

# Factsheet Referentie curves regionale en landelijke neerslagtekorten

Van: Jules Beersma (KNMI)

Versie: 12 september 2014

## 1. Inleiding

Ten behoeve van het 'RWsOS Waterbeheer' systeem zijn in opdracht van WVL door het KNMI referentiecurves gemaakt voor de operationele neerslagtekortgrafieken voor zeven regio's en de grafiek van het landelijk neerslagtekort. Met referentiecurves worden 3 curves bedoeld: de curve die de ontwikkeling van het historisch droogste jaar 1976 weergeeft, een curve die correspondeert met de mediaan (het 50% kwantiel van het neerslagtekort) en een curve die correspondeert met 5% van de droogste jaren ofwel het 95% kwantiel van het neerslagtekort.

Voor de zeven regio's zijn deze curves volledig nieuw, voor het landelijk gemiddelde neerslagtekort zijn zulke curves in het verleden ook al eens afgeleid. Deze laatste worden gebruikt in de neerslagtekortgrafieken op de KNMI website:

[http://www.knmi.nl/klimatologie/geografische\\_overzichten/neerslagoverschot\\_tijdgrafiek.html](http://www.knmi.nl/klimatologie/geografische_overzichten/neerslagoverschot_tijdgrafiek.html)

Behalve dat er nu dus ook curves zijn afgeleid voor verschillende regio's verschillen de nieuwe curves van de oude in de manier waarop ze zijn berekend. De nieuwe (hier beschreven) curves zijn gebaseerd op dagelijks gegridde neerslag en potentiële verdampingsdata waaruit een gegridd neerslagtekort wordt berekend. Voor de gegridde neerslag en verdamping, die nu dus de basis vormt, zijn veel meer stations gebruikt dan bij curves voor het landelijk neerslagtekort op de KNMI website. Meer stations dus maar wel kortere reeksen. Werd voor de curves op de KNMI website nog de periode 1906 – 2000 (dwz een periode van 95 jaar) gebruikt, voor de gegridde neerslag en verdamping zijn reeksen voor de periode 1951 – 2013 (63 jaar)<sup>1</sup> gebruikt. Het gebruik van kortere reeksen zou met name gevolgen kunnen hebben voor de ligging van de curves voor het 95% kwantiel van het neerslagtekort. Er is op gelet dat de nieuwe curve voor het 95% kwantiel van het landelijk neerslagtekort niet te veel afwijkt van de curve die gebruikt wordt op de KNMI website (die is gebaseerd op minder stations maar op een duidelijk langere reeks).

In de hele keten van stations data tot referentiecurves is nauw samengewerkt met Deltares. KNMI heeft de historische neerslag en potentiële verdampingsdata geïnterpoleerd naar een 1km x 1km Nederland dekkend grid. Deltares heeft op basis hiervan tijdreeksen van gegridde neerslagtekorten berekend (op hetzelfde grid). Op basis van de definitie/contouren van de zeven (RDO) regio's heeft Deltares ook tijdreeksen van de historische neerslagtekorten voor elk van die regio's en voor het landelijk gemiddelde bepaald en aan het KNMI geleverd. De Deltares berekening van het neerslagtekort start zoals gebruikelijk op 1 april maar gaat een maand langer door (eindigt op 1 november ipv 30 september). Deze tijdreeksen van de regionale- en het landelijk neerslagtekort zijn

---

<sup>1</sup> Bij het schrijven van deze factsheet bleek dat de neerslagtekorten voor 2013 in het basis databestand allemaal nul zijn. Feitelijk is dus een reeks van 62 ipv 63 jaar gebruikt.

door het KNMI als basis gebruikt voor het afleiden van de (hier beschreven) referentiecures. De naam van het gebruikte (en door Deltares geleverde) basis databestand (dd. 28-3-2014) is: 01011951\_01012014\_WB\_LCW\_regios\_PotNT\_KDCvalidated.csv

