

A  
19  
B  
19

097211  
H. Bokhorst  
4554

PROEFSTATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTEELT ONDER GLAS  
TE NAALDWIJK.

BIBLIOTHEEK  
Proefstation voor de Groenten- en  
Fruitteelt onder Glas te Naaldwijk.

Vergelijking zonneshijn-meters op het Proefstation  
te Naaldwijk.

door :  
Ir.D. Bokhorst  
C. Ammerlaan

Naaldwijk, oktober 1971  
No. 456/71

22154103

## INHOUD

1. Inleiding
2. Methoden
  - 2.1 Zonneschijn-metingen
  - 2.2 Vergelijking zonneschijnduur-opgaven
  - 2.3 Vergelijking zonneschijn-meters
3. Resultaten
  - 3.1 Vergelijking gegevens van Proefstation en KNMI
  - 3.2 Vergelijking zonneschijn-meters
4. Discussie
  - 4.1 Vergelijking 1964 t/m. 1968 met maandelijkse overzichten
  - 4.2 Vergelijking zonneschijn-meters
5. Conclusies
6. Samenvatting
7. Tabellen en grafieken.

## 1. Inleiding

De indruk bestond dat de waarden voor de zonneschijnduur, zoals die op het Proefstation gemeten werden, niet goed vergelijkbaar waren met opgaven en metingen die door het KNMI gedaan werden.

De resultaten van een voorlopig onderzoek aan de hand van gegevens uit de Maandelijks Overzichten van het KNMI rechtvaardigen een verder onderzoek.

Besloten werd te onderzoeken of er reële verschillen bestonden en hoe deze te verklaren waren. Het onderzoek is begonnen in overleg met en met behulp van het KNMI (o.a. Dr. J.P.M. Woudenberg).

## 2. Methoden

### 2.1 Zonneschijnmetingen

De zonneschijn wordt gemeten met een Campbell-Stokes-zonneschijnmeter. Dit is in principe een glazen bol, waarachter een strook speciaal papier gespannen wordt. Als de zon schijnt wordt — daar de bol als brandglas werkt — een brandspoor in het papier gebrand. De lengte van het brandspoor is een maat voor de duur van de zonneschijn, de plaats van het spoor is een aanduiding van de tijd waarop de zon heeft geschinen. De stroken moeten dagelijks verwisseld worden. Voor het aflezen van het brandspoor gelden bepaalde regels.

Daar het spoor visueel afgelezen wordt, blijven individuele verschillen tussen verschillende waarnemers mogelijk.

In het onderzoek zijn drie uitvoeringen van de meters betrokken. De verschillen bestaan uit het verschil in diameter van de bol en de papiersoort die gebruikt wordt (zie par. 2.3 op blz.3 ).

### 2.2 Vergelijking zonneschijnduur-opgaven

Het KNMI geeft een Maandelijks Overzicht van de weersgesteldheid in Nederland uit. Hierin komt elke maand o.a. voor een kaartje van Nederland met daarin getrokken, lijnen van gelijke zonneschijnduur. Door interpolatie is dan voor een bepaalde plaats in Nederland de zonneschijnduur voor die plaats in de betreffende maand te schatten.

Voor Naaldwijk is op deze wijze voor de jaren 1964 t/m 1968 de maandelijks zonneschijnduur geschat en vergeleken met de uitkomsten van de zonneschijn-metingen op deze plaats.

### 2.3 Vergelijking zonneschijnmeters

Op het Proefstation zijn op dezelfde plaats — maar zo dat ze elkaar niet beschaduwden — drie meters opgesteld. De meters waren :

1. Een meter die steeds door het Proefstation gebruikt is, van het fabriekaats Negretti & Zambra; diameter bol 10 cm. De papierstroken zijn groen, het brandspoor is gemakkelijk af te lezen.
2. Een meter zoals die door het KNMI gebruikt is voor het meten van de zonneschijn; diameter bol 7,5 cm. De papierstroken zijn blauw-zwart. De grenzen van het

brandspoor zijn moeilijk te bepalen bij zwakke inbranding.

3. Een meter van het fabrikaat Fuess; diameter bol 9,5 cm. Papierstroken donkerblauw, het aflezen gaat redelijk.

De dagstroken zijn steeds door dezelfde waarnemer uitgewerkt, zodat individuele waarnemers-verschillen uitgesloten zijn.

### 3. Resultaten

#### 3.1 Vergelijking gegevens van Proefstation en KNMI

In tabel 3.1 wordt een overzicht gegeven van de vergelijking van de uitkomsten van de metingen op het Proefstation met de opgaven van het KNMI, zoals die door ons uit de Maandelijkse Overzichten werden geschat voor de jaren 1964 tot en met 1968.

Daar er een duidelijk verschil is tussen de eerste 2 jaar enerzijds en de laatste 3 jaar anderzijds, zijn twee sommaties gemaakt. Hierbij is tevens per gesommeerde maand het verschil tussen de uitkomsten in procenten uitgedrukt. De uitkomsten van het Maandelijks Overzicht zijn hierbij op 100% gesteld. (Zie tabel 3.2).

#### 3.2 Vergelijking zonnenschijnmeters

De gegevens uit par. 3.1 waren voldoende aanleiding om het onderzoek voort te zetten op de manier zoals onder par. 2.3 is beschreven.

De vergelijkingen zijn dagelijks uitgevoerd in de periode maart 1970 tot en met februari 1971.

Tabel 3.3 geeft een overzicht van de sommeringen per decade. De decade-uitkomsten van de KNMI-meter en de Negretti- en Zambra-meter zijn tegen de uitkomsten van de Fuess-meter uitgezet in figuur 3.1.

De sommeringen per maand en het totaal van de meetperiode zijn gegeven in tabel 3.4 en figuur 3.2

Voor de maandtotalen is ook weer de zonnenschijnduur te Naaldwijk uit de Maandelijkse Overzichten geschat. De uitkomsten hiervan zijn ook in de tabel en de figuur opgenomen.

Stelt men de uitkomsten uit het Maandelijks Overzicht op 100 en berekent men vanuit deze waarde de waarden voor de zonnenschijnmeters, dan is een onderlinge vergelijking in bepaalde opzichten gemakkelijker en is ook een vergelijking mogelijk met de resultaten uit de jaren 1964 t/m 1968. Het resultaat is in tabel 3.5 vermeld.

### 4. Discussie

#### 4.1 Vergelijking 1964 t/m 1968 met Maandelijkse Overzichten (zie tabellen 3.1 en 3.2)

Vooropgesteld dient te worden dat de schatting uit de Maandelijkse Overzichten niet met een grote nauwkeurigheid kan worden gedaan. Een exacte bepaling is dit dus niet. Vooral in de vergelijking voor een bepaalde maand moeten de cijfers met voorzichtigheid worden gehanteerd.

Daar in de twee groepen van jaren (1964 t/m 1965 en 1966 t/m 1968) de totaal-verschillen procentueel echter vrij konstant zijn, menen we toch wel te mogen concluderen dat er een reëel verschil bestaat tussen de opgaven door het KNMI en de metingen alhier. De verschillen zijn procentueel in het algemeen in de wintermaanden het grootst. Door het kleinere aantal zonnesc\_hijn-uren in de wintermaanden, zal een bepaalde, absolute fout in de waarnemingen in deze tijd relatief het zwaarst wegen. De verschillen tussen de beide groepen van jaren kunnen veroorzaakt zijn doordat het uittrekken van stroken niet steeds door dezelfde persoon is gebeurd. Door personeelwisselingen was dit niet te voorkomen.

In de beginperiode van het waarnemen is het uittrekken van de stroken met coaching van het KNMI gebeurd. Dat er toch verschillen van minstens 14% op het jaartotaal blijven bestaan, is zonder nader onderzoek niet te verklaren.

#### 4.2 Zonnesc\_hijnmeter-vergelijkingen (zie de tabellen 3.3 - 3.4 en 3.5 en de figuren 3.1 en 3.2)

Bij figuur 3.1 - waar de decade-totalen van de meters tegen elkaar zijn uitgezet, moet nog opgemerkt dat de gestippelde lijn de plaatsen aangeeft, waarop de punten zouden moeten vallen, als de meters dezelfde waarden zouden aangeven.

Uit de tabellen en de figuren blijkt dat de uitkomsten met de verschillende meters verkregen, onderling sterk kunnen verschillen. Opmerkenswaard is, dat de meter die steeds op het Proefstation is gebruikt (Negretti & Zambra) de hoogste waarden geeft in het algemeen. Dit kan samenhangen met het reeds onder par. 2.3 vermelde feit, dat de papierstroken bij deze meter het gemakkelijkst afleesbaar zijn. In hoeverre de grote diameter van de glazen bol hierin meespeelt, is niet duidelijk. Waarschijnlijk is dit niet van veel belang, daar de Fuess-bol maar weinig kleiner is. Niet onderzocht is de temperatuur, waarbij de diverse papiersoorten gaan schroeien. Ook hierin zou een deel van de verklaring kunnen liggen.

De verschillen tussen de meters en van de meters met het Maandelijks Overzicht zijn, niet konstant, noch in absolute waarde, noch in procentuele waarde. Dit is te verwachten. Dagen met helemaal geen zonnesc\_hijn zullen geen verschillen geven. Dagen met de gehele dag zonnesc\_hijn kunnen maar op 2 tijden verschillen geven, namelijk in het begin en op het einde van de zonnesc\_hijn-periode. Dagen met wisselende bewolking kunnen de grootste verschillen geven, daar dan verscheidene brandspootjes bij elkaar geteld worden, onderlinge verschillen worden dan ook gesommeerd.

Van de hele periode is ook voor elke maand en voor elke meter, het aantal uurvakken met volledige zonnesc\_hijn en het aantal uurvakken waarin de zon gedeeltelijk heeft geschinen, bepaald. Dit is gedaan om te kunnen onderzoeken of er een verband bestaat tussen deze gegevens en de onderlinge afwijkingen die waren gevonden. Het was ons echter niet mogelijk een vast verband te vinden. Deze gegevens zijn dan ook niet in dit rapport opgenomen.

Dat de steeds op het Proefstation gebruikte meter de hoogste waarden geeft, is een verklaring voor het feit dat de metingen op het Proefstation steeds duidelijk hoger lagen dan die op grond van KNMI-gegevens aangenomen moest worden. De gemiddelde afwijking van de KNMI-gegevens was in 1964 en 1965 respectievelijk 14 en 15%. In de nu onderzochte periode was de gemiddelde afwijking 13%, dus ongeveer even groot.

De afwijking van de KNMI-meteruitkomsten ten opzichte van het Maandelijks Overzicht was 3%. Dit verschil ontstaat ten eerste door het feit dat het getallen betreft, afkomstig van verschillende waarnemers. Ten tweede is de bepaling van de zonnenschijnduur volgens het Maandelijks Overzicht gebaseerd op interpolaties en ten derde wordt door het KNMI zelf in het Westland geen zonnenschijn gemeten. De lijnen voor gelijke zonnenschijn kunnen in dit gebied dus waarschijnlijk niet nauwkeurig worden bepaald. Bekend is namelijk dat o.a. in dit deel van het land, de zonnenschijn sterk kan variëren van plaats tot plaats (bijvoorbeeld november 1970 : in uren

Valkenburg	58,2	Hellevoetsluis	69,8
Scheveningen	53,0	Numansdorp	70,4
Ouddorp	61,0		

Het valt echter buiten onze competentie dit te beoordelen.

Dat het verschil slechts 3% is zou ten dele ook toevallig kunnen zijn. Het gevonden verschil is echter niet in tegenspraak met de veronderstelling dat voor langere perioden schattingen uit het Maandelijks Overzicht gebruikt mogen worden om de zonnenschijnduur, zoals deze door een KNMI-meter gemeten zou worden, te bepalen.

Op deze veronderstelling berust namelijk de vergelijking betreffende de jaren 1964 t/m 1968).

## 5. Conclusies

1. De zonnenschijnmetingen die in het verleden op het Proefstation zijn geschied, geven te hoge waarden in vergelijking met de KNMI-opgaven.
2. De verschillen worden veroorzaakt door het gebruik van meters van verschillend fabrikaat.
3. De gegeven zonnenschijnduur-opgaven zijn niet betrouwbaar te vergelijken met zonnenschijn-gegevens die gebaseerd zijn op metingen met een ander fabrikaat meter.
4. Een vaste omreken-factor om de uitkomsten van de verschillende meters vergelijkbaar te maken is niet gevonden.
5. Het is gewenst bij het publiceren van zonnenschijnduur-opgaven het gebruikte fabrikaat van de meter op te geven.
6. Zolang er geen zonnenschijnmetingen in het Westland door de KNMI worden gedaan, lijkt het redelijk, hiervoor de opgaven uit het Maandelijks Overzicht te gebruiken, (althans voor langere perioden) indien vergelijking met andere KNMI-opgaven gewenst is.

6. Samenvatting

Het vermoeden bestond dat zonneshijnduur-opgaven zoals die door het Proefstation te Naaldwijk gedaan werden, niet geheel vergelijkbaar waren met KNMI-opgaven.

Een onderzoek aan de hand van gegevens uit de jaren 1964 t/m 1968 bevestigde dit. Van maart 1970 tot en met februari 1971 zijn op het Proefstation drie meters van verschillend fabrikaat vergeleken. De waarden met deze meters verkregen, vertoonden vaak vrij grote verschillen. De verschillen waren niet konstant en een vaste omreken-faktor is niet gevonden. De verschillen tussen Proefstation-opgaven en KNMI-opgaven ontstaan door het gebruik van meters van verschillend fabrikaat.

	1964		1965		1966		1967		1968	
	MO	PN	MO	PN	MO	PN	MO	PN	MO	PN
Januari	51	59	36	50	50	76	43	65	35	50
februari	80	93	72	92	37	46	73	100	58	70
maart	89	91	138	150	81	109	110	135	131	152
april	148	160	140	129	95	101	177	218	179	222
mei	224	263	208	246	241	290	195	269	159	212
juni	226	267	178	186	190	239	190	254	171	221
juli	220	258	154	187	175	231	253	316	200	251
augustus	200	229	202	238	202	252	181	242	153	203
september	185	205	148	163	135	162	99	137	124	152
oktober	118	132	164	180	71	104	80	96	63	92
november	50	62	91	114	35	55	69	73	42	58
december	35	41	35	62	30	38	30	40	23	31
Jaar	1626	1860	1566	1797	1342	1703	1500	1945	1338	1716
Maandelijks- Overzicht = 100	100	114	100	115	100	127	100	130	100	128

Tabel 3.1 Zonneschijn te Naaldwijk in uren, zoals geschat volgens de Maandelijkse Overzichten (MO) en zoals gemeten op het Proefstation (PN).

	1964. - 1965			1966 ..... 1968		
	MO	PN	verschil in %	MO	PN	verschil in %
Januari	87	109	25	128	191	49
februari	152	185	22	168	216	29
maart	227	241	6	322	396	23
april	288	289	0	451	541	20
mei	432	509	18	595	771	30
juni	404	453	12	551	714	30
juli	374	445	19	628	798	27
augustus	402	467	14	536	699	30
september	333	368	11	358	451	26
oktober	282	312	11	214	292	36
november	141	176	25	146	186	27
december	70	103	49	83	109	31
Jaar	3192	3657	15%	4180	5364	28%

Tabel 3.2 Gesommedezonneschijnduur voor uitkomsten uit de Maandelijkse Overzichten (MO) en Proefstation-metingen (PN).



maand	decade	Fuess	Negretti & Zambra	KNMI-meter
<u>1970</u>				
maart	I	44,65	43,20	41,05
	II	28,90	29,05	27,55
	III	39,40	36,70	35,35
april	I	45,25	41,90	42,85
	II	39,55	38,70	39,65
	III	38,35	40,90	38,25
mei	I	79,30	79,75	75,80
	II	64,10	67,25	57,30
	III	65,85	72,80	66,80
juni	I	126,90	130,55	124,00
	II	98,85	101,90	93,20
	III	70,20	77,70	65,65
juli	I	62,85	65,80	61,60
	II	45,10	49,80	42,60
	III	77,10	80,75	74,90
augustus	I	63,95	67,50	61,25
	II	70,45	74,65	68,90
	III	90,95	90,40	88,85
september	I	51,45	50,80	48,90
	II	56,85	56,25	53,55
	III	69,70	67,90	65,90
oktober	I	32,20	34,90	32,02
	II	43,95	47,25	42,65
	III	15,10	18,05	15,00
november	I	22,70	27,75	22,20
	II	17,15	19,20	16,45
	III	24,65	28,60	24,40
december	I	14,25	14,95	13,30
	II	3,70	5,25	3,40
	III	31,90	37,20	24,15
<u>1971</u>				
januari	I	20,70	24,35	18,85
	II	27,45	30,20	25,70
	III	10,75	11,50	10,45
februari	I	15,40	17,00	14,25
	II	33,45	34,65	31,55
	III	25,90	27,40	25,60

Tabel 3.3

Vergelijking zonneshijn-meters,  
decade-totalen in uren.

Maand	Fuess	Negretti & Zambra	KNMI-meters	Maandelijks Overzicht
Maart 1970	112,95	108,95	103,95	108
April	123,15	121,50	120,75	120
Mei	209,25	219,80	199,90	200
Juni	295,95	310,15	282,85	270
Juli	185,05	196,35	179,10	176
Augustus	225,35	232,55	219,00	215
September	178,00	174,95	168,35	150
Oktober	91,25	100,20	89,70	82
November	64,50	75,55	63,05	60
December	49,85	57,40	40,85	42
Januari 1971	58,90	66,05	55,00	55
Februari	74,75	79,05	71,40	65
Totaal	1668,95	1742,50	1593,90	1543

Tabel 3.4 Vergelijking zonnenschijnmeters en Maandelijks Overzicht .  
Maandtotalen in uren.

maand	Fuess	Negretti & Zambra	KNMI-meters
Maart 1970	105	101	96
April	103	101	101
Mei	105	110	100
Juni	110	115	105
Juli	105	112	102
Augustus	105	108	102
September	119	117	112
Oktober	111	122	109
November	108	126	105
December	119	137	97
Januari 1971	107	120	100
Februari	115	122	110
Jaar-totaal	108	113	103

Tabel 3.5 Vergelijking zonnenschijnmeters met de uitkomsten van het Maandelijks Overzicht op 100 gesteld.

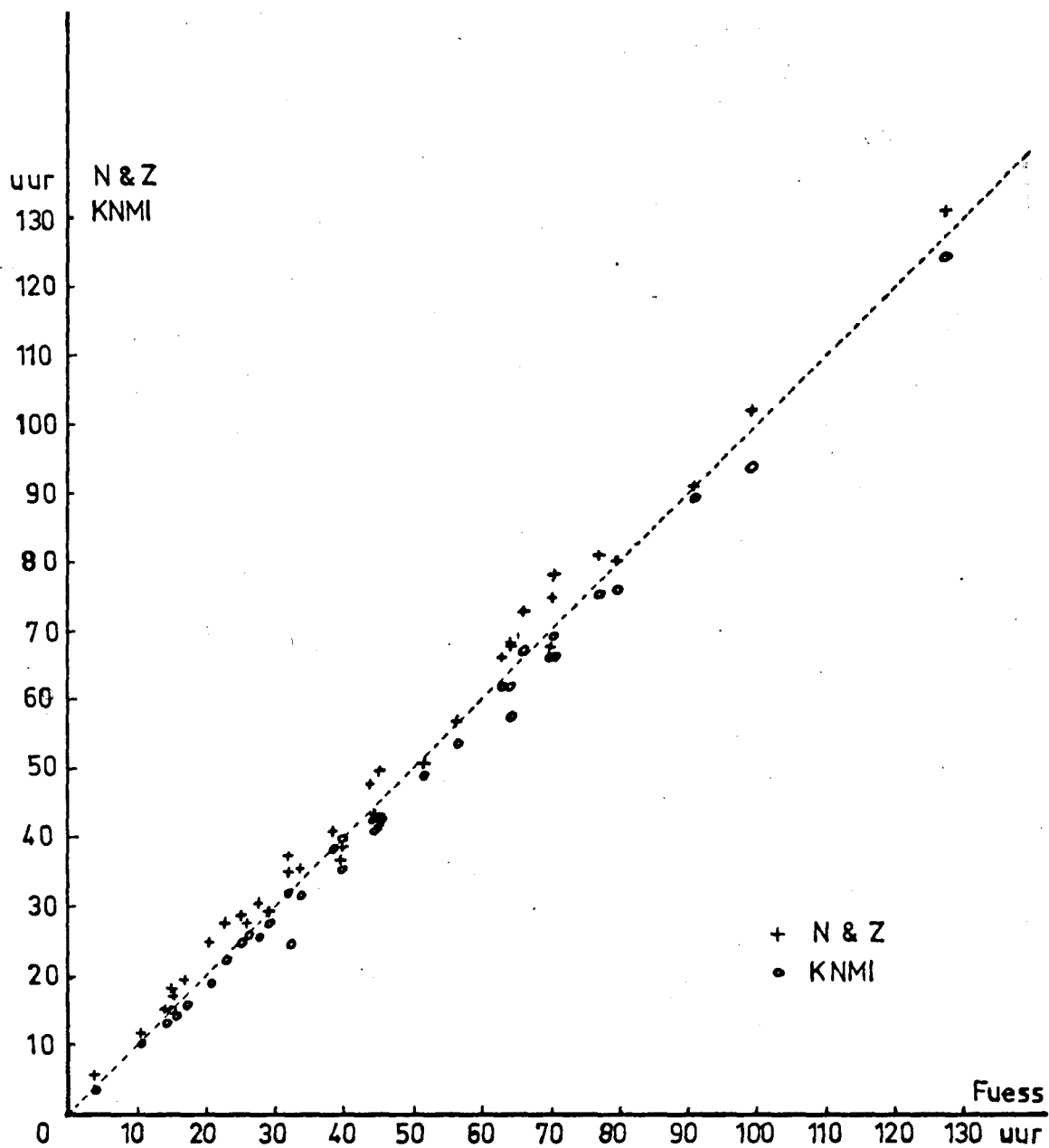


Fig. 3.1. Zonneschijnduur per dekade. Uitkomsten van de Negretti & Zambra- en de KNMI-meter, uitgezet tegen die van de Fuess-meter.

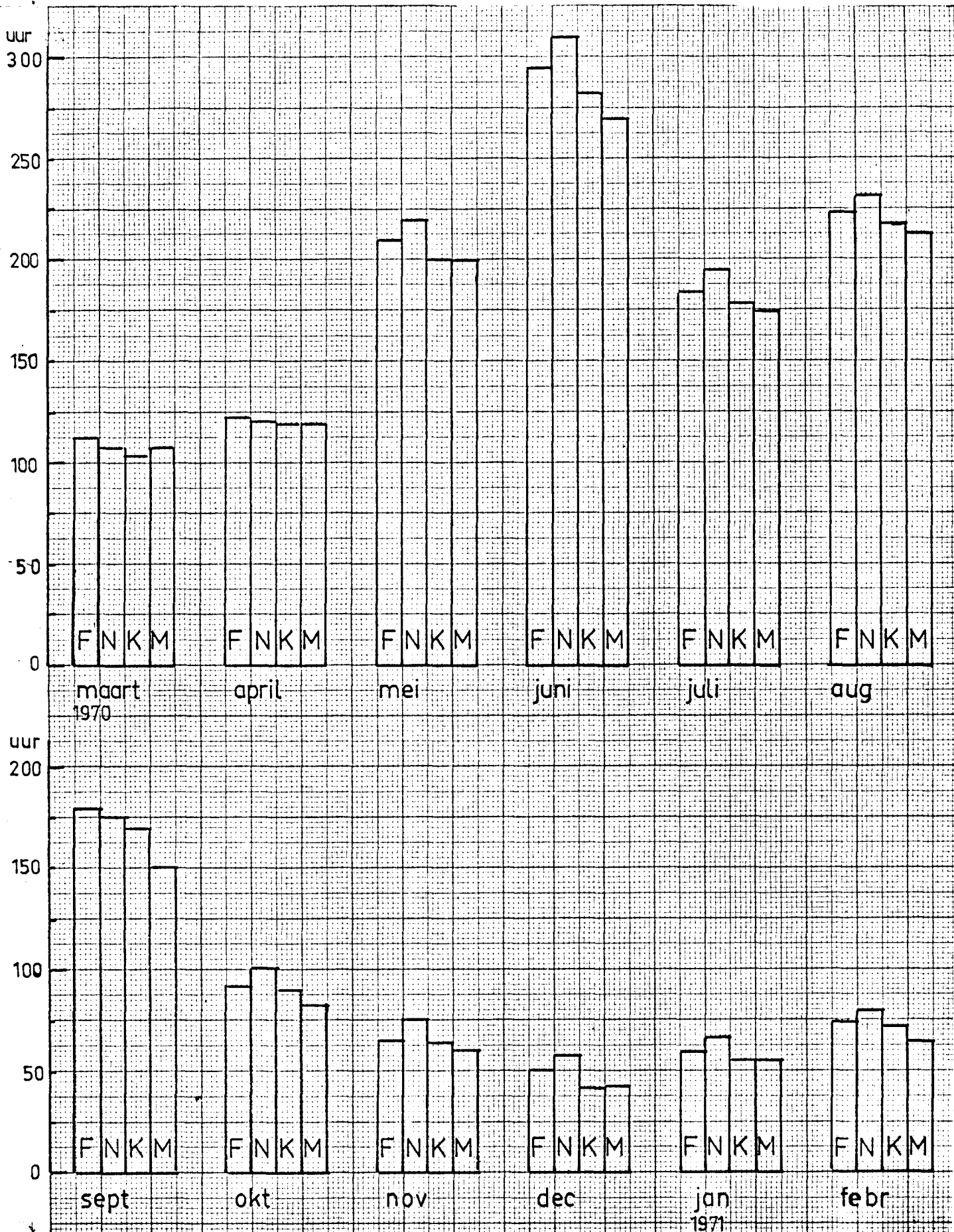


Fig. 3.2. Zonneschijnduur per maand volgens de "Fuess" (F), de "Negretti & Zambra" (N), de KNMI-meter (K) en het Maandelijks Overzicht (M).