

iStockphoto



AUTEURS



Emma Daniels en Jules Beersma
(KNMI)



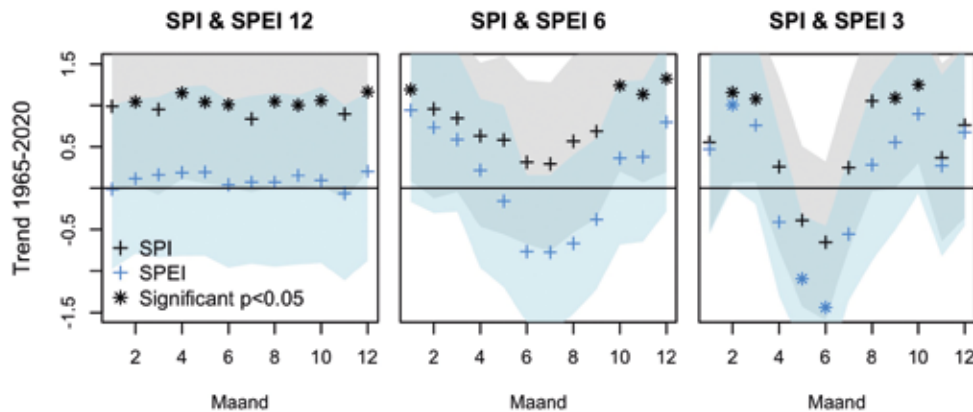
Gerard van der Schrier
(KNMI)

WORDT HET DROGER IN NEDERLAND?

In dit artikel gaan we aan de hand van twee vaker gebruikte indicatoren dieper in op de vraag of er in Nederland recent meer droogte is geweest. Hiertoe onderzoeken we trends in de periode 1965-2020. Het antwoord is tweeledig. Over het hele jaar gezien neemt neerslag toe en droogte af, maar dit geldt niet voor elk seizoen. Zo is de lente juist droger geworden.

SPI en SPEI

We gebruiken twee internationaal geaccepteerde indicatoren voor droogte en 'natheid': de Standardised Precipitation Index (SPI; McKee et al. 1993) en de Standardised Precipitation-Evapotranspiration Index (SPEI; Vicente-Serrano et al. 2010). Beide zijn gebaseerd op de afwijking ten opzichte van langjarig gemiddeldes. Het belangrijkste verschil is dat SPI uitsluitend gebaseerd is op neerslaggegevens terwijl in SPEI de potentiële verdamping (zoals



Meer neerslag,
maar de lente is
juist droger

8

Afbeelding 1. Trend per kalendermaand in de periode 1965-2020 voor SPI (zwart) en SPEI (blauw) voor tijdvakken van 12, 6 en 3 maanden. De getallen zijn gebaseerd op de gemiddelde neerslag op 13 KNMI stations verspreid over Nederland, en op de potentiële verdamping gebaseerd op stralings- en temperatuurdata van nabijgelegen stations. De trends en significantie zijn berekend met de Mann-Kendall toets, de 95% betrouwbaarheidsintervallen zijn weergegeven in grijs en lichtblauw

geformuleerd door Makkink) is afgetrokken van de neerslag, net als bij het potentieel neerslagtekort. SPI is in een land als Nederland vooral geschikt in herfst en winter, wanneer verdamping geen grote rol speelt. SPEI is jaarrond te gebruiken en heeft meerwaarde in het voorjaar en de zomer. SPI is in gebruik sinds de jaren 90 en wordt vooral gebruikt voor gebieden waar weinig data beschikbaar zijn. SPEI is circa 10 jaar geleden geïntroduceerd en verdient de voorkeur in beter bemeeten gebieden, zoals Nederland, waar ook gegevens over de verdamping beschikbaar zijn.

Een positieve SPI of SPEI waarde betekent 'natter dan normaal' en een negatieve waarde 'droger dan normaal'. Doordat SPI en SPEI voor verschillende tijdschalen kunnen worden berekend, kunnen ze informatie geven over verschillende typen droogte. De beschouwde tijdschaal, het venster, wordt weergegeven met een cijfer voor het aantal maanden, zo staat SPEI-12 voor de afgelopen 12 maanden. Een negatieve SPI of SPEI met een kort venster (minder dan 6 maanden) is een aanwijzing voor meteorologische droogte en gedurende het groeiseizoen voor agrarische droogte. Een negatieve SPI of SPEI met een langer venster is een indicatie voor hydrologische droogte, waarbij tekorten aan grond- en oppervlaktewater optreden. Een negatieve SPI of SPEI met een venster van 24 maanden of meer impliceert meerjarige droogte.

