



VBB VIAK

APPENDIX 6

EEP19/86

**ICE FORCE STUDIES
IN THE BOTHNIAN BAY
Phase 2**

EXTRACT from

**A SUMMARY OF ICE SEASON AND ICE BREAKING
ACTIVITIES 1992/93**

published by

**the Swedish Meteorological and Hydrological Institute
pp. 35-45**

Vintersjöfartsforskning

Vintersjöfartsforskning bedrivs i samarbete mellan Sverige och Finland. Styrelsen för Vintersjöfarts-forskning som är sammansatt av representanter från Sjöfartsverket i Sverige och Sjöfartsstyrelsen i Finland, fördelar i samarbete medel till forskningsprojekt.

För svenskt vidkommande har medel bl a gått till SMHI som bedrivit vintersjöfartsforskning koncentrerad till ismodellering och fjärranalys.

Inom projektet ismodellering har en modell för samkörning av isdrifts- och havsmiljödata utvecklats. Med hjälp av denna modell, och med underlag i form av aktuella väderprognoser, avses förmodad isdrift med vallbildning respektive öppna råkar som följd kunna presenteras. Modellkoden har utvecklats av Finska Havsforskningsinstitutet. På SMHI har modellen utvidgats till att gälla hela Östersjön och dessutom har den kopplats till en vädermodell som tidigare utvecklats vid SMHI. Modellen har under 1992 testats och verifierats samt under 1993 körts i operativt bruk.

Inom fjärranalysen har verksamheten varit helt koncentrerad till mottagning, bearbetning, tolkning och distribution av radarsatellitbilsdata. Ett system för distribution av bilder till isbrytarledningen och isbrytarna i nära real tid har byggts upp. Ett demonstrationsprojekt för operativ användning av radarsatellitbilder på en isbrytare (Atle) genomfördes under 1993.

Ombord på isbrytarna presenteras de digitalt överförda radarbilderna, övriga satellitbilder och plott-information i applikationen ICEPLOTT. Detta program har det gångna verksamhetsåret försetts med ett tillägg för att kunna framställa ritade iskartor för presentation på isbrytarledningen och isbrytarna.

Utöver ovanstående pågår arbete med att utvärdera nyttan av isbrytaren Oden:s vattensmjörssystem. Projektet som ej har slutförts p g a de senaste mildra vintrarna, genomförs av Bureau Oden icebreaker design AB.

Under 1993 har ytterligare två projekt inletts. Ett arbete syftar till att beskriva vilka parametrar som påverkar ett fartygs framkomlighet i is. Chalmers Tekniska Högskola har erhållit medel för att inleda en förstudie i ämnet. I en förlängning eftersträvas dock ett samarbete mellan högskolorna i Helsingfors och Göteborg.

Det andra projektet avser en studie av framkomligheten i arktisk is. Denna studie planeras att vara ett samarbetsprojekt mellan Styrelsen för Vintersjöfarts-forskning samt US Coast Guard och Canadian Coast Guard.

MAXIMALA ISUTBREDNINGEN 1985/86-1992/93

Isvintrarna indelas i "lindriga", "normala" och "stränga". Den grundläggande faktorn vid bedömning av en isvinters totala svårighetsgrad är havsisens utbredning. Även andra förhållanden som inverkar på sjöfarten tas dock också i beaktande. Dit hör isperiodens längd, istäckets framkomlighet under inverkan av vind- och strömförhållanden m m. Inom begränsade områden kan svårighetsgraden avvika från den totala svårighetsgraden. Under en isvinter som betecknas som lindrig kan t.ex. isarna i Bottenviken uppvisa en utbredning och framkomlighet som kännetecknar en normal isvinter.

Winter navigation research

Winter navigation research is carried on in co-operation between Sweden and Finland. Funds for research projects are allocated by the Winter Navigation Research Board, which is made up of representatives of the National Swedish Administration of Shipping and Navigation (SjöV) and its Finnish counterpart the Finnish Board of Shipping and Navigation.

On the Swedish side, research funds went to, among others, the Swedish Meteorological and Hydrological Institute (SMHI) to conduct winter navigation research focusing on ice-modeling and remote analysis techniques.

Within the ice-modeling project, a model of joint running of ice-drift and marine environment data was developed. Using the model and based on current weather forecasts, presumed ice-drift patterns resulting in either ridging or open leads can be presented. The model code has been developed by the Finnish Marine Research Institute. At the SMHI, the model was extended to cover the whole of the Baltic and was also linked up with a weather model previously developed by the SMHI. The model was tested and verified in 1992, and during 1993 was run in operative use.

