

KONINKLIJK NEDERLANDS  
METEOROLOGISCH INSTITUUT

De Bilt

Verslagen

V - 258

F. Nieuwstadt

Stabiliteitsklasse-klimatologieën  
in het Gaussisch pluimmodel

De Bilt, 1974

Publikationsnummer: K.N.M.I. V-258 (M.O.)

U.D.C.: 551.511.13 :  
551.551 :  
551.582

Stabiliteitsklasse-klimatologieën  
in het Gaussisch pluimmodel.

door F.Nieuwstadt

1. Inleiding.

In dit verslag worden stabiliteitsklasse-klimatologieën besproken, berekend voor het station Schiphol m.b.v. verschillende stabiliteitsklasse-definities. Hierbij is gebruik gemaakt van de geschoonde synoptische gegevens. De stabiliteitsklasse-klimatologie berekend uit deze gegevens volgens de methode van het KNMI verschilt zeer weinig met de in referentie (1) gepubliceerde stabiliteitsklasse-klimatologie voor Schiphol, waarvoor bij de berekening niet-geschoonde synoptische gegevens zijn gebruikt. De stabiliteitsklasse-klimatologieën berekend met de verschillende definities verschillen onderling aanzienlijk.

Om de invloed van de stabiliteitsklasse-klimatologie op de berekeningen van de over een lange termijn gemiddelde concentraties te onderzoeken zijn voor een winterseizoen m.b.v. een op het Gaussisch pluimmodel gebaseerd verspreidingsmodel concentratieberekeningen uitgevoerd. Bij deze berekeningen zijn van de verschillende klimatologieën gebruik gemaakt. Uit de resultaten mag geconcludeerd worden dat de gevoeligheid van het verspreidingsmodel voor een verandering van de stabiliteitsklasse-klimatologie gering is, mits voor elke klimatologie dezelfde dispersie-parameters gebruikt worden.

Eveneens is onderzoek gedaan naar de verschillen in de gemiddelde concentratie, als in de berekening de klimatologie van verschillende stations gebruikt wordt.

2. Stabiliteitsklasse-klimatologieën.

In dit hoofdstuk worden met elkaar vergeleken de stabiliteitsklasse-klimatologieën berekend volgens de methode van het KNMI, F.B.Smith en D.B.Turner. De klimatologie is bepaald voor een winterseizoen m.b.v. de geschoonde synoptische gegevens van het station Schiphol.

De stabiliteitsklasse-definitie van het KNMI is gedefinieerd in referentie (1). De stabiliteitsklasse volgens F.B.Smith kan worden bepaald met de figuren 1 en 2, (referentie (2)). Voor de berekening volgens deze definitie is gebruik gemaakt van de gemiddelde instraling (figuur 1) gebaseerd op de gegevens van F.B.Smith. De afhankelijkheid van de instraling als functie van het tijdstip van de dag is benaderd door een sinus. De krommen in figuur 2 zijn benaderd door functies. Bij de berekening is de stabiliteitsklasse G geklassificeerd als F.

De stabiliteits-definitie volgens D.B.Turner is gedefinieerd in referentie (3). Bij de hier uitgevoerde berekeningen zijn in deze definitie de volgende wijzigingen aangebracht. De dag wordt gedefinieerd als het tijdsinterval waarin de zonshoogte groter is dan  $10^\circ$ .

Het volgende verband tussen de Pasquill-klassen A, B, C, D, E en F en de Turner-klassen 1, 2, 3, 4, 5, 6 en 7 wordt verondersteld: 1 → A, 2 → B, 3 → C, 4 → D, 5+6 → E, 7 → F.

Tezamen met de stabiliteits-klimatologie uit referentie (1) voor het station Schiphol zoals weergegeven in figuur 3 zijn de resultaten van de berekeningen weergegeven in de figuren 4, 5 en 6, respectievelijk de resultaten berekend m.b.v. stabiliteitsklasse-definities volgens het KNMI, volgens F.B.Smith en volgens D.B.Turner.

Uit een vergelijking tussen de figuren 3 en 4 is duidelijk dat er tussen de stabiliteits-klimatologieën volgens de KNMI-methode berekend met de gecorrigeerde en de ongecorrigeerde synoptische gegevens weinig verschil is.

Een groter verschil bestaat er tussen de resultaten volgens de KNMI-methode en de resultaten volgens de F.B.Smith-methode. Een ruwe vergelijking van beide resultaten toont dat volgens de methode F.B.Smith het aantal onstabiele gevallen (klasse A en B) sterk is teruggelopen en het aantal stabiele gevallen (klasse E en F) is toegenomen t.o.v. de resultaten volgens de KNMI-methode. De neutrale klasse komt volgens beide methoden ongeveer even vaak voor. De verschillen zijn het duidelijkst in de eerste twee windklassen 0-5 knts en 6-11 knts. Zo is bij de windklasse met de laagste snelheden volgens de KNMI-methode een aantal gevallen aanwezig met stabiliteitsklasse A en E, terwijl volgens de F.B.Smith methode deze klassen in de winter vrijwel niet voorkomen. Een ander verschil tussen beide methoden, dat het duidelijkst te vinden is in de verzamel klasse "alle windsnelheden", is de volgens de methode van F.B.Smith, relatief grotere stabiliteit bij oostelijke windrichtingen. Verder is het aantal waarnemingen volgens de methode F.B. Smith, dat als nacht geklassificeerd wordt, ongeveer 2% groter dan het aantal nachtelijke waarnemingen volgens de KNMI-methode.

Bij een vergelijking tussen de resultaten volgens de KNMI-methode en de resultaten volgens de Turner methode zijn overeenkomstige verschillen te vinden. Er is een duidelijke verschuiving van het aantal gevallen in de onstabiele klasse naar een stabiele klasse. Hierbij moet worden opgemerkt dat klasse E in bepaalde gevallen vrij sterk aanwezig is, het geen o.a. geweten kan worden aan de vrij willekeurige keuze: Turner-klasse 5+6 correspondeert met Pasquill stabiliteit E. Een betere keuze zou misschien zijn: Turner-klasse 4+5 correspondeert met Pasquill-klasse D en Turner-klasse 6 correspondeert met Pasquill-klasse E. Het aantal nachtelijke waarnemingen is volgens de Turner-methode toegenomen ook t.o.v. de resultaten van de F.B.Smith methode.

In referentie (1) is de stabiliteitsklasse-klimatologie berekend voor 18 stations, waarvan in Nederland synoptische gegevens verzameld worden. De vraag kan gesteld worden of een dergelijk aantal stations noodzakelijk is voor een voor Nederland representatieve stabiliteitsklasse-klimatologie en of niet met minder stations volstaan kan worden.

Hiertoe zijn in de figuren 7, 8, 9 en 10 op een kaart van Nederland uitgezet voor de vier seizoenen isolijnen van de frequentie van voorkomen in procenten van de stabiliteitsklassen verdeeld in

de groepen stabiel (E+F) en onstabiel (A+B+C), berekend met m.b.v. gegevens uit referentie (1). Uit deze kaarten is duidelijk dat de verdeling van de stabiliteitsklassen in grote lijnen en banen evenwijdig aan de kust plaatsvindt. Dit kan gedeeltelijk verklaard worden uit het feit dat de windsnelheid, die bij de bepaling van de stabiliteitsklassen van grote invloed is, ook ingedeeld mag worden gedacht in banen evenwijdig aan de kust (referentie (4)). De gemiddelde verschillen in de bewolking over Nederland zijn klein en daarom van weinig invloed op deze resultaten. De storende invloeden op het patroon van banen evenwijdig aan de kustlijn in de figuren 7 t/m 10 door stations in het binnenland zoals Beek (L), zal waarschijnlijk te wijten zijn aan de lokale omstandigheden van het station. Voor wat betreft de bepaling van een representatieve stabiliteitsklasse- en ook windsnelheids-klimatologie voor Nederland lijkt de verdeling van Nederland in een aantal banen, ten hoogste drie, de meest voor de hand liggende oplossing (figuur 11). Het zal duidelijk zijn dat de grenzen van de gebieden slechts bij benadering kunnen worden aangegeven. In elk gebied zou een representatief station gekozen moeten worden, als zou blijken dat de klimatologie bijv. v.w.b. de windrichtingen weinig verandert binnen een gebied. De stabiliteitsklasse-klimatologie van dit station is dan bruikbaar in het gehele gebied.

Een onderzoek naar de variatie van de klimatologie ten gevolge van een variatie in de windrichtings-klimatologie binnen de voorgestelde gebieden is uitgevoerd m.b.v. concentratie-berekeningen voor een winterseizoen en wordt besproken in het volgende hoofdstuk.

### 3. Gaussisch model.

De concentratie gemiddeld over een lange termijn (bijv. een seizoen, jaar) kan berekend worden met de volgende formule gebaseerd op het Gaussisch pluimmodel (referentie (5)).

$$\bar{\chi} = \sum_S \sum_N \frac{2f(S, N, 0) Q}{\sqrt{2\pi} \sigma_{z_s} U_N} \frac{2\pi x}{12} e^{-\frac{1}{2} \frac{H_u}{\sigma_{z_s}}}$$

In deze formule is  $U_N$  de windsnelheid voor windsnelheidsklasse N,  $\sigma_{z_s}$  is de verticale dispersie-coëfficiënt voor stabiliteitsklasse S,  $Q$  is de bronsterkte,  $H_u$  de effectieve bronhoogte,  $x$  is afstand tot de bron en  $\chi$  de concentratie. De  $f(S, N, 0)$  is de frequentie-functie voor de windrichtingsklasse O, de windsnelheidsklasse N en de stabiliteitsklasse S, waarvan de berekening in het vorige hoofdstuk is besproken.

Voor de verschillende stabiliteitsklasse-klimatologieën, ofwel frequentie-functies, besproken in het vorige hoofdstuk is het concentratiepatroon volgens bovenstaande formule berekend. De berekening is uitgevoerd voor een bron met een effectieve hoogte van 100m en een bronsterkte van 1000 gr/sec. Voor de dispersie coëfficiënten zijn de gegevens van Pasquill gebruikt, geïllustreerd in

referentie (5). De windsnelheid is berekend op bronhoogte uitgaande van de 10m wind m.b.v. een machtwetprofiel. Voor de exponent  $p$  in het machtwetprofiel is, afhankelijk van de stabiliteitsklasse, gekozen: A,B  $p=0,1$ ; C,D  $p=0,14$  en E,F  $p=0,2$ .

