



Actualisatie neerslagstatistiek 2019

Themadag
weer en waterbeheer

31 oktober 2019
Amersfoort

Jules Beersma (KNMI) en
Hans Hakvoort (HKV)

met dank aan
Kees Peerdeman (STOWA,
ws Brabantse Delta)



Inhoud

- ⇒ Introductie
- ⇒ Basisstatistiek
- ⇒ Regionale statistiek
- ⇒ Gebiedsstatistiek
- ⇒ Klimaatscenario-statistiek
- ⇒ **Neerslagpatronen**
- ⇒ **Neerslagreeksen De Bilt**
- ⇒ **Neerslag gebeurtenissen stedelijk gebied**

Team

- ⇒ Jules Beersma
 - ⇒ Aart Overeem
 - ⇒ Rudmer Jilderda
 - ⇒ Adri Buishand
 - ⇒ Janet Bessembinder & Theo Brandsma (in 2015)
-
- ⇒ Hans Hakvoort
 - ⇒ Rudolf Versteeg
 - ⇒ Dorien Lugt
-
- ⇒ Kees Peerdeman
 - ⇒ Michelle Talsma



Verloop actualisatie/uitbreiding

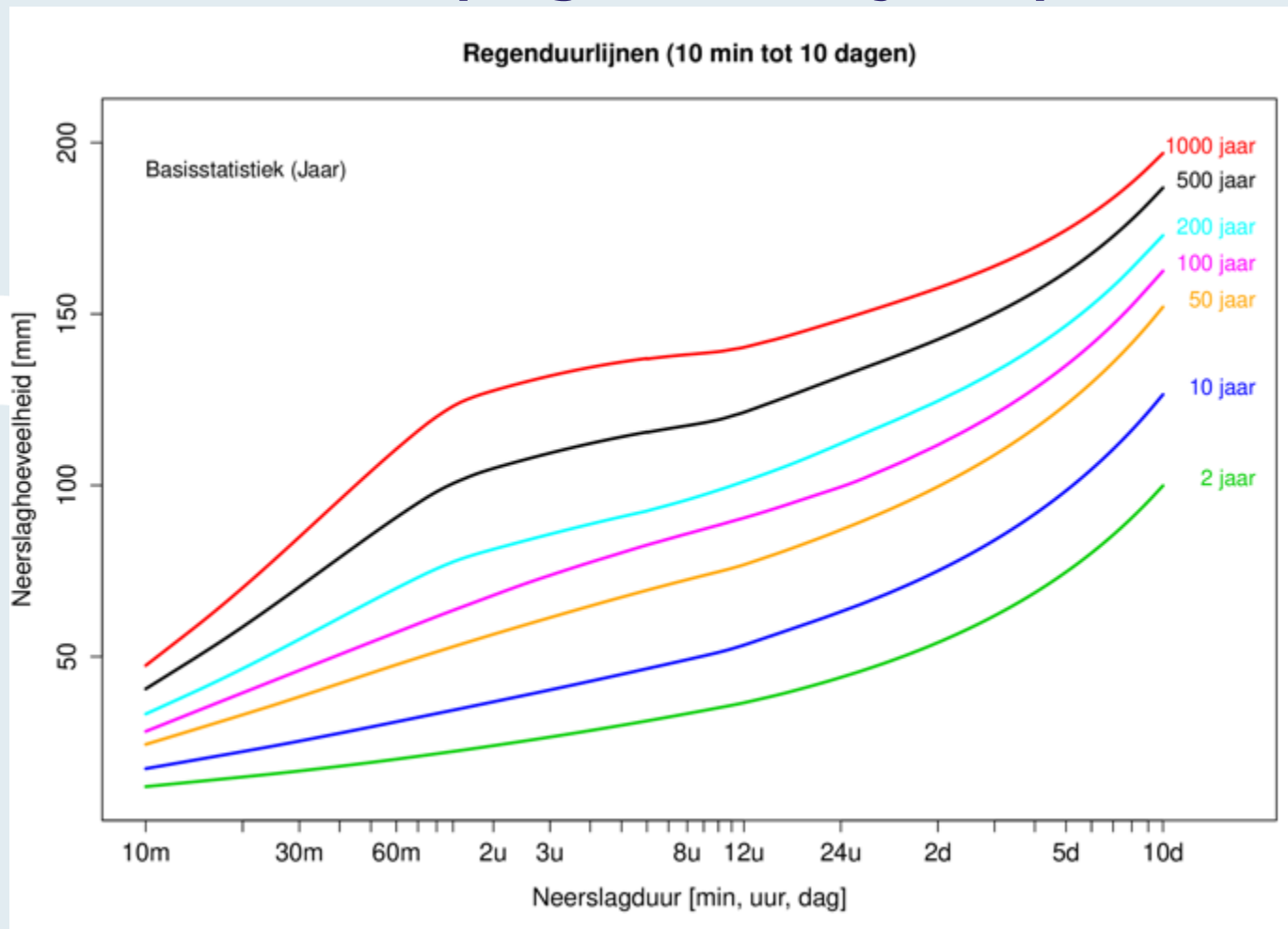
- ⇒ STOWA2015 (aanleiding: KNMI'14 klimaatscenario's)
 - ⇒ Nieuwe neerslagstatistiek voor lange durren (2 uur – 9 dagen)
 - ⇒ Nieuwe neerslagreeksen en verdampingsreeksen
 - ⇒ Statistiek en reeksen passend bij de KNMI'14 klimaatscenario's
- ⇒ STOWA2018
 - ⇒ Nieuwe neerslagstatistiek voor korte durren (10 min - 12 uur)
- ⇒ STOWA2019
 - ⇒ Basisstatistiek: statistiek korte en lange durren met elkaar in lijn gebracht (m.n. update van 2015)
 - ⇒ Regionale statistiek voor extreme neerslag (update van 2009 & nieuw)
 - ⇒ Statistiek van extreme gebiedsneerslag (update van 2012 & nieuw)
 - ⇒ Klimaatscenario's, nu ook voor korte durren (update van 2015 & nieuw)
 - ⇒ Neerslagpatronen (update van 2004 & nieuw)
 - ⇒ Neerslagreeksen (update van 2015 & nieuw)
 - ⇒ Neerslaggebeurtenissen voor zeer korte durren (stedelijk gebied) (nieuw)

STOWA2019 (uitgangspunten)

- ⇒ Statistiek obv zo lang mogelijke reeksen, en zo veel mogelijk stations
- ⇒ Rekening houdend met de al opgetreden klimaatverandering; statistieken en reeksen representatief voor "2014"
- ⇒ Kansverdelingen zo goed mogelijk passend bij de onderliggende neerslagdata (uit verschillende bronnen)
- ⇒ Consistentie tussen alle neerslagduren
- ⇒ Consistentie tussen de verschillende statistiek producten
- ⇒ Consistentie tussen de statistiek en Neerslagreeksen voor het waterbeheer (aanpassing referentiereeks De Bilt aan de basisstatistiek)

STOWA2019

➔ Basisstatistiek (regenduurlijnen)



Zie STOWA-rapport 2019-19

STOWA2019

➞ Basisstatistiek (tabel)

