

KNMI Jaaroverzicht 2018



2018 kleurde buiten de lijntjes

De zeer droge zomer, dat is waar ik aan denk bij een terugblik op 2018. Het kan niemand zijn ontgaan. Maanden met prachtig weer, maar amper regen. Het neerslagtekort groeide en groeide om uiteindelijk grote problemen te veroorzaken voor landbouw en scheepvaart. De warmste zomer in ruim drie eeuwen, een gemiddelde temperatuur was 18,9°C tegen 17,0°C normaal, 60 warme dagen op rij. 2018 was een jaar met vele hitte-, zon- en droogtereclams.

Het is aan het KNMI om de samenleving te waarschuwen voor de impact van het weer. Om de records te duiden en een doorkijk te geven naar de toekomst. Zo hebben we voor het eerst in de geschiedenis een code oranje voor extreme hitte uitgegeven, hielden we dagelijks een droogtemonitor bij en onderzochten we of de kans op droogte in de toekomst toeneemt.

Klimaatverandering is veranderd van iets abstracts tot iets wat je merkt als je naar buiten loopt. Extreme weersverschijnselen zijn al normaal geworden. Het wordt steeds belangrijker om de samenleving eerder en nauwkeuriger te waarschuwen. Om die reden zet het KNMI in op de ontwikkeling van een Early Warning Centre (EWC).

Ook de bodem bewoog in 2018. In Zeerijp vond de zwaarste aardbeving in Groningen in jaren plaatst met een magnitude van 3,4 op de schaal van Richter. In de zomer werd Noord-Holland opgeschrikt door een beving en Limburg had te maken met een zwerm aardbevingen.

Een jaar vol records, maar ook met mooie innovaties, zoals de succesvolle lancering van windsatelliet Aeolus en de indrukwekkende eerste resultaten van Tropomi die in 2018 ter beschikking kwamen. Een jaar dus om nog even op terug te kijken.

Gerard van der Steenhoven
Hoofddirecteur KNMI



Extreem warm, extreem zonnig en zeer droog

2018 was met een gemiddelde temperatuur in De Bilt van 11,3°C het vijfde zeer warme jaar op rij. Het was het op één na - 2014 - warmste jaar sinds het begin van de metingen. Dit beeld past in de trend van een opwarmend klimaat.

2018 stond in het teken van de droogte. Zomers waarin het zo droog is als die van dit jaar, komen eens in de dertig jaar voor. Met landelijk gemiddeld 607 millimeter neerslag ten opzichte van 847 millimeter normaal was 2018 zeer droog.

Het neerslagtekort liep begin augustus op tot meer dan 300 mm. Dit leidde tot watertekorten waar vooral de landbouw en scheepvaart hinder van ondervonden.

2018 was heel zonnig. Vrijwel alle maanden waren zonniger dan normaal, alleen januari was somber.



2018 in cijfers

Het weer



-10,5°C
Woensdrecht
28 februari 2018



38,2°C
Arcen
26 juli 2018



144 km/uur
windstoot
Hoek van
Holland
18 januari 2018



119 mm neerslag
Boskoop
5 september 2018



meeste zon
2156 uur
Vlissingen



71 mistdagen
De Bilt

Wetenschap

112



wetenschappelijke publicaties

5



promotie

43



stagiairs

Social media



77.738
volgers

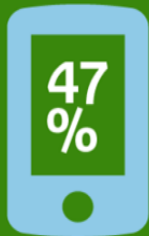


3800
volgers



500
volgers

Website bezoek



47%



13%



40%

Gemiddeld 158.000
bezoeken per dag

Topdag
18 januari
713.000
bezoeken
(code rood)

Supercomputer



berekeningen
per seconde
385
biljoen



rekenkracht =
3000
thuis-PC's

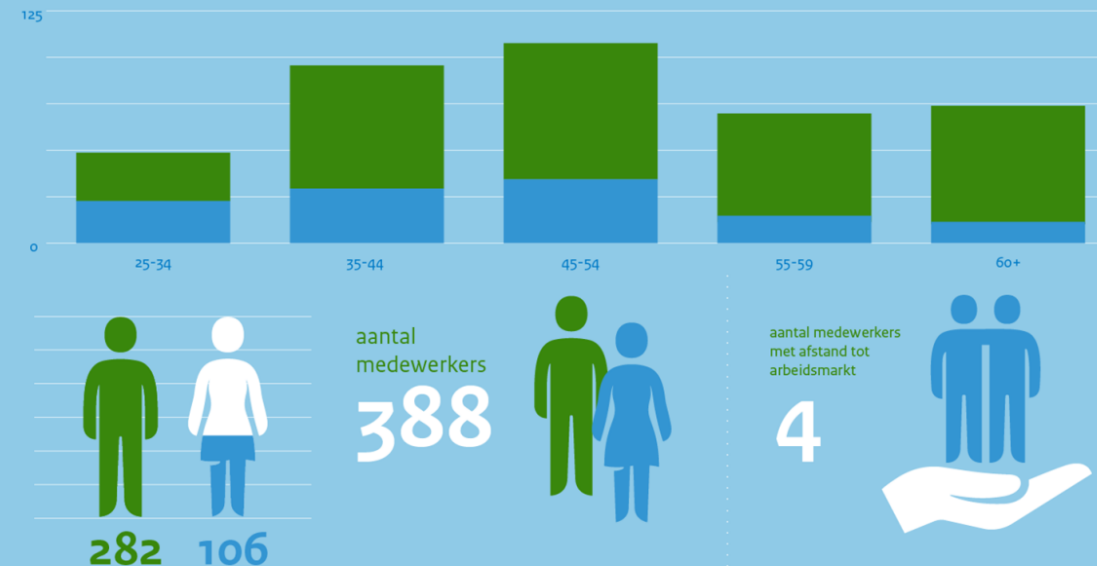


**1010
0101
1010**

100
Terabyte
data per dag

Medewerkers

Verdeling man/vrouw per leeftijdscategorie:



