

Opdrachtgever:

Stowa

# Maken en controleren van rasters met neerslaghoeveelheden

Meteobase.nl





HKV LIJN IN WATER

Postbus 2120

8203 AC Lelystad

Nederland

Telefoon: 0320 294242

Fax: 0320 253901

E-mail: [info@hkv.nl](mailto:info@hkv.nl)

Internet: <http://www.hkv.nl>

Bezoekadressen:

Botter 11-29, Lelystad

Elektronicaweg 12, Delft

Opdrachtgever:

Stowa

# **Maken en controleren van rasters met neerslaghoeveelheden**

**Meteobase.nl**

Auteur: Maarten-Jan Kallen



# Inhoudsopgave

<b>1 Toelichting .....</b>	<b>1</b>
1.1 Benodigdheden .....	1
1.2 Scripts.....	1
1.2.1 read.R.....	1
1.2.2 convert.R .....	1
1.2.3 radar_uurwaarden_boven_dagstations.R.....	1
1.2.4 neerschalen.R .....	3
<b>2 Beslisboom voor kriging .....</b>	<b>5</b>
2.1 Toelichting statuscodes .....	5



# 1 Toelichting

## 1.1 Benodigheden

- degelijke PC met genoeg intern geheugen (4GB minimum).
- R met pakketten 'gstat' (heeft 'sp' nodig), 'SQLite' en 'ncdf4'. Voor het uitlezen van radarbeelden heb je 'bigmemory' en 'h5r' nodig. Voor het converteren van 3-uur waarden naar uurwaarden heb je 'radar3to1' nodig, hetgeen op de projectschijf staat en die zelf afhankelijk is van 'nnls'.

Op de Warta staat alles in de map /media/DATA2\_/PR2197/. Alles scripts staan in code. In die map staan drie mappen:

- 1990-1999 bevat 1990-1999\_kriging.R, idw.R en neerschalen.R voor de periode waarin geen radargegevens beschikbaar zijn.
- data\_lores bevat convert.R, neerschalen.R en één map hoger staat 2000-2008\_kriging.R voor de periode waarin radargegevens met resolutie van 2,5 km bij 2,5 km beschikbaar zijn.
- data\_hires bevat convert.R, neerschalen.R, radar\_uurwaarden\_boven\_dagstations.R en één map hoger staat 2008-2010\_kriging.R. Zie Figuur 1-1.
- 2011-2012 bevat dezelfde bestanden als in data\_hires, maar dan aangepast voor de betreffende periode.

Voor de periode 2011-2012 staat alles in de map data\_hires en in het bestand 2011-2012\_kriging.R één niveau hoger. Voor het inlezen van de radargegevens is een apart script 2011-2012\_read.R gemaakt.

## 1.2 Scripts

### 1.2.1 read.R

Dit script leest radargegevens in en schrijft per jaar twee bestanden weg: YYYY\_data\_03h.txt en YYYY\_datetimes.txt ('YYYY' is het jaartal). De eerste bevat een matrix met de radargegevens (rijen zijn de uren van het jaar en kolommen zijn de rastercellen boven land) en de tweede bevat alleen een reeks met timestamps. De radargegevens zijn 3-uur cumulatieve waarden (ofwel: per uur krijg je de som van de laatste drie uur).

