

22 MEI 1959

KONINKLIJK NEDERLANDS
METEOROLOGISCH INSTITUUT

Verslagen V-43
(R III-226-1959)

Afd.: Klimatologie en
Landbouwmeteorologie

Een statistisch onderzoek van het verschil
in zonneschijn te
Valkenburg (Z.H.) en Scheveningen

door
Dr. C. Levert

551.521.11 ;
519.2

0. Inleiding

In het westen van het land, in de omgeving van Den Haag, liggen drie zonneschijnstations, hemelsbreed gemeten, niet ver van elkaar: Scheveningen, Valkenburg, Noordwijk. Te Scheveningen staat de Campbell-Stokes-zonneschijnautograaf op de Semafoor, bij de uitgang van de haven, pal bij de zee. Te Valkenburg is de zonneschijnmeter opgesteld op een lage bunker, aan de rand van het vliegveld (tussen dit laatste en de kust bevindt zich een brede duinenrij). Te Noordwijk is de meter opgesteld bovenop de vuurtoren aan de boulevard. (als dit rapport geschreven wordt, is hier het instrument reeds weggenomen). Men kan zich afvragen of ook Scheveningen kan worden opgeheven, d.w.z. zou aan de dichtheid van het net van stations veel afbreuk gedaan worden, als wij hier alleen Valkenburg zouden overhouden? Een oppervlakkige beschouwing leert, dat Valkenburg (Voor- taan met V aangeduid) vaak meer zon heeft (meer dan met de bekende onnauwkeurigheden van meting en uittrekking te begrijpen zou zijn) dan Scheveningen (S). Het leek goed de getallen daarom eens aan een statistische beschouwing te onderwerpen. Zulk een beschouwing levert ons natuurlijk niet de oorzaken van het "verschijnsel" (mocht het reëel blijken) maar wel komen we te weten hoe klein of hoe groot de kans is, dat het "verschijnsel" toevallig in het grondmateriaal aanwezig is, in zulk een mate toevallig misschien, dat het bij een groter basismateriaal verdwijnen zou. Kort gezegd: statistische toetsingen stellen het vermoeden zeker of niet. Het is best mogelijk, dat S inderdaad door reële oorzaken (van specifiek lokale aard) minder zon heeft van V. Maar dan dringt de vraag naar voren of dit station voldoende representatief is voor de naaste omgeving.

1. Het materiaal

Het grondmateriaal bestaat uit de per kalender-uur uitgetrokken hoeveelheid zonneshijn (in tienden uren) te V en te S over de dagen 1 september 1954 t/m 31 augustus 1958. Aldus konden er 4 lenten (L), 4 zomers (Z), 4 herfsten (H) en 4 winters (W) beschouwd worden (alle in klimatologische zin). Gedurende het allereerste halve (of hele) uur (d.i. direct na zonsopkomst) vertonen twee zonneshijnmeters allicht kleine verschillen. Idem gedurende het laatste halve of hele uur, direct voor zonsondergang. Met het oog daarop hebben wij deze niet willen beschouwen. De uren, waarin de diagrammen uitgetrokken werden, waren als in tabel 1.

maximaal mogelijke aantal uren zonneshijn			<u>Tabel 1</u>
	van... tot...		aantal
W	dec.	9-15	6
	jan.	9-15	6
	feb.	8-16	8
L	mrt.	7-16	9
	apr.	6-18	12
	mei	5-19	14
Z	jun.	4-20	16
	jul.	5-19	14
	aug.	6-18	12
H	sep.	7-17	10
	okt.	8-16	8
	nov.	8-15	7

Berekend werden voor iedere maand de gesommeerde uurvak-hoeveelheden U , bijv. voor juli van elk van de jaren 1955 t/m 1958 de 14 U -waarden U_6, U_7, \dots, U_{19} . Aldus kon bijv. U_7 te S vergeleken worden met U_7 te V en idem bijv. voor U_8, U_9 etc. Het leek niet goed de vergelijkingen óók nog te baseren op individuele uren, vooral daar men dan gevallen als $(V-S):S = V:0$ of zelfs $0:0$ ontmoeten kan (de kans daarop voor per maand gesommeerde uurvakken is zeer klein). Verder werd de dag verdeeld in de vier gedeelten I ... - 8 h; II 8 - 12 h; III 12 - 16 h en IV 16 - Wij willen nl. graag onderzoeken of het verschil tussen V en S in de loop van de dag anders wordt.

2. De statistische bewerking

2.0 De toetsen, die toegepast werden, waren

- a. De tekentoets: om te onderzoeken of de mediaan in de verdeling in de populatie der (V-S)-waarden significant van nul verschilt.
- b. de symmetrie-toets van Wilcoxon: om te onderzoeken of de verdeling der verschillen V-S symmetrisch rondom nul ligt.
- c. de toets van Student: om te onderzoeken of de gemiddelde waarde van het relatieve verschil $d = 100(V-S):S$ significant van nul verschilt en zo ja, om er een betrouwbaarheidsband voor op te stellen

Dit zijn 2 parameter-vrije toetsen (a, b) en één toets (c), die de normaliteit der verdeling (hier der d's) in de populatie onderstelt.

2.1. Toepassing van de tekentoets

2.1.2 Toepassing van de tekentoets op de per maand gesommeerde uurvakhoeveelheden.

Het resultaat wordt samengenomen in tabel 2.

Hier volgt enige toelichting: over de 4 maanden juni (1955, '56, '57 en '58), in het daggedeelte II (d.i. 8-12 h, d.i. 4 kalender-uren) beschikken we over $4 \times 4 = 16$ per maand gesommeerde uurvakhoeveelheden U_V voor V en de "simultane" 16 stuks U_S voor S. Het is dus mogelijk 16 keer na te gaan of $V > S$ of $V < S$ of $V = S$. Bij toepassing van de tekentoets laat men allereerst de paren $V = S$ weg, hier 1 geval, zodat $n = 16 - 1 = 15$. De nulhypothese H_0 luidt: het universum der V-S-waarden heeft een mediaan nul, d.w.z. V-S is evenveel positief als negatief. In een steekproef (hier $n = 15$ paren V, S, dus 15 V-S-waarden) zal echter meestal het aantal (n_+) positieve verschillen V-S ongelijk aan $\frac{1}{2} n$ zijn. Bij een steekproef van 15 paren zijn alle gevallen $n_+ = 4, 4, \dots, 11$ nog verenigbaar met de nulhypothese. (met 0.95 zekerheid). Hier werd geteld $n_+ = 8$, gelegen binnen de genoemde onbetrouwbaarheidsband. Conclusie: de populatie der V-S-waarden voor de per maand gesommeerde hoeveelheden der kalenderuurvakken in het daggedeelte 8-12 h, en wel voor juni, kan als mediaan nul hebben. De tabel leert, dat in 3 van de 12 maanden (t.w. mrt, mei, jul.) voor deze ochtenduren de nulhypothese verworpen moet worden. Wanneer wij de maanden samennemen tot klimatologische seizoenen wordt het basismateriaal groter. De tabel leert, dat de nulhypothese moet worden verworpen in de lente 's middags (12-16 h) en in de zomer

in elk der 4 daggedeelten. Populair gezegd: in de zomer is het beslist geen toeval geweest, dat V meer zonneshijn registreerde dan S.

De punten V tegen S zijn (en wel voor alle uren overdag tezamen) uitgezet in een dubbellineaire schaal, voor elk der seizoenen apart, fig. 1 2 3 4. De 45° -rechten zijn getrokken teneinde visueel te verduidelijken hoe speciaal in de L en Z het grootste deel van de puntenwolk boven de rechte ($V > S$) heeft.

2.1.3. Toepassing van de tekentoets op de per maand gesommeerde daggedeelten 8-12 en 12-16 h.

Zie de resultaten in tabel 3 en figuren 5, 6, 7, 8

Hier volgt een korte toelichting.

Hier zomers leveren $4 \times 3 = 12$ daggedeelten 8-12 h, en aldus 12 paren V, S. Hierbij waren er 11 met $V > S$ en 1 met $V < S$. De nulhypothese H_0' luidt: in de populatie der verschillen V-S is de kans op $V-S > 0$ even groot als die op $V-S < 0$, en dus $\frac{1}{2}$ (d.i. mediaan = 0). Een steekproef heet eerst strijdig met deze H_0' (d.w.z. H_0' wordt dan verworpen) als het aantal (n_+) positieve verschillen < 2 of ≥ 10 , aangezien de tabel als onbetrouwbaarheidsgrenzen voor n_+ noemt 2 en 10.

Nogmaals moge er bij vergelijking van tabel 3 met tabel 2 op gewezen worden dat de nulhypothese H_0 en H_0' niet volkomen dezelfde zijn. Vergelijken wij bijv. de resultaten ten aanzien van de zomer. Tabel 2 leert, dat 's morgens (8-12 h) H_0 verworpen moet worden; tabel 3 leert hetzelfde t.a.v. H_0' . De analoge uitkomsten voor de middag lijken in strijd met elkaar te zijn, maar dit is slechts schijn. Tabel 2 is gebaseerd op de vergelijking tussen V en S t.a.v. per maand gesommeerde uurvakken (vier stuks in de middag (12-16 h); tabel 3 op een vergelijking van de gehele middag 12-16 tussen V en S. Als wij willen aannemen (onderzocht is dit niet), dat er eigenlijk van een populatie van V-S-verschillen per uurvak sprake is (dus populatie Φ_1 voor het uurvak 12-13; een tweede Φ_2 voor 13-14 etc.) dan heeft de toepassing der tekentoets op het totale materiaal aan maandgesommeerde uurvakken (binnen 8-12 h) eigenlijk geleerd, dat tenminste één der 4 populaties Φ_1, Φ_2, Φ_3 , en Φ_4 een mediaan $\neq 0$ heeft. Toch kan daarom wel de gecombineerde populatie der verschillen V-S, d.w.z. met de gehele middag als element, een mediaan = 0 hebben (tot welke conclusie immers tabel 3 leidt)¹⁾.

noot 1) Beschouwen wij twee stochastische variabelen \underline{x} , \underline{y} , met gemiddelden $E \underline{x} = \mu$; $E \underline{y} = \eta$, dan geldt altijd, dat de som $\underline{x} + \underline{y}$ weer een stochastische variabele is, en wel met gemiddelde $E \underline{x} + \underline{y}$. Een analoge stelling geldt niet voor de mediaan, d.w.z. gegeven de mediaan $\hat{\underline{x}}$ en $\hat{\underline{y}}$, dan is in het algemeen nog niets te zeggen van de $\hat{(\underline{x} + \underline{y})}$.

2.1.4. Toepassing van de tekentoets op de maandtotalen

Zie de resultaten in tabel 4 (zie figuren 5, 6, 7, 8)
Thans luidt de nulhypothese H_0 : de populatie der verschillen V-S per maand uit een seizoen (zomer-, herfst-, winter-, lente populatie) heeft een mediaan nul.

