



Koninklijk Nederlands
Meteorologisch Instituut
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

De Neerslagstatistiek voor 2014

Jules Beersma
(en achter de schermen
Adri Buishand)



Inhoud

- Inleiding
- Welke statistieken
- Overeenkomsten en verschillen in methode
- Het GEV(t) model
- De resultaten & verschillen met STOWA 2004
- Vragen

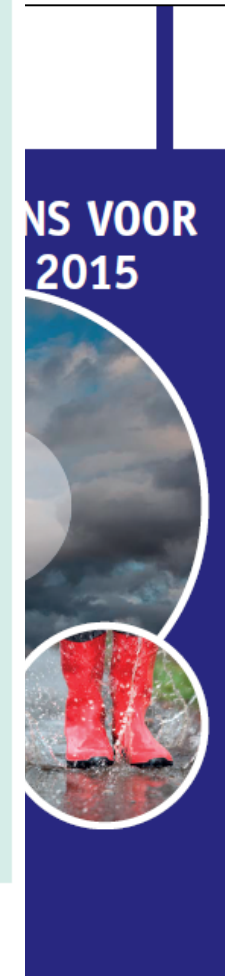


Inleiding

	uren				dagen			
jaar	4	8	12	24	2	4	8	9
10x per jaar	9	12	13	15	19	-	-	-
5x per jaar	12	15	17	21	26	33	43	45
2x per jaar	16	20	23	28	35	45	61	64
1x per jaar	21	24	27	33	41	52	71	75
1x per 2 jaar	25	29	32	39	48	60	81	86
1x per 5 jaar	31	36	40	47	58	71	94	99
1x per 10 jaar	36	41	46	54	65	80	103	109
1x per 20 jaar	41	47	52	61	73	89	113	118
1x per 25 jaar	43	49	54	63	75	91	115	121
1x per 50 jaar	49	56	61	71	84	100	124	130
1x per 100 jaar	55	62	68	79	92	109	133	138
1x per 200 jaar	61	69	75	87	101	118	141	146
1x per 500 jaar	71	79	86	98	113	130	152	156
1x per 1000 jaar	78	88	95	108	123	140	159	163

Tabel 1

Neerslaghoeveelheden (mm) gebaseerd op de neerslagreeks 1906-2003 voor het gehele jaar, voor uren van 4 uur tot 9 dagen voor overschrijdingsfrequenties van gemiddeld 10 keer per jaar tot gemiddeld 1 keer per 1000 jaar.





Welke statistieken

	2004	2015
Duren	4u, 8u, 12u, 24u, 2d, 4d, 8d en 9d	2u t/m 20d <i>continue</i>
Frequenties	10x per jaar t/m 1x per 1000 jaar	2x per jaar t/m 1x per 1000 jaar + <i>5x per jaar</i>
Periodes	jaar, mrt-okt, nov-feb, sep-okt	jaar, mrt-okt, nov-feb
Referentiejaar	(~1954)	2014
Klimaatscenario's	"KNMI 2001" WB21 4 scenario's	KNMI'14 (<i>Janette</i>) 25 scenario's



Welke data/methode

	2004	2015
Uurreeks	De Bilt, 1906 - 2003	De Bilt, 1906 - 2014
Homogenisatie	nvt	Voor wijzigingen in meethoogte in 1946 (<i>Rudolf</i>)
Detrending obv trends in gemid. (<i>Rudolf</i>)	nvt	nvt, maar...
Model/methode	GEV, obv 'jaarmaxima'	GEV(<i>t</i>), obv 'jaarmaxima'
GEV parameters	Locatie: L Schaal: $S(D)$ Vorm: $V(D)$	Locatie: $L(t, D)$ Schaal: $S(t, D) = L(t, D) \times Y(D)$ Vorm: $V(D)$ met $t = 2014$ en Dispersie: $Y(D)$

Waarom $GEV(t)$ ipv GEV obv detrended reeks?



Koninklijk Nederlands
Meteorologisch Instituut
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Omdat:

- Trends in de extremen niet noodzakelijkerwijs gelijk zijn aan trend in het gemiddelde (gebruikt voor detrenden reeks)
- Trends in de statistiekseizoenen niet noodzakelijkerwijs gelijk zijn aan de trends in de meteoseizoenen DJF, MAM, JJA en SON (gebruikt voor detrenden reeks)
- $GEV(t)$ precies die trends 'meeneemt' die relevant zijn voor de extremewaarden statistiek
- $GEV(t)$ sinds ~2008 steeds vaker toegepast in situaties met trends in de extremen (state-of-the-art in EWA)

Waarom GEV(t) ipv GEV obv detrended reeks?



Koninklijk Nederlands
Meteorologisch Instituut
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Omdat (vervolg):

- Trends in de extremen voor *jaar* en de periode *mrt – okt* gemiddeld wat *kleiner* dan trend in de gemiddelde neerslag (*zou anders tot **overschatting** leiden*)
- Trends in de extremen voor de periode *nov – feb* gemiddeld wat *groter* dan trend in de gemiddelde neerslag (*zou anders tot **onderschatting** leiden*)
- GEV(t) meer flexibel; onafhankelijke trends in locatie- en schaalparameter mogelijk. Aanwijzingen hiervoor in klimaatmodel projecties
- Trendparameters worden samen met de andere GEV parameters gefit; relatieve invloed van alle parameters kan beter gewogen worden

Zijn de trends in de (extreme) neerslag lineair en hoe wordt dat meegenomen in het GEV(t) model?



Koninklijk Nederlands
Meteorologisch Instituut
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Twee voorbeelden

