



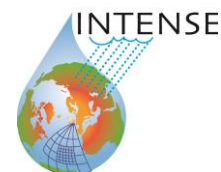
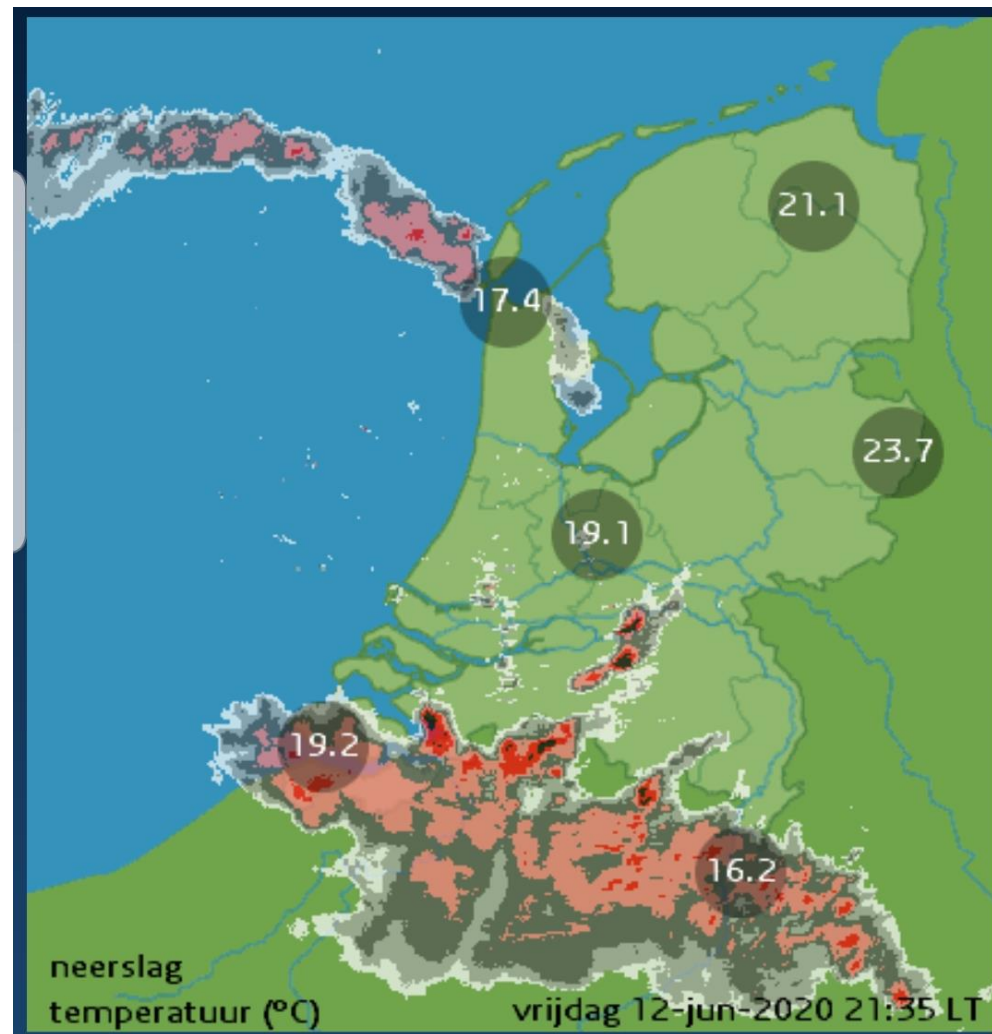
Neerslagextremen

met focus op buien in de toekomst



Geert Lenderink
KNMI

Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut
16 november 2020





Winter neerslagextremen

- › Weinig verandering verwacht t.o.v. KNMI'14
 - Grootschalige winterneerslag “goed” in klimaatmodellen
 - Modellen en begrip geven als vuistregel 5-7 % per graad mondiale opwarming
 - Veranderingen gemiddelde neerslag en extremen ongeveer gelijk
 - Maar wel grote mate van natuurlijke variabiliteit (d.w.z. slecht voorspelbaar voor kortere klimaatperiodes, b.v. over 10-20 jaar)