T [jaar]	Neerslagduur										
	10 min	30 min	60 min	2 uur	4 uur	8 uur	12 uur	24 uur	2 dagen	4 dagen	8 dagen
0.5	8.1	10.4	12.6	15.3	18.6	22.2	24.6	30.4	38.6	50.4	68.3
1	10.2	13.5	16.2	19.5	23.4	27.7	30.5	36.8	46.0	59.3	79.4
2	12.2	16.6	20.0	24.0	28.4	33.4	36.5	43.8	54.0	68.6	90.5
5	15.1	21.2	25.8	30.7	35.9	41.7	45.2	54.2	65.5	81.4	105.1
10	17.5	25.3	31.0	36.8	42.8	49.1	52.9	63.0	74.9	91.6	116.1
20	20.3	30.2	37.2	44.2	51.1	58.0	61.9	72.6	85.0	102.1	127.0
25	21.3	32.0	39.5	46.9	54.1	61.2	65.2	75.9	88.5	105.6	130.5
50	24.7	38.2	47.7	56.5	64.8	72.5	76.6	86.9	99.5	116.6	141.5
100	28.7	45.8	57.7	68.4	78.0	86.2	90.2	98.9	111.4	128.1	152.3
200	33.4	55.0	70.0	81.3	88.7	95.0	98.1	112.1	124.2	140.0	163.2
250	35.0	58.4	74.5	86.5	93.9	100.0	102.9	116.7	128.5	143.9	166.7
500	40.8	70.4	90.7	105.0	112.2	117.5	119.6	131.7	142.5	156.4	177.5
1000	47.6	84.9	110.6	127.6	134.4	138.3	139.2	148.2	157.5	169.4	188.3

STOWA2019

➔ Basisstatistiek (tabel met onzekerheid)

T [jaar]	Neerslagduur										
	10 min	30 min	60 min	2 uur	4 uur	8 uur	12 uur	24 uur	2 dagen	4 dagen	8 dagen
0.5	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
1	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
2	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
5	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
10	17-18	24-27	30-33	35-39	41-45	47-52	51-56	60-66	72-79	88-96	111-122
20	19-22	29-32	35-39	42-47	49-54	55-61	59-66	69-77	81-90	97-108	121-135
25	20-23	30-35	37-43	44-51	51-59	58-67	61-71	71-83	83-96	99-115	123-142
50	23-27	36-42	44-52	53-62	60-71	67-79	71-83	81-95	93-108	108-127	132-154
100	26-32	42-51	53-64	62-76	71-87	78-96	82-100	90-110	101-124	117-142	139-169
200	30-38	49-62	62-79	72-92	79-100	85-107	87-111	100-127	111-140	125-158	145-184
250	31-40	51-66	66-84	76-98	83-106	88-113	91-116	103-132	113-145	127-163	147-188
500	35-48	61-82	78-106	90-123	96-131	101-137	103-140	113-154	123-167	135-183	153-208
1000	40-57	71-102	93-133	107-153	113-161	116-166	117-167	124-178	132-189	142-203	157-226

STOWA2019, toename

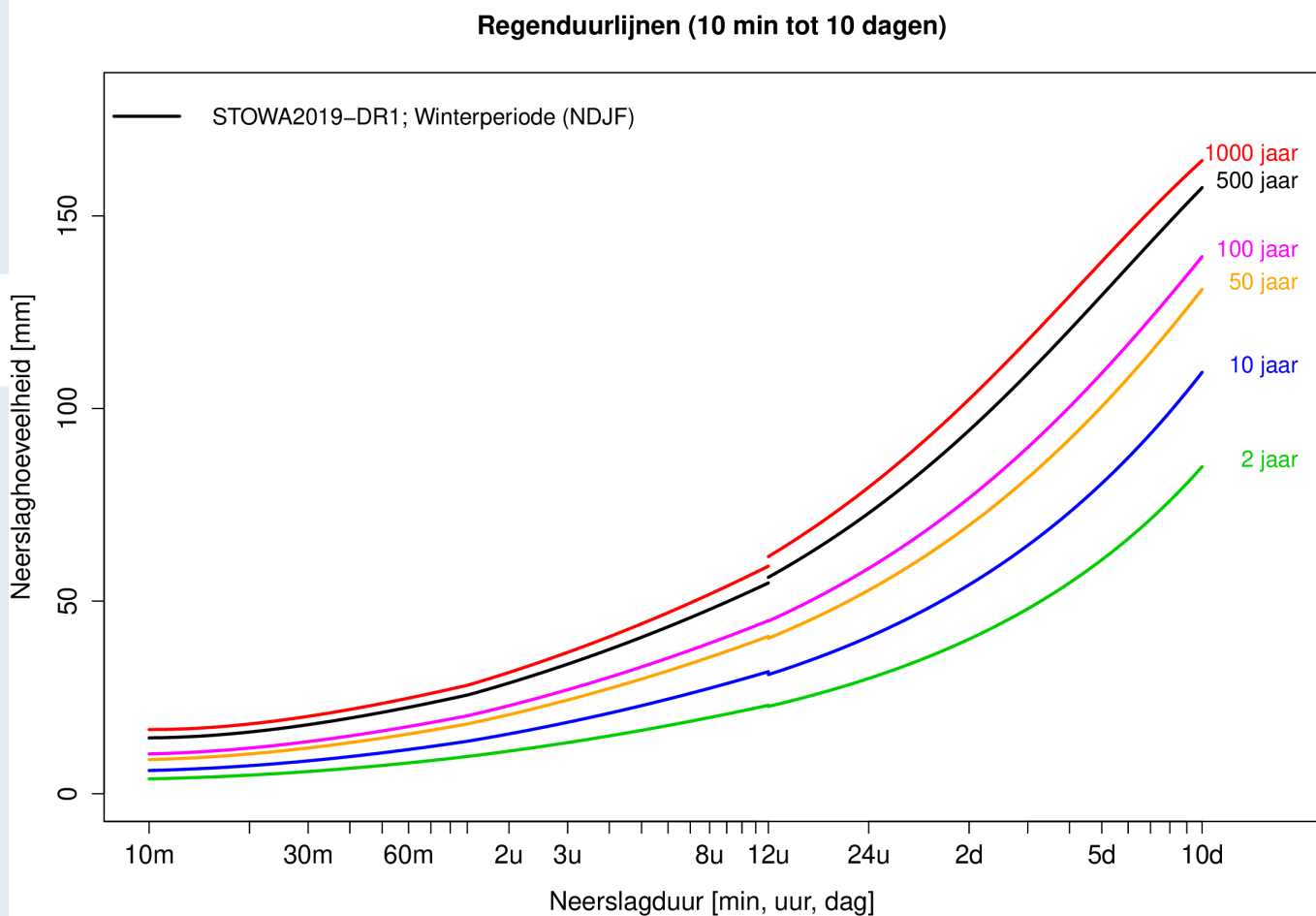
➤ Basisstatistiek t.o.v. pre-2015 (2004 & 2007)

- ~15-20% toename te relateren aan het meenemen al opgetreden klimaatverandering (consistent met trend in de gemiddelde neerslag over NL)
- De grootste toenames boven T50 en tussen 30 min en 24 uur (kansverdeling met dikkere staart)