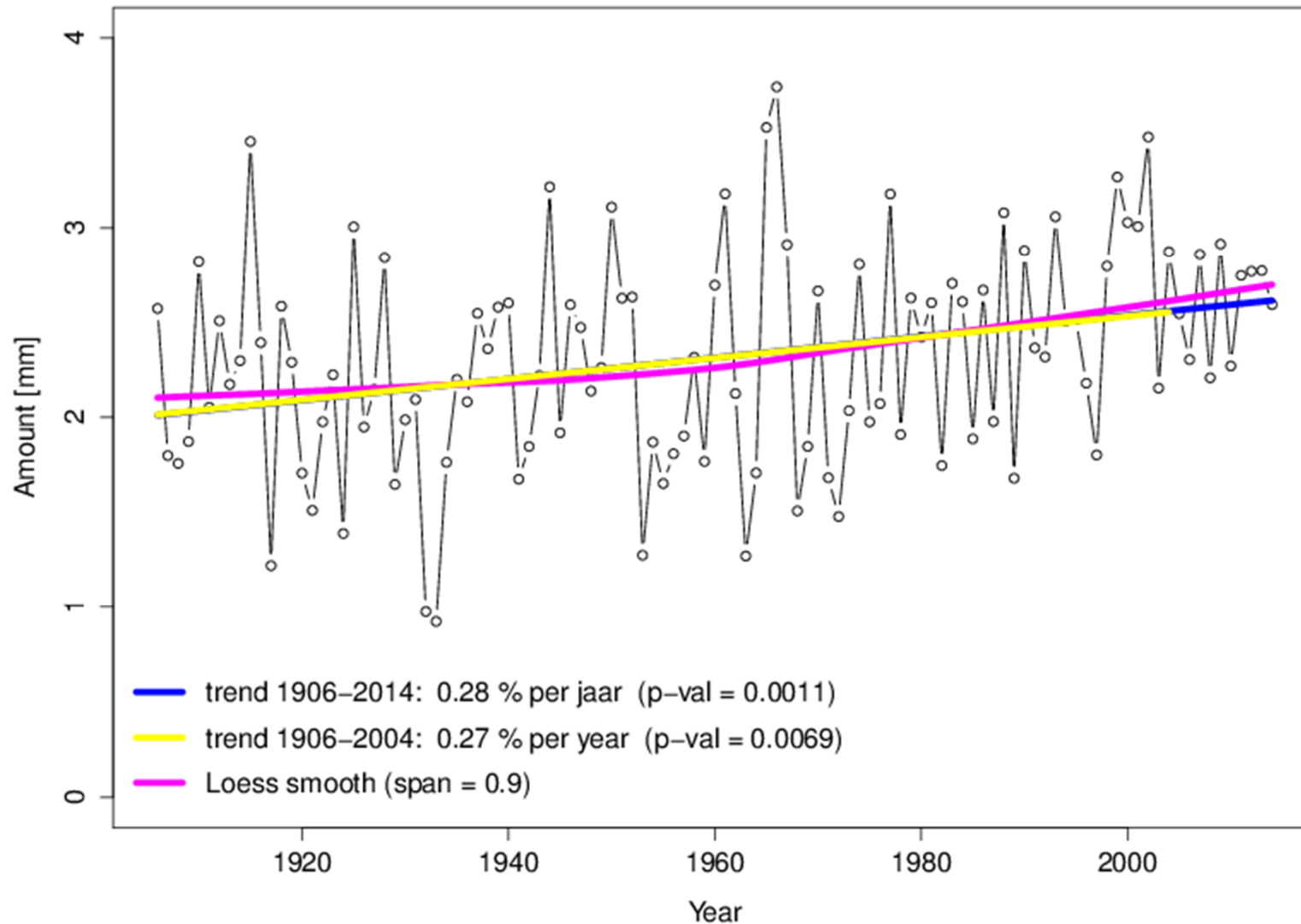
- **Grootste trend:** extreme/gemiddelde neerslag in nov – feb
- **Minst lineaire trend:** gemiddelde neerslag in JJA

Grootste trend



Koninklijk Nederlands
Meteorologisch Instituut
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Jaargemiddelde 24h neerslag – Winter (nov–feb)

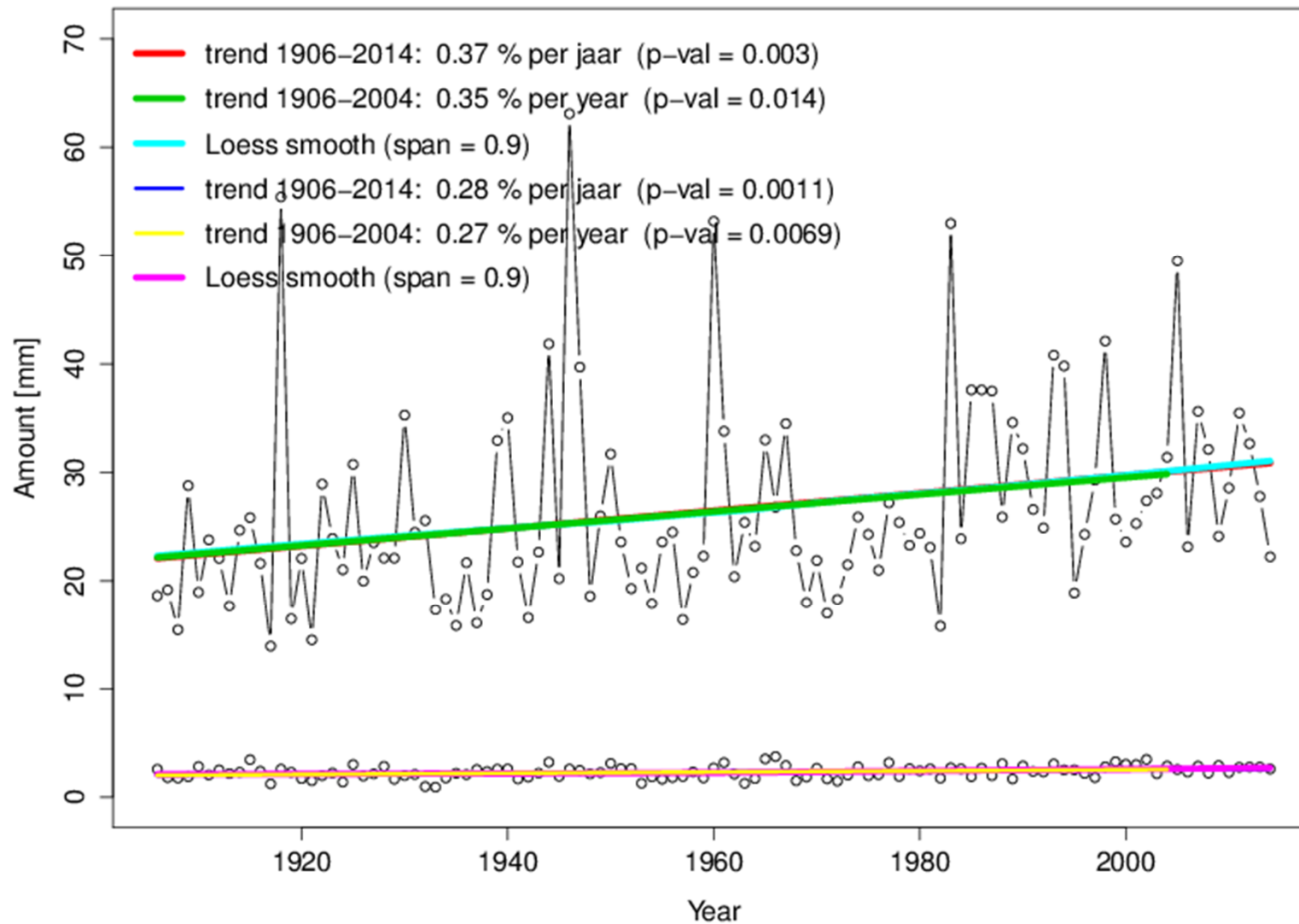


Grootste trend



Koninklijk Nederlands
Meteorologisch Instituut
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Jaarmax en jaargemiddelde 24h neerslag – Winter (nov–feb)

