



Koninklijk Meteorologisch Instituut  
Wetenschappelijke Dienst meteorologische  
en klimatologische Inlichtingen  
Ringlaan, 3  
B-1180 Brussel  
Tél.: +32 (0)2 373 0520  
Fax : +32 (0)2 373 0528

Departement Landbouw en Visserij  
Dhr Jules Van Liefveringe  
Secretaris-generaal Departement Landbouw en Visserij  
Koning Albert II laan 35 bus 40  
B-1030 Brussel

Ukkel, 14 juli 2017

**Onze ref. :** R/CALAGRI/MJ/2017-06

**Betreft :** Advies omtrent het uitzonderlijk karakter van neerslaghoeveelheden voor de periode van 1 april tot en met 30 juni 2017.

Mevrouw/Mijnheer,

Aansluitend op uw email van 28 juni zend ik u hierbij het advies van het KMI omtrent het voorkomen van neerslaghoeveelheden voor de periode van 1 april tot en met 30 juni 2017. Om het uitzonderlijk karakter van deze droogte vast te stellen werd uitgegaan van een terugkeerperiode van 20 jaar.

## 1. Algemene meteorologische situatie

De totale neerslaghoeveelheid in ons land is sinds juli 2016 laag. Dit neerslagtekort wordt verklaard door een overwegend rustig weertype doordat onze regio's sinds juli 2016 hoofdzakelijk onder invloed lagen van hoge drukgebieden. Gemiddeld voor Vlaanderen geeft figuur 1 weer dat sinds juli 2016 alle maanden droger waren dan normaal met uitzondering van november 2016.



Gemiddelde maandelijkse neerslaghoeveelheid voor Vlaanderen sinds januari 2015

Afwijking tegenover de maandelijkse normaalwaarden 1981-2010

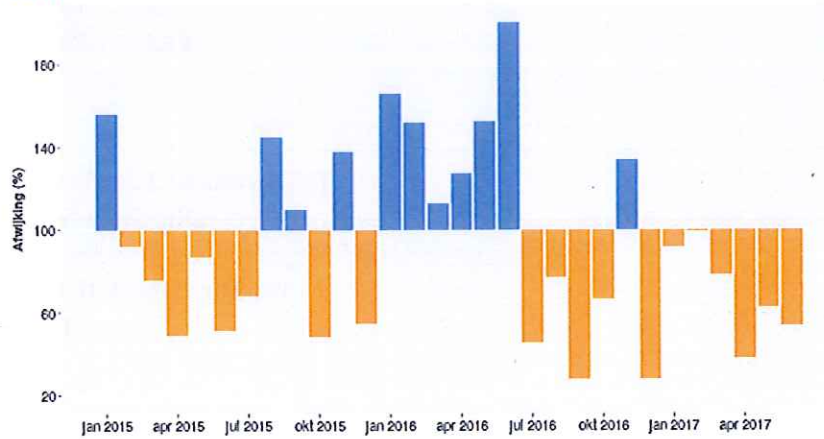


Fig. 1: Evolutie van de gemiddelde maandelijkse neerslaghoeveelheid sinds januari 2015.

Wat betreft de periode april tot en met juni 2017 is de maand april de droogste met slechts 38% van de gemiddelde neerslaghoeveelheid die normaal valt in die maand voor Vlaanderen. In bepaalde regio's van Vlaanderen is er een daling van het neerslagtekort tot respectievelijk 14%, 35% en 18% in april, mei en juni (Fig. 2). Lokaal werden zelfs hogere neerslaghoeveelheden dan het gemiddelde waargenomen in mei te wijten aan onweders.

