

**KONINKLIJK NEDERLANDS
METEOROLOGISCH INSTITUUT**

TECHNISCHE RAPPORTEN

T.R. - 43

C. Floor en G.S. Forbes

Was de storm van 12 mei (Hemelvaartsdag) 1983 te voorspellen?

De Bilt, 1983

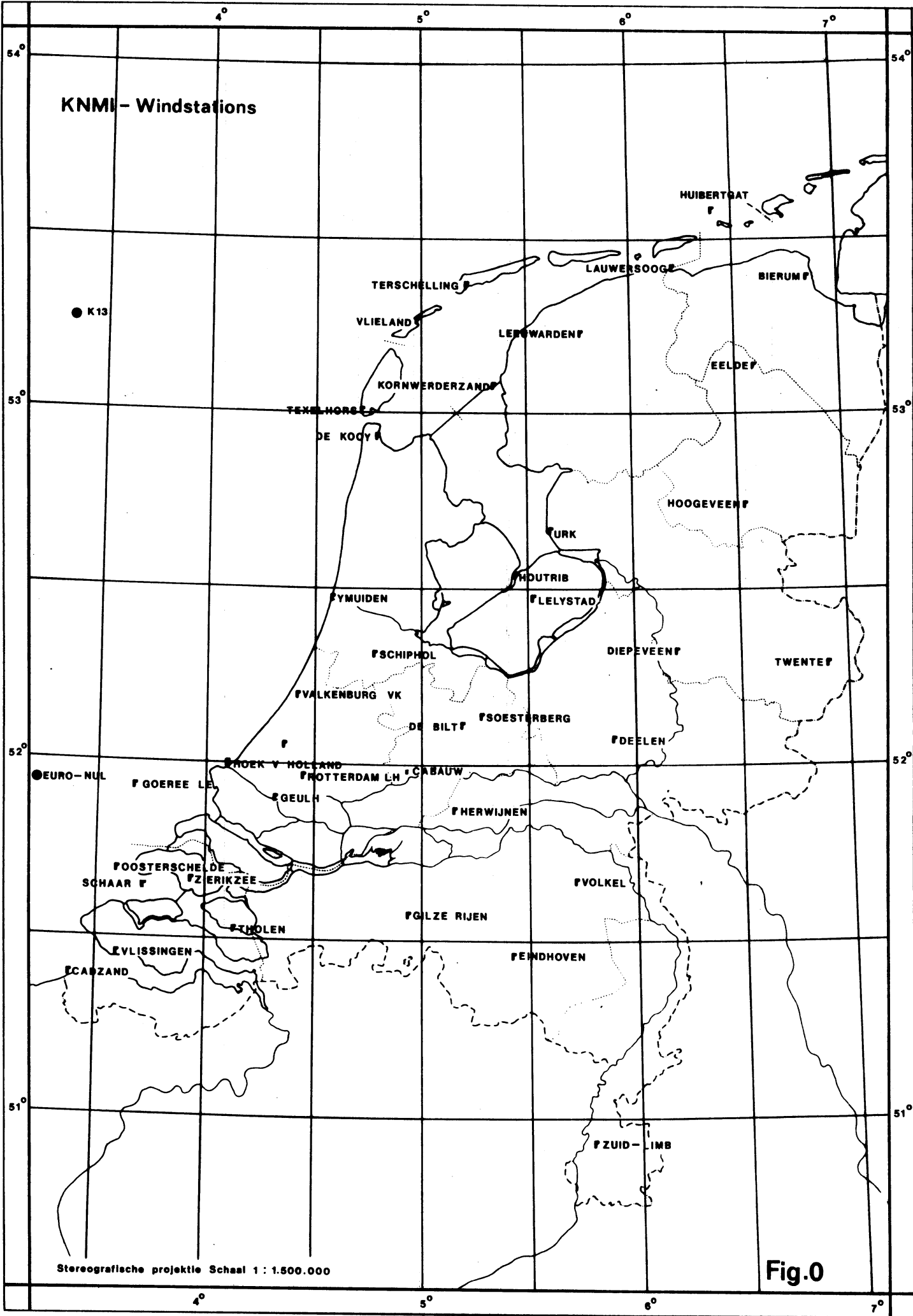


Fig.0

**KONINKLIJK NEDERLANDS
METEOROLOGISCH INSTITUUT**

TECHNISCHE RAPPORTEN

T.R. - 43

C. Floor en G.S. Forbes

Was de storm van 12 mei (Hemelvaartsdag) 1983 te voorspellen?

De Bilt, 1983

Publikatienummer: K.N.M.I. TR-43(CWD)

Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut,
Centrale Weerdienst,
Postbus 201,
3730 AE De Bilt,
Nederland.

U.D.C.: 551.582(492) :
551.509.52 :
551.553.8

WAS DE STORM VAN 12 MEI (HEMELVAARTSDAG) 1983 TE VOORSPELLEN?

C. Floor en G.S. Forbes

INHOUD

0. Inleiding	.....blz. 1
1. Stormbeschrijving	..... 1
1.1. Depressiebaan	..... 1
1.2. Het windveld	..... 2
1.3. Stormschade	..... 3
1.4. Berichtgeving	..... 3
2. Voorspelbaarheid	..... 4
2.1. Het tot stand komen van weerberichten en waarschuwingen	4
2.2. Omvang van de depressie	..... 5
2.3. Computerondersteuning	..... 5
2.4. Waarnemingen	..... 6
2.5. Plotselinge intensivering van het windveld	..... 6
2.6. Klimatologie van windsnelheden	..... 6
2.7. Was de storm te voorspellen?	..... 7
3. Tot slot	..... 8
A.1. Gemeten waarden van windsnelheden	..... 9
A.2. De analyse van weerkaarten	..... 10
Tabellen	..... 11
Figuren	..... 21

English summary, table of contents, list of tables and figure captions on next pages.

The windstorm of 12 May (Ascension Day) 1983

Summary

In this report the windstorm of 12 May (Ascension Day) 1983 over the Netherlands is described. The depression that caused it was unusual not only because of the high windspeeds that occurred but also because of its small scale and the sudden intensification of the windfield. For these reasons it was very difficult to make a correct wind forecast. A repeat of what happened on Ascension Day cannot totally be excluded.

Contents

0. Introduction	.....page 1
1. Description of the windstorm	..... 1
1.1. Path of the depression	..... 1
1.2. The windfield	..... 2
1.3. Damage caused by the windstorm	..... 3
1.4. Warnings issued by K.N.M.I.	..... 3
2. Predictability	..... 4
2.1. The process of making forecasts and warnings	..... 4
2.2. Depression size	..... 5
2.3. Computer guidance	..... 5
2.4. Observations	..... 6
2.5 The sudden intensification of the gale	..... 6
2.6. Climatology of wind speeds	..... 6
2.7. Could the gale haven been forecasted?	..... 7
3. Summary and conclusions	..... 8
Appendix 1. Measured wind speeds	..... 9
Appendix 2. The analysis of weather charts	..... 10

List of tables

1. Wind observations of the Dutch synoptic stations on May 12 1983.
(for locations: see figure on the back of front cover)
Explanation:
At each station at each time there is a box of figures: ddff
1112
dd: wind direction in tens of degrees
ff: windspeed in knots
11: gust in knots
12: maximum 10-min.-mean windspeed in the past hour.
2. Number of hourly periods in which a given force (in Beaufort) was reached or exceeded (12 May 1983).
3. Gusts and hourly-mean windspeed on 12 May 1983 for synoptic and climatological stations of the KNMI.
Explanation: at each station at each time there is a box of figures:
11FF.
11: gust in knots
FF: hourly-mean windspeed
4. Hourly-mean windspeeds in dm/s on 12 May 1983, RIV-windstations (locations: see fig. 28).
5. Gale-warnings by radio-news-broadcast, 12 May 1983.
6. May windstorms along the Dutch coast. 1964-1980, force 9 or more.
The table shows year, day, maximum windspeed (in Beaufort) and duration of the windstorm.
7. Number of hourly observations indicating strong winds (force 7 or more) and gusts (15 m/s or more).
8. Frequencies of extreme windspeeds in May.
Explanation:
F_{x830512}: maximum windspeed at 12 May 1983.
N_a : number of May-observations during the period 1961-1980 with the same windspeed or a higher windspeed.
N_p : idem, in percents.
F_{xklim} : maximum windspeed ever observed in the period 1961-1980.
9. Conversion table relating knots, m/s, km/h and force according to the Beaufort-scale.

Figure captions

1. Path of depression of 12 May 1983.
2. 500 mb weather chart, 10 May 1983, 12 UT.
3. 500 mb weather chart, 12 May 1983, 00 UT.
4. Path of depression and central pressure.
5. Positions of low center, warm front and cold front in the immediate vicinity of the Netherlands.
6. Radar image (Amsterdam Airport radar), 12 May 1983, 12 UT.
7. Weather charts on 12 May 1983.
from 09 UT until 17 UT inclusive (7a-7i).
8. Pressure-tendencies on 12 May 1983, 11 UT, in mb/hour.
9. Maximum 10-minute-mean windspeeds on 12 May 1983 in m/s
10. Maximum gusts on 12 May 1983 in m/s.
11. Maximum hourly-mean windspeeds on 12 May 1983.
12. Displacement of the wind field across the Netherlands, 12 May 1983.
The figures give the times of the ends of the hours in which the maximum hourly mean speed was measured.
13. Windspeed recording from Lelystad on 12 May 1983.
14. Windspeed recording from Vlissingen (Flushing) on 12 May 1983
15. Isobaric pattern on 12 May 1983, 09 UT.
16. Average pressure as a function of distance from the low center, 12 May 1983, 09 UT. The dashed line shows at what central pressure one arrives when extrapolating from the pressure gradient at a distance of 150 km.
17. As in figure 16, 11 UT.
18. ECMWF 12-hour forecasts of surface pressure and 1000-500 mb thickness forecasts valid at 00 UT on 12 May. (83051112 + 12).
19. As in figure 18, except 24 hour forecasts valid at 12 UT on 12 May (83051112 + 24).
20. As in figure 18, except ECMWF-analyses valid at 12 UT on 12 May 1983.
21. KNMI analysis of surface pressure (from the "Daily Weather Report"), 12 May 1983, 12 UT.
22. UK Meteorological Office 24-hour surface forecasts valid at 12 May 1983 (83051100 + 24).
23. As in figure 22, except a 24-hour forecast verifying at 06 UT on 12 May 1983 (83051106 + 24).
24. As in figure 22, except a 24-hour forecast verifying at 12 UT on 12 May 1983 (83051112 + 24).
25. Cross sections of pressure through the depression of 12 May 1983 at 09 UT, in several directions.
26. As in figure 25, except for 11 UT.
27. Mean surface pressure of Dutch and some foreign stations for the period 00 UT 12 May 1983 to 00 UT 13 May 1983. the figures give the synoptic error in the stations pressure values, based upon a smoothed analysis.
28. RIV-windstations (air pollution network).

0. INLEIDING

Op 12 mei 1983 woedde er een kortdurende zware storm langs de Nederlandse kust en boven het IJsselmeer. De storm was door het KNMI niet voorzien. In dit verslag wordt nagegaan wat er zich op die dag precies afspeelde. Verder wordt onderzocht of de storm, achteraf bezien voorspeld had kunnen worden.

1. STORMBESCHRIJVING

1.1. DEPRESSIEBAAN

De kleine depressie die de harde winden op 12 mei 1983 veroorzaakte was afkomstig van het westelijke gedeelte van de Atlantische Oceaan (fig. 1.). Met behulp van opnamen van de weersatellieten GOES-E en Meteosat-2 was achteraf de baan van de depressie vanaf 8 mei 18.00 UT min of meer te bepalen (zo'n lange voorgeschiedenis is niet ongebruikelijk omdat de depressies die, met wisselende snelheid en veranderlijke intensiteit, naar West-Europa trekken samenhangen met veel minder snel veranderende stromingspatronen in de bovenlucht). Aanvankelijk volgt de depressie een noordoostelijke koers. Geleidelijk ontwikkelt zich rond de depressie een karakteristiek komma-vormig wolkenpatroon. Op 10 mei 6.00 UT bevindt de depressie zich op ca. 300 km ten zuidoosten van New Foundland; hij is dan inmiddels ook op de weerkaart terug te vinden. Vanaf dat moment wordt de baan van de depressie bepaald door een lagedrukgebied in de bovenlucht nabij Ierland, dat in de voor dit verslag relevante periode weinig van plaats verandert (fig. 2 en 3). Langs de zuidzijde van dit lagedrukgebied loopt een krachtige straalstroom, die de depressie met een snelheid van bijna 90 km per uur meevoert in de richting van Noordwest-Spanje. Als de depressie daar op 11 mei 20 UT nog steeds uitdiepend arriveert is de druk in de kern teruggelopen tot 996 mbar (fig. 4.). Op 12 mei 3 UT kan er voor het eerst een gesloten isobaar rond de kern van het laag getrokken worden. De depressie bevindt zich op dat moment iets ten noorden van Bretagne, de kerndruk bedraagt 987 mbar. Een uur later wordt een eerste aanwijzing van harde wind met windstoten gerapporteerd: een station nabij de monding van de Loire geeft windkracht 7 met windstoten tot 26 m/s (93 km/uur). Pas 3 uur later, om 7 UT, wordt dit bericht gevolgd door soortgelijke berichten: windkracht 8 en windstoten van 19 m/s (69 km/uur) langs de Loire ten zuiden en zuidwesten van Parijs. De depressiekern is dan met een snelheid van ongeveer 65 km/uur op weg naar Kaap Griz Nez, waar om 9 UT de laagste kerndruk bereikt wordt: 982 mbar. Langzaam opvullend trekt de depressie met een snelheid van ongeveer 70 km/uur langs onze kust. Fig. 5. geeft de posities van de depressiekern, het warmtefront en het koufront op verschillende tijdstippen op 12 mei. Neerslag viel er vooral uit de bewolking voor het warmtefront uit en tijdens buien rond de tijd van de koufrontpassage (vgl. fig. 6.). De neerslaghoeveelheden liepen uiteen van 0,4 mm tot 8 mm en bedroegen gemiddeld ca. 4 mm. De hoogste windsnelheden en de grootste windstoten kwamen voor in de koude lucht achter het koufront, en wel in de buurt van de troglijn, die op fig. 7 a-i met een stippellijn is weergegeven. De trog verplaatste zich sneller dan het koufront en valt vanaf 13 uur UT samen met het koufront. Achter de trog komen grote drukstijgingen voor: tussen 10 en 11 UT bedroegen deze

plaatselijk meer dan 6 mbar per uur (vgl. fig. 8.). Om 14 UT is de kern van de depressie ons land gepasseerd en trekt hij weg naar de zuidpunt van Noorwegen. Na 20 UT komen er ook in het Waddengebied geen harde wind en windstoten meer voor.

1.2. HET WINDVELD*

De grootste windsnelheden die met de depressie samenhangen traden op in een gebied ten zuidoosten van de depressiekern. De strook met hoge windsnelheden viel samen met het Nederlands kustgebied en het IJsselmeer. Fig. 9. geeft de opgetreden maximale windsnelheden (gemiddeld over 10 min). Voor ons land lopen de waarden uiteen van 31 m/s (windkracht 11) voor de kust nabij Cadzand tot 13 m/s (windkracht 6) in Twente. Fig. 10. geeft de waarden van de windsnelheid tijdens de sterkste windstoten. Nu liggen de waarden tussen 19.5 m/s (70 km/uur) in Beek en niet minder dan 37 m/s (133 km/uur) nabij Cadzand. Het is waarschijnlijk dat plaatselijk grotere windsnelheden en -stoten voorkwamen dan de figuren aangeven. Dit was bijvoorbeeld het geval in Utrecht waar een lang smal stormschadespoor werd waargenomen (Forbes 1983). De verhouding tussen de windsnelheid in windstoten en de 10-min.-gemiddelde windsnelheid heet "de vlagfaktor. Boven land is de vlagfaktor altijd groter dan boven zee of langs de kust. Op 12 mei 1983 waren de vlagfactoren langs de kust gemiddeld 1.20; boven land was dat 1.43 (max. stoot/max. 10-min.-gemiddelde). De verdeling van de hoogste uurgemiddelde windsnelheden over Nederland wordt gegeven in fig. 11. De analyse is gebaseerd op meetgegevens van de windstations van het KNMI en die van het Rijks Instituut voor de Volksgezondheid (RIV) te Bilthoven. De kaart van fig. 12. is eveneens samengesteld met behulp van KNMI en RIV-gegevens; hij laat zien hoe het windveld van de depressie van zuid naar noord over het land schuift. De getallen geven het einde van het uurvak aan (in UT) waarin de hoogste uurgemiddelde wind werd gemeten. De lijnen zijn op te vatten als isochronen: lijnen van punten waarop de storm op dezelfde tijd op zijn hoogtepunt was. Meer uitgebreide windgegevens zijn opgenomen in Tabel 1-4. De uurlijkse windwaarnemingen van Nederlandse waarnemingsstations staan vermeld in Tabel 1. Uit deze gegevens is Tabel 2 samengesteld, die het aantal waarnemingen geeft, waarbij de windsnelheid een gegeven windkracht volgens de schaal van Beaufort bereikte of overschreed. Het rechterdeel van de tabel is ontleend aan de waarden rond het hele uur; het linkerdeel is gebaseerd op de waarden van de maximale 10-min-gemiddelde windsnelheid per uurvak. Tabel 3 geeft de maximale windstoten en de uurgemiddelde windsnelheden per uurvak voor de KNMI-windstations. Tabel 4 geeft de uurgemiddelden van de windsnelheid van de RIV-windstations. Informatie over de ligging van de KNMI-windstations wordt gegeven in de figuur op de binnenzijde van de voorkaft; de RIV-stations staan in fig. 28.

* Zie ook de opmerkingen over gemeten waarden van windsnelheden in Aanhangsel 1.

1.3. STORMSCHADE*

De schade die werd aangericht door de storm en de daarmee vergezeld gaande windstoten was groot. Langs de Zeeuwse- en Hollandse kust moest een groot aantal strandpaviljoens, vakantiehuisjes en feesttenten het ontgelden. De Zeelandbrug moest voor het eerst in zijn geschiedenis worden afgesloten, evenals de Moerdijkbrug, de Haringvlietbrug, de Volkerrakdam en de weg Bergen op Zoom-Vlissingen. Later op de dag werden ook de dijk Enkhuizen-Lelystad en de Afsluitdijk afgesloten.

Tientallen caravans woeien de berm in. In Zeeland was het rijden met caravans enige tijd verboden. Verder had het wegverkeer hinder van omgevallen bomen.

Het scheepvaartverkeer op de Westerschelde raakte in ernstige moeilijkheden. Voor anker liggende schepen in Vlissingen raakten op drift of liepen aan de grond. Ook in de Rotterdamse haven raakten schepen op drift. Een ervan sleepte drie elevatoren mee die bezig waren het schip te lossen. Een groot aantal containers woei om of raakte te water.

De grootste problemen waren er echter op het IJsselmeer, waar op deze Hemelvaartsdag een groot aantal watersportevenementen was georganiseerd. De ochtend was somber en regenachtig geweest ten gevolge van de bewolking die voor het warmtefront uit zat. Om 13.30 MEZT bereikte het warmtefront het zuidelijke deel van het Markermeer en trok vervolgens in noordoostelijke richting weg. Het inzetten van de opklaringen zal ongetwijfeld velen gestimuleerd hebben om er met boot of zeilplank op uit te trekken. Niet lang daarna nam de wind echter toe; zowel tijdens de koufrontpassage als bij de eigenlijke storm die kort daarna opstak, kwamen hoge windsnelheden voor (vgl. fig. 13.). De harde storm verraste veel landgenoten, die voor beroep of recreatie betrokken waren bij windgevoelige activiteiten, in het bijzonder de lichte scheepvaart, en stelde hen voor grote problemen. Na het opmaken van de trieste balans bleek dat de storm ongeveer 10 slachtoffers geëist had.

1.4. BERICHTGEVING

In verband met al of niet genomen voorzorgsmaatregelen is het van belang of er voor de storm is gewaarschuwd en op welke tijdstippen het KNMI waarschuwingen uitgaf. De uitgegeven waarschuwingen, die zijn verzonden aan de radionieuwsdienst ANP, zijn hiertoe opgesomd in Tabel 5.

* De informatie in deze paragraaf is gebaseerd op persberichten (knipselkrant KNMI). Hoewel sommige van deze berichten meteorologische onjuistheden bevatten en in een enkel geval ook de berichtgeving door het KNMI foutief beschreven, is er hier van uitgegaan dat de rest van de berichtgeving door de betrokken redakties geverifieerd en juist bevonden is.

2. VOORSPELBAARHEID

In het voorgaande werd getracht een beeld te schetsen van wat zich op 12 mei 1983 heeft afgespeeld. We staan nu stil bij de vraag of deze storm voorspeld had kunnen worden.

Om deze vraag te kunnen beantwoorden moeten we iets meer weten over de manier waarop weerberichten en waarschuwingen tot stand komen. Vandaar dat we nu eerst in grove lijnen het "produktieproces" van zo'n bericht zullen beschrijven; een uitvoeriger beschrijving is te vinden in Floor (1983 a) en Floor (1983 b).

2.1. HET TOT STAND KOMEN VAN WEERBERICHTEN EN WAARSCHUWINGEN

Aan de basis van elk weerbericht staan de weerwaarnemingen die over de hele wereld enkele malen per dag op 4600 grondstations en vanaf ruim 700 schepen verricht worden. Met behulp van deze waarnemingen kan een beeld gevormd worden van het weer aan het aardoppervlak. Om veranderingen in dit weer te kunnen voorzien is aanvullende informatie nodig over het weer in de bovenlucht. Daarom stijgen dagelijks op ruim 800 plaatsen, verspreid over de hele aarde, tweemaal per dag weerballonnen omhoog, die de meetapparatuur voor weermetingen op verschillende hoogten met zicht meevoeren. Alle waarnemingsgegevens, dus zowel die van de grond als die van de bovenlucht, worden ingevoerd in de inzamelcomputers van een wereldomvattend meteorologisch communicatienetwerk. Via dit netwerk kan elke meteorologische dienst over de waarnemingen beschikken, om ze vervolgens in kaart te brengen voor de meteoroloog of als invoer te gebruiken van een computermodel van de atmosfeer. Vanaf dat moment gaan meteoroloog en computer enige tijd hun eigen weg. Beide maken zij een zo goed mogelijke analyse van de weersituatie die als uitgangspunt zal dienen voor het construeren van verwachte kaarten. Vervolgens legt de meteoroloog een aantal van deze kaarten op elkaar om de verplaatsing en de ontwikkeling van de weersystemen op de kaarten te kunnen volgen en vandaar uit te komen tot een verwachte weerkaart (prog) van bijvoorbeeld 12 uur vooruit. De computermodellen produceren eveneens een prog, maar gebruiken daarbij een omvangrijk complex van wiskundige formuleringen van de natuurkundige wetten die het weerverloop beschrijven. De computerprog komt uiteindelijk bij de meteoroloog terecht. Deze vergelijkt hem met zijn eigen "handprog" en beslist uiteindelijk hoe de verwachting eruit zal komen te zien. De meteoroloog kan op zijn kaart niet meer zien dan de waarnemingen op zijn kaart en de dichtheid van de waarnemingsposten toelaten. Daardoor zal zijn beeld van het boven land optredende weer altijd vollediger zijn dan dat van het weer boven zee, waar de waarnemingsgegevens veel schaarser zijn. Ook bij de computermodellen is er een benedengrens aan de fijnmazigheid waarmee ze de weersituatie kunnen analyseren en voor het maken van progs kunnen doorrekenen. Het model van het Europees centrum voor weersvoorspelling op de middellange termijn (ECMWF) in Reading (Engelse), dat de computerprognoses maakt die bij het opstellen van de verwachting door het KNMI gebruikt worden, voert zijn berekeningen uit op zgn. roosterpunten die 200 km van elkaar verwijderd zijn. Daarnaast beschikt de meteoroloog te De Bilt over computerprognoses die afkomstig zijn van de "Meteorological Office" te Bracknell (Engeland) (roosterpuntafstand bij verzending 250 km) en van het eigen KNMI-model (roosterpuntafstand 188 km).

Evenals de meteoroloog een "blinde vlek" heeft voor weersverschijnselen die kleiner zijn dan de afstand tussen zijn waarnemingsstations heeft een computermodel zijn blinde vlek voor die weerfenomenen die kleinschaliger zijn dan de afstand tussen roosterpunten. Het zijn deze blinde vlekken die de meteoroloog op 12 mei parten speelden, zoals we in het nu volgende zullen zien.

2.2. OMVANG VAN DE DEPRESSIE

De depressie van 12 mei en het bijbehorende windveld waren uitzonderlijk klein van afmetingen. De doorsnede van de depressie bedroeg ongeveer 150 kilometer; de depressie paste geheel binnen Nederland. Fig. 15. illustreert de kleine omvang van de depressie ten opzichte van het grootschalig isobarenpatroon over West-Europa en de Britse Eilanden. Het gebied met harde winden was slechts een smalle strook die lag over het Nederlands kustgebied en het IJsselmeer.

Te Vlissingen, ca. 60 km ten zuidoosten van de baan van de depressie, bedroeg de maximale windsnelheid (10-min.-gemiddelde, willekeurige tijd) 28 m/s (windkracht 10); op het Noordzeeplatform K-13, eveneens ongeveer 60 km van de depressiebaan maar ten noordwesten ervan gelegen, slechts 10 m/s (windkracht 5). De kleinschalige ruimtelijke schaal correspondeert met een kleine tijdschaal. De storm duurde slechts 8 uur*; tabel 6 laat zien dat de 5 stormen met windkracht 9 of meer die in de periode 1964-1980 in de maand mei optraden twee tot dertien maal zo lang duurden.

