

MEMO

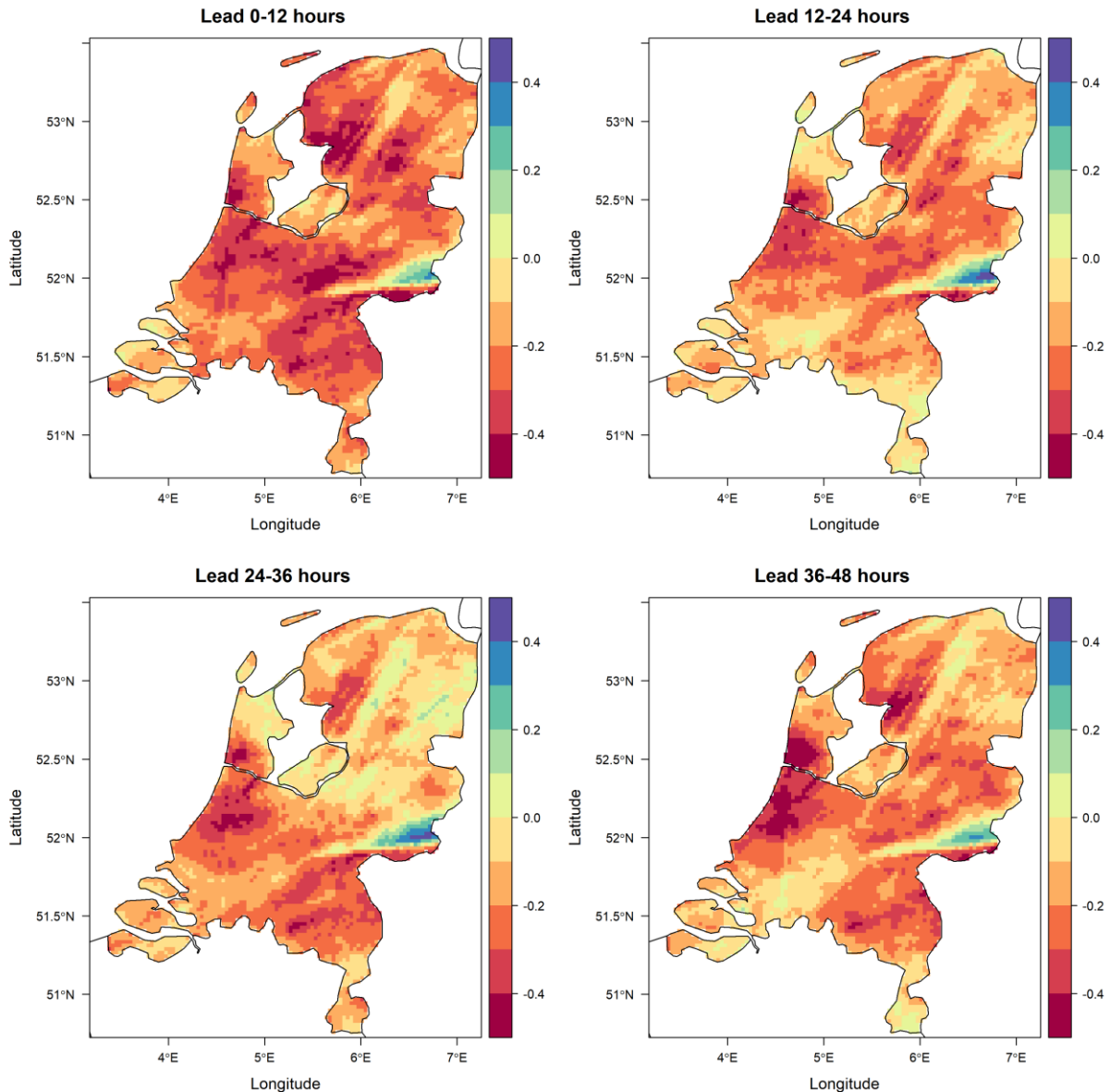
Aan: Projectgroep WIWB
Van: HKV
Datum: 8 juli 2024
Projectnummer: PR3663.303
Onderwerp: Nauwkeurigheid Harmonievewachtingen 2023

