

Weer- en klimaatscenario's 21 mei 2021

Kijk het college terug via <https://platformwow.nl/terugblikken/2021/05/terugblik-webinar-weer-en-klimaatscenario-s>

Neem je bij het stijgen van de zeespiegel dan mee dat er land onderloopt (bijvoorbeeld dat Nederland en Bangladesh ook zee worden)? Of doe je alsof het land heel goed beschermd zou worden en dat de zeespiegelstijging door het gletsjer ijs alleen zou zijn in het huidige zeeoppervlak?

Peter Kuipers Munneke: Je kunt dit effect inderdaad meenemen in je berekeningen, maar dat is wel echt een heel klein effect op mondiale schaal. 70% van het aardoppervlak is oceaan, en van die 30% land zal nog geen honderdste deel onder water komen te staan. In de praktijk zal het dus niet veel uitmaken of je de hoeveelheid water die op het huidige land komt te liggen dus niet veel uitmaken.

Hoe weten we hoeveel CO2 er was 2000 jaar geleden?

Peter Kuipers Munneke: Die informatie komt bijvoorbeeld uit ijskernen. Dat zijn verticale cilinders van ijs die je kunt opboren uit de Groenlandse en Antarctische ijskap. In dat ijs zitten kleine luchtbelletjes, en daarin zit "fossiele" lucht, waarvan je de CO2-concentratie nauwkeurig kunt bepalen. Op die manier is de CO2-concentratie tot ca. 1 miljoen jaar geleden te reconstrueren. Via andere technieken kun je de CO2-concentratie tot veel langer terug herleiden uit oceaansedimenten. Dat gaat terug tot tientallen miljoenen jaren.

Wat is het effect van het omturnen van de magnetische polen op het broeikaseffect ?

Peter Kuipers Munneke: Er is geen mechanisme bekend dat magnetisme en de werking van broeikasgassen aan elkaar relateert.

In hoeverre speelt het uitbreiden van steden een rol in de weersmetingen? Ik neem aan dat De Bilt rond 1900 veel "landelijker" was dan nu het geval is. Wordt daar in de reeksen rekening mee gehouden?

Peter Kuipers Munneke: Ja daar wordt rekening mee gehouden en voor gecorrigeerd. Zowel voor de KNMI-data als voor de wereldwijde temperatuurstijging. Die laatste is gebaseerd op duizenden meetpunten. Het effect van deze en alle andere correcties is dat de temperatuurstijging iets minder groot is in de gecorrigeerde data dan in de ruwe data.

Is er lang lang geleden geen subtropische beplanting geweest op antartica ? Ik heb gehoord dat er wel eens zaden/plantenresten zijn gevonden. Hoe was het klimaat toen, was er toen ook geen "broeikaseffect"?

Peter Kuipers Munneke: Dat klopt, er groeiden naar alle waarschijnlijkheid palmen en soortgelijke bomen op Antarctica. Dat was in een tijd dat de CO2-concentraties heel hoog waren, in de tijd van de dinosaurïërs en daarna. Het broeikaseffect van die CO2 was precies hetzelfde als nu (de natuurkunde daarachter verandert niet). Er was alleen veel meer CO2 dan nu en dat zorgde voor een zeer warme wereld waarin ook geen ijskappen bestonden.

Als we de zeespiegelstijging uit het extreme scenario werkelijkheid wordt (stel dat merken we in 2050), is dat nog terug te draaien naar het gematigde scenario?

Peter Kuipers Munneke: Dat is dan wel een stuk lastiger. Er ligt hier een mooie analogie met de coronacrisis. Als je pas maatregelen gaat nemen als er geen IC-bed meer over is, dat heb je een probleem. Je moet van tevoren bijsturen.

Wat is de mate van consensus onder wetenschappers over de toekomst scenario's en de invloed van de mens daarop?

Peter Kuipers Munneke: Het is goed om te weten dat de toekomstscenario's geen waarschijnlijkheid hebben. Het is gewoon een menukaart van verschillende opties. Er is geen consensus over welke van deze scenario's het meest waarschijnlijke is.

Karin van de Wiel: In aanvulling daarop nog, de verschillen tussen de scenario's worden veroorzaakt door verschillen in de uitstoot van broeikasgassen. De mensheid heeft daarmee zelf in de hand welk scenario uiteindelijk realiteit wordt.

Komt in het signaalrapport ook informatie over de veranderingen in debieten in grensoverschrijdende rivieren? Dus klimaatverandering stroomopwaarts van NL?