2.3. COMPUTER-ONDERSTEUNING

Door de kleine omvang van de depressie is het niet mogelijk om hem met de grootschalige computermodellen van de atmosfeer te beschrijven. Het ECMWF rekent op een rooster met roosterpuntafstanden van 200 km, maar verzendt de resultaten met een roosterpuntafstand van 300 km. Het KNMI - BK-4 model rekent op een zgn. telescooprooster met een roosterpuntafstand van 188 km. De Engelse meteorologische dienst te Bracknell bezit een "grofmazig" model en een "fijnmazig" model met roosterpuntafstanden van respectievelijk 150 en 75 km; de rekenresultaten worden echter volgens internationale afspraken verzonden met een roosterpuntafstand van 250 km. Van al deze modellen mag men dus, gezien het gebruikte reken- of "verzend"-rooster, niet verwachten dat een kleinschalige depressie van 150 km in doorsnee beschreven kan worden.

Fig. 16 en 17 illustreren dit nog eens duidelijk. De getrokken krommen geven het verloop van de luchtdruk aan, gemiddeld over 4 doorsneden (voor- achter; links- rechts; linksvoor- rechtsachter en rechtsvoor- linksachter)(vgl. fig. 25 rechtsonder). Met een stippellijn is aangegeven op welke kerndruk men uitkomt, wanneer men de drukgradiënt op 150 km afstand van het centrum lineair extrapoleert tot aan de kern. Om 9.00 UT is het resultaat 4.3 mbar te hoog, op 11.00 UT 3.5 mbar.

* De duur van een stormperiode wordt gedefinieerd als het aantal uren dat ligt tussen het tijdstip waarop ergens op een kuststation voor het eerst windkracht zeven of meer wordt waargenomen en het tijdstip waarop ergens op een kuststation voor de laatste maal windkracht 7 of meer wordt waargenomen (waarnemingstijd rond het hele uur) (Augustijn en Buddingh, 1981)

Fig. 18 en 19 laten zien dat de ECMWF prognoses voor 12 en 24 uur vooruit, (opgesteld op basis van gegevens van 11 mei 1983 12 UT en geldig voor 12 mei 00 UT en 12 UT), die in de vroege ochtend van 12 mei als hulpmiddel aan de meteoroloog worden aangereikt, de betrokken depressie niet tonen. Ook voor operationele analyseprogramma's bleek de depressie in het algemeen te kleinschalig, zoals de ECMWF-analyse (fig. 22) en de computeranalyse voor het "Dagelijks weerbericht" (fig. 23) laten zien (vgl. fig. 7.d.). De handbewerkte computerprognoses van de Engelse Meteorologische Dienst te Bracknell tonen de depressie wel maar geven geen aanleiding om windsterkten tot 10 Bft te verwachten.

2.4. WAARNEMINGEN

Ook voor het waarnemingsnet geldt dat de depressie te kleinschalig was om goed met behulp van dit netwerk onderkend, gelokaliseerd en op juiste waarde geschat te worden. Dit geldt met name voor het gebied boven het Kanaal en het zuidelijk deel van de Noordzee. Met behulp van Tabel 7 is dit te illustreren. De tabel laat zien hoeveel stations op elk van de weerkaarten een harde, geruimde wind meldden (windkracht 7 of meer) of windstoten van meer dan 15 m/s. De tabel loopt tot en met 10 UT, het tijdstip waarop de (nog niet geruimde) wind op de windmeetpaal Oosterschelde de sterkte van 7 Bft bereikte, met stoten van 18 m/s (65 km/uur). Een uur later was de storm in Zeeland al op zijn hoogtepunt: windkracht 10 en windstoten van 36 m/s (130 km/uur).

2.5. PLOTSELINGE INTENSIVERING VAN HET WINDVELD

Het windveld van de depressie van 12 mei was vlak voor onze landsgrenzen sterk in intensiteit toegenomen. Het is opmerkelijk dat de grootste windsnelheden rond de depressie voorkwamen terwijl deze alweer aan het opvullen was. De diepste kerndruk van 982 mb werd om 9 UT bereikt boven Kaap Griz Nez (fig. 4, 7a); de grootste windsnelheden werden gemeten in het gebied dat daarna onder de invloedssfeer van de depressie kwam (vgl. fig. 9 en 10). Langs de kust bij de Nederlands-Belgische grens werd even windkracht 11 gemeten; ca. 40 km voor de landsgrens was het gebied met windkracht 10 begonnen terwijl nog eens 40 km eerder windkracht 9 voor het eerst als 10-minuten gemiddelde voorkwam. Bij de gegeven treksnelheid van ca. 70 km/uur komen 40 km en 80 km afstand dus overeen met ruim een half uur, resp. ruim een uur gaans voor de Nederlandse grens.

Deze ontwikkeling was bijzonder onverwacht. Ook was het gemiddeld drukverval in de buurt van de opvullende depressie om 11.00 UT niet groter dan om 9.00 UT (vgl. fig. 16 en 17). De hoge windsnelheden moeten dus veroorzaakt zijn door drukverschillen die nog kleinschaliger waren dan de depressie zelf. Fig. 25 en 26 geven hiervoor een aanwijzing. Tussen 9.00 UT en 11.00 UT zijn het vooral de drukverschillen in de richtingen "achterwaarts" en "rechtsachter" waar de grootste toename in steilheid plaatsvindt; dit is dus juist het gebied waarin de hoogste windsnelheden optreden en dat koers zette naar Zeeland.

2.6. KLIMATOLOGIE WINDSNELHEDEN

De windsnelheden die op 12 mei 1983 werden gemeten waren vooral in het zuidwesten van het land extreem hoog. Met behulp van tabel 8 kan dit geïllustreerd worden. Deze tabel bevat gegevens van 13

Nederlandse stations die zijn ontleend aan de frekwentietabellen van de windwaarnemingen in de periode 1961-1980. In totaal gaat het om 14880 waarnemingen in de maand mei per station. De tabel bevat de hoogste windsnelheid (gebaseerd op de 10-minuten-gemiddelden van de waarnemingen rond het hele uur) op 12 mei 1983, het aantal malen dat in de periode 1961-1980 eenzelfde of een hogere windsnelheid werd gemeten (rond het hele uur) (in aantallen en in procenten) en de hoogste windsnelheid die in die 20-jarige periode in mei rond het hele uur werd gemeten. Voor Vlissingen, Rotterdam en Volkel was de windsnelheid groter dan op elk heel uur in de 20-jarige periode; Te Vlissingen en Rotterdam zelf 1 Bft hoger dan het maximum van die periode. De gegevens van Vlissingen zijn naar het verleden toe door te trekken tot 1910. Het blijkt dat de op 12 mei 1983 gemeten windsnelheden in die 70-jarige periode in de maand mei niet voorkwamen. Men moet dan wel in de tijdvakken dat er te Vlissingen geen waarnemingen werden verricht, de waarnemingen van Souburg gebruiken of, waar beide waarnemingen ontbreken, die van het lichtschip Noordhinder. Verder moet men voor de periode 1910-1960 genoeg nemen met waarnemingen van geringere kwaliteit of representativiteit.

Tabel 6 geeft een inzicht in het aantal mei-dagen waarop langs de Nederlandse kust een storm van windkracht 9 of meer werd waargenomen. Uit de tabel kan worden afgeleid dat de nu opgetreden windsnelheden in de periode 1964-1980 tweemaal zijn voorgekomen (totaal 527 dagen). Ook de klimatologie gaf dus geen aanleiding om op de hoede te zijn voor een zo zware storm als op 12 mei 1983 optrad.

2.7. WAS DE STORM TE VOORSPELLEN?

Uit het voorgaande kan geconcludeerd worden dat de storm van 12 mei zeer moeilijk te voorspellen was en wel om de volgende redenen:

- Het betreft een voor de meimaand klimatologisch zeldzaam gebeuren: de vuistregel die zegt dat een gebeurtenis moeilijker te voorspellen is, naarmate hij zeldzamer is, gaat ook in dit geval op.
- De depressie was zeer kleinschalig. Daardoor kunnen computeranalyses en -prognoses het verschijnsel niet beschrijven of in hun berekeningen betrekken. Dit had tot gevolg dat de depressie in de ECMWF progs, niet voorkwam. Daarnaast maakte de kleinschaligheid dat de depressie op de weerkaart moeilijker te lokaliseren was en zijn intensiteit moeilijk peilbaar.
- Het windveld van de depressie nam vlak voor Zeeland onverwacht in sterkte toe met ca. 3 Bft.

Om deze redenen kon voor de maximale sterkte van de windkracht (10 Bft) niet meer dan een "nowcast" (korte termijn verwachting) gegeven worden toen de storm het zuiden van ons land reeds had bereikt en was het op basis van de beschikbare waarnemingen en hulpmiddelen onmogelijk tijdig een juiste windverwachting en -waarschuwing uit te geven.

3. TOT SLOT

In dit rapport werden de gebeurtenissen rond de storm van 12 mei 1983 boven het Nederlands kustgebied en het IJsselmeer beschreven. De depressie die de storm veroorzaakte was niet alleen uitzonderlijk door de grote windsnelheden en de krachtige windstoten die optraden, maar vooral ook door de kleine ruimtelijke- en tijdschaal waarop resp. waarin het gebeuren zich afspeelde en door de plotselinge intensivering van het bij de depressie behorende windveld.

Deze factoren maakten het geven van een juiste windverwachting zeer moeilijk. Een herhaling van een dergelijke gebeurtenis, waarbij de verwachting opnieuw mislukt, is in de toekomst niet geheel uit te sluiten.

LITERATUUR

- Augustein B. en H.A. Buddingh "Storm aan de Nederlandse kust"
KNMI T.R. 2 (1981)
- Floor C. "Weerberichten/Weerbedrijf nieuwe stijl",
Ao-reeks N° 1973, (1983 a)
- Floor C. "Operationele Meteorologie".
KNMI T.R. 34 (1983 b)
- Forbes G.S. "Organised microscale structure of the
windstorm of 12 May 1983 in Utrecht en
vicinity" KNMI TR-36 (1983)
- RIV "Nationaal meetnet voor
luchtverontreiniging; Technische Gegevens"
NML-RIV nr. 20 (1978).

AANHANGSEL I: GEMETEN WAARDEN VAN WINDSNELHEDEN

In dit verslag komen een groot aantal malen gemeten windsnelheden voor, waarvan de sterkte is uitgedrukt in getallen. Alle windsnelheden zijn gemeten op 10 m boven terreinhoogte. Voor een goed begrip is het noodzakelijk onderscheid te maken tussen de betekenissen van die windsnelheden en de bijbehorende getallen. Een eerste belangrijk onderscheid is het verschil tussen windstoten en windsnelheden die zijn gemiddeld over een bepaald tijdvak (bijvoorbeeld 10 minuten). Tijdens windstoten is de windsnelheid korte tijd aanzienlijk groter dan gemiddeld in het tijdvak waarin de windstoot plaatsvond. De windsnelheid die wordt opgegeven is de snelheid tijdens de hoogste piek. Deze snelheid wordt gegeven in km/uur, in m/s of in knopen. In de meteorologie wordt meestal gewerkt met de gemiddelde wind over een bepaald tijdvak. De actuele weerrapporten bevatten zgn. 10-minutengemiddelden; de klimatologische rapporten, de RIV-windmeetstations en de door de Klimatologische Dienst bewerkte gegevens van de KNMI-windstations geven gemiddelden over één uur. De gemiddelde winden worden gegeven in m/s, in knopen en in km/uur: nu is het echter ook mogelijk de schaal van Beaufort te gebruiken (bijvoorbeeld: windkracht 7 of 7 Bft). Tabel 9 bevat omrekeningsfactoren van m/s, km/h en knopen. De tabel aan de binnenzijde van de achterkaft geeft de Beaufortschaal voor gemiddelde windsnelheden.

Tot slot wijzen we hier op een onderscheid dat van belang is bij de 10-minuten gemiddelden van de windsnelheid. Volgens internationale afspraken worden deze snelheden rond het hele uur gemeten. Het is echter goed denkbaar dat er in het uur tussen twee opeenvolgende waarnemingstijdstippen een tijdvak van 10-minuten kan worden aangegeven waarover de gemiddelde windsnelheid groter was dan de toevallige waarde rond het hele uur. De meeste Nederlandse stations geven daarom in hun uurlijkse rapporten twee waarden voor de 10-minuten gemiddelde windsnelheid: het 10-minuten gemiddelde, bepaald rond het hele uur (standaard) en het grootste 10-minuten gemiddelde uit het afgelopen uurvak (alleen bij windsnelheden van 13 m/s of meer). De klimatologie maakt uitsluitend gebruik van windgegevens rond het hele uur.

Gegevens over windstoten op 12 mei 1983 zijn te vinden in figuur 10 en tabellen 1 en 3. Uurgemiddelde waarden zijn gebruikt in figuur 11 en tabellen 3 en 4. De 10-minuten gemiddelden rond het hele uur staan vermeld in fig. 7a-i en tabel 1. De hoogste 10-minuten gemiddelden van een bepaald uurvak zijn gebruikt bij het samenstellen van fig. 9; ze zijn tevens opgenomen in tabel 1.

AANHANGSEL 2 DE ANALYSE VAN WEERKAARTEN

Bij de analyse van de weerkaarten die als fig. 7a-i in dit verslag zijn opgenomen is gebruik gemaakt van de waarnemingen van landstations (uit Nederland, Duitsland, België, Frankrijk en Engeland) en van waarnemingen van schepen en Noordzeeplatforms. Doordat de depressiebaan voor een belangrijk deel boven zee lag bleken de berichten van schepen en platforms een zeer belangrijke steun bij het lokaliseren van de depressie. Het is echter wel belangrijk dat de waarnemingen zo zorgvuldig mogelijk worden opgesteld en verzonden, omdat de inzamelcomputer ze anders verwerpt en door een klein foutje alle informatie verloren kan raken. Dat gebeurde bijvoorbeeld met het rapport van schip GCNY van 6 UT. Door het wegvallen van een cijfer uit een van de positiegroepen verwierp de computer deze waarneming. Achteraf werden de waarnemingsgegevens met de hand bijgeplot en bleek het rapport cruciale informatie te bevatten voor het lokaliseren van de depressiekern om 6 UT.

Bij het bepalen van de posities van de depressiekern, de fronten de trog werd, naast overeenstemming met de waarnemingen, gelet op de continuïteit; deze weersystemen kunnen namelijk geachte worden zich gelijkmatig te verplaatsen. Boven zee werd gebruik gemaakt van satellietfoto's; in onze directe omgeving tevens van radarwaarnemingen van Schiphol en De Bilt.

Zo nodig werden de gronddrukken gecorrigeerd voor systematische fouten. Deze fouten werden als volgt bepaald. Voor elk station werd de gemiddelde gronddruk over 25 uur bepaald. Bij het analyseren van het zo ontstane luchtdrukveld mag men een gelijkmatig patroon verwachten. Het patroon dat via analyse werd verkregen is gegeven in figuur 27. De correcties die toegepast moeten worden om de stations exact in het gemiddelde patroon te laten passen zijn eveneens in de figuur opgenomen. De systematische fouten blijken te variëren van 0 mb te Eelde en Gilze-Rijen tot 0.6 mb in Terschelling en Valkenburg (ZH).

TABELLEN

1. Windwaarnemingen van de Nederlandse stations op 12 mei 1983.
2. Aantal uurvakken waarin een gegeven windkracht werd bereikt of overschreden (12 mei 1983).
3. Windstoten en uurgemiddelde windsnelheden op 12 mei 1983 (KNMI-stations).
4. Uurgemiddelde windsnelheden op 12 mei 1983 (RIV-stations).
5. Overzicht van de wind- en stormwaarschuwingen voorgelezen door de radionieuwsdienst ANP op 12 mei 1983.
6. Meistormen langs de Nederlandse kust.
7. Stations op de weerkaarten van 12 mei 1983 met harde wind of windstoten.
8. Frekwentietabel Extreme Windsnelheden in mei per station.
9. Omrekentabel van knopen naar m/s, km/h en schaaldelen Beaufort.

WINDWAARNEMINGEN VAN DE NEDERLANDSE STATIONS OP 12 MEI 1983.												
station	tijd(UT)	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
VALKENBURG(ZH)	1219	1519	2034	2332	2326	2330	2226	2323	2319	2315	2113	
		3326	5236	55	4535	4230	4035	3127	26			
IJMUIDEN	1118	1223	1520	2350	2335	2234	2135	2230	2126	2121	2122	
		31	30	6850	6852	4436	4335	3931	35**	32	28	
TEXELHORS	1018	0826	0929	1428	1928	2138	2030	1928	1924	1825	1823	
	2618	3126	3629	3728	3932	5344	4638	3730	3528	3227	3327	
DEN HELDER	1316	1020	1323	1734	2233	2431	2226	2222	2221	2218	2117	
		26		4234	4634	5140	4231	3726	33	29	27	
AMSTERDAM	1316	1421	1724	2336	2333	2327	2325	2422	2319	2212	2310	
		30	41	5638	5439	4332	3626	3928	31	26		
TERSCHELLING	1419	1422	1325	1330	1739	2339	2343	2331	2227	2227	2224	
			2825	3630	4639	4740	4843	4234	3228	3027	28	
DE BILT	1212	1313	1516	2121	2116	2216	2217	2315	2209	1905	2006	
			28	4128	38	30	33	31				
SOESTERBERG	1312	1316	1715	2221	2220	2419	2419	2319	2312	2108	2108	
		28	29	4831	36	3831	4831	36	28			
HOUTRIB	1417	1418	1620	2238	2333	2333	2435	2428	2323	2312	2108	
			32		5036	4434	4335		3328	27		
LEEWARDEN	1513	1413	1319	1517	2027	2230	2326	2323	2418	2315	2213	
			25	28	48	4835	4231	3827	3426	27		
DEELEN	1517	1517	1518	2326	2227	2224	2320	2118	2213	2010	1911	
	27	30	32	3727	4228	37	32	30				
GRONINGEN	1512	1413	1312	1416	1519	2225	0112	2223	2222	2214	2109	
			26	27	4338	3626	3626	3625	30			
HUIBERTSGAT	1622	1522	1323	1429	1528	2041	2242	2338	2334	2229	2225	
	2623	2622	3024	3429	3832	5544	5444	4842	4537	4134	3530	
TWENTE	1410	1513	1615	1818	2023	2215	2115	2213	2010	2013	1812	
			27	3925	33	27	26					
CADZAND	1421	2352	2337	2225	2226	2227	2226	2122	2125	2116	1914	
	3424	7260	6348	4536	3628	4034	3730	3830	2721	3920	2014	
VLISSINGEN	1425	2254	2436	2224	2125	2126	2227	2220	2019	2216	2015	
	3127	7054	6452	4436		3628	3527	3125	27	30		
OOSTERSCHELDE	1430	1729	2542	2433	2334	2332	2324	2320	2318	2121	2220	
	3530	4629	6152	4639	4236	3933	3632	2623	2320	2622	2420	
SCHAAR	1522	1934	2541	2435	2429	2429	2421	2421	2319	2220	2117	
	3525	4534	6235	4741	4236	3730	3429	2723	2420	2621	2320	
GOEREE	1327	1425	2346	2230	2231	2228	2127	2121	2121	2119	2018	
	3227	3327	5546	4939	3831	3831	3630	3227	2521	2520	2118	
ZIERIKZEE	1525	2037	2439	2434	2325	2425	2517	2323	2119	2217	2113	
	3325	5137	6548	5138	4032	3527	31	29	29	26		
HOEK VAN HOLLAND	1425	1526	2442	2336	2432	2331	2329	2223	0117	2218	2116	
		4032	6446	6442	4640	4640	3832					
THOLEN	1523	1730	2336	2334	2328	2326	2324	2218	2120	2219	2216	
	2925	3831	5443	4439	4035	3228	3427	2824	2622	3326	2018	
ROTTERDAM	1418	1419	2134	2421	2318	2220	2325	2320	2419	2013	2116	
	28	30	5238	4940		3631	4230	3327	27		26	
GILZE-RIJEN	1515	1617	2423	2323	2319	2315	2315	2214	2210	2109	2114	
	25	30	45	41	36	30	27	29				
EINDHOVEN	1311	1715	2022	2426	2426	2321	2220	2221	2112	1910	1807	
			34	42	4429	3425	32	28				
VOLKEL	1417	1716	1820	2331	3328	2323	2220	2220	2113	2010	1807	
		29	27	4231	37**		30		25			

Tabel 1 (vervolg).

BEEK	1821	1818	2024	2326	2323	2421	2219	2216	2114	2011	2012
		27		3826	3627	32	31	25	25	25	
K13	1416	1212	1112	0409	3009	2615	2414	2114	2218	2117	2115
	2017	2016	1814	1512	1009	1815	1816	1714	2420	1817	2119
EUR	1125	1424	2641	2428	2322	2226	2227	2226	2225	2221	2118
	3025	3126	5041	4638	3126	3226	3328	3226	3126	2925	2622

Bij elk station staat een blokje getallen: d d f f
1 1 1 2

Betekenis: dd: windrichting in tientallen graden
ff: windsnelheid in knopen (gemeten rond het hele uur)
11: maximale windstoot in het afgelopen uurvak in knopen
12: grootste 10-minuten gemiddelde windsnelheid in het
afgelopen uurvak in knopen.

(zie ook aanhangsel: gemeten waarden van windsnelheden).

De stationsligging is aangegeven in de figuur op binnenzijde voorkaft.

Omrekeningstabel van knopen naar m/s of naar km/h: Tabel 9.

Omrekeningstabel van knopen naar m/s of naar km/h: Tabel 9.

TABEL 2 AANTAL UURVAKKEN WAARIN EEN GEGEVEN WINDKRACHT
WERD BEREIKT OF OVERSCHREDEN

Station	uit maximale 10-min gemiddelde per uurvak					uit waarnemingen rond het hele uur				
	7	8	9	10	11	7	8	9	10	11
Texelhors	7	2	1	-	-	6	1	-	-	-
Terschelling	6	4	1	-	-	5	3	1	-	-
Huibertgat	8	5	3	-	-	7	4	2	-	-
Den Helder	4	3	-	-	-	3	1	-	-	-
IJmuiden	5	4	2	2	-	5	4	1	1	-
Valkenburg (ZH)	5	3	1	-	-	3*	1	-	-	-
Hoek van Holland	6	4	2	-	-	5	2	1	-	-
Zierikzee	4	3	1	1	-	3	3	-	-	-
Vlissingen	4*	3	2	1	-	2	2	1	1	-
Tholen	5	3	1	-	-	4	2	-	-	-
Oosterschelde	7	3	1	1	-	7	2*	1	-	-
Cadzand	7	3	2	2	1	2	2	1	1	-
Schaar	6	4	2	1	-	5	3	1	-	-
Amsterdam	4*	2	1	-	-	2	1	-	-	-
Rotterdam	4*	2	-	-	-	1	1	-	-	-
Houtrib	5	4	-	-	-	5	2*	-	-	-
K13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EUR	3*	2	1	-	-	2	1	1	-	-
Goeree	5	2	1	-	-	4	1	1	-	-

* niet aaneengesloten periode.

TABEL 3. WINDSTOTEN EN UURGEMIDDELDE WINDSNELHEDEN OP 12 MEI 1983
IN KNOPEN. (KNMI-WINDSTATIONS)

TIJD(UT)	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
STATION											
LELYSTAD	2315	2919	3521	6033	5033	4525	4026	4129	3118	1813	1610
KORNWERDER	2520	3123	3828	3629	6040	6244	5439	4635	4131	3930	3527
URK	2520	2921	3325	5831	5539	4937	4535	4333	3427	3124	2215
BIERUM	2512	2416	2816	3523	3220	4628	4428	4727	4022	3220	3015
VALKENBURG	2421	3322	5230	5537	4532	4229	4028	3125	2620	2317	2216
IJMUIDEN	2617	3321	4221	7146	7042	4534	4435	3930	3528	3124	2923
TEXELHORS	2617	3123	3628	3726	3928	5340	4634	3728	3527	3225	3325
DEN HELDER	2115	2618	3222	4225	4631	5135	4229	3725	3322	2920	2718
AMSTERDAM	2115	3019	4122	5634	5433	4327	3624	3926	3120	2615	1711
VLIELAND	2719	3324	3625	4027	4629	5130	4730	3824	3623	3422	3021
TERSCHELL.	2117	2721	3524	3627	4634	4834	5037	4130	3326	3226	2924
DE BILT	1812	2214	2817	4122	3818	3017	3318	3116	2311	1407	1708
SOESTERB.	2013	2815	2915	4826	3620	3821	4323	3622	2815	1508	1909
HOUTRIB	2116	2419	3221	5131	5035	4433	4335	3832	3328	2721	1913
LEEWARDEN	1913	1913	2517	2818	4825	4832	4228	3825	3421	2717	2414
DEELEN	2715	3017	3218	3720	4225	3724	3221	3020	2214	1811	1311
GRONINGEN	2012	2313	2112	2716	2919	4426	3826	3624	3624	3019	2011
HUIBERTGAT	2620	2621	3023	3427	3831	5540	5443	4843	4536	4131	3529
TWENTE	2112	2012	2415	2717	3923	3316	2715	2613	2312	1710	1611
CADZAND	3421	7245	6341	4531	3627	4029	3727	3825	2718	3916	2014
VLISSINGEN	3126	7042	6444	4430	3125	3628	3525	3122	2718	3019	1815
OOSTERSCH.	3529	4628	6142	4635	4234	3932	3627	2621	2319	2620	2419
SCHAAR	3523	4528	6246	4736	4232	3729	3424	2720	2418	2619	2318
LS GOEREE	32	33	55	49	38	38	36	32	25	25	21
ZIERIKZEE	3322	5128	6542	5136	4027	3524	3121	2921	2916	2616	2315
HOEK V H.	3626	4028	6442	6440	4632	4632	4328	3824	2818	2416	2618
THOLEN	2924	3831	5440	4435	4029	3225	3425	2820	2620	3318	2016
ROTTERDAM	2817	3020	5232	4932	4027	3626	4227	3322	2717	2215	2617
GILZE-R	2515	3016	4524	4123	3619	3016	2716	2916	2113	1710	2010
EINDHOVEN	1912	2414	3418	4228	4427	3425	3221	2820	2415	1811	1307
VOLKEL	2317	2918	2720	4231	3728	3023	3020	2720	2517	1714	1007
BEEK(L)	3019	2718	3823	3824	3625	3222	3122	2518	2516	2513	1912
PLAT K-13	20	20	18	15	10	18	18	17	24	18	21
DIEPEVEEN	1811	2312	2916	3118	4127	3823	3422	3419	3017	2512	1809
HERWIJNEN	2314	2515	3420	4228	3223	3623	3321	2919	2114	1409	1909
LAUWERSOOG	2215	2315	2716	3118	4621	5639	5540	5137	4131	3624	2819
GEULHAVEN	3116	3017	5738	5738	5235	4429	4629	3722	2820	2418	2417
HOOGEVEEN	1913	1912	2214	2617	3422	4225	3623	2921	3520	2013	1007

Bij elk station staat een blokje getallen: 11FF

Betekenis 11: maximale windstoot in het afgelopen uurvak in knopen

FF: uurgemiddelde windsnelheid in het afgelopen uur in knopen

(zie ook aanhangsel 1: Gemeten waarden van windsnelheden).