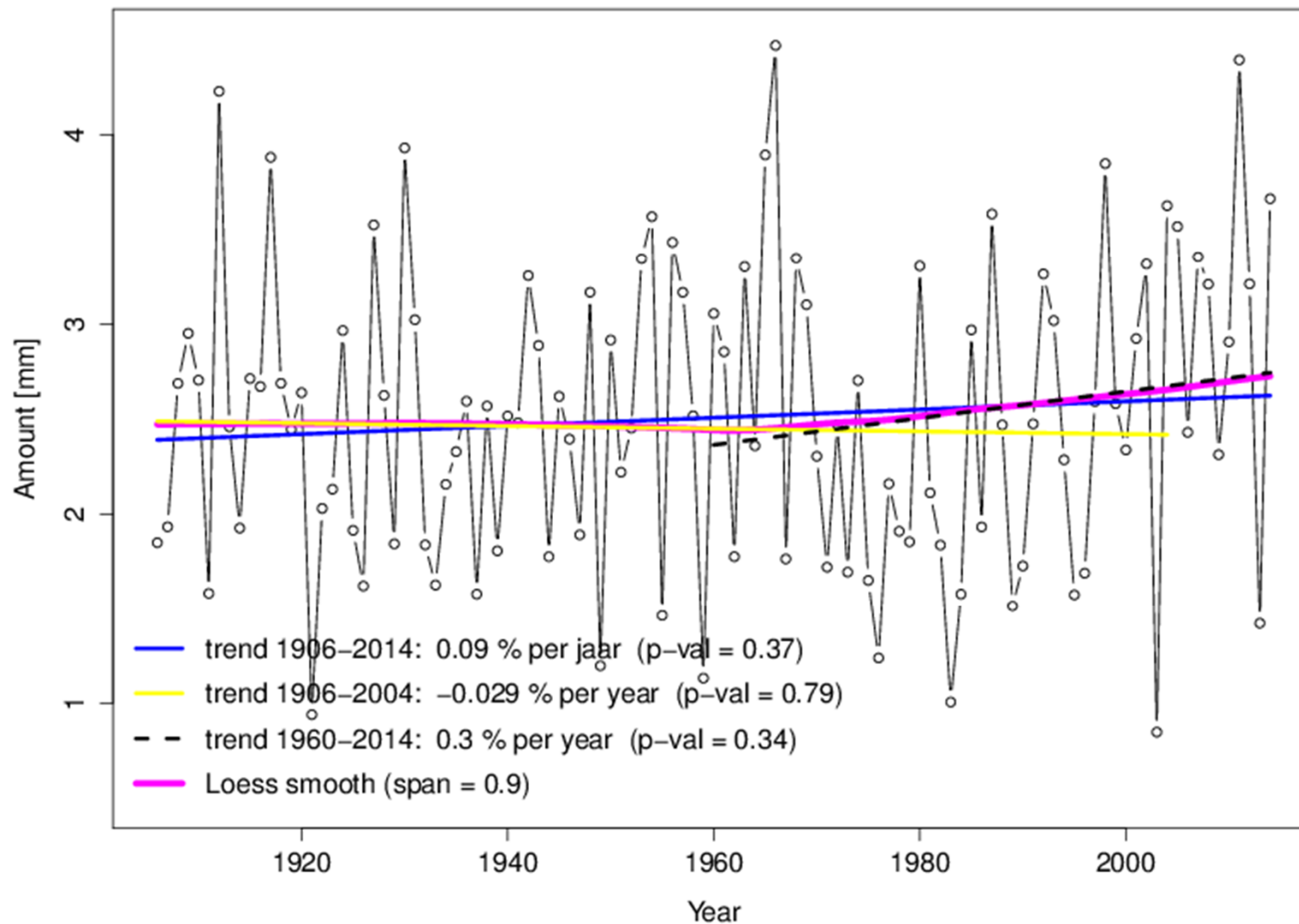


Minst lineaire trend



Koninklijk Nederlands
Meteorologisch Instituut
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Jaargemiddelde 24h neerslag – JJA