Vragen via www.knmi.nl



254
weersverwachtingen

197
wolken en
weersverschijnselen

82
weerkaarten

235
klimaatverandering

353
weerdata - actueel
en verleden

2307
totaal

177
waarnemingen
en instrumenten

344
website en educatie

38
weerexpertises voor
politie, justitie en overheid

182
klimatologie -
normalen en overzichten

317
klimaat

Waarnemen



Automatische waarnemstations



Vrijwillige neerslagwaarnemers



Seismische stations

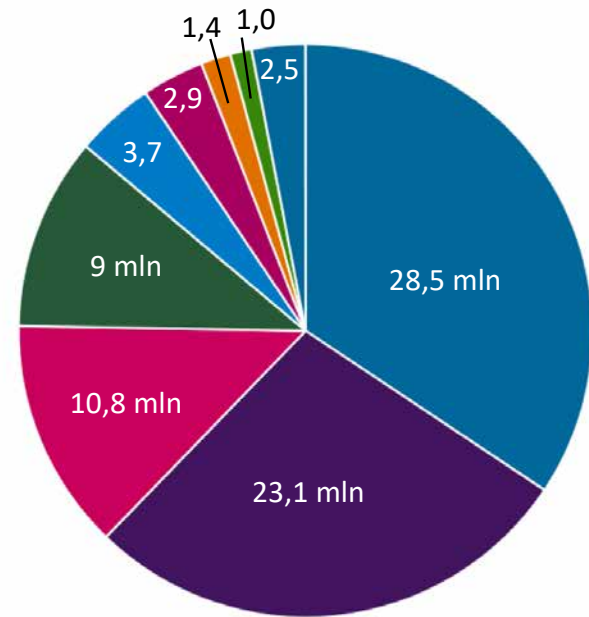


Meetstations op BES-eilanden



Baten 2018

Voorlopige cijfers

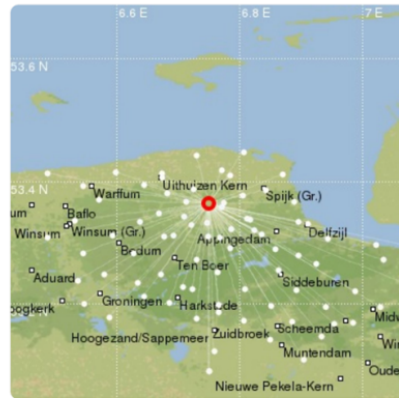


- IenW
- Europese satellieten
- EU (subsidie)projecten
- Luchtvaart
- Internationale vertegenwoordiging
- Rijkswaterstaat
- Economische Zaken
- Services derden
- Defensie

Social media



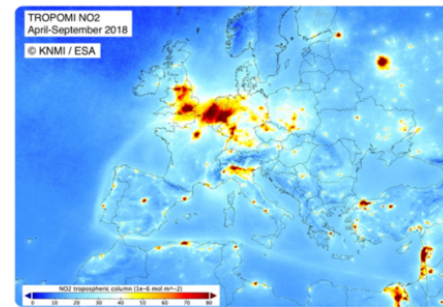
#Aardbeving in Groningse Zeerijp. Dit is de zwaarste aardbeving sinds 2012 in Huizinge en de op twee na zwaarste beving ooit in Groningen gemeten. bit.ly/aardbevingzeer...



15:56 - 8 jan. 2018



CO₂-uitstoot in beeld dankzij **#Tropomi**: bit.ly/co2uitstootwer... **#satelliet** **#NO2** **#CO2** **#luchtvervuiling** **#klimaatbericht** (Afb. de huidige NO₂-concentratie in Europa, gemiddeld over apr-sep 2018)

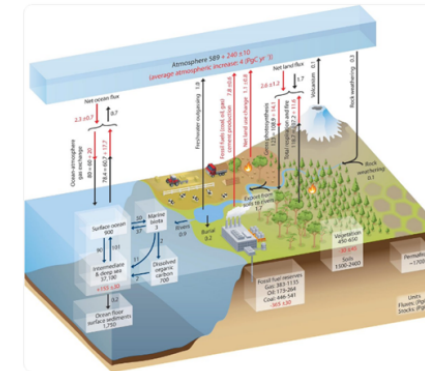


09:18 - 11 dec. 2018

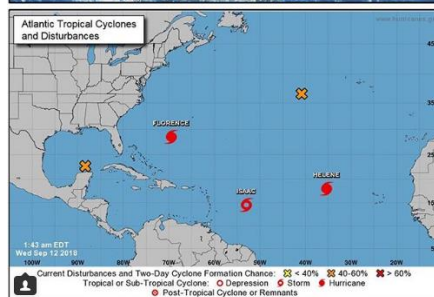
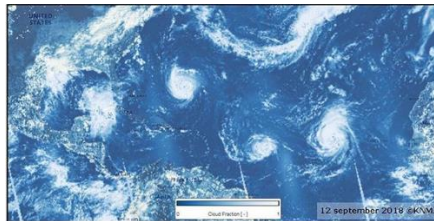