De stationsligging is aangegeven op de figuur binnenzijde voorkaft.

Omrekeningstabel van knopen naar m/s of naar km/h: tabel 9.

TABEL 4 UURGEMIDDELTE WINDSNELHEDEN IN DM/S OP 12 MEI 1983
(RIV-WINDSTATIONS; LIGGING ZIE FIG; 29)

	Tijd (UT)	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
STAT.												
103	Steeg (Sevenum) (L)	57	63	84	116	111	107	77	76	6	46	42
108	Born (L)	46	77	99	107	88	85	76	72	70	61	52
112	Schinveld (L)	37	64	77	85	89	90	84	62	51	44	40
116	Beek (L)	86	94	107	120	122	109	106	90	83	65	60
123	Bocholtz (L)	105	111	110	129	125	109	98	100	92	77	66
124	Oost-Maarland (L)	74	68	86	83	75	51	50	62	55	59	53
127	Roermond (TV-toren) (173 m)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
202	Dussen (NB)	69	70	99	116	88	85	75	64	61	46	40
210	Heijningen (NB)	94	106	161	125	129	110	114	92	72	59	46
217	Eindhoven (VB)(NB)	46	64	85	135	116	105	94	90	68	46	31
219	Zundert (NB)	64	75	125	113	105	96	90	69	53	35	40
223	Ossendrecht (NB)	83	103	139	120	105	105	95	79	65	53	53
301	Zierikzee	109	135	206	178	137	117	96	97	77	74	70
302	Westkapelle	100	178	228	185	157	151	109	101	97	96	92
305	Lewedorp (Z)	92	140	182	130	112	113	108	84	78	72	51
308	Waarde (Z)	98	144	168	148	121	120	113	89	74	67	52
309	Sasput (Z)	87	161	151	111	88	96	88	79	65	59	47
315	Sas van Gent	79	115	105	98	90	90	67	54	45	38	39
317	Goes (TV-toren)(150m)	176	234	254	200	175	169	151	131	131	137	115
409	Zevenhuizen (ZH)	85	100	136	166	146	144	133	106	89	73	66
411	Schipluiden (ZH)	70	103	155	183	150	137	133	112	90	70	67
424	Zuidland (ZH)	105	116	186	164	153	131	124	94	86	70	68
430	's Gravendeel (ZH)	109	113	174	140	134	120	125	109	75	69	57
501	Den Helder	76	93	106	109	156	157	130	118	104	94	83
502	Den Oever(W)(NH)(206m)	46	165	204	213	265	254	218	204	184	178	172
503	Kolhorn (NH)	79	90	119	139	206	167	144	129	118	100	97
507	Kwadijk (NH)	81	105	113	180	175	152	129	118	106	77	59
508	Heemskerkerduin	62	80	92	150	174	128	111	100	88	80	72
513	Zaandam-West	72	92	108	160	163	138	131	132	105	85	72
522	Amsterdam-Oost	27	34	46	102	98	79	74	75	60	36	25
526	Muiden	59	70	103	186	158	154	151	129	94	46	46
529	Lisserbroek (NH)	85	88	126	187	162	129	131	125	92	68	57
617	Biddinghuizen	68	88	100	131	145	123	124	118	83	59	45
619	Bilthoven-RIV	51	64	75	133	110	92	92	69	62	44	55
620	Cabauw (U)	76	92	117	148	125	133	124	103	75	59	50
626	Wageningen	60	82	94	127	135	112	110	81	64	42	35
703	Barneveld	62	80	88	121	118	98	105	81	71	49	36
713	Doetinchem	64	80	90	97	112	108	98	82	59	36	28
801	Kuinre (NOP)	78	88	100	106	170	143	135	138	111	90	57
804	Dalfsen (O)	59	69	83	94	123	120	105	111	89	58	37
811	Delden (O)	49	63	66	75	100	99	95	79	62	46	32
817	Markelo (O) (TV-toren) (169 m)	116	133	161	175	194	168	152	122	106	98	104
904	Cornjum (F)	73	80	88	111	139	178	157	131	123	94	77
906	Noordwolde (G)	65	75	73	98	92	147	145	141	131	108	77
914	Ferwoude (F)	77	79	104	109	190	200	176	149	128	121	116
915	Donkerbroek (F)	58	62	75	83	113	134	115	116	105	73	51
920	Hoogersmilde (TV-toren)	148	153	195	221	215	228	225	201	210	187	182
922	Nieuw-Balinge (D)	70	72	81	99	107	148	130	111	108	75	42

TABEL 5: OVERZICHT VAN DE WIND- STORMWAARSCHUWINGEN, VOORGELEZEN DOOR DE RADIONIEUWSDIENST ANP OP 12 MEI 1983.

DISTRIKTEN (zie fig 12)							
TIJD (MEZT)	Vlissingen	Hoek van Holland	IJmuiden	Texel	Rottum	IJsselmeer	
10.00 uur	ZW - W 7	ZW - W 7	ZW - W 7	ZO 6	ZO 6	ZO 6	
10.30 uur							
11.00 uur							
11.30 uur							
12.00 uur							
12.26 uur	ZW - W 8	ZW - W 8	ZW - W 8	ZO 7	ZO 7	ZO 7	
12.30 uur							
13.00 uur							
13.30 uur	ZW - W 10	ZW - W 10	ZW - W 10	ZO 7	ZO 7	ZO 7	
14.00 uur							
14.30 uur							
15.00 uur							
15.30 uur	ZW - W 10	ZW - W 10	ZW - W 10	ZO 7, draaiend ZW - W 10	ZO 7, draaiend ZW - W 10	ZO 7, draaiend ZW - W 10	
16.00 uur							
16.30 uur							
17.00 uur							
17.30 uur	ZW - W 7	ZW - W 8	ZW - W 9	draaiend naar ZW - W 10	draaiend naar ZW - W 10	ZW - W 9	
18.00 uur							
18.30 uur							
19.00 uur	ZW 7	ZW 7	ZW 8	ZW 10	ZW 10	ZW 8	
19.30 uur							
20.00 uur							
20.30 uur							
21.00 uur							
21.30 uur							
22.00 uur	ZW 6	ZW 6	ZW 6	ZW 7	ZW 7	ZW 6	
22.30 uur							
23.00 uur							
23.30 uur							

TABEL 6: MEI-STORMEN LANGS DE NEDERLANDSE KUST. 1964 - 1980

jaar	65	67	68	72	72	72	79	||	83
dag	9	19	10	26	27	28	2	||	12
hoogste windkracht	9	9	9	10	9	9	11	||	10
stormduur	51	36	23		106		19	||	8

Dagen met een 10-minuten gemiddelde windsnelheid (uit de waarnemingen van rond het hele uur) van 9 Bft of meer langs de Nederlandse kust in mei over het tijdvak 1964-1980 (Augustein en Buddingh 1981). Uiterst rechts ter vergelijking de getallen voor 12 mei 1983.

TABEL 7: STATIONS OP DE WEERKAARTEN VAN 12 MEI 1983 MET HARDE WIND OF WINDSTOTEN.

kaarttijd (UT)	2	3	4	5	6	7	8	9	10
harde wind	0	0	1	0	1	1	0	4	0(2)
windstoten	0	0	2	0	0	2(6)	4(6)	1(5)	25(34)

Aantal stations met harde wind (windkracht 7 of meer) of met windstoten (15 m/s of meer) op de weerkaarten van 12 mei in de voor het weer in ons land relevante gebieden. De getallen tussen haakjes geven het maximaal aantal stations dat op de kaart had kunnen worden aangegeven op basis van alle uiteindelijk binnengekomen gegevens.

TABEL 8: FREKWENTIETABEL EXTREME WINDSNELHEDEN IN MEI PER STATION

station	F_x	N_a	N_p	F_x
	830512			klim
240 AMSTERDAM	36	1	0,01	38
260 DE BILT	21	14	0,09	24
265 SOESTERBERG	21	4	0,33	28
270 LEEUWARDEN	30	31	0,20	36
275 DEELEN	27	11	0,08	30
280 GRONINGEN	25	29	0,20	36
290 TWENTE	23	5	0,03	26
310 VLISSINGEN	54	0	0	42
344 ROTTERDAM	34	0	0	32
370 EINDHOVEN	26	25	0,28	32
375 VOLKEL	31	0	0	30
380 BEEK (L)	26	5	0,03	30

De getallen in de tabel zijn gebaseerd op 10-minuten gemiddelde windsnelheden, die rond het hele uur zijn waargenomen.
De klimatologische gegevens hebben betrekking op de meimaanden, in de periode 1961 - 1980; totaal 14.480 waarnemingen.

F_x 830512: hoogste windsnelheid op 12 mei 1983.

N_a : aantal mei-waarnemingen in het tijdvak 1961 - 1980 met eenzelfde of een hogere windsnelheid.

N_p : idem in procenten.

F_x klim: hoogste waargenomen windsnelheid in de meimaanden van 1961 - 1980.

TABEL 9.

OMREKENTABEL VAN KNOPEN NAAR M/S OF KM/H

KTS	M/S	KM/H	BFT	KTS	M/S	KM/H	BFT	KTS	M/S	KM/H	BFT
1	0.5	2	0	26	13.4	48	6	51	26.2	94	10
2	1.0	4	1	27	13.9	50	6	52	26.7	96	10
3	1.5	6	1	28	14.4	52	7	53	27.2	98	10
4	2.1	7	2	29	14.9	54	7	54	27.8	100	10
5	2.6	9	2	30	15.4	56	7	55	28.3	102	10
6	3.1	11	2	31	15.9	57	7	56	28.8	104	11
7	3.6	13	3	32	16.4	59	7	57	29.3	106	11
8	4.1	15	3	33	17.0	61	7	58	29.8	107	11
9	4.6	17	3	34	17.5	63	8	59	30.3	109	11
10	5.1	19	3	35	18.0	65	8	60	30.8	111	11
11	5.7	20	4	36	18.5	67	8	61	31.4	113	11
12	6.2	22	4	37	19.0	69	8	62	31.9	115	11
13	6.7	24	4	38	19.5	70	8	63	32.4	117	11
14	7.2	26	4	39	20.0	72	8	64	32.9	119	12
15	7.7	28	4	40	20.6	74	8	65	33.4	120	12
16	8.2	30	4	41	21.1	76	9	66	33.9	122	12
17	8.7	31	5	42	21.6	78	9	67	34.4	124	12
18	9.3	33	5	43	22.1	80	9	68	35.0	126	12
19	9.8	35	5	44	22.6	81	9	69	35.5	128	12
20	10.3	37	5	45	23.1	83	9	70	36.0	130	12
21	10.8	39	5	46	23.6	85	9	71	36.5	131	12
22	11.3	41	6	47	24.2	87	9	72	37.0	133	12
23	11.8	43	6	48	24.7	89	10	73	37.5	135	12
24	12.3	44	6	49	25.2	91	10	74	38.0	137	12
25	12.9	46	6	50	25.7	93	10	75	38.5	139	12

OMREKENINGSFAKTOREN: 1 KTS = 0.514 M/S = 1.852 KM/H
: 1 KM/H = 0.278 M/S = 0.540 KTS
: 1 M/S = 3.600 KM/H = 1.944 KTS

=====

FIGUREN

1. Baan van de kleine depressie, die op 12 mei 1983 een zware storm veroorzaakte langs de Nederlandse kust en boven het IJsselmeer.
2. Weerkaart 500 mb (ca. 5 km hoogte), 10 mei 1983 12 UT.
3. Weerkaart 500 mb 12 mei 1983 00 UT.
4. Depressiebaan en kerndruk 12 mei 03 UT tot 13 mei 12 UT.
5. Posities van depressiekern, warmtefront en koufront nabij Nederland.
6. Radarbeeld Schiphol 12 mei 1983 12 UT. In de tekening is de positie van de depressiekern en van de fronten aangegeven.
- 7a. Weerkaart van 12 mei 1983, 9 UT. Isobaren met intervallen van 1 mbar. De analysemethode is beschreven in aanhangsel 2.
- b. Weerkaart van 12 mei 1983, 10 UT.
- c. Weerkaart van 12 mei 1983, 11 UT.
- d. Weerkaart van 12 mei 1983, 12 UT.
- e. Weerkaart van 12 mei 1983, 13 UT.
- f. Weerkaart van 12 mei 1983, 14 UT.
- g. Weerkaart van 12 mei 1983, 15 UT.
- h. Weerkaart van 12 mei 1983, 16 UT.
- i. Weerkaart van 12 mei 1983, 17 UT.
8. Druktendensen op 12 mei 1983, 11 UT. De getallen bij de isallobaren geven de drukverandering per uur in mb.
9. Maximale 10-min gemiddelde windsnelheden op 12 mei 1983 in m/s.
10. Maximale windstoten op 12 mei 1983 in m/s.
11. Uurgemiddelde windsnelheden in m/s, gebaseerd op windwaarnemingen van stations van het KNMI en van het RIV.
12. Verplaatsing van het windveld over Nederland, 12 mei 1983. De getallen geven het einde van het uurvak, waarin de maximale uurgemiddelde windsnelheid werd gemeten. In de kaart zijn tevens de distrikten van de wind- en stormwaarschuwingsdienst aangegeven.
13. Windregistratie Lelystad/Houtrib op 12 mei 1983. De windsnelheid vertoont 2 pieken: één om 12.22 UT tijdens de koufrontpassage en één bij het inzetten van de eigenlijke storm om 12.30 UT.
14. Windregistratie Vlissingen 12 mei 1983. De registratie illustreert het plotseling inzetten van de storm om 10.25 UT. De metar (halfuurlijks waarnemingsrapport) van 10.30 die juist rond die tijd wordt afgelezen en daardoor de gemiddelde wind bevat tussen 10.15 en 10.25 UT, gaf nog een windsnelheid van 27 knopen (14 m/s). Een half uur later was de storm op zijn hoogtepunt en de windsnelheid verdubbeld. Via een telexbericht om 10.35 UT stelde de waarnemer de voorlichtingsmeteoroloog te De Bilt in kennis van de snel toegenomen wind.

15. Weerkaart van 12 mei 1983, 9 UT. Isobaren met intervallen van 1 mb. De kaart illustreert de kleine schaal van de depressie t.o.v. het isobarenpatroon boven West-Europa.
16. Gemiddeld verloop van de luchtdruk met de afstand tot de kern van de depressie; 12 mei 1983 9 UT. de stippellijn geeft aan welke kerndruk verkregen wordt bij lineaire extrapolatie van de luchtdrukgradiënt vanaf ca. 150 km uit de kern. Het resultaat van de extrapolatie komt 4.3 mb te hoog uit.
17. Als fig. 16, 11 UT. Het resultaat van de extrapolatie ligt nu 3.5 mb te hoog.
18. Prognose gronddruk en dikte 1000-500 mb voor 12 mei 1983 00 UT op basis van waarnemingsgegevens van 11 mei 12 UT (ECMWF).
19. Als fig. 18, maar geldig voor 12 mei 12 UT.
20. ECMWF-analyse 12 mei 1983 12 UT.
21. KNMI-analyse voor "dagelijks weerbericht", 12 mei 1983 12 UT.
22. Prognose grondkaart (Meteorological Office, Bracknell, UK) voor 12 mei 1983 00 UT op basis van waarnemingsgegevens van 11 mei 00 UT.
23. Prognose grondkaart (Meteorological Office, Bracknell, UK) voor 12 mei 1983 06 UT op basis van waarnemingsgegevens van 11 mei 06 UT.
24. Prognose grondkaart (Meteorological Office, Bracknell, UK) voor 12 mei 1983 12 UT op basis van waarnemingsgegevens van 11 mei 12 UT.
25. Doorsnede door de depressie van 12 mei 1983, 9 UT in verschillende richtingen.
26. Als fig. 25, 11 UT.
27. Luchtdruk van Nederlandse en enkele buitenlandse stations, gemiddeld over 25 uur op 12 mei 1983. De getallen geven de grootte van de systematische fout in de luchtdrukwaarden.
28. Windmeetstations RIV. De namen van de windstations zijn gegeven in tabel 3. (Zie verder RIV, 1978).