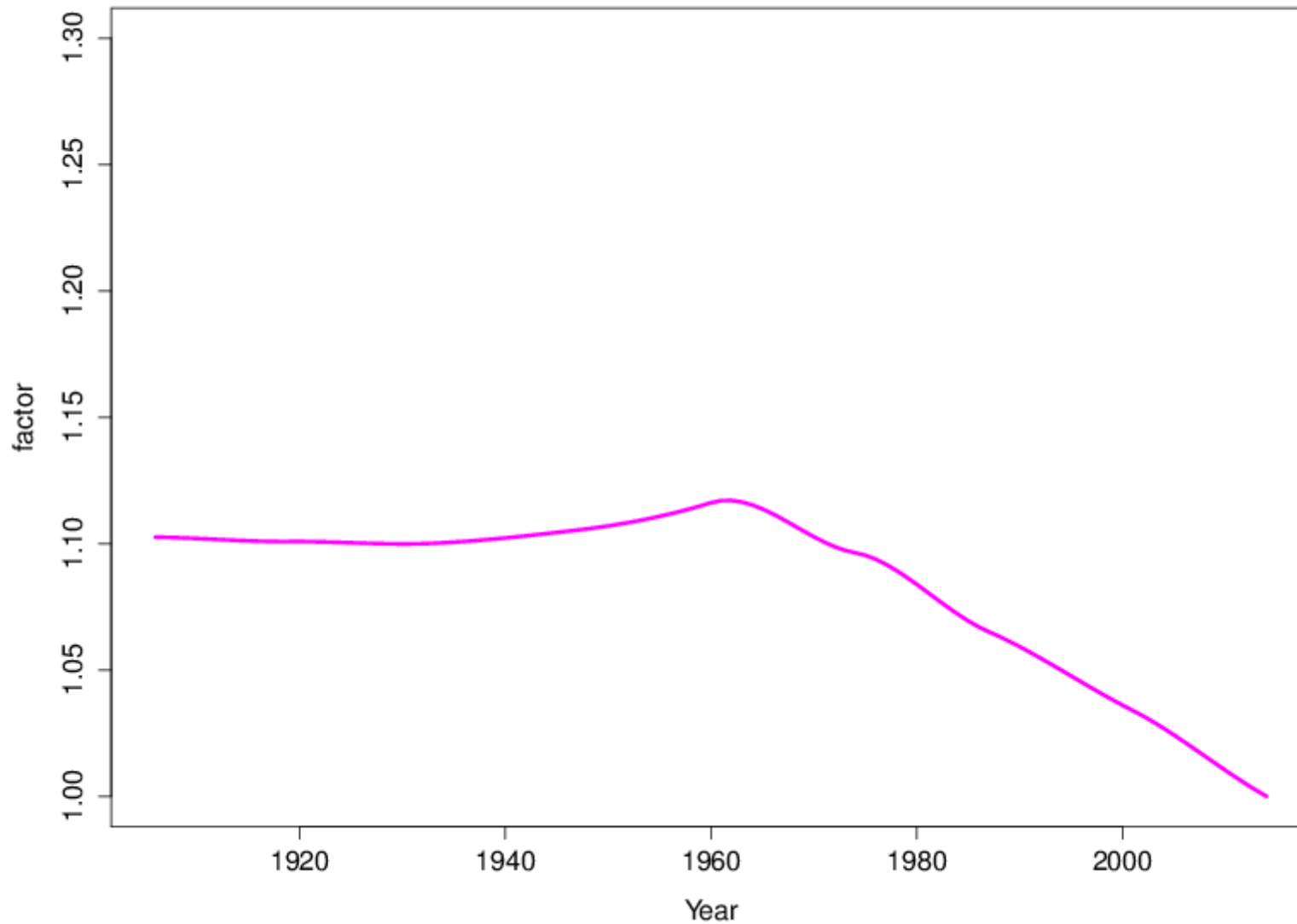


Minst lineaire trend



Koninklijk Nederlands
Meteorologisch Instituut
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Trendfactor – JJA

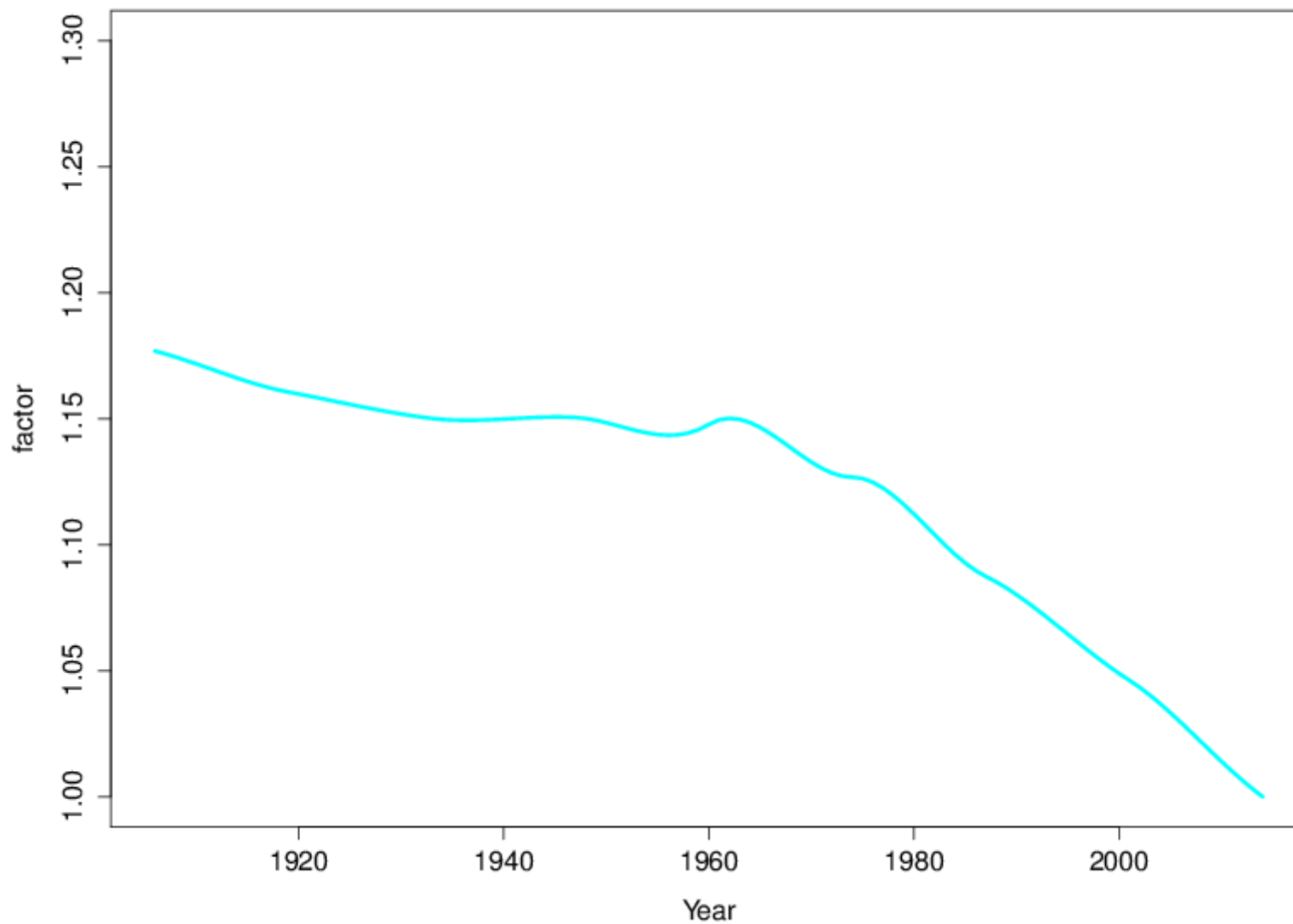


Minst lineaire trend



Koninklijk Nederlands
Meteorologisch Instituut
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Trendfactor jaarmax 2h – JJA