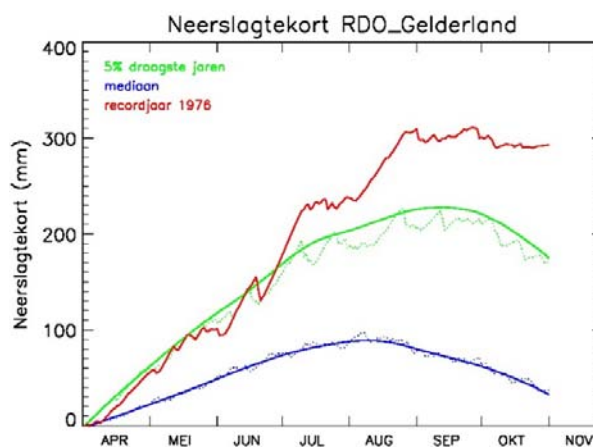
de namen van de databestanden die de (door het KNMI afgeleide en aan Deltares geleverde) referenties curves bevatten (dd. 31-3-2014) zijn:

Ptekort\_ref\_smooth\_v4g.0.1\_NL.dat  
Ptekort\_ref\_smooth\_v4g.0\_RDO\_Gelderland.dat  
Ptekort\_ref\_smooth\_v4g.0\_RDO\_Noord.dat  
Ptekort\_ref\_smooth\_v4g.0\_RDO\_Noordholland.dat  
Ptekort\_ref\_smooth\_v4g.0\_RDO\_Twentekanalen.dat  
Ptekort\_ref\_smooth\_v4g.0\_RDO\_Westmidden.dat  
Ptekort\_ref\_smooth\_v4g.0\_RDO\_Zuidoost.dat  
Ptekort\_ref\_smooth\_v4g.0\_RDO\_Zuidwest.dat

## 2. Methode

Uit de 1951-2013 (63 jaar) neerslagtekorten is voor elke kalenderdag in de periode 1 april t/m 1 november empirisch de mediaan (50% kwantiel) en het 95% kwantiel bepaald. Voor de mediaan is daarvoor het 32<sup>e</sup> neerslagtekort van de geordende neerslagtekorten gebruikt en voor het 95% kwantiel het op 2 na grootste neerslagtekort ( $p = 61/64 = 0.953$ ). Hiervoor is een Fortran programmatje gemaakt en gebruikt (Ptekort\_LCW\_v4g.f).

De uit de 63 jaar data berekende (ruwe) empirische kwantielen van het neerslagtekort per kalenderdag zijn van nature erg 'ruzig' (met name de extremere kwantielen) en worden ten behoeve van de neerslagtekortgrafieken gesmoothd zodat 'glad verlopende' lijnen voor de mediaan en de 5% droogste jaren (95% kwantiel) gepresenteerd kunnen worden. In onderstaande voorbeeldfiguur (voor de regio Gelderland) zijn zowel de ruwe als de uiteindelijk gesmoothde lijnen te zien. NB het recordjaar 1976 wordt vanzelfsprekend niet gesmoothd.



Voor de 95% kwantiellijn is de gesmoothde lijn zo geconstrueerd dat dat het min of meer de omhullende is van de ruwe lijn; voor de mediaan (50% kwantiel) ligt de gesmoothde lijn 'in het midden' van de ruwe lijn.