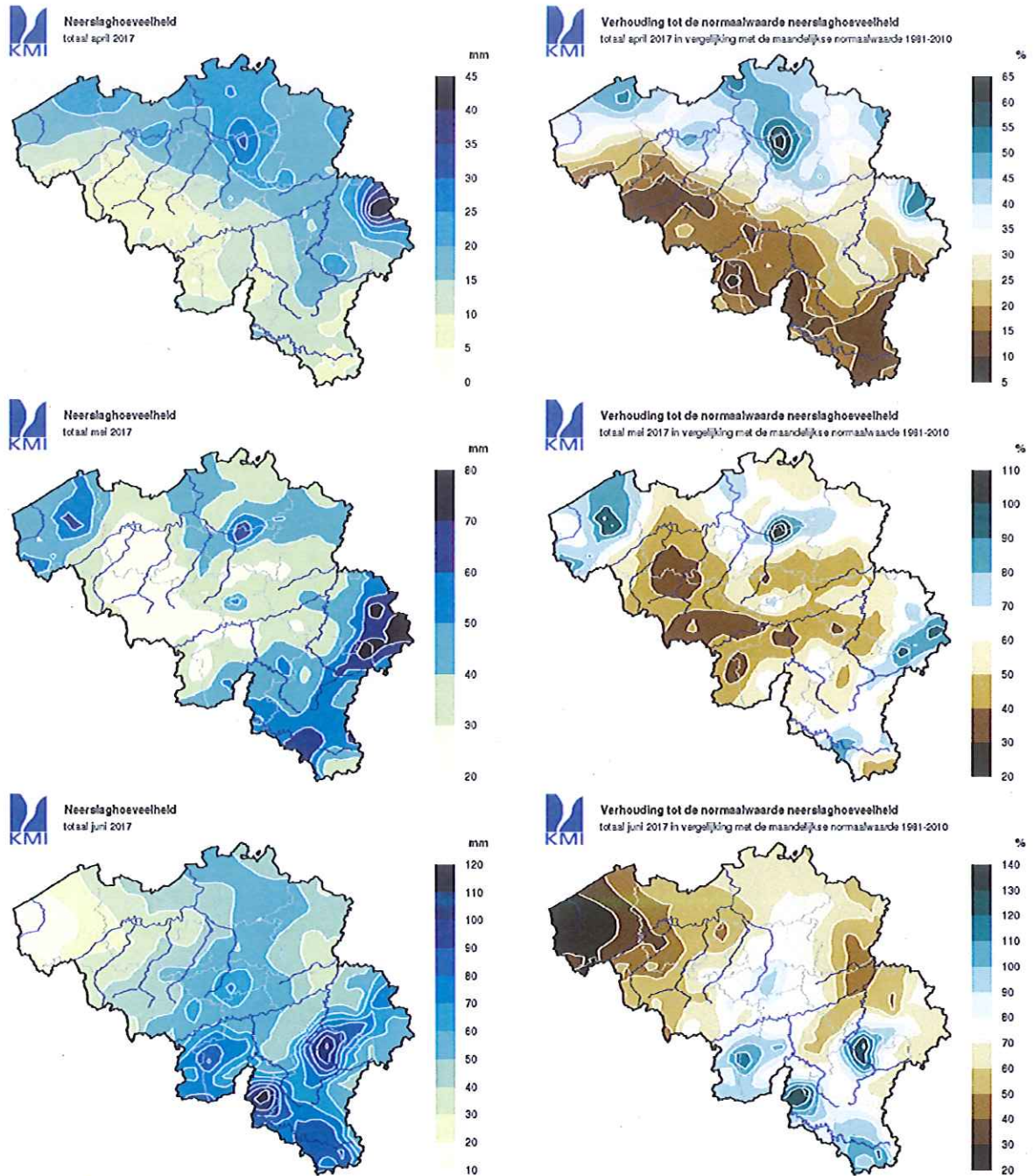


Fig. 2: Gecumuleerde maandgemiddelden van de neerslag voor april, mei en juni 2017 : geografische verdeling van de gecumuleerde neerslaghoeveelheden voor België ten opzichte van de normale gemiddelde waarden.

## 2. Definitie van de te analyseren meteorologische variabele

Zoals gevraagd in uw e-mail van 28 juni ll hebben wij een analyse uitgevoerd van de gecumuleerde neerslaghoeveelheden voor de periode 1 april tot en met 30 juni 2017 om het eventueel uitzonderlijk karakter van de droogte vast te stellen tijdens de lente tot het begin van de zomer 2017.