De resultaten van de berekeningen voor respectievelijk de stabiliteits-klimatologie volgens de KNMI-methode, de methode van F.B. Smith en de methode van D.B.Turner voor het station Schiphol, zijn gegeven in de figuren 12, 13 en 14. Het is duidelijk dat de verschillen bijzonder gering zijn. Door de verschuiving in de stabiliteitsklasse-klimatologieën volgens F.B.Smith en D.B.Turner van het voorkomen aan de onstabiele stabiliteitsklassen naar de stabiele klassen t.o.v. de KNMI-methode is de concentratie in de figuren 13 en 14 dichter bij de bron iets lager en de concentratie verder van de bron hoger t.o.v. de resultaten in figuur 12. Een berekening uitgevoerd met pluimstijging levert hetzelfde resultaat.

Geconcludeerd mag worden dat de seizoensgemiddelde concentraties, berekend volgens bovenstaande formule, niet gevoelig zijn voor een geringe verandering in de stabiliteitsklasse-klimatologie.

Om de invloed van een verandering van de stabiliteitsklasse-klimatologie binnen de in het vorig hoofdstuk voorgestelde gebieden te kunnen beschouwen, zijn voor een aantal verschillende klimatologieën berekeningen gemaakt. In de figuren 15, 16, 17 en 18 zijn de resultaten gegeven voor een concentratieberekening over een winterseizoen, waarbij gebruik is gemaakt van resp. de klimatologieën van Den Helder, Vlissingen, Eindhoven en Eelde. De patronen zijn in grote lijnen hetzelfde als het patroon berekend voor het station Schiphol met een maximum in zowel NW- als ZO-richting. Voor de niet-kuststations Eelde en Eindhoven zijn de maximale concentraties hoger, hetgeen op de eerste plaats het gevolg is van de kleinere gemiddelde windsnelheid. De concentraties in de berekeningen voor Vlissingen, Den Helder en Schiphol zijn ongeveer van dezelfde orde van grootte.

De patronen zijn numeriek met elkaar vergeleken door in een aantal roosterpunten geïllustreerd in figuur 15, het quotiënt van twee concentratiepatronen te bepalen en van deze quotiënten het gemiddelde en de standaard-deviatie te bepalen. Als de patronen uit de figuren 15 t/m 18 vergeleken worden met het concentratiepatroon voor het station Schiphol (figuur 12) dan volgt voor het gemiddelde  $m$  en de standaard-deviatie  $s$ .

	Den Helder	Vlissingen	Eindhoven	Eelde
m	0,058	0,969	1,138	1,160
s	0,167	0,219	0,19	0,194

Het verschil met het patroon voor het station Schiphol is dus nauwelijks significant.

Als de berekening voor het station Vlissingen en het station Den Helder representatief geacht mogen worden voor het gebied I en als de berekening voor het station Eelde en het station Eindhoven representatief zijn voor gebied III (figuur 11), dan mag geconcludeerd worden dat een variatie van de windrichtings-frequentie binnen elk gebied weinig invloed heeft op het berekende concentratiepatroon. De in het vorig hoofdstuk ter sprake gebrachte verandering van de stabiliteitsklasse-klimatologie v.w.b. de windrichting binnen elk gebied van figuur 11 mag dus verwaarloosd worden.

M.a.w. de verschillen tussen de berekende patronen zijn klein en kunnen behalve door meteorologische omstandigheden ook veroorzaakt worden door bijv. stations-ligging. De klimatologie van één station kan dus representatief geacht worden over een groot gebied.

Verder moet natuurlijk opgemerkt worden dat een klimatologische berekening niet meer dan een schatting van de concentraties in een bepaald gebied geeft. De variaties in de concentratie ten gevolge van een variatie van de actuele weersomstandigheden t.o.v. de klimatologie kunnen aanzienlijk zijn en vele malen groter dan de verschillen die gevonden worden in de patronen 15 t/m 18.

Als conclusie kan daarom gesteld worden, dat de gebieden I en II in figuur 11 kunnen worden samengevoegd tot één gebied waarvoor de klimatologie van het station Schiphol representatief mag worden geacht. Het gebied III kan dan als apart gebied worden beschouwd, waarvoor de klimatologie van Eindhoven gebruikt mag worden.

#### 4. Conclusie.

Door het gebruik van verschillende stabiliteits-definities blijken de stabiliteitsklasse-klimatologieën aanzienlijk van elkaar te kunnen verschillen. Het meest in het oog springende verschil tussen de stabiliteitsklasse-klimatologieën volgens de KNMI-methode en de klimatologie volgens de methode van zowel F.B.Smith als D.B.Turner is een vergroting van de frequentie van voorkomen van de stabiele klassen ten koste van de frequentie van voorkomen van de onstabiele klassen.

Er mag geconcludeerd worden, dat voor de berekeningen met het Gaussisch model in Nederland, het niet nodig is de klimatologie voor 18 stations te berekenen. Als alleen wordt afgegaan op de verdeling van de stabiliteitsklassen en de windsnelheid ligt het voor de hand om gebieden, ten hoogste drie, te onderscheiden evenwijdig aan de kustlijn (figuur 11). Bij een nader onderzoek blijkt dat met twee gebieden I+II en III volstaan kan worden. Binnen elk gebied kan de verandering van de windrichtings-klimatologie verwaarloosd worden, zodat de klimatologie van één station representatief geacht mag worden binnen het gebied. Hiervoor worden in eerst instantie de stations Schiphol en Eindhoven aanbevolen.

Het lange termijn Gaussisch model blijkt niet gevoelig te zijn voor een geringe verandering van de stabiliteitsklasse-klimatologie, zoals deze volgt door het toepassen van een andere stabiliteitsklasse-definitie. Hieruit kan geconcludeerd worden dat een nauw-

keurige herziening van de stabiliteitsklasse-definities niet noodzakelijk is voorzover alleen het gebruik van deze stabiliteitsklasse-klimatologie in het lange termijn Gaussisch model ter sprake is, zodat de berekeningen uitgevoerd kunnen worden met de op de KNMI-definitie gebaseerde klimatologie.

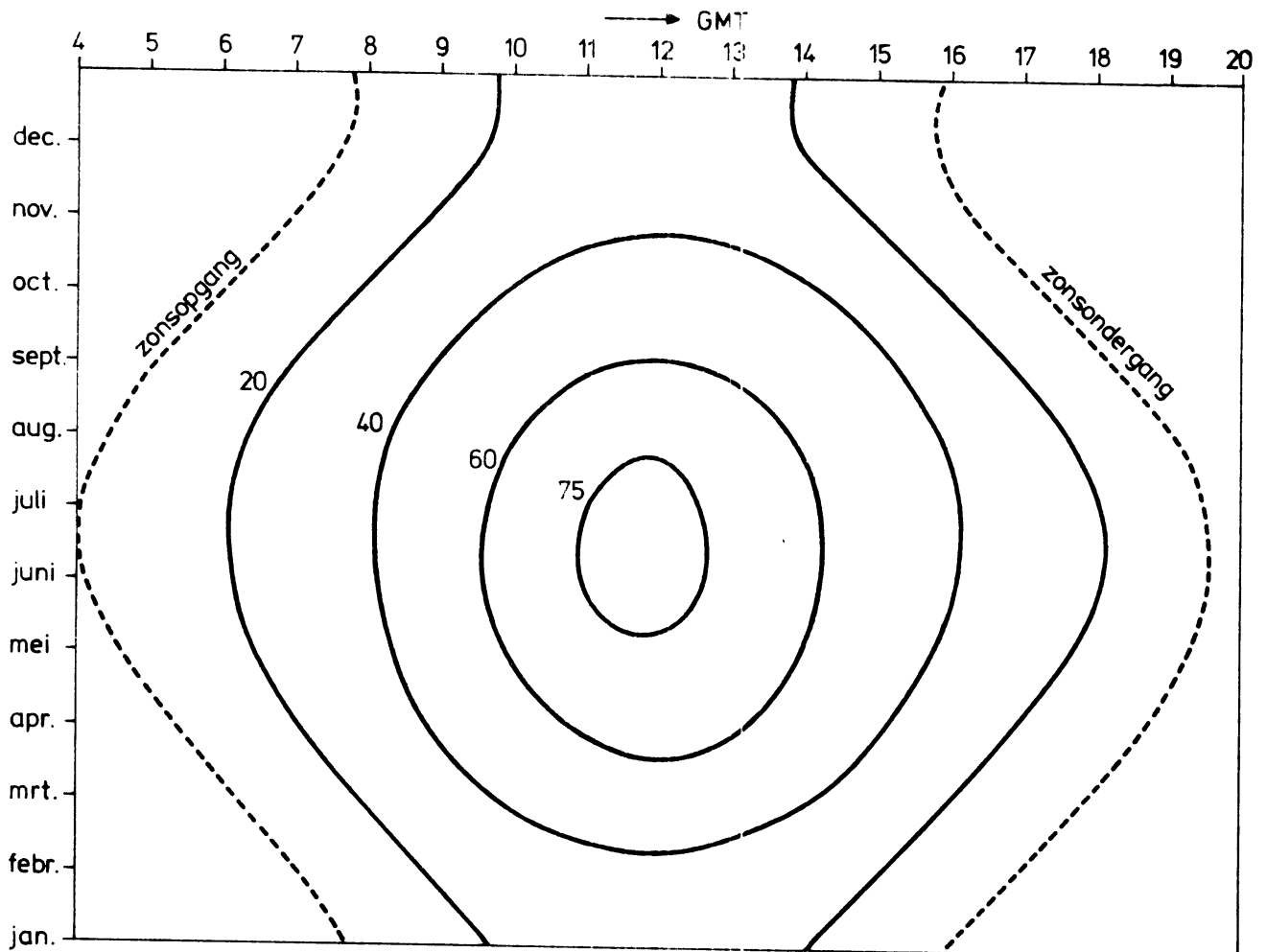
-o-o-o-o-o-o-o-o-



Referenties.

- (1) KNMI                    Klimatologische gegevens van Nederlandse stations.  
No.8: Frequentie-tabellen van de stabiliteit van  
                              de atmosfeer.
- (2) F.B.Smith                Lecture in the UTSI-VKI. Lecture series on atmos-  
pheric turbulence and diffusion and their effects  
on pollution.  
Von Karman Institute, Rhode-Saint Genese, België.
- (3) D.B.Turner               Relationships between 24-hour mean air quality  
measurements and meteorological factors in Nash-  
ville Tennessee.  
J.A.P.C.A., October 1961, vol.11, no.10.
- (4) KNMI                    Klimaatatlas van Nederland.  
Staatsuitgeverij, 's-Gravenhage, 1972.
- (5) D.B.Turner               Workbook of atmospheric dispersion estimates.  
U.S. Department of Health, Education and Welfare.