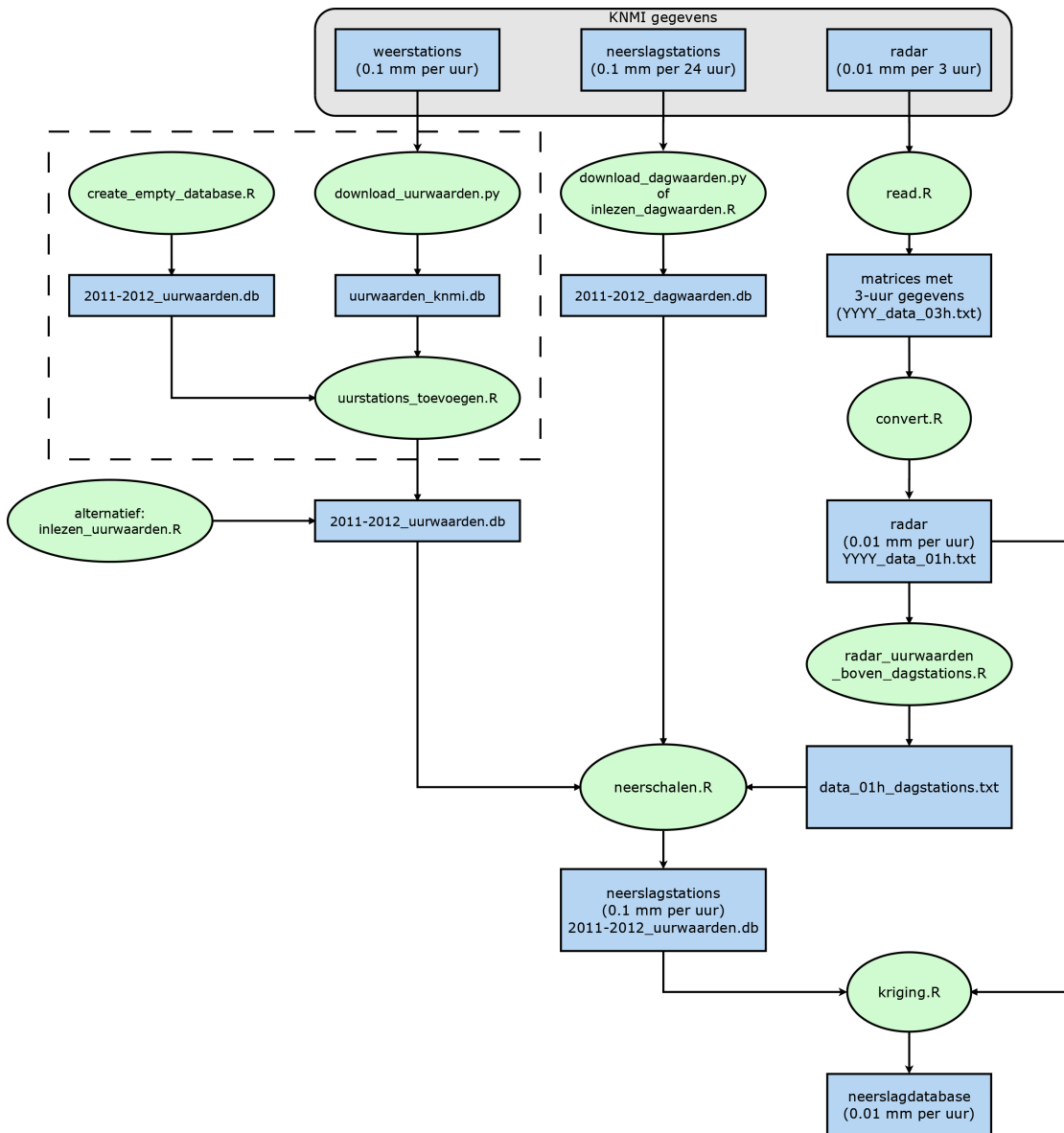
Let op: dit bestand maakt gebruik van het R pakket 'bigmemory' en heeft problemen met het opschonen van geheugen. Roep daarom het script voor elk jaar apart aan. Zie de for-loop over index 'j'.

### 1.2.2 convert.R

Dit script converteert de 3-uur cumulatieve waarden in YYYY\_data\_03h.txt naar uurwaarden en schrijft deze weg naar YYYY\_data\_01h.txt.

### 1.2.3 radar\_uurwaarden\_boven\_dagstations.R

Dit script leest uit de bestanden YYYY\_data\_01h.txt de kolommen die overeenkomen met de cellen boven de dagstations in de radargegevens. Met andere woorden: in YYYY\_data\_01h.txt staan meer dan 38000 kolommen, één voor elke radarcel boven land, en daarvan selecteren we alleen die kolommen die boven de dagstations liggen. Hiervoor gebruikt dit script het bestand



Figuur 1-1: Werkstroom voor het aanmaken van rasters met neerslaghoeveelheden voor de periode waarvoor radargegevens beschikbaar zijn.



dagstations\_alle\_celnummers\_hires.txt. Deze laatste bevat de lijst van dagstations. De laatste kolom heet 'kolomnummers' en geeft aan welke kolom uit het bestand YYYY\_data\_01h.txt overgenomen moet worden.