De terugkeerperiode van de waargenomen neerslaghoeveelheden tijdens deze periode werd bestudeerd door ze te vergelijken met de klimatologische referentieperiode van de afgelopen 30 jaar (1987–2016) . Voor elk jaar van deze klimatologische referentieperiode werden de gecumuleerde neerslaghoeveelheden tijdens dezelfde periode weerhouden.

Hierbij moet vermeld worden dat – in tegenstelling tot voorgaande analyses – de gecumuleerde neerslaghoeveelheden van de klimatologische referentieperiode (1987–2016) niet werden beschouwd in een maximale periode van 10 dagen vóór het begin van de referentieperiode of 10 dagen erna voor de beschouwde periode in 2017 (bijv. minimaal gecumuleerde neerslaghoeveelheid tijdens een periode van 91 dagen dat kan beginnen tussen 20 maart en 11 april voor de jaren 1987 tot en met 2016 voor het al dan niet uitzonderlijk karakter te bepalen van de neerslaghoeveelheid tussen 1 april en 30 juni 2017). Deze benadering is nodig want het te analyseren meteorologisch fenomeen of evenement doet zich voor tijdens een strikt afgebakende periode of moment van het jaar. In dit geval is het wenselijk om de voorkeur te geven om die meteorologische fenomenen uit het verleden te beschouwen die zich voordeden tijdens gelijkaardige perioden van het jaar dan diegene die zich voordeden strikt op hetzelfde moment.

In het huidige geval is de beschouwde onderzoeksperiode vastgelegd op 3 kalendermaanden en werd deze gehele onderzoeksperiode dus niet strikt gekozen in functie van de waargenomen neerslag (vb. de regendagen op het einde van de maand juni werden mee beschouwd). Meer nog, de benadering van “10 dagen voordien of nadien” verliest zijn betekenis indien het meteorologisch fenomeen of evenement zich voordoet over relatief lange perioden (in de praktijk vanaf 2 maanden).

## 3. Methodologie

Voor de analyse van de terugkeerperiode werd uitgegaan van de beschreven methode in de technische bijlage van onze advies van 27 juni 2017 over de droogteperiode van 1 mei tot en met 15 juni 2017 en getiteld “Computation of the return period of meteorological evenements”.

Deze analyse is gebaseerd op de neerslagmetingen van twee meetnetwerken: het automatisch synoptisch waarnemingsnetwerk (dit zijn de stations die beheerd worden door het KMI, de Meteo Wing en Belgocontrol) en het manueel klimatologisch observatienetwerk

van het KMI. De waarnemingen van de dagelijkse neerslaghoeveelheid werden allereerst geïnterpoleerd naar een raster met een horizontale resolutie van 5 km. Het eventueel uitzonderlijk karakter van de beschouwde parameter werd geëvalueerd voor elke pixel van dit raster voor elke waarde van de afgelopen 30 jaar. Dus voor elke pixel werd de terugkeerperiode bepaald aan de hand van de 30 relatieve waarden voor elk jaar tussen 1987 en 2016.

De terugkeerperiode van een meteorologisch fenomeen is een statistisch concept gedefinieerd als de gemiddelde frequentie van het voorkomen van dergelijk evenement. De schatting hiervan vereist een methode uitgaande van een beschikbare steekproef. Gezien de beperkte lengte van de steekproef wordt voor elke geschatte waarde een betrouwbaarheidsinterval voorzien om de nauwkeurigheid van de geschatte waarde van de terugkeerperiode te evalueren. Het betrouwbaarheidsinterval komt overeen met een interval waarin plausibele waarden voor de beschouwde parameter zich kunnen voordoen afhankelijk van de beschouwde schattingmethode en steekproef. Dit betrouwbaarheidsinterval is gedefinieerd voor een niveau van betrouwbaarheid gewoonlijk gesteld op 95%. In de resultaten die hierna volgen is de kleinste waarde van het betrouwbaarheidsinterval weerhouden als terugkeerperiode.