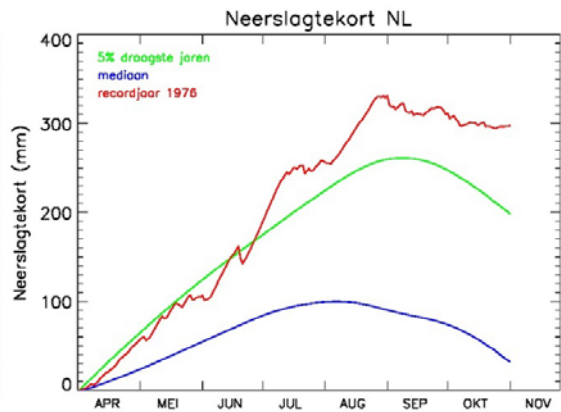
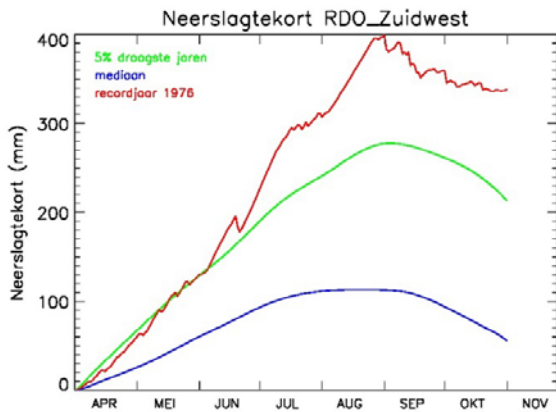
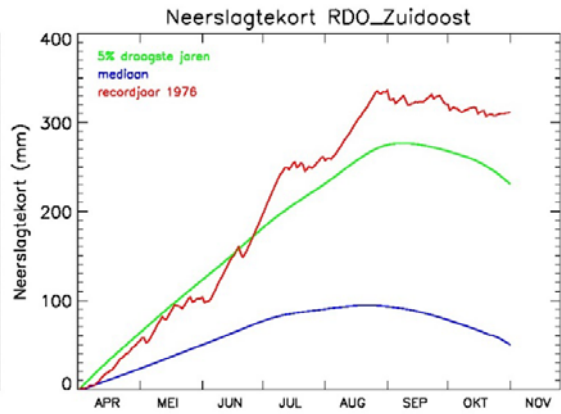
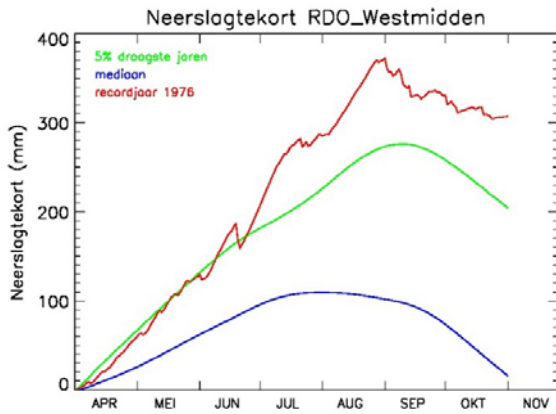
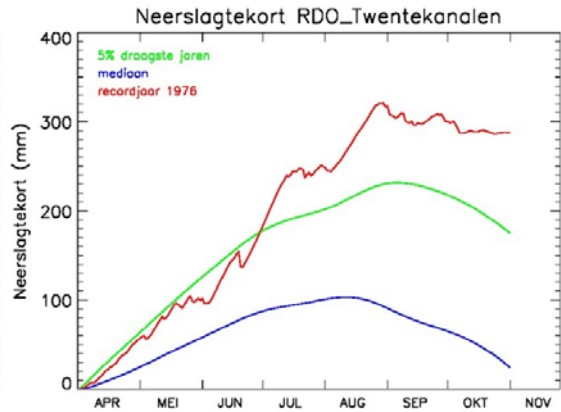
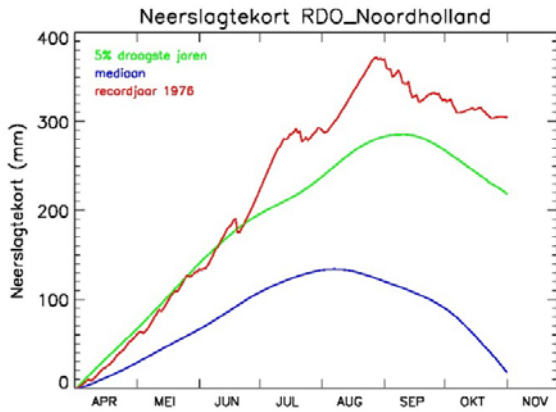
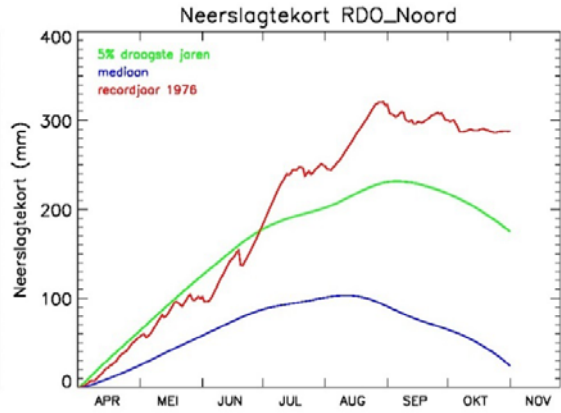
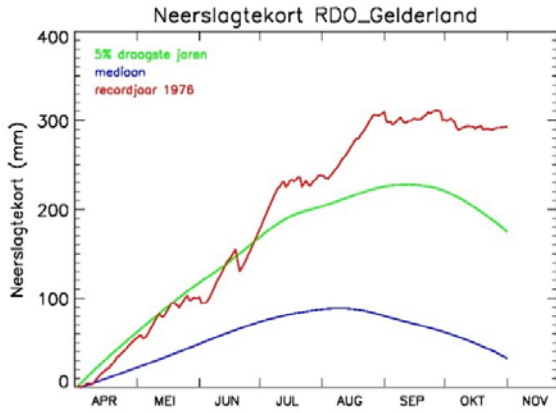
Het smoothen gebeurt in 2 stappen; eerst met een 30-daags window en daarna nog een keertje met een 20-daags window. Simpelweg smoothen obv deze windows geeft geen 'glad' resultaat aan het begin en het eind van de lijn (resp. rond 1 april en 1 november) omdat de data van vòòr 1 april en van na 1 november per definitie ontbreken. Hiervoor is de volgende oplossing gevonden. De reeks met kwantielen (van het neerslagtekort) wordt aan het begin en aan het eind met 30 dagen uitgebreid. Hiervoor wordt een simpele lineair stijgende/dalende functie gebruikt. De verlengde reeks kwantielen wordt gesmoothd met het 30-daagse window. Vervolgens worden voor alle kwantielen vanaf 1 april de negatieve waarden op nul gezet om te voorkomen dat de eerste dagen van april in de gesmoothde lijn een kleine negatieve waarde kunnen krijgen. Tot slot wordt nog een keertje extra gesmoothd met een 20-daags window. Van die verlengde gesmoothde curve wordt alleen het stuk van 1 april t/m 1 november gebruikt. Resultaat: een goed bij de ruwe kwantielen passende curve met zowel een glad begin als einde.