Men ziet dat alleen 's zomers een maandtotaal te V, dat groter is dan te S, significant vaker voorkomt dan een maandtotaal te V, dat kleiner is. In de andere seizoenen lijken de uitkomsten ook in deze richting te wijzen, doch er is nog juist geen statistische significantie (alles op de drempel van 95% betrouwbaarheid).

2.2. Toepassing van de symmetrietoets van Wilcoxon

Deze toets stelt als nulhypothese
òf) de m onderling onafhankelijk stochastische grootheden z_1, z_2, \dots, z_m zijn alle symmetrisch om nul verdeeld. Men moet beschikken over tenminste één waarneming van elk van deze grootheden òf) een aantal stochastische grootheden v_i, w_i ($i = 1, \dots, m$) hebben paarsgewijze dezelfde verdeling. Als dit zo is, dan zijn de verschillen $z_i = v_i - w_i$ alle symmetrisch om nul verdeeld.

Wij verkeren hier in beide gevallen. Beschouw bijv. voor elk der 4 zomers voor elk der 3 maanden de totale hoeveelheid zonneshijns in de ochtend (8-12), zowel te V als te S. Dit zijn dan $4 \times 3 = 12$ verschillen V-S, die wij z kunnen noemen (tabel 2). Het is niet onmogelijk, dat er een z-verdeling is voor juni, een tweede voor juli, een derde voor augustus. In dit geval is er sprake van drie variabelen z_1, z_2, z_3 , elk 4 keer gemeten. Tabel 5 leert, dat de 3 variabelen niet alle tegelijk symmetrisch om nul verdeeld kunnen zijn. (N.B.: en zelfs al zouden ze dat wel zijn, dan kunnen de drie symmetrische verdelingen nog verschillend zijn). Dit kan betekenen, dat voor elk der drie zomermaanden de z niet symmetrisch rondom nul verdeeld is.

Wij kunnen ook de nulhypothese in haar tweede vorm toetsen. Dan vragen wij ons eigenlijk af of de juni-ochtendsom te S precies zo'n frequentieverdeling heeft als te V en of dit ook zo is voor de juli-ochtendsom en voor de augustus-ochtendsom. De mogelijkheid, dat deze 3 vragen tegelijk bevestigend zouden moeten worden beantwoord, moet volgens de uitkomsten in tabel 5 verworpen worden.

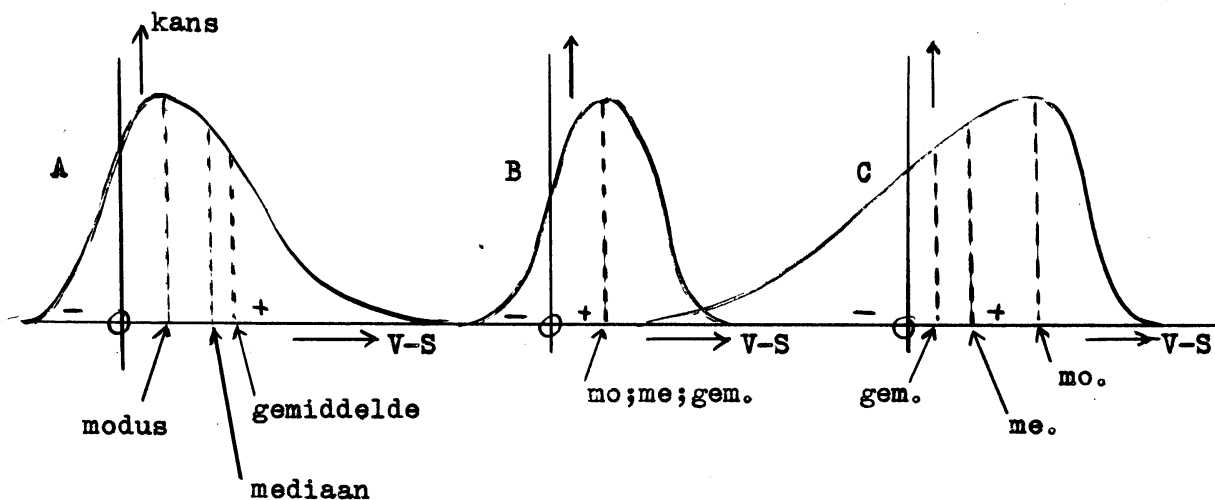
Men moet de uitkomsten van de toepassing van zulk een symmetrietoets liefst in verband brengen met die van de tekentoets. Men komt dan tot een voorlopig idee over de vorm van de frequentieverdeling

der V-S-verschillen. Toelichting:

tabel 3, Z, 8-12 h, leert, dat alle drie hoofdtypen van frequentieverdelingen (rechts - scheefsymmetrisch; symmetrisch en links - scheefsymmetrisch) mogelijk zijn, echter mits de mediaan positief is. Tabel 5, Z, 8-12 h leert, dat de symmetrische-verdeling vrijwel zeker niet toelaatbaar is; blijven derhalve de typen A en C over. Als wij nu ook nog de volledige frequentieverdeling maken, dan kunnen wij aan de hand daarvan (maar alleen als ze op vele gegevens berust en 12 is veel te weinig) misschien beoordelen of de frequentieverdeling de staart naar rechts heeft (type A).

Precies zo redenerend komen wij voor Z, 12-16 h tot type A. Immers tabel 3 alleen laat alle drie typen toe, echter met mediaan = 0. Maar het symmetrische type valt uit vanwege tabel 5 en vervolgens valt nog type C uit, daar dit een negatief gemiddelde voor V-S zou hebben en daar is het materiaal in strijd mee.

Het ziet er al met al naar uit, dat 's morgens de kansverdeling van V-S zowel voor de ochtend als voor de middag (maandtotalen) scheef is, met staart naar rechts.



2.3. Toepassing van de toets van Student

2.3.1. Beschouw bijv. voor elk der 3 zomermaanden van elk der 4 zomers voor elk der (in aanmerking komende) kalenderuurvakken uit het etmaal de maandsom, zowel te V als te S. Dat geeft 62 relatieve verschillen $d = 100 (V-S) : S$ voor de 4 juni-maanden, 56 stuks voor de 4 juli-maanden en 48 stuks voor de 4 augustus-maanden.¹⁾ De bedoelde 62 stuks kunnen beschouwd worden als een (aselecte) steekproef uit een universum van d's, dat normaal verdeeld gedacht wordt²⁾ en waarvan ons in het bijzonder de gemiddelde waarde interesseert (d.w.z. is dit significant ongelijk nul en zo ja, welke 95% betrouwbaarheidsmarge kan er worden berekend). De 62 d's hebben $\bar{d} = \frac{1}{62} \sum d_i = 14,4$; $S_d^2 = \frac{1}{61} \sum (d_i - \bar{d})^2 = 44,7$; $S_d = S_d : \sqrt{62} = 5,67$; $\bar{d}/S_d = 2,5 > 2$ Bijgevolg mag worden besloten, dat in het universum der d's de gemiddelde waarde significant positief is; de betrouwbaarheidsmarge is $14,4 - 2 \times 5,67$ tot $14,4 + 2 \times 5,67$, d.i. 3,1 à 15,7. Precieser gezegd: zeer waarschijnlijk ligt de per maand gesommeerde uurvakhoeveelheid in juni te V 3,1 à 15,7 % boven die te S.

In tabel 6 hebben we deze resultaten (dus niet lettende op speciale gedeelten van de dag) samengenomen.

Men ziet, dat \bar{d} significant positief is in alle maanden, behalve in okt., nov., dec., jan., feb. en maart (de ruim genomen "winter"). Nemen wij de maanden tot seizoenen samen, dan is in alle, behalve in de winter, de \bar{d} significant positief, zeer sterk 's zomers.

2.3.2. Wij kunnen de toets ook toepassen op de per maand gesommeerde uurvakken, doch gescheiden in twee groepen: ochtend (vóór 12 h) en middag (na 12 h). Om werk te besparen hebben wij dit alleen voor de seizoenen gedaan. Voor de resultaten, zie tabel 7.

noot 1) Bij de d-waarden werden niet die gevallen beschouwd, waarin de per maand gesommeerde uurvakhoeveelheid te S minder dan 2 uren bedroeg. Dit deed zich slechts 9 keer voor, waarvan 6 keren in vroege ochtend- of late middaguren van wintermaanden. De bedoeling is aldus zeer grote d-waarden te vermijden.

noot 2) Al hierom niet juist, aangezien $d \geq -1$, immers $d = (V/S) - 1$ en $V/S \geq 0$, doch de kans, dat V/S zeer dicht bij 0 ligt is zeer klein, aangezien voor V en S per maand gesommeerd werd.

Men ziet hoe 's morgens alleen in de lente en zomer geldt $V > S$: \bar{d} waarden 4.2 en 8.0% (marges 0.2 à 8.2 resp. 4.0 à 12.0). 's Middags daarentegen is dit nog markanter (vooral 's zomers), terwijl $V > S$ nu ook in de herfst geldt. In de lente en zomer zijn thans de \bar{d} -marges: 2.3 à 9.1 resp. 5.8 à 13.8 %.

2.3.3. Er kunnen bezwaren aangevoerd worden tegen het toepassen van deze toets:

a. zijn de "elementen" in de steekproef volkomen aselekt, d.i. onafhankelijk? Vermoedelijk niet. Ter verduidelijking: de hoeveelheden zonneshijnt te V (natuurlijk eveneens te S) in bijv. de successieve uurvakken 6-7, 7-8, 8-9 zijn niet geheel onafhankelijk (er is zekere "persistentie"). Dit geldt iedere dag en zelfs ook voor de maandtotalen per uurvak. Ik weet niet hoe "sterk" deze afhankelijkheid is. Het effect zal zijn, dat de nominale waarde van n (zie tabel 2; bijv. $n = 36 = 4 \times 9$ in apr.) equivalent is met een kleinere effectieve waarde (april: misschien $4 \times 2 = 8$?) met het mogelijke gevolg, dat een \bar{d} in de tabel, die nu nog significant groter dan nul lijkt, het, gezien de kleinere effectieve waarde van n, toch niet is. Zo was voor april $\bar{d} : S_{\bar{d}} = 2.2$. Bij $n = 36$ is de 5% sign.drempel 2.03, doch bij $n = 8$ is bij 2.3. Eerst $2.2 > 2.03$; na correctie $2.2 < 2.3$; dus eerst significant, later niet.