Duur (min)	10	30	60	120							
Duur (uur)					4	8	12	24	48	96	192
Herhalingstijd (jaar)											
0.5	53%	28%	22%	17%	16%	11%	7%	9%	10%	12%	12%
1	38%	22%	17%	16%	11%	15%	13%	11%	12%	14%	12%
2	28%	15%	14%	15%	13%	15%	14%	12%	13%	14%	12%
5	20%	12%	12%	16%	16%	16%	13%	15%	13%	15%	12%
10	16%	11%	14%	18%	19%	20%	15%	16%	15%	14%	13%
20	14%	13%	16%	23%	25%	23%	19%	19%	16%	15%	12%
25	15%	14%	18%	25%	26%	25%	21%	21%	18%	16%	14%
50	15%	18%	24%	32%	32%	29%	25%	22%	18%	17%	14%
100	17%	23%	31%	41%	42%	39%	33%	25%	21%	17%	15%
200	20%	31%	41%	49%	45%	38%	31%	29%	23%	19%	16%
500	26%	44%	57%	66%	58%	49%	39%	34%	26%	20%	17%
1000	31%	55%	72%	82%	72%	57%	46%	37%	28%	21%	18%

STOWA2019

➔ Basisstatistiek (regenduurlijnen, winter)



Zie STOWA-rapport 2019-19

STOWA2019

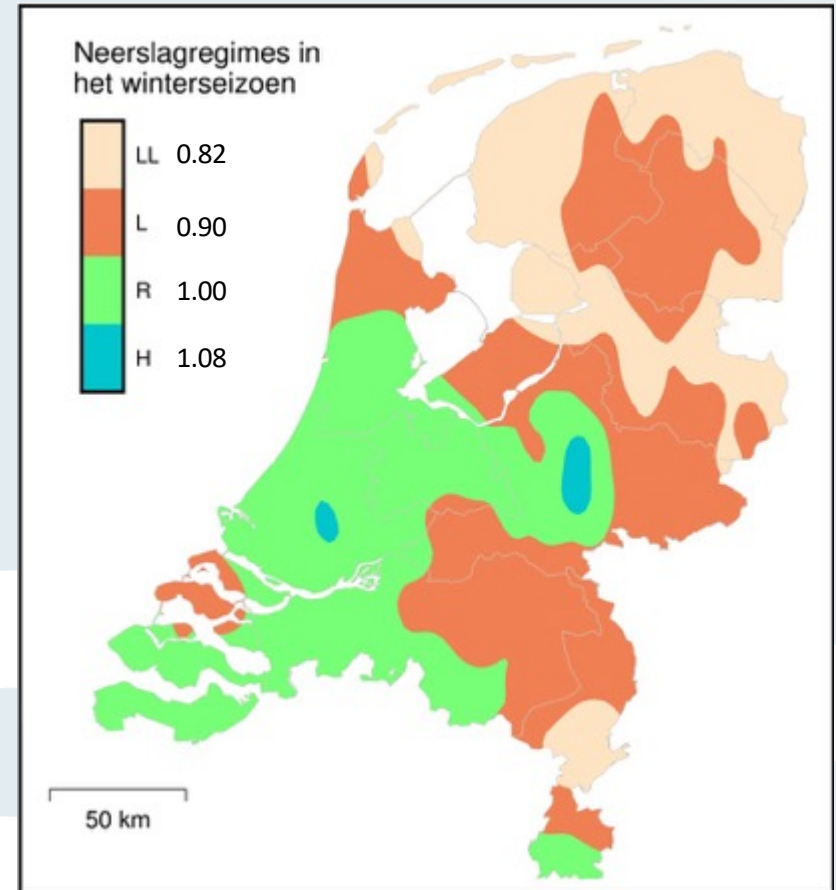
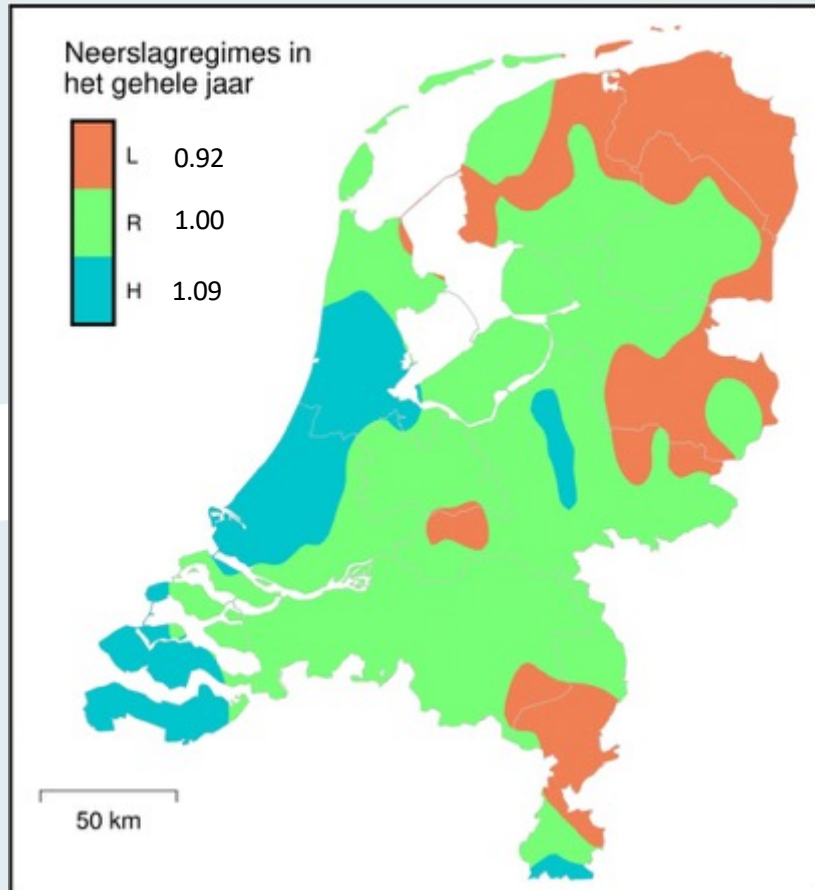
➞ Basisstatistiek (tabel, winter)

T [jaar]	Neerslagduur										
	10 min	30 min	60 min	2 uur	4 uur	8 uur	12 uur	24 uur	2 dagen	4 dagen	8 dagen
0.5	2.4	3.8	5.4	7.6	10.3	13.6	15.8	21.6	29.0	39.5	54.8
1	3.1	4.7	6.7	9.3	12.6	16.6	19.3	25.7	34.4	47.0	65.6
2	3.9	5.8	8.0	11.1	15.0	19.8	23.0	29.9	40.1	54.7	76.0
5	5.0	7.3	9.9	13.5	18.3	24.1	27.9	35.9	48.0	65.1	89.4
10	6.0	8.5	11.5	15.5	20.9	27.4	31.7	40.7	54.2	73.0	99.1
20	7.2	9.9	13.1	17.6	23.6	30.8	35.6	45.8	60.7	81.1	108.5
25	7.5	10.4	13.7	18.3	24.5	31.9	36.8	47.4	62.9	83.8	111.5
50	8.9	11.9	15.5	20.5	27.3	35.4	40.8	52.8	69.7	92.0	120.5
100	10.3	13.5	17.4	22.9	30.2	39.1	44.9	58.5	76.8	100.4	129.3
200	12.0	15.3	19.5	25.3	33.3	42.8	49.1	64.5	84.1	108.9	137.7
250	12.6	15.9	20.2	26.1	34.3	44.0	50.4	66.5	86.6	111.7	140.4
500	14.5	17.9	22.4	28.7	37.5	47.8	54.7	72.9	94.3	120.4	148.5
1000	16.7	20.1	24.8	31.5	40.8	51.8	59.1	79.6	102.4	129.2	156.4

“Winst” Basisstatistiek

- ⇒ 1-35 stations (pre-2015: 1 station = De Bilt)
- ⇒ Veel meer stationsjaren (en daardoor betrouwbaardere schatting van de extreme staart van de kansverdelingen)
- ⇒ Incl. historische trend (pre-2015: zonder trend) en representatief voor “nu” (referentiejaar 2014)
- ⇒ Consistentie tussen ‘korte’ en ‘lange’ duren (consistentie van statistieken obv 10-minuten reeksen, uur- en dagreeksen)

Regionale statistiek



Puntstatistiek overal in Nederland hetzelfde?