Het smoothen van de 95% kwantiellijn voor het landelijk neerslagtekort (Neerslagtekort NL) bevat nog een extra element. Om voor deze lijn de correspondentie met de reeds bestaande 95% kwantiellijn voor het Neerslagtekort NL die in de neerslagtekortgrafiek op de KNMI website gebruikt wordt te verbeteren is voor deze lijn het gemiddelde genomen van de gesmoothde 95% kwantiellijn voor het landelijk neerslagtekort en de gesmoothde 95% kwantiellijn van het neerslagtekort voor De Bilt. NB voor deze laatste waren de neerslagtekorten ook berekend door Deltares en meegeleverd in de file 01011951\_01012014\_WB\_LCW\_regios\_PotNT\_KDCvalidated.csv die ook voor de zeven (RDO) regio's en het landelijk gemiddelde is gebruikt.

Details over de smoothing van de kwantiellijnen zijn te vinden in de gebruikte IDL scripts, opgenomen in de sectie Software.

### **3. Resultaten**

Op de volgende pagina worden figuren met de referentie lijnen voor alle 7 regio's en het landelijk gemiddelde (Neerslagtekort NL) getoond.



## 4. Software

### Ptekort\_ref\_v4g.pro

```
tek_color
set_plot,'ps'
device, /color, /Times, /Bold, /Landscape

!P.Charsize = 1.8
!P.Charthick = 4.0
!P.Thick = 4.0
!P.Color=0

;+++++

; 1 april t/m 1 november:
nd=215
all=fltarr(5,nd)
y1=intarr(nd)
;
;openr, 51, './Ptekort_ref_v4g_raw.De_Bilt'
;openr, 51, './Ptekort_ref_v4g_raw.RDO_Noord'
;openr, 51, './Ptekort_ref_v4g_raw.RDO_Westmidden'
;openr, 51, './Ptekort_ref_v4g_raw.RDO_Twentekanalen'
;openr, 51, './Ptekort_ref_v4g_raw.RDO_Gelderland'
;openr, 51, './Ptekort_ref_v4g_raw.RDO_Zuidwest'
;openr, 51, './Ptekort_ref_v4g_raw.RDO_Zuidoost'
;openr, 51, './Ptekort_ref_v4g_raw.RDO_Noordholland'
openr, 51, './Ptekort_ref_v4g_raw.NL'
readf, 51, format='(a)'
readf, 51, all
close, 51

x= REFORM(all(0,*),nd)
y1=UINT(REFORM(all(1,*),nd))
y2=REFORM(all(2,*),nd)
y3=REFORM(all(3,*),nd)
y4=REFORM(all(4,*),nd)

print, 'miny, maxy =', min(y2), max(y2)

; START PLOTTING
;
maxy=max(y1)
maxy=400
miny=0

;+++++
plot, x, y2, linestyle=0, Psym=0, symsize=1.5, /Nodata $
, Yrange=[miny,maxy] $
, Xrange=[0,240] $
, Xstyle=1 $
, XTicks=1 $
, XTickname=[' ', ' '] $
, XMinor=0 $
; , Title='Neerslagtekort De Bilt' $
; , Title='Neerslagtekort RDO_Noord' $
; , Title='Neerslagtekort RDO_Westmidden' $
; , Title='Neerslagtekort RDO_Twentekanalen' $
; , Title='Neerslagtekort RDO_Gelderland' $
; , Title='Neerslagtekort RDO_Zuidwest' $
; , Title='Neerslagtekort RDO_Zuidoost' $
; , Title='Neerslagtekort RDO_Noordholland' $
, Title='Neerslagtekort NL' $
, Ytitle='Neerslagtekort (mm)'

;+++++

;raw quantiles WEL/NIET erin:
;oplot, x, y3, linestyle=1, Psym=0, symsize=0.3, color=4, Thick=1.0