Karin van de Wiel: De KNMI scenario's maken we inderdaad voor Nederland en de bovenstroomse stroomgebieden van de Rijn en de Maas. De invloed van veranderingen in neerslag en verdamping op rivierafvoeren kan daarmee dan berekend worden. Dat laatste zal het KNMI overigens niet zelf doen, Rijkswaterstaat zal de hydrologische doorrekening doen, uiteraard gebruikmakend van de scenariodata van het KNMI.

Klimaatscenario's: is er door nieuwe inzichten een veranderde kijk op klimaatverandering per regio? Bijv achterhoek tov friesland en zeeland

Karin van de Wiel: De mondiale klimaatmodellen waarop de klimaatscenario's gebaseerd worden hebben een vrij grof rekenrooster (~100 km resolutie). Regionale verschillen binnen een klein land als Nederland zijn daarmee niet te bepalen. Aan de hand van de waarnemingen van de afgelopen 100 jaar weten we natuurlijk wel dat die verschillen bestaan, en kunnen die verschillen in kaart gebracht worden. De klimaatprojecties zullen dus op die kaartjes van het waargenomen huidig klimaat worden gezet, zodat regionale verschillen niet verloren gaan.

Ondanks dat het jaargemiddeld natter wordt, kampen we met droogte in de laatste zomers (2018-2020). Hoe komt dat?

Peter Kuipers Munneke: De variatie is groot van jaar tot jaar. En droogte zien we vooral in het zomerhalfjaar, terwijl vooral het jaargemiddelde natter wordt.

Karin van de Wiel: In het zomerhalfjaar zien we een door klimaatverandering veroorzaakte trend naar meer verdamping. Aan de kust wordt deze voor een groot deel gecompenseerd door een trend naar meer neerslag, in het binnenland is die zomerse trend naar meer neerslag niet aanwezig. Hierdoor is het binnenland gevoeliger geworden voor droogte. Echter, zoals Peter schrijft, de jaar-op-jaar variatie is groot en zal blijven bestaan. De kans op droge zomers is dus toegenomen, maar er zullen zeker ook natte zomers en normale zomers blijven voorkomen.

Wanneer verzuipen we?

Peter Kuipers Munneke: Zonder klimaatbeleid over 100 tot 300 jaar.

Op de website van KNMI staat iets over atmosferische rivieren. Wat is het mogelijk effect op het klimaat in Nederland ?

Karin van de Wiel: Atmosferische rivieren zijn geconcentreerde banen van veel vochttransport, vaak van tropische gebieden (waar meer vocht in de lucht zit) naar hogere breedtegraden. Ik ben zelf geen expert op dit gebied, maar het is wel onderwerp van onderzoek (bijvoorbeeld <https://nhess.copernicus.org/articles/18/3311/2018/>).

Ik ben begonnen met het boek van Jan Buisman over extreem weer in de afgelopen 600 jaar. Extremen zijn van alle tijden met de bijbehorende rampen, watersnoden, droogte, etc. In hoeverre is de klimaatverandering nu anders dan de extremen uit het verleden?

Peter Kuipers Munneke: Dat klopt, extremen zijn van alle tijden. Maar in een structureel warmere wereld verandert de aard van de extremen wél. Temperatuurgerelateerde extremen veranderen zodanig dat hitte veel vaker gaat voorkomen en extreme koude juist veel minder. En hydrologisch gerelateerde extremen nemen ook structureel toe in een opwarmend klimaat, dus droogte en neerslag.

Als de neerslag over het jaar heen ongeveer gelijk is, waarom starten we het neerslagtekort beeld toch vanaf 1 april?

Peter Kuipers Munneke: Omdat vanaf dan de verdamping een significante rol gaat spelen.

Karin van de Wiel: De periode april tot en met september is het traditionele groeiseizoen. Voor die periode bepaalt KNMI het neerslagtekort. Natuurlijk kan droogte ook in andere seizoenen spelen, hiervoor is recent de SPI-monitor gelanceerd. Daarmee kan gedurende het hele jaar eventuele droogte gemonitord worden.

Piekbuien hebben er toch ook mee te maken, dat de grenslaag hoger komt te liggen? Vergelijk het met buien in de tropen: die kunnen hoger groeien, waardoor de neerslagintensiteit hoger wordt.

Peter Kuipers Munneke: de hoogte van de grenslaag wordt in feite gedefinieerd als de hoogte tot waar de atmosfeer de invloed van het aardoppervlak 'voelt'. Voor zover ik weet is die in Nederland niet sterk aan verandering onderhevig. Het kan wel zo zijn dat de opbouw van de atmosfeer vaker instabiel wordt, met hoge temperaturen aan het aardoppervlak en koudere luchtlagen bovenin. Dat leidt dan vaker tot buien.