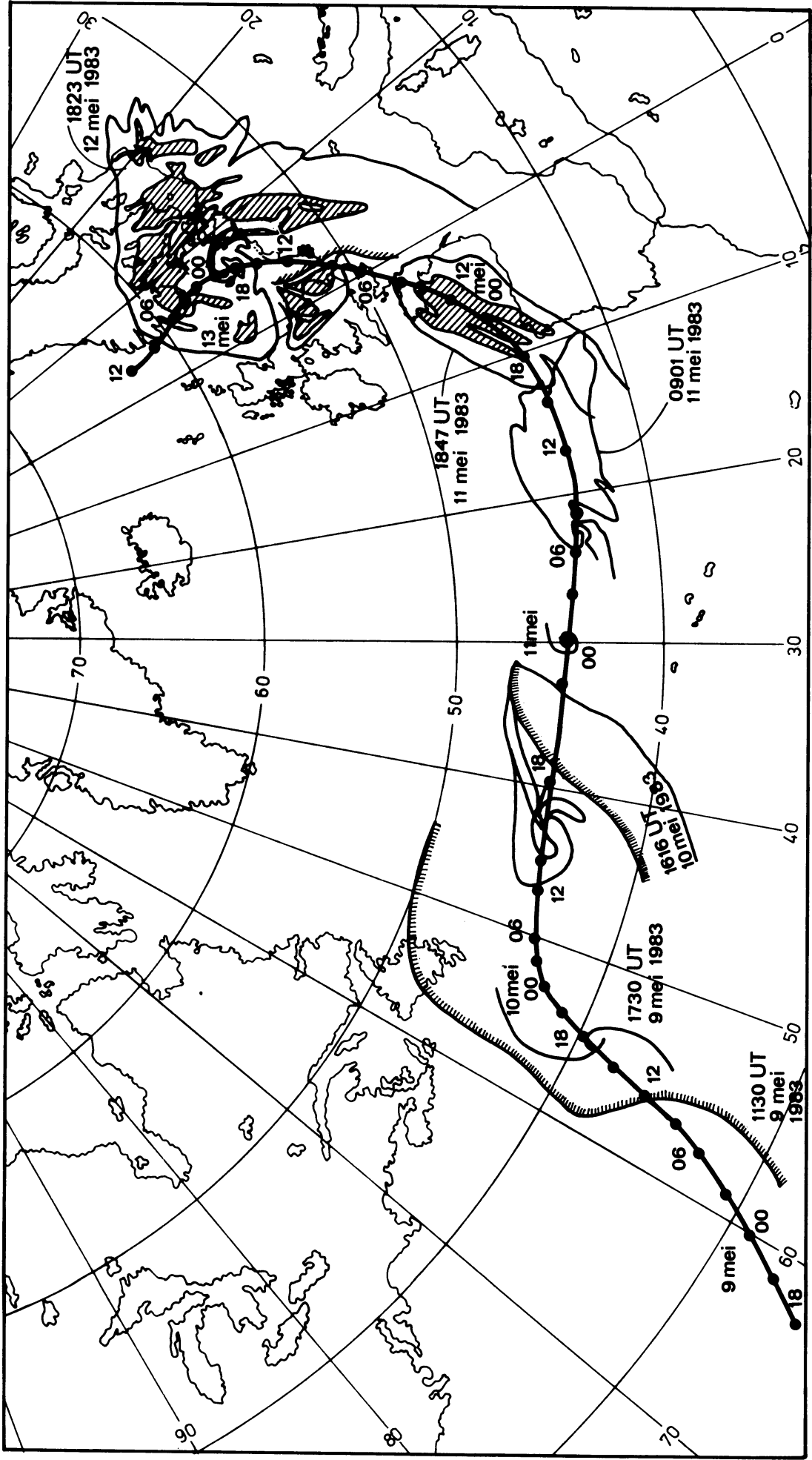


Fig.1

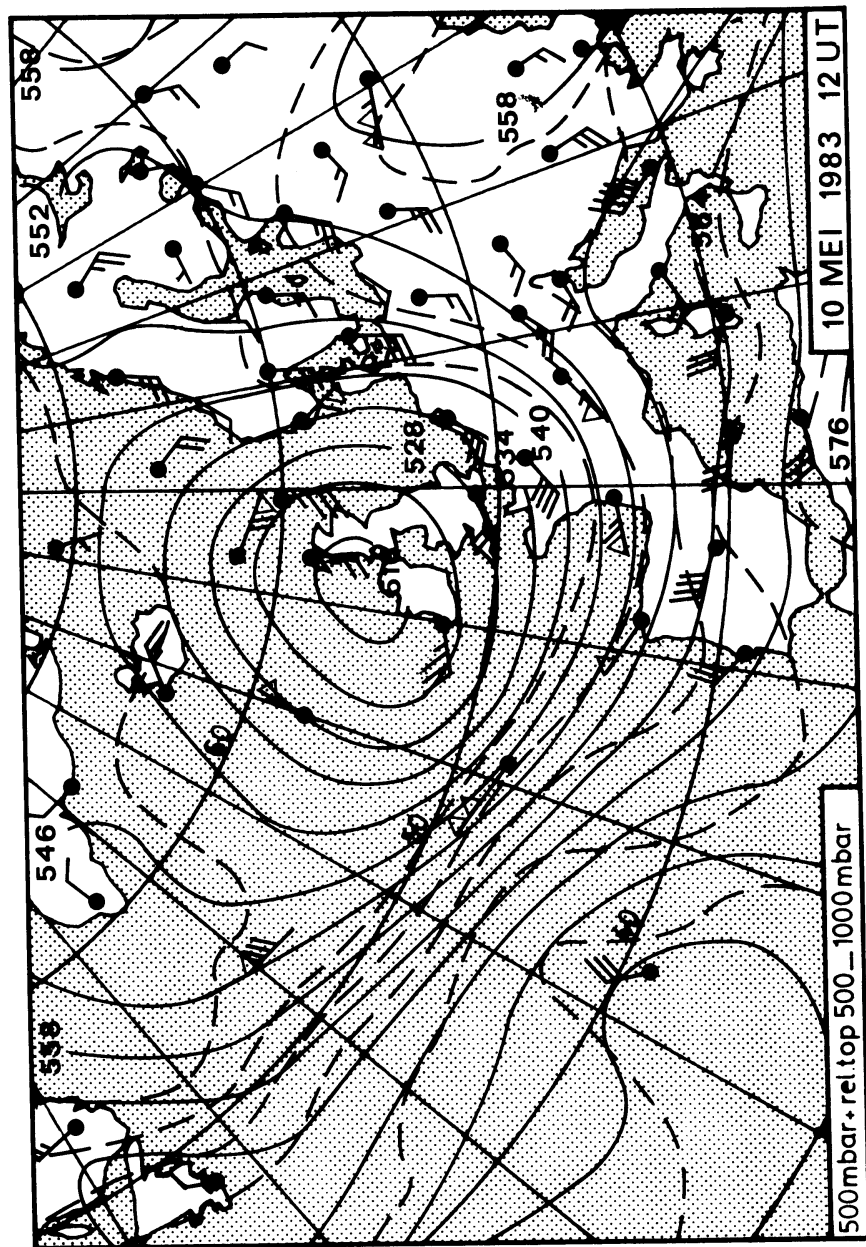


Fig. 2

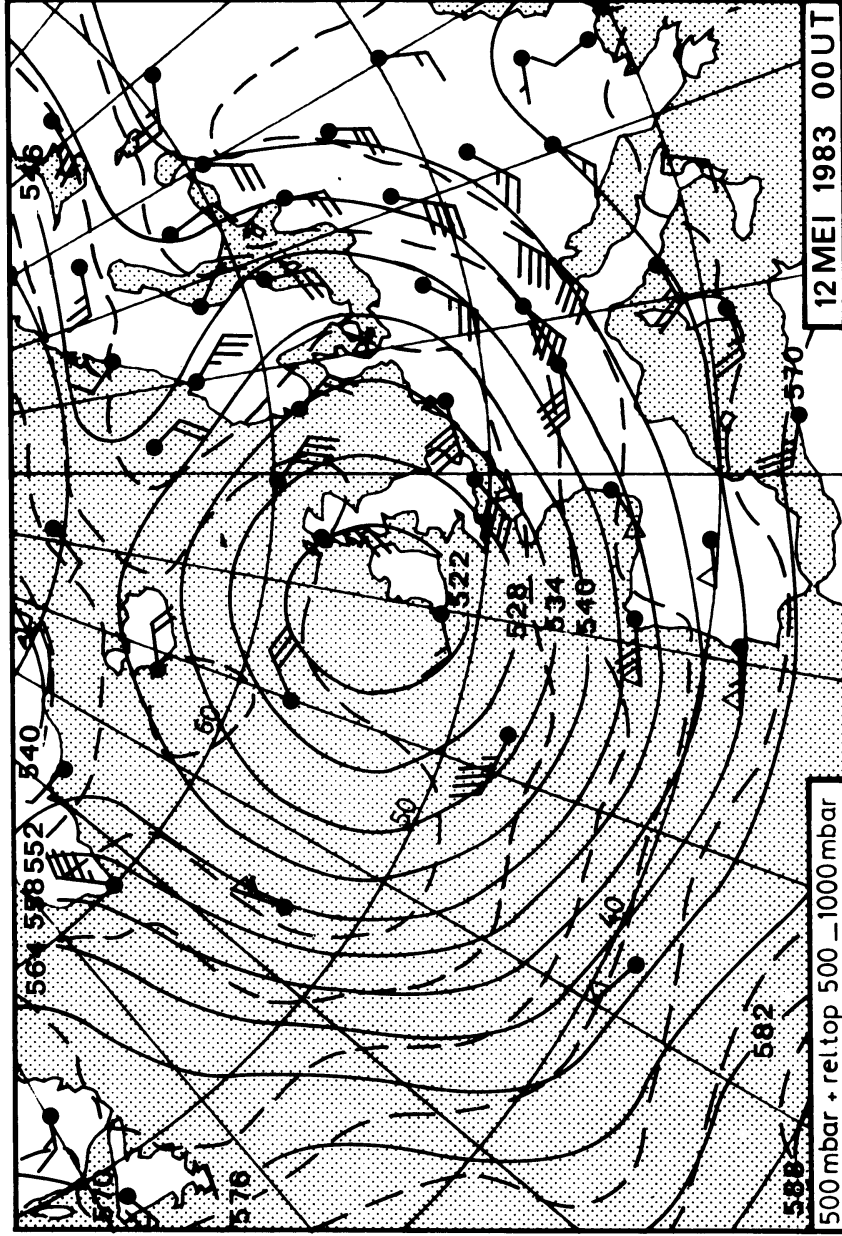


Fig.3

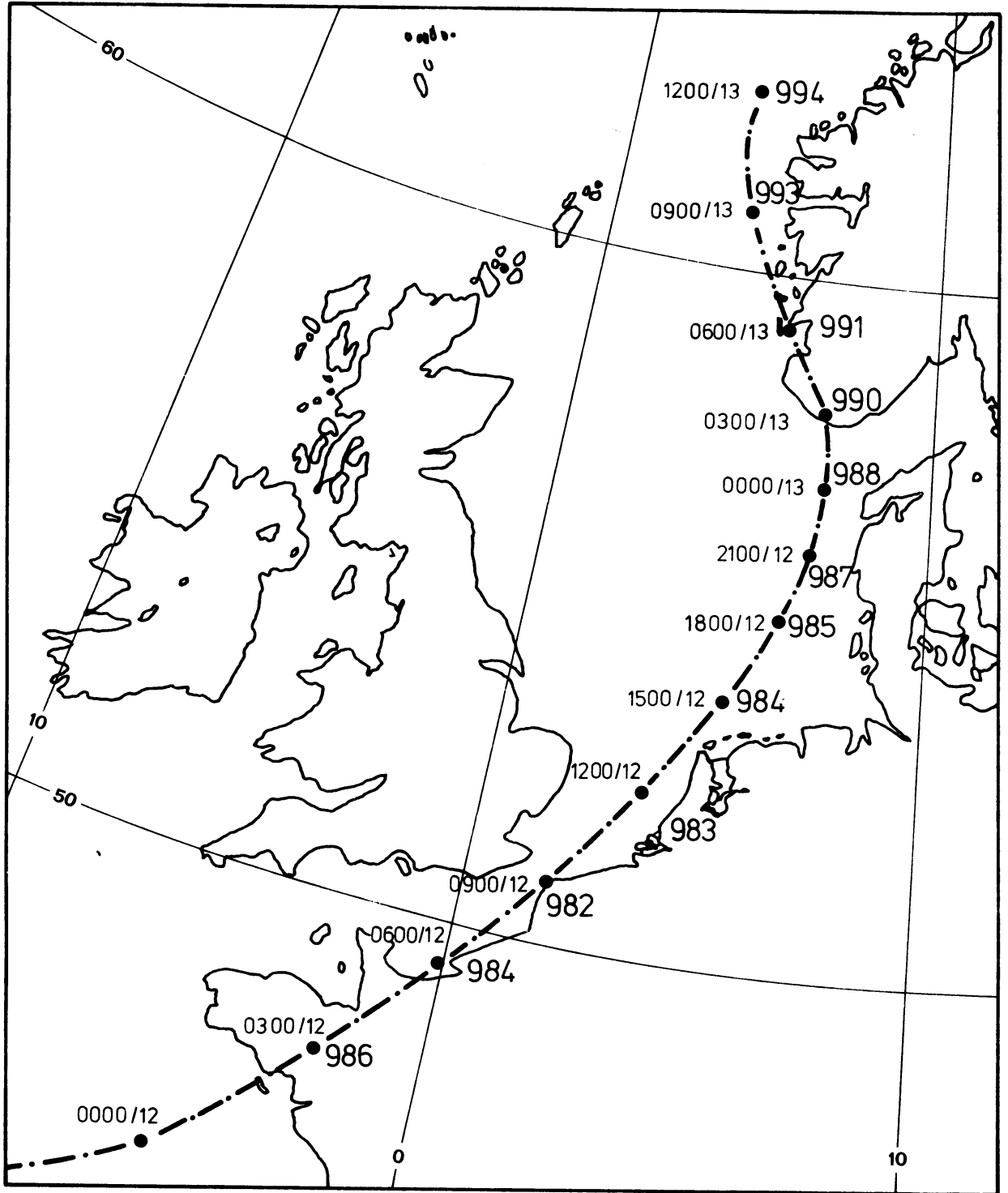
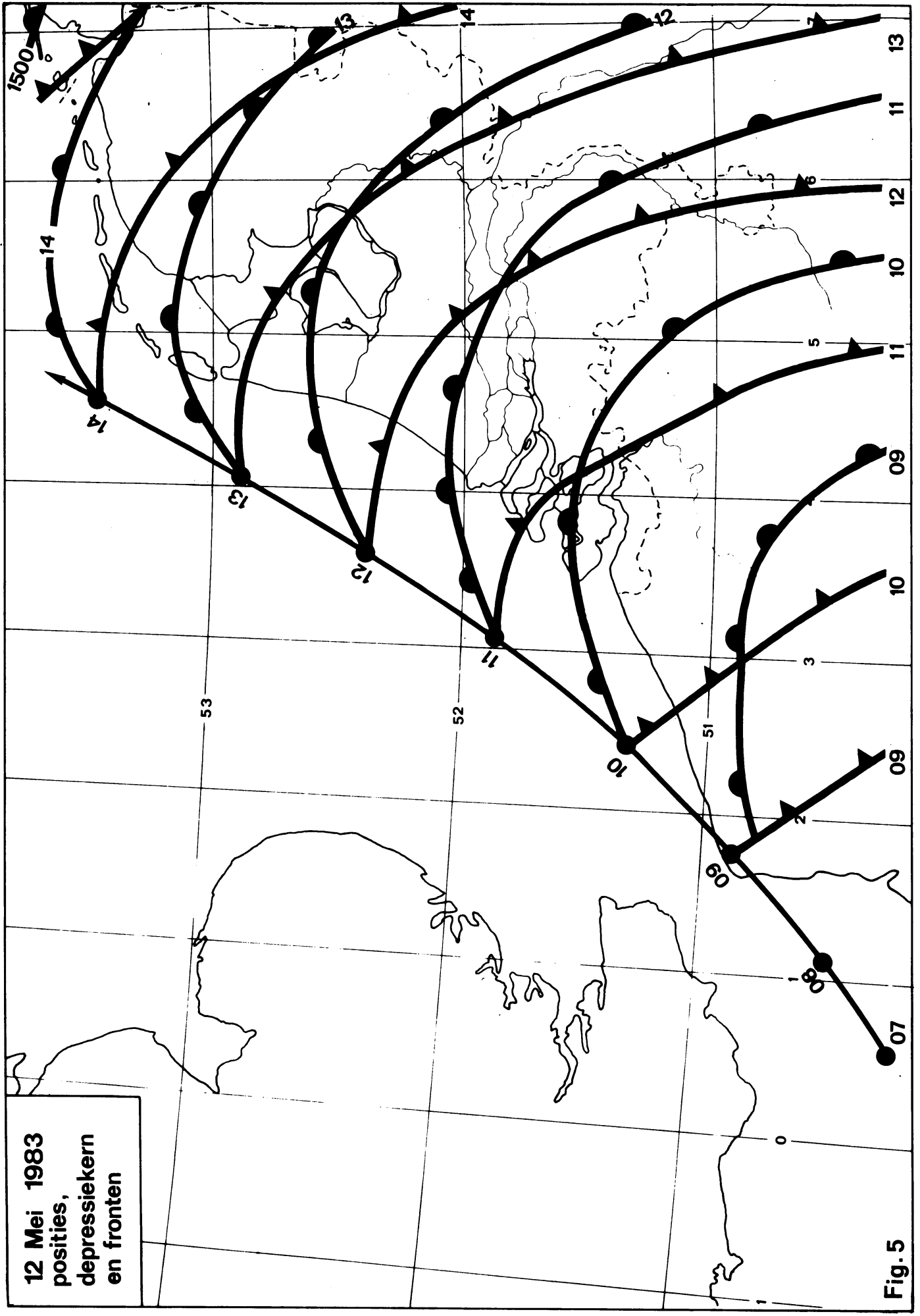


Fig. 4



12 Mei 1983
 posities,
 depressiekern
 en fronten

Fig.5

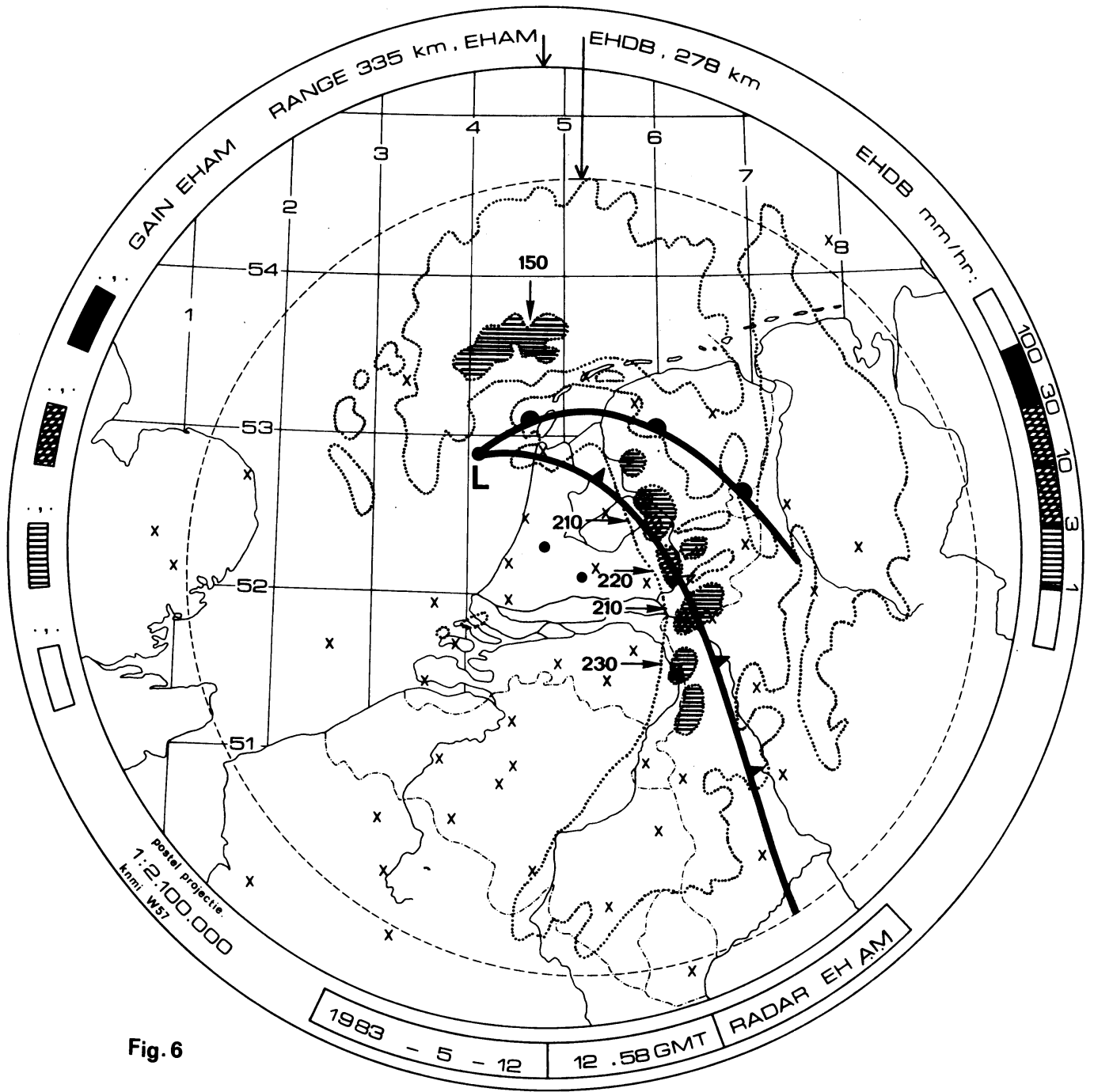
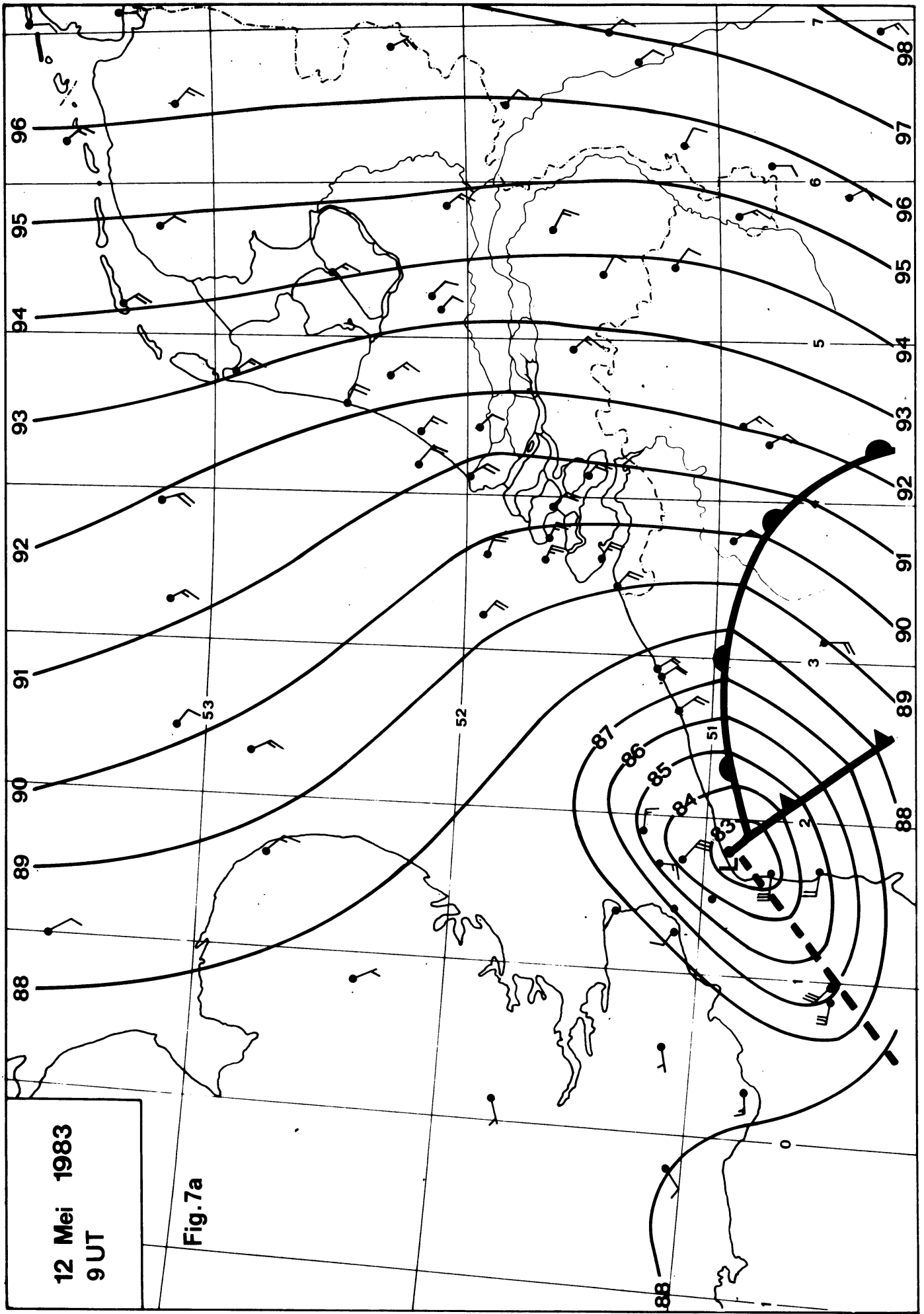
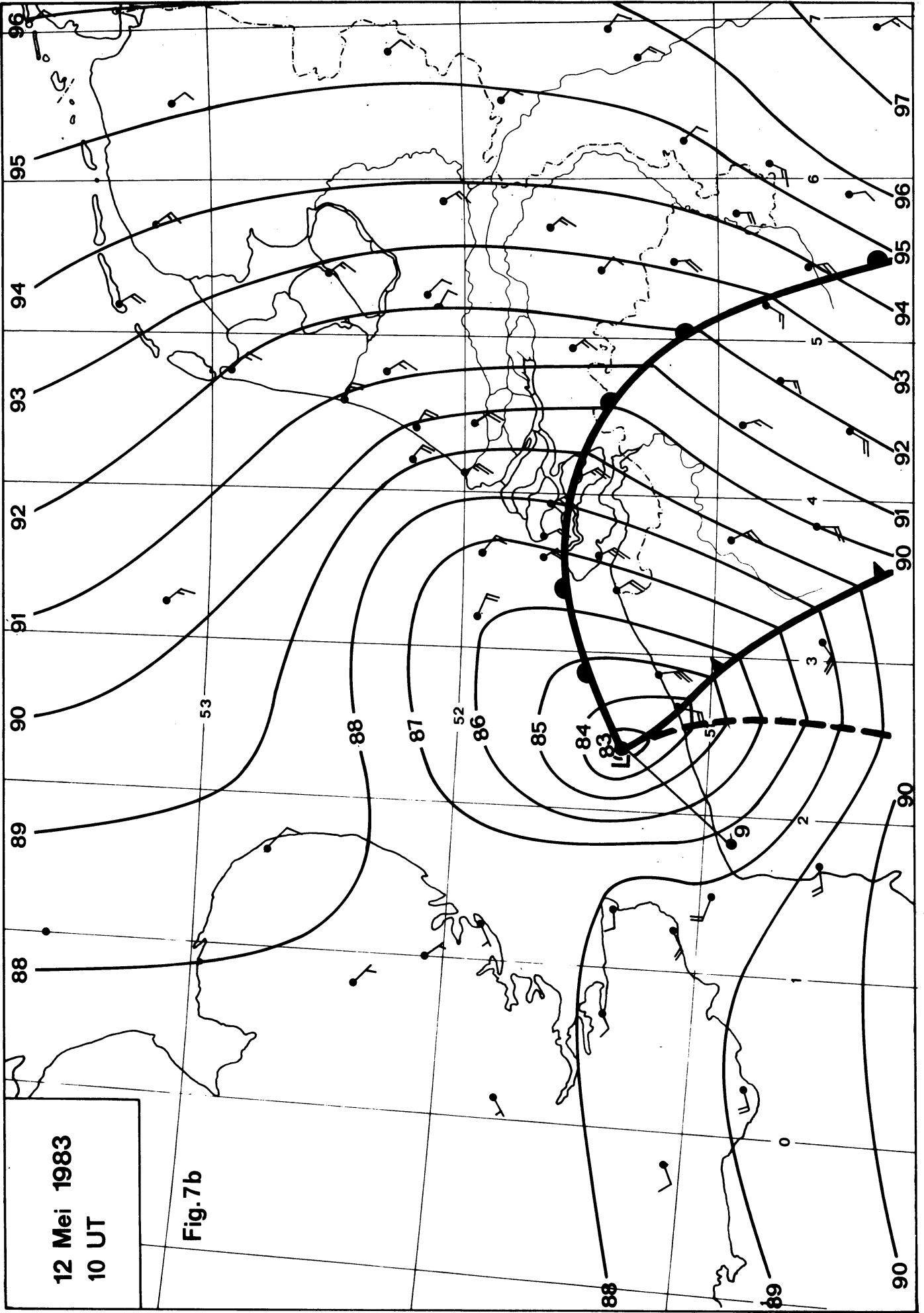