Werkwijze

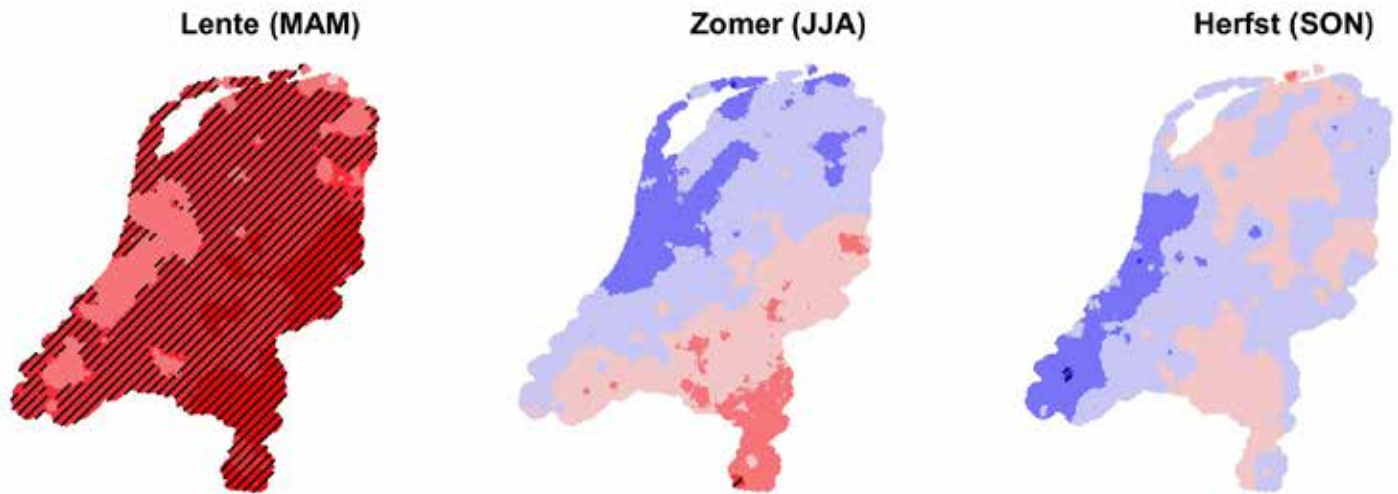
In de berekening van zowel SPI als SPEI is een

standaardisering opgenomen om vergelijking tussen gebieden met verschillende neerslagkarakteristieken en tussen seizoenen mogelijk te maken. Ook is een referentieperiode nodig, deze is voor dit artikel gelijk genomen aan de volledige periode waarvoor data over neerslag en verdamping beschikbaar zijn (1965-2020). Voor afbeelding 1 zijn de waarden van SPI en SPEI berekend aan de hand van maandgemiddelden van 13 KNMI stations. Voor afbeelding 2 is SPEI per gridcel bepaald op basis van landsdekkende gegridde kaarten van neerslag en potentiële verdamping die beschikbaar zijn op het KNMI Dataplatform. Deze kaarten zijn gemaakt door interpolatie van 5 (in 1965) tot 35 (in 2020) stations voor verdamping en ruim 300 stations voor neerslag.

Net als SPI en SPEI zelf zijn de trends erin dimensieloos en daardoor lastig te interpreteren. We besteden in dit artikel dan ook vooral aandacht aan het teken en de eventuele statistische significantie van de trend, niet zozeer aan de grootte van de trendgetallen. De trends en hun significantie zijn berekend met de Mann-Kendall toets.

Nederland jaarrond natter

SPI en SPEI kennen net als neerslag een grote jaar-op-jaar variabiliteit, hierdoor zijn trends veelal niet significant. In afbeelding 1 is te zien dat SPI vaker een significante trend kent dan SPEI, met name bij langere vensters. Dit wordt veroorzaakt door de bekende langjarige toename van neerslag. Bij SPEI-12 wordt de toename van neerslag in belangrijke mate gecompenseerd door de toename van verdamping



en is de trend dichtbij 0, maar vrijwel altijd positief. Over een heel jaar bekeken blijkt de toename van neerslag hiermee iets sterker te zijn dan de toename van (potentiële) verdamping. Ook omdat de potentiële verdamping tijdens droge periodes wat hoger is dan de werkelijke verdamping, kunnen we concluderen dat Nederland jaarrond in de periode 1965-2020 natter is geworden. In deze analyse is echter onduidelijk of de trend gelijkmatig verdeeld is over het jaar, of bepaald wordt door een of meerdere seizoenen. Om dit te zien moeten we naar kleinere vensters van SPI/SPEI kijken.

Meer neerslag en meer droogte

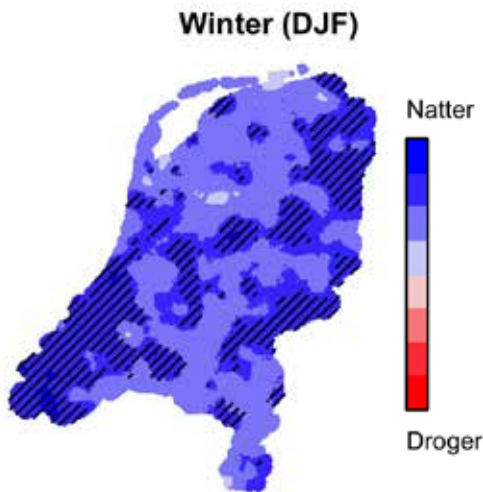
Kijken we naar kleinere vensters, dan blijkt dat zich naast de langjarige toename van neerslag ook een toename van droogte voordoet. Zo zijn in afbeelding 1 voor SPEI-6, indicatief voor agrarische droogte, vijf kalendermaanden met negatieve trends te zien. Deze trends zijn niet significant, maar wijzen wel op een toename van droogte. De relatief kleine positieve trends voor SPEI-6 gedurende de zomermaanden wijzen erop dat neerslag het minst is toegenomen in de eerste helft van het jaar. De negatieve trends voor SPEI-6 tussen mei en september duiden erop dat potentiële verdamping gemiddeld tussen december tot en met september meer is toegenomen dan neerslag. De toename van verdamping komt door een combinatie van hogere temperaturen en meer zonneshij(n)uren).