Voor korte duren (< 24 uur): ja, voor langere duren: nee;

patroon en factoren anders in de winter dan voor zomer/jaar

Regionale statistiek

Jaar

Winter

	L	Dagen				
	Gehele jaar	1	2	4	8	9
2× per jaar	28.1	35.6	46.6	63.1	66.8	
1× per jaar	34.0	42.5	54.8	73.4	77.5	
1× per 2 jaar	40.5	49.9	63.4	83.6	88.1	
1× per 5 jaar	50.1	60.6	75.3	97.1	101.9	
1× per 10 jaar	58.2	69.3	84.7	107.3	112.2	
1× per 20 jaar	67.1	78.6	94.4	117.4	122.4	
1× per 25 jaar	70.2	81.8	97.6	120.7	125.7	
1× per 50 jaar	80.3	92.0	107.8	130.8	135.8	
1× per 100 jaar	91.4	103.0	118.4	140.8	145.7	
1× per 200 jaar	103.7	114.8	129.4	150.9	155.6	
1× per 250 jaar	107.9	118.8	133.0	154.1	158.7	
1× per 500 jaar	121.8	131.7	144.6	164.1	168.5	
1× per 1000 jaar	137.0	145.5	156.6	174.0	178.1	

R	Dagen				
Gehele jaar	1	2	4	8	9
2× per jaar	30.4	38.6	50.4	68.3	72.3
1× per jaar	36.8	46.0	59.3	79.4	83.8
1× per 2 jaar	43.8	54.0	68.6	90.5	95.3
1× per 5 jaar	54.2	65.5	81.4	105.1	110.2
1× per 10 jaar	63.0	74.9	91.6	116.1	121.4
1× per 20 jaar	72.6	85.0	102.1	127.0	132.4
1× per 25 jaar	75.9	88.5	105.6	130.5	136.0
1× per 50 jaar	86.9	99.5	116.6	141.5	146.9
1× per 100 jaar	98.9	111.4	128.1	152.3	157.6
1× per 200 jaar	112.1	124.2	140.0	163.2	168.3
1× per 250 jaar	116.7	128.5	143.9	166.7	171.7
1× per 500 jaar	131.7	142.5	156.4	177.5	182.2
1× per 1000 jaar	148.2	157.5	169.4	188.3	192.7

H	Dagen				
Gehele jaar	1	2	4	8	9
2× per jaar	33.2	42.1	55.0	74.5	78.9
1× per jaar	40.1	50.2	64.7	86.7	91.5
1× per 2 jaar	47.8	59.0	74.9	98.7	104.0
1× per 5 jaar	59.1	71.5	88.9	114.7	120.3
1× per 10 jaar	68.7	81.8	99.9	126.7	132.5
1× per 20 jaar	79.2	92.8	111.4	138.6	144.5
1× per 25 jaar	82.8	96.5	115.2	142.5	148.4
1× per 50 jaar	94.8	108.6	127.3	154.4	160.3
1× per 100 jaar	107.9	121.6	139.8	166.3	172.0
1× per 200 jaar	122.4	135.5	152.8	178.1	183.7
1× per 250 jaar	127.3	140.2	157.1	181.9	187.4
1× per 500 jaar	143.7	155.5	170.7	193.7	198.9
1× per 1000 jaar	161.8	171.8	184.8	205.5	210.3

R	Dagen				
Gehele jaar	1	2	4	8	9
2× per jaar	30.4	38.6	50.4	68.3	72.3
1× per jaar	36.8	46.0	59.3	79.4	83.8
1× per 2 jaar	43.8	54.0	68.6	90.5	95.3
1× per 5 jaar	54.2	65.5	81.4	105.1	110.2
1× per 10 jaar	63.0	74.9	91.6	116.1	121.4
1× per 20 jaar	72.6	85.0	102.1	127.0	132.4
1× per 25 jaar	75.9	88.5	105.6	130.5	136.0
1× per 50 jaar	86.9	99.5	116.6	141.5	146.9
1× per 100 jaar	98.9	111.4	128.1	152.3	157.6
1× per 200 jaar	112.1	124.2	140.0	163.2	168.3
1× per 250 jaar	116.7	128.5	143.9	166.7	171.7
1× per 500 jaar	131.7	142.5	156.4	177.5	182.2
1× per 1000 jaar	148.2	157.5	169.4	188.3	192.7

H	Dagen				
Gehele jaar	1	2	4	8	9
2× per jaar	33.2	42.1	55.0	74.5	78.9
1× per jaar	40.1	50.2	64.7	86.7	91.5
1× per 2 jaar	47.8	59.0	74.9	98.7	104.0
1× per 5 jaar	59.1	71.5	88.9	114.7	120.3
1× per 10 jaar	68.7	81.8	99.9	126.7	132.5
1× per 20 jaar	79.2	92.8	111.4	138.6	144.5
1× per 25 jaar	82.8	96.5	115.2	142.5	148.4
1× per 50 jaar	94.8	108.6	127.3	154.4	160.3
1× per 100 jaar	107.9	121.6	139.8	166.3	172.0
1× per 200 jaar	122.4	135.5	152.8	178.1	183.7
1× per 250 jaar	127.3	140.2	157.1	181.9	187.4
1× per 500 jaar	143.7	155.5	170.7	193.7	198.9
1× per 1000 jaar	161.8	171.8	184.8	205.5	210.3

LL	Dagen				
Nov – feb	1	2	4	8	9
2× per jaar	17.8	23.8	32.5	45.1	47.7
1× per jaar	21.1	28.3	38.7	53.9	57.2
1× per 2 jaar	24.6	33.0	45.0	62.6	66.3
1× per 5 jaar	29.5	39.5	53.5	73.5	77.7
1× per 10 jaar	33.5	44.6	60.1	81.5	85.9
1× per 20 jaar	37.6	49.9	66.7	89.3	93.7
1× per 25 jaar	39.0	51.7	68.9	91.7	96.2
1× per 50 jaar	43.5	57.3	75.7	99.1	103.6
1× per 100 jaar	48.1	63.1	82.6	106.3	110.7
1× per 200 jaar	53.0	69.2	89.6	113.3	117.5
1× per 250 jaar	54.7	71.2	91.9	115.5	119.6
1× per 500 jaar	59.9	77.6	99.0	122.2	126.0
1× per 1000 jaar	65.5	84.2	106.2	128.6	132.2

L	Dagen				
Nov – feb	1	2	4	8	9
2× per jaar	19.5	26.1	35.6	49.4	52.3
1× per jaar	23.1	31.1	42.5	59.2	62.8
1× per 2 jaar	27.0	36.2	49.4	68.6	72.7
1× per 5 jaar	32.4	43.3	58.7	80.7	85.2
1× per 10 jaar	36.7	48.9	65.9	89.4	94.2
1× per 20 jaar	41.3	54.8	73.2	97.9	102.8
1× per 25 jaar	42.8	56.7	75.6	100.6	105.5
1× per 50 jaar	47.7	62.9	83.0	108.8	113.7
1× per 100 jaar	52.8	69.3	90.6	116.6	121.4
1× per 200 jaar	58.2	75.9	98.3	124.3	128.9
1× per 250 jaar	60.0	78.1	100.8	126.7	131.2
1× per 500 jaar	65.7	85.1	108.6	134.0	138.3
1× per 1000 jaar	71.8	92.4	116.6	141.1	145.0