Fig. 6



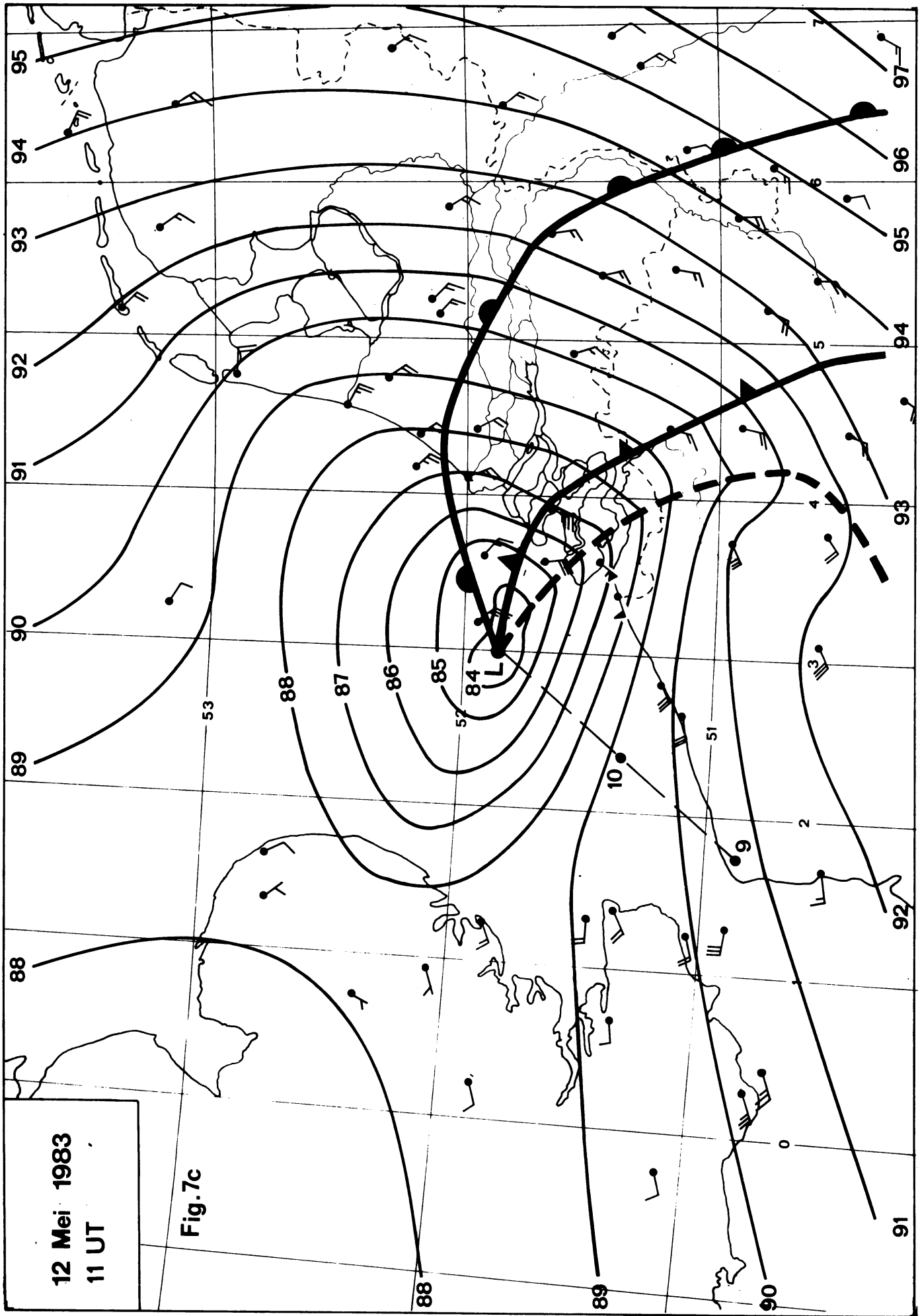
12 Mei 1983
9 UT

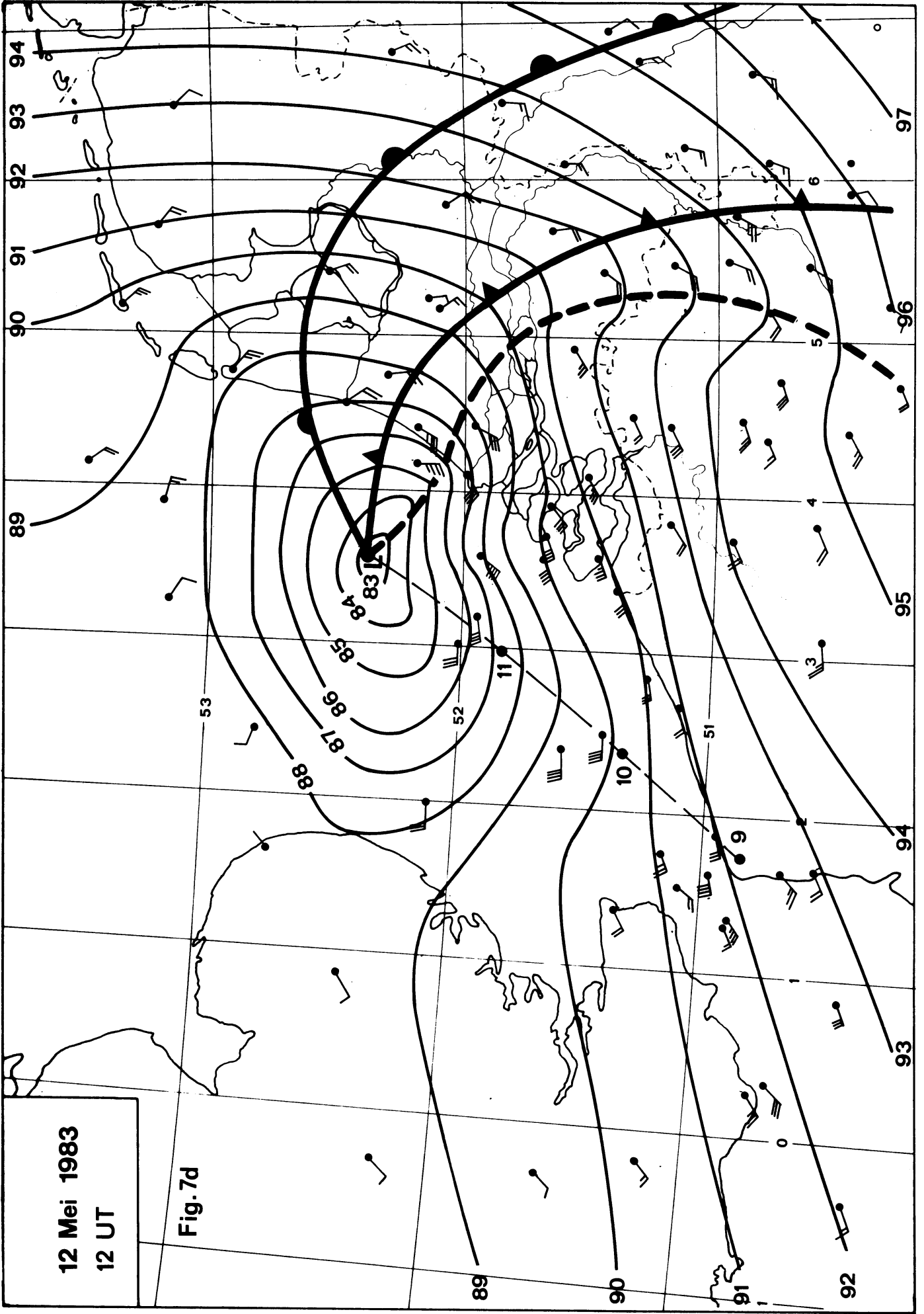
Fig. 7a

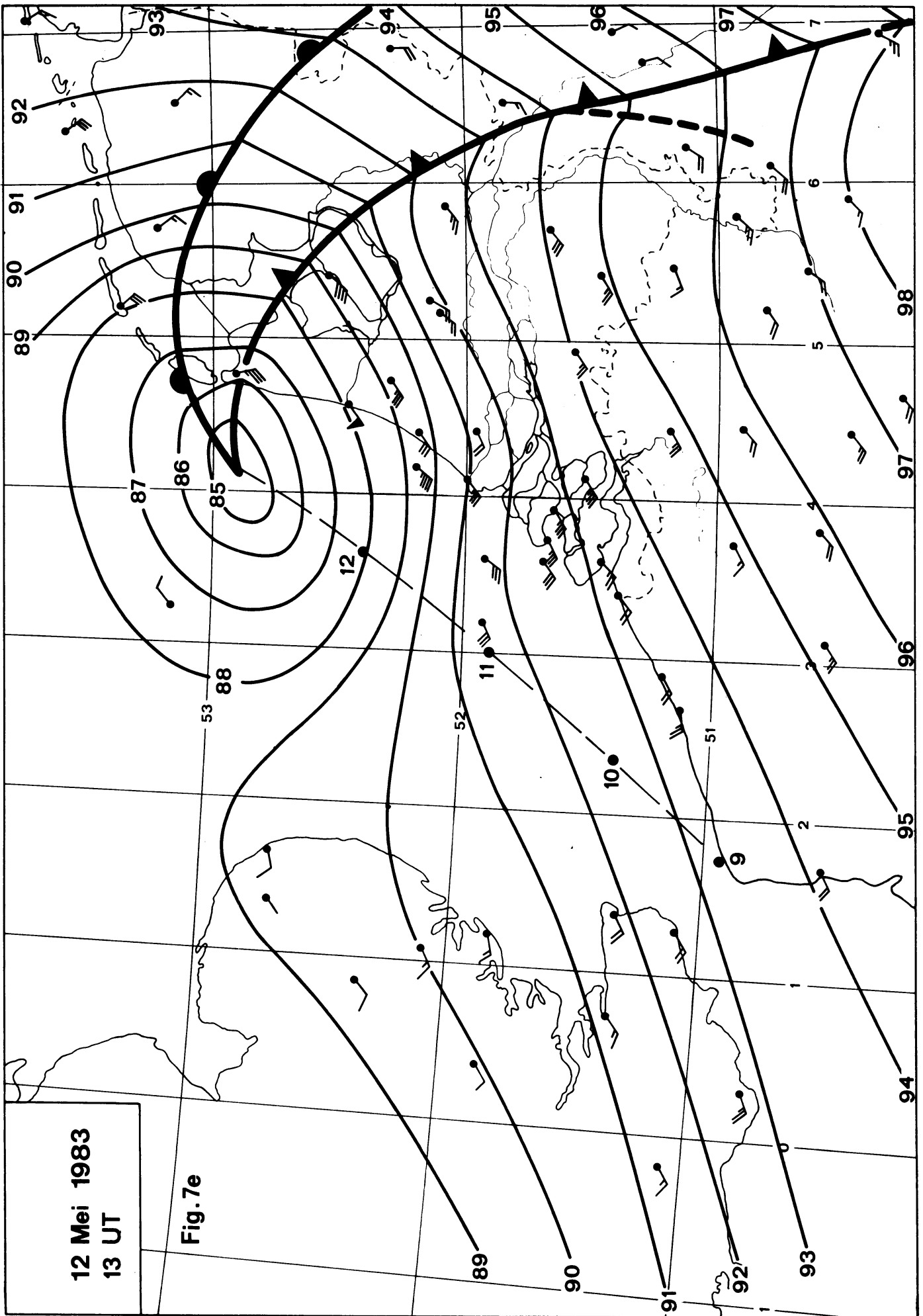


12 Mei 1983
10 UT

Fig.7b

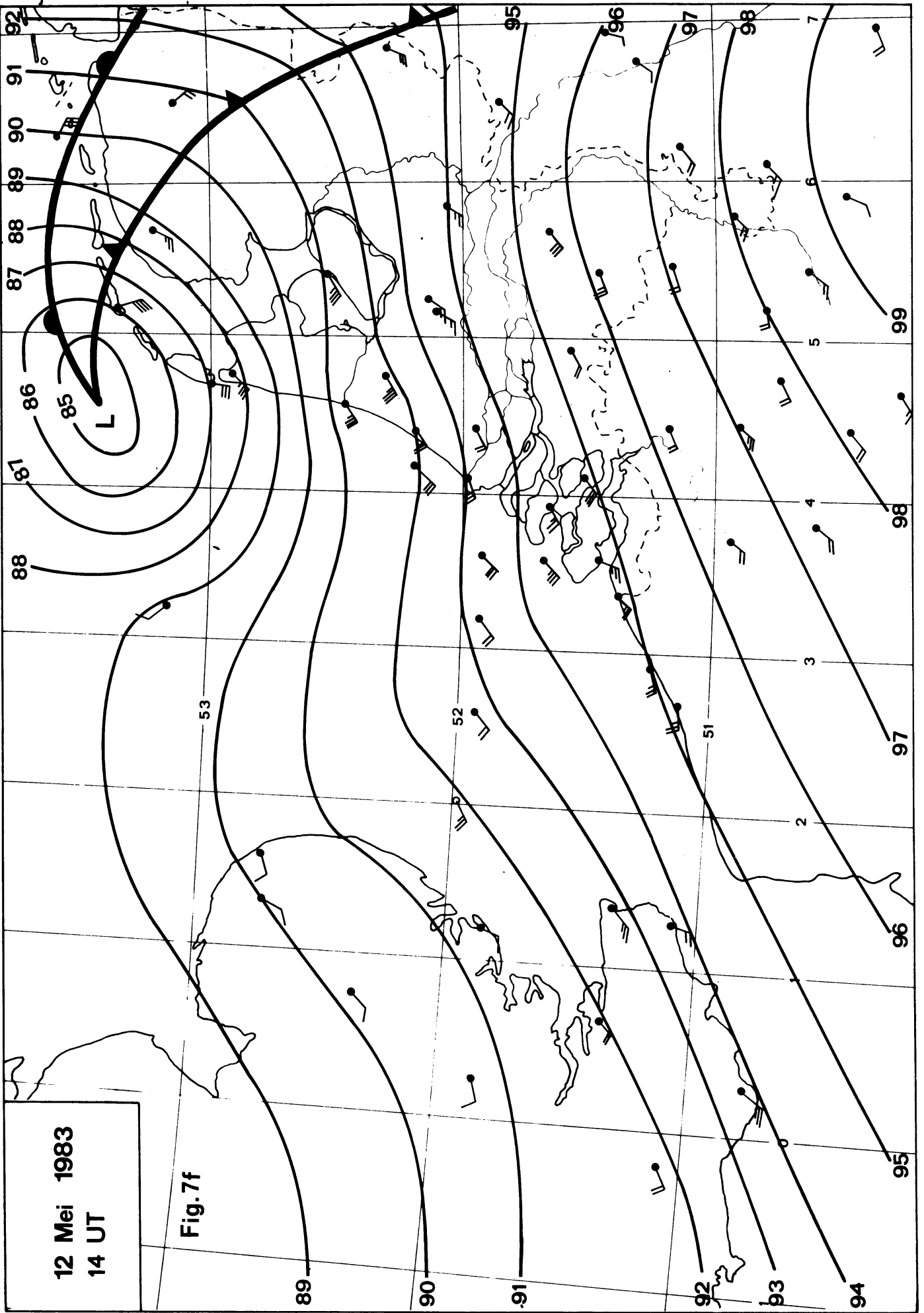






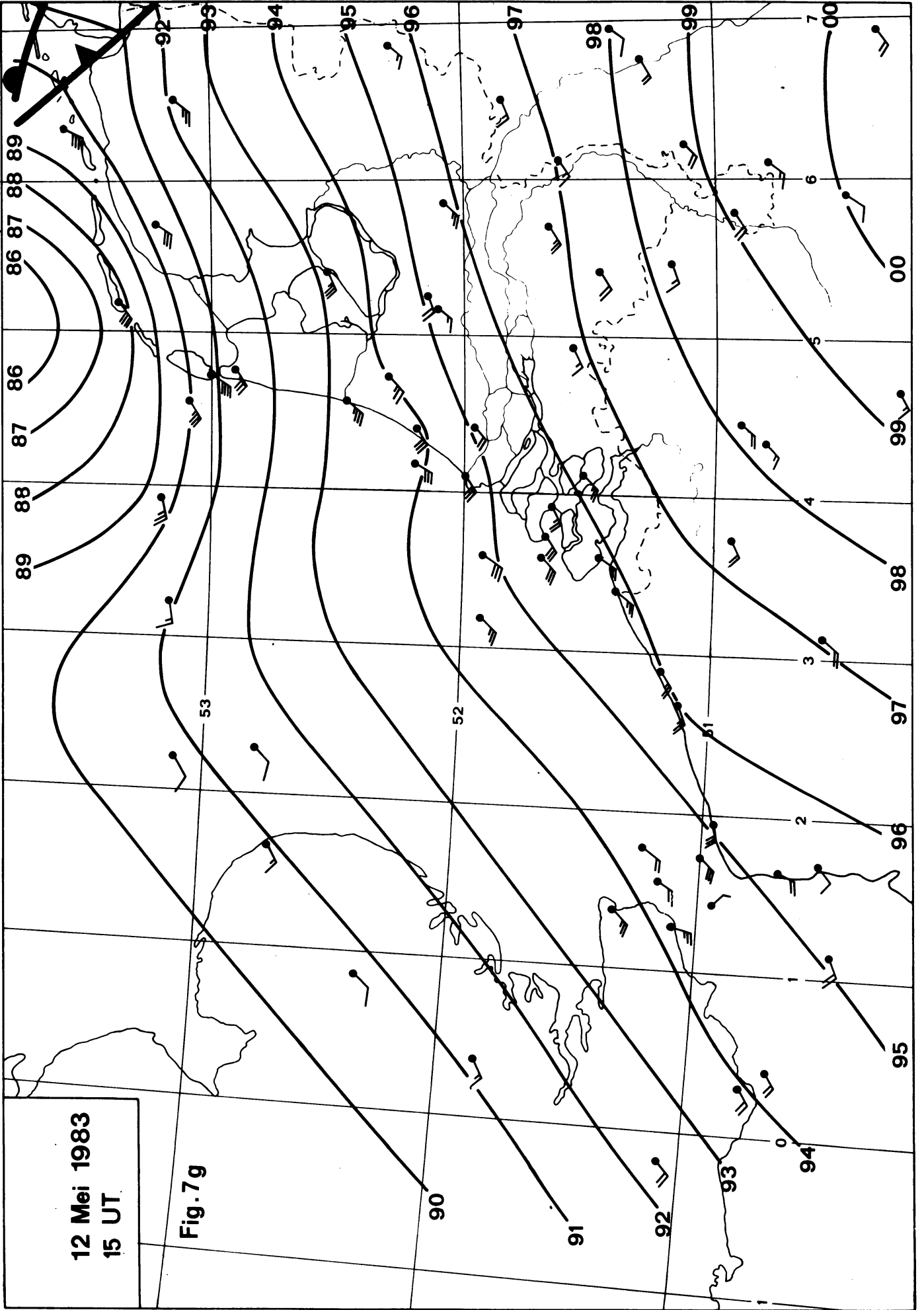
12 Mei 1983
13 UT

Fig.7e



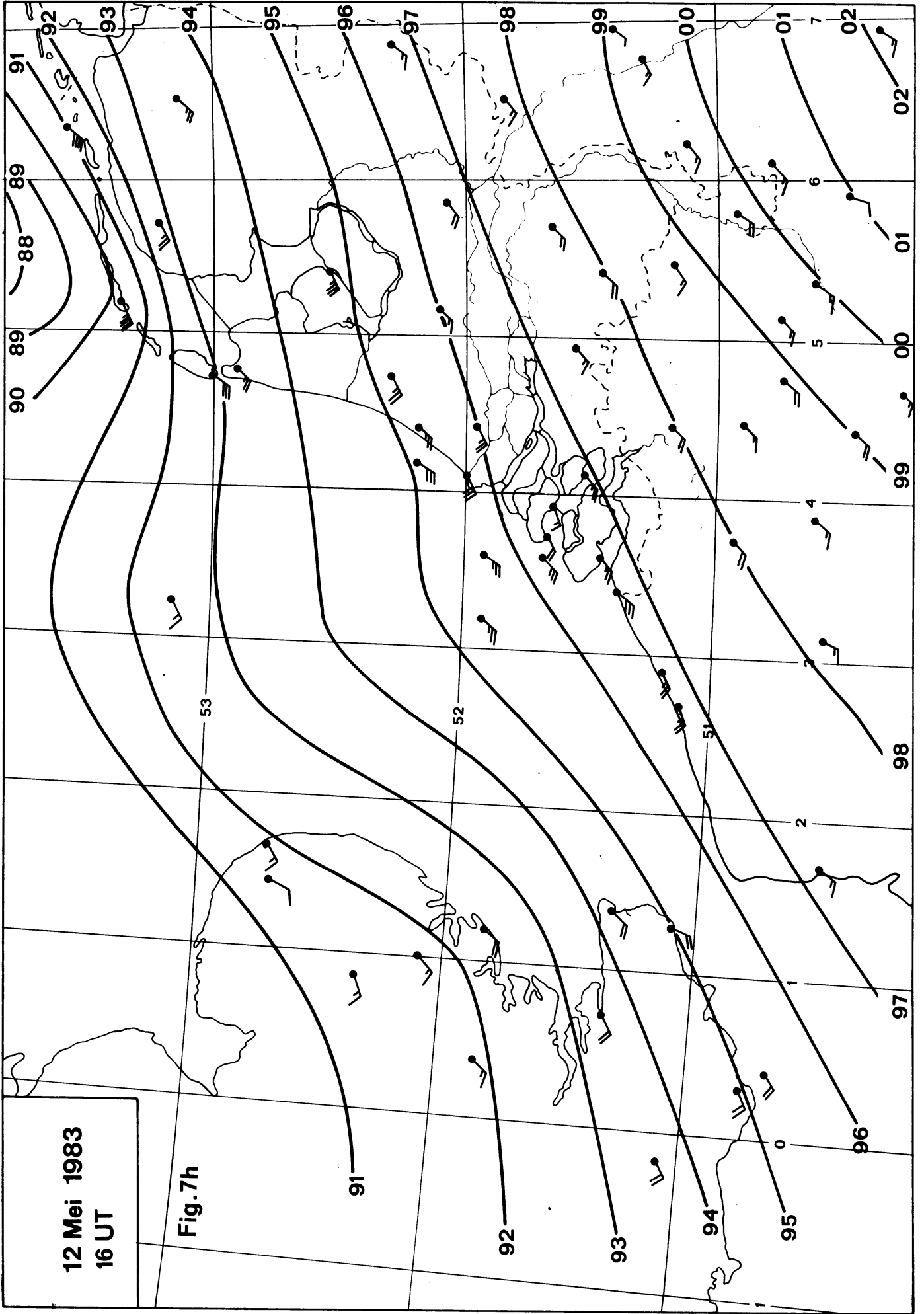
12 Mei 1983
14 UT

Fig. 7f



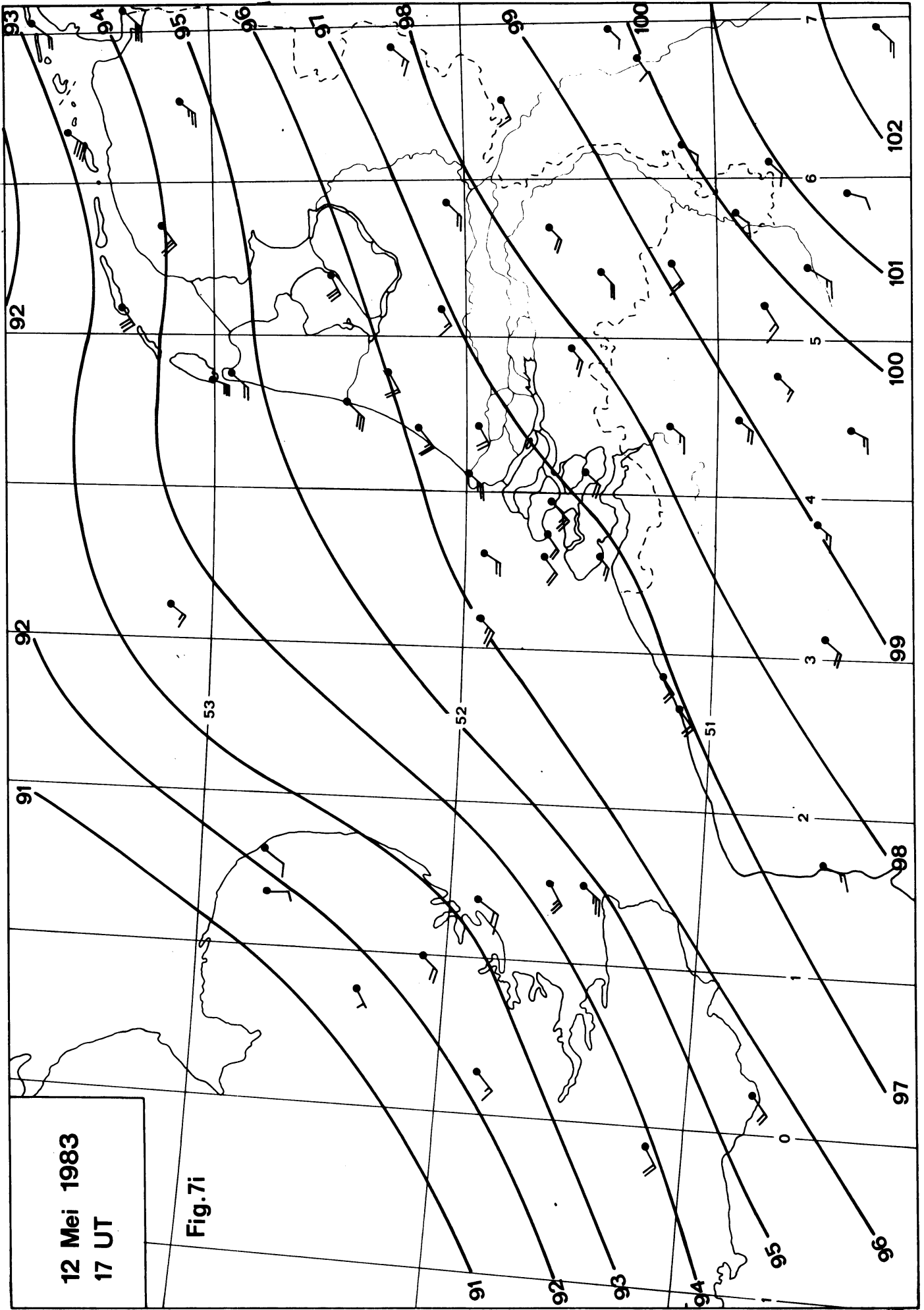
12 Mei 1983
15 UT

Fig. 7g



12 Mei 1983
16 UT

Fig.7h

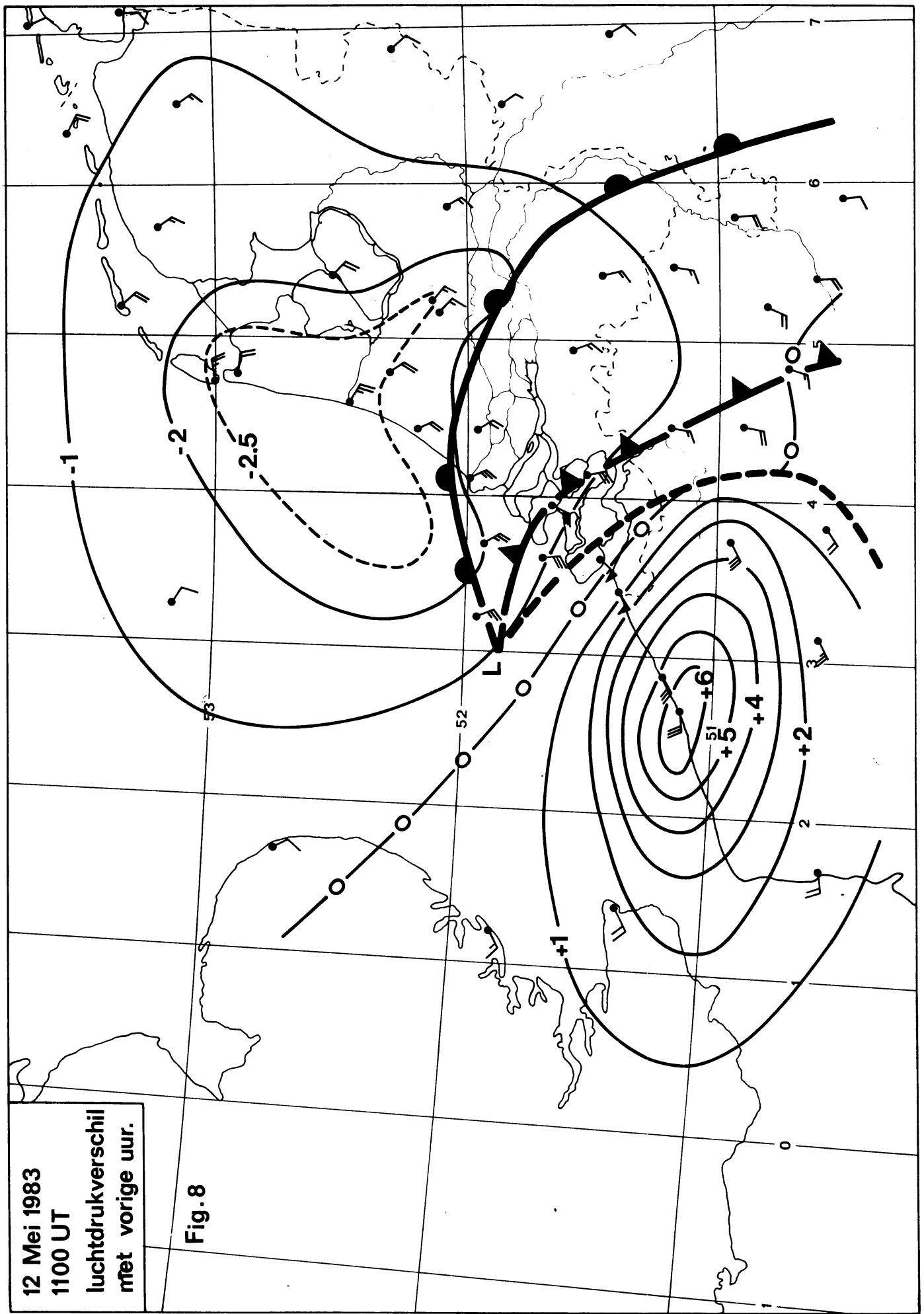