Vulkanen Anak Krakatau en Etna zijn onlangs uitgebarsten. Ook vulkanen stoten **#CO2** uit. Maar hoeveel eigenlijk? Uit wetenschappelijk onderzoek blijkt dat vulkanen ongeveer 1% aan CO₂ uitstoten van wat de mens aan CO₂ in de atmosfeer brengt.

bit.ly/vulkaanuitbars... **#klimaat** **#IPCC**



13:18 - 27 dec. 2018

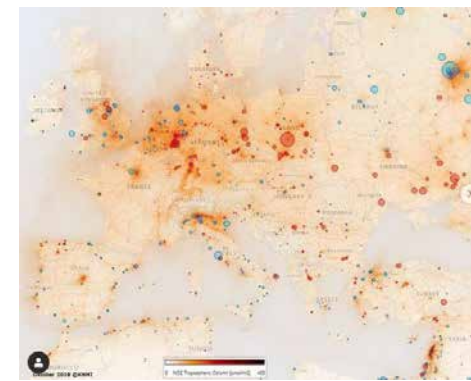


knmi_nl Op de Atlantische Oceaan zijn op dit moment 3 orkanen actief. De orkaan Florence lijkt zeer verwoestend te worden en komt naar verwachting donderdag of vrijdag aan land in de VS. Het KNMI houdt voor Caribisch Nederland tropische storm Isaac nauwlettend in de gaten. Om met TROPOMI nauwkeurige metingen van allerlei gasen te kunnen doen is het van belang om ook wolkenbedekking en wolkenhoogte te meten. Boven: op dit beeld van TROPOMI van vandaag zijn de wolkenpatronen duidelijk zichtbaar. Onder: afbeelding van het National Hurricane Center waarin de orkanen zijn aangegeven. **#KNMI** **#TROPOMI** **#orkanen** **#Florence** **#hurricane** **#hurricaneflorence** **#tropicalstormisaac** **#Isaac** **#tropicalstorm** **#orkaanseizoen** **#caribischnederland** **#steunstatus** **#saba** **#wolken** **#satelliet** **#klimaat** **#ESA** **#picoftheday**

56 likes

SEPTEMBER 12

Add a comment...



knmi_nl Deze week vindt de klimaatop van de @unitednations plaats in Katowice. In Polen zie je een grote rode cirkel. Ten noorden van Katowice ligt de grootste bruinkoolcentrale ter wereld: Bełchatów. Die levert pakweg 20% van de energie voor heel Polen. De blauwe cirkels zijn gascentrales en rood zijn kolencentrales. Hoe groter de cirkel, hoe groter de capaciteit van de centrale (Bron: WRI Global Power Plant Database). Op het tweede plaatje zie je in Katowice zelf hogere concentraties van stikstofdioxide (NO₂)

Liked by leobos and 49 others

DECEMBER 6, 2018

Add a comment...

Onze weerwaarschuwingen

De weerkamer van het KNMI staat 24/7 paraat om Nederlanders te waarschuwen als er gevaarlijk weer dreigt. Tijdig, gericht op de impact van het verwachte weer. Door tijdig te waarschuwen kunnen mensen zich voorbereiden op gevaarlijk weer waardoor de kans op schade en letsel beperkt wordt. De impact van gevaarlijk weer, de gevolgen voor de samenleving op de weg, het water en in de straat, is het uitgangspunt voor onze waarschuwingen.

In 2018 hebben we zeven keer code oranje en één keer code rood uitgegeven; waarschuwingen voor zeer zware windstoten, voor onweersbuien en voor extreme hitte. Een code oranje waarschuwing betekent 'Wees voorbereid', er is een grote kans (60% of meer) op gevaarlijk weer. Code rood, ook wel weeralarm genoemd, betekent 'Onderneem actie', er wordt grote impact op de samenleving verwacht.

Een code oranje geven we uit als er een kans van 60% of meer is dat er gevaarlijk weer gaat komen. Er is dus ook een kans van maximaal 40% dat het weer uiteindelijk mee valt. Van de acht keer dat we dit jaar een code oranje of rood uitgaven is zeven keer daadwerkelijk gevaarlijk weer opgetreden. Een keer is achteraf gebleken dat een code geel voldoende zou zijn geweest. Dat betekent niet dat er geen zwaar weer was, maar dat de heftigheid uiteindelijk is meegevallen.

- Op 9 augustus kwam er vanuit Frankrijk een klein lagedrukgebied met zware windstoten onze kant op. Het leek er aanvankelijk sterk op dat die windstoten nog zwaarder zouden worden zodra het lagedrukgebied Zeeland en daarna de rest van onze Noordzeekust zou bereiken. Het was al weken aanhoudend mooi weer waardoor er heel veel recreatie op campings en op het water aanwezig was. Wij hebben een code oranje uitgegeven, zodat mensen zich konden voorbereiden en niet overvallen zouden worden. Eenmaal boven ons land versterkten de windstoten niet, al waren ze nog steeds hard.
- Op 18 januari trok een van de zwaarste stormen van de afgelopen 50 jaar over Nederland. De storm trok van west naar oost, voornamelijk over het midden van het land. Daarbij werden windstoten van ruim 120 kilometer per uur in het binnenland gemeten, wat zeldzaam is. Meestal vinden deze zware windstoten alleen aan de kust plaats. Vanwege deze zeldzaamheid hebben we in samenwerking met onze partners van het Weer Impact Team (Departementale Coördinatiecentra (DCC), het Nationaal Crisiscentrum (NCC), het Verkeerscentrum Nederland (VCNL), politie en brandweer (LOCC) en Prorail) een code rood uitgegeven. De impact van de storm was groot. Er vielen twee doden. Uit een groot deel van het land kwamen schademeldingen. De brandweer moest 10.000 keer uitrukken. Voor het eerst in de geschiedenis werd het treinverkeer in het hele land stilgelegd. Op de wegen ontstonden talrijke blokkades door omgewaaide bomen en gekantelde vrachtwagens. Op Schiphol werden ruim 300 vluchten geannuleerd en de luchthaven werd ook enige tijd gesloten.
- In de week van 27 mei tot 2 juni hebben we vier keer een code oranje voor onweersbuien uitgegeven. Deze buien ontstonden vaak aan het eind van de middag in de warme en vochtige lucht. Precies op het tijdstip waarop veel avondvierdaagsen werden gelopen.
- In juli was het al de hele maand warm en vanaf 15 juli was het iedere dag warmer dan 25 graden Celsius. Op 25 juli hebben we, voor het eerst in de geschiedenis, een code oranje voor hitte uitgegeven. Overal kon het langdurig tropisch warm worden, landinwaarts en in stedelijke gebieden werden zelfs temperaturen van 35°C of hoger verwacht. Ook in de nachten bleef het zeer warm en drukkend met minima niet onder de 20°C.