Nauwkeurigheid meteorologische verwachtingen 2023

Teneinde een indicatie te krijgen van de nauwkeurigheid van meteorologische verwachtingen van weermodellen worden in WIWB de verschillen bijgehouden tussen verwachtingen van het (HARMONIE)-weermodel (versie 40) en het Final reanalysis product van het Internationaal Radar Composiet (IRC). Eerder werd deze analyse ook uitgevoerd voor het weermodel HIRLAM, maar HIRLAM is bij KNMI uitgefaseerd. HARMONIE-verwachtingen zijn tot 48 uur vooruit beschikbaar. De WIWB-database bevat de absolute verschillen tussen HARMONIE en IRC voor tijdvakken van 6 uur. Het idee achter het op deze manier opslaan van de verschillen is dat gebruikers via Meteobase.nl zelf de verschillen kunnen opvragen voor een gebied naar keuze, zodat de gebruiker zelf relevante aggregaties kan maken en vervolganalyses doen. In deze analyse beschouwen we ook de data zelf, daarom hebben we zowel de totale neerslag (de som van regen, sneeuw en hagel) uit de Harmonie verwachtingen als de neerslag volgens het IRC Final Reanalysis product gedownload uit de WIWB database. We aggregeren de data naar 4 verwachtingshorizonten van gelijke lengte: tussen de 0 en 12 uur vooruit, tussen de 12 en 24 uur vooruit, tussen de 24 en 36 uur vooruit en tussen de 36 en 48 uur vooruit. We beschouwen hier alle verwachtingen in 2023. Elke 6 uur is een verwachting beschikbaar en elke verwachting omvat 48 uur, die we met tijdstappen van 12 uur analyseren.

Vergelijking ruimtelijk patroon

Figuur 1 laat de gemiddelde ruimtelijke verschillen zien (de bias) voor de vier verwachtingshorizonten. Hierbij geven blauwe kleuren en positieve waarden een overschatting van de neerslag door het model weer, en rode kleuren (negatieve waarden) een onderschatting.