De gebruikte methode is wetenschappelijk gefundeerd maar vertoont enkele beperkingen. Allereerst is ze gebaseerd op waarnemingen waarvan de gemiddelde densiteit voor België 11 stations per 1000 km<sup>2</sup> is. Vervolgens, de schatting van de waarschijnlijkheid dat de gekozen terugkeerperiode effectief hoger ligt dan de drempelwaarde van 20 jaar is onderworpen aan meerdere factoren die zoals elke statistische schatting inherent blootgesteld is aan onzekerheden. Bijgevolg, tussen de zones waar het fenomeen duidelijk uitzonderlijk is en de zones waar dit niet het geval is bestaat er een overgangszone die geografisch moeilijk strikt af te bakenen is. De zones waar het bestudeerde meteorologisch fenomeen – op de kaartjes hieronder bijgevoegd – waarschijnlijk uitzonderlijk zijn is zuiver indicatief maar moeten niet strikt als dusdanig beschouwd te worden. Om deze reden worden op de kaartjes de gemeenten weergegeven waar de terugkeerperiode minimum 15 jaar of 20 jaar bedraagt.

## 4. Resultaten

De resultaten van de analyse op een resolutie van 5 km×5 km worden voorgesteld in Fig. 3 en Fig. 4. Fig. 3 geeft de ruimtelijke verdeling weer van de gecumuleerde neerslaghoeveelheid tussen 1 april en 30 juni 2017. De schatting van de terugkeerperiodes van 15 en 20 jaar en de zones waar ze die periode overschreden worden, zijn voorsteld op Fig. 4.

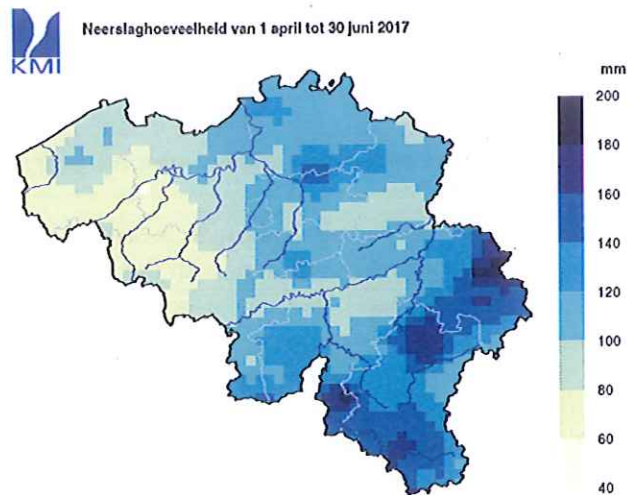


Fig. 3: Gecumuleerde neerslaghoeveelheden tussen 1 april en 30 juni 2017.