-o-o-o-o-o-o-o-o-

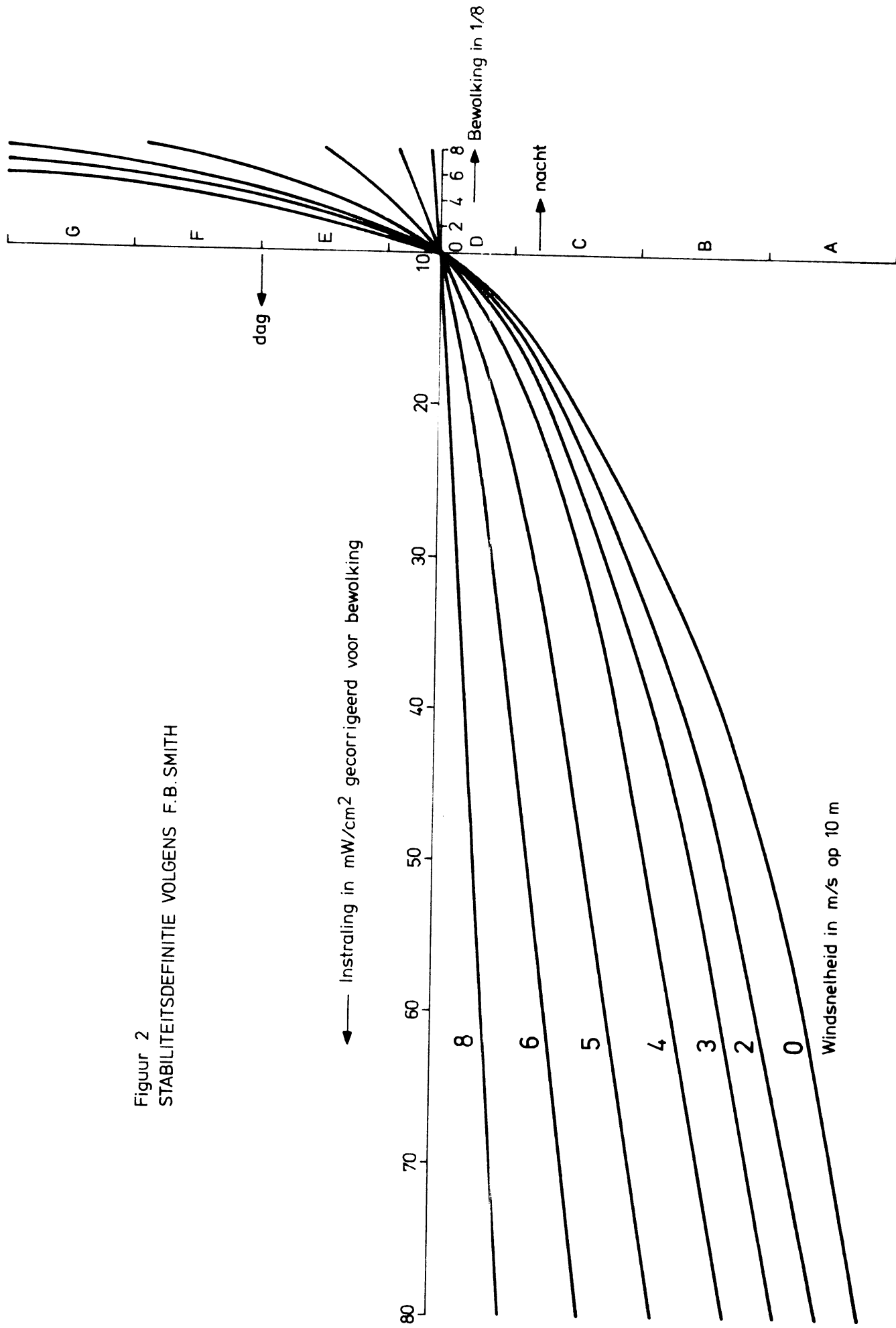


Globalestraling bij 0-1/8 bewolking  
 voor een geografische breedte  $51^\circ \text{N}$   
 in  $\text{mW}/\text{cm}^2$

Figuur 1

Wolkenfactoren	
bewolking	factor
0	1.07
1/8	0.89
2/8	0.84
3/8	0.78
4/8	0.72
5/8	0.67
6/8	0.59
7/8	0.45
8/8	0.23

Figuur 2  
 STABILITEITSDEFINITIE VOLGENS F.B. SMITH





STABILITEITSKLASSEN A, B, C, D, E, F, VOLGENS PASQUILL EN RECHTSGROEP F (BEDERKINGSGRAAD NIET WAAR TE NEMEN) IN PROCENTEN

Figuur 4  
Stabiliteitsklimatologie  
100%-methode

W I N D R I C H T I N G

Table with columns: WINDRICHTING, A, B, C, D, E, F, R, TOTAAL IN AANTAL, TOTAAL IN PROC., A, B, C, D, E, F, R, TOTAAL IN AANTAL, TOTAAL IN PROC. (repeated for D A G E N N A C H T). Rows include WINDSNELHEID 00 - 05 KNOEPEN and WINDSTIL.

Table for WINDSNELHEID 06 - 11 KNOEPEN. Columns: WINDRICHTING, A, B, C, D, E, F, R, TOTAAL IN AANTAL, TOTAAL IN PROC., A, B, C, D, E, F, R, TOTAAL IN AANTAL, TOTAAL IN PROC. (repeated for D A G E N N A C H T).

Table for WINDSNELHEID 12 - 17 KNOEPEN. Columns: WINDRICHTING, A, B, C, D, E, F, R, TOTAAL IN AANTAL, TOTAAL IN PROC., A, B, C, D, E, F, R, TOTAAL IN AANTAL, TOTAAL IN PROC. (repeated for D A G E N N A C H T).

Table for WINDSNELHEID 18 - 25 KNOEPEN. Columns: WINDRICHTING, A, B, C, D, E, F, R, TOTAAL IN AANTAL, TOTAAL IN PROC., A, B, C, D, E, F, R, TOTAAL IN AANTAL, TOTAAL IN PROC. (repeated for D A G E N N A C H T).

Table for WINDSNELHEID > 25 KNOEPEN. Columns: WINDRICHTING, A, B, C, D, E, F, R, TOTAAL IN AANTAL, TOTAAL IN PROC., A, B, C, D, E, F, R, TOTAAL IN AANTAL, TOTAAL IN PROC. (repeated for D A G E N N A C H T).

Table for ALLE SNELHEDEN. Columns: WINDRICHTING, A, B, C, D, E, F, R, TOTAAL IN AANTAL, TOTAAL IN PROC., A, B, C, D, E, F, R, TOTAAL IN AANTAL, TOTAAL IN PROC. (repeated for D A G E N N A C H T).

STABILITEITSKLASSEN A, B, C, D, E, F, VOLGENS PASQUILL EN FERTSGROEP R (BEDEKKINGSGRAAD NIET WAAR TE NEMEN) IN PROCENTEN

Totaal		D A G											Totaal		N A C H T													
IN													IN															
WINDRICHTING	A H C D E F R AANTAL PROC.	A	B	C	D	E	F	R	AANTAL	PROC.	A	B	C	D	E	F	R	AANTAL	PROC.	A	B	C	D	E	F	R	AANTAL	PROC.
<b>WINDSNELHEID 00 - 05 KNOPEN</b>																												
350-360-010	0 0 38 57 - - - 6 120 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
020-030-040	0 0 31 59 - - - 10 70 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
050-060-070	0 0 26 60 - - - 12 122 6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
080-090-100	0 0 22 63 - - - 9 156 7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
110-120-130	0 0 7 26 56 - - - 12 153 7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
140-150-160	0 0 2 26 60 - - - 12 179 8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
170-180-190	0 0 4 28 51 - - - 17 253 11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
200-210-220	0 0 1 20 63 - - - 16 160 7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
230-240-250	0 0 2 36 56 - - - 4 169 8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
260-270-280	0 0 1 35 60 - - - 6 135 6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
290-300-310	0 0 0 40 55 - - - 4 119 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
320-330-340	0 0 4 49 43 - - - 4 151 7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
WINDSTIL	0 0 0 0 0 - - - 14 365 17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VARIABLE	0 0 8 30 60 - - - 2 50 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ALLE RICHT.	0 0 4 30 55 - - - 10 2202 100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>WINDSNELHEID 06 - 11 KNOPEN</b>																												
350-360-010	0 0 0 24 75 - - - 1 297 6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
020-030-040	0 0 0 25 73 - - - 3 212 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
050-060-070	0 0 0 25 70 - - - 6 450 9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
080-090-100	0 0 0 24 71 - - - 5 525 11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
110-120-130	0 0 0 22 72 - - - 6 360 7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
140-150-160	0 0 0 16 75 - - - 9 577 12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
170-180-190	0 0 0 12 70 - - - 18 664 13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
200-210-220	0 0 0 11 75 - - - 14 623 13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
230-240-250	0 0 0 14 81 - - - 5 406 8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
260-270-280	0 0 0 16 83 - - - 1 374 8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
290-300-310	0 0 0 20 80 - - - 0 210 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
320-330-340	0 0 0 20 78 - - - 3 237 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ALLE RICHT.	0 0 0 18 75 - - - 7 4935 100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>WINDSNELHEID 12 - 17 KNOPEN</b>																												
350-360-010	- - - 0 100 - - - 0 146 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
020-030-040	- - - 0 100 - - - 0 179 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
050-060-070	- - - 0 99 - - - 1 461 11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
080-090-100	- - - 0 99 - - - 1 326 8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
110-120-130	- - - 0 99 - - - 1 188 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
140-150-160	- - - 0 98 - - - 2 343 8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
170-180-190	- - - 0 95 - - - 5 493 12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
200-210-220	- - - 0 96 - - - 4 652 16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
230-240-250	- - - 0 99 - - - 1 402 10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
260-270-280	- - - 0 100 - - - 0 389 10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
290-300-310	- - - 0 99 - - - 1 285 7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
320-330-340	- - - 0 98 - - - 2 219 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ALLE RICHT.	- - - 0 98 - - - 2 4083 100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>WINDSNELHEID 18 - 25 KNOPEN</b>																												
350-360-010	- - - 0 100 - - - 0 54 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
020-030-040	- - - 0 100 - - - 0 64 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
050-060-070	- - - 0 100 - - - 0 281 11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
080-090-100	- - - 0 100 - - - 0 110 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
110-120-130	- - - 0 88 - - - 12 17 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
140-150-160	- - - 0 92 - - - 8 104 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
170-180-190	- - - 0 100 - - - 0 231 9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
200-210-220	- - - 0 99 - - - 1 443 18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
230-240-250	- - - 0 100 - - - 0 444 18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
260-270-280	- - - 0 100 - - - 0 418 17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
290-300-310	- - - 0 100 - - - 0 210 8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
320-330-340	- - - 0 100 - - - 0 114 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ALLE RICHT.	- - - 0 99 - - - 1 2490 100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>WINDSNELHEID &gt; 25 KNOPEN</b>																												
350-360-010	- - - 0 100 - - - 0 6 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
020-030-040	- - - 0 83 - - - 17 6 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
050-060-070	- - - 0 100 - - - 0 12 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
080-090-100	- - - 0 100 - - - 0 11 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
110-120-130	- - - 0 100 - - - 0 1 0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
140-150-160	- - - 0 67 - - - 33 3 0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
170-180-190	- - - 0 100 - - - 0 13 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
200-210-220	- - - 0 100 - - - 0 130 15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
230-240-250	- - - 0 100 - - - 0 306 38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
260-270-280	- - - 0 100 - - - 0 203 25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
290-300-310	- - - 0 100 - - - 0 79 10	-	-	-	-	-																						

STABILITEITSKLASSEN A, B, C, D, E, F, VOLGENS PASQUILL EN BESTROEPER (BEDEKKINGSGRAAD NIET WAAR TE NEMEN) IN PROCENTEN

Figuur 6. Stabiliteitsklimatologie. D. Turner-methode.