12 Mei 1983
17 UT

Fig.7i

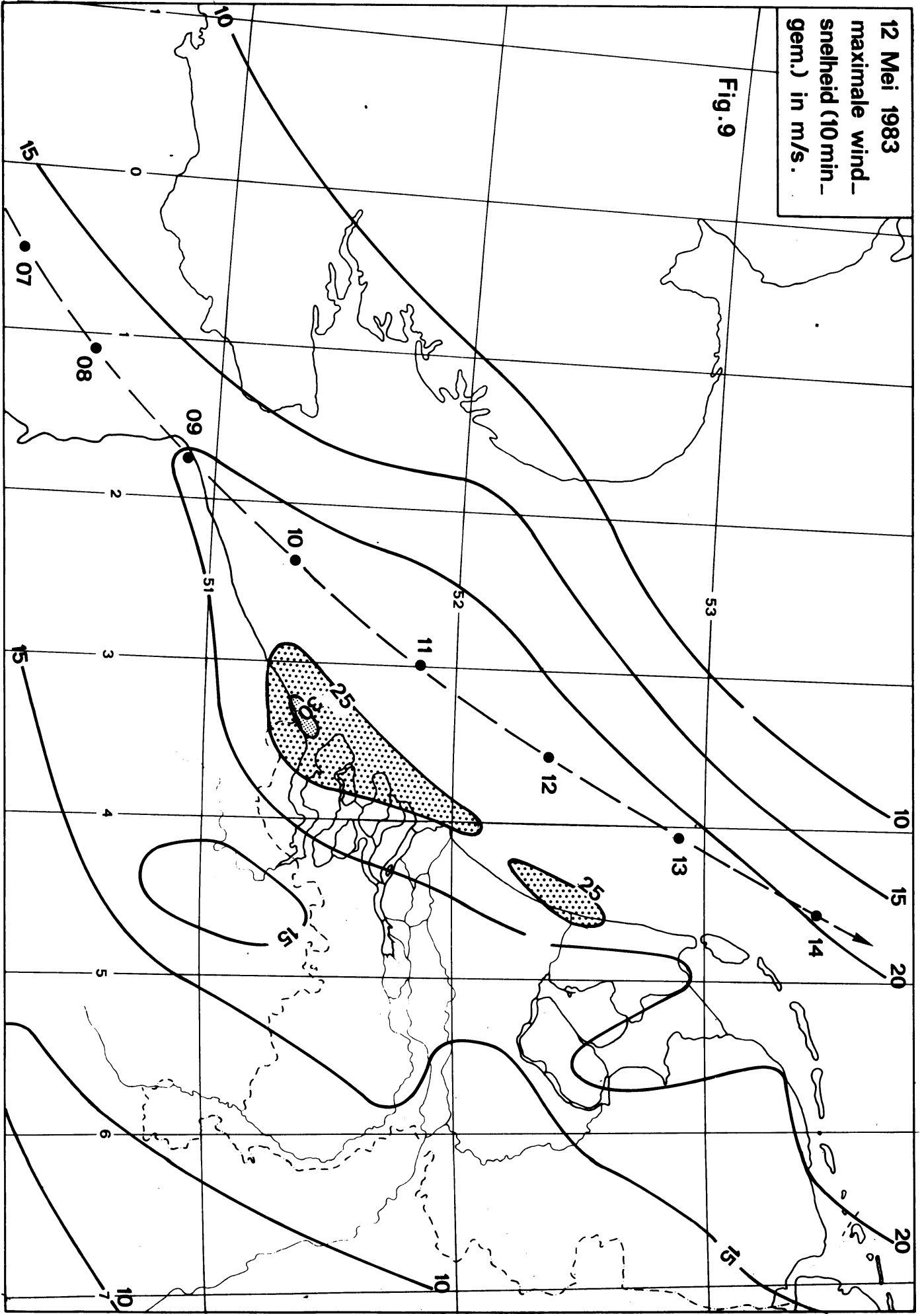
12 Mei 1983
1100 UT
luchtdrukverschil
met vorige uur.

Fig. 8



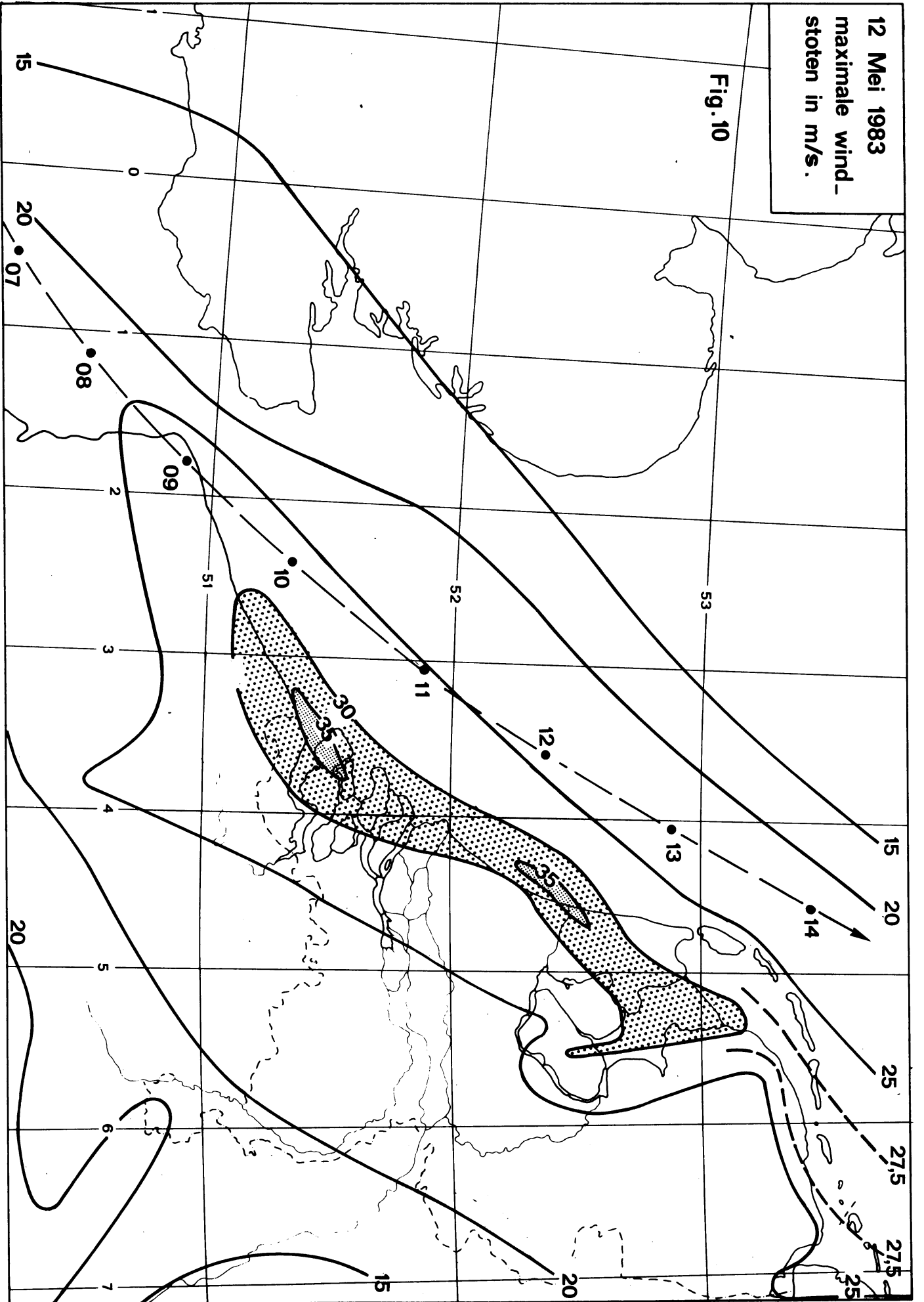
12 Mei 1983
maximale wind-
snelheid (10 min-
gem.) in m/s.

Fig. 9



12 Mei 1983
maximale wind-
stoten in m/s.

Fig. 10



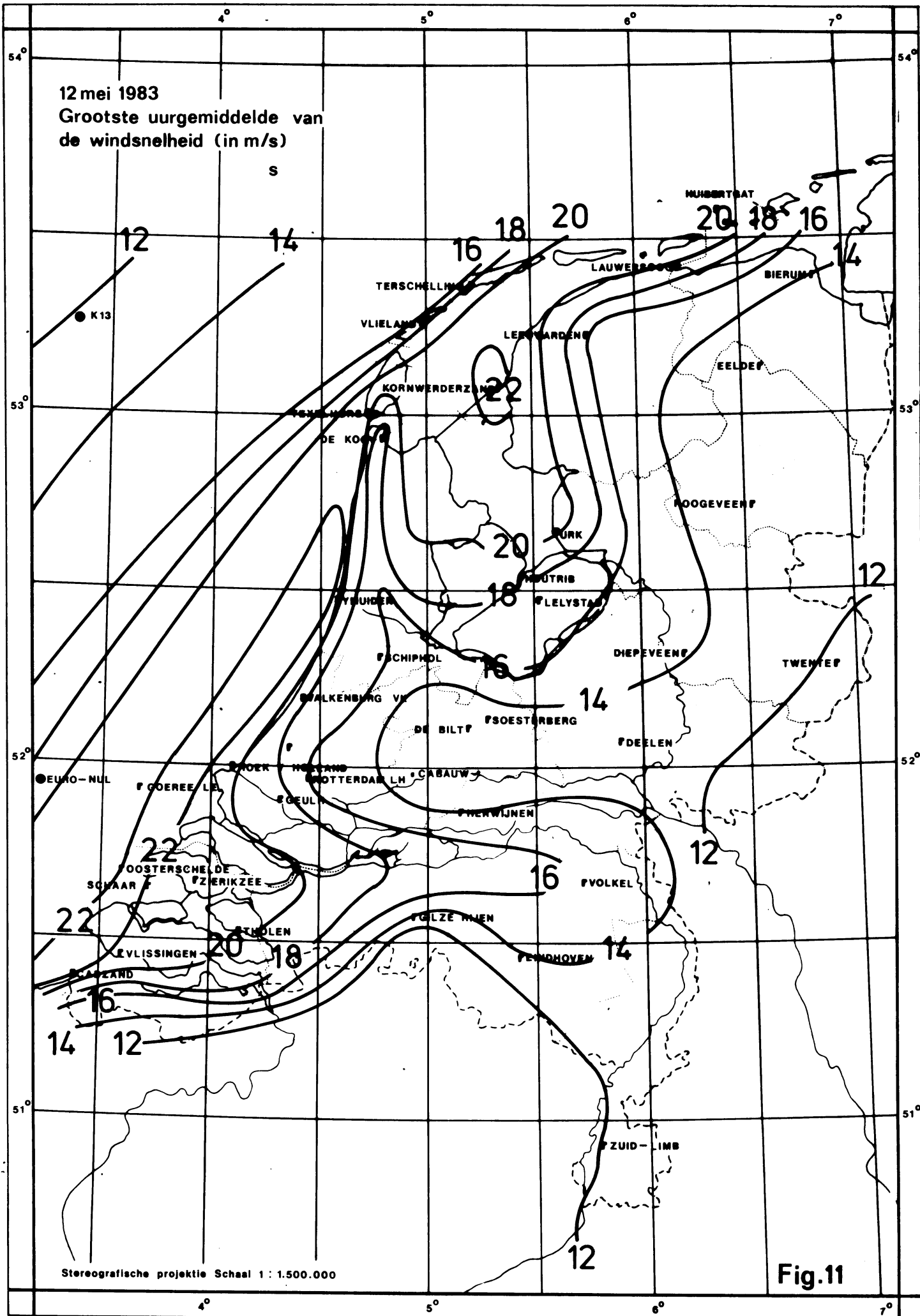
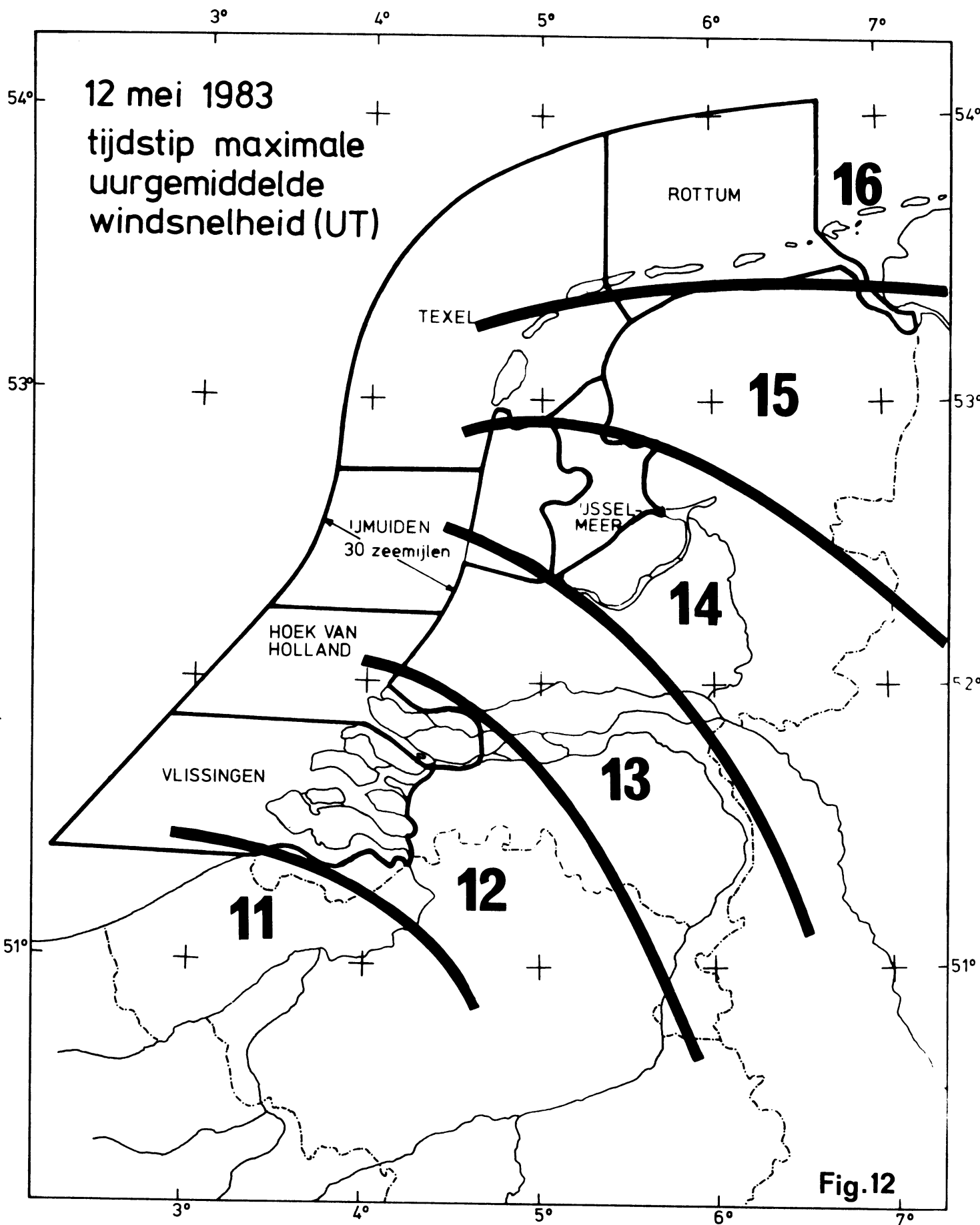
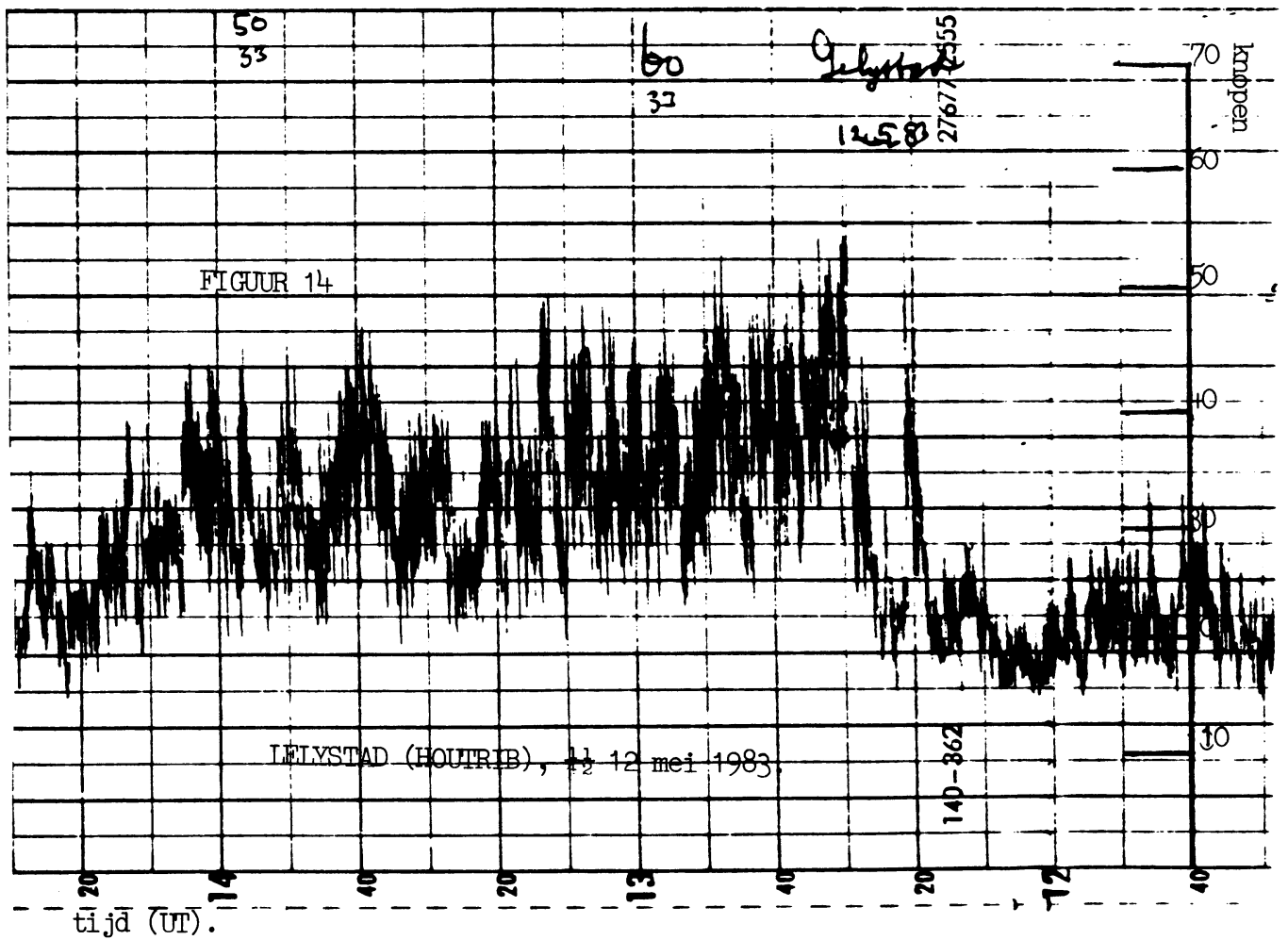
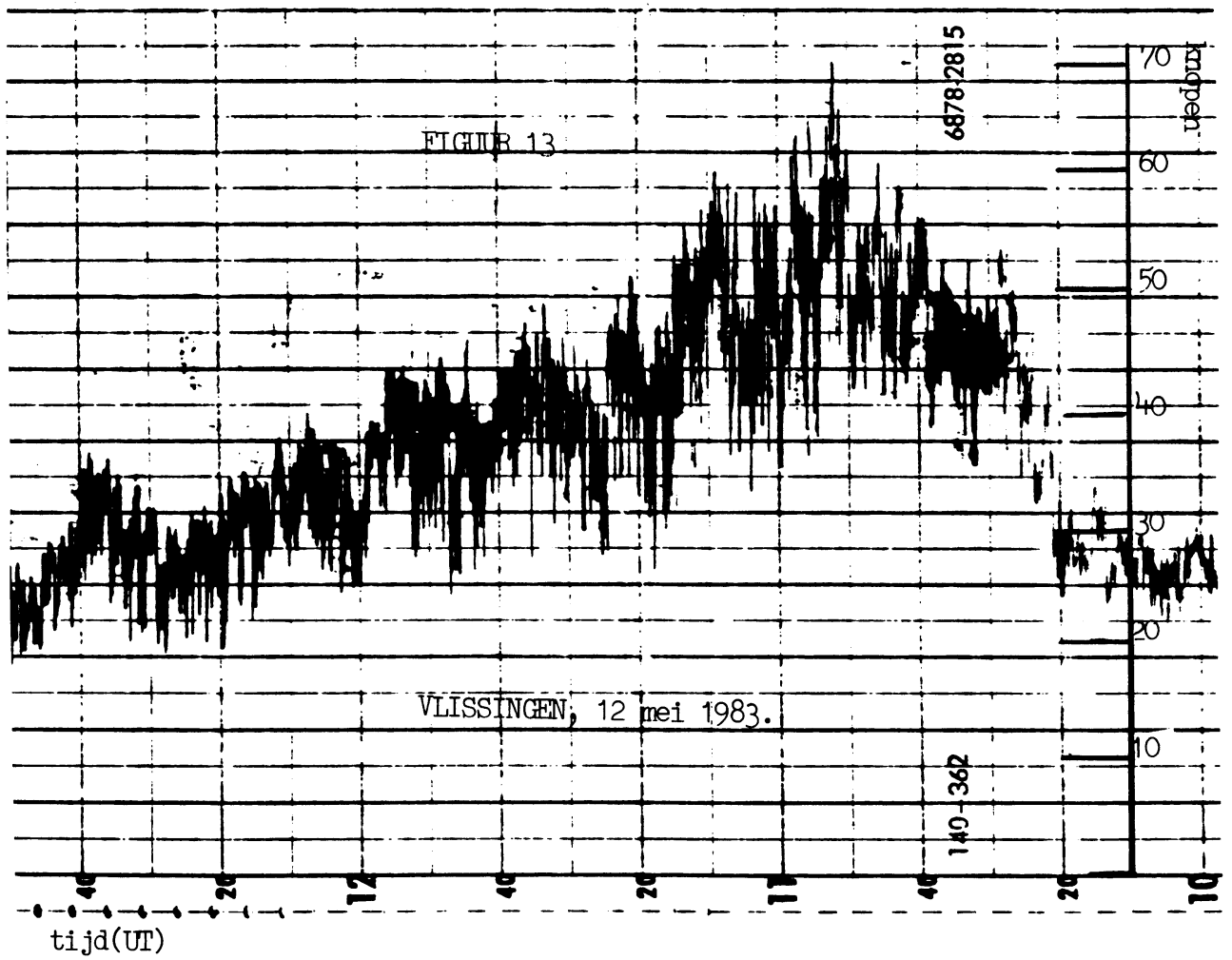
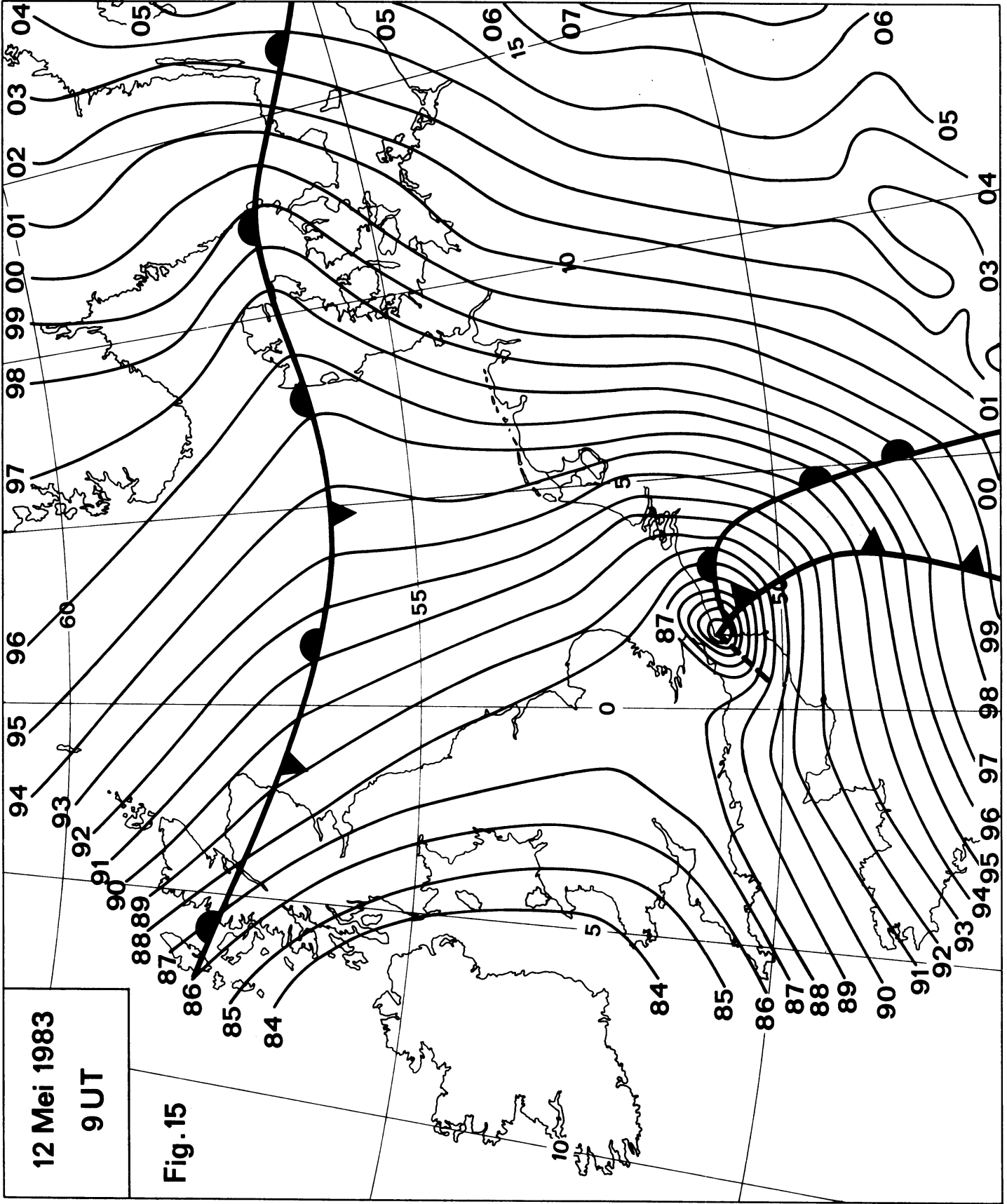