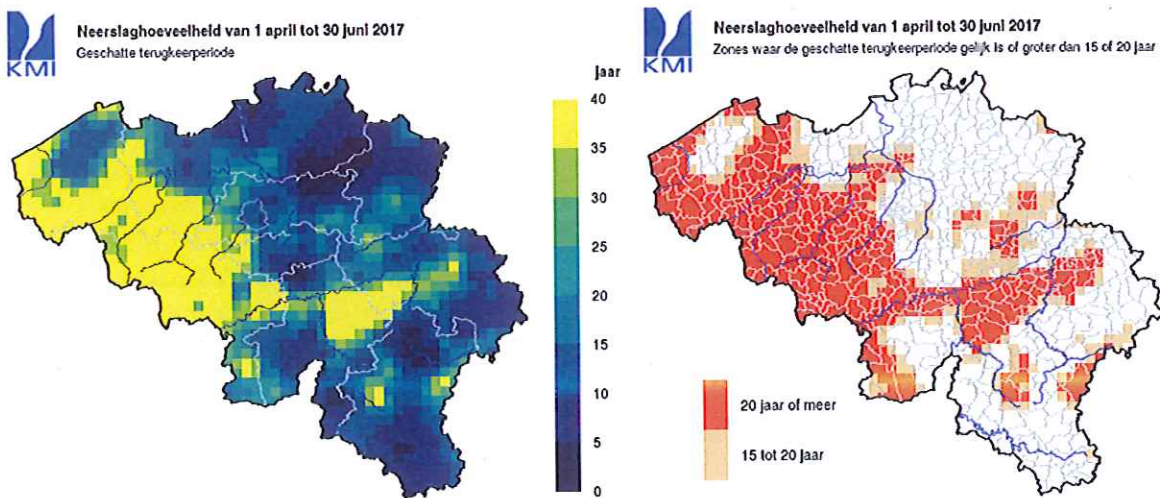


Fig. 4: Gecumuleerde neerslaghoeveelheden van 1 april tot 30 juni 2017 : links, geschatte terugkeerperiode (gelimiteerd tot 40 dagen) en, rechts, de zones waar ze gelijk zijn of de 15 of 20 jaar overschrijden.

De uitgevoerde analyse geeft een terugkeerperiode weer die door meerdere zones in België de 20 jaar overschrijden. De tabel in bijlage geeft de gemeenten in Vlaanderen weer waar een terugkeerperiode van 15 jaar of meer geldig is voor minstens een gedeelte van hun grondgebied (dit is dus minstens een pixel van  $5 \text{ km} \times 5 \text{ km}$  voor dewelke de geschatte terugkeerperiode gelijk is of meer dan 15 jaar voor een gedeelte of het gehele van het gemeentelijk territorium).

## 5. Bijzondere opmerking over de interpretatie van de resultaten

Zoals reeds vermeld in sectie 3 bevat de uitgevoerde statistische analyse voor elke 5 km × 5 km pixel een betrouwbaarheidsinterval voor de terugkeerperiode, d.w.z. ze leverde meerdere mogelijke waarden voor de terugkeerperiode op waaruit een statistische foutmarge voor de waarden werd bepaald. De terugkeerperiode beschouwd in sectie 4 geeft de laagst mogelijke waarde weer voor de terugkeerperiode die nog valt binnen het betrouwbaarheidsinterval van 95%. Dit betekent dat gezien de 30 historische evenementen voor elke pixel er slechts een kans is van 5% dat er nog een lagere waarde bestaat dan de uiteindelijk weerhouden waarde van de terugkeerperiode.

Het is evenwel ook mogelijk om een terugkeerperiode te schatten gebaseerd op diezelfde 30 historische evenementen zonder gebruik te maken van statistische foutmarges. In dit geval zou de geschatte terugkeerperiode een hogere waarde opleveren binnen het betrouwbaarheidsinterval dan de waarde die zich nog binnen de limieten van het betrouwbaarheidsinterval van 95% zou bevinden zoals hierboven beschreven. Figuur 5 geeft die zones weer waar de terugkeerperiode gelijk is aan 15 of 20 jaar of deze overschrijden zonder rekening te houden met foutmarges.

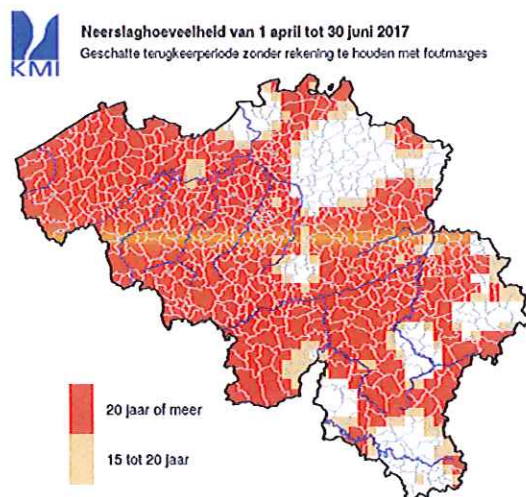


Fig. 5: Gecumuleerde neerslaghoeveelheid van 1 april tot 30 juni : zones waar de terugkeerperiode gelijk is aan 15 of 20 jaar of deze overschrijden zonder rekening te houden met foutmarges.