W I N T E R

D A G

N A C H T

D A G E N M A C H T

Table with columns for wind direction (ALLE RICHT.), wind speed (WINDSNEELHEID 00 - 05 KNOPEN), and stability classes (A-F). Includes sub-headers for 'TOTAAL IN AANTAL PROC.' and 'TOTAAL IN AANTAL PROC.'.

WINDSNEELHEID 06 - 11 KNOPEN

Table with columns for wind direction (ALLE RICHT.), wind speed (WINDSNEELHEID 06 - 11 KNOPEN), and stability classes (A-F). Includes sub-headers for 'TOTAAL IN AANTAL PROC.' and 'TOTAAL IN AANTAL PROC.'.

WINDSNEELHEID 12 - 17 KNOPEN

Table with columns for wind direction (ALLE RICHT.), wind speed (WINDSNEELHEID 12 - 17 KNOPEN), and stability classes (A-F). Includes sub-headers for 'TOTAAL IN AANTAL PROC.' and 'TOTAAL IN AANTAL PROC.'.

WINDSNEELHEID 18 - 25 KNOPEN

Table with columns for wind direction (ALLE RICHT.), wind speed (WINDSNEELHEID 18 - 25 KNOPEN), and stability classes (A-F). Includes sub-headers for 'TOTAAL IN AANTAL PROC.' and 'TOTAAL IN AANTAL PROC.'.

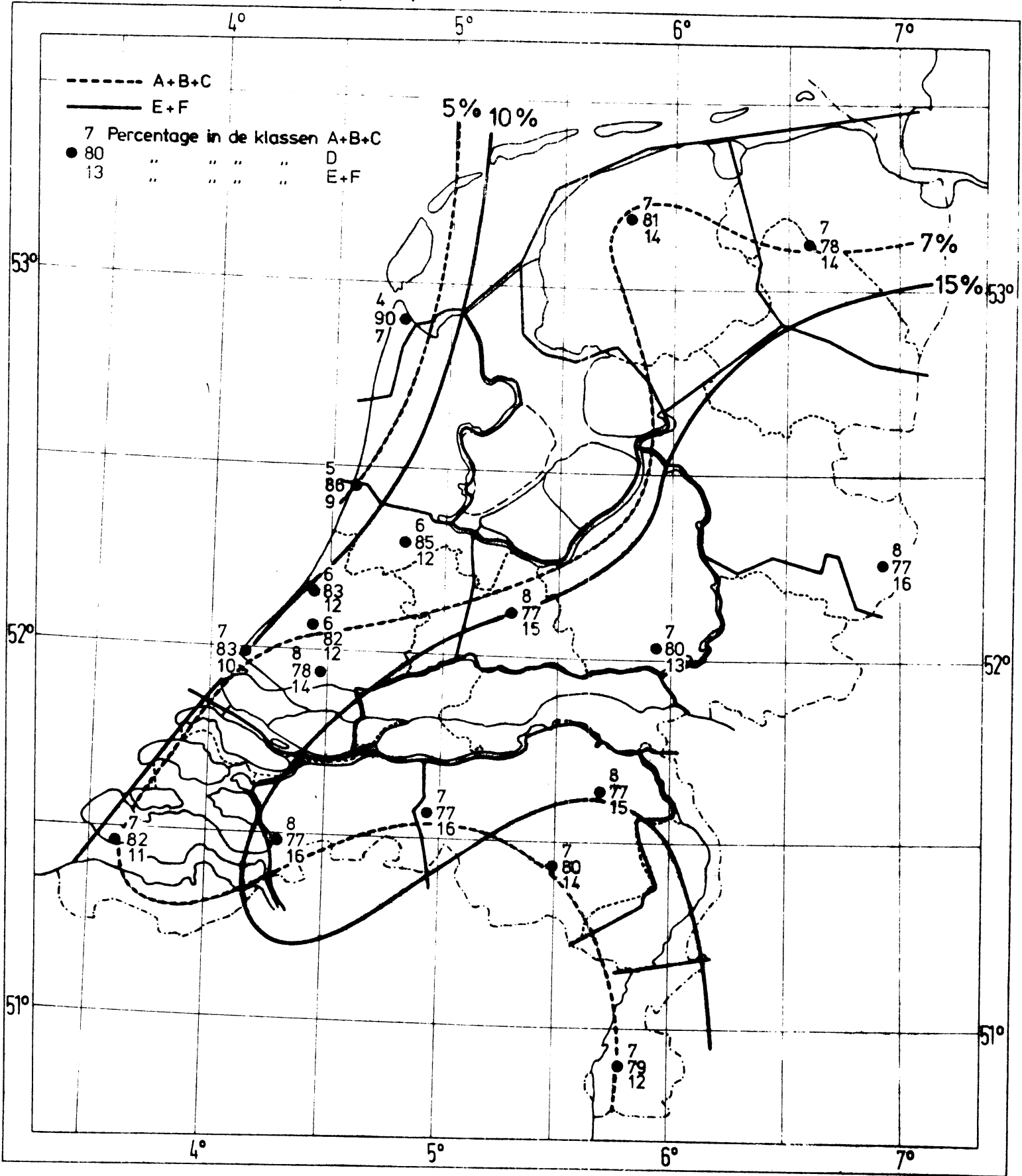
WINDSNEELHEID > 25 KNOPEN

Table with columns for wind direction (ALLE RICHT.), wind speed (WINDSNEELHEID > 25 KNOPEN), and stability classes (A-F). Includes sub-headers for 'TOTAAL IN AANTAL PROC.' and 'TOTAAL IN AANTAL PROC.'.

ALLE SNEELHEDEN

Table with columns for wind direction (ALLE RICHT.), wind speed (ALLE SNEELHEDEN), and stability classes (A-F). Includes sub-headers for 'TOTAAL IN AANTAL PROC.' and 'TOTAAL IN AANTAL PROC.'.

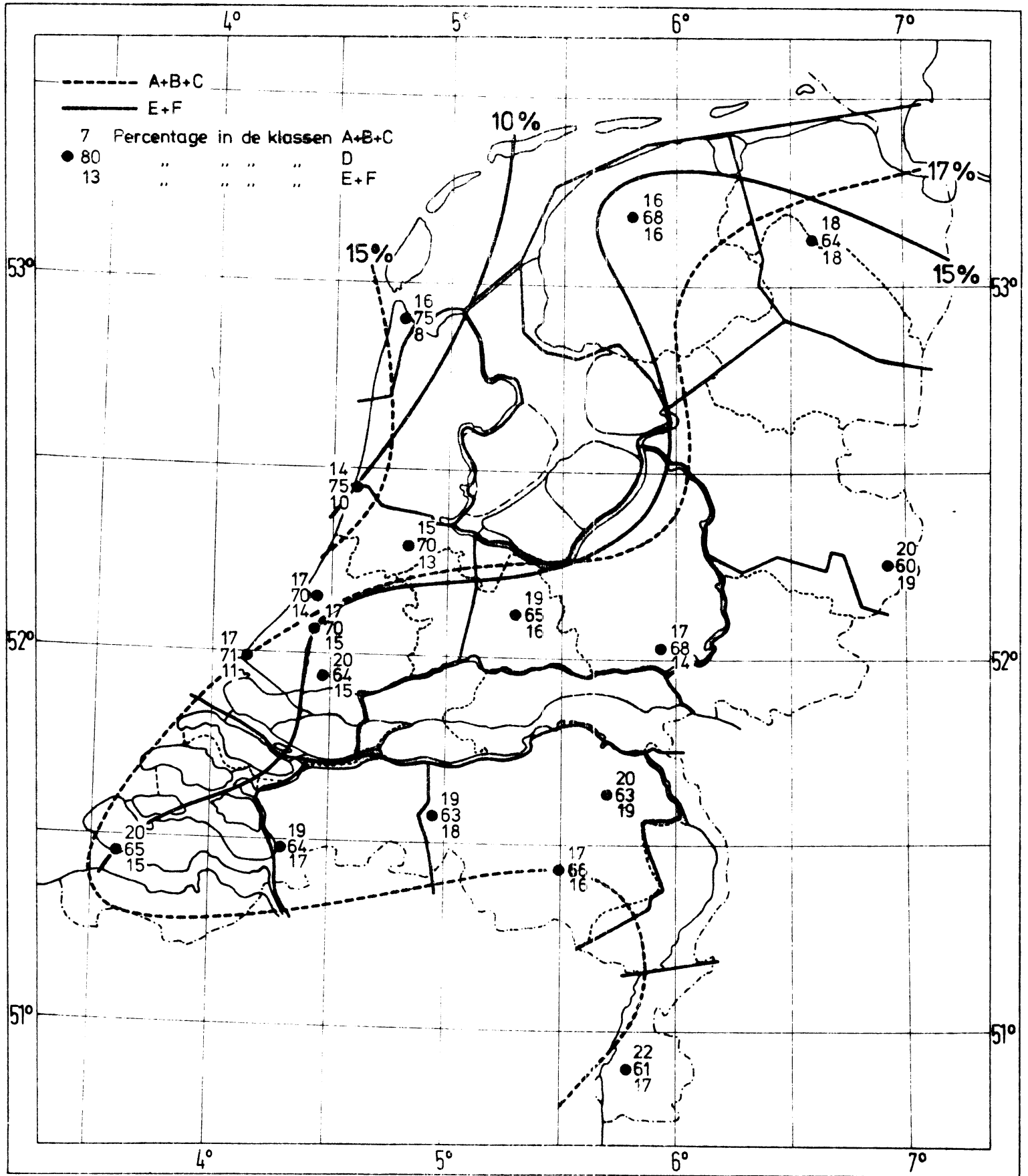
Figuur 7  
 STABILITEITSKLASSE VERDELING (WINTER)