;oplot, x, y4, linestyle=1, Psym=0, symsize=0.3, color=3, Thick=1.0

;p50
print, 'miny, maxy =', min(y3), max(y3)
y3s=smooth(y3,30)
print, 'max(P50s) =', max(y3s)
print, 'P50s(1101) =', y3s(nd-1), y3(nd-1)
```

```

y3e=fltarr(nd+60)
for i=0, 29 do y3e(i)=-30.0+i*1.0
;for i=0, 29 do y3e(i)=-60.0+i*2.0
for i=30, 244 do y3e(i)=y3(i-30)
for i=245, nd-1+60 do y3e(i)=y3(nd-1)-(i-244)*2.0
;apply 'multiplication factor':
y3es=1.00*smooth(y3e,30)
;set negative values to zero (from 1 april onwards):
for i=30, 244 do y3es(i)= MAX([y3es(i),0.0])
;oplot, x, y3es(30:244), linestyle=0, Psym=0, symsize=0.3, color=4

;nog een keertje extra smoothen:
y3ss=smooth(y3es(30:244),20)
oplot, x, y3ss, linestyle=0, Psym=0, symsize=0.3, color=4

;p95
print, 'miny, maxy =', min(y4), max(y4)
y4s=smooth(y4,30)

print, 'max(P95s) =', max(y4s)
print, 'P95s(1101) =', y4s(nd-1), y4(nd-1)
;oplot, x, 1.05*smooth(y4,50), linestyle=2, Psym=0, symsize=0.3, color=3,
Thick=3.0
y4e=fltarr(nd+60)
;for i=0, 29 do y4e(i)=-30.0+i*1.0
for i=0, 29 do y4e(i)=-60.0+i*2.0
for i=30, 244 do y4e(i)=y4(i-30)
;for i=245, nd-1+60 do y4e(i)=y4(nd-1)-(i-244)*2.0
for i=245, nd-1+60 do y4e(i)=y4(nd-1)-(i-244)*3.0
;apply 'multiplication factor':
y4es=1.07*smooth(y4e,30)
;set negative values to zero (from 1 april onwards):
for i=30, 244 do y4es(i)= MAX([y4es(i),0.0])
;oplot, x, y4es(30:244), linestyle=0, Psym=0, symsize=0.3, color=3

;nog een keertje extra smoothen:
y4ss=smooth(y4es(30:244),20)
oplot, x, y4ss, linestyle=0, Psym=0, symsize=0.3, color=3

;1976
oplot, x, y2, linestyle=0, Psym=0, symsize=0.3, color=2

;+++++
;openw, 61, './Ptekort_ref_smooth_v4g.0_De_Bilt.dat'
;openw, 61, './Ptekort_ref_smooth_v4g.0_RDÖ_Noord.dat'
;openw, 61, './Ptekort_ref_smooth_v4g.0_RDO_Westmidden.dat'
;openw, 61, './Ptekort_ref_smooth_v4g.0_RDO_Twentekanalen.dat'
;openw, 61, './Ptekort_ref_smooth_v4g.0_RDO_Gelderland.dat'
;openw, 61, './Ptekort_ref_smooth_v4g.0_RDO_Zuidwest.dat'
;openw, 61, './Ptekort_ref_smooth_v4g.0_RDO_Zuidoost.dat'
;openw, 61, './Ptekort_ref_smooth_v4g.0_RDO_Noordholland.dat'
openw, 61, './Ptekort_ref_smooth_v4g.0_NL.dat'

printf, 61, format='(a)', '# i, mddd, 1976, p50 (mediaan), p95'
;for i=0, nd-1 do printf, 61, format='(i3,i5.4,3f6.1)', i+1, y1(i), y2(i),
y3es(i+30), y4es(i+30)
for i=0, nd-1 do printf, 61, format='(i3,i5.4,3f6.1)', i+1, y1(i), y2(i), y3ss(i),
y4ss(i)
close, 61

;-----

;
; LEGEND
;
!P.Charsize = 1.3
!P.Charthick = 3.0

!P.Thick = 3.0

xyouts, 10, maxy-30, '5% droogste jaren', alignment=0.0, color=3
xyouts, 10, maxy-50, 'mediaan', alignment=0.0, color=4
xyouts, 10, maxy-70, 'recordjaar 1976', alignment=0.0, color=2