Fig.11







12 Mei 1983

9 UT

Fig. 15

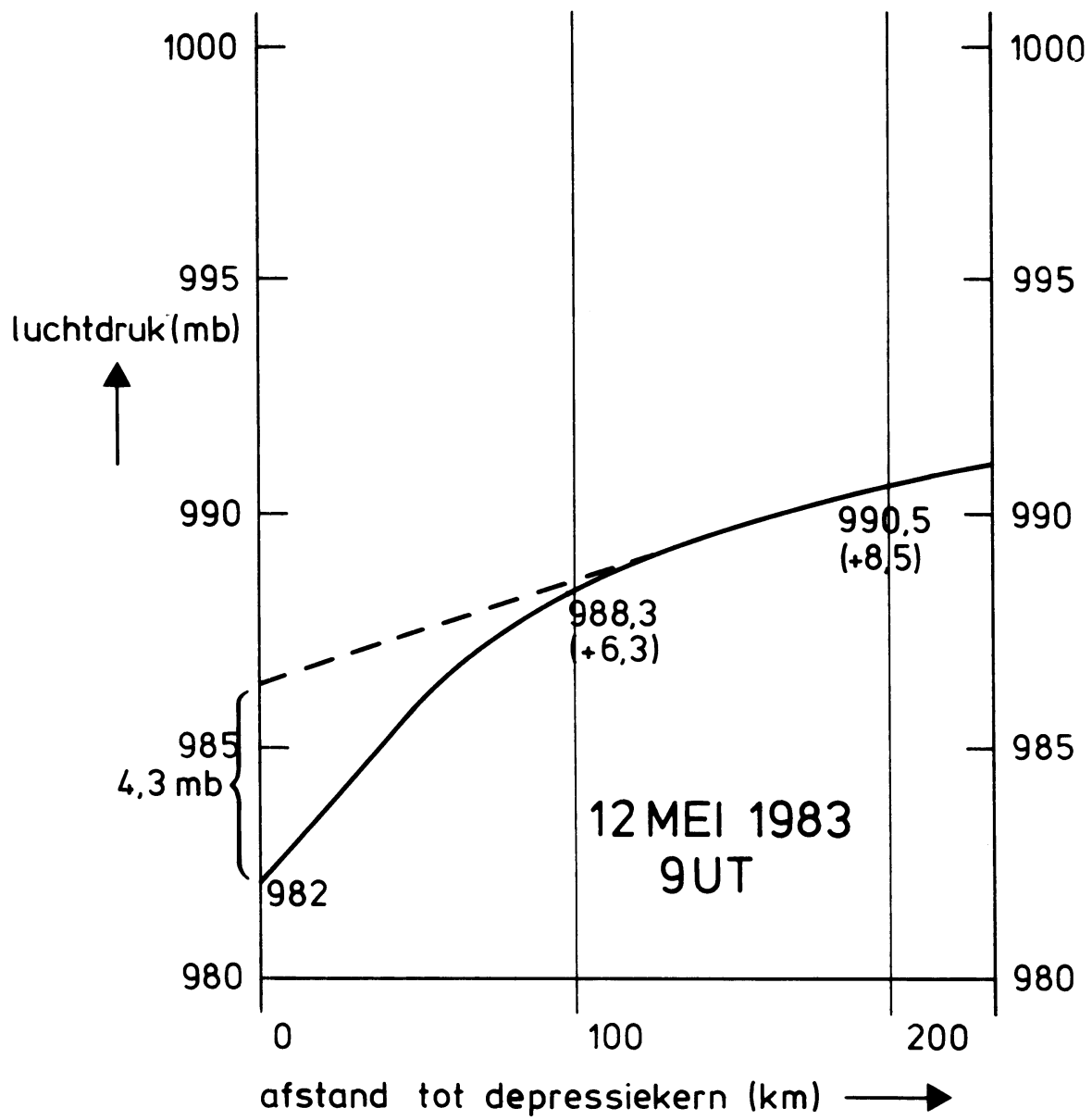


Fig. 16

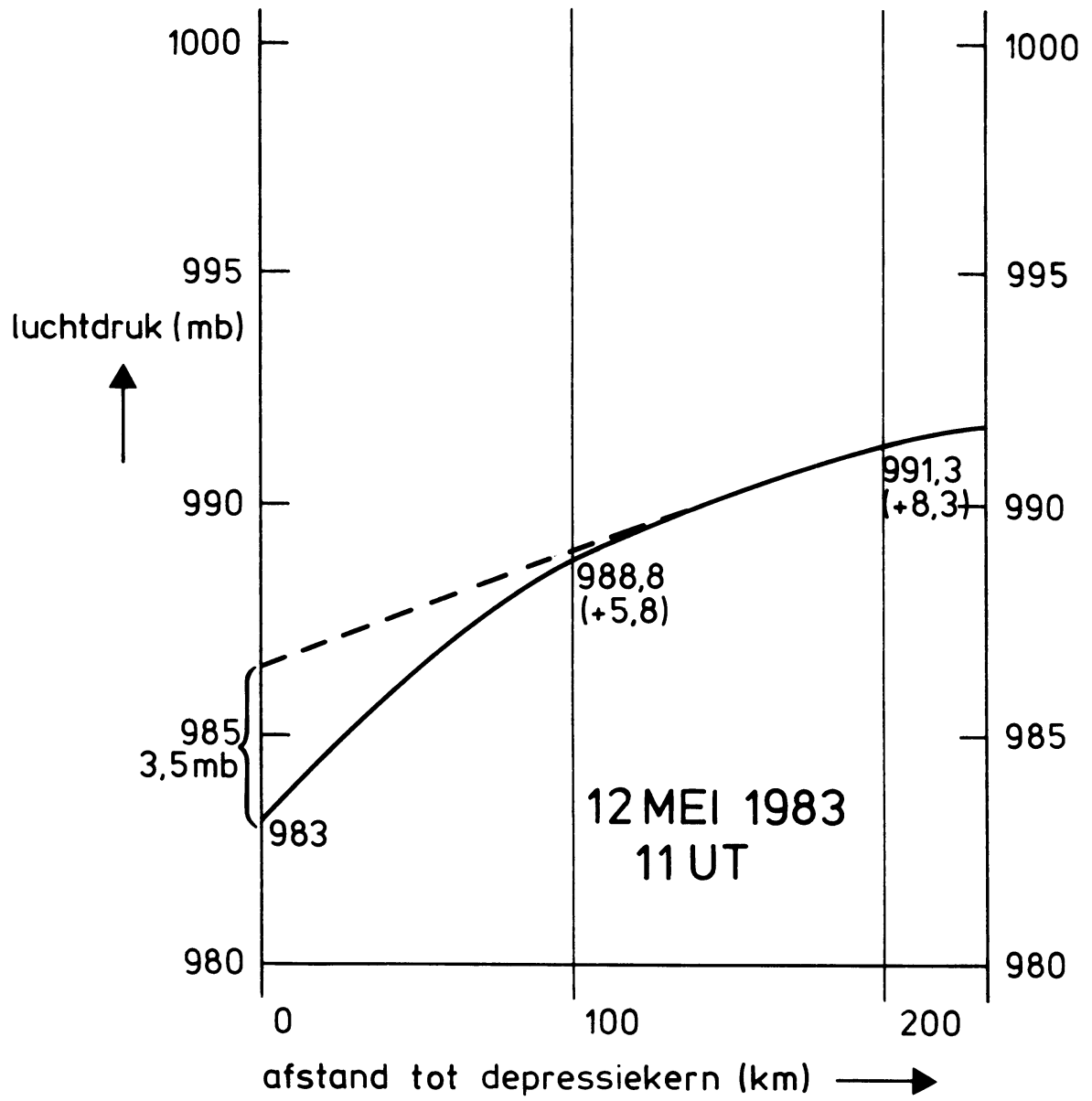
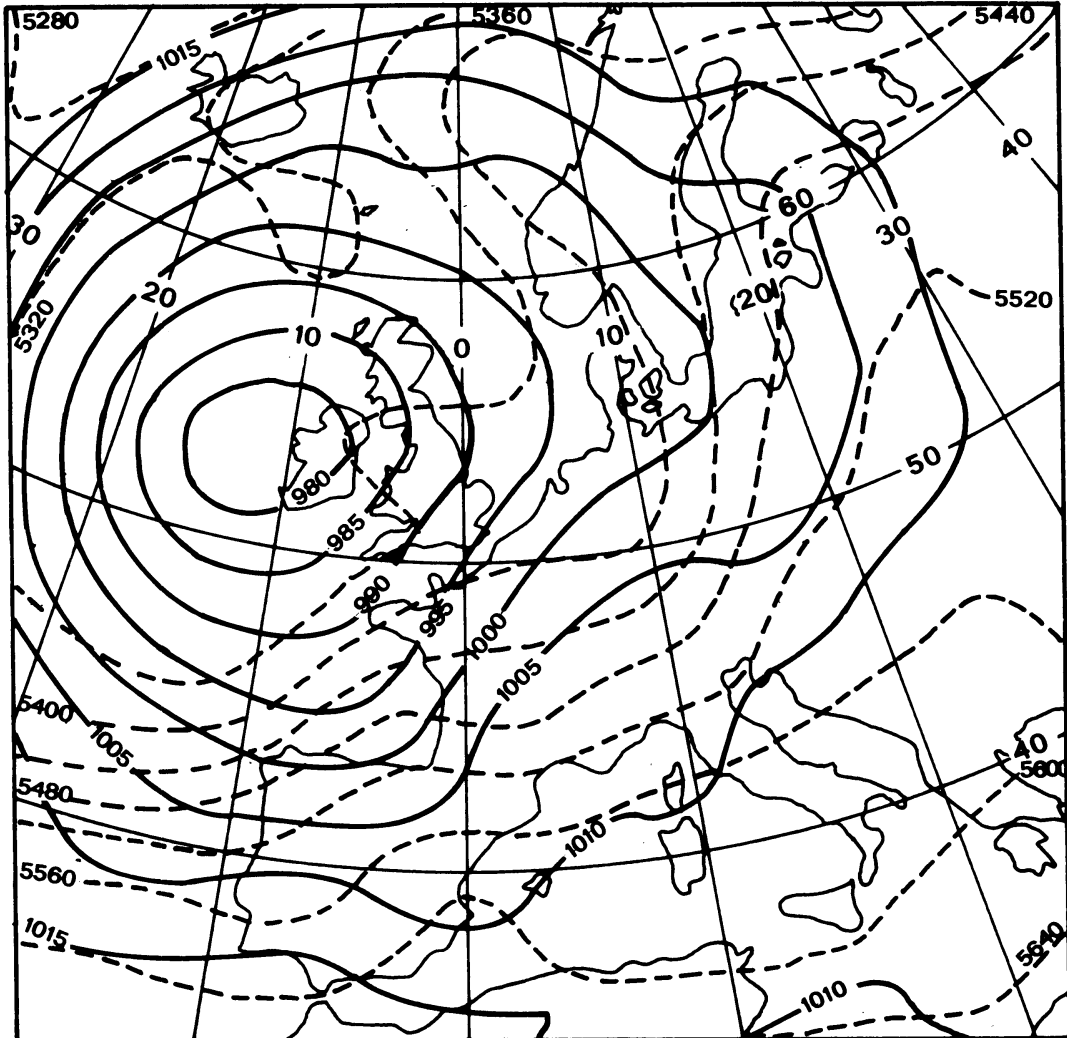
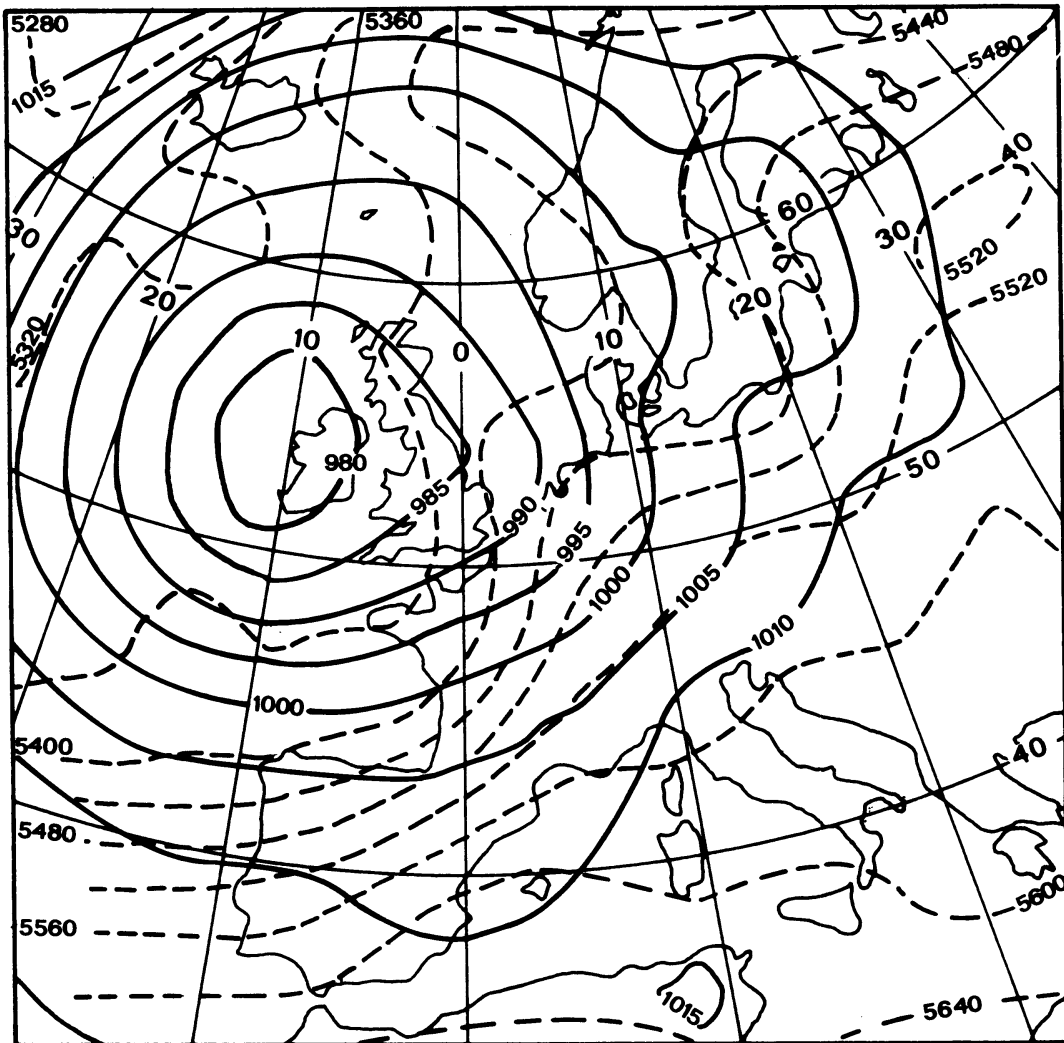


Fig.17



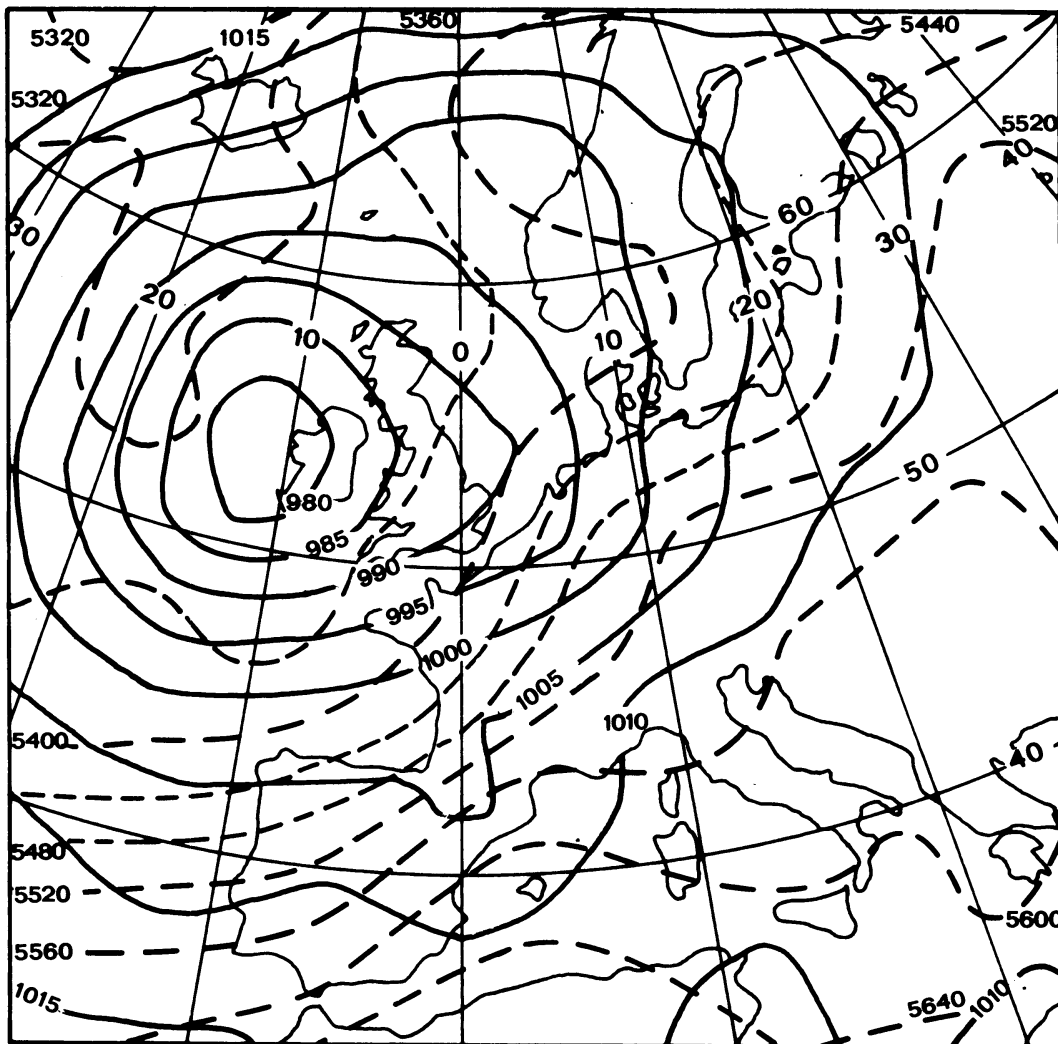
luchtdruk grond en dikte 1000 - 500 MBAR; ECMWF 830511+ 12

Fig.18



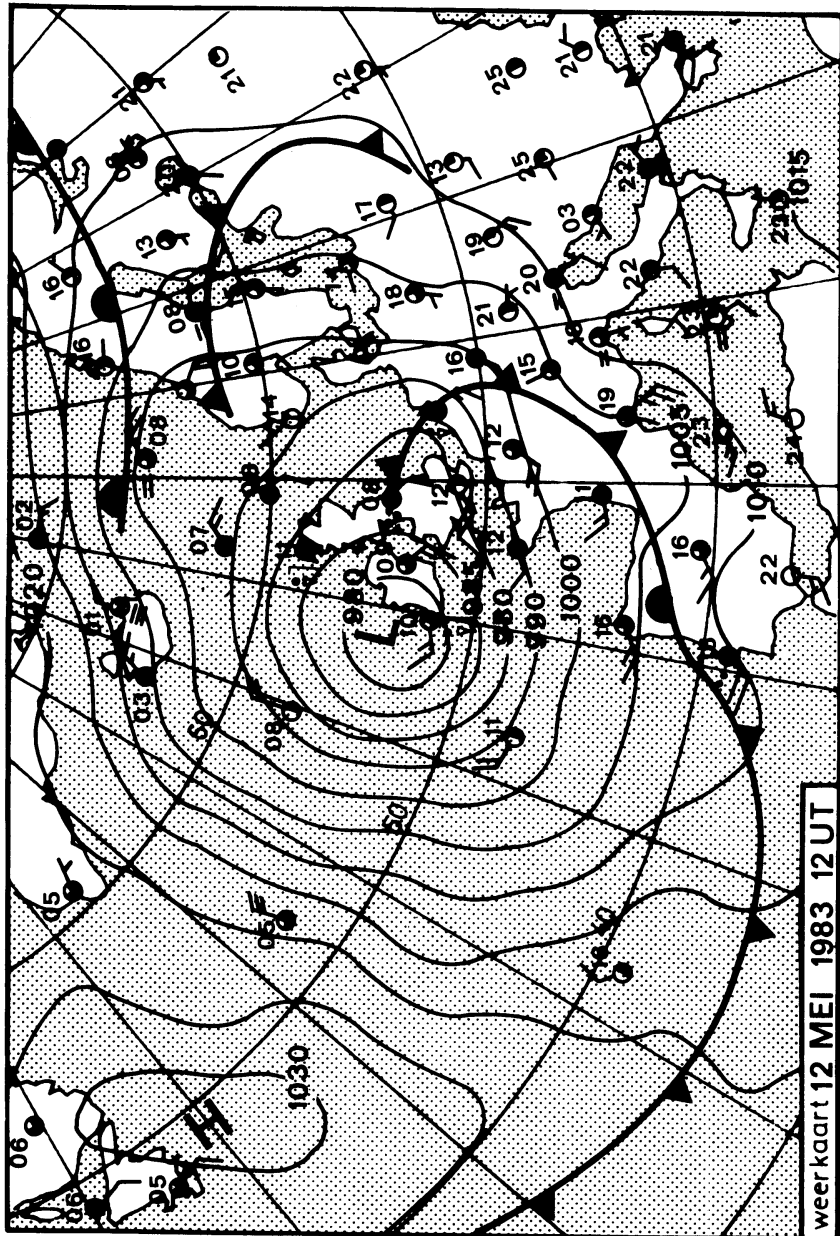
luchtdruk grond en dikte 1000-500MBAR; ECMWF 830511+24