Zomer neerslagextremen, zomerse buien

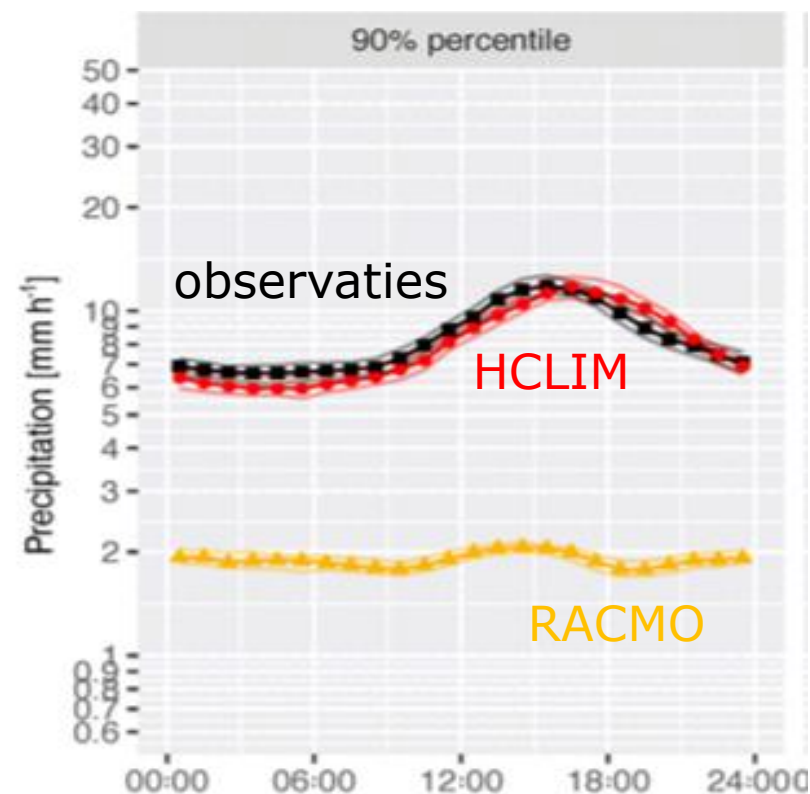
- › Substantiële veranderingen t.o.v. eerdere generaties klimaatscenario's
 - Komst nieuwe generatie klimaatmodellen, met betere representatie zomerbuien
 - Nieuwe wetenschappelijke inzichten
 - Wat blijft: gemiddelde neerslag met grote kans op afname, maar toename van neerslagextremen
- › Ook consequenties voor inzichten voor buien fenomenen als
 - Hagel, onweer, windstoten



Een nieuwe generatie klimaatmodellen: HCLIM

- > Komst van nieuw model Harmonie klimaat (**HCLIM**, 2.5 km resolutie)
- > Veel hoger oplossend vermogen dan oude model (**RACMO**, 12 km resolutie)
- > Veel betere fysica beschrijving buien
- > Extreem rekenintensief, nog relatief korte klimaatsimulaties, typisch 10-20 jaar -> bijzonder lastige statistiek

Dagelijkse gang neerslagintensiteit
(matig extreem)



Belusic et al. (2019)



Verandering inzicht

- > Met toenemende klimaatverandering warmt de bovenlucht **sterker** op dan het oppervlak (“stabilisatie in termen van temperatuurverschil oppervlak en hoogte”)
- > Dit verzwakt de toename van verticale stijgsnelheden door meer condensatie warmte
- > Dit dempt veranderingen in extreme neerslag, en buienfenomenen als hagel, onweer, windstoten
 - Toenames zijn wel mogelijk/waarschijnlijk, maar **in het algemeen** minder sterk dan voorheen gedacht
- > Mate van “stabilisatie” en consequenties nog onzeker;
 - relatie tussen stabiliteit en temperatuur lijkt anders voor huidige klimaat variabiliteit dan voor toekomstige veranderingen op lange termijn
 - **mogelijk maar klein effect voor de meest zeldzame gebeurtenissen**



Indruk KNMI'14: meer, harder, groter!