Het KNMI geeft de waarschuwingen uit per provincie en per eiland. Op de kaart is voor elke provincie en elk eiland te zien wat de hoogste waarschuwingskleur is die we in 2018 hebben uitgegeven. Voor Flevoland en Saba zijn de waarschuwingen uitgelicht.

Saba

7-8 juli code oranje voor orkaan Beryl

8-9 juli code roze na orkaan Beryl

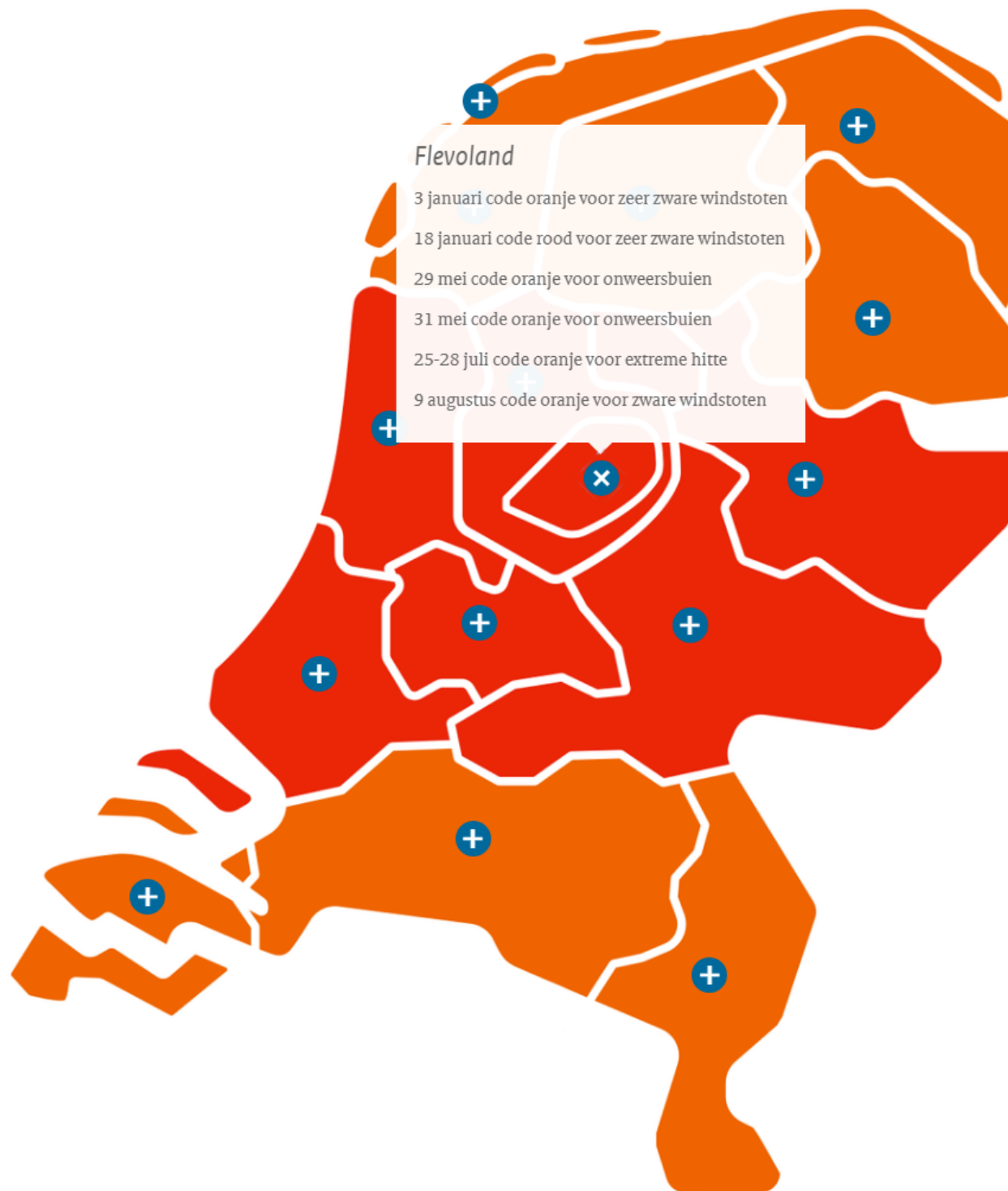
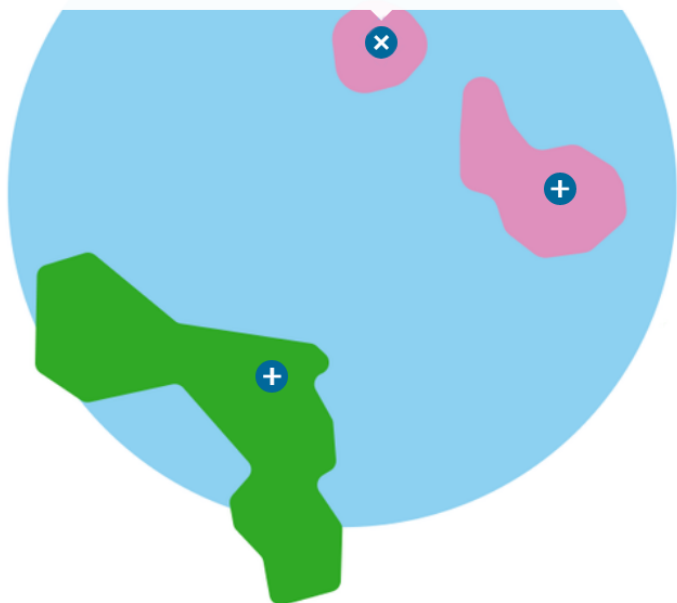
12-13 september code oranje voor tropische storm Isaac