```

```

!P.Charsize = 1.4
xyouts, 15, -0.05*maxy, 'APR', alignment=0.5
xyouts, 45, -0.05*maxy, 'MEI', alignment=0.5
xyouts, 76, -0.05*maxy, 'JUN', alignment=0.5
xyouts, 106, -0.05*maxy, 'JUL', alignment=0.5
xyouts, 137, -0.05*maxy, 'AUG', alignment=0.5
xyouts, 168, -0.05*maxy, 'SEP', alignment=0.5
xyouts, 198, -0.05*maxy, 'OKT', alignment=0.5
xyouts, 229, -0.05*maxy, 'NOV', alignment=0.5

oplot, [ 31, 31], [miny,miny+10], linestyle=0, Psym=0, color=0, Thick=1.0
oplot, [ 62, 62], [miny,miny+10], linestyle=0, Psym=0, color=0, Thick=1.0
oplot, [ 92, 92], [miny,miny+10], linestyle=0, Psym=0, color=0, Thick=1.0
oplot, [123,123], [miny,miny+10], linestyle=0, Psym=0, color=0, Thick=1.0
oplot, [154,154], [miny,miny+10], linestyle=0, Psym=0, color=0, Thick=1.0
oplot, [184,184], [miny,miny+10], linestyle=0, Psym=0, color=0, Thick=1.0
oplot, [215,215], [miny,miny+10], linestyle=0, Psym=0, color=0, Thick=1.0

oplot, [ 31, 31], [maxy,maxy-10], linestyle=0, Psym=0, color=0, Thick=1.0
oplot, [ 62, 62], [maxy,maxy-10], linestyle=0, Psym=0, color=0, Thick=1.0
oplot, [ 92, 92], [maxy,maxy-10], linestyle=0, Psym=0, color=0, Thick=1.0
oplot, [123,123], [maxy,maxy-10], linestyle=0, Psym=0, color=0, Thick=1.0
oplot, [154,154], [maxy,maxy-10], linestyle=0, Psym=0, color=0, Thick=1.0
oplot, [184,184], [maxy,maxy-10], linestyle=0, Psym=0, color=0, Thick=1.0
oplot, [215,215], [maxy,maxy-10], linestyle=0, Psym=0, color=0, Thick=1.0

;+++++
device, /Close_File

END