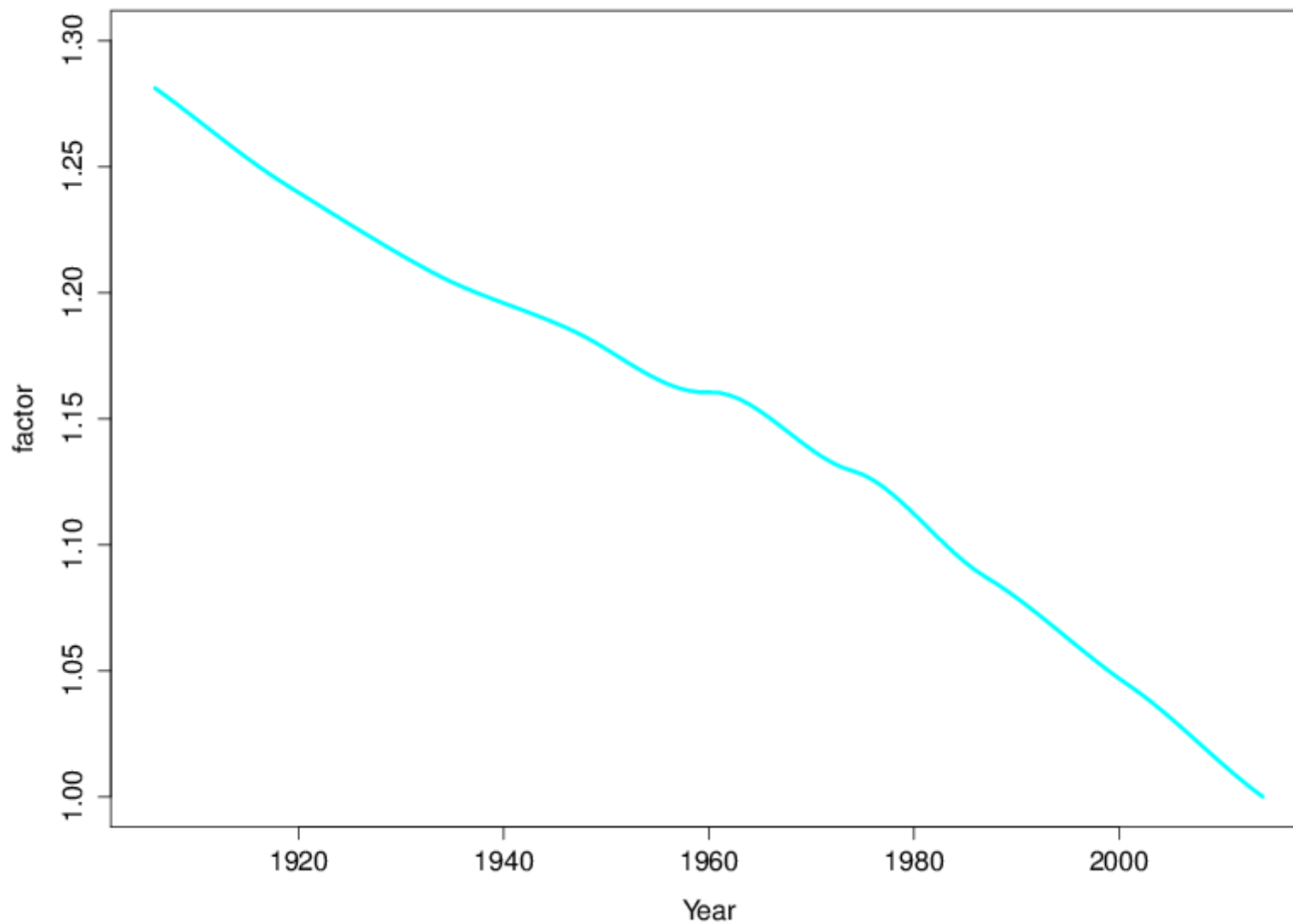


Minst lineaire trend



Koninklijk Nederlands
Meteorologisch Instituut
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Trendfactor jaarmax 2h – zomer (mrt-okt)

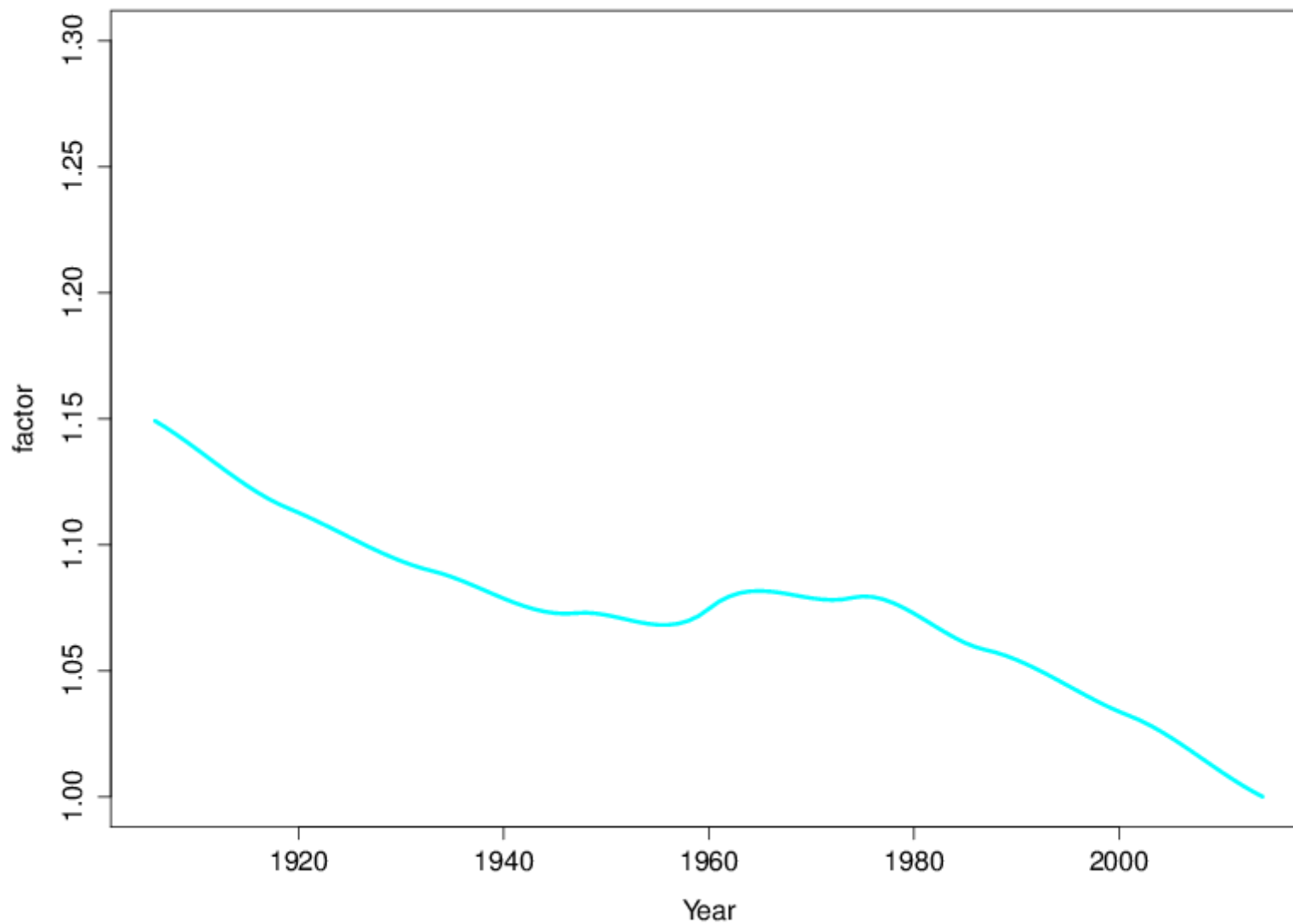


Minst lineaire trend



Koninklijk Nederlands
Meteorologisch Instituut
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Trendfactor jaarmax 24h – zomer (mrt–okt)

