



Buienradar brengt kans op extreme regenval in kaart

De KNMI-neerslagradars maken elke vijf minuten scans over heel Nederland, waarna vrijwel gelijk de neerslagintensiteitsbeelden kunnen worden bekeken op internet. Recent is aangetoond dat deze buienradars ook geschikt zijn om de kans op extreme hoeveelheden neerslag te bepalen. Handige informatie voor de ontwerpers van rioleringen en gemalen.

AART OVEREEM

Een neerslagradar, ook bekend als buienradar of weerradar, zendt elektromagnetische golven uit. Een deel hiervan wordt teruggekaatst door neerslagdruppeltjes en weer ontvangen door de radar. Dit ontvangen vermogen wordt omgerekend naar neerslagintensiteiten. De neerslagmeting met radar wordt soms negatief beïnvloed door een aantal fouten. Zo wordt het radar-signaal verzwakt bij hoge neerslagintensiteiten, waardoor de hoeveelheid neerslag wordt onderschat. Verder wordt vooral in de maanden november tot en met maart een te kleine hoeveelheid neerslag gemeten op grotere afstanden van de radar. In deze maanden valt een groot deel van de neerslag uit lage bewolking. Bij een afstand van 150 km bevindt de radarbundel zich al op 2 km hoogte boven het aardoppervlak, waardoor



Ondergelopen straat door extreme regenval in Nijmegen.

De KNMI weerradar in De Bilt.



De handregenmeter van de KNMI regenmeter-netwerken.



De automatische regenmeter van de KNMI regenmeter-netwerken.



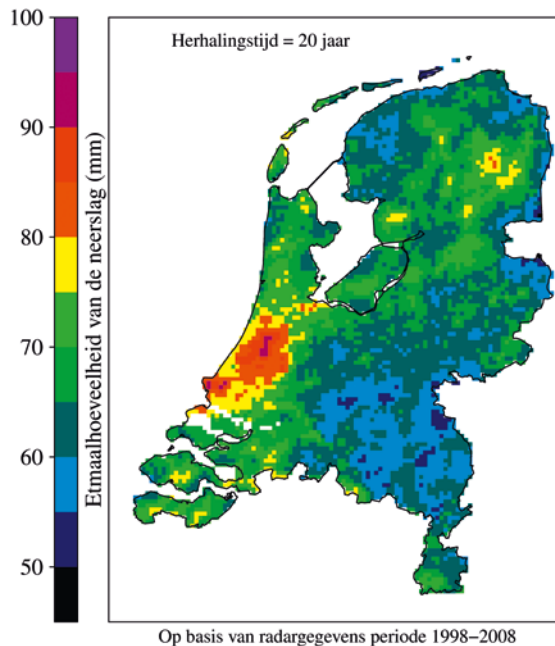
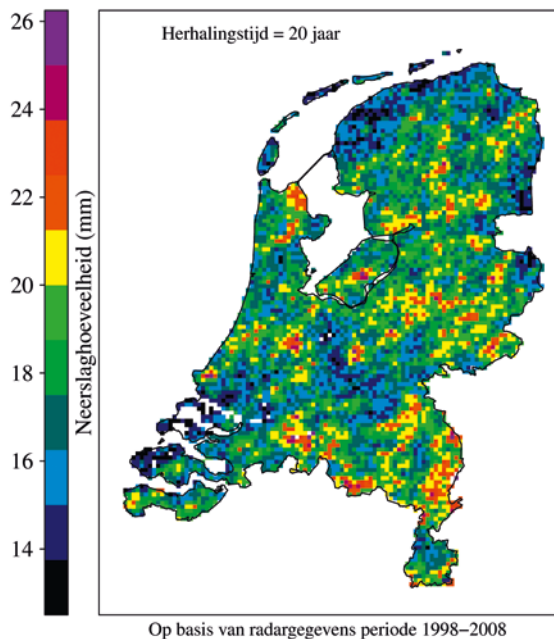
(gedeeltelijk) over de neerslag heen wordt 'gekeken'. Daar staat tegenover dat de radar van het KNMI elke 5 minuten in real-time neerslagintensiteitsbeelden over heel Nederland geeft met tegenwoordig maar liefst één meting voor elke vierkante kilometer. Dit is aanzienlijk gedetailleerder dan de neerslagnetwerken van vrijwillige waarnemers die gebruikt worden voor de klimatologie. Met de handregenmeters wordt de neerslag maar een keer per dag bepaald. Het netwerk bestaat uit zo'n 325 neerslagstations met een dichtheid van een meting op elke 100 vierkante kilometer. De automatische regenmeters, die het KNMI ook gebruikt, meten vrijwel continu, maar dat netwerk is minder dicht en heeft slechts een meting per 1000 vierkante kilometer. De hoeveelheid neerslag kan van plaats tot plaats sterk verschillen. Daarom is het belangrijk om met de radar een zo gedetailleerd mogelijk ruimtelijk beeld van de neerslagintensiteit te verkrijgen.

EXTREME NEERSLAGSTATISTIEK

Extreme neerslag heeft grote invloed op de maatschappij en kan leiden tot materiële schade en slachtoffers. Daarom zijn betrouwbare statistieken van extreme neerslag van groot belang, bijvoorbeeld bij het ontwerpen van rioleringen en gemalen. Hiertoe worden de extremen geselecteerd uit lange neerslagreeksen en vervolgens door een statistisch model beschreven. Met dit model kan dan worden berekend hoeveel neerslag bijvoorbeeld binnen een uur met een herhalingsstijd van gemiddeld eens in de vijftig jaar op een bepaalde locatie valt. Zo kan ook worden geschat hoe vaak extreme neerslaghoeveelheden plaatsvinden die groter zijn dan tot nu toe gemeten. Normaal worden deze statistieken berekend op basis van regenmetergegevens. Er zijn echter maar weinig geschikte meetreeksen beschikbaar waarmee het mogelijk is de hoeveelheden die in betrekkelijk korte tijd vallen (korter dan een etmaal) te bepalen, waardoor regionale verschillen in extreme neerslag maar beperkt kunnen worden onderzocht.