```

### **Ptekort\_ref\_v4g\_NL.pro**

```

tek_color
set_plot,'ps'
device, /color, /Times, /Bold, /Landscape

!P.Charsize = 1.8
!P.Charthick = 4.0
!P.Thick = 4.0
!P.Color=0

;+++++

; 1 april t/m 1 november:
nd=215
all=fltarr(5,nd)
y1=intarr(nd)
;
openr, 51, './Ptekort_ref_v4g_raw.NL'
readf, 51, format='(a) '
readf, 51, all
close, 51

x= REFORM(all(0,*),nd)
y1=UINT(REFORM(all(1,*),nd))
y2=REFORM(all(2,*),nd)
y3=REFORM(all(3,*),nd)
y4=REFORM(all(4,*),nd)

openr, 51, './Ptekort_ref_smooth_v4g.0_De_Bilt.dat'
readf, 51, format='(a) '
readf, 51, all
close, 51

y3ssDB=REFORM(all(3,*),nd)
y4ssDB=REFORM(all(4,*),nd)

print, 'miny, maxy =', min(y2), max(y2)

; START PLOTTING
;
maxy=max(y1)

```

```

maxy=400
miny=0

;+++++
plot, x, y2, linestyle=0, Psym=0, symsize=1.5, /Nodata $
, Yrange=[miny,maxy] $
, Xrange=[0,240] $
, Xstyle=1 $
, XTicks=1 $
, XTickname=[' ',' ' ] $
, XMinor=0 $
, Title='Neerslagtekort NL' $
, Ytitle='Neerslagtekort (mm)'

;+++++

;raw quantiles WEL/NIET erin:
;oplot, x, y3, linestyle=1, Psym=0, symsize=0.3, color=4, Thick=1.0
;oplot, x, y4, linestyle=1, Psym=0, symsize=0.3, color=3, Thick=1.0

;p50
print, 'miny, maxy =', min(y3), max(y3)
y3s=smooth(y3,30)
print, 'max(P50s) =', max(y3s)
print, 'P50s(1101) =', y3s(nd-1), y3(nd-1)

y3e=fltarr(nd+60)
for i=0, 29 do y3e(i)=-30.0+i*1.0
;for i=0, 29 do y3e(i)=-60.0+i*2.0
for i=30, 244 do y3e(i)=y3(i-30)
for i=245, nd-1+60 do y3e(i)=y3(nd-1)-(i-244)*2.0

;apply 'multiplication factor':
y3es=1.00*smooth(y3e,30)

;set negative values to zero (from 1 april onwards):
for i=30, 244 do y3es(i)= MAX([y3es(i),0.0])
;oplot, x, y3es(30:244), linestyle=0, Psym=0, symsize=0.3, color=4

;nog een keertje extra smoothen:
y3ss=smooth(y3es(30:244),20)

;Neem het gemiddelde van de smooth voor NL en smooth voor De Bilt
;NIET voor p50 WEL voor p95!
;for i=0, nd-1 do y3ss(i)= (y3ss(i) + y3ssDB(i))/2.0
oplot, x, y3ss, linestyle=0, Psym=0, symsize=0.3, color=4

;p95
print, 'miny, maxy =', min(y4), max(y4)
y4s=smooth(y4,30)

print, 'max(P95s) =', max(y4s)
print, 'P95s(1101) =', y4s(nd-1), y4(nd-1)

y4e=fltarr(nd+60)
;for i=0, 29 do y4e(i)=-30.0+i*1.0
for i=0, 29 do y4e(i)=-60.0+i*2.0
for i=30, 244 do y4e(i)=y4(i-30)
;for i=245, nd-1+60 do y4e(i)=y4(nd-1)-(i-244)*2.0
for i=245, nd-1+60 do y4e(i)=y4(nd-1)-(i-244)*3.0

;apply 'multiplication factor':
y4es=1.07*smooth(y4e,30)

;set negative values to zero (from 1 april onwards):
for i=30, 244 do y4es(i)= MAX([y4es(i),0.0])
;oplot, x, y4es(30:244), linestyle=0, Psym=0, symsize=0.3, color=3

;nog een keertje extra smoothen:
y4ss=smooth(y4es(30:244),20)

;Neem het gemiddelde van de smooth voor NL en De Bilt
;NIET voor p50 WEL voor p95!
for i=0, nd-1 do y4ss(i)= (y4ss(i) + y4ssDB(i))/2.0
oplot, x, y4ss, linestyle=0, Psym=0, symsize=0.3, color=3

;1976