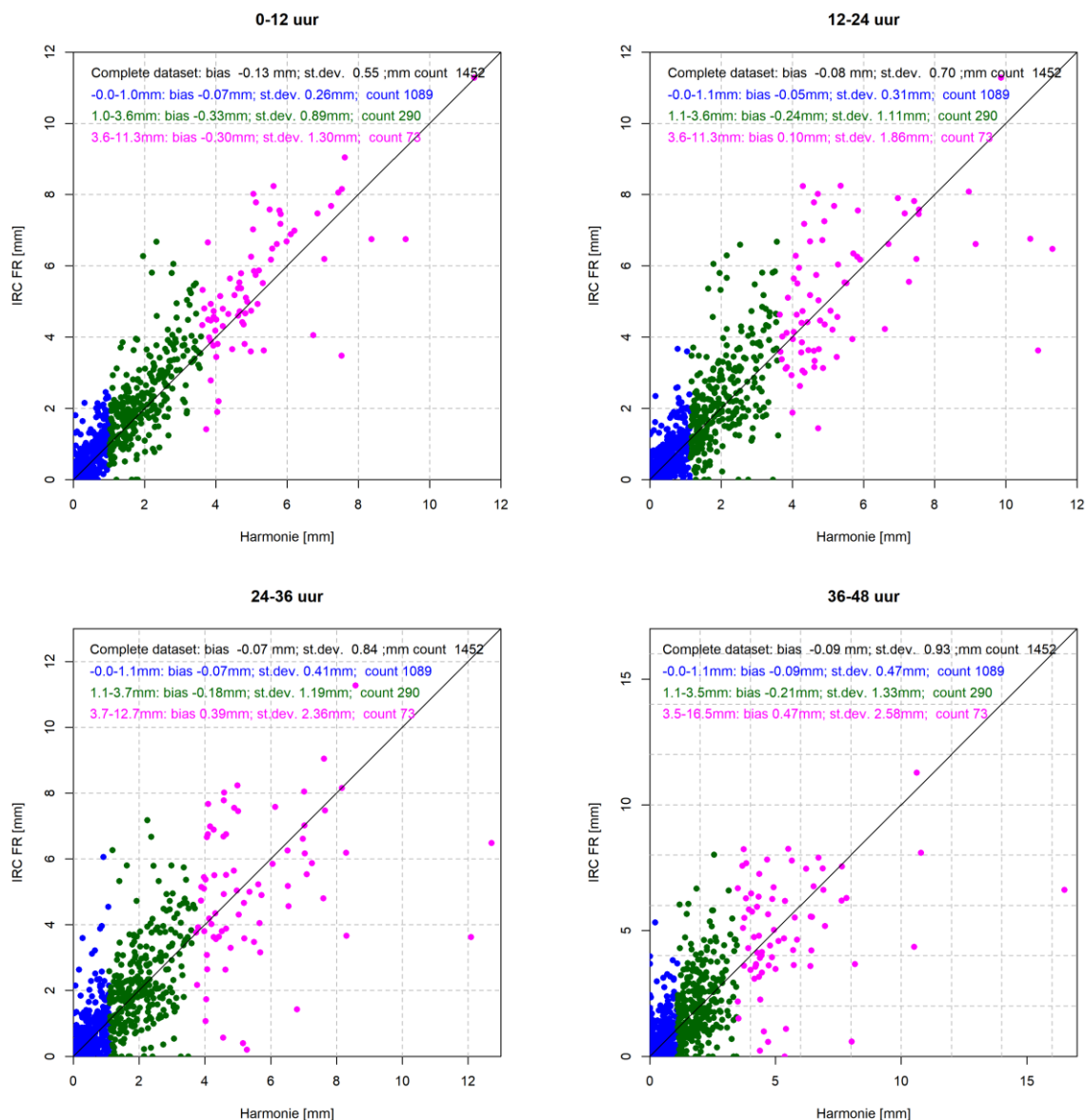
Figuur 1: Ruimtelijk beeld van de verschillen voor de vier verwachtingshorizonten, gemiddeld over het gehele jaar. Positieve waarden en blauwe kleuren geven een overschatting door HARMONIE aan (of een onderschatting van radar). De verschillen zijn uitgedrukt in mm per 12 uur.

Figuur 1 laat voor alle verwachtingshorizonten een vergelijkbaar beeld zien, met een negatieve bias in een groot deel van Nederland. Een positieve bias komt alleen voor op locaties waarvan we weten dat de radar de neerslag onderschat door 'beam blockage', waarbij het radarsignaal geblokkeerd wordt door hoge objecten in de buurt van de radar. De negatieve bias is het grootst voor de eerste 12 uur van de verwachting. In het oosten en zuiden van Nederland laat HARMONIE een kleinere onderschatting zien, al wordt die mogelijk ook veroorzaakt door het radarbeeld: hoe verder van de radar, hoe lager doorgaans de neerslagmetingen. De overschatting van het model is dus in feite een onderschatting van de radar. Verder zien we dat bij heuvelachtig terrein, zoals de Veluwe en de Hondsrug, de onderschatting in de verwachting groter is, waarschijnlijk omdat orografische effecten niet voldoende gedetailleerd gemodelleerd worden. Ook rond Hoek van Holland en de Maasvlakte geeft het model een negatieve bias, maar deze regio is berucht voor 'clutter' in het radarbeeld: de radar ziet onterecht bijvoorbeeld rookpluimen aan voor neerslag.

Vergelijking ruimtelijke gemiddelde tijdreeksen

Naast ruimtelijke patronen hebben we de ruimtelijk gemiddelde neerslag geanalyseerd, waarbij we op basis van de radarneerslag (IRC Final reanalysis) de neerslagvolumes uitsplitsen in drie klassen.