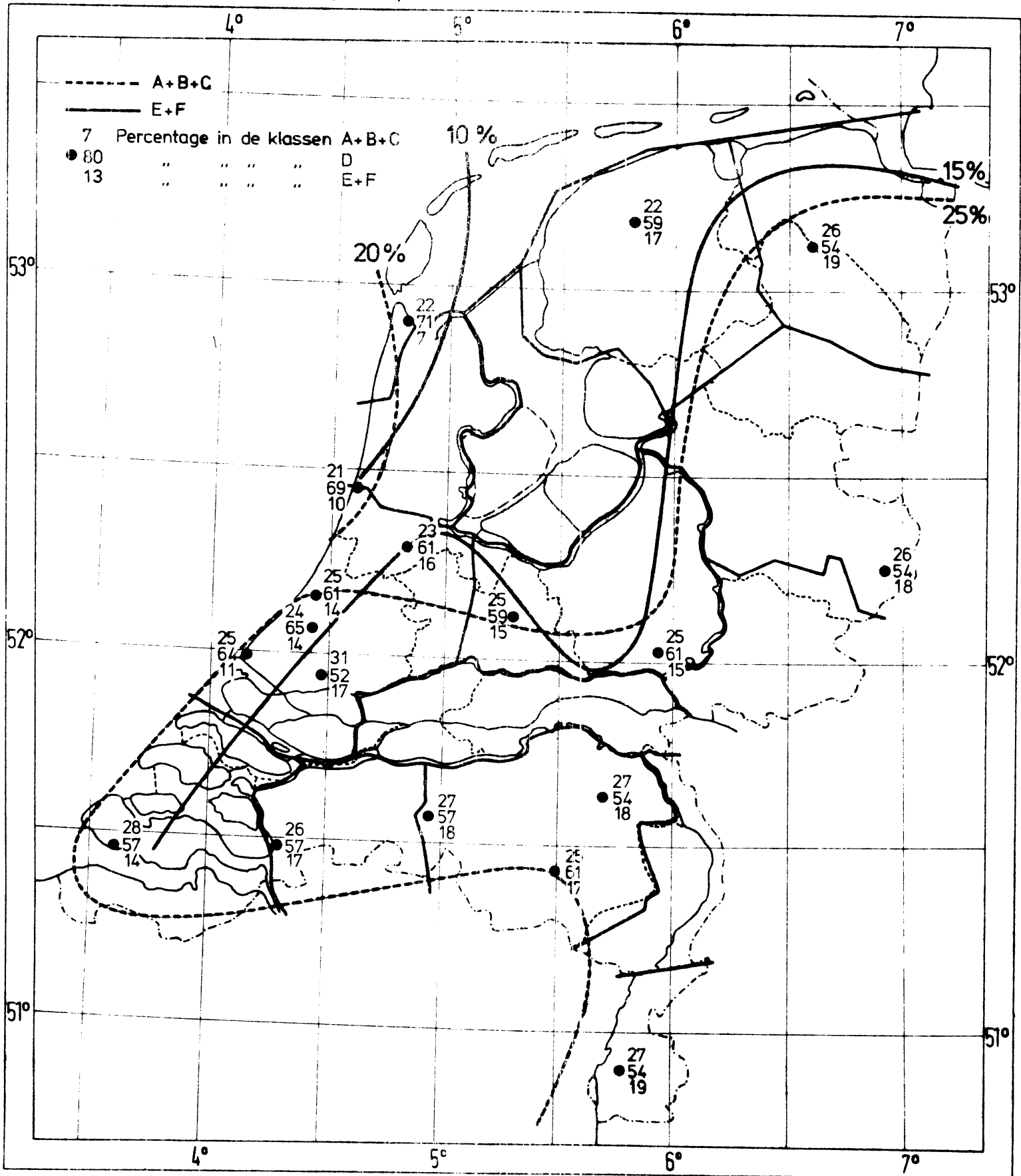
Figuur 8

STABILITEITSKLASSE VERDELING (LENTE)

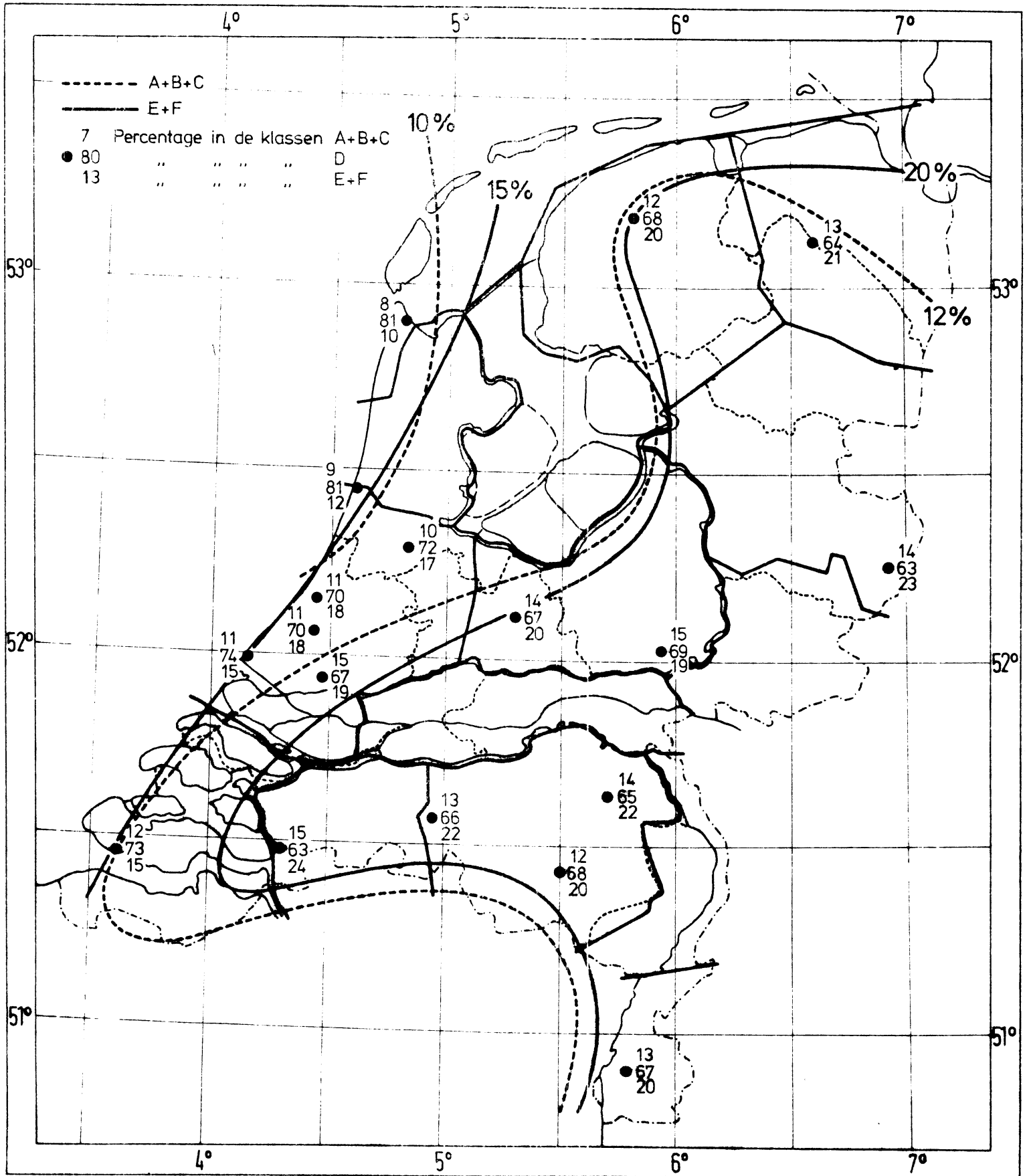


Figuur 9

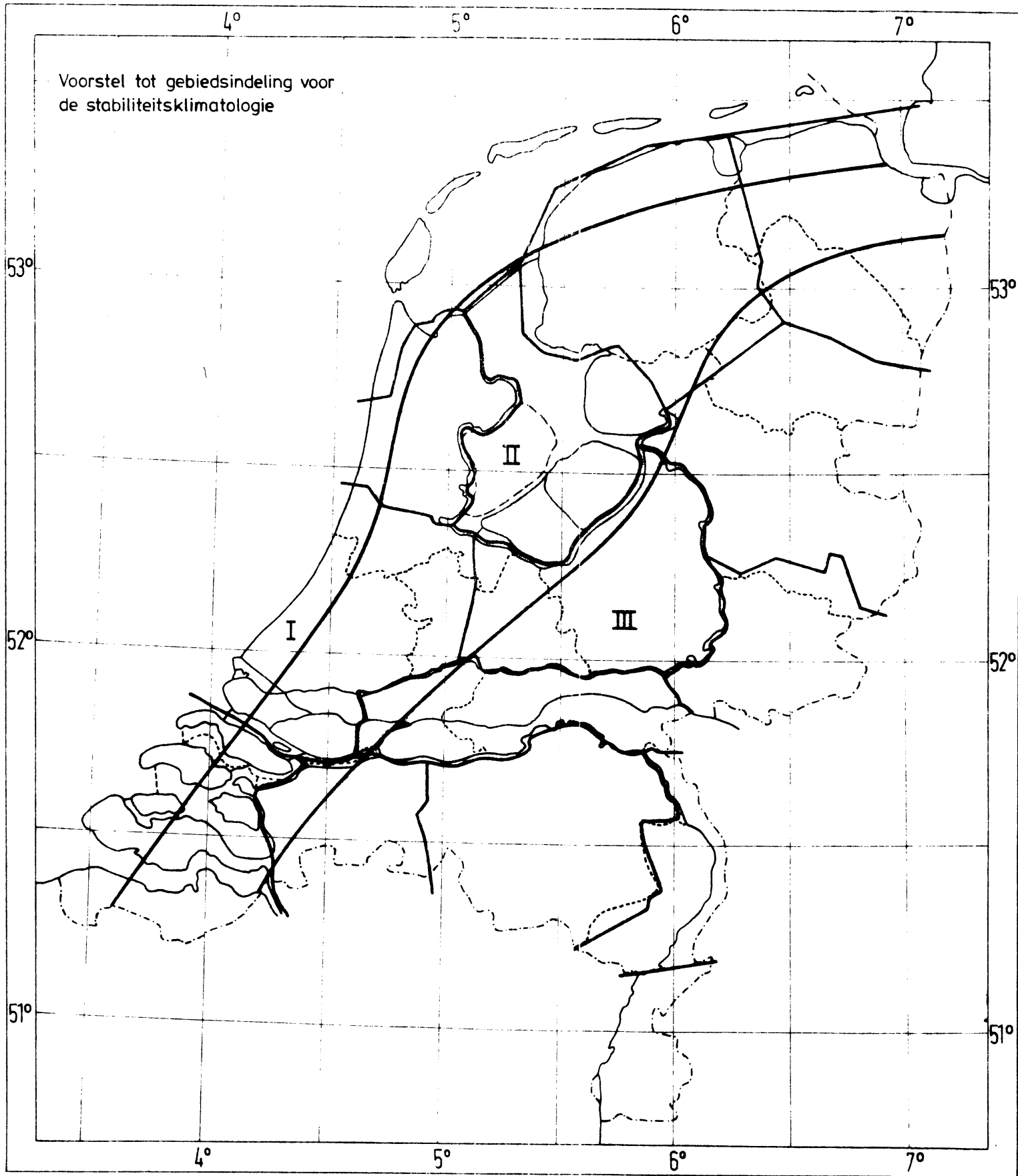
STABILITEITSKLASSE VERDELING (ZOMER)