Het eindresultaat is een bestand data\_01h\_dagstations.txt waarin voor elk dagstations een tijdreeks met uurwaarden staat. De naam van de kolommen bevatten de identificatienummers van de stations.

#### 1.2.4 neerschalen.R

Voordat je kunt neerschalen heb je eerst de uur- en dagwaarden van de grondstations nodig.

##### **download\_uurwaarden.py en download\_dagwaarden.py**

Met deze twee Python scripts kun je volledig automatisch de neerslaggegevens vanaf de KNMI website downloaden.

##### **Database met uurwaarden**

In de map 02\_database\_uurwaarden staan een aantal R scripts om de database met uurwaarden te prepareren.

In de map staat een database met een naam zoals 2008-2010\_uurwaarden.db. Deze is in stappen gevuld.

1. Eerst verwijder je de oude database en roep je create\_empty\_database.R aan. Deze maakt een nieuwe database met tabel 'stations' waarin de gegevens van stations\_met\_radarcelnummers.txt staan.
2. Vervolgens roep je uurstations\_toevoegen.R om de gegevens van de uurstations, die met het Python script download\_uurwaarden.py zijn gedownload, toe te voegen in een tabel 'neerslag'.
3. Als laatste gebruik je neerschalen.R (in dit project is dit gedaan op de rekenpc 'Warta') om de gegevens van de dagstations neer te schalen en ook toe te voegen aan dezelfde database.

De stap met uurstations\_toevoegen.R lijkt overbodig, maar in dit script kun je bijvoorbeeld slechts een beperkte periode kopiëren van de database met gedownloade uurwaarden naar een nieuwe database.

Het bestand stations\_met\_radarcelnummers.txt is ook in stappen ontstaan. Van lijst\_dagstations.txt en lijst\_uurstations.txt is de samengestelde lijst lijst\_alle\_stations.txt gemaakt. Vervolgens is met het Python script coordinaten.py elk station aangevuld met de coördinaten in lat/lon en in de projectie van de radarbeelden (zie [http://www.knmi.nl/~beekhuis/rad\\_proj.html](http://www.knmi.nl/~beekhuis/rad_proj.html)). Als laatste is een kolom met celnummers hieraan toegevoegd met rastercel-boven-stations.R.

De bron van de uurwaarden is de KNMI website en de hoeveelheden (bijvoorbeeld in uurgeg\_alle\_stations.d staan in 0.1 mm per uur.