Droger vanaf maart

SPEI-3, het kortste venster dat hier wordt beschouwd, is de enige indicator die statistisch significante negatieve trends laat zien. SPEI-3 kan gebruikt worden als indicatie voor meteorologische droogte en tijdens het groeiseizoen voor agrarische droogte. Het groeiseizoen loopt traditioneel gezien van april tot en met september. Door de opwarming van het klimaat neemt de lengte van het groeiseizoen echter toe en zouden akkerbouwers eerder kunnen zaaien. Maar dit brengt risico's met zich mee omdat juist de eerste helft van het groeiseizoen een toename van droogte kent. De trend in SPEI-3 laat namelijk een significante afname zien in mei en juni. Gezien het venster van 3 maanden heeft deze trend betrekking op de maanden maart, april, mei en juni. Dit impliceert dat 'voorjaarsdroogte' (maanden maart t/m juni) in de periode 1965-2020 wel duidelijk is toegenomen.

Lente bijna overal droger

In Figuur 2 is de trend in SPEI-3 in mei, augustus, november en februari weergegeven, wat informatie geeft over de vier seizoenen. De trends in de lente laten een toename van droogte zien die vrijwel overal significant is. De trends in de zomer laten een interessant patroon zien met een verdroging in de zuidoostelijke helft en een vernatting in de noordwestelijke helft van het land, maar de trends zijn niet significant. In de herfst komt de bekende toename van kustneerslag in het patroon terug. Verder zijn de trends in de herfst vrij diffuus en niet significant. De trends in de winter laten een vernatting zien die over sommige delen van het land significant is.



Afbeelding 2. Trend in SPEI-3 in de lente (maart t/m mei), zomer (juni t/m augustus), herfst (september t/m november) en winter (december t/m februari) over de periode 1965-2020 op basis van de Mann-Kendall toets. Gebieden met een significante trend ($p < 0.05$) zijn gearceerd weergegeven

Meer neerslag,
maar de lente is
juist droger

Uitdagingen voor het waterbeheer en de agrarische sector

Dat er tegenwoordig gemiddeld over het hele jaar gezien meer neerslag valt dan 70 jaar geleden, heeft gevolgen voor de waterhuishouding. Dan gaat het vooral over wateroverlast in steden, afstroming naar het oppervlaktewater en overstromingen in de winter. In het voorjaar en de zomer is er echter sprake van een trend naar kortdurende extremere droogte, die tot verzilting, verzakkingen en lage rivierstanden kan leiden. Dit kan gevolgen hebben voor natuur en landbouw, de drinkwatervoorziening en de binnenvaartsector en daarvan afhankelijke burgers en bedrijven. Het omgaan met zowel de langjarige toename van neerslag als meer kortdurende droogtes is een uitdaging voor het waterbeheer in Nederland. Rekening houden met deze trends (en met toekomstprojecties van deze grootheden) kan zorgen voor betere aanpassingen in relevante sectoren en voor beter begrip van risico's.

Emma Daniels, Jules Beersma en
Gerard van der Schrier (KNMI)

Bronnen

McKee, T. B., N. J. Doesken, and J. Kleist (1993). The relationship of drought frequency and duration to time scales. Eighth Conference on Applied Climatology. California, p. 6.

Vicente-Serrano S.M., Santiago Beguería, and Juan I. López-Moreno (2010). A Multi-scalar drought index sensitive to global warming: The Standardized Precipitation Evapotranspiration Index - SPEI. *Journal of Climate* 23: 1696-1718.

SAMENVATTING

Anders dan de al langer gangbare Standard Precipitation Index SPI, die alleen neerslag betreft, neemt de indicator SPEI ook verdamping ('Evapotranspiration') mee, net als het potentieel neerslagtekort. Met SPEI wordt droogte in één indicator gevangen, die toepasbaar is op hele jaren maar ook specifiek op maanden en seizoenen. Kijken we met deze indicator naar hele jaren, dan blijkt dat langdurige droogte in Nederland mogelijk iets is afgenomen in de periode 1965-2020. De kans op kortdurende droogte in het voorjaar is daarentegen toegenomen. Er zijn aanwijzingen dat droogte in de zomer vooral in 'Hoog Nederland' is toegenomen. Hier is rivierwater vaak niet makkelijk beschikbaar, en kan meer droogte grote gevolgen hebben.