Remote analysis work was completely focused on the reception, processing, interpretation and distribution of radar satellite image data. A near real-time system for distributing images to the ice-breakers and the Ice-Breaking Service was built up. A demonstration project for the operative use of radar satellite images on board an ice-breaker (the Atle) was implemented during 1993.

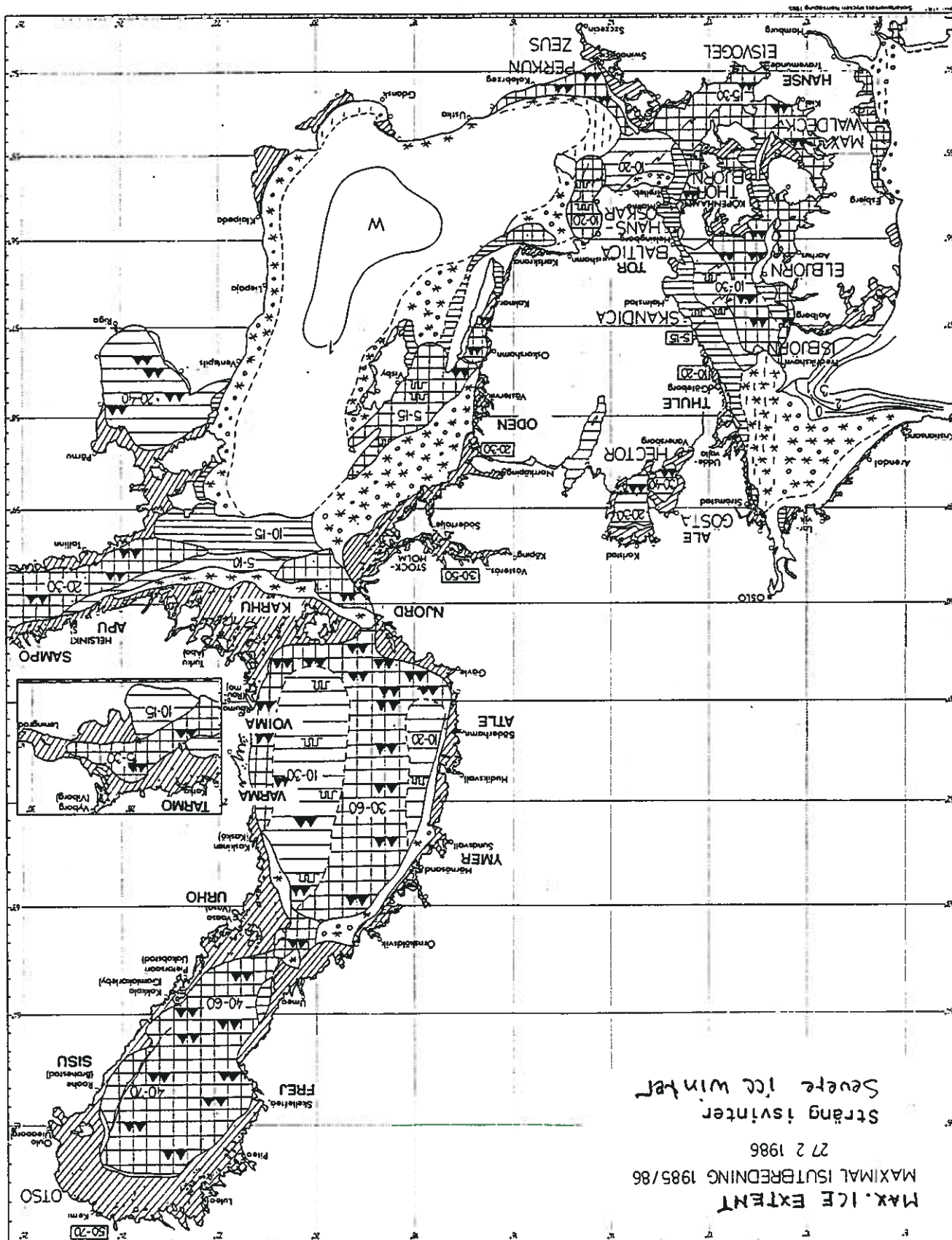
On board the ice-breakers, the digitally transferred radar images, other satellite images and plotted information were presented in the ICEPLOTT application. During the year under review, this program was provided with a supplemental part to enable it to draw ice-charts for presentation to the Ice-Breaking Service and on board the ice-breakers.

In addition to the above activities, work is going on to evaluate the usefulness of the water lubrication system installed on the ice-breaker "Oden". This project is run by the company Bureau Oden Ice-Breaker Design AB, but it has not been possible to finalize it due to the mild winters in recent years.