R	Dagen					H	Dagen				
	Nov – feb	1	2	4	8		9	Nov – feb	1	2	4
2× per jaar	21.6	29.0	39.5	54.8	58.0	2× per jaar	23.2	31.2	42.5	59.0	62.4
1× per jaar	25.7	34.4	47.0	65.6	69.5	1× per jaar	27.6	37.1	50.6	70.6	74.8
1× per 2 jaar	29.9	40.1	54.7	76.0	80.6	1× per 2 jaar	32.2	43.2	58.9	81.9	86.7
1× per 5 jaar	35.9	48.0	65.1	89.4	94.4	1× per 5 jaar	38.6	51.7	70.1	96.2	101.7
1× per 10 jaar	40.7	54.2	73.0	99.1	104.4	1× per 10 jaar	43.8	58.4	78.6	106.7	112.4
1× per 20 jaar	45.8	60.7	81.1	108.5	114.0	1× per 20 jaar	49.2	65.3	87.3	116.8	122.7
1× per 25 jaar	47.4	62.9	83.8	111.5	116.9	1× per 25 jaar	51.1	67.7	90.2	120.0	125.9
1× per 50 jaar	52.8	69.7	92.0	120.5	126.0	1× per 50 jaar	56.9	75.0	99.0	129.7	135.6
1× per 100 jaar	58.5	76.8	100.4	129.3	134.6	1× per 100 jaar	63.0	82.6	108.1	139.1	144.9
1× per 200 jaar	64.5	84.1	108.9	137.7	142.8	1× per 200 jaar	69.4	90.6	117.2	148.3	153.7
1× per 250 jaar	66.5	86.6	111.7	140.4	145.4	1× per 250 jaar	71.5	93.2	120.2	151.1	156.5
1× per 500 jaar	72.9	94.3	120.4	148.5	153.2	1× per 500 jaar	78.4	101.5	129.5	159.9	164.9
1× per 1000 jaar	79.6	102.4	129.2	156.4	160.7	1× per 1000 jaar	85.7	110.2	139.0	168.3	172.9

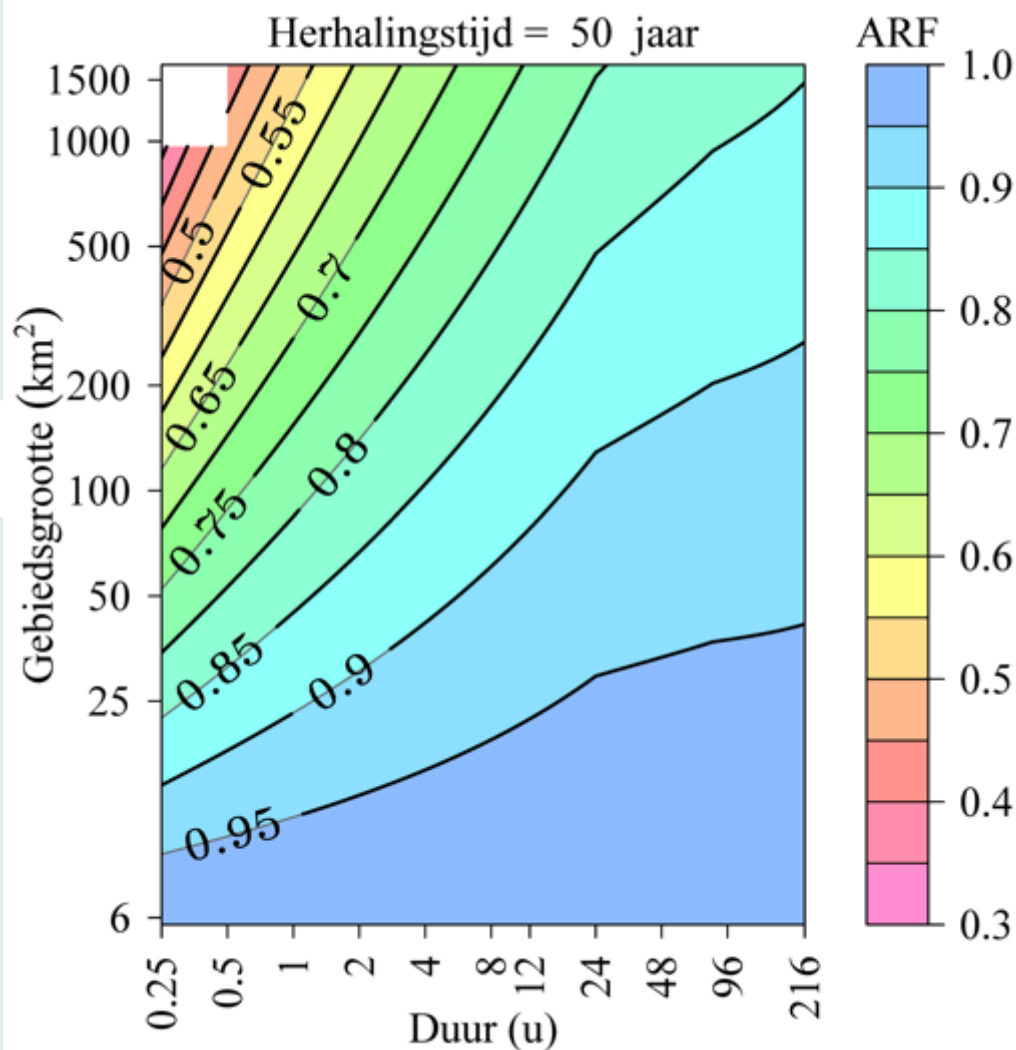
R						H					
Dagen						Dagen					
Nov – feb	1	2	4	8	9	Nov – feb	1	2	4	8	9
2× per jaar	21.6	29.0	39.5	54.8	58.0	2× per jaar	23.2	31.2	42.5	59.0	62.4
1× per jaar	25.7	34.4	47.0	65.6	69.5	1× per jaar	27.6	37.1	50.6	70.6	74.8
1× per 2 jaar	29.9	40.1	54.7	76.0	80.6	1× per 2 jaar	32.2	43.2	58.9	81.9	86.7
1× per 5 jaar	35.9	48.0	65.1	89.4	94.4	1× per 5 jaar	38.6	51.7	70.1	96.2	101.7
1× per 10 jaar	40.7	54.2	73.0	99.1	104.4	1× per 10 jaar	43.8	58.4	78.6	106.7	112.4
1× per 20 jaar	45.8	60.7	81.1	108.5	114.0	1× per 20 jaar	49.2	65.3	87.3	116.8	122.7
1× per 25 jaar	47.4	62.9	83.8	111.5	116.9	1× per 25 jaar	51.1	67.7	90.2	120.0	125.9
1× per 50 jaar	52.8	69.7	92.0	120.5	126.0	1× per 50 jaar	56.9	75.0	99.0	129.7	135.6
1× per 100 jaar	58.5	76.8	100.4	129.3	134.6	1× per 100 jaar	63.0	82.6	108.1	139.1	144.9
1× per 200 jaar	64.5	84.1	108.9	137.7	142.8	1× per 200 jaar	69.4	90.6	117.2	148.3	153.7
1× per 250 jaar	66.5	86.6	111.7	140.4	145.4	1× per 250 jaar	71.5	93.2	120.2	151.1	156.5
1× per 500 jaar	72.9	94.3	120.4	148.5	153.2	1× per 500 jaar	78.4	101.5	129.5	159.9	164.9
1× per 1000 jaar	79.6	102.4	129.2	156.4	160.7	1× per 1000 jaar	85.7	110.2	139.0	168.3	172.9