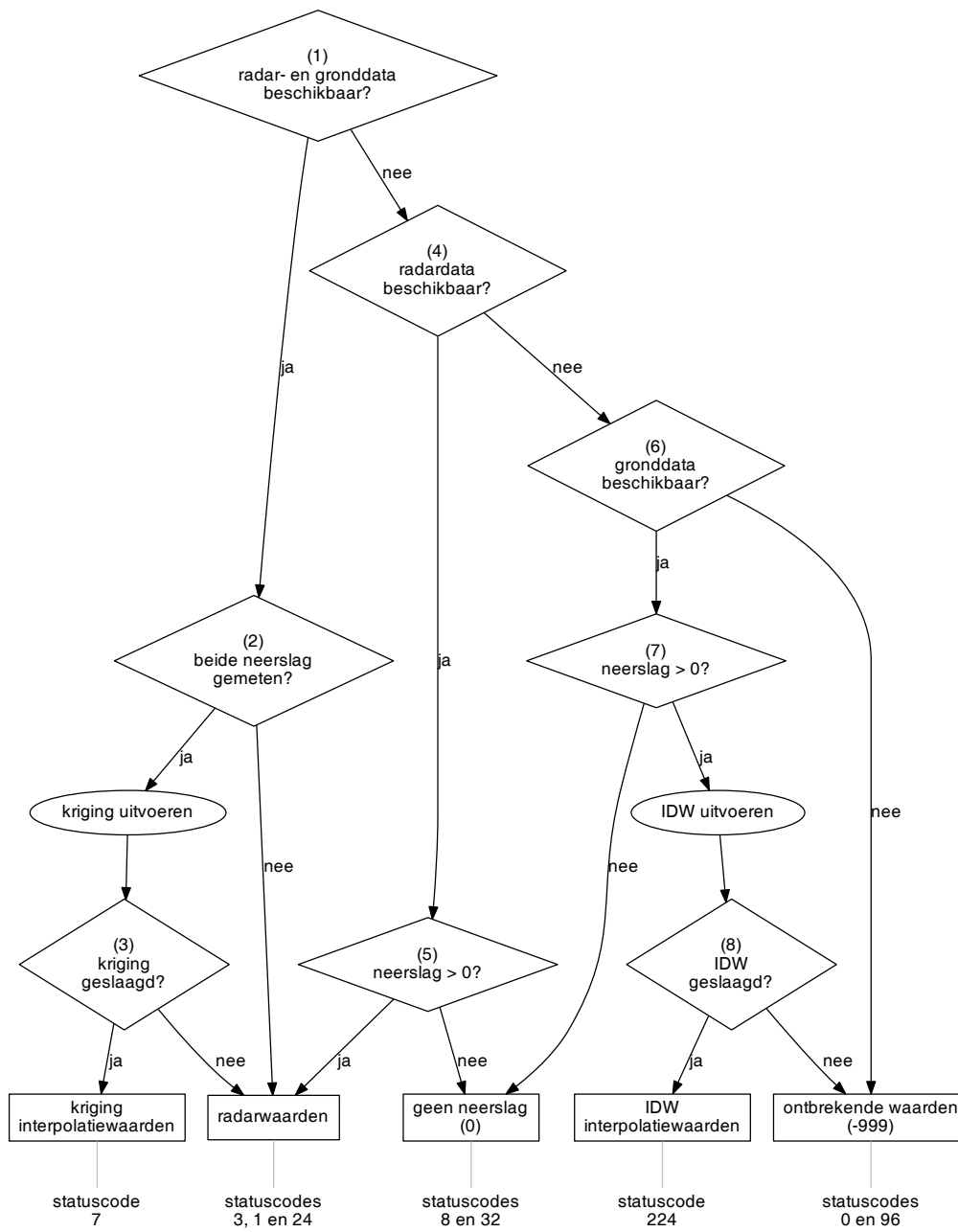
## 2 Beslisboom voor kriging

### 2.1 Toelichting statuscodes

In de beslisboom in Figuur 2-1 heeft elke vraag twee uitkomsten: ja of nee. Deze kunnen we binair representeren als 1 of 0. Elke vraag is genummerd en dit nummer gebruiken we om een unieke code toe te wijzen aan elk pad door de beslisboom.

In het script van het kriging algoritme gebruik ik een vector met lengte gelijk aan het aantal vragen in de beslisboom, namelijk acht. Voor elk uur bevat deze vector de waarden  $\{x_1, x_2, \dots, x_8\}$ , waarbij  $x_1 = 1$  als vraag 1 positief is beantwoord en anders is  $x_1 = 0$ . Hetzelfde geldt voor de overige zeven vragen. Op die manier krijg je een (soort) binair getal zoals, bijvoorbeeld, 11100000 hetgeen gelijk is aan het getal 7.

Door deze statuscode voor elk uur weg te schrijven naar een logbestand, kunnen we achteraf precies nagaan wat het algoritme voor dat specifieke uur heeft gedaan. Onderaan de beslisboom in Figuur 2-1 staan de statuscodes onder de vijf verschillende uitkomsten van het algoritme. Zo betekent de code '7' dat zowel de radars als de grondstations regen hebben gemeten en dat de kriging interpolatie is gelukt.



Figuur 2-1: Beslisboom voor het kriging algoritme.





Bezoekadressen Botter 11-29  
Lelystad  
Elektronicaweg 12  
Delft

Postadres Postbus 2120  
8203 AC Lelystad

Telefoon 0320 294242  
Fax 0320 253901  
E-mail [info@hkv.nl](mailto:info@hkv.nl)  
Internet [www.hkv.nl](http://www.hkv.nl)