Figuur 10  
 STABILITEITSKLASSE VERDELING (HERFST)

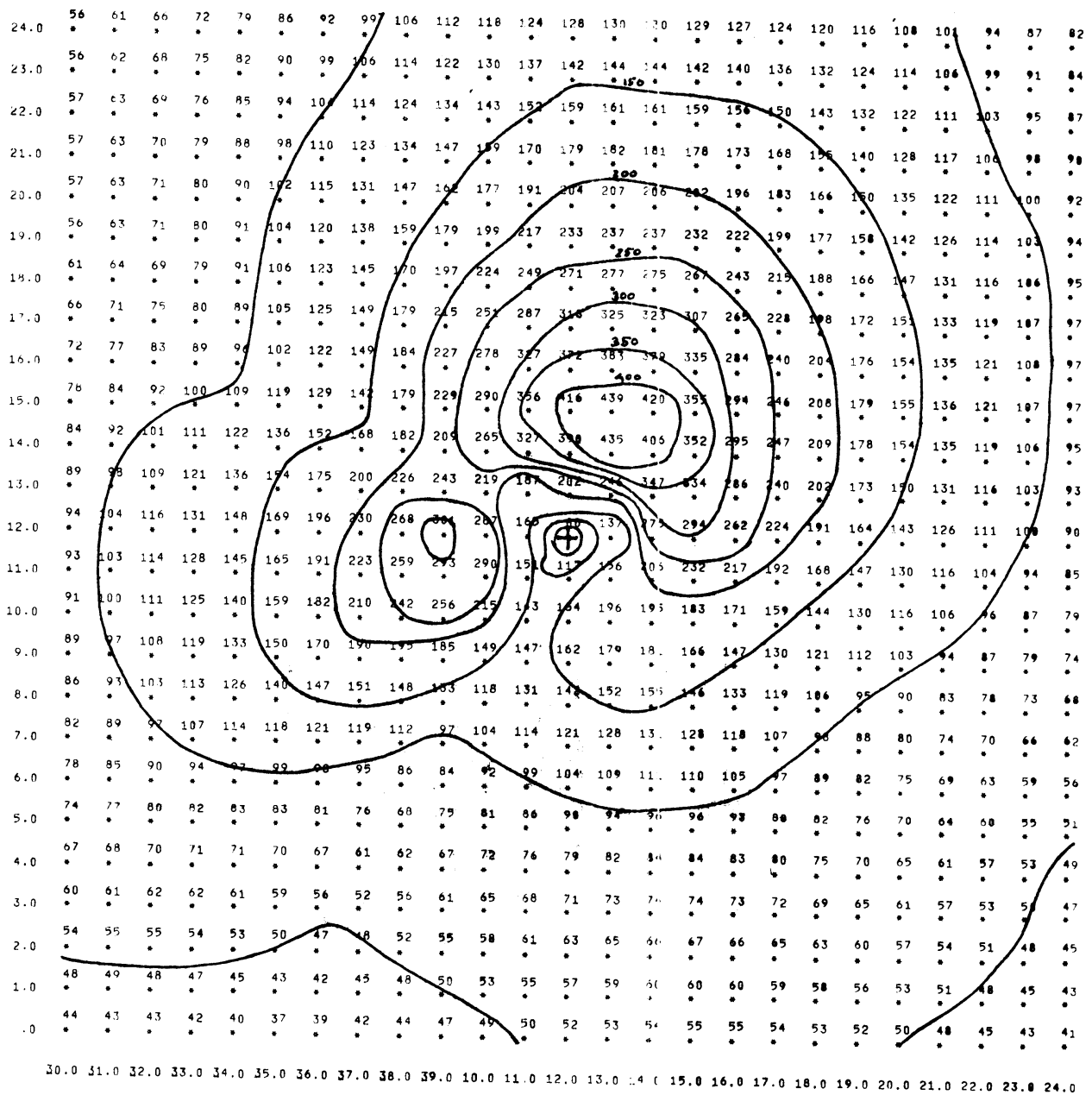


Figuur 11



JOB 1  
 GEMIDDELDDE CONCENTRATIES AAN DE GROND OVER DE WINTER GEDURENDE DAG EN NACHT

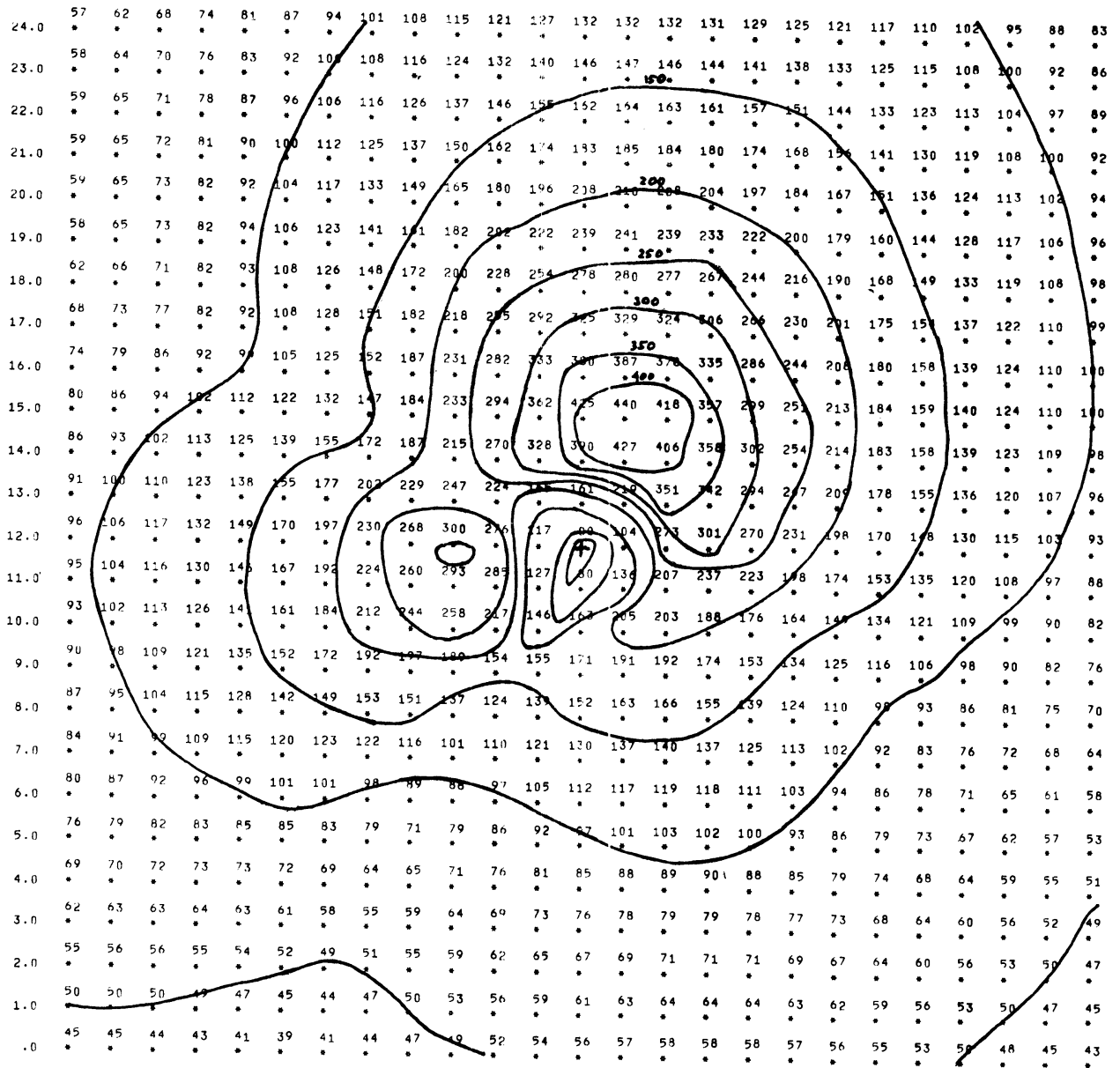
Figuur 12  
 Concentratie over een winterseizoen  
 Klimatologie: Schiphol volgens KNMI  
 Bron Q = 1000 gr/sec. H = 100m



CONCENTRATIES IN 1/10 MICROGR/M3

JOB 1  
 GEMIDDELDSE CONCENTRATIES AAN DE GROND OVER DE WINTER GEDURENDE DAG EN NACHT

Figuur 13  
 concentratie over een winterseizoen  
 klimatologie: Schiphol volgens F.B.Smith  
 Bron Q = 1000 gr/sec. H = 100m

