STICHTING
MATHEMATISCH CENTRUM
2e BOERHAAVESTRAAT 49
AMSTERDAM

REKENAFDELING

R 115

Bepaling van de afhankelijkheid van de hoogte van binnenkomen van een vliegtuig boven een vliegveld en de tegen- en zijwind met inachtname van de persoonlijke invloeden.

door

[Staf van de Rekenafdeling]

[1951]

Bepaling van de afhankelijkheid van de hoogte van binnenkomen van een vliegtuig boven een vliegveld en de tegen- en zijwind met inachtname van de persoonlijke invloeden.

Aanvankelijk hielden we geen rekening met de persoonlijke invloeden bij de bepaling van de afhankelijkheid tussen de hoogte van binnenkomen en de weersomstandigheden e.d. Om nu de persoonlijke invloeden te verminderen, werd bij iedere waarneming de naam van de piloot gevoegd. Gesteld dat wij nu wensen de invloed te kennen, die de dag en de nacht op de inkomhoogte hebben. Hiertoe kiezen wij steeds paren waarnemingen, waarvoor de omstandigheden allen dezelfde zijn, dus in dit geval dezelfde piloot, dezelfde weersomstandigheden; slechts verschillen ze in dag- en nachtwaarneming.

We bezien nu een paar. Stel de eerste waarneming uit het paar heeft een inkomhoogte X_1 en de tweede een inkomhoogte X_2. Willen we nu de systematische verschillen vinden in inkomhoogte 's nachts en overdag, dan dienen we de verschillen te onderzoeken. Wordt nu 's nachts hoger binnengekomen, dan kennen we aan dit verschil een negatief teken toe; omgekeerd een positief teken. Liggen nu de positieve en negatieve waarnemingen symmetrisch verdeeld, dan wil dit zeggen, dat het aantal positieve en negatieve waarnemingen gelijk is. Verder is het nog mogelijk dat b.v. de positieve verschillen systematisch groter zijn dan de absolute waarden van de negatieve verschillen. De beschouwde collectie zullen we P noemen. Op deze collectie kunnen we symmetrietoetsen toepassen. Zijn deze verdelingen werkelijk symmetrisch, dan bestaat geen verschil in de inkomhoogte 's nachts en overdag.

Dezelfde methode kunnen we eveneens volgen voor andere gevallen. Het lag voor de hand de weersomstandigheden op soortgelijke wijze te behandelen. We verdeelden hiertoe de tegenwind en de zijwind in elk twee groepen. De groepen werden als volgt gekozen:

Zwakke tegenwind	van	0 - 11	groep A
Sterke tegenwind		11 en groter	" B
Zwakke zijwind	van	0 - 6	" C
Sterke zijwind		6 en groter	" D .

Wij kiezen weer paren behorende tot dezelfde piloot, zodanig dat alle omstandigheden zoveel mogelijk gelijk zijn, terwijl de te toetsen omstandigheid zoveel mogelijk verschillend werd gekozen.

Behoren tot één paar, waarneming I en waarneming II, dan worden de paren als volgt:

Waarneming I ligt in A en C	II in A en D.	Collectie Q
" I " " B en C	II in B en D.	Collectie R
" I " " C en A	II in C en B.	Collectie S
" I " " D en A	II in D en B.	Collectie T .

Bij elke collectie berekenen we wederom de verschilhoogte en vinden weer een verdeling waar-op we de symmetrietoetsen toepassen.

Toegepaste toetsen.

De toetsen die gebruikt werden zijn bewezen en besproken in "Symmetrietoetsen" J. Hemelrijk, diss. 1950. Deze toetsen zijn T_2' (zie pag. 74), T_6 (zie pag. 77, 6.4.5) en T_2.

We zullen nu voor het eerste geval de berekening nagaan.

Toets T_2' . We vonden voor het aantal positieve waarden = n = 24; het aantal negatieve m = 32 zodat n + m = 56. De functie 340 U 369.

De U_{gem} die hierbij behoort is gelijk $U_{gem} = \frac{24.32}{2} = 384$. De spreiding

$$\sigma = \frac{24.32(32+24+1)}{12} = 60,4 .$$

De veranderlijke $x = \frac{384-340}{60,4} = 0,73$. Dit geeft een overschrijdingskans = 0,25.

$x = \frac{384-369}{60,4} = 0,25$. Dit geeft een overschrijdingskans = 0,32.

De onbetrouwbaarheidsdrempel $\varepsilon = 0,09$.

Toets T_6. Hierbij wordt verzameling van positieve en negatieve waarnemingen in twee gelijke groepen verdeeld en kregen aldus het volgende beeld:

	links	rechts	
+	13	11	24 = m
-	15	17	32 = n
	r = 28	s = 28	56 = N

We bepalen weer de grootheid $x = \frac{\left|13 - \frac{24.28}{56}\right| - \frac{1}{2}}{\frac{24.28^2.32}{56^2\ 55}} = 0,267$.

Hiervoor wordt de overschrijdingskans = 0,39. De onbetrouwbaarheidsdrempel = 0,05.

Voor kleinere aantallen passen we de toets T_2 toe. Dit werd gedaan voor collectie T. We vonden:

$n_1 = 5$
$r = 6$
$u = 1$
$v = 4$
$n_2 = 10.$

Dit gaf een overschrijdingskans 0,21.

Resultaten: We geven de resultaten in de volgende tabel:

Collectie	Toets T'_2	overschrijdingskans 0	onbetrouwbaarheidsdrempel	toets T_4	0 0,05	toets T_2 =
P	0,73	0,25	0,09	0,27	0,39	
Q						0,10
R	0,69	0,22	0,61	1,09	0,14	
S	0,48	0,24	0,01	0,78	0,21	
T						0,21

In elk der gevallen is de overschrijdingskans groter dan de onbetrouwbaarheidsdrempel , zodat in geen der gevallen sprake is van significantie. De collecties zijn derhalve symmetrisch verdeeld.