Figuur 2 geeft het resultaat van deze analyse voor de vier beschouwde verwachtingshorizonten:



Figuur 2: Verwachte (Harmonie) versus gemeten (IRC) neerslag voor vier verwachtingshorizonten. Het betreft ruimtelijk gemiddelde neerslag, die is onderverdeeld in drie klassen. Voor de gehele dataset en de drie klassen worden de bias, standaardafwijking en het aantal datapunten getoond in tekst.

Het bereik van de neerslagvolumes, en daarmee de relevante klassegrenzen, hangen af van zowel het gebied waarover ruimtelijk is gemiddeld (hoe kleiner het gebied, hoe hoger de extreme neerslag) en de lengte van de voorspelhorizont. We gebruiken dus percentielen van de totale kansverdeling als klassegrens; in dit geval 0,75 en 0,95. Deze zijn via 'trial-and-error' tot stand gekomen. De laagste klasse, tussen 0 en 75% is vrij groot omdat het grootste deel van de datapunten geen of weinig neerslag heeft. Door uit te gaan van percentielen is het aantal datapunten per klasse voor alle verwachtingshorizonten gelijk.

In elk paneel van Figuur 2 zijn de volgende statistieken weergegeven voor de gehele dataset en voor de drie klassen apart.

- Bias: de gemiddelde afwijking tussen verwachte en gemeten neerslag. Deze is uitgedrukt in millimeters. De bias zou ook relatief (als percentage van de gemeten neerslag) berekend kunnen worden maar deze wordt dan sterk vertekend door het grote aantal kleine waarden;
- St.dev.: de standaardafwijking van het verschil tussen verwachte en gemeten neerslag;
- Count: het aantal datapunten in een klasse.

Ook worden de klassegrenzen die horen bij de genoemde percentielen weergegeven.

Vooruitblik

Een uitgebreidere vergelijking tussen Harmonie 40 en meetdata is gepubliceerd in HKV (2024). Hier zijn weersverwachtingen eveneens vergeleken met observaties, maar op een uitgebreidere manier omdat deze analyse niet (semi-) automatisch tot stand hoefde te komen. Zo worden Harmonie verwachtingen vergeleken met stations-observaties in plaats van radar om het effect van artefacten in het radarbeeld te voorkomen, worden ook verdampingsverwachtingen onderzocht en worden ook de probabilistische EPS-verwachtingen meegenomen. Een belangrijke beperking van de hier gepresenteerde analyse is het feit dat we ons beperken slechts twee ruimtelijke schalen: gemiddeld over Nederland of een individuele modelpixel. In HKV (2024) wordt ook de zogenaamde Fractions Skill Score (FSS) onderzocht, die de ruimtelijke schaal tussen de twee voornoemde schalen in beeld brengt waarop verwachtingen zowel accuraat en praktisch bruikbaar zijn.

Alle hier gepresenteerde vergelijkingen hebben betrekking op Harmonie v40. Deze versie is echter in juni 2024 in WIWB vervangen door de nieuwe operationele versie, v43. Naar verwachting bevat deze nieuwe versie enkele verbeteringen in de modellering van zowel neerslag als verdamping. Bovendien is het rekenrooster verfijnd van 2,5x2,5 naar 2x2 km², de voorspelhorizont verlengd naar 54 uur en Over 2024 is er dus geen consistente reeks en zullen de twee modelversies apart geëvalueerd worden.

Referenties

HKV (2024), "Beoordeling kwaliteit weersverwachtingen meteo-onderzoek ten behoeve van het waterbeheer: Deelrapport 4", STOWA rapport 2024-10. URL: <https://www.stowa.nl/publicaties/beoordeling-kwaliteit-weersverwachtingen-meteo-onderzoek-ten-behoeve-van-het-waterbeheer-deelrapport>