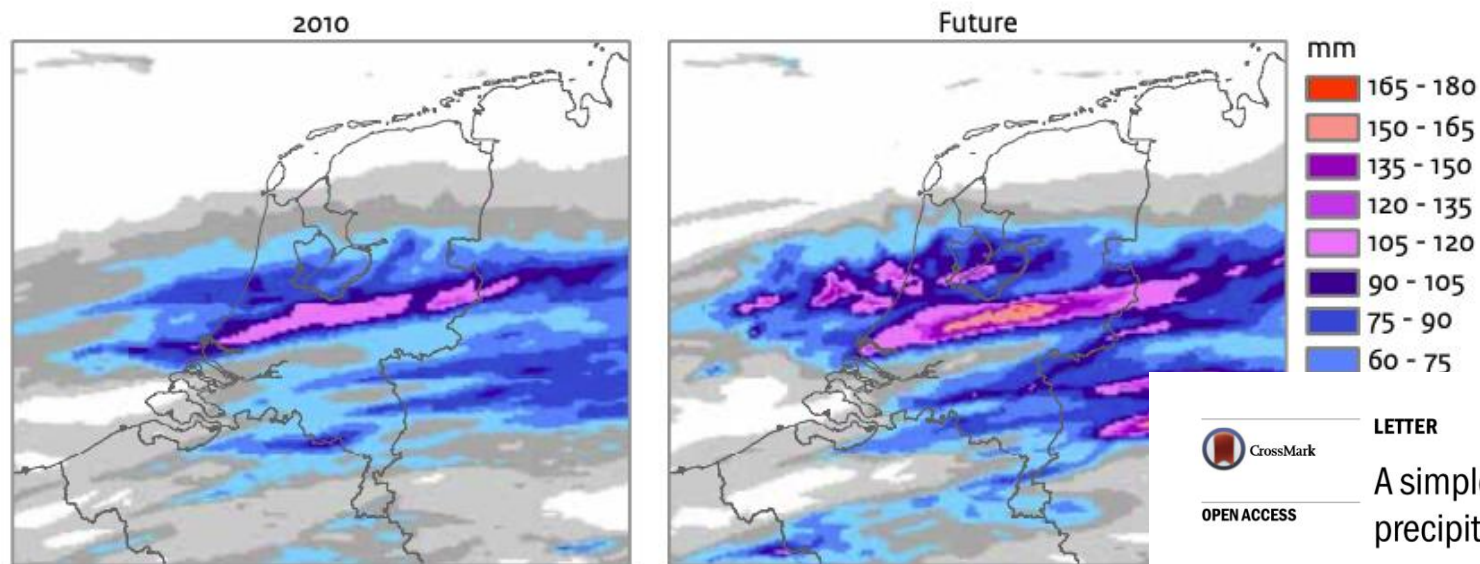


FIGURE 18 An event with more than 100 mm precipitation in two days in August 2010 (left), and its transfc climate (right).



OPEN ACCESS

RECEIVED
1 May 2015

REVISED
28 June 2015

ACCEPTED FOR PUBLICATION
29 June 2015

PUBLISHED
3 August 2015

LETTER

A simple scaling approach to produce climate scenarios of local precipitation extremes for the Netherlands

Geert Lenderink¹ and Jisk Attema^{1,2}

¹ Royal Netherlands Meteorological Institute (KNMI), POBox 201, 3730 AE De Bilt, The Netherlands

² Presently at: eScience Center, Amsterdam, The Netherlands

E-mail: lenderin@knmi.nl

Keywords: climate scenarios, precipitation extremes, convective showers

Supplementary material for this article is available [online](#)