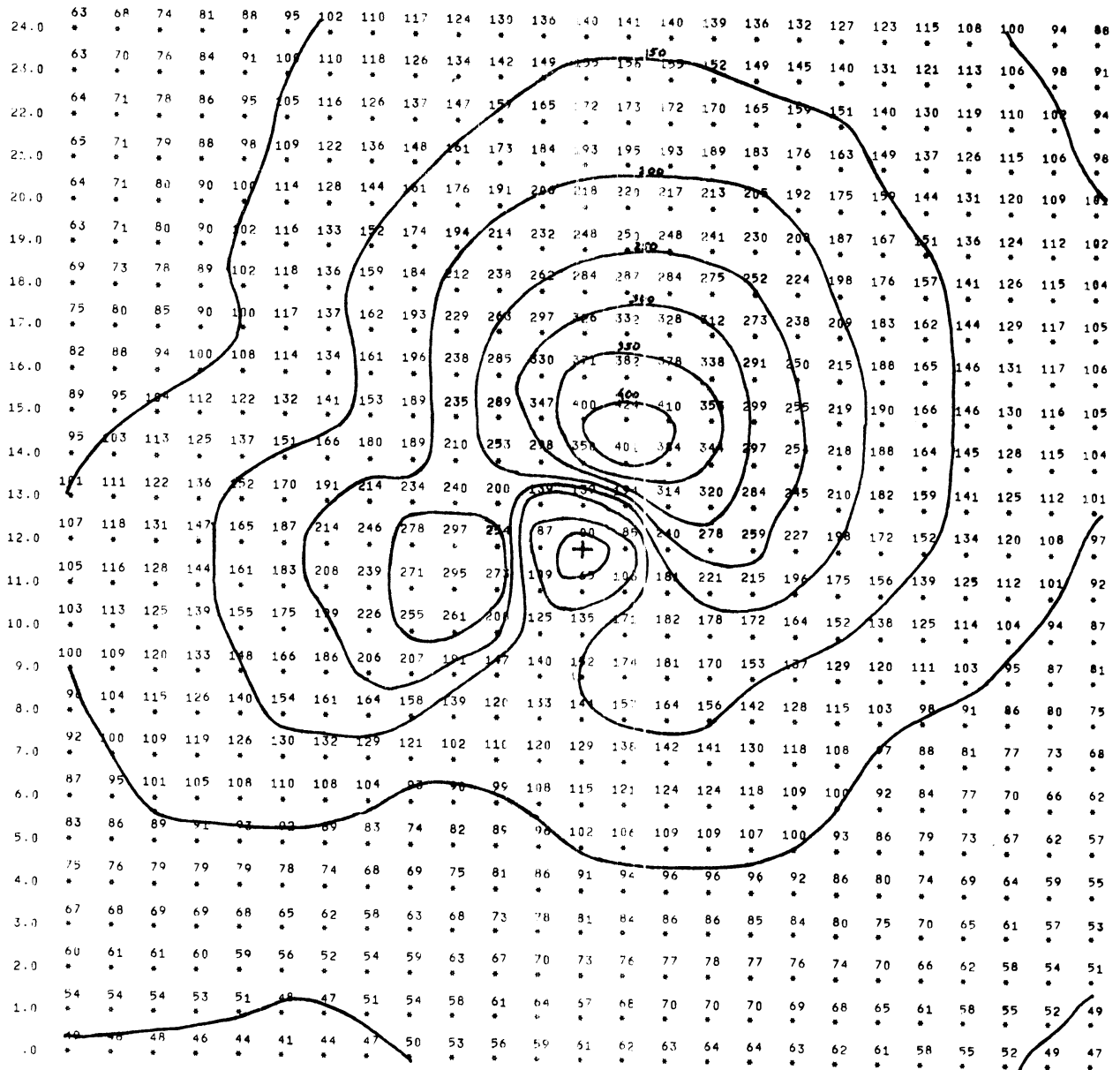


30.0 31.0 32.0 33.0 34.0 35.0 36.0 37.0 38.0 39.0 10.0 11.0 12.0 13.0 14.0 15.0 16.0 17.0 18.0 19.0 20.0 21.0 22.0 23.0 24.0

CONCENTRATIES IN 1/10 MICROGR/M3

JOB 1  
 GEMIDDELDE CONCENTRATIES AAN DE GROND OVER DE winter GEDURENDE DAG EN NACHT

Figuur 14.  
 concentratie over een winterseizoen  
 Klimatologie: Schiphol volgens D.B.Turner  
 Bron Q = 1000 gr/sec. H = 100m

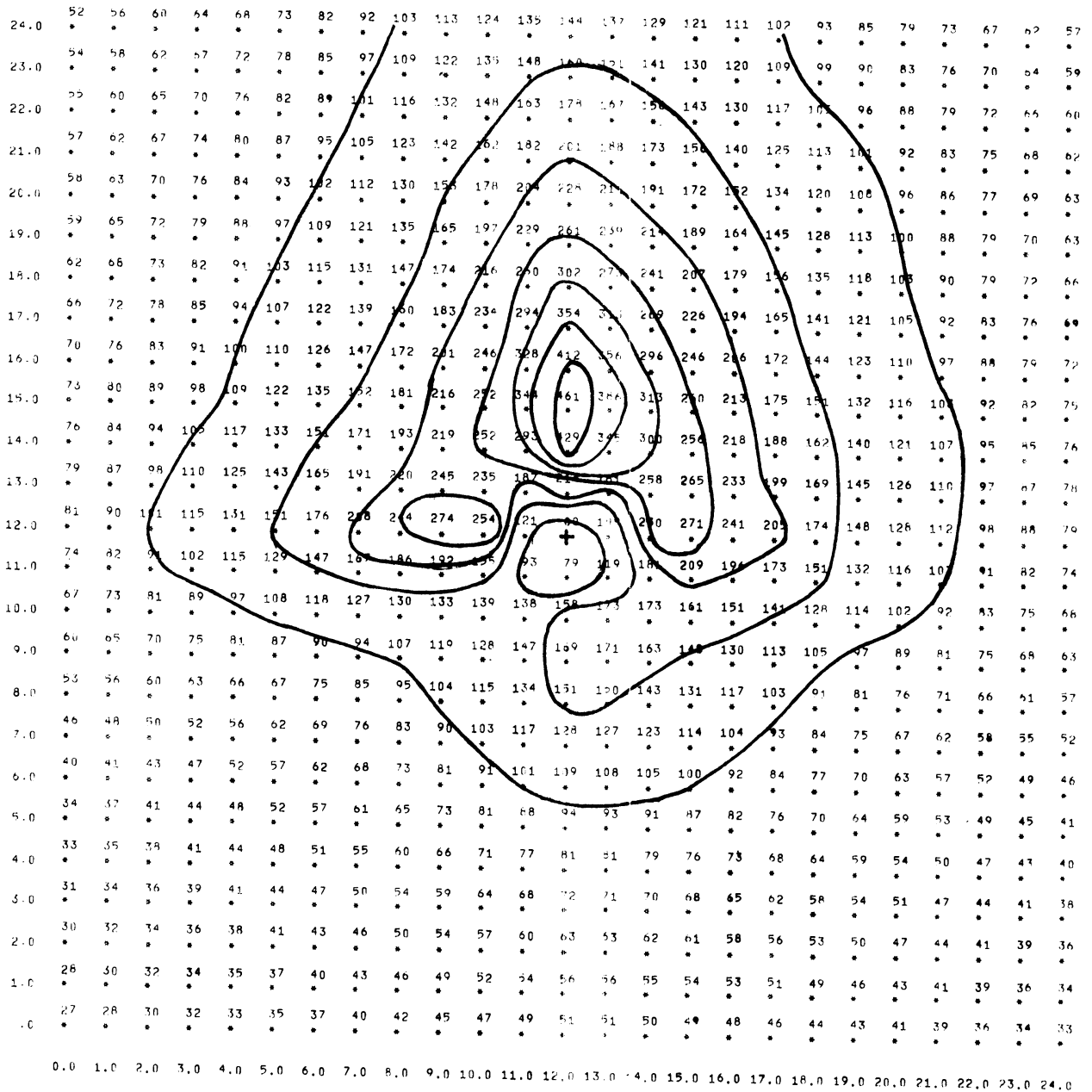


30.0 31.0 32.0 33.0 34.0 35.0 36.0 37.0 38.0 39.0 10.0 11.0 12.0 13.0 14.0 15.0 16.0 17.0 18.0 19.0 20.0 21.0 22.0 23.0 24.0

CONCENTRATIES IN 1/10 MICROGR/M3

JOB 1  
 GEM. DIELDE CONCENTRATIES AAN DE GROND OVER DE WINTER GEDURENDE DAG EN NACHT

Figuur 15  
 concentratie over een winterseizoen  
 klimatologie: Den Helder volgens KNMI  
 Bron Q = 1000 gr/sec. H = 100m