Hierbij dient vermeld te worden dat sinds 1 juli 2017 de klimatologische maandoverzichten gepubliceerd op onze website ([www.meteo.be](http://www.meteo.be)) een kaart bevat met een SPI-3 droogte-index

(Standardized precipitation Index) die gebaseerd is op de waarnemingen van de neerslaghoeveelheden van de laatste 3 maanden (Fig. 6). Deze SPI-3 index vergelijkt op een gestandaardiseerde wijze de neerslagtotalen voor een duur van 3 maanden (SPI-3) met een klimatologische referentieperiode (1981–2010, aanbevolen door de World Meteorological Organisation voor de berekening van de klimatologische normalen). De klassen “droog/nat”, “zeer droog/nat” en “uitzonderlijk droog/nat” komen overeen met terugkeerperioden van respectievelijk 10 tot 30 jaar, 30 tot 50 jaar en meer dan 50 jaar. Deze klassen werden opgesteld op eenvoudige wijze zonder gebruik te maken van betrouwbaarheidsintervallen.

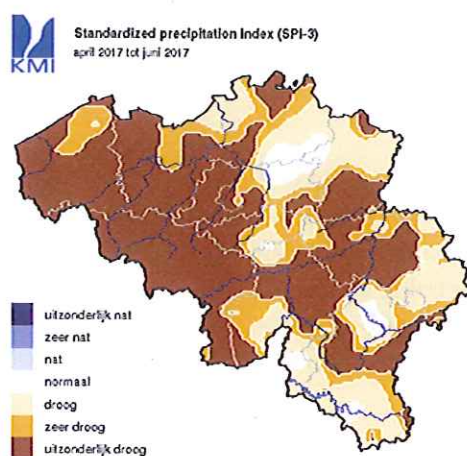


Fig. 6: Ruimtelijke verdeling van de droogte-index SPI-3 voor de periode april tot en met juni 2017 (de kaart werd gemaakt met de gegevens die beschikbaar waren op 1 juli 2017) en werd opgenomen in het klimatologisch maandoorzicht van juni 2017 beschikbaar op [www.meteo.be](http://www.meteo.be).



## 6. Conclusie

Om het eventueel uitzonderlijk karakter van de droogte tijdens de lente tot het begin van de zomer 2017 te bepalen werd uitgegaan van de analyse van de terugkeerperiodes van de geringe neerslaghoeveelheden waargenomen tijdens de periode 1 april tot en met 30 juni. De analyse werd uitgevoerd zoals beschreven in sectie 3 en schat een terugkeerperiode rekening houdend met statistische foutmarges. Voor 192 of 150 respectievelijk Vlaamse gemeenten werd een overschrijding van de geschatte terugkeerperiode van 15 of 20 jaar vastgesteld. De volledige lijst van gemeenten bevindt zich in bijlage.

Indien u meer inlichtingen wenst over de inhoud van dit rapport kunt u altijd contact opnemen met Dhr Patrick Wylleman (Patrick.Wylleman@meteo.be of 02 790 39 36) of An Willems (An.Willems@meteo.be of 02 790 39 36).

Hoogachtend,



Dr. Daniel GELLENS,  
Directeur KMI ad-interim

Tab. 1: Lijst der gemeenten waar de geschatte terugkeerperiode van 15 jaar werd overschreden.