Two further projects were initiated during 1993, one of which aims to describe what parameters have an influence on a vessel's navigability in ice. The Chalmers Institute of Technology has been granted funds to launch a pilot study on the subject. In an extension, the aim is to establish a co-operation between the institutes of technology in Helsinki and Gothenburg.

MAXIMUM ICEEXTENT 1985/86 - 1992/93

The ice winters are classified as easy, normal and strong. The ice extent is the main factor when judging the degree of difficulty. Other conditions which have influenced the navigation are also taken into account, i.e. the length of the ice period, the navigability due to winds and currents. Local variations may of course occur. During an ice winter classified as easy ice conditions in the bay of Bothnia may have been normal.

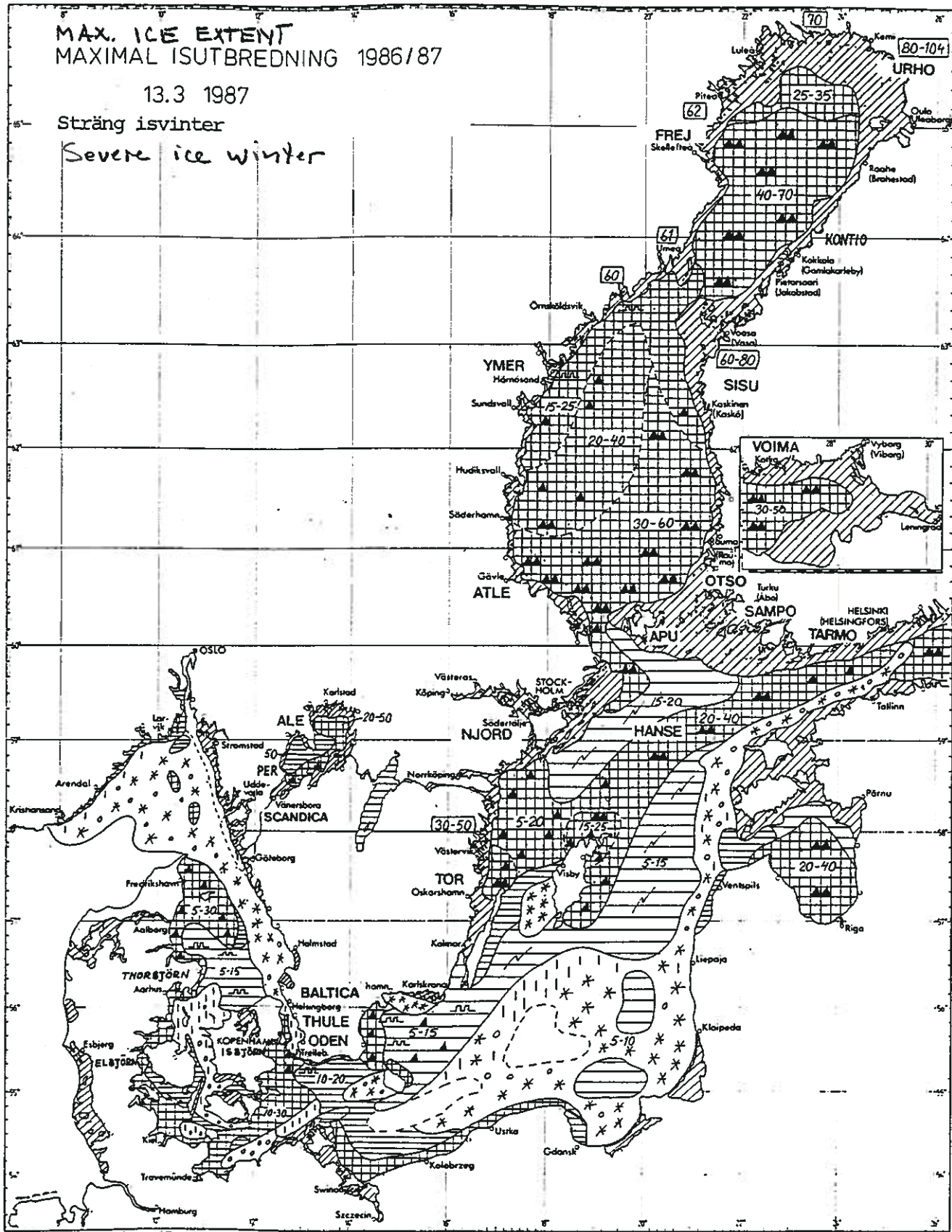