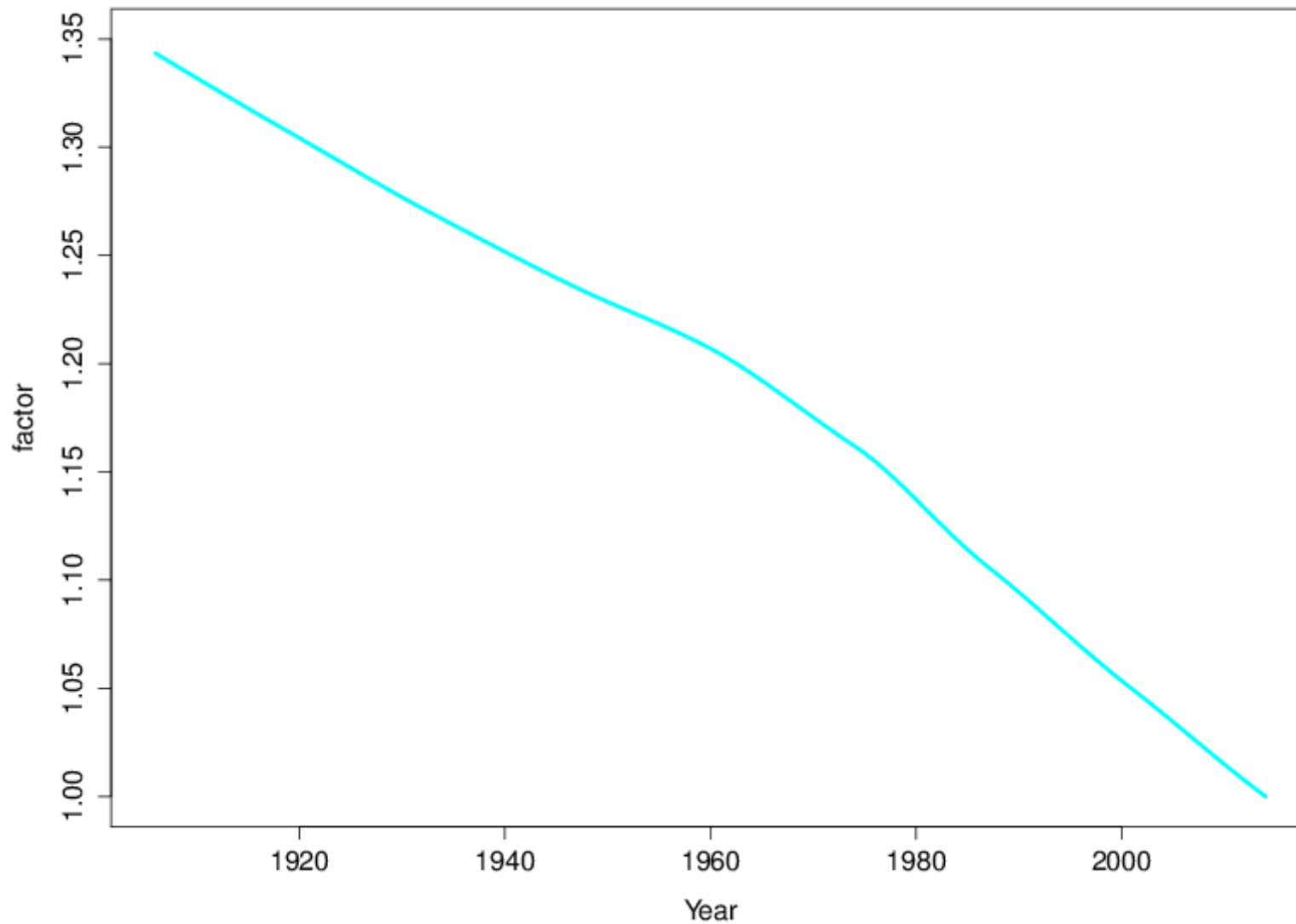


Minst lineaire trend



Koninklijk Nederlands
Meteorologisch Instituut
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Trendfactor jaarmax 4d – zomer (mrt-okt)



Zijn de trends in de (extreme) neerslag lineair en hoe wordt dat meegenomen in het GEV(t) model?



Koninklijk Nederlands
Meteorologisch Instituut
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Conclusie

Niet-lineariteit trends niet voldoende systematisch voor GEV(t) model

dus

GEV(t) model met lineaire trend in locatie parameter
(en constante dispersie coëfficiënt)

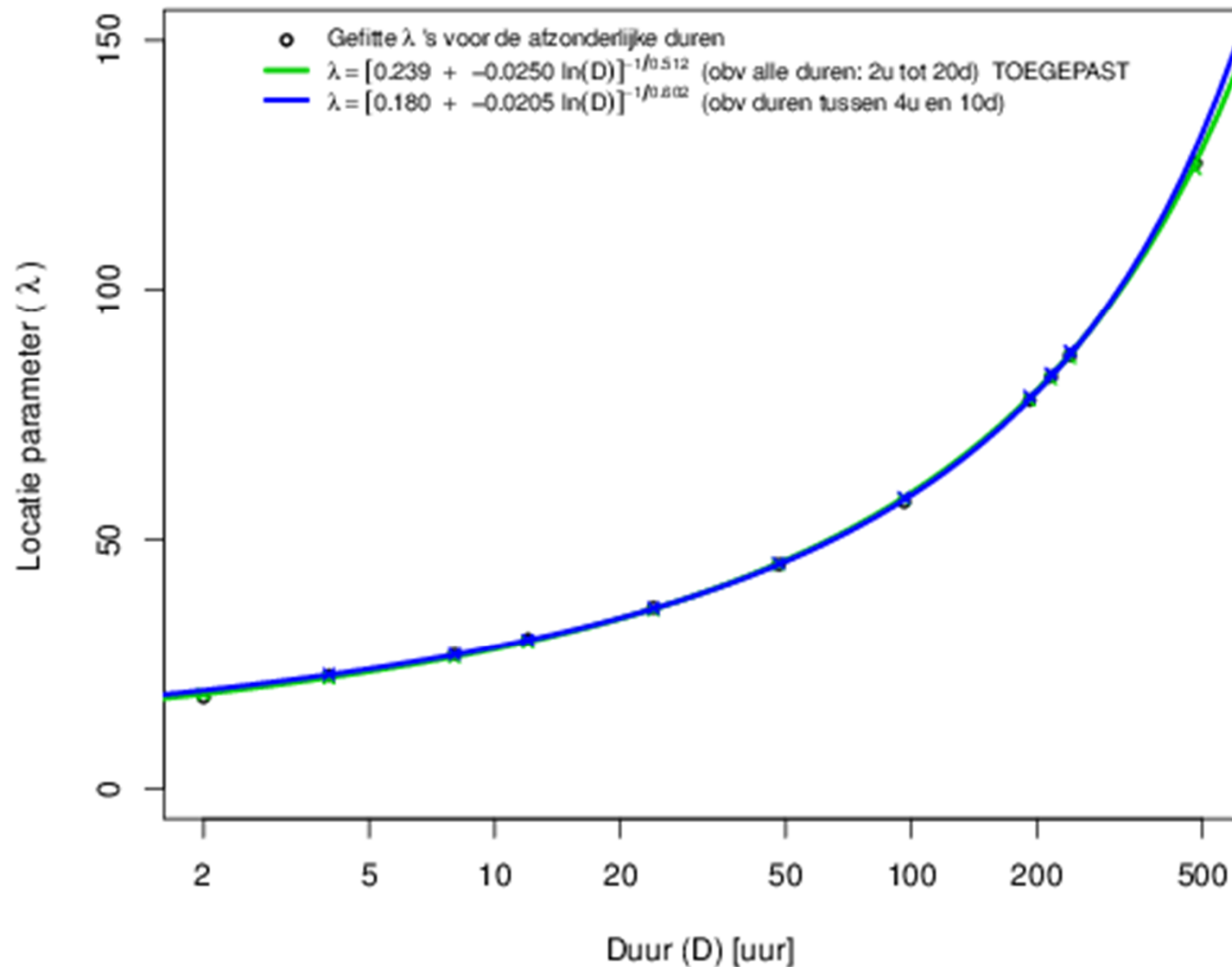
Zo simpel en uniform mogelijk voor alle duren en periodes/seizoenen