Die afhankelijkheid is er ook in de verschillen V-S; wij meenden deze te verklaren (misschien geheel weg te nemen, doch dit zou eens theoretisch onderzocht moeten worden) door van de verschillen V-S over te gaan op de relatieve verschillen (V-S):S. ¹⁾

b. de toets mag alleen toegepast worden als de relatieve verschillen (V-S): S = V/S-1 normaal verdeeld zijn. Hierover weten we niets aangezien wij de verdelingsfuncties van V en S afzonderlijk niet kennen.

noot 1) Beschouw twee stochastische variabelen \underline{x} en \underline{y} , elk in eigen reeks gepersisteerd (corr.coëff. ρ_x en ρ_y) en gepaard gecorreleerd, met c.c. ρ . Stel $\bar{c}_x = \bar{c}_y = 0$. Dan is de persistentiecoëfficiënt in de reeks der $d_i = \frac{x_i - y_i}{\sigma_x + \sigma_y}$ gelijk $\rho_d = \frac{(\rho_x^2 \sigma_x^2 + \rho_y^2 \sigma_y^2 - 2 \rho_{xy} \sigma_x \sigma_y)}{(\sigma_x^2 + \sigma_y^2 - 2 \rho_{xy} \sigma_x \sigma_y)}$. Hierin is $\rho_{xy} = \text{c.c. tussen } \underline{x}_i \text{ en } \underline{y}_{i+1}$ (gelijk gedacht aan die tussen $\underline{x}_i + 1$ en \underline{y}_i). Men ziet, dat ρ_d in het algemeen ongelijk aan nul is. De mogelijkheid bestaat, dat $\rho_d = 0$, o.o.a. als $\rho_x \sigma_x = \rho_y \sigma_y$ én $\rho_{xy} = \rho_x \rho_y$. Moeilijker is het probleem van de persistentie in de reeks quotiënten $(\underline{x} - \underline{y}) : \underline{y} = (\underline{x} / \underline{y}) - 1$.

3. Kunnen er instrumentele oorzaken van de verschillen tussen V en S zijn?

Nooit zijn twee zonnescijmeters volstrekt identiek en zelfs al zouden ze dit zijn, dan zouden, bij een opstelling vlak naast elkaar, bij de uitmeting van de derhalve volkomen identiek ingebrande zonnescijmduren toch zeer waarschijnlijk verschillende uitkomsten verkregen worden.

Wij behoren deze omstandigheden natuurlijk ook in ogenschouw te nemen.

Te Valkenburg stond het instrument RZ 108 van 1-9-57 tot 19-12-57 en Z 16 van 19-12-57 tot heden.

Te Scheveningen stond toestel Z 16 van 17-8-54 tot 24-5-57, toestel RZ 128 van 24-5-57 tot 11-7-57 en RZ 106 van 11-7-57 tot heden.

De resultaten der ijkingen tegen de standaardbol op de toren van het K.N.M.I. waren a.v.

RZ 106 registreerde 98% van standaard (op basis van 460 uren zonnescijjn)

RZ 118	"	99	"	"	(530)
RZ 128	"	98	"	"	(460)
Z 12	"	97	"	"	(445)
Z 16	"	100	"	"	(445)

Conclusie: de gemeten verschillen tussen V en S zijn met deze instrumentele verschillen alleen niet te begrijpen.

4. Samenvatting der resultaten

4.1. De bewerking geldt het tijdvak 1-9-54 t/m 31-8-58.

Wat de significantie van het verschil V-S aangaat:

a. Maand gesommeerde uurvaktotalen.

In de zomer als totaal zijn de verschillen V-S der uurvaktotalen significant vaker positief dan negatief, en wel voor elk der daggedeelten: vóór 8 h; 8-12; 12-16 en ná 16 h. In de lente is dat alleen in de middag. Voor de overige seizoenen kunnen wij dit niet concluderen.

b. Maand gesommeerde totalen over daggedeelten (8-12 en 12-16 h)

Alleen in de zomer, en wel markant in de middag, komt het significant vaker voor, dat V zonniger is dan S dan minder zonnig.

c. de totale maandsommen

Alleen in de zomer komt het significant vaker voor, dat V zonniger is dan S dan minder zonnig.

- d. Voor alle maanden, voor zowel 's morgens als 's middags, (behalve 's middags in de lente en 's morgens, zowel als 's middags, 's zomers) mag de verdeling van het per maand gesommeerde verschil tussen V en S als symmetrisch rondom nul beschouwd worden. Voor zover de metingen anders leren, zal de verdeling scheefsymmetrisch zijn, met de staart naar rechts, d.w.z. 1) grote V-S waarden komen meer voor dan kleine 2) de mediaan \neq 0 en 3) het gemiddelde $>$ mediaan.

4.2 Wat de grootte van het verschil V-S betreft:

Het uurverschil (maandgesommeerd) bedraagt in de zomermaanden 's morgens gemiddeld 8%, 's middags gemiddeld 9%; in de lente resp. 4 en 6%; 's winters is noch 's morgens, noch 's middags het verschil statistisch reëel. In de herfst alleen 's middags. Letten we niet op verschillen tussen ochtend en middag, maar alleen op het totale gedrag overdag, dan blijkt het per maand gesommeerde uurvak te V wezenlijk groter dan te S te zijn in alle maanden april t/m sept. (in overige niet).

5. Eind conclusies

Al met al wijzen deze uitkomsten op een "verschijnsel", dat meer aan lente en zomer dan aan herfst en winter gekoppeld is en meer aan de middag dan aan de ochtend. Met het "verschijnsel" wordt bedoeld het complex van oorzaken, dat leidt tot het ietwat verwonderlijke resultaat dat Valkenburg zonniger is dan Scheveningen. "Verwonderlijk" heet het, daar de hemelsbreedgemeten afstand toch gering is en een zeer grote gradiënt in de hoeveelheid zonneshijn, vanuit zee, over de kust, het land ingaande, toch niet erg waarschijnlijk is. De metingen te Scheveningen kunnen zeer wel de werkelijkheid betrouwbaar weergeven, maar wij behoren ons af te vragen of zulke metingen dan nog representatief genoemd mogen worden, als het waar mocht zijn, dat ze specifiek lokaal beïnvloed worden.

Tabel 2

Toepassing van tekentoets

H ₀ = nulhypothese = mediaan = 0		1-9-1954 t/m 31-8-1958																			
		vóór 8 h				8-12 h				12-16 h				ná 16 h				hele dag			
		n	n ₊	onbe- tr. band voor pen ?	H ₀ ver- wor- pen ?	n	n ₊	band n ₊	H ₀ ver- wor- pen ?	n	n ₊	band n ₊	H ₀ ver- wor- pen ?	n	n ₊	band n ₊	H ₀ ver- wor- pen ?	n	n ₊	band n ₊	H ₀ ver- wor- pen ?
dag- ge- deelte																					
7-17	sep				16	10	3-13	neen	16	7	3-13	neen									
H	8-16	okt			16	6	3-13	neen	16	11	3-13	neen									
	8-15	nov			16	7	3-13	neen	11	6	1-10	neen									
	som				48	23	16-32	neen	43	24	14-29	neen					91	47	35-56	neen	
	2-15	dec			11	9	1-10	neen	10	4	1-9	neen									
W	9-16	jan			12	4	2-10	neen	13	9	2-11	neen									
	8-16	feb			12	5	2-10	neen	12	8	2-12	neen									
	som				35	18	11-24	neen	35	21	11-24	neen					70	39	26-44	neen	
L	7-17	mrt	3	0	0-3	neen	neen	12	2	2-10	ja	neen	3	1	- -						
	6-18	apr	6	4	0-6	neen	neen	12	7	2-10	neen	neen	5	3	- -						
	5-19	mei	9	7	1-8	neen	neen	12	12	2-10	ja	ja	9	7	1-8	neen					
	som		18	11	4-14	neen	neen	36	21	11-25	neen	ja	17	11	4-13	neen	107	68	P=0.007	ja	
Z	4-20	jun	16	12	3-13	neen	neen	15	8	3-12	neen	neen	13	12	2-11	ja					
	5-19	jul	11	9	1-10	neen	neen	16	13	3-13	ja	neen	11	9	1-10	neen					
	6-18	aug	7	4	0-7	neen	neen	14	9	2-12	neen	ja	8	6	0-8	neen					
	som		34	25	10-14	ja	ja	45	30	15-30	ja	ja	32	27	9-23	ja	158	114	P<0.001	ja	

Tabel 3 Toepassing van tekentoets

gedeelte dag		n	n ₊	onbetr.band voor n ₊	H ₀ ' verwerpen?
H	8-12	12	8	2-10	neen
	12-16	11	8	1-10	neen
	samen	23	16	6-17	neen
W	8-12	11	7	1-10	neen
	12-16	11	6	1-10	neen
	samen	22	13	5-17	neen
L	8-12	9	6	1-8	neen
	12-16	9	7	1-8	neen
	samen	18	13	4-14	neen
Z	8-12	12	9	2-10	neen
	12-16	12	11	2-10	ja
	samen	24	20	6-18	ja

Tabel 4 Toepassing van tekentoets

	n	n ₊	onbetr.band voor n ₊	H ₀ ' verwerpen?
H	12	9	2-10	neen
W	11	5	1-10	neen
L	9	6	1-8	neen
Z	12	11	2-10	ja

Tabel 5 Toepassing van symmetrietoets van Wilcoxon

		n	T	0.05 drempel	H ₀ verwerpen?
H	8-12	12	13	52	neen
	12-16	11	38	46	neen
	8-16	11	26	46	neen
W	8-12	11	4	46	neen
	12-16	11	10	46	neen
	8-16	11	6	46	neen
L	8-12	9	18	35	neen
	12-16	9	39	35	ja
	8-16	9	27	35	neen
Z	8-12	12	66	52	ja
	12-16	12	52	52	ja
	8-16	12	58	52	ja

T = waarde van de "statistic" in deze toets.

Toepassing van Toets van Student

Tabel 6

		n	\bar{d} %	$S_{\bar{d}}$ %	$\bar{d}/S_{\bar{d}}$	5% sign. drempel	signif. marge
H	sep	40	50.0	1.8	27.3	2.02	46.4 à 3.6%
	okt	32	2.0	2.5	0.8	2.04	
	nov	28	2.9	4.3	0.7	2.05	
W	dec	21	-0.9	4.4	-0.2	2.08	
	jan	25	0.1	4.3	0.0	2.06	
	feb	24	5.5	4.4	1.3	2.06	
L	mrt	30	-2.1	2.2	-0.9	2.04	0.5 à 8.5%
	apr	36	4.5	2.0	2.2	2.03	
	mei	42	10.3	2.0	5.1	2.02	
Z	jun	62	14.4	5.7	2.5	2.00	3.0 à 15.8%
	jul	56	9.8	2.5	3.9	2.00	4.8 à 14.8%
	aug	48	6.8	2.1	3.2	2.01	2.6 à 11.0%
	H	100	3.4	1.6	2.2	2.0	0.2 à 6.6%
	W	70	1.7	2.5	0.7	2.0	
	L	108	4.9	1.3	3.8	2.0	2.4 à 7.6%
	Z	166	10.7	2.4	4.5	2.0	5.9 à 15.5%

Toepassing van Toets van Student

Tabel 7

vóór 12 h						ná 12 h				
	n	\bar{d} %	$S_{\bar{d}}$ %	$\bar{d}/S_{\bar{d}}$	5% drempel	n	\bar{d} %	$S_{\bar{d}}$ %	$\bar{d}/S_{\bar{d}}$	5% drempel
H	52	1.9	2.6	0.7	2.0	48	5.1	1.9	2.7	2.0
W	35	-3.8	3.0	-1.2	2.0	35	7.1	4.0	1.8	2.0
L	54	4.2	2.0	2.1	2.0	54	5.7	1.7	3.4	2.0
Z	81	8.0	2.0	4.0	2.0	84	9.8	2.0	5.0	2.0

Tabel 8

Zonneschijn.

Overzicht der in deze statistische analyse gebruikte maand-gesommeerde uurvakhoeveelheden, in uren.

V = Valkenburg; S = Scheveningen; 7 duidt op uurvak (plaatselijke zonnetijd) : 6 tot 7 h.

	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
sep. 1954	V			5.5	11.3	12.4	14.3	14.4	14.1	12.5	12.0	12.5	8.3			
	S			5.0	8.8	11.5	14.6	15.9	13.3	13.5	12.1	12.4	8.4			
okt. 1954	V				3.9	6.9	10.5	11.1	11.4	13.5	12.3	5.7				
	S				5.3	7.0	9.9	9.3	11.7	13.1	10.7	6.4				
nov. 1954	V				1.1	5.6	7.1	8.1	8.1	9.6	6.1					
	S				2.3	6.1	8.3	8.9	8.6	7.8	5.9					
dec. 1954	V					3.0	6.4	8.8	9.5	9.2	6.3					
	S					3.7	6.1	6.9	8.3	7.8	5.4					
jan. 1955	V					4.2	5.6	5.1	7.1	5.9	4.4	0.9				
	S					3.8	5.8	7.0	7.0	4.9	3.6	1.0				
feb. 1955	V				5.6	8.1	9.2	12.5	11.5	12.0	11.2	7.0				
	S				5.9	6.6	9.3	11.6	11.3	11.9	9.7	7.5				
mrt. 1955	V			7.6	14.8	18.9	19.2	20.6	19.3	17.1	16.8	16.2	10.9			
	S			9.7	14.9	19.2	19.1	18.8	18.6	16.9	14.8	14.9	12.4			
apr. 1955	V		7.0	11.2	15.4	18.1	18.3	18.4	19.6	20.3	18.8	19.9	15.0	9.8		
	S		8.5	11.4	15.6	16.6	16.7	16.6	16.5	19.7	18.6	18.3	14.2	9.8		
mei 1955	V		3.5	10.9	15.1	17.5	17.9	17.2	17.2	19.8	19.8	16.9	17.1	17.2	12.0	
	S		4.9	8.3	13.2	15.0	17.3	16.2	16.3	17.4	17.6	15.6	16.3	15.8	8.4	

Tabel 8 (1e vervolg)

	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
jun. 1955	V 5.2	10.2	10.5	12.7	14.5	14.8	14.8	15.7	17.9	17.0	16.3	18.7	17.6	15.4	15.2	6.9
	S 6.6	12.3	11.1	12.3	14.1	13.6	15.0	16.2	16.1	14.9	16.5	18.6	16.1	14.4	13.9	5.2
jul. 1955	V	8.9	12.8	13.6	13.2	14.2	16.8	17.4	16.3	18.9	17.1	16.8	18.3	17.0	11.0	
	S	8.7	12.3	11.6	13.4	14.7	14.5	16.4	15.9	16.4	16.1	16.7	16.7	13.9	12.3	
aug. 1955	V		9.8	12.6	16.3	18.6	20.0	19.3	21.0	22.7	21.9	20.6	18.7	11.4		
	S	11.1	14.8	17.1	14.8	17.4	20.6	20.2	19.6	22.7	21.5	20.1	18.8	13.5		
sep. 1955	V			8.3	11.4	16.5	15.8	16.1	15.0	15.0	16.9	13.5	9.6			
	S			7.6	13.5	15.0	14.4	14.8	15.8	16.2	17.1	12.0	9.8			
okt. 1955	V				7.7	10.0	11.9	14.0	13.1	11.3	9.1	8.7				
	S				7.6	10.2	13.2	13.5	11.9	11.5	10.6	7.3				
nov. 1955	V				3.2	8.5	10.8	11.7	11.2	11.2	8.8					
	S				6.2	8.6	11.9	11.8	12.9	12.1	8.8					
dec. 1955	V					5.5	6.8	7.1	5.1	4.4	1.4					
	S					4.7	5.6	6.0	5.2	6.0	2.7					
jan. 1956	V					7.3	9.6	8.8	10.0	8.7	6.7	1.6				
	S					7.8	9.7	7.6	8.8	8.9	6.5	2.1				
feb. 1956	V					4.6	10.0	16.3	17.0	16.2	15.2	11.2				
	S					7.9	11.3	17.7	18.1	17.5	14.9	12.7				
mrt. 1956	V					8.0	12.8	13.3	14.1	14.5	16.5	15.4	9.0			
	S					8.8	13.3	13.7	13.8	14.0	14.1	14.0	9.4			
apr. 1956	V					7.4	11.3	17.0	16.0	15.2	15.3	13.1	12.3	10.5		
	S					5.8	10.6	17.2	17.7	15.7	13.3	14.6	14.1	11.2		
mei 1956	V					12.0	16.3	19.2	20.4	20.7	19.6	19.7	19.7	17.8	12.5	
	S					8.3	16.4	17.0	17.4	18.3	20.4	19.5	19.4	16.4	14.0	

Tabel 8 (2e vervolg)

	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
jun. 1956	V	0.9	5.5	6.6	7.8	9.6	10.6	12.0	14.0	13.7	15.7	12.9	10.3	11.7	9.4	4.0		
	S	0.3	5.4	5.2	6.3	7.2	10.6	9.3	11.3	13.4	14.2	12.5	10.2	11.7	8.0	2.1		
jul. 1956	V		4.7	5.9	7.9	8.8	11.1	10.6	14.2	15.5	14.4	11.9	12.3	10.3	5.7			
	S		2.5	6.4	7.1	6.9	8.0	11.8	12.4	13.3	14.7	12.5	10.0	8.4	5.4			
aug. 1956	V			8.6	9.7	13.6	15.1	15.6	17.5	17.3	18.4	15.6	14.5	12.2				
	S		5.2	5.2	9.7	13.7	14.8	16.5	16.6	15.9	17.3	14.6	13.4	8.7				
sep. 1956	V				5.5	11.1	14.4	14.9	14.8	13.1	12.1	10.6	6.8					
	S				5.2	11.3	14.0	14.7	13.5	12.2	12.6	11.0	6.0					
okt. 1956	V					4.7	9.2	11.4	11.7	13.5	14.6	8.1						
	S					5.8	9.7	11.0	10.4	12.5	10.8	6.7						
nov. 1956	V					4.9	10.9	13.4	13.6	9.6	9.4	9.3						
	S					4.4	8.0	11.2	12.1	10.3	9.9	8.1						
dec. 1956	V						3.1	2.2	3.2	2.2	3.3	0.6						
	S						1.7	3.5	3.2	2.8	1.6	0.1						
jan. 1957	V						6.2	7.4	8.1	9.2	10.4	8.0	0.8					
	S						5.1	8.2	7.7	8.7	8.7	5.0	0.3					
feb. 1957	V								te veel ontbrekende waarnemingen									
	S																	
mrt. 1957	V								te veel ontbrekende waarnemingen									
	S																	
apr. 1957	V								te veel ontbrekende waarnemingen									
	S																	
mei 1957	V								te veel ontbrekende waarnemingen									
	S																	

Tabel 8 (3e vervolg)

	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
jun. 1957	V	5.5	15.9	18.8	20.0	19.9	19.7	20.7	20.8	21.3	20.3	19.1	19.8	20.1	18.5	7.3
	S	1.3	9.2	18.6	17.1	18.4	20.3	21.3	21.1	20.2	20.4	20.0	19.8	19.7	18.5	7.5
jul. 1957	V		10.3	11.3	15.7	15.4	15.2	16.9	16.7	18.1	18.9	20.8	17.0	15.5	12.0	
	S		8.7	11.3	14.8	13.6	14.5	13.3	16.6	20.6	20.0	20.4	17.0	15.7	11.8	
aug. 1957	V		10.2	13.0	13.0	15.4	15.2	17.5	16.5	15.1	16.3	15.5	12.8	8.5		
	S		9.4	11.7	14.5	14.5	17.3	17.3	15.8	16.4	14.4	12.9	10.7	7.7		
sep. 1957	V			4.8	8.7	9.5	11.0	11.2	10.5	10.4	11.0	9.5	6.2			
	S			3.2	6.9	9.7	10.0	11.4	11.0	10.5	9.8	8.4	5.4			
okt. 1957	V				5.8	7.6	9.2	9.3	11.1	11.7	10.2	8.0				
	S				6.4	9.6	10.1	10.6	10.0	10.7	10.7	7.8				
nov. 1957	V				2.8	5.5	6.4	6.8	7.6	8.5	6.8					
	S				2.1	4.0	6.5	6.4	6.9	8.3	4.4					
dec. 1957	V					6.1	8.7	7.6	8.3	9.1	7.2					
	S					6.0	7.9	7.6	9.3	9.7	7.0					
jan. 1958	V					3.4	4.1	4.7	4.8	5.1	3.0	1.6				
	S					4.9	5.3	6.3	6.3	4.7	4.2	0.2				
feb. 1958	V					7.6	8.2	8.1	7.8	7.9	6.7	4.9				
	S					5.7	7.0	7.8	7.6	6.0	4.7	3.0				
mrt. 1958	V				7.3	11.8	14.2	14.2	16.4	15.3	16.5	14.3	7.5			
	S				7.9	12.8	15.2	16.8	15.2	16.9	16.8	14.6	6.4			
apr. 1958	V			7.6	12.1	14.0	16.6	17.1	17.0	18.4	18.8	21.2	18.8	13.5		
	S			5.5	10.8	11.5	17.0	16.6	16.4	16.9	18.6	21.0	18.5	10.4		
mei 1958	V			6.8	13.4	18.0	16.6	14.3	13.7	13.9	11.7	12.1	10.7	9.5	5.7	
	S			6.1	11.9	16.4	15.0	13.1	12.4	12.3	10.8	11.8	10.9	7.9	3.6	

Tabel 8 (4e vervolg)

	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
jun. 1958	V 0.6	4.2	7.7	11.0	11.5	13.6	15.2	17.9	17.1	16.7	16.0	16.3	16.8	16.0	13.1	3.6
	S 0.0	3.5	7.8	9.5	9.7	14.4	15.5	18.4	17.6	16.9	17.2	18.1	16.4	15.7	9.4	2.0
jul. 1958	V	5.9	11.3	15.3	17.5	16.7	17.3	18.7	18.6	19.1	17.5	16.4	14.3	11.1	8.1	
	S	6.7	10.3	14.1	15.9	15.7	16.6	17.0	16.8	19.3	18.4	15.9	12.6	8.2	4.6	
aug. 1958	V		6.5	10.0	12.7	14.1	15.4	17.1	18.1	15.2	14.5	12.9	10.3	7.3		
	S		7.9	9.2	12.7	13.7	15.4	16.4	15.9	14.2	12.6	10.2	7.6	6.3		

Tabel 9

Zonneschijnduur

Overzicht der ochtend- en middagtotalen in uren, over de in deze studie gebruikte maanden.

		ochtend 8-12	middag 12-16	dag 8-16	astron. dag
sep. 1954	V	52.4	51.1	103.5	120.8
	S	50.8	51.3	102.1	117.5
okt. 1954	V	32.4	42.9	75.3	77.1
	S	31.5	41.9	73.4	76.3
nov. 1954	V	22.3	23.8	46.1	47.8
	S	25.6	21.9	47.5	49.9
dec. 1954	V	18.2	25.0	43.2	44.2
	S	16.7	21.5	38.2	38.8
jan. 1955	V	14.9	17.4	32.3	34.1
	S	16.6	15.5	32.1	34.6
feb. 1955	V	35.4	41.7	77.1	80.7
	S	33.4	40.4	73.8	76.4
mrt. 1955	V	73.5	69.4	142.9	163.3
	S	72.0	65.2	137.2	161.5
apr. 1955	V	70.2	78.6	148.8	196.6
	S	65.5	73.1	138.6	188.3
mei 1955	V	67.7	73.7	141.4	217.6
	S	61.7	66.9	128.6	196.9
jun. 1955	V	59.8	69.9	129.7	223.4
	S	58.9	66.1	125.0	217.2
jul. 1955	V	61.6	69.1	130.7	216.5
	S	59.0	65.1	124.1	205.0
aug. 1955	V	74.2	86.2	160.4	221.0
	S	75.3	83.9	159.2	239.7
sep. 1955	V	59.8	60.4	120.2	143.1
	S	57.7	61.1	118.8	141.1
okt. 1955	V	43.6	42.2	85.8	92.9
	S	44.5	41.3	85.8	93.3
nov. 1955	V	34.2	31.2	65.4	68.7
	S	38.5	33.8	72.3	76.0

Tabel 9 (1e vervolg)

		ochtend 8-12	middag 12-16	dag 8-16	astron. dag
dec. 1955	V	19.4	9.9	29.3	31.2
	S	16.3	13.9	30.2	31.2
jan. 1956	V	25.7	27.0	52.7	55.4
	S	25.1	26.3	51.4	53.5
feb. 1956	V	44.1	59.6	103.7	106.9
	S	51.4	63.2	114.6	119.1
mrt. 1956	V	51.9	60.5	112.4	130.7
	S	55.2	55.9	111.1	130.0
apr. 1956	V	59.2	59.6	118.8	164.4
	S	61.5	61.3	122.8	170.8
mei 1956	V	79.0	80.4	159.4	258.2
	S	68.5	75.6	144.1	237.4
jun. 1956	V	46.2	57.9	104.1	180.3
	S	38.4	53.6	92.0	141.2
jul. 1956	V	44.7	56.9	101.6	149.6
	S	39.1	55.5	94.6	135.2
aug. 1956	V	61.8	69.5	131.3	185.5
	S	61.6	64.1	125.7	168.8
sep. 1956	V	55.2	48.3	103.5	116.8
	S	53.5	48.2	101.7	114.2
okt. 1956	V	37.0	48.1	85.1	88.1
	S	36.9	39.1	76.0	78.6
nov. 1956	V	42.8	28.3	71.1	73.9
	S	35.7	28.3	64.0	66.9
dec. 1956	V	5.4	2.2	7.6	15.0
	S	6.7	2.8	9.5	13.5
jan. 1957	V	21.7	27.6	49.3	51.5
	S	21.0	22.4	43.4	44.8
feb. 1957	V	-	-	-	-
	S	-	-	-	-
mrt. 1957	V	-	-	-	-
	S	-	-	-	-
apr. 1957	V	-	-	-	-
	S	-	-	-	-
mei 1957	V	-	-	-	-
	S	-	-	-	-

Tabel 9 (2e vervolg)

		ochtend 8-12	middag 12-16	dag 8-16	astron. dag
jun. 1957	V	80.3	81.5	161.8	287.7
	S	79.2	81.7	160.9	272.8
jul. 1957	V	63.4	74.5	137.9	224.3
	S	55.0	77.6	132.6	216.5
aug. 1957	V	65.1	63.4	128.5	183.9
	S	61.8	59.5	121.3	172.3
sep. 1957	V	40.4	41.4	81.8	95.8
	S	38.0	39.7	77.7	87.9
okt. 1957	V	31.9	41.0	72.9	77.2
	S	36.7	39.2	75.9	80.7
nov. 1957	V	21.5	22.9	44.4	47.4
	S	19.0	19.6	38.6	41.3
dec. 1957	V	22.4	24.6	47.0	50.0
	S	21.5	26.0	47.5	51.6
jan. 1958	V	12.2	12.9	25.1	28.5
	S	16.5	15.2	31.7	33.4
feb. 1958	V	32.8	27.3	60.1	62.4
	S	29.8	21.3	51.1	53.1
mrt. 1958	V	52.1	62.5	114.6	130.8
	S	62.0	63.5	125.5	140.3
apr. 1958	V	64.0	75.4	139.4	195.1
	S	60.7	72.9	133.6	180.7
mei 1958	V	68.5	51.4	119.9	184.9
	S	62.1	47.3	109.4	167.3
jun. 1958	V	58.2	66.1	124.3	197.3
	S	58.0	69.8	127.8	192.1
jul. 1958	V	70.2	71.6	141.8	208.9
	S	65.2	70.4	135.6	193.1
aug. 1958	V	59.3	60.7	120.0	161.2
	S	58.2	52.9	111.1	146.0

Tabel 10

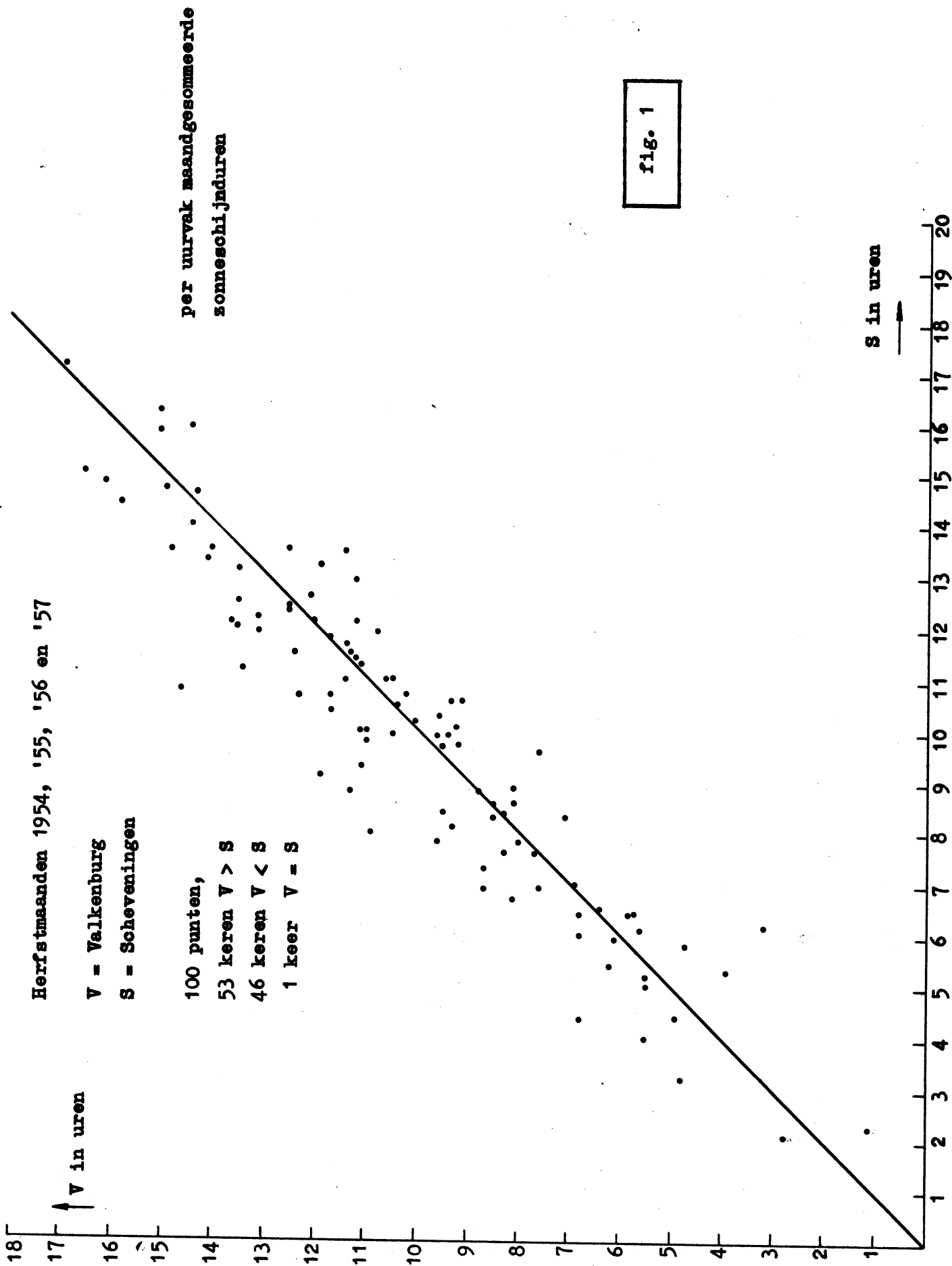
Overzicht der totale zonneshijnduren over de in deze studie gebruikte maanden.

V = Valkenburg; S = Scheveningen

	1954		1955		1956		1957		1958		gemiddeld	
	V	S	V	S	V	S	V	S	V	S	V	S
jan			34.1	34.6	55.4	53.5	51.5	44.8	28.5	33.4	42.4	41.6
feb			80.7	76.4	106.9	119.1	-	-	62.4	53.1	83.3	82.9
mrt			163.3	161.5	130.7	130.0	-	-	130.8	140.3	141.6	143.9
apr			196.6	188.3	164.4	170.8	-	-	195.1	180.7	185.4	179.9
mei			217.6	196.9	258.2	237.4	-	-	184.9	167.3	220.3	200.5
jun			223.4	217.2	180.3	141.2	287.7	272.8	197.3	192.1	247.2	205.8
jul			216.5	205.0	149.6	135.2	224.3	216.5	208.9	193.1	199.8	187.4
aug			221.0	239.7	185.5	168.8	183.9	172.3	161.2	146.0	187.9	181.7
sep	120.8	117.5	143.1	141.1	116.8	114.2	95.8	87.9			119.1	115.2
okt	77.1	76.3	92.9	93.3	88.1	78.6	77.2	80.7			83.8	82.2
nov	47.8	49.9	68.7	76.0	73.9	66.9	47.4	41.3			59.4	58.5
dec	44.2	38.8	31.2	31.2	15.0	13.5	50.0	51.6			35.1	33.8
L			577.5	546.7	553.3	538.2	-	-	510.8	488.3	547.2	524.4
Z			660.9	661.9	515.4	445.2	695.9	661.6	567.4	531.2	609.9	560.0
H	245.7	243.7	304.7	310.4	278.8	259.7	220.4	209.9			262.6	255.9
W**	159.0	149.8	193.5	203.8	66.5 [≡]	58.3 [≡]	140.9	138.1			140.0	137.5
Jaar ^o			1736.6	1722.8	1414.0 [≡]	1301.4 [≡]						

** winter '56: dec.+ jan.+ feb.; [≡] zonder februari

^o jaar 1955: mrt.'55 t/m feb.'56.



Wintermaanden 1955, '56, '57 en '58.

V in uren

V = Valkenburg

S = Scheveningen

76 punten; 43 keren $V > S$

31 keren $V < S$

2 keer $V = S$

per uurvak maandgesommeerde zonneshijnduren

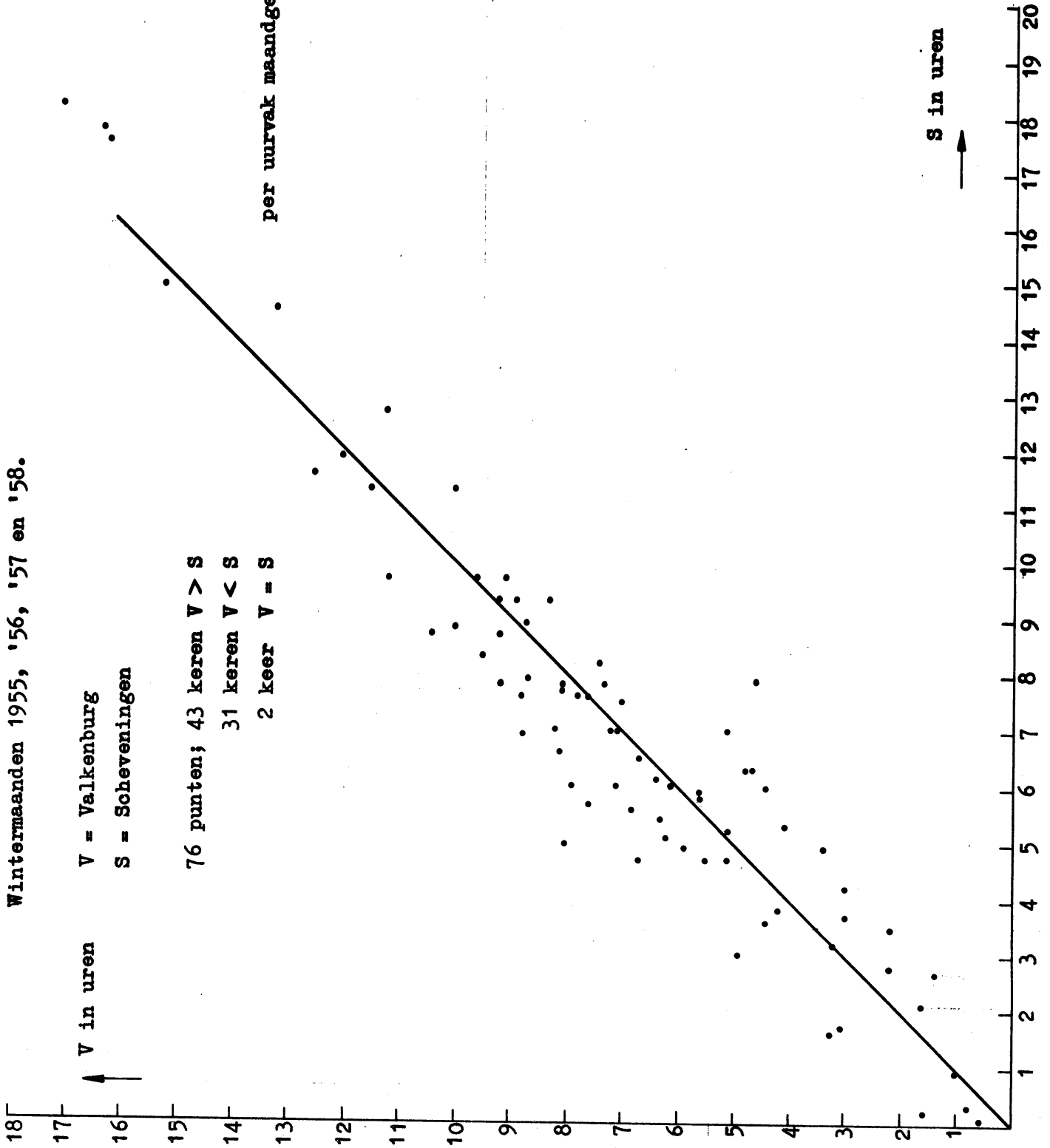
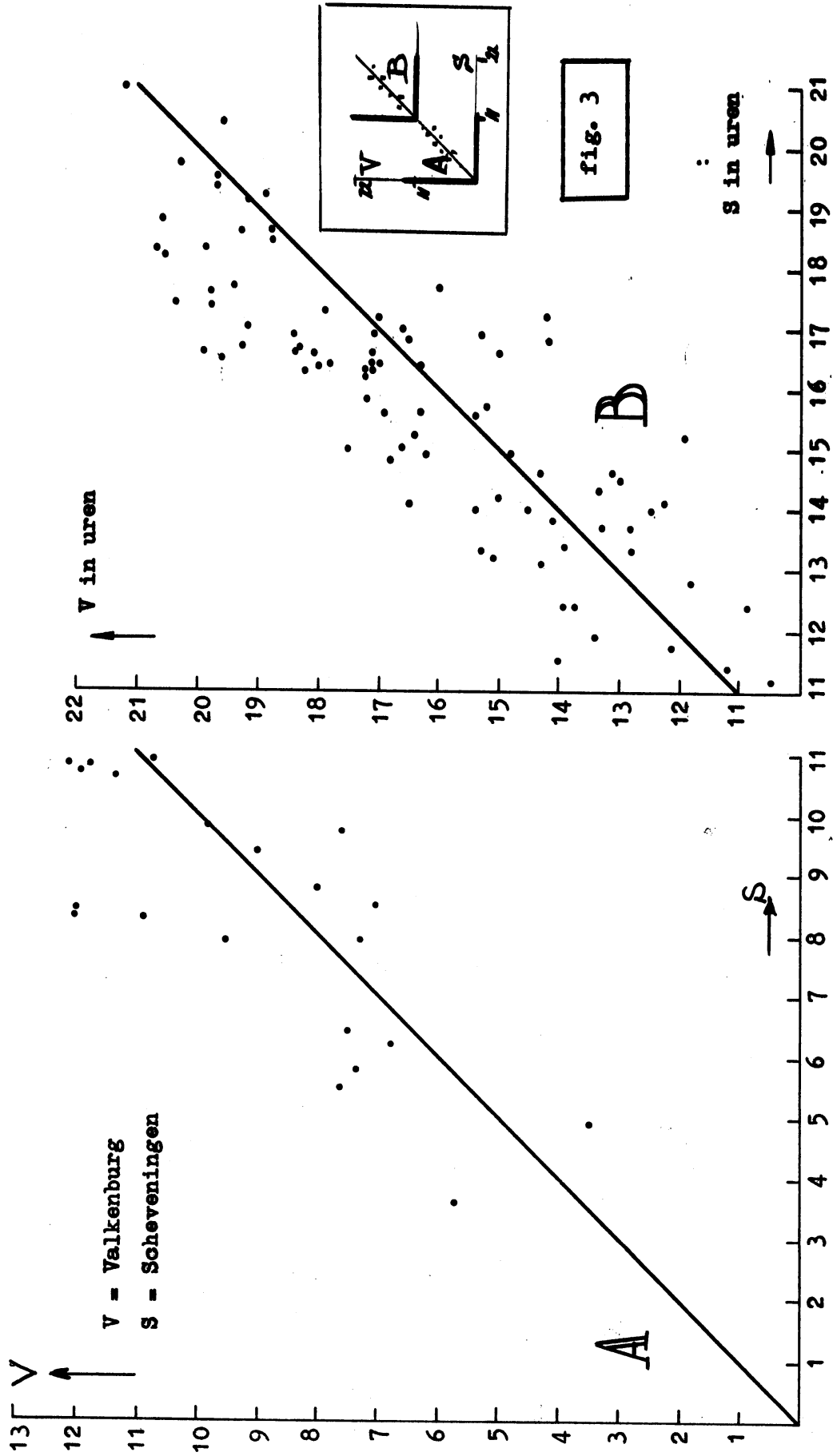


fig. 2

Lentemaanden 1955, '56 en '58

per uurvak maandgesommeerde zonneshijnduur



..?

Zomermaanden 1955, '56, '57, '58
per uurvak maandgesommeerde zonneshijnduur

V = Valkenburg
S = Scheveningen

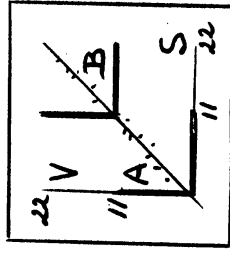
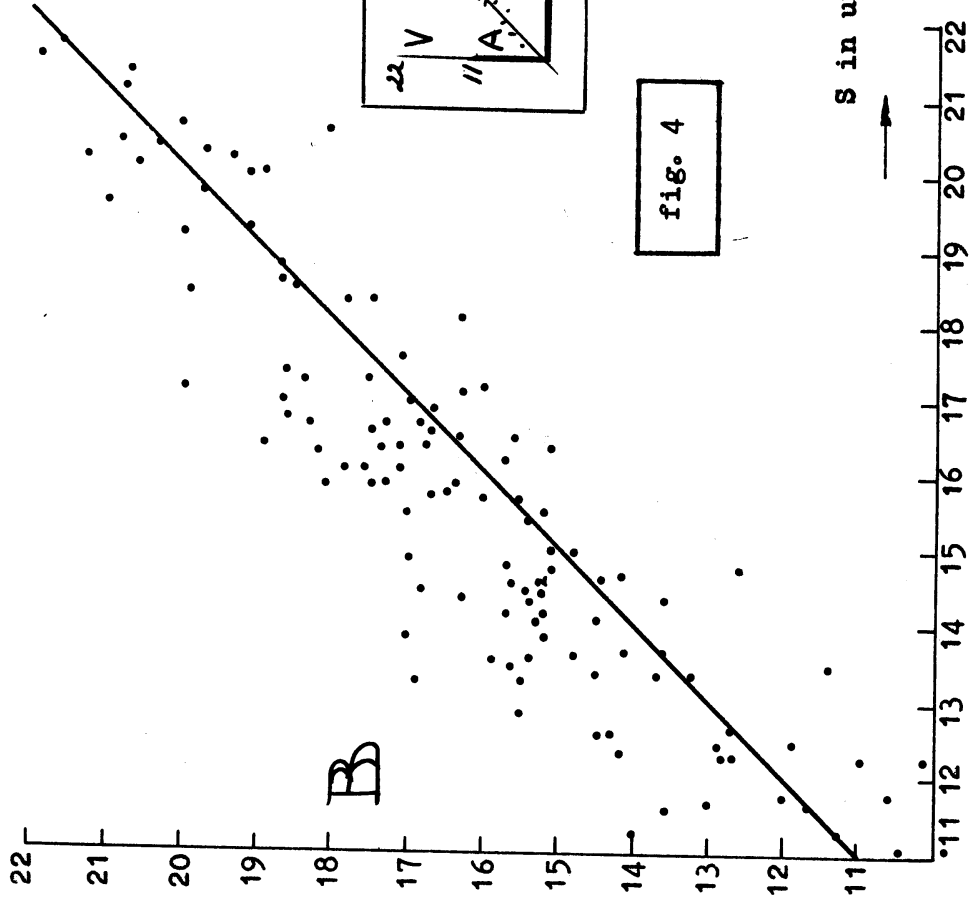
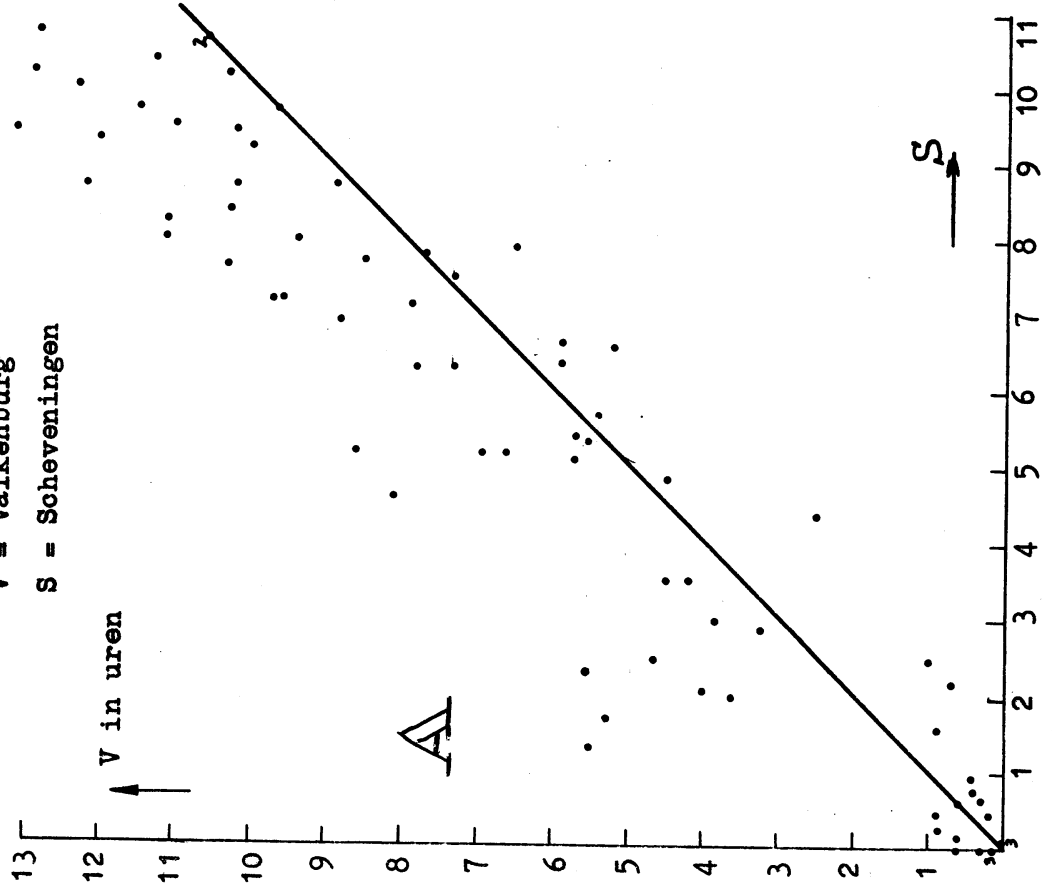


fig. 4

Herfstmaanden 1954, '55, '56, '57

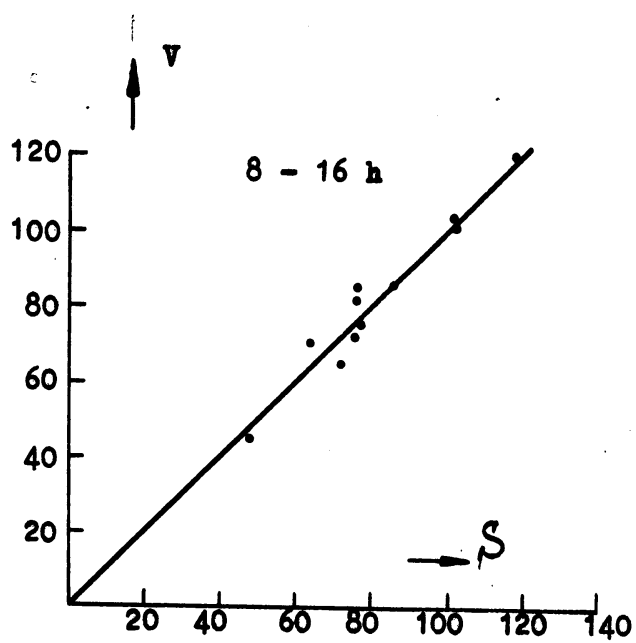
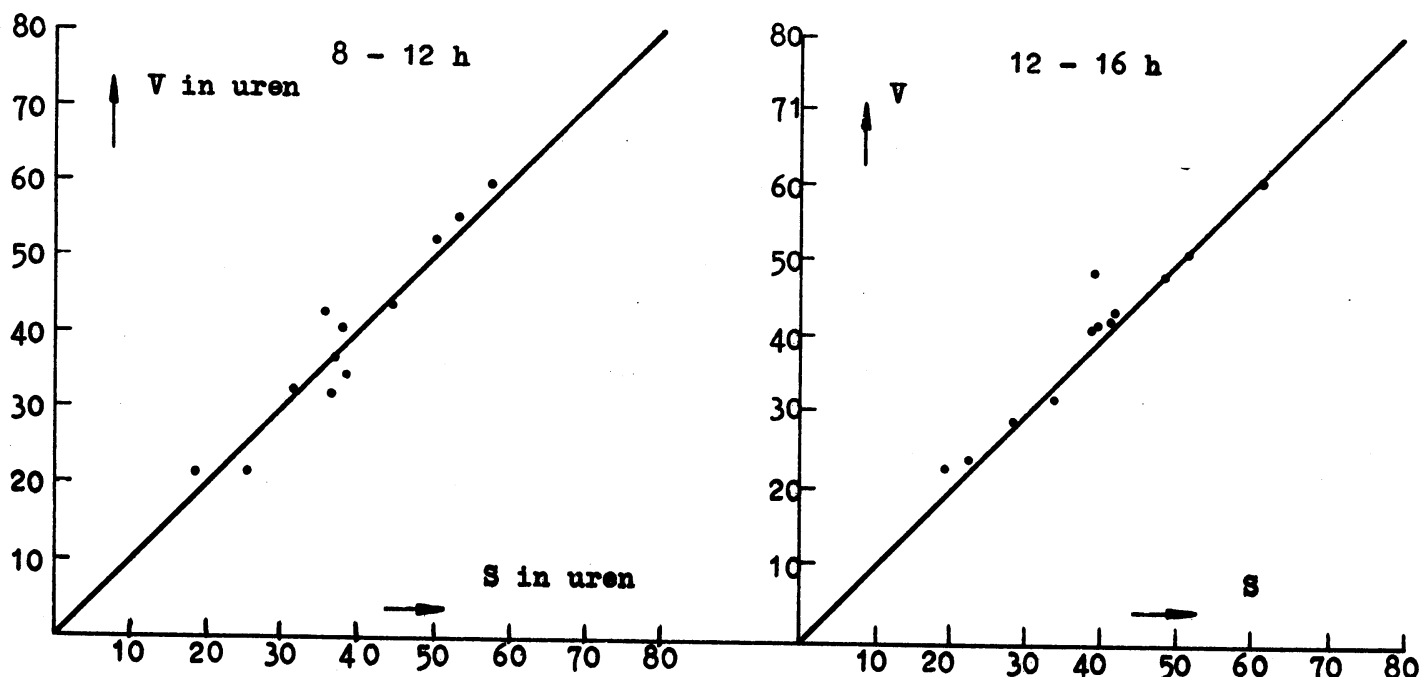


fig. 5

Wintermaanden 1955, '56, '57, '58

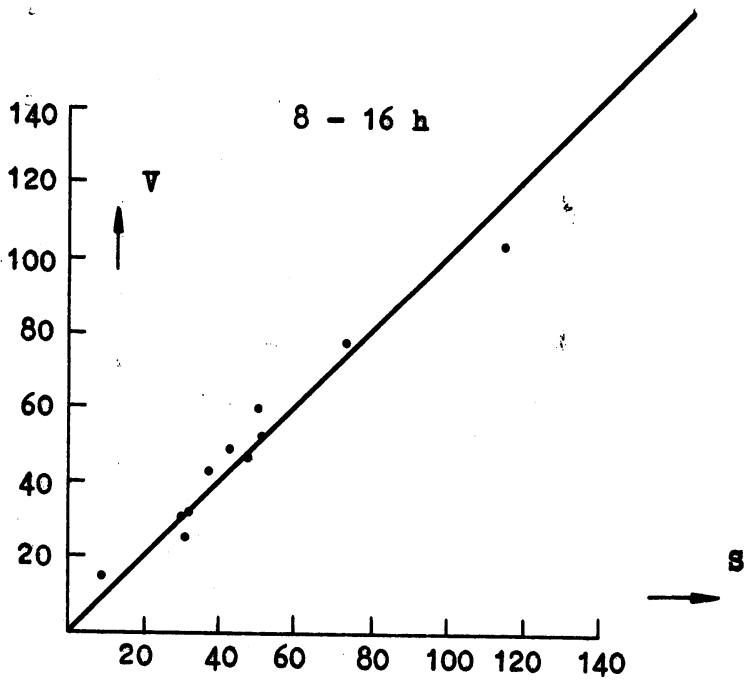
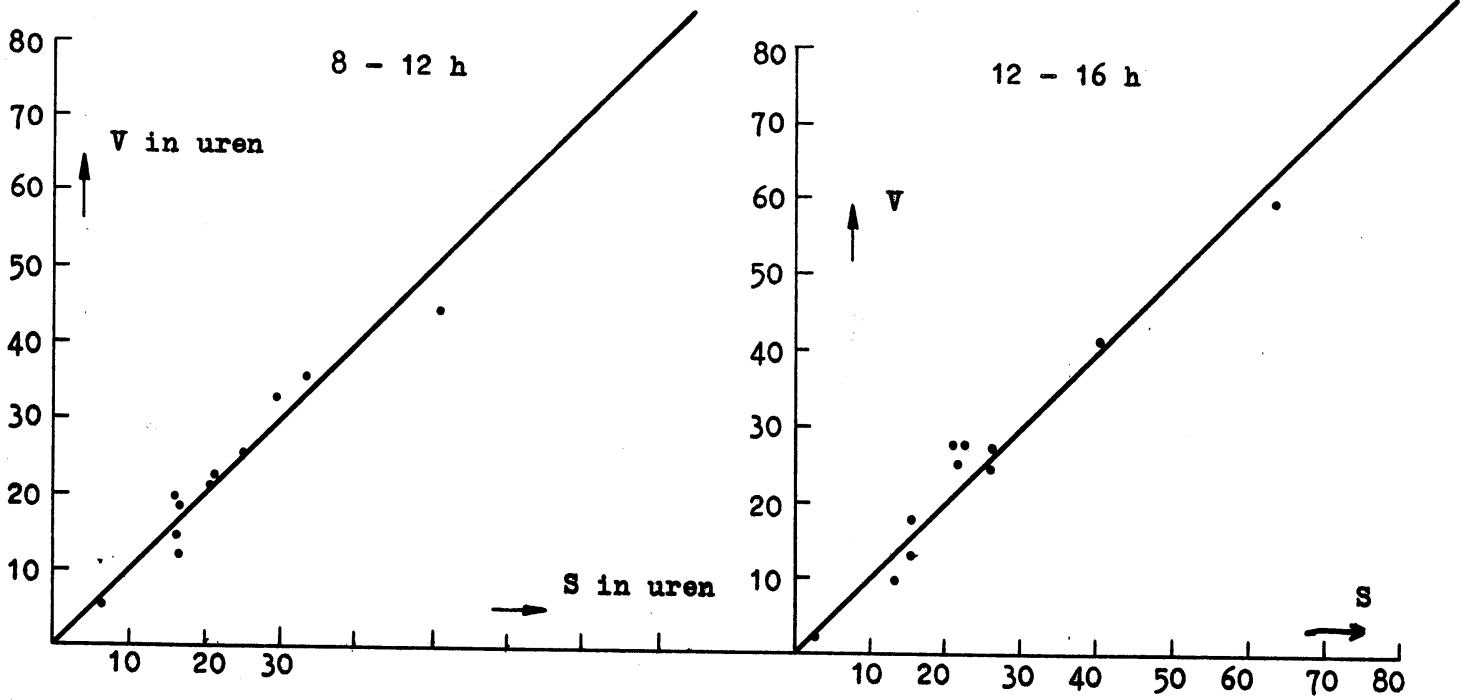


fig. 6

Lentemaanden 1955, '56, '58

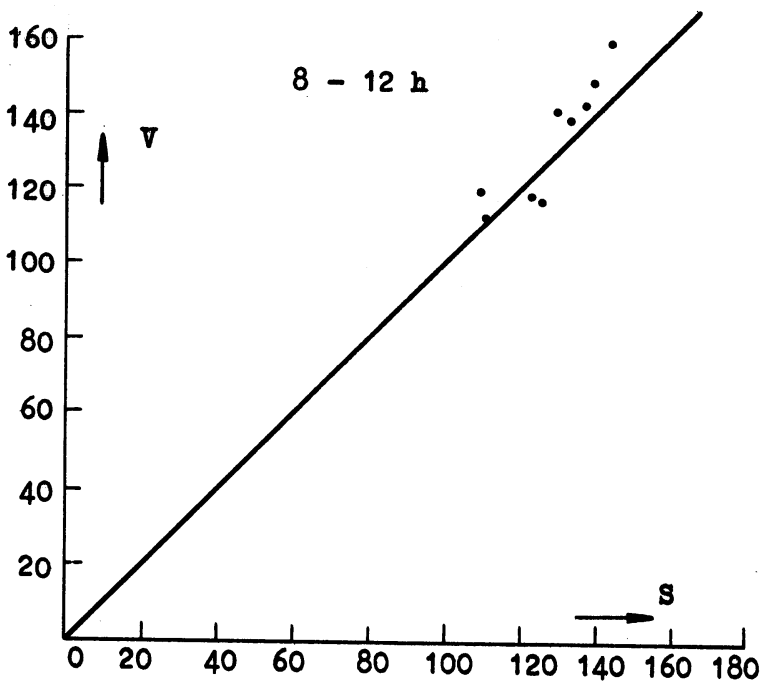
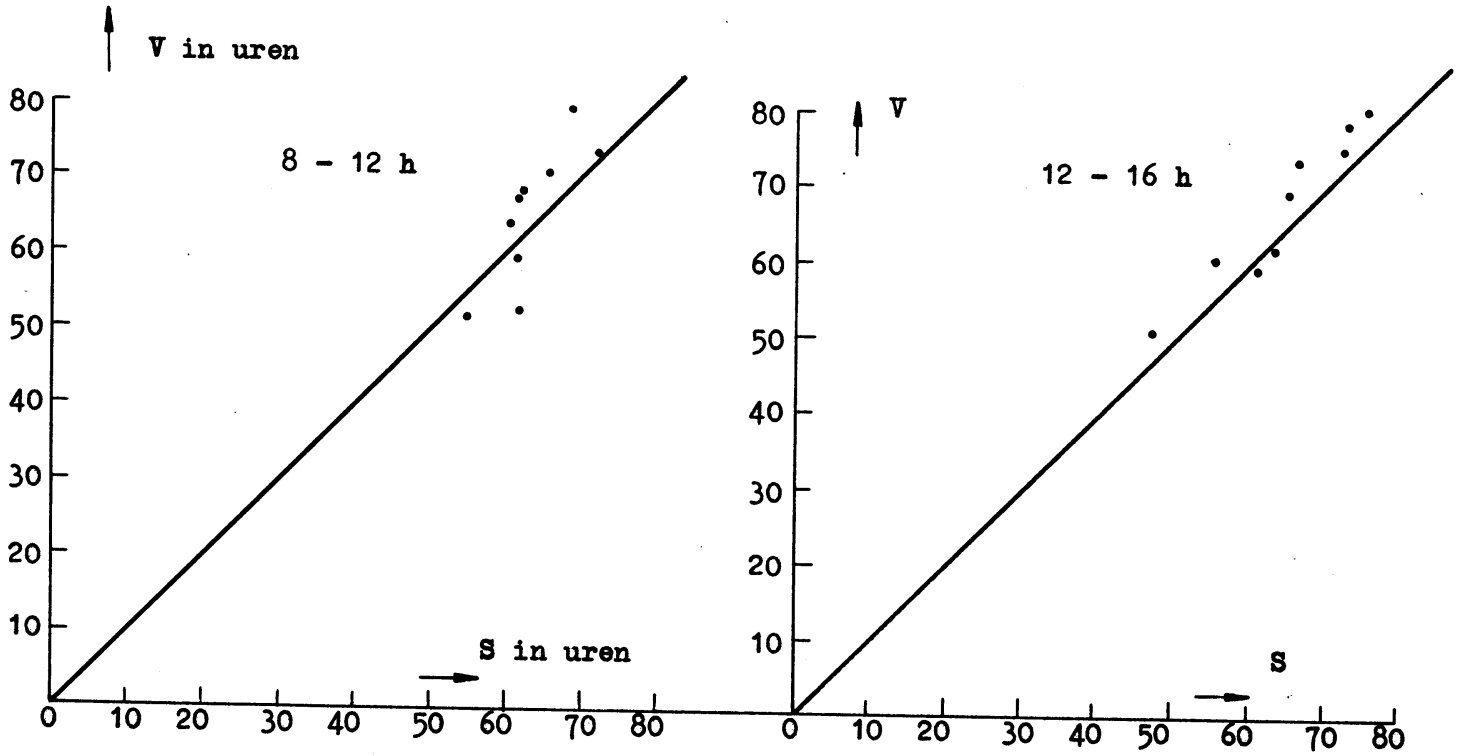


fig. 7

Zomermaanden 1955, '56, '57, '58

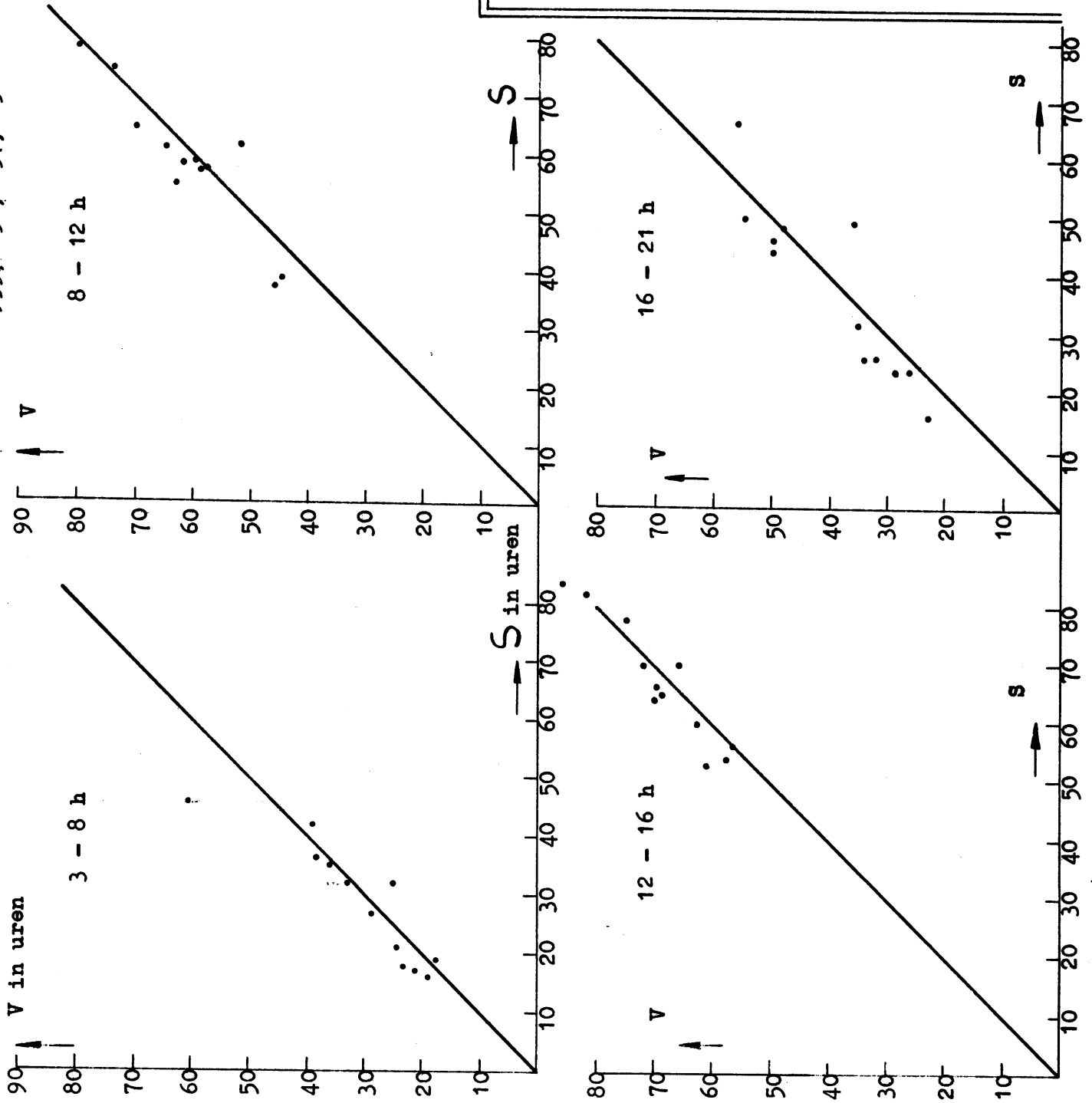


fig. 8