NIS	Gemeente	Neerslaghoeveelheid	Terugkeerperiode (jaar)
11004	Boechout	99.2	16.6
11005	Boom	98.8	19.9
11013	Edegem	100.3	15.4
11021	Hove	99.2	16.6
11024	Kontich	95.6	23.5
11025	Lint	99.2	16.6
11030	Niel	98.8	19.9
11037	Rumst	95.6	23.5
12005	Bonheiden	97.4	19.8
12007	Bornem	100.0	19.8
12009	Duffel	95.6	23.5
12021	Lier	93.6	22.9
12025	Mechelen	95.6	23.5
12030	Puurs	98.1	22.7
12034	Sint-Amands	98.1	22.7
12035	Sint-Katelijne-Waver	95.6	23.5
12040	Willebroek	95.6	23.5
23002	Asse	96.0	29.2
23003	Beersel	97.1	> 30
23009	Bever	79.8	> 30
23016	Dilbeek	91.4	29.6
23023	Galmaarden	81.8	> 30
23024	Gooik	88.0	> 30
23025	Grimbergen	100.7	18.3
23027	Halle	97.1	> 30
23032	Herne	80.9	> 30
23033	Hoeilaart	105.9	15.4
23039	Kapelle-op-den-Bos	99.0	22.5
23044	Liedekerke	95.0	25.4
23045	Londerzeel	98.1	23.4
23050	Meise	99.3	21.2
23052	Merchtem	96.0	29.2
23060	Opwijk	98.7	25.4
23062	Overijse	98.1	18.2
23064	Pepingen	87.5	> 30
23077	Sint-Pieters-Leeuw	91.7	> 30
23086	Ternat	97.6	26.6
23096	Zemst	101.2	16.8
23097	Roosdaal	90.9	> 30
23098	Drogenbos	101.3	27.7
23100	Linkebeek	101.3	27.7
23101	Sint-Genesius-Rode	97.1	> 30
23102	Wemmel	100.7	18.3
23104	Lennik	90.9	> 30
23105	Affligem	97.6	26.6
24009	Bertem	94.0	17.8
24016	Boutersem	98.1	19.8
24038	Herent	97.1	15.4
24041	Hoegaarden	97.1	27.5
24045	Huldenberg	98.1	18.2
24054	Kortenaken	95.4	15.0
24059	Landen	93.4	18.2
24062	Leuven	97.0	16.2
24086	Oud-Heverlee	97.0	16.2
24104	Tervuren	94.0	17.8
24107	Tienen	94.4	21.6
24130	Zoutleeuw	90.6	17.7
24133	Lintar	90.4	21.3
24137	Glabbeek	94.4	21.6

↔ zie volgende pagina

Tab. 1: Lijst der gemeenten waar de geschatte terugkeerperiode van 15 jaar werd overschreden.

NIS	Gemeente	Neerslaghoeveelheid	Terugkeerperiode (jaar)
31003	Beernem	83.9	> 30
31004	Blankenberge	87.1	25.8
31005	Brugge	85.2	> 30
31006	Damme	86.6	25.3
31022	Oostkamp	79.2	> 30
31033	Torhout	94.8	15.4
31040	Zedelgem	94.1	19.6
31042	Zuikerkerke	87.1	25.8
31043	Knokke-Heist	86.0	> 30
32003	Diksmuide	77.0	> 30
32006	Houthulst	78.0	> 30
32011	Kortemark	84.2	29.6
32030	Lo-Reninge	77.0	> 30
33011	Ieper	70.8	> 30
33016	Mesen	72.0	> 30
33021	Poperinge	67.7	> 30
33029	Wervik	69.8	> 30
33037	Zonnebeke	70.6	> 30
33039	Heuvelland	69.2	> 30
33040	Langemark-Poelkapelle	78.0	> 30
33041	Vleteren	73.4	> 30
34002	Anzegem	66.6	> 30
34003	Avelgem	68.9	> 30
34009	Deerlijk	74.4	> 30
34013	Harelbeke	72.1	> 30
34022	Kortrijk	75.5	> 30
34023	Kuurne	75.5	> 30
34025	Lendelede	71.8	> 30
34027	Menen	69.8	> 30
34040	Waregem	64.6	> 30
34041	Wevelgem	70.4	> 30
34042	Zwevegem	70.9	> 30
34043	Spiere-Helkija	73.2	> 30
35002	Bredene	75.6	24.3
35005	Gistel	75.2	> 30
35011	Middelkerke	64.1	> 30
35013	Oostende	67.5	> 30
35014	Oudenburg	85.9	17.3
35029	De Haan	84.5	20.0
36006	Hooglede	81.4	> 30
36007	Ingelmunster	69.3	> 30
36008	Izegem	71.8	> 30
36010	Ledelegem	70.4	> 30
36011	Lichtervelde	85.8	26.5
36012	Moorslede	70.6	> 30
36015	Roeselare	72.2	> 30
36019	Staden	78.0	> 30
37002	Dentergem	62.3	> 30
37007	Meulebeke	66.6	> 30
37010	Oostrozebeke	66.6	> 30
37011	Pittem	70.7	> 30
37012	Ruiselede	68.5	> 30
37015	Tielt	65.8	> 30
37017	Wielsbeke	64.6	> 30
37018	Wingene	71.6	> 30
37020	Ardoois	72.5	> 30
38002	Alveringem	69.8	> 30
38008	De Panne	65.3	> 30
38014	Koksijde	65.3	> 30

→ zie volgende pagina

Tab. 1: Lijst der gemeenten waar de geschatte terugkeerperiode van 15 jaar werd overschreden.