13-14 september code roze na tropische storm Isaac

26-28 september code roze na tropische storm Kirk

Code oranje = Bereid jezelf voor. Tropische storm of orkaanwindcondities zijn mogelijk binnen komende 48 uur.

Code roze = Wees voorzichtig. Zware regen en/of ruwe zee worden verwacht, maar zonder tropische storm- of orkaanwinden.



Klimaatverandering tastbaar

2018 was het vijfde zeer warme jaar op rij. Het was het op één na warmste jaar sinds het begin van de metingen. De zomer van 2018 was een van de droogste zomers sinds 1906. Dit beeld past allemaal in de trend van een opwarmend klimaat. Twintig jaar geleden konden we de opwarming van de aarde net aantonen in de wereldgemiddelde temperatuur, tien jaar geleden konden we de opwarming aantonen in de gemiddelde temperatuur in Nederland, en nu zien we al duidelijke trends in extreem weer.

Het KNMI analyseert hoe het klimaat zich in Nederland heeft ontwikkeld. Dat doen we door veel gegevens over het klimaat te verzamelen, de temperatuur en de neerslag. Maar ook door te kijken hoe de luchtkwaliteit zich ontwikkelt, met satellieten. Door in kaart te brengen hoe via scenario's het klimaat verandert kunnen de verschillende sectoren van onze samenleving zich zo goed mogelijk laten voorbereiden op de klimaatverandering. Of het nu gaat om extreem weer, zeespiegelstijging of bv langdurige periodes van droogte.

Klimaatverandering zichtbaar

Het was deze zomer droog, uitzonderlijk warm en zonnig. Daardoor werd het nog droger dan het al was. De zomer is veelvuldig vergeleken met die van 1976. Dit droogste jaar ooit komt eens in de negentig jaar voor, de zomer van 2018 eens in de dertig jaar.

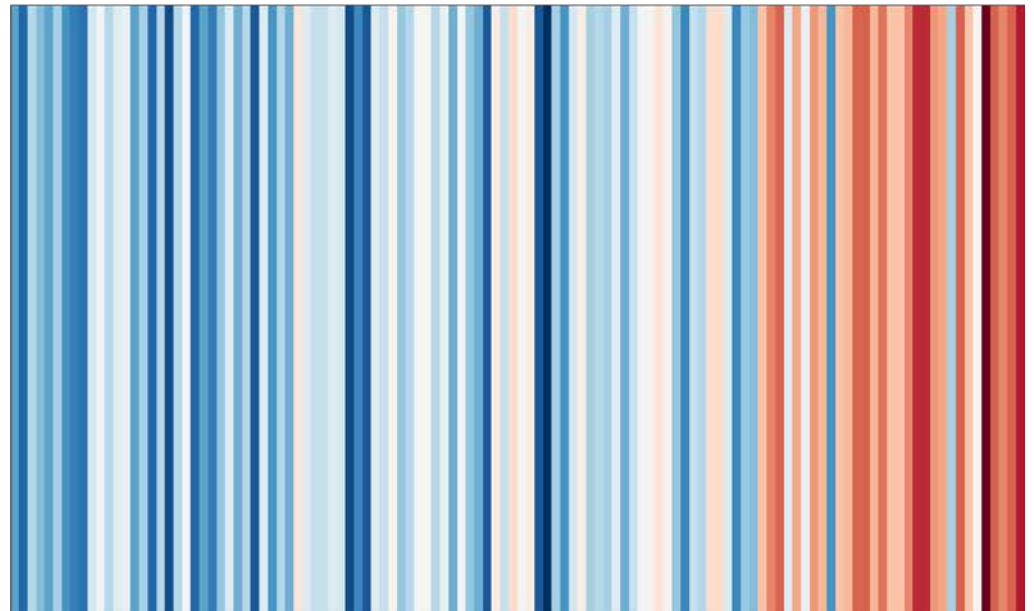
De kans op een droge zomer zoals die van 2018 is tot nu toe niet veranderd door klimaatverandering.