Hoe werken jullie samen met de waterschappen en onderzoek bodemdaling?

Karin van de Wiel: Er is veel stakeholder-consultatie gedurende het KNMI-scenario traject. In die gesprekken halen we vragen op bij de gebruikers van de scenario data. Daarna wordt dan gekeken aan welke vragen en verzoeken wij kunnen voldoen (al dan niet als maatwerk naderhand) en welke vragen met de huidige stand van de wetenschap nog niet goed te beantwoorden zijn.

Wat is de invloed van de verschillende grondfysische eigenschappen (bijv. zand, klei, veen) mbt de grondvocht?

Karin van de Wiel: Bodemeigenschappen, vegetatie en landgebruik hebben allemaal invloed op hoe een bodem reageert op het weer. Bij eenzelfde meteorologische droogte (lage neerslag), kunnen twee regio's in verschillende staten van bodemvocht- of grondwaterdroogte zitten.

Is de verdamping wel toegenomen? Denk aan de tropische klimaten bij veel bebossing groen?

Karin van de Wiel: Wanneer de temperatuur hoger is, verdampt er theoretisch meer water, dit heet de potentiële verdamping. Echter, wanneer een bodem uitdroogt, of de wortels van een boom raken het grondwater niet meer, dan kan er ook geen water meer verdampen. Er zit dus een limiet aan de werkelijke verdamping.

Hebben de trendverschillen ook te maken met het zee en landklimaatverschil?

Karin van de Wiel: In het zomerhalfjaar zien we een toename van neerslag in het kustgebied, deze toename is niet te zien in het binnenland. KNMI heeft nog geen toereikende verklaring voor dit verschil. Een van de hypothesen is dat dit een effect is van de nabijgelegen Noordzee, maar met de huidige generatie klimaatmodellen is het nog niet mogelijk dit goed te onderzoeken.

Tot nu toe is het weer in Nederland vrij koel en nat. Wat is de verwachting voor de zomer?

Peter Kuipers Munneke: Als we dat toch eens konden voorspellen..... dan had niemand ooit meer een verregende vakantie :-)

Karin van de Wiel: In de weer- en klimaatpluim zijn de verwachtingen voor de komende 15 dagen te zien: <https://www.knmi.nl/nederland-nu/weer/waarschuwingen-en-verwachtingen/weer-en-klimaatpluim>.

Moeten we niet wat land teruggeven aan de zee of het IJsselmeer? Denk aan de Noordoostpolder en de Flevopolder.

Peter Kuipers Munneke: Karin en ik gaan natuurlijk niet over beleid. Maar het is al langer de trend om gebieden aan te wijzen voor tijdelijke overstrooming en waterbuffering, zeker rond om de grote rivieren. Land teruggeven aan de Zuiderzee heeft denk ik niet zo heel veel zin. Maar je zou wel kunnen kijken of de bufferfunctie van het IJssel- en Markermeer vergroot kunnen worden met het oog op de toekomst.

Zijn deze verwachtingen in lijn met de eerdere verwachting (2014)? Anders gezegd: zijn de trends sterker, gelijk of juist gematigder dan toen?

Karin van de Wiel: De mondiale waargenomen opwarming gaat tot nu toe heel behoorlijk in lijn met de klimaatprojecties die het IPCC sinds de jaren '80 uitgeeft.

De daadwerkelijke ervaren droogte wordt toch naast het neerslagtekort in het gebied zelf, ook beïnvloed door verminderde aanvoer uit het bovenstroomse deel van een stroomgebied. Effect is dan nog sterker. Wie brengt dat in beeld?

Karin van de Wiel: Rijkswaterstaat houdt de aanvoer van water via de Rijn en de Maas in de gaten, zeker in tijden van droogte (of veel regen). Verder houden waterschappen natuurlijk lokaal bij hoe het qua bodemvocht, grondwater, en oppervlaktewater ervoor staat, zowel qua hoeveelheid als de kwaliteit

Begrijp ik het nu goed dat we in Nederland steeds meer neerslag krijgen, alleen niet goed genoeg verdeeld over het jaar, waardoor we in de zomer droogte ervaren? De beeldvorming in Nederland is volgens mij dat het steeds droger wordt over het hele jaar.

Peter Kuipers Munneke: Ja dat klopt. De totale hoeveelheid neerslag neemt toe in de meeste klimaatscenario's. En dat ligt vooral aan het winterhalfjaar. Het zomerhalfjaar laat weinig verandering in neerslag zien in scenario's met gematigde opwarming, en verdroging bij meer opwarming.

Wat is het effect van het opgeslagen methaan in de permafrost?