NIS	Gemeente	Neerslaghoeveelheid	Terugkeerperiode (jaar)
38016	Nieuwpoort	65.9	> 30
38025	Veurne	66.3	> 30
41002	Aalst	97.6	26.6
41011	Denderleeuw	93.1	> 30
41018	Geraardsbergen	73.8	> 30
41024	Haaltert	85.7	> 30
41027	Herzele	77.5	> 30
41034	Lede	95.6	18.7
41048	Ninove	85.7	> 30
41063	Sint-Lievens-Houtem	72.5	> 30
41081	Zottegem	64.8	> 30
41082	Erpe-Mere	82.4	> 30
42004	Buggenhout	98.1	23.4
42006	Dendermonde	93.7	20.4
42008	Hamme	96.2	20.1
42011	Lebbeke	97.4	18.9
42023	Waasmunster	98.9	19.6
42025	Wetteren	89.6	18.4
42028	Zele	93.7	20.4
43002	Assenede	90.2	18.5
43005	Eeklo	80.1	> 30
43007	Kaprijke	85.4	24.7
43010	Maldegem	80.1	> 30
43014	Sint-Laureins	84.2	28.5
44001	Aalter	70.5	> 30
44011	Deinze	59.2	> 30
44012	De Pinte	72.3	> 30
44019	Evergem	88.6	18.0
44020	Gavere	65.3	> 30
44021	Gent	78.9	27.6
44029	Knesselare	76.8	> 30
44036	Lovendegem	85.7	20.4
44043	Merebeke	72.3	> 30
44048	Nazareth	59.2	> 30
44049	Nevele	74.1	> 30
44052	Oosterzele	65.7	> 30
44064	Sint-Martens-Latem	71.6	> 30
44072	Waarschoot	85.4	24.7
44080	Zomergem	76.8	> 30
44081	Zulte	59.2	> 30
45017	Kruishoutem	59.2	> 30
45035	Oudenaarde	63.2	> 30
45041	Ronse	66.5	> 30
45057	Zingem	64.0	> 30
45059	Brakel	64.8	> 30
45060	Kluisbergen	67.1	> 30
45061	Wortegem-Petegem	61.8	> 30
45062	Horebeke	63.2	> 30
45063	Lierde	71.5	> 30
45064	Maarkedal	66.0	> 30
45065	Zwalm	63.2	> 30
46021	Sint-Niklaas	101.2	17.2
46025	Temse	101.2	17.2
71011	Diepenbeek	85.6	25.3
71016	Genk	91.1	19.9
71017	Gingelom	100.5	> 30
71022	Hasselt	91.0	21.5
71053	Sint-Truiden	98.2	22.9
71066	Zonhoven	95.1	17.3

↔ zie volgende pagina

Tab. 1: Lijst der gemeenten waar de geschatte terugkeerperiode van 15 jaar werd overschreden.

NIS	Gemeente	Neerslaghoeveelheid	Terugkeerperiode (jaar)
71067	Zutendaal	91.1	19.9
72003	Bocholt	91.6	20.3
72025	Neerpelt	93.5	18.9
72037	Hamont-Achel	93.5	18.9
73001	Alken	92.5	21.2
73006	Bilzen	85.6	25.3
73009	Borgloon	98.2	22.9
73022	Heers	100.5	> 30
73032	Hoeselt	85.6	25.3
73040	Kortessen	92.1	22.6
73042	Lanaken	95.9	16.0
73066	Rienst	89.9	20.0
73083	Tongeren	102.3	18.8
73098	Wellen	92.5	21.2
73109	Voeren	96.5	17.1

