

Eindexamen wiskunde A1-2 vwo 2005-I

Meer neerslag

De laatste tijd komen er steeds meer aanwijzingen dat het klimaat op aarde verandert. Dit heeft onder andere gevolgen voor de jaarlijkse hoeveelheid neerslag in Nederland. Om een indruk te krijgen van die jaarlijkse hoeveelheid neerslag zijn in tabel 1 gegevens van vijf meetstations in de periode 1905-1998 weergegeven.

tabel 1

Gemiddelde jaarlijkse hoeveelheid neerslag gedurende de periode 1905-1998

	De Bilt	Gemert Volkel	Leeuwarden	Hoofddorp	Winterswijk
gemiddelde (mm)	783	711	753	768	768
standaardafwijking (mm)	139	123	106	127	136

We nemen aan dat de jaarlijkse hoeveelheid neerslag bij elk van de meetstations normaal verdeeld is.

We bekijken de kans dat er in een jaar meer dan 950 mm neerslag valt. Weerkundigen veronderstelden tot voor kort dat dergelijke kansen in de loop van de jaren niet veranderen.

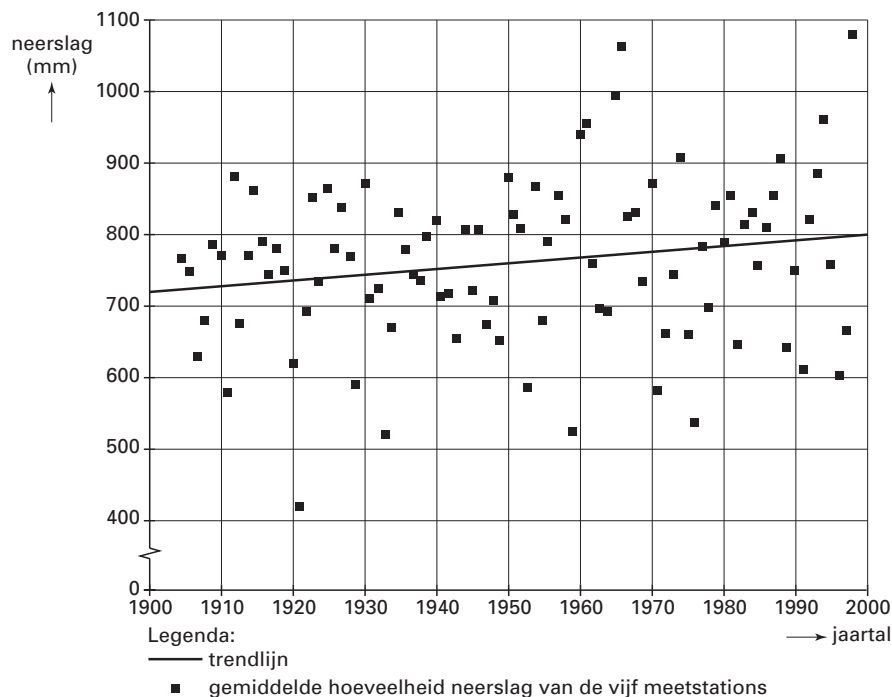
Op grond van het bovenstaande kunnen we nagaan of deze kans in Winterswijk groter is dan in Hoofddorp zonder deze kans uit te rekenen.

4p 1 Geef aan in welk van beide plaatsen de kans dat er in een jaar meer dan 950 mm neerslag valt, het grootst is. Motiveer je antwoord zonder daarbij deze kans uit te rekenen.

3p 2 Bereken de kans dat in een jaar in Leeuwarden meer dan 950 mm neerslag valt.

Zoals gezegd veronderstelden weerkundigen tot voor kort dat kansen op bepaalde hoeveelheden neerslag in de loop van de jaren niet veranderen. Inmiddels is men tot het inzicht gekomen dat er sprake is van een trend: de jaarlijkse hoeveelheid neerslag in Nederland neemt langzaam toe. In figuur 1 is voor elk jaar de gemiddelde hoeveelheid neerslag van de vijf meetstations met een blokje aangegeven. Bovendien is daarbij de zogenaamde *trendlijn* getekend. De trendlijn volgt zo goed mogelijk de gemiddelde jaarlijkse hoeveelheid neerslag. De trendlijn kan worden gebruikt om een schatting te maken van de te verwachten hoeveelheid neerslag in de komende jaren.

figuur 1



Eindexamen wiskunde A1-2 vwo 2005-I

We veronderstellen dat de te verwachten jaarlijkse hoeveelheid neerslag N in mm in de toekomst lineair zal blijven toenemen. N kan dan worden geschreven als een functie van het aantal jaren t dat is verstreken vanaf 1900.

- 5p 3 Stel een formule op voor N en bereken daarmee in welk jaar de hoeveelheid neerslag volgens de trendlijn voor het eerst groter zal zijn dan 850 mm.

Er zijn ook andere manieren om te onderzoeken of het gedurende de afgelopen eeuw 'natter' is geworden. We kunnen kijken naar de 5 'natste' jaren. Deze zijn in figuur 1 af te lezen, namelijk 1961, 1965, 1966, 1994 en 1998. Het blijkt dat de 5 'natste' jaren allemaal na 1951 vielen, dus in de tweede helft van de periode 1905-1998.

Stel dat je 5 jaren willekeurig kiest uit deze periode van 94 jaar. De kans dat je uitsluitend jaren uit de tweede helft van de periode kiest, is klein.

- 4p 4 Bereken deze kans. Geef het antwoord in vier decimalen nauwkeurig.

Een andere maat voor de 'natheid' van een jaar is het aantal maanden van dat jaar dat de neerslag boven een bepaalde waarde, de grenswaarde, komt. Die grenswaarden zijn 30, 40, 50, ..., 130 mm. Met de gegevens over de periode 1905-1998 is tabel 2 gemaakt.

tabel 2

Gemiddeld aantal maanden per jaar met grenswaardenoverschrijding

grenswaarde neerslag (mm)	>30	>40	>50	>60	>70	>80	>90	>100	>110	>120	>130
gemiddeld aantal maanden per jaar	10,2	9,2	7,9	6,5	5,4	3,8	2,7	1,9	1,4	1,1	0,6

Uit tabel 2 lezen we bijvoorbeeld af dat het aantal maanden per jaar waarin meer dan 60 mm neerslag viel, gemiddeld 6,5 bedroeg.

Men spreekt van een *extreem nat jaar* als meer dan 9 van deze grenswaarden vaker worden overschreden dan de overeenkomstige waarde in tabel 2.

De gegevens van De Bilt over 2001 zijn weergegeven in tabel 3.

tabel 3

Maandelijks hoeveelheid neerslag in De Bilt in 2001

maand	jan	feb	mrt	apr	mei	juni	juli	aug	sep	okt	nov	dec
neerslag (mm)	71	89	74	87	29	54	87	116	211	41	85	94

- 4p 5 Onderzoek of 2001 voor De Bilt een extreem nat jaar was.