In Nederland is een duidelijke trend naar meer extreme regen, zowel in de winter als in de zomer. De trend is het sterkst in hevige onweersbuien in de zomer. De temperatuur van de warmste dagen van het jaar neemt duidelijk toe, oftewel hittegolven komen vaker voor. Koudegolven nemen af. De koudste dagen per jaar warmen zelfs sneller op dan andere dagen doordat we in de winter vaker westenwind hebben. Bovendien, op koude dagen als de wind uit het noordoosten komt, is de aangevoerde noordpoollicht niet meer zo koud als vroeger.

Bewustwording

Visualisatie van data is een krachtige manier om informatie over te brengen. Warming stripes, een klimaatstreepjescode, laat zowel de jaar-op-jaar variaties als de opwarming van het klimaat goed zien. Ieder verticaal streepje in onderstaand figuur staat voor één jaar, van het begin van de metingen tot nu. De kleur van het streepje geeft de gemiddelde temperatuur van dat jaar aan: blauw voor relatief koude jaren, rood voor relatief warme jaren.



Het KNMI onderzocht in 2018 voor de regio's Utrecht en Amsterdam de klimaatverandering in deze regio's. Op deze manier wordt klimaatverandering voor de bewoners en beleidsmakers in de regio dichterbij, concreter en tastbaarder.



Hoezeer de warme zomer de gemoederen in Nederland heeft bezig gehouden blijkt wel uit de verkiezing van het getal van het jaar. Het getal van het jaar is 38,2 graden geworden, de hoogste temperatuur in 2018 in Nederland, gemeten op 26 juli in Arcen.

Als aanvulling op het weerbericht plaatsen we regelmatig klimaatberichten. Een bericht waarin verschillende aspecten van klimaat en klimaatverandering worden belicht. Vaak aansluitend bij de actualiteit, soms als uitleg van complexe weer- of klimaatverschijnselen.

Mitigatie en adaptatie

Hoe kunnen we de opwarming van de aarde verminderen (mitigatie) en hoe kunnen we ons aanpassen aan klimaatverandering (adaptatie). Het KNMI draagt hieraan bij met kennis over klimaatverandering en klimaatscenario's voor de toekomst.

COP24 Katowice

De opwarming van de aarde is duidelijk gerelateerd aan de toename van de hoeveelheid CO₂. Als we de stijging van de wereldgemiddelde temperatuur willen stoppen moet deze toename naar nul gaan: geen netto uitstoot van broeikasgassen meer. In december 2015 werd hier over in Parijs (COP21) het klimaatakkoord opgesteld.

In december 2018 vond de 24e klimaatop (COP24) plaats in de Poolse stad Katowice. Hier zijn afspraken gemaakt over de verfijning en toepassing van het akkoord van Parijs. Het KNMI draagt aan dit proces bij met verschillende studies en rapporten over klimaatbeleid en opties voor mitigatie. Het KNMI is namens Nederland een van de vertegenwoordigers in het IPCC, het klimaatpanel van de Verenigde Naties. Ook is het KNMI nauw betrokken bij de onderhandelingen namens de Nederlandse overheid.



COP24·KATOWICE 2018
UNITED NATIONS CLIMATE CHANGE CONFERENCE

Global Center on Adaptation

Klimaatadaptatie is cruciaal en dient hand in hand te gaan met klimaatmitigatie, zoals ook bekrachtigd is in het klimaatakkoord van Parijs. In 2017 is een mondiaal topkenniscentrum klimaatadaptatie opgericht, het Global Center on Adaptation. Dit centrum ondersteunt landen, organisaties en bedrijven met kennis en advies op het gebied van klimaataanpassing. Dankzij deze ondersteuning kunnen zij zich in de nabije toekomst beter wapenen tegen de gevolgen van klimaatverandering. Thuisbasis van dit nieuwe klimaatcentrum is Nederland: Rotterdam en Groningen.



GLOBAL
CENTER ON
ADAPTATION

De minister van Infrastructuur en Waterstaat, Cora van Nieuwenhuizen, heeft het initiatief genomen om de Global Commission on Adaptation op te richten, bestaand uit 28 leden uit 19 verschillende landen. Voormalig Secretaris-Generaal Ban Ki-Moon van de Verenigde Naties, Microsoft-oprichter Bill Gates en Wereldbank CEO Kristalina Georgieva geven leiding aan deze commissie. Het KNMI is nauw betrokken bij concrete activiteiten van het Global Center zoals technische assistentie voor ontwikkelingslanden bij klimaat adaptatie en fungeert ook als liaison tussen het centrum en de Wereld Meteorologische Organisatie (WMO).

Aardbevingen in Nederland

In 2018 zijn er 15 aardbevingen opgetreden in het Groningen-gasveld met een magnitude hoger dan 1,5 op de schaal van Richter. Ook in Noord-Holland vond een beving veroorzaakt door gaswinning plaats. Limburg had deze zomer te maken een zwerm natuurlijke aardbevingen.