R	Dagen					H	Dagen				
	Nov – feb	1	2	4	8		9	Nov – feb	1	2	4
2× per jaar	21.6	29.0	39.5	54.8	58.0	2× per jaar	23.2	31.2	42.5	59.0	62.4
1× per jaar	25.7	34.4	47.0	65.6	69.5	1× per jaar	27.6	37.1	50.6	70.6	74.8
1× per 2 jaar	29.9	40.1	54.7	76.0	80.6	1× per 2 jaar	32.2	43.2	58.9	81.9	86.7
1× per 5 jaar	35.9	48.0	65.1	89.4	94.4	1× per 5 jaar	38.6	51.7	70.1	96.2	101.7
1× per 10 jaar	40.7	54.2	73.0	99.1	104.4	1× per 10 jaar	43.8	58.4	78.6	106.7	112.4
1× per 20 jaar	45.8	60.7	81.1	108.5	114.0	1× per 20 jaar	49.2	65.3	87.3	116.8	122.7
1× per 25 jaar	47.4	62.9	83.8	111.5	116.9	1× per 25 jaar	51.1	67.7	90.2	120.0	125.9
1× per 50 jaar	52.8	69.7	92.0	120.5	126.0	1× per 50 jaar	56.9	75.0	99.0	129.7	135.6
1× per 100 jaar	58.5	76.8	100.4	129.3	134.6	1× per 100 jaar	63.0	82.6	108.1	139.1	144.9
1× per 200 jaar	64.5	84.1	108.9	137.7	142.8	1× per 200 jaar	69.4	90.6	117.2	148.3	153.7
1× per 250 jaar	66.5	86.6	111.7	140.4	145.4	1× per 250 jaar	71.5	93.2	120.2	151.1	156.5
1× per 500 jaar	72.9	94.3	120.4	148.5	153.2	1× per 500 jaar	78.4	101.5	129.5	159.9	164.9
1× per 1000 jaar	79.6	102.4	129.2	156.4	160.7	1× per 1000 jaar	85.7	110.2	139.0	168.3	172.9

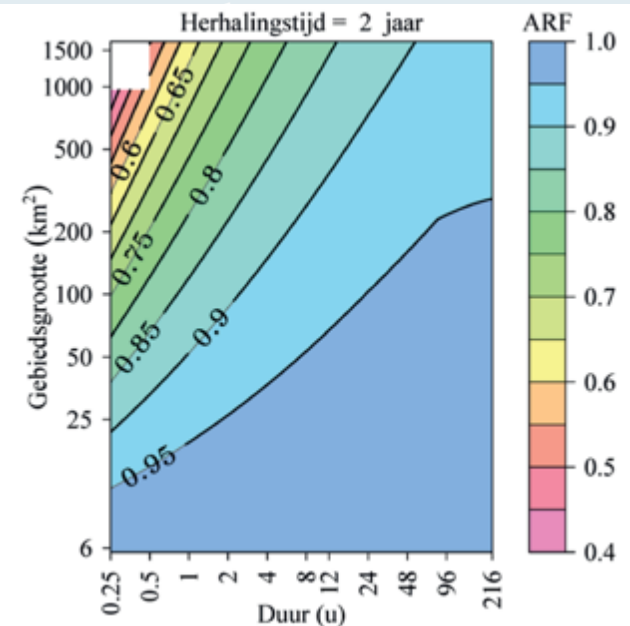
“Winst” Regionale statistiek

- ⇒ 219 stations (2009: 141 stations)
- ⇒ Periode 1951-2017 (2009: 1951-2005)
- ⇒ Jaar & winter (2009: Jaar)
- ⇒ Incl. historische trend (2009: zonder trend) en daarmee representatief voor “2014” net als de basisstatistiek

Extreme gebiedsneerslag



- Duren van 15 minuten t/m 9 dagen
- Gebiedsgrootten van 6 t/m 1656 km²
- Herhalingstijden van 0,5 t/m 50 jaar.
- Jaar (geen winter)



Extreme gebiedsneerslag

6 km²

Neerslagduur

<i>T</i> (jaar)	15 min	30 min	60 min	120 min	4 uur	8 uur	12 uur	24 uur	2 dagen	4 dagen	8 dagen	9 dagen
0.5	8	9	12	14	18	21	24	29	38	49	67	71

100 km²

Neerslagduur

<i>T</i> (jaar)	15 min	30 min	60 min	120 min	4 uur	8 uur	12 uur	24 uur	2 dagen	4 dagen	8 dagen	9 dagen
0.5	6	8	10	13	17	21	23	29	37	49	67	71

1000 km²

Neerslagduur

<i>T</i> (jaar)	15 min	30 min	60 min	120 min	4 uur	8 uur	12 uur	24 uur	2 dagen	4 dagen	8 dagen	9 dagen
0.5	-	6	8	11	15	19	22	28	36	49	67	71
1	-	7	10	14	18	23	26	33	42	55	75	79
2	-	8	12	17	22	27	30	38	48	62	83	87
5	-	10	15	21	26	32	36	45	56	71	93	98
10	-	12	18	24	31	37	41	52	63	79	101	106
20	-	14	21	28	35	43	48	59	70	86	109	114
25	-	14	22	29	37	45	50	61	73	89	112	116
50	-	16	25	34	43	52	57	69	81	97	119	124

Extreme gebiedsneerslag

		Neerslagduur									
		30 min	60 min	2 uur	4 uur	8 uur	12 uur	24 uur	2 dagen	4 dagen	8 dagen
<i>T</i> [jaar]											
10	Punt	25.3	31.0	36.8	42.8	49.1	52.9	63.0	74.9	91.6	116.1
10	6 km ²	23	28	34	40	47	51	61	73	90	114
10	100 km ²	18	23	29	36	42	46	56	68	84	107
10	1000 km ²	12	18	24	31	37	41	52	63	79	101
10	1656 km ²	10	16	23	29	36	40	50	62	77	100
50	Punt	38.2	47.7	56.5	64.8	72.5	76.6	86.9	99.5	116.6	141.5
50	6 km ²	34	44	53	61	69	73	84	97	114	139
50	100 km ²	25	34	43	52	61	65	76	89	105	129
50	1000 km ²	16	25	34	43	52	57	69	81	97	119
50	1656 km ²	14	23	32	41	50	55	67	79	95	117

("Winst") Extreme gebiedsneerslag

- ⇒ Op basis van neerslagradar data
- ⇒ Pixels van 6 km² (5.73 km²)
- ⇒ Uitsluitend jaar-statistiek
- ⇒ Ter voorkoming van "overdimensionering"

Winst:

- ⇒ Periode 1998-2016 (2012: 1998-2008), en daardoor bruikbaar tot T_{50} ipv T_{20}
- ⇒ Duren 15 min t/m 9 dagen (2012: 15 min t/m 24 uur)
- ⇒ Via ARF nu consistent met basisstatistiek (2012: *geen* consistentie met puntstatistiek = basisstatistiek)