De nieuwe jaarstatistiek voor 2014



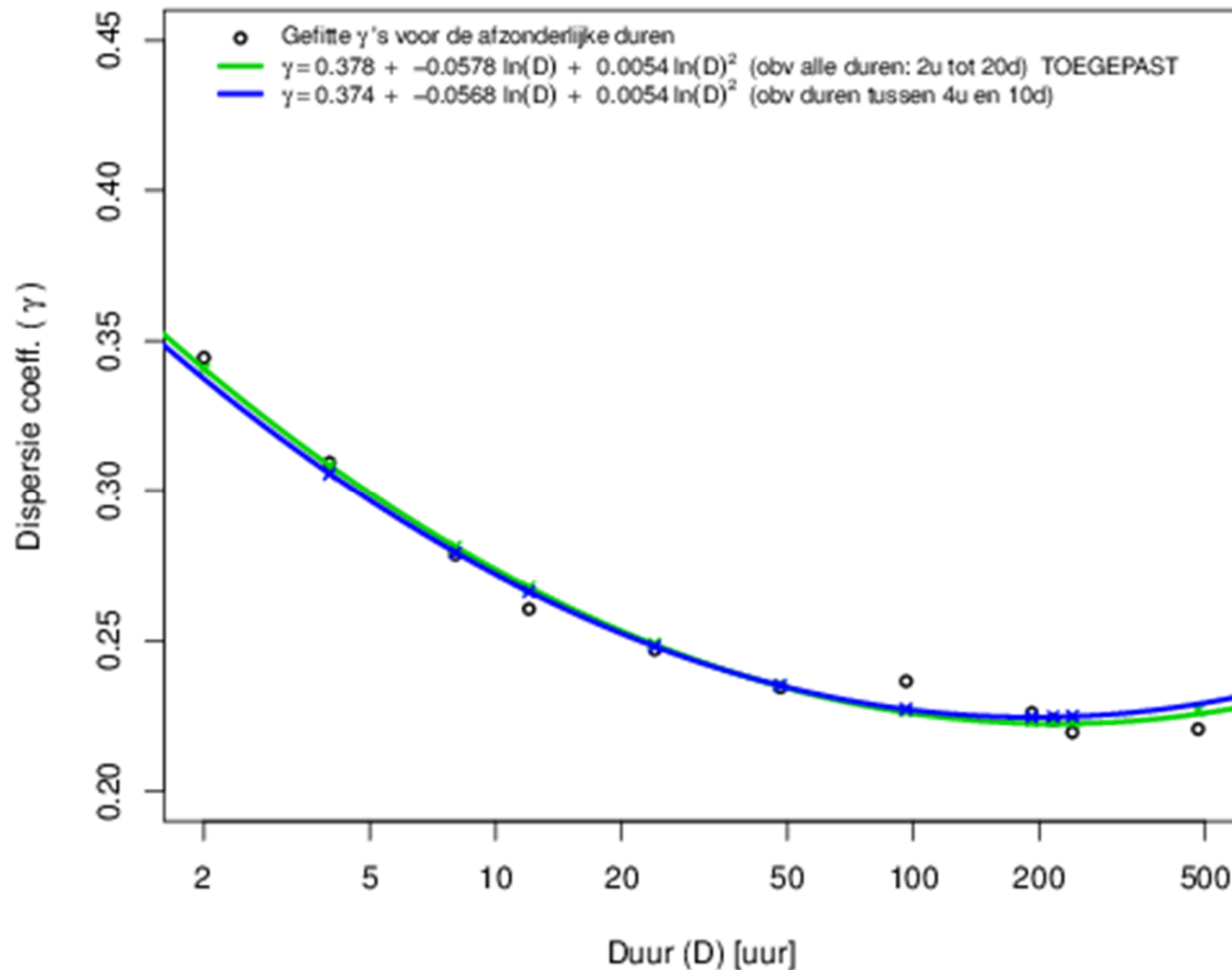
Koninklijk Nederlands
Meteorologisch Instituut
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Locatie parameter als functie van de duur D