Fig.19



luchtdruk grond en dikte 1000-500MBAR; ECMWF 830512ANAL

Fig.20



weerkaart 12 MEI 1983 12 UT

Fig. 21

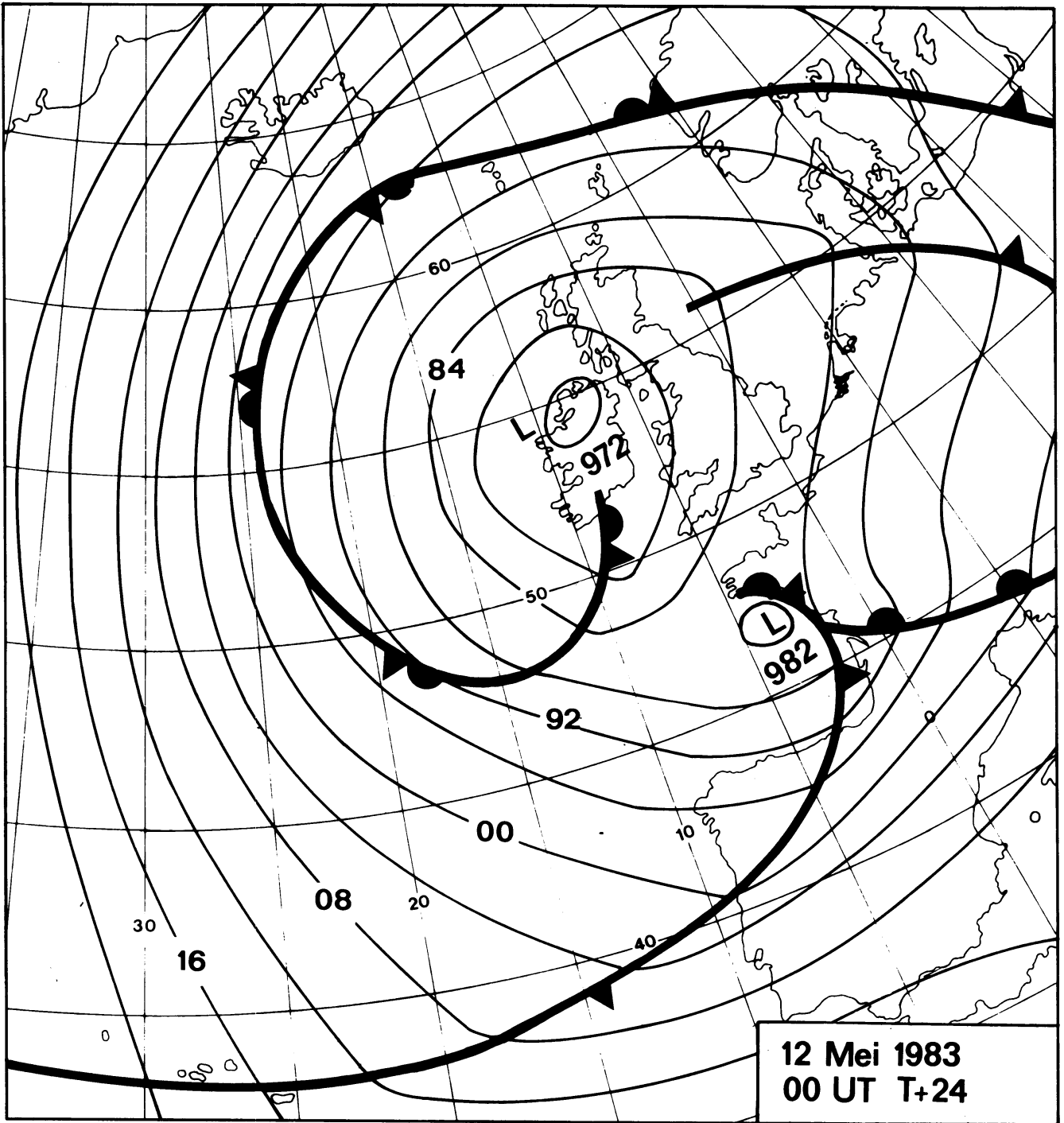


Fig. 22

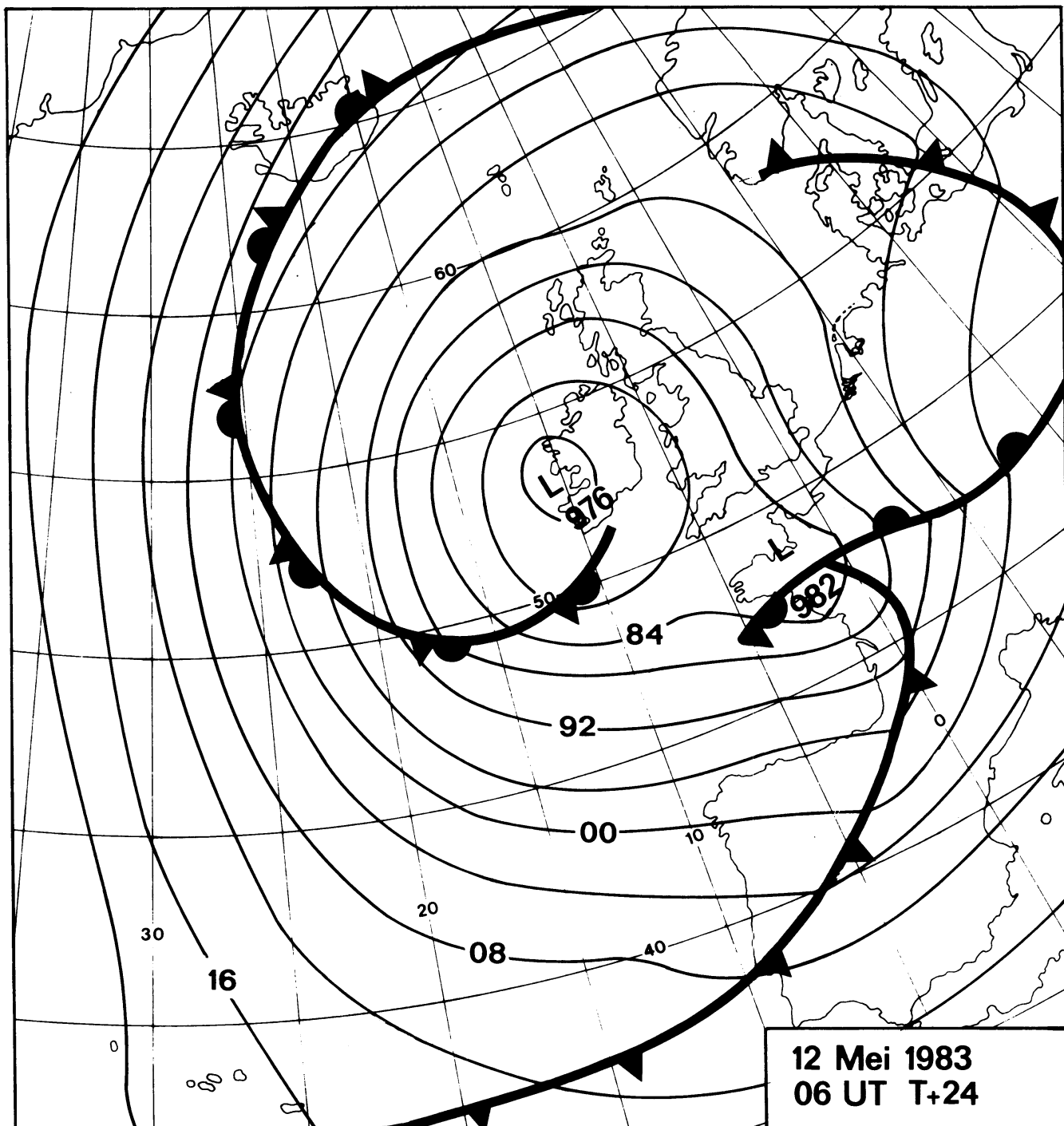


Fig. 23

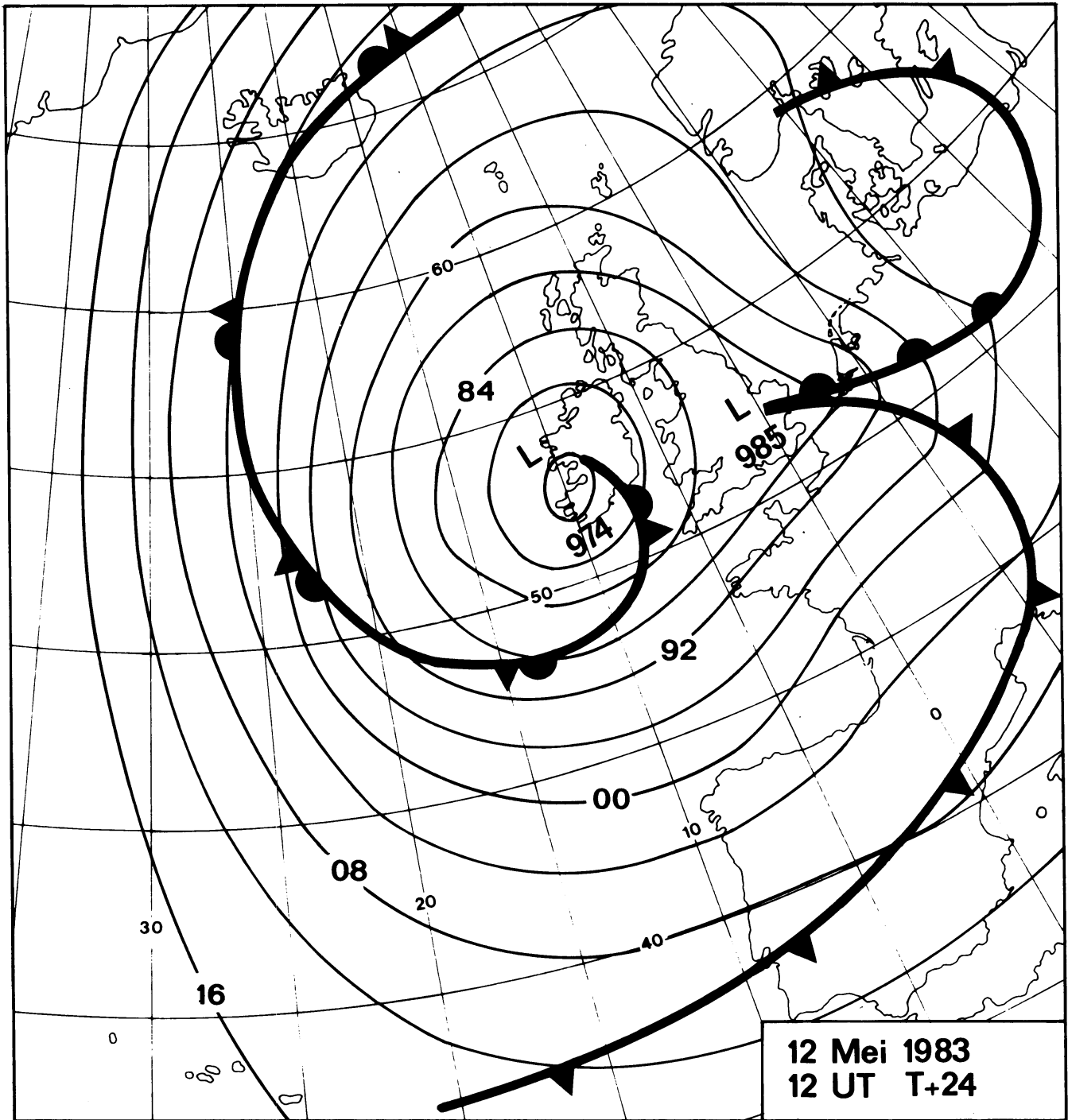


Fig.24

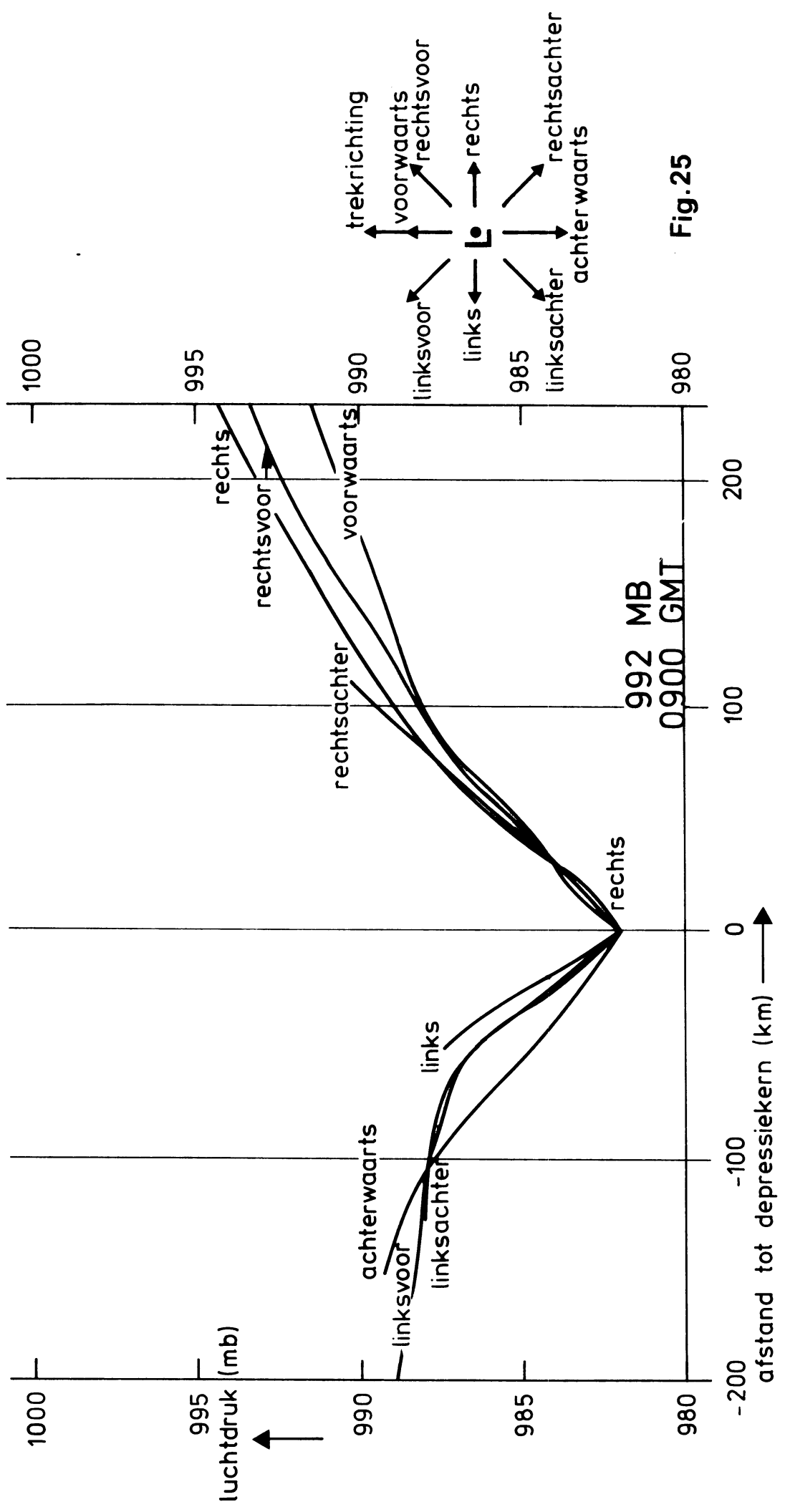


Fig. 25

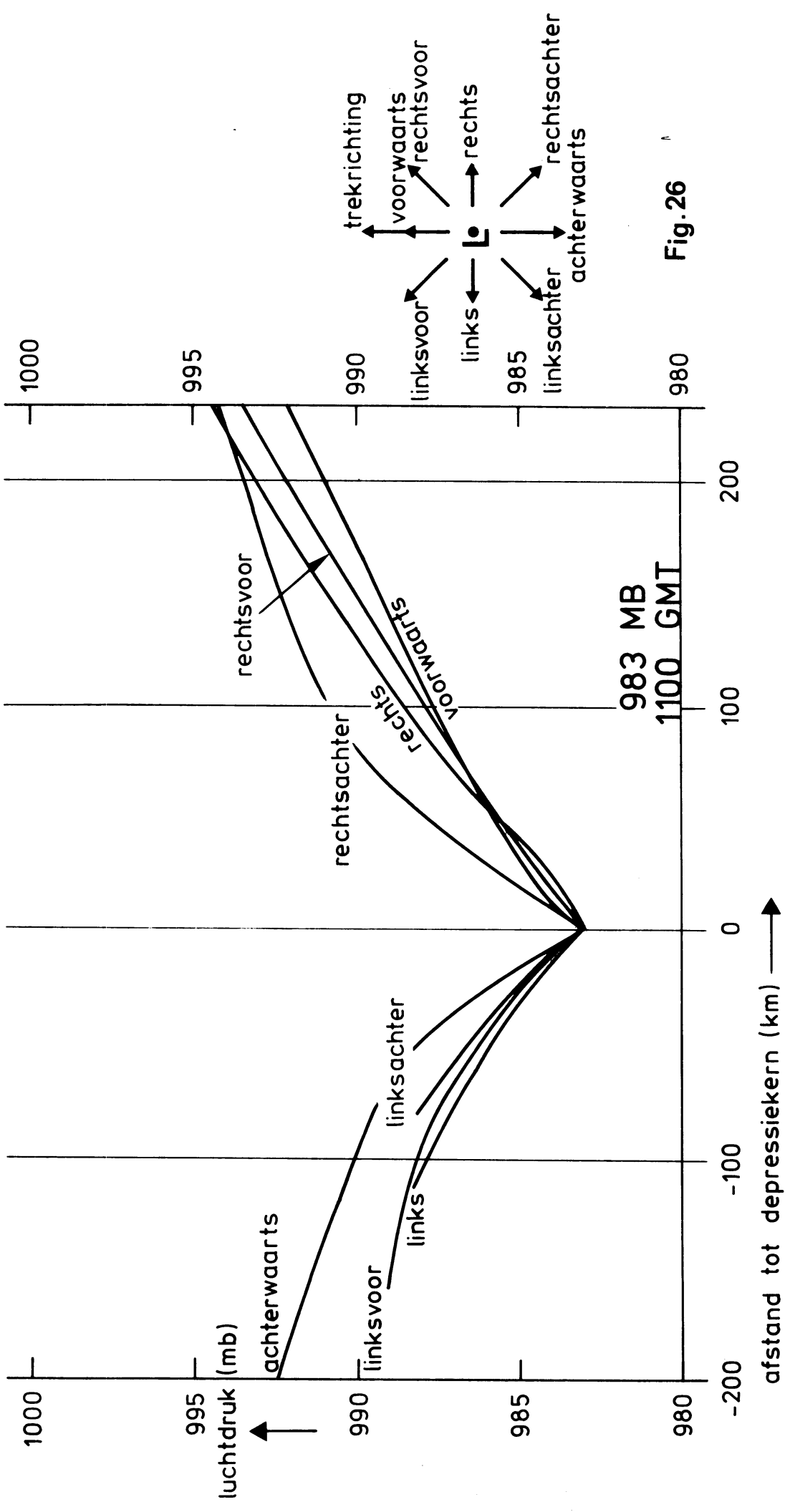
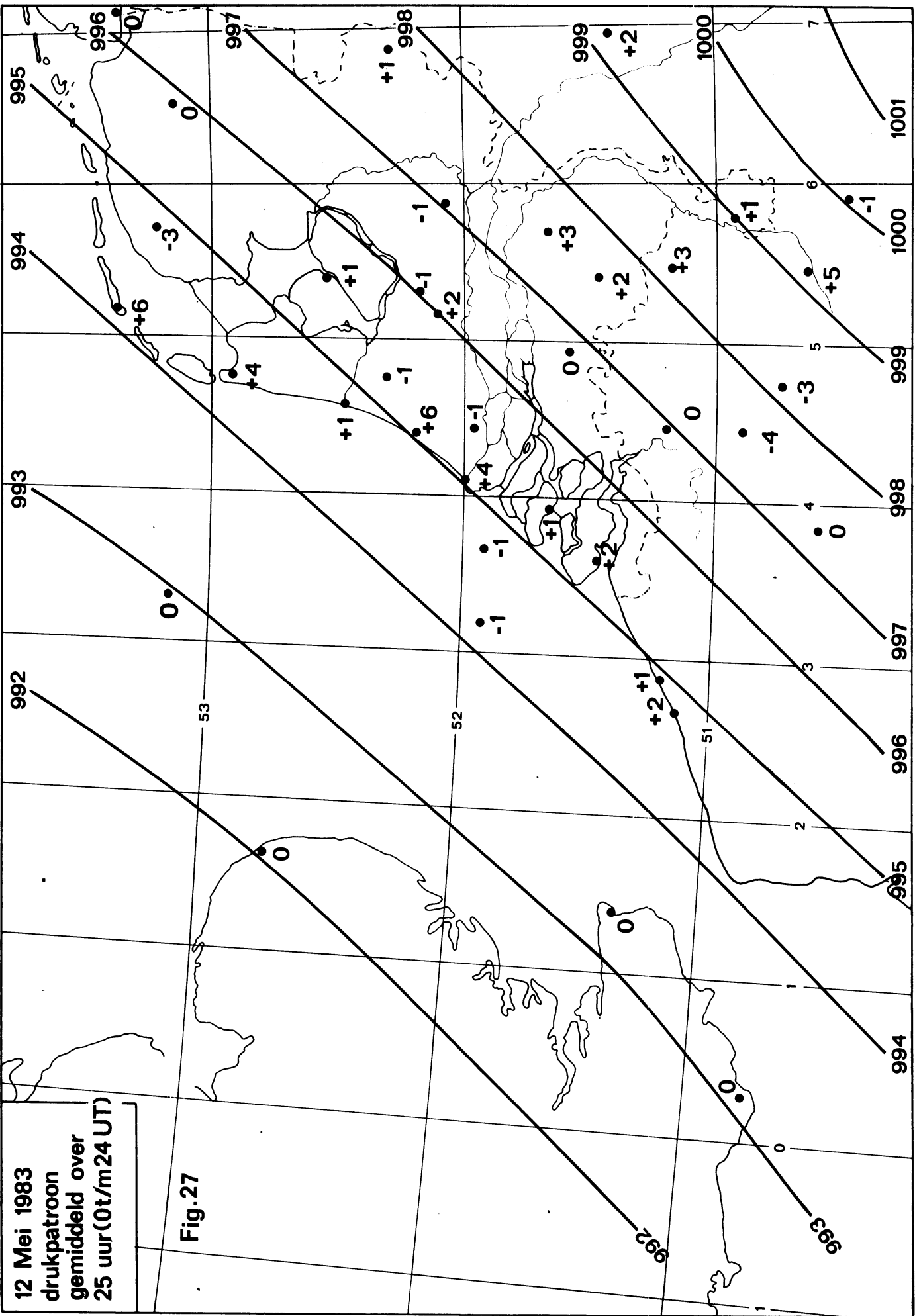


Fig. 26

12 Mei 1983
drukpatroon
gemiddeld over
25 uur (0t/m24 UT)

Fig.27



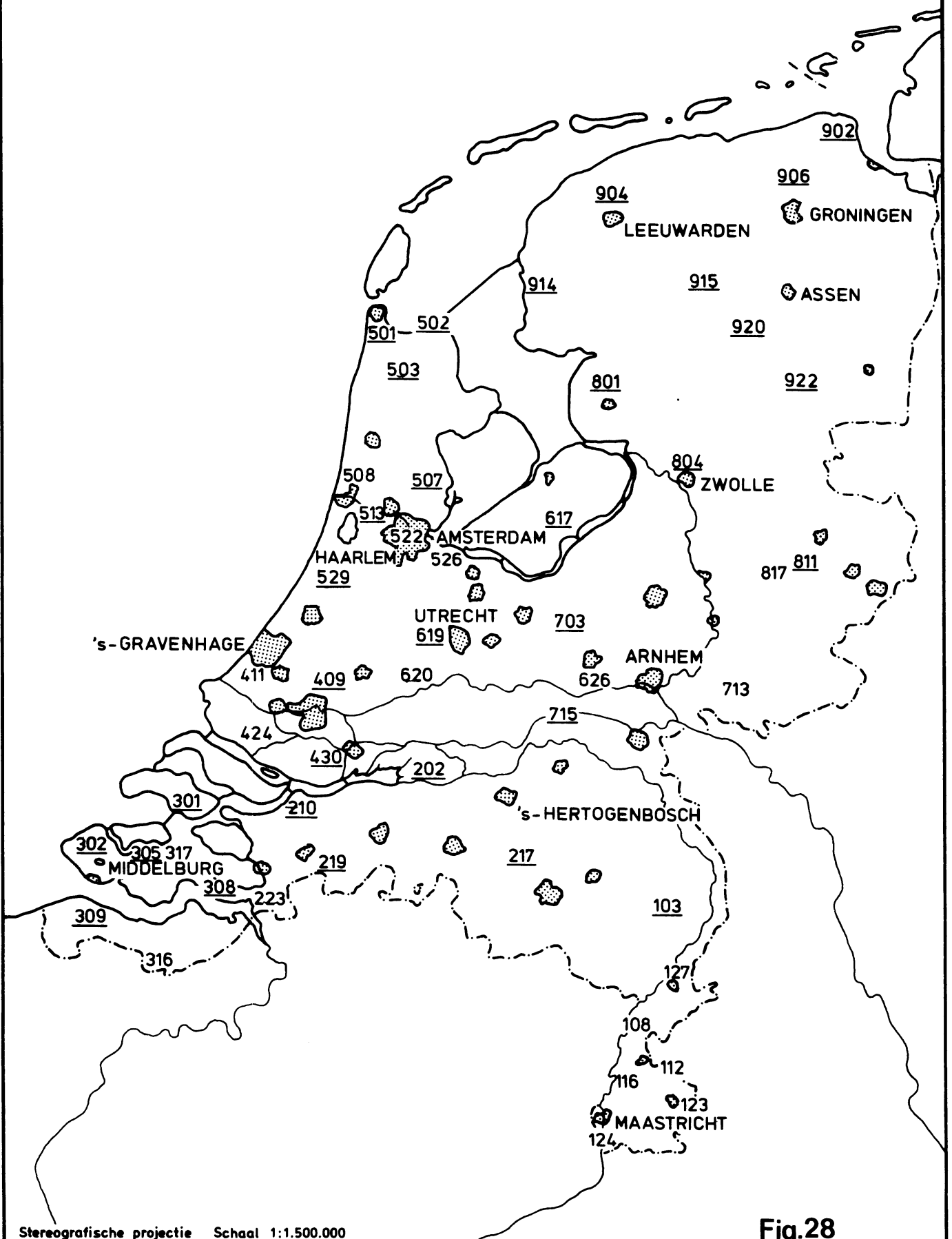


Fig.28

BEAUFORTSCHAAL VOOR DE WINDKRACHT

Wind- kracht	Benaming in gebruik bij de weerdienst van het KNMI	windsnelheidsequivalent voor 10 m hoogte boven zee		
		Internationale equivalenten (1946)		
		gemiddelde windsnelheid		
		m/s	knopen	km/h
0	windstil	0– 0.2	< 1	< 1
1	zwakke wind	0.3– 1.5	1– 3	1– 5
2		1.6– 3.3	4– 6	6– 11
3	matige wind	3.4– 5.4	7–10	12– 19
4		5.5– 7.9	11–16	20– 28
5	vrij krachtige wind	8.0–10.7	17–21	29– 38
6	krachtige wind	10.8–13.8	22–27	39– 49
7	harde wind	13.9–17.1	28–33	50– 61
8	stormachtige wind	17.2–20.7	34–40	62– 74
9	storm	20.8–24.4	41–47	75– 88
10	zware storm	24.5–28.4	48–55	89–102
11	zeer zware storm	28.5–32.6	56–63	103–117
12	orkaan	>32.6	>63	>117