Peter Kuipers Munneke: Een gebalanceerd verhaal hierover vind je op <https://climatetippingpoints.info/2019/05/13/fact-check-is-an-arctic-methane-bomb-about-to-go-off/>

Ik heb begrepen dat verandering van straalstromen en effecten daarvan nog een hele studie vragen mbt droogte ?

Karin van de Wiel: Er zijn aanwijzingen dat de straalstroom in de zomer wellicht meer zal slingeren, waardoor weersystemen langer blijven hangen op een plek (dat noemen we persistentie). Wanneer er dan een hogedrukgebied boven Nederland ligt, zou dat inderdaad tot langere periodes van meteorologische droogte kunnen leiden. Deze hypothese vraagt nog wel om verder onderzoek.

Wanneer en hoe is salt lake city ontstaan?

Peter Kuipers Munneke: Wij weten ook niet alles :-). ik zou even googelen op geology Utah oid.

Wordt de gemiddelde luchtvochtigheid in de atmosfeer gemeten?

Peter Kuipers Munneke: Die is vrij nauwkeurig te berekenen aan de hand van ballonmetingen en de daarop geijkte klimaatmodellen.

In hoeverre zit er een vertraging in de effecten van de toename van de broeikasgassen?

Peter Kuipers Munneke: De hoeveelheid opgehoopte energie (=warmte) op Aarde reageert vrijwel instantaan op de hoeveelheid broeikasgassen. Maar bijvoorbeeld het smelten van ijskappen, het stijgen van de zeespiegel, en veranderingen van oceaanstromingen reageren met een vertraging van tientallen jaren. Ook als je de uitstoot van broeikasgassen nu zou stoppen, stijgt de zeespiegel nog zeker 10 of 20 cm door.

Ongeveer 2 jaar geleden is er een nieuw rapport voor hoosbuien gepubliceerd. Gaan de inzichten weer veranderen. 1933 - 2006-2018.

Karin van de Wiel: Het onderzoek naar veranderingen in hoosbuien maakt in recente jaren grote stappen, onder andere doordat er nieuwe tools (zeer hoge resolutie modellen) beschikbaar zijn. Ik weet niet of de inzichten in het Klimaatsignaal rapport anders zijn dan wat er 2 jaar geleden bekend was.

Hoe heeft het zeespiegelniveau gevarieerd in de historie van de aarde, waar zitten wij nu op die schaal?

Peter Kuipers Munneke: De laagste zeespiegelstand in de afgelopen miljoenen jaren was tijdens de laatste paar ijstijden. Toen stond de zeespiegel ongeveer 120 meter lager dan nu. De hoogste standen vonden we op momenten dat de Aarde heel warm was. Bijvoorbeeld in de tijd van de dinosauriërs. Toen lag de zeespiegel ongeveer 70 meter hoger dan nu. De veranderingen van 0 tot +1 of +2 meter waar we de komende eeuw mee te maken krijgen zijn op die schaal dus heel subtiel.

Wat kunt u zeggen over het bouwen en wonen in de buurt bij zee, rivieren, kanalen? Moeten wij nu al maatregelen nemen?

Karin van de Wiel: Met bijvoorbeeld het Ruimte voor de Rivier project worden al maatregelen genomen ter adaptatie aan nieuwe klimatologische omstandigheden.

Toename van de verdamping niet alleen door een hogere temperatuur, maar ook door toename intensieve landbouw sinds de jaren '50?

*Peter Kuipers Munneke: dat weet ik niet.
Karin van de Wiel: ik ook niet.*

65 m is wereldwijd gemiddeld en houdt geen rekening met o.a. zwaartekracht, hoeveel verwacht je in NL te zien?

Peter Kuipers Munneke: voor Nederland specifiek is dit scenario niet uitgerekend, maar het is aannemelijk dat het meer dan het wereldwijde gemiddelde zal zijn. Dat komt doordat de zeespiegelstijging ten gevolge van Antarctica het grootst is op grote afstand van Antarctica zelf. Klinkt tegenintuïtief maar is toch zo. Voor Nederland verwacht ik dan een meter of 70 a 80.

Hoe zit het met manipulatie van het klimaat door toevoegen van deeltjes in de lucht? Om te laten uitregenen of minder te laten verdampen?

Peter Kuipers Munneke: Deze vorm van geoengineering heet "solar management" en wordt internationaal besproken én bekritiseerd. Maar het zou zeker kunnen werken. Dat hebben grote vulkaanuitbarstingen uit het recente verleden aangetoond. Na de uitbarsting van de Pinatubo in 1991 was de temperatuur wereldwijd een paar tiende graden lager door de zwaveldeeltjes in de stratosfeer.