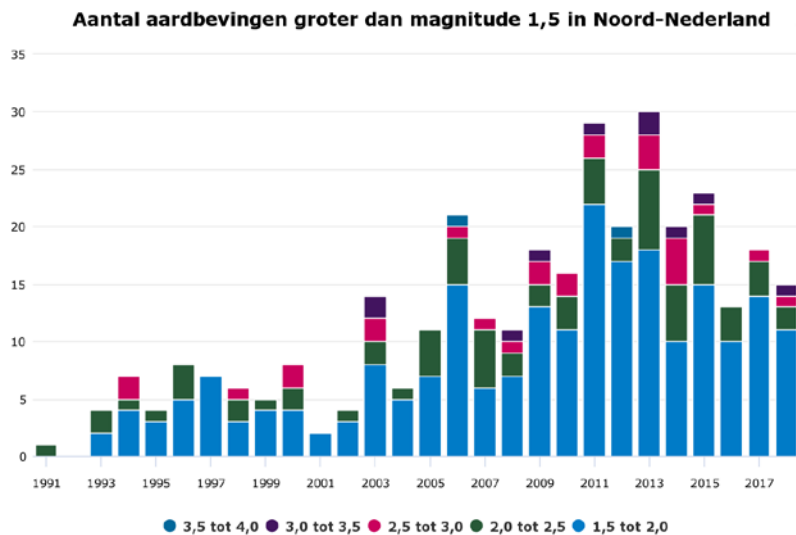
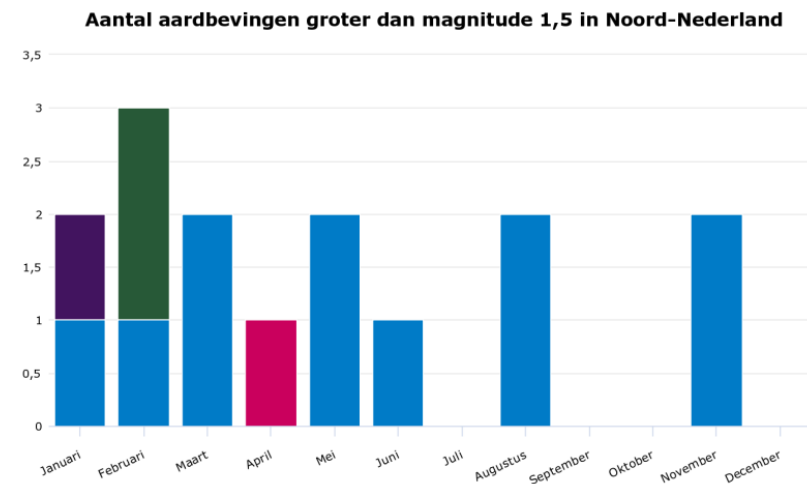


Totaal aantal aardbevingen in 2018	116
Aantal aardbevingen boven magnitude 1,5	27
Totaal aantal tektonische (natuurlijke) aardbevingen	17
Aantal tektonische (natuurlijke) aardbevingen boven magnitude 1,5	8
Totaal aantal geïnduceerde aardbevingen	99
Aantal geïnduceerde aardbevingen boven magnitude 1,5	19
Totaal aantal geïnduceerde aardbevingen Groningenveld	90
Aantal geïnduceerde aardbevingen Groningenveld boven magnitude 1,5	15

Groningen-gasveld

Het totaal aantal aardbevingen in het Groningen-gasveld in 2018 is 90. Hiervan zijn er 15 met een magnitude groter dan 1,5 op de schaal van Richter. Door naar magnitudes groter dan 1,5 te kijken, kunnen de verschillende jaren met elkaar vergeleken worden. De uitbreiding van het meetnetwerk heeft ertoe geleid dat er de laatste jaren meer kleinere bevingen gemeten worden.

In de Groningse plaats Zeerijp vond op 8 januari een aardbeving plaats met een magnitude van 3,4 op de schaal van Richter. Dit is de zwaarste aardbeving sinds 2012 in Huizinge. Die beving had een kracht van 3,6.



Aardbeving Noord-Holland

In het Noord-Hollandse dorp Warder vond op 5 juni een aardbeving plaats met een magnitude van 2,5 op de schaal van Richter. De beving is veroorzaakt door gaswinning. Het dichtstbijzijnde gasveld is het Middelieveld. Het was voor het eerst sinds 2015 dat er een beving in Noord-Holland plaatsvond.

Zwerm aardbevingen Limburg

In de buurt van Heerlen en Landgraaf trad deze zomer een kleine zwerm van natuurlijke aardbevingen op. Tussen 23 juli en 8 augustus waren er 11 aardbevingen, met magnitudes variërend tussen de 0,5 en 2,4 op de schaal van Richter. Oorzaak van de aardbevingenzwerm zijn bewegingen langs de Feldbissbreuk door tektonische spanningen in de ondergrond. De Feldbissbreuk is de zuidelijke begrenzing van de Roerdalslenk die van zuidoost naar noordwest door Limburg loopt.

In totaal zijn er in de regio 17 natuurlijke bevingen geweest in 2018. Daarnaast was er op 3 september bij Velden, nabij Venlo, een aardbeving met een magnitude van 2,0, die waarschijnlijk gerelateerd is aan de winning van aardwarmte (geothermie).