ARCHIEF VAN RADARBEELDEN

De KNMI-radars geven elke vijf minuten een direct beeld van de neerslagintensiteiten boven heel Nederland. Het KNMI heeft een 10-jarig archief opgebouwd van deze radarbeelden. Bij deze klimatologische dataset is er een meting per 6 vierkante kilometers, nog steeds goed voor ruim 6000 meetgebieden boven het landoppervlak van Nederland. Vanwege mogelijke afwijkingen in de radarmetingen is het voor het afleiden van statistieken belangrijk om radarneerslagsommen te corrigeren met regenmeterdata. Het grote voordeel van regenmeters is namelijk dat deze de neerslaghoeveelheid ook echt zelf meten en bovendien aan het aardoppervlak. Echter, regenmetergegevens zijn minder geschikt om de gebiedsneerslag of de ruimtelijke verschillen in de neerslaghoeveelheid te bepalen voor hoeveelheden die in korte tijd vallen. Hier lenen de radardata zich juist goed voor. Het beste van twee



Neerslaghoeveelheden in 15 minuten (links) en etmaalhoeveelheden van de neerslag (rechts) die gemiddeld eens in de twintig jaar worden overschreden op basis van radargegevens.

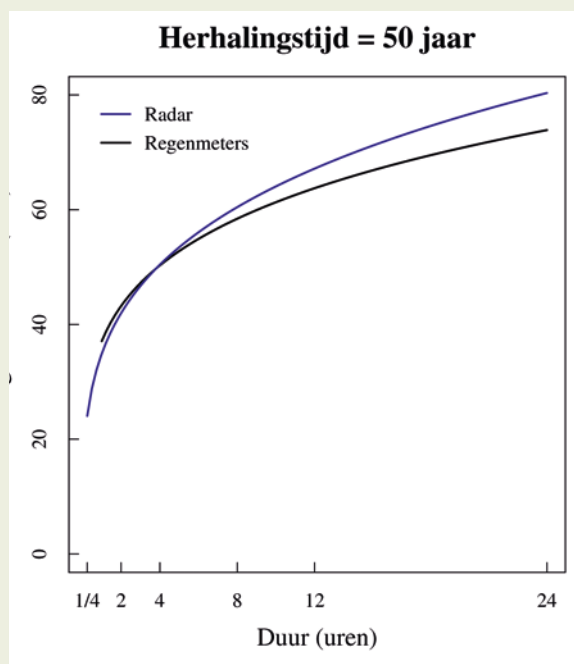
werelden wordt dus gecombineerd. Beide KNMI regenmeternetwerken zijn gebruikt om de radarbeelden te corrigeren.

REGIONALE VERSCHILLEN

Zo'n lange gecorrigeerde reeks radardata biedt nieuwe mogelijkheden voor het maken van extreme neerslagstatistieken. Dat is vooral belangrijk voor korte periodes zoals 15 minuten waarvan slechts weinig meetgegevens beschikbaar zijn. Ook regionale verschillen kunnen beter dan ooit in kaart worden gebracht. Een voorbeeld hiervan zijn de figuren hierboven. Deze geven de neerslaghoeveelheden die gemiddeld eens in de twintig jaar voorkomen op basis van radargegevens.

Voor de etmaalhoeveelheid zijn de neerslagextremen in Zuid-Holland duidelijk hoger dan in de rest van het land. Voor de neerslaghoeveelheid over 15 minuten zijn geen duidelijke voorkeursgebieden te vinden. Omdat deze plaatjes zijn gebaseerd op elf jaar aan gegevens is een deel van de regionale verschillen veroorzaakt door toeval. Hierdoor geven deze figuren niet helemaal de werkelijke regionale verschillen weer.

Verder zijn ook statistieken gemaakt die redelijk representatief zijn voor heel Nederland. De figuur hiernaast geeft de zogenaamde regenduurlijn: de neerslaghoeveelheid is uitgezet tegen de duur voor een herhalingstijd van vijftig jaar. Zo kan worden afgelezen dat gemiddeld er eens in de vijftig jaar 24 millimeter of meer neerslag valt in 15 minuten voor een vaste locatie oplopend tot wel 80 mm of meer in een etmaal (op basis van radar). De op radar gebaseerde regenduurlijn komt goed overeen met die gebaseerd op metingen met regenmeters. Dit toont aan dat de neerslagradar nu ook kan worden gebruikt voor het afleiden van extreme



Neerslaghoeveelheden voor duren van 15 minuten tot en met een etmaal die gemiddeld eens in de vijftig jaar worden overschreden.

neerslagstatistieken. Bovendien weten we dan meer van de hoeveelheid extreme neerslag die binnen een uur valt.

Dit onderzoek is uitgevoerd op het KNMI i.s.m. Iwan Holleman en Adri Buishand en is vastgelegd in een proefschrift: Overeem, A., Climatology of extreme rainfall from rain gauges and weather radar, 2009. Proefschrift Wageningen Universiteit, 144 p, <http://edepot.wur.nl/14584>