheden waarbij het dauwpunt zeer belangrijk is.

- 1] Bevriezing / opvriezen van natte weggedeelten (Blackice)
- 2] Sneeuw / ijzel (dun laagje ijs) / hagel als neerslag
- 3] Condensatiegladheid. Kleine hoeveelheden vocht / rijp slaat neer op het wegdek als de wegdektemperatuur onder het dauwpunt zit. Gebeurt dit bij een wegdektemperatuur onder nul, dan spreekt men van aanvriezende mist.

Met een meetstation kan inzicht worden verkregen in de wegdektemperatuur en de hoeveelheid (rest)zout op uw wegen. Hiermee kan gladheid door condensatie, bevriezing of winterse neerslag in uw beheersgebied tijdig worden vastgesteld. Gladheid kan hierdoor preventief worden bestreden.

Bij het plaatsen van een meetstation worden sensoren aangebracht in het wegdek om de wegdektemperatuur, de vochtigheid en de hoeveelheid (rest)zout te bepalen. Naast de weg wordt in het meetstation de luchttemperatuur, de luchtvochtigheid en de neerslag gemeten.

De actuele meetwaarden van het gladheidsmeldsysteem (GMS) levert de luchttemperatuur, de temperatuur van het wegdek, het dauwpunt, de relatieve vochtigheid van de lucht en het elektrisch geleidingsvermogen van de weg. De meetlocaties zijn uitgezocht op basis van hun signaalfunctie: het zijn plaatsen waar de wegdektemperatuur gewoonlijk laag is ten opzichte van wegen in de wijde omgeving en vorstgevoelige plekken, zoals brugdekken.

Aan het geleidingsvermogen kun je zien of er zout op de weg ligt. Als dat niet het geval is en er wordt

gladheid verwacht, dan stuurt de wegbeheerder de strooiploegen erop uit.

Van de GMS data worden grafieken gemaakt waarin duidelijk is te zien of de wegen gaan opvriezen en of er met zout gestrooid is. Let op de onderste grafiek de verticale lijn.

<http://www.weerstationhaaksbergen.nl/weather/images/fbfiles/images/Gladheidbestrijding; 01.jpg>

<http://www.weerstationhaaksbergen.nl/weather/images/fbfiles/images/Gladheidbestrijding; 02.jpg>

Bruggen en viaducten hebben geen onderwarmte.

Kans op bevriezing:

Najaar: Hoge ondergrond temperatuur. Vooral bij bruggen en viaducten

Winter: Neerslag / buien overdag gevolgd door opklaringen in de avond en nachten.

Vlak na een koude periode.

Rij niet door sporen van rijp die zijn spekglad.

Mist werkt als een wolk.

=====