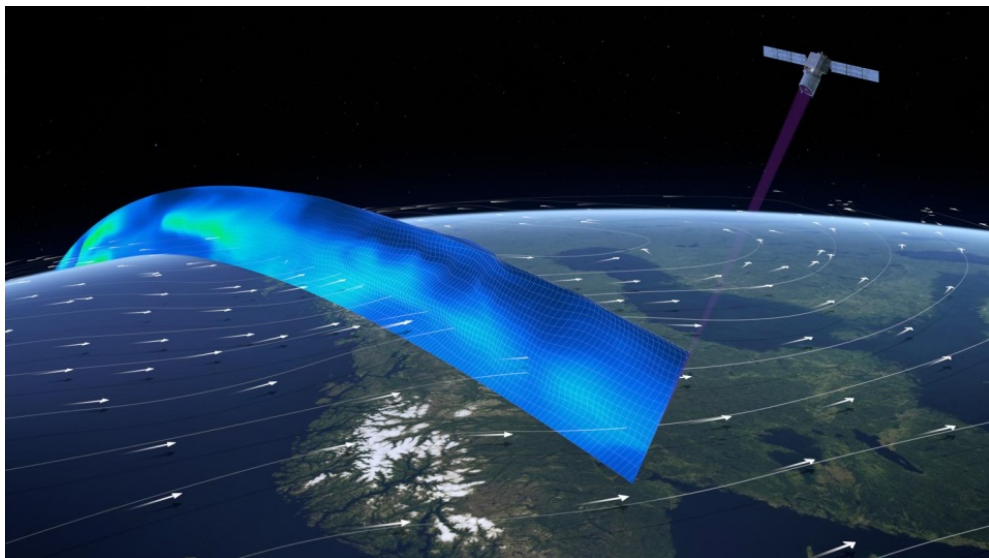
Vanuit een baan om de aarde



Lancering windsatelliet Aeolus

Op 22 augustus is satelliet Aeolus succesvol gelanceerd. Deze satelliet brengt de opbouw van de wind op verschillende hoogten in kaart. Hierdoor zijn we beter in staat om weer- en klimaatmodellen bij te sturen. Dit zorgt voor betere weersverwachtingen wereldwijd en draagt bij aan klimaatonderzoek.

De eerste data van de satelliet laten al zien dat de gemeten windpatronen echt kunnen afwijken van wat nu in modellen zit. Het verwerken van deze metingen in de weer- en klimaatmodellen kan tot wezenlijke verbeteringen van de weersverwachtingen.



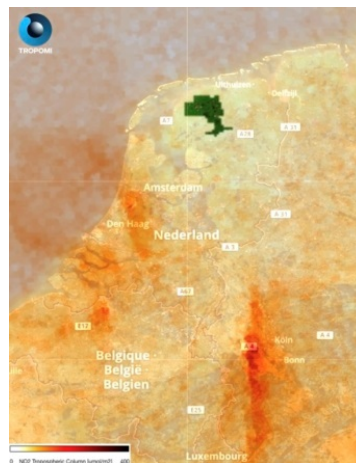
Derde satelliet van de Metop-serie de ruimte in

De satelliet Metop-C is in de nacht van dinsdag 6 op woensdag 7 november succesvol gelanceerd vanaf de lanceerbasis van ESA in Kourou, Frans-Guyana. Metop-C is de derde en laatste satelliet van de Metop-serie, een serie van drie polaire satellieten die deel uitmaken van het EUMETSAT Polar System. De metingen van deze satellieten maken de weersverwachting voor de korte en middellange termijn nauwkeuriger en leveren een lange reeks van data die gebruikt wordt voor inzicht in klimaatverandering. Aan boord zitten verschillende instrumenten die onder andere informatie geven over temperatuur, luchtvochtigheid, wind, ozon, stofdeeltjes en luchtvervuilingsgassen.

Gegevens satellietinstrument Tropomi openbaar

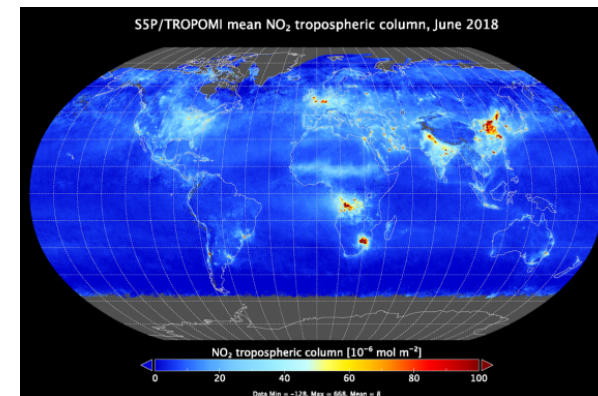
De data van het Nederlandse ruimte-instrument Tropomi zijn vanaf 11 juli voor iedereen beschikbaar. Tropomi vliegt in een baan om de aarde en meet de samenstelling van de lucht en levert informatie over de ozonlaag, luchtkwaliteit en het klimaat. Wetenschappers en professionele gebruikers kunnen de data gebruiken voor onderzoek en de ontwikkeling van operationele diensten zoals de luchtkwaliteitsverwachting.

Tropomi heeft een veel hogere gevoeligheid en veel betere resolutie dan eerdere satellietinstrumenten. Daardoor kan nu de luchtkwaliteit op stadsniveau worden gemeten. Doordat Tropomi de hele aarde in één dag ziet, wordt een schat aan informatie verzameld. Bijvoorbeeld over smog episodes, vulkaanuitbarstingen, stofstormen en bosbranden. Wetenschappers kunnen dankzij Tropomi dag-op-dag vervuilingspluimen volgen, iets dat voorheen niet mogelijk was.



Stikstofdioxide (NO₂) boven Nederland op 8 juli. De hoogste concentraties zijn in ons land in Noord- en Zuid-Holland (donker rood). Het verkeer is minder druk op zondag, daardoor zijn de NO₂-concentraties gemiddeld lager dan op andere dagen.

Uitstoot van stikstofdioxide (NO₂)
over de wereld gemiddeld
over juni.



Colofon

KNMI Jaaroverzicht 2018

Publicatiedatum

dinsdag 12 februari 2019

Productie

KNMI

Eindredactie

Femke Goutbeek, cluster Communicatie

Vormgeving

Xerox OBT

Fotografie: Tineke Dijkstra, Jannes Wiersema, Rob Poelenjee

Internet

<http://www.knmi.nl>

<https://magazines.rijksoverheid.nl/knmi/knmi-jaaroverzicht/2018/01/index>