De nieuwe jaarstatistiek voor 2014

Dispersie coëfficiënt als functie van de duur D



De nieuwe jaarstatistiek voor 2014

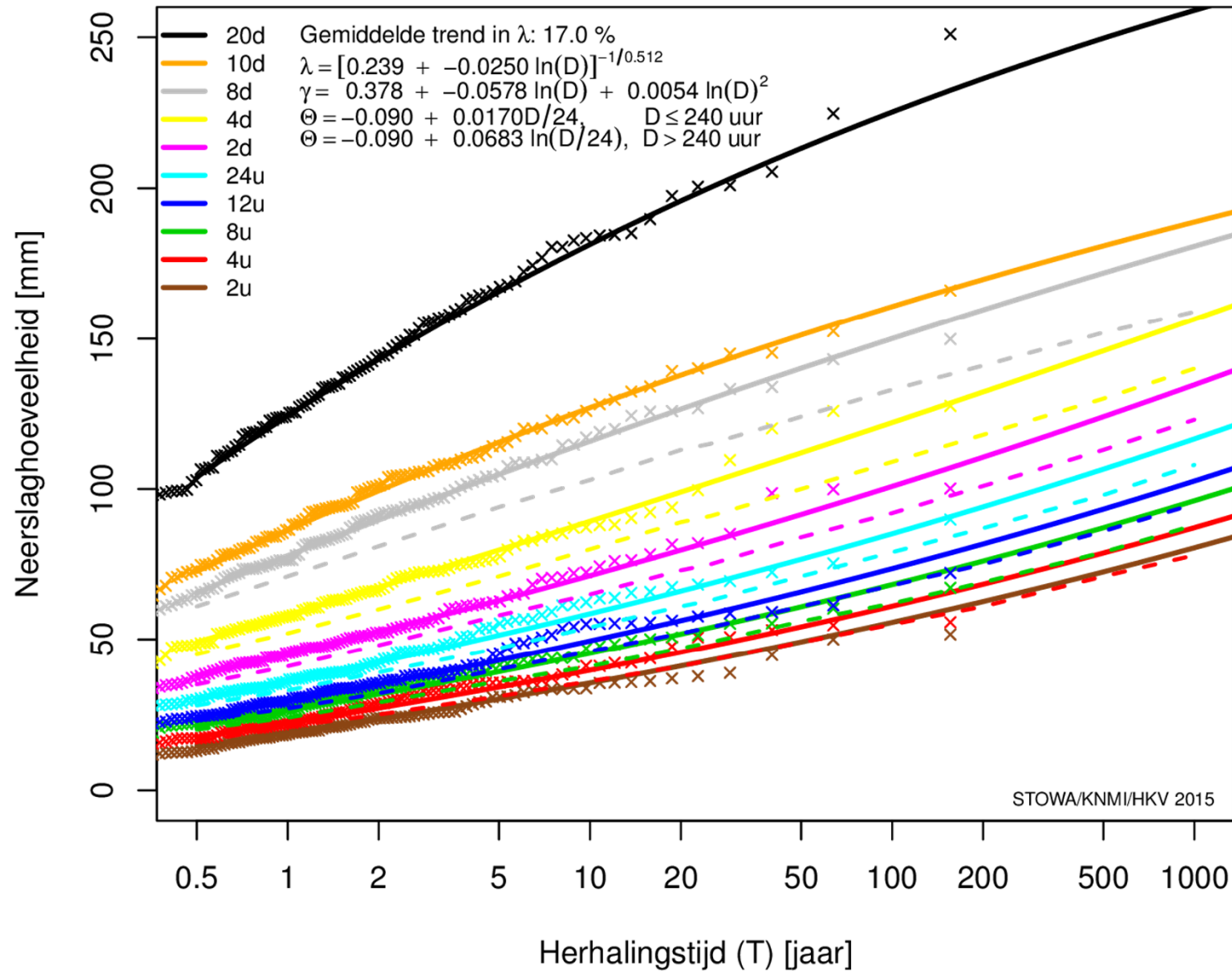
Vorm parameter als functie van de duur D

ToDo

De nieuwe jaarstatistiek voor 2014



Koninklijk Nederlands
Meteorologisch Instituut
Ministerie van Infrastructuur en Milieu



De nieuwe jaarstatistiek voor 2014 (als tabel)



Koninklijk Nederlands
Meteorologisch Instituut
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

TABEL 3.1 NEERSLAGHOEVEELHEDEN BIJ VERSCHILLENDE HERHALINGSTIJDEN VAN DE NEERSLAG TE DE BILT (IN MM) OP JAARBASIS VOOR HET KLIMAAT ROND 2014 VOOR NEERSLAGDUREN TUSSEN 2 UUR EN 8 DAGEN

Herhalings ­ tijd (jaar)	Neerslag ­ duur							
	2 uur	4 uur	8 uur	12 uur	24 uur	2 dagen	4 dagen	8 dagen
0.5	14.6	17.6	21.4	24.2	30.0	37.9	49.1	65.6
1	19.0	22.2	26.4	29.5	36.0	45.1	58.2	77.9
2	23.6	27.1	31.7	35.1	42.4	52.6	67.4	89.7
5	30.1	34.1	39.2	43.0	51.4	63.0	79.8	104.8
10	35.5	39.7	45.3	49.5	58.5	71.2	89.3	115.9
20	41.1	45.7	51.8	56.2	66.1	79.7	99.0	126.5
25	43.0	47.7	53.9	58.5	68.6	82.5	102.1	129.9
50	49.2	54.2	60.9	65.8	76.7	91.5	112.0	140.1
100	55.7	61.1	68.3	73.6	85.1	100.9	122.0	150.0
200	62.6	68.4	76.1	81.8	94.1	110.6	132.2	159.6
500	72.5	78.8	87.1	93.3	106.6	124.0	145.9	171.9
1000	80.5	87.2	96.1	102.6	116.6	134.6	156.5	180.8

De nieuwe jaarstatistiek voor 2014 (verschil tabel)



Koninklijk Nederlands
Meteorologisch Instituut
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

TABEL 3.4 RELATIEVE VERSCHILLEN (IN %) TUSSEN DE NEERSLAGHOEEVELHEDEN BIJ VERSCHILLENDE HERHALINGSTIJDEN VAN DE NEERSLAG TE DE BILT OP JAARBASIS VOOR HET KLIMAAT ROND 2014 EN DE NEERSLAGHOEEVELHEDEN AFGELEID IN 2004 (SMITS ET AL., 2004) VOOR NEERSLAGDUREN TUSSEN 2 UUR EN 8 DAGEN

Herhalings ­ tijd (jaar)	Neerslagduur						
	4 uur	8 uur	12 uur	24 uur	2 dagen	4 dagen	8 dagen
0.5	10.0	7.0	5.2	7.1	8.3	9.1	7.5
1	5.7	10.0	9.3	9.1	10.0	11.9	9.7
2	8.4	9.3	9.7	8.7	9.6	12.3	10.7
5	10.0	8.9	7.5	9.4	8.6	12.4	11.5
10	10.3	10.5	Gemiddeld + 9,9 %			11.6	12.5
20	11.5	10.2				11.2	11.9
25	10.9	10.0				12.2	13.0
50	10.6	8.7				12.0	13.0
100	11.1	10.2	8.2	7.7	9.7	11.9	12.8
200	12.1	10.3	9.1	8.2	9.5	12.0	13.2
500	11.0	10.3	8.5	8.8	9.7	12.2	13.1
1000	11.8	9.2	8.0	8.0	9.4	11.8	13.7
Gem. verschil	10.3	9.6	8.1	8.4	9.4	11.7	11.9



De nieuwe statistiek voor 2014 (verschil met STOWA 2004)

Vergelijkbare statistiek & tabellen voor

- maart t/m oktober en november t/m februari (STOWA Rapport 2015-10, Deel 2 / Meteobase)
- KNMI'14 klimaatscenario's (*Janette*)
- Verschil met STOWA 2004:
(gemiddeld over 7 duren en 11 herhalingstijden)
jaarstatistiek: + 9,9 %
maart t/m oktober: +11,4 %
november t/m februari: +15,2 %



Koninklijk Nederlands
Meteorologisch Instituut
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Vragen?