Klimaatscenario-statistiek

2030

2050

2085

10 min tot 24 uur

Upper

Lower

Upper

Lower

Upper

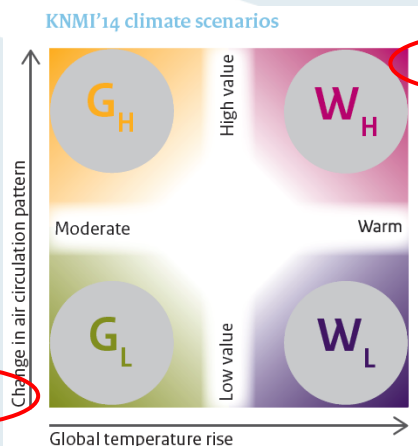
Lower

NIEUW

24 uur tot 9 dagen

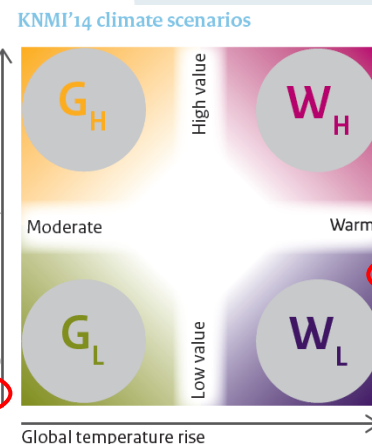
Upper
Centr
Lower

Upper
Centr
Lower
Upper
Centr
Lower



Upper
Centr
Lower
Upper
Centr
Lower

Upper
Centr
Lower
Upper
Centr
Lower



Upper
Centr
Lower
Upper
Centr
Lower

Obv de KNMI'14 klimaatscenario's

Klimaatscenario-statistiek

2050 Upper (10 min tot 24 uur)

T [jaar]	Neerslagduur							
	10 min	30 min	60 min	2 uur	4 uur	8 uur	12 uur	24 uur
0.5	9.8	12.7	15.2	18.6	22.4	26.4	28.8	34.1
1	12.3	16.3	19.7	23.7	28.2	33.0	35.9	41.7
2	14.8	20.1	24.3	29.0	34.2	39.8	43.1	50.1
5	18.3	25.7	31.2	37.2	43.4	49.9	53.6	62.5
10	21.2	30.7	37.5	44.6	51.7	58.8	62.8	72.9
20	24.6	36.6	45.2	53.6	61.7	69.5	73.7	84.4
25	25.8	38.8	47.9	56.8	65.3	73.4	77.6	88.4
50	30.0	46.4	57.8	68.6	78.3	87.0	91.3	101.4
100	34.8	55.6	69.9	83.0	94.2	103.5	107.6	115.8
200	40.5	66.7	84.8	98.6	107.2	114.1	117.2	131.6
250	42.5	70.8	90.3	104.9	113.5	120.2	123.0	137.0
500	49.5	85.3	110.0	127.3	135.7	141.3	143.1	154.9
1000	57.8	103.0	134.2	154.8	162.6	166.4	166.6	174.6

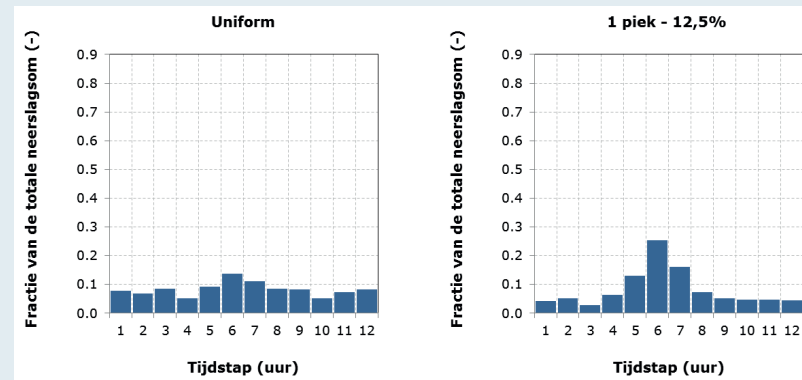
“Winst” Klimaatscenario-statistiek

- ⇒ Klimaatscenario-statistiek nu ook voor de kortste duren (< 2 uur)
- ⇒ Let op: omdat de Basisstatistiek is aangepast (tov STOWA2015) is (automatisch) ook de klimaatscenario-statistiek aangepast (ook voor ≥ 24 uur)
- ⇒ Consistentere klimaatscenario-statistiek voor ‘middellange’ duren (2 tot 24 uur)

Neerslagpatronen

Wat was beschikbaar?

- ➞ 7 neerslagpatronen gebaseerd op de De Bilt neerslagreeks van 1906 - 2003 geldig voor het gehele jaar.

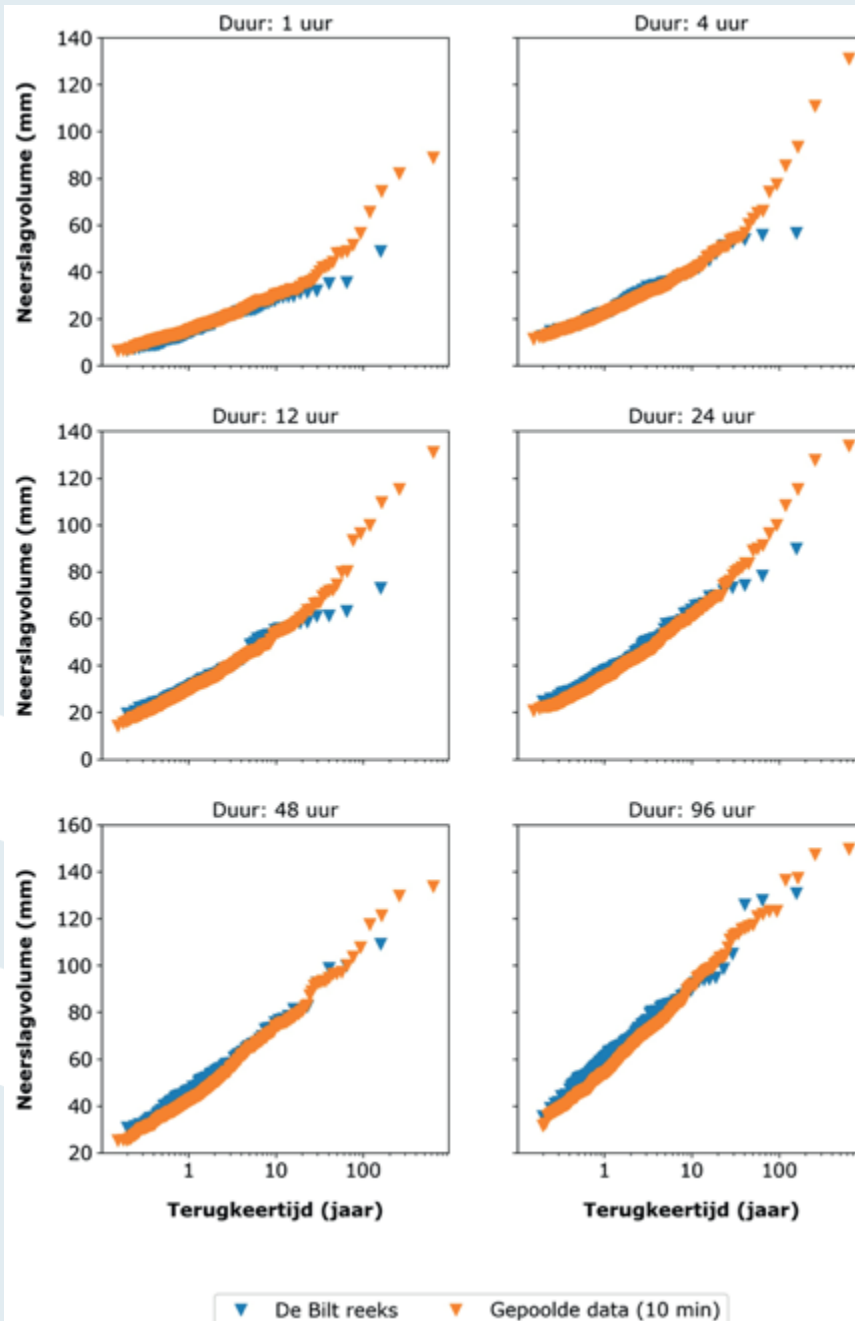


Wat is er nu opgeleverd?