```



```

oplot, x, y2, linestyle=0, Psym=0, symsize=0.3, color=2

;-----

;
; LEGEND
;
!P.Charsize = 1.3
!P.Charthick = 3.0

!P.Thick = 3.0

xyouts, 10, maxy-30, '5% droogste jaren', alignment=0.0, color=3
xyouts, 10, maxy-50, 'mediaan', alignment=0.0, color=4
xyouts, 10, maxy-70, 'recordjaar 1976', alignment=0.0, color=2

!P.Charsize = 1.4
xyouts, 15, -0.05*maxy, 'APR', alignment=0.5
xyouts, 45, -0.05*maxy, 'MEI', alignment=0.5
xyouts, 76, -0.05*maxy, 'JUN', alignment=0.5
xyouts, 106, -0.05*maxy, 'JUL', alignment=0.5
xyouts, 137, -0.05*maxy, 'AUG', alignment=0.5
xyouts, 168, -0.05*maxy, 'SEP', alignment=0.5
xyouts, 198, -0.05*maxy, 'OKT', alignment=0.5
xyouts, 229, -0.05*maxy, 'NOV', alignment=0.5

oplot, [ 31, 31], [miny,miny+10], linestyle=0, Psym=0, color=0, Thick=1.0
oplot, [ 62, 62], [miny,miny+10], linestyle=0, Psym=0, color=0, Thick=1.0
oplot, [ 92, 92], [miny,miny+10], linestyle=0, Psym=0, color=0, Thick=1.0
oplot, [123,123], [miny,miny+10], linestyle=0, Psym=0, color=0, Thick=1.0
oplot, [154,154], [miny,miny+10], linestyle=0, Psym=0, color=0, Thick=1.0
oplot, [184,184], [miny,miny+10], linestyle=0, Psym=0, color=0, Thick=1.0
oplot, [215,215], [miny,miny+10], linestyle=0, Psym=0, color=0, Thick=1.0

oplot, [ 31, 31], [maxy,maxy-10], linestyle=0, Psym=0, color=0, Thick=1.0
oplot, [ 62, 62], [maxy,maxy-10], linestyle=0, Psym=0, color=0, Thick=1.0
oplot, [ 92, 92], [maxy,maxy-10], linestyle=0, Psym=0, color=0, Thick=1.0
oplot, [123,123], [maxy,maxy-10], linestyle=0, Psym=0, color=0, Thick=1.0
oplot, [154,154], [maxy,maxy-10], linestyle=0, Psym=0, color=0, Thick=1.0
oplot, [184,184], [maxy,maxy-10], linestyle=0, Psym=0, color=0, Thick=1.0
oplot, [215,215], [maxy,maxy-10], linestyle=0, Psym=0, color=0, Thick=1.0

;+++++

openw, 61, './Ptekort_ref_smooth_v4g.0.1_NL.dat'

printf, 61, format='(a)', '# i, mdd, 1976, p50 (mediaan), p95'
;for i=0, nd-1 do printf, 61, format='(i3,i5.4,3f6.1)', i+1, y1(i), y2(i),
y3es(i+30), y4es(i+30)
for i=0, nd-1 do printf, 61, format='(i3,i5.4,3f6.1)', i+1, y1(i), y2(i), y3ss(i),
y4ss(i)
close, 61

;+++++

device, /Close_File

END

```