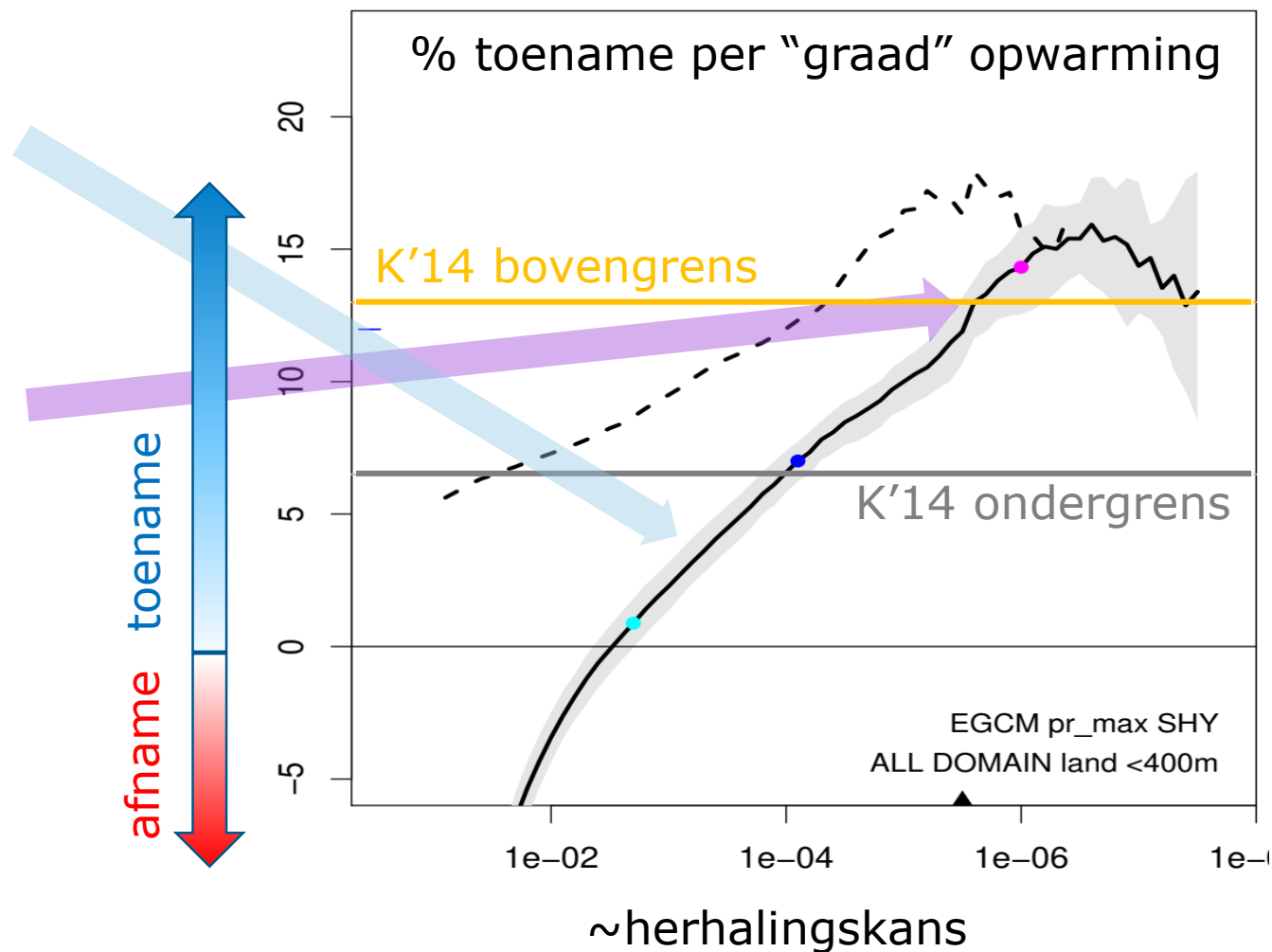
KNMI'14

- gebaseerd op "expert judgement" & observaties en klimaatmodellen (paar cases met HCLIM)
- KNMI'14 had grote onzekerheidsbanden



Een voorlopig resultaat voor uurneerslag

- > Verandering eens per jaar lokale herhalingstijd (10-20 mm/uur) klein
- > Verandering "zeldzame" extreem - b.v. eens per jaar in Nederland (>50 mm/uur) - groot; tegen bovengrens KNMI'14
- > Veranderingen sterk afhankelijk van herhalingstijd

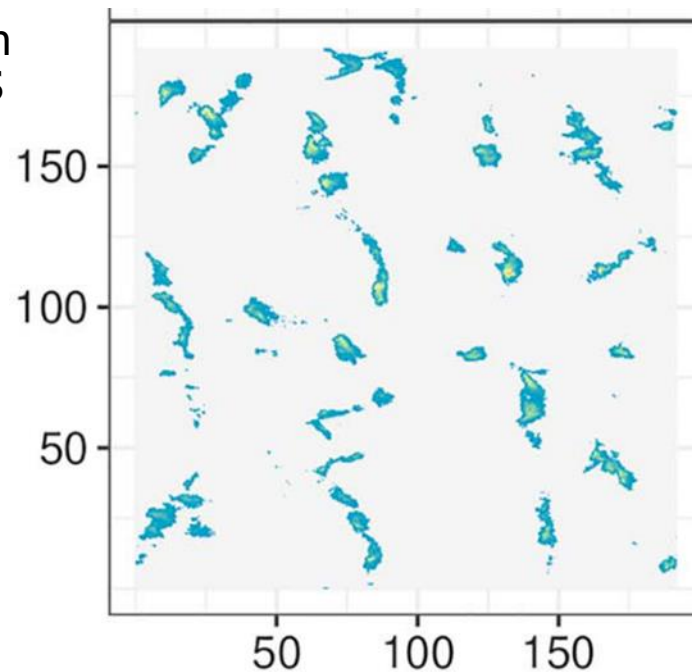




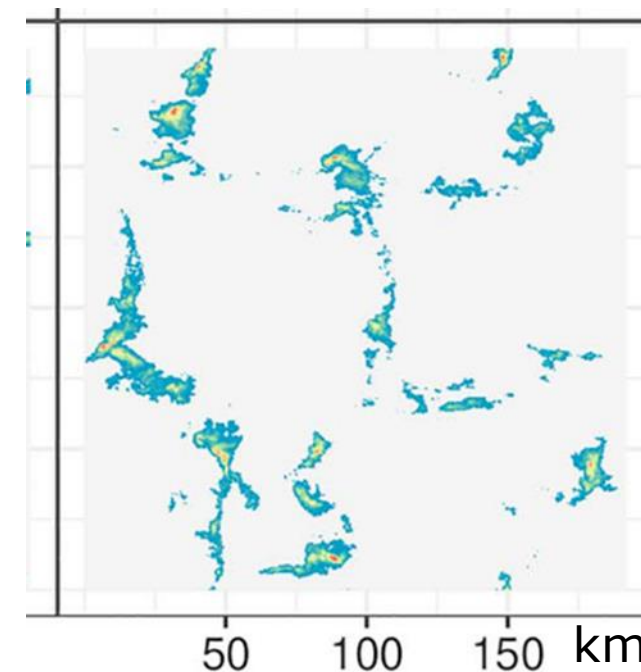
Worden buien grootschaliger onder warmere condities?

- › Ja, op basis van huidige observaties en zeer hoge resolutie simulaties met LES
- › Onbeslist op basis van HCLIM
- › Wederom lijkt stabilisatie atmosfeer beslissende rol te spelen
- › Wetenschappelijk consensus: zeer onzeker

Koudere condities



Warmere condities





Samenvatting zomer neerslagextremen

- › Wetenschap volop in ontwikkeling, en daarmee veranderende inzichten.
- › In het algemeen (veel) minder grote veranderingen (in % intensiteit/hoeveelheid) dan bovengrens in KNMI'14
- › Mogelijk wel sterke toename meest extreme gebeurtenissen (1-2 keer per jaar in Nederland)
- › Klimaatsignaal 2021
 - Duiding van internationale ontwikkelingen, meest kwalitatief
 - Eerste resultaten HCLIM
- › KNMI'23
 - Update getallen
 - Veranderingen als functie van herhalingstijd (niet alleen eens per jaar)
 - Bredere model/kennisbasis
 - Wensenlijst: onweer, windstoten en hagel