- neerslagpatronen afgeleid van de gedetrende De Bilt neerslagreeks van 1906 – 2014
- neerslagpatronen voor gehele jaar, het groeiseizoen en de periode buiten het groeiseizoen (NDJF)
- 8 duren (4, 8, 12, 24, 48, 96, 192 en 216 uren)

Neerslagreeksen De Bilt

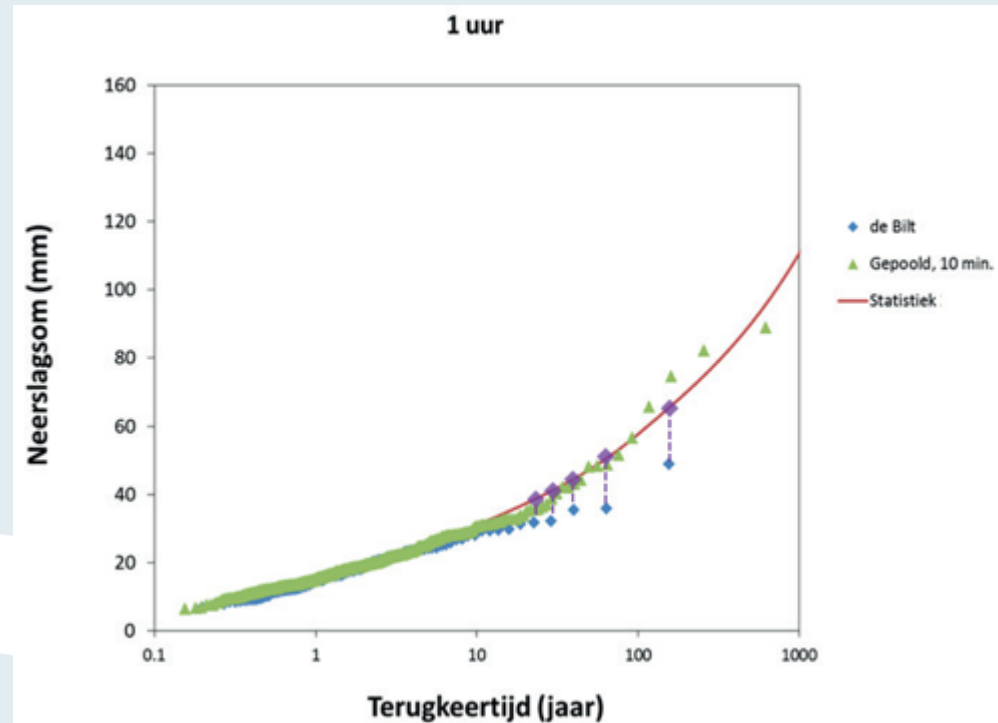
- ⇒ STOWA2015: gedetrende De Bilt neerslagreeksen opgeleverd
- ⇒ STOWA2018: neerslagstatistiek voor korte duren (10 min - 12 uur) afgeleid o.b.v. 10 min neerslag van plm. 35 stations en jaren 2003-2016 (436 stationsjaren)
- > STOWA 2018 geeft nieuwe inzichten



Neerslagreeksen aangepast

Aanpassingsmethode:

- ⇒ Verhoog de jaarmaxima van de 5 hoogste puntjes tot aan de hoeveelheid neerslag die uit de basisstatistiek blijkt.
- ⇒ Check procedure.



Neerslagreeksen: producten

- De referentiereeks van De Bilt (uurwaarden)
(**1 reeks**)
- Geregionaliseerde reeksen
(**12 reeksen**: LZLLW, LZLW, LZRW, LZHW, RZLLW, RZLW, RZRW, RZHW, HZLLW, HZLW, HZRW, en HZHW, waarbij LL, L, R en H staan voor het betreffende regime en de Z en W voor de zomer en winter)
- Reeksen voor de KNMI'14 scenario's, afgeleid van de referentiereeks én geregionaliseerd ($27 \cdot 12 =$ **324 reeksen**)

Neerslaggebeurtenissen stedelijk gebied

- ⇒ STOWA2019: De Bilt neerslagreeksen beschikbaar.
- ⇒ Tijdreeksmethode toepassen: buien uit De Bilt reeks selecteren
- ⇒ Maar STOWA2018: 10 minuten neerslaggegevens, 436 stationsjaren beschikbaar
- ⇒ Een alternatief voor het doorrekenen van gebeurtenissen uit de uurreeks van de Bilt is dan ook het doorrekenen van gebeurtenissen uit deze samengestelde 10min-reeks van 436 stationsjaren.
 - ⇒ Nauwkeuriger in extreme bereik
 - ⇒ 10 minuten tijdstap
 - ⇒ Ook gebeurtenissen van zeer korte duren (10 min, 20 min, etc.)

Producten

➞ Selectie van 64 neerslaggebeurtenissen (met deelverzameling van 27 gebeurtenissen)

➞ Dit alles ook voor 27 klimaatscenario's.

KENMERKEN VAN DE GESELECTEERDE NEERSLAGGEBEURTENISSEN

Nummer gebeurtenis (-)	Neerslagsom (mm)	Begintijd	Eindtijd	Station (-)	Duur (min.)
1	133.9	27-07-14 14:30	28-07-14 14:30	275	1440
2	127.9	25-08-10 21:00	26-08-10 21:00	283	1440
3	115.6	01-06-03 20:20	02-06-03 20:20	273	1440
4	108.5	26-08-10 04:00	27-08-10 04:00	290	1440
5	100.2	28-06-11 00:20	29-06-11 00:20	356	1440
6	96.6	27-07-14 12:50	28-07-14 12:50	257	1440
7	91.6	04-10-08 17:30	05-10-08 17:30	235	1440
8	90.1	29-06-05 14:00	30-06-05 17:00	348	1620
9	89.3	24-11-05 19:30	25-11-05 19:30	275	1440
10	84.3	04-07-07 04:30	05-07-07 06:40	348	1570
11	83.7	12-10-13 17:00	13-10-13 17:00	260	1440
12	82.1	03-07-05 15:20	04-07-05 15:20	310	1440
13	81	09-09-13 21:10	10-09-13 21:10	283	1440
14	80.4	09-09-05 20:40	10-09-05 22:10	350	1530
15	78.8	01-06-16 04:00	02-06-16 04:00	391	1440
16	76.4	13-07-11 22:00	14-07-11 22:00	344	1440
17	75.5	30-08-15 14:00	31-08-15 17:40	356	1660
18	75.2	27-07-14 12:20	28-07-14 12:20	240	1440

STOWA 2019-19 en 2019-19A



Gegevens binnenkort op [Meteobase.nl](https://meteobase.nl)