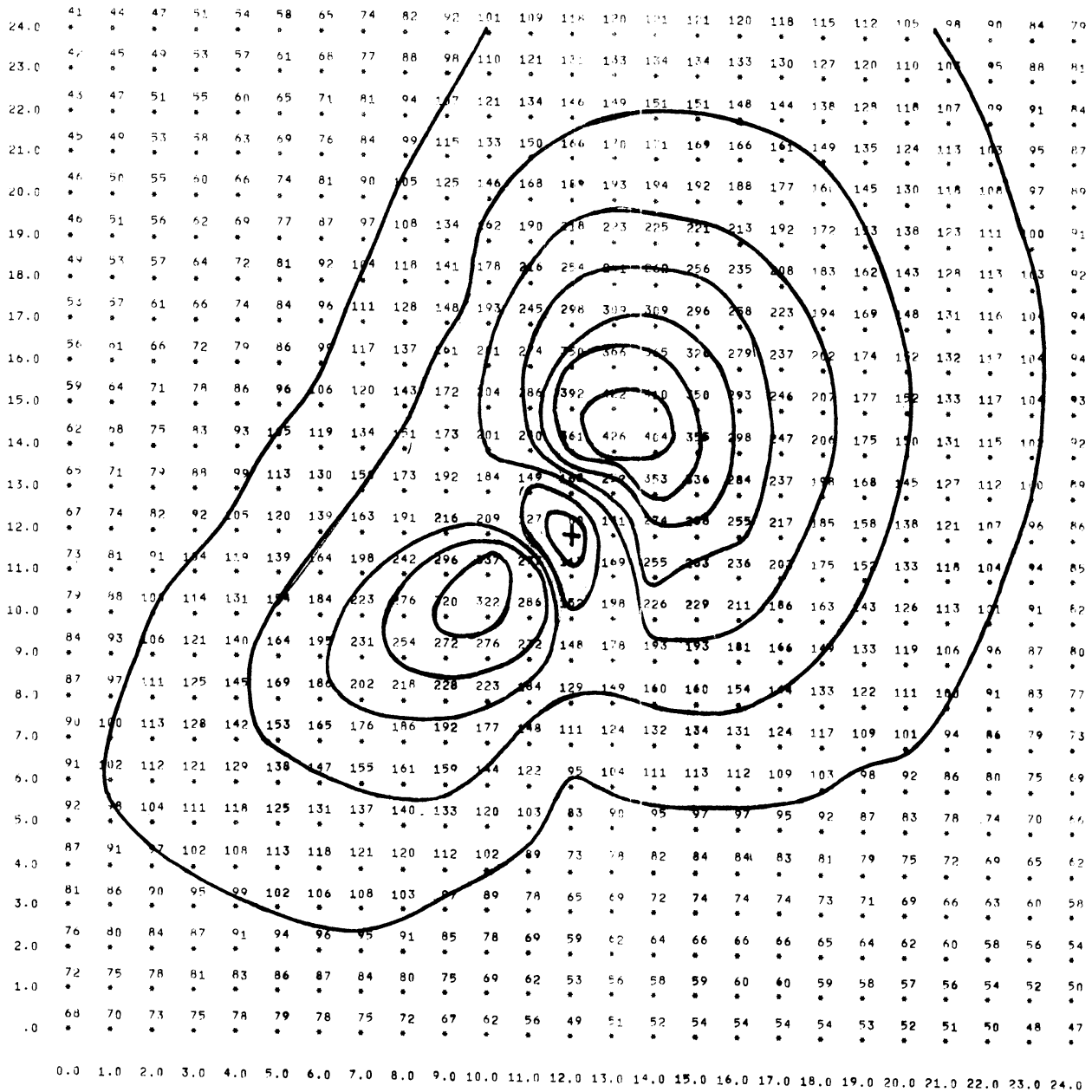


CONCENTRATIES IN 1/10 MICROGR/M3



JOH 1  
 GEMIDDELTE CONCENTRATIES AAN DE GROND OVER DE WENTE GEDURPTE DAG EN NACHT

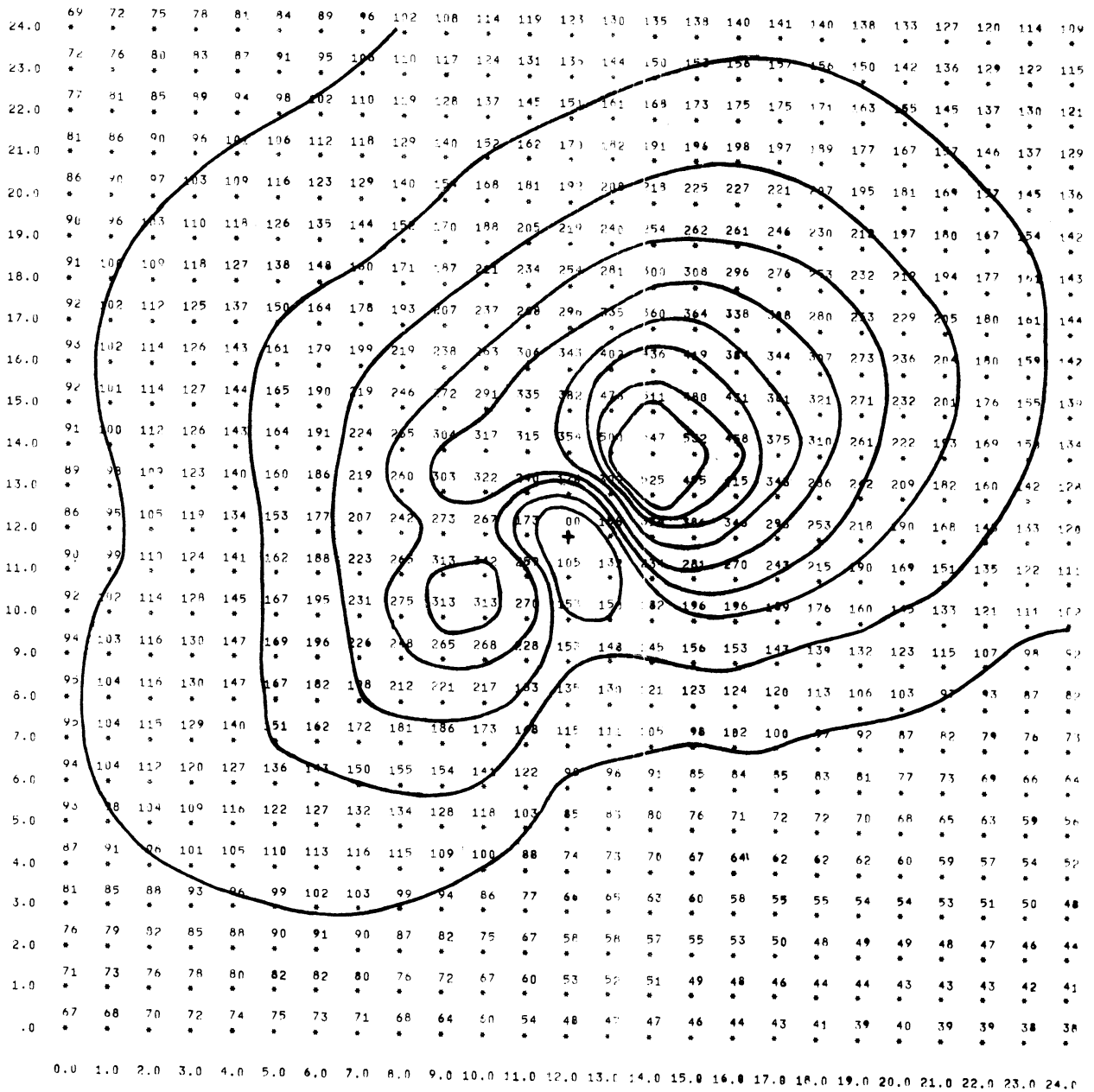
Figuur 16  
 Concentratie over een winterseizoen.  
 Klimatologie: Vlissingen volgens KIMT  
 Bron:  $Q = 1000 \text{ gr/sec}$ ,  $H = 100\text{m}$



CONCENTRATIES IN 1/10 MICROGR/M3

Figuur 17  
 concentratie over een winterseizoen  
 klimatologie: Eindhoven volgens KNMI  
 Bron Q = 1000 gr/sec. H = 100m

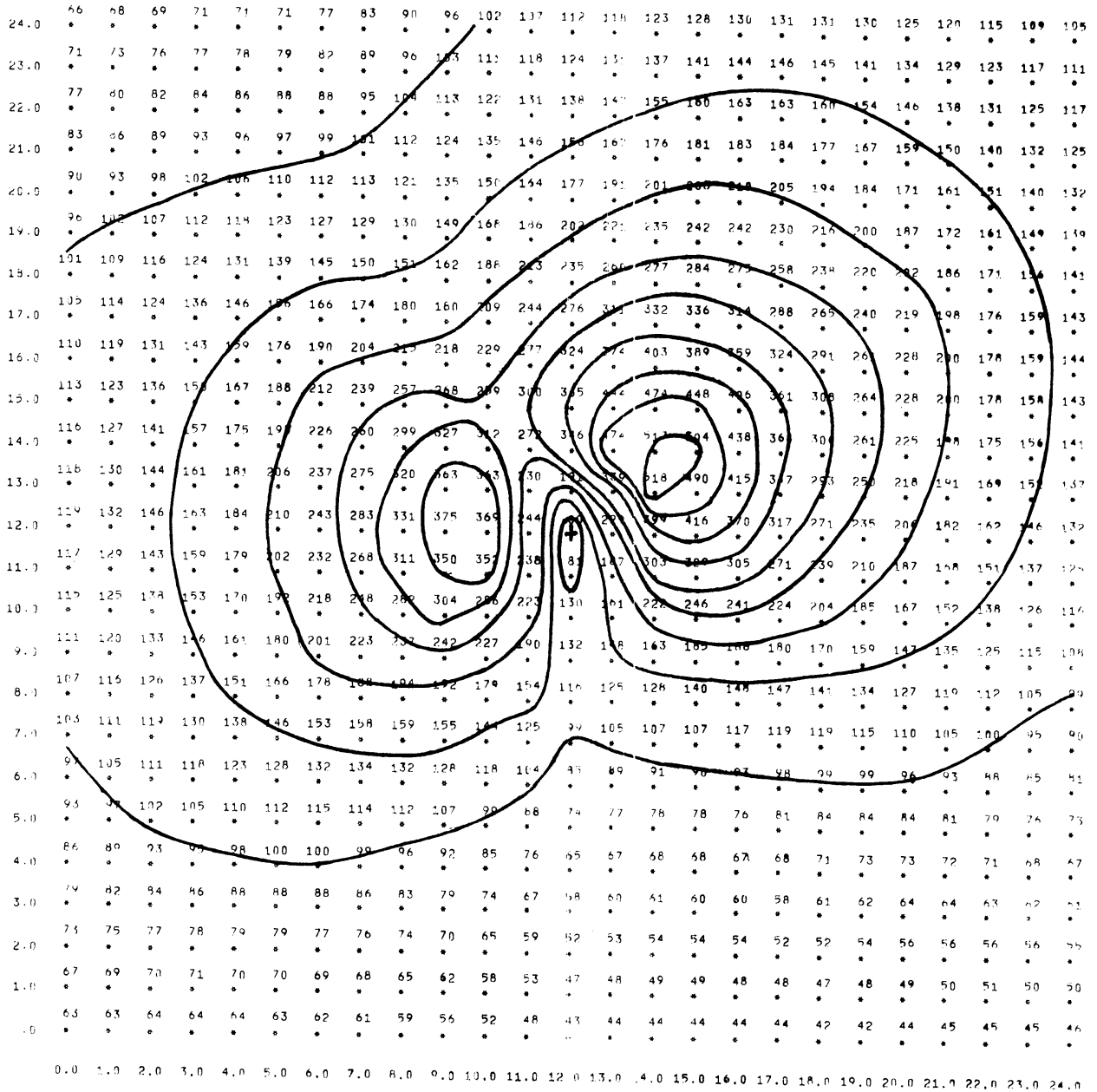
JOB 1  
 GEMIDDELTE CONCENTRATIES AAN DE GROND OVER DE WINTER SEDURENDE DAG EN NACHT



CONCENTRATIES IN 1/10 MICROGR/M3

figuur 13  
 concentratie over een winterseizoen  
 klimatologie: Eelde volgens KNMI  
 bron Q = 1000 gr/sec. H = 100m

JOB 1  
 GEMIDDELDE CONCENTRATIES AAN DE GROND OVER DE WINTER GEDURENDE DAG EN NACHT



CONCENTRATIES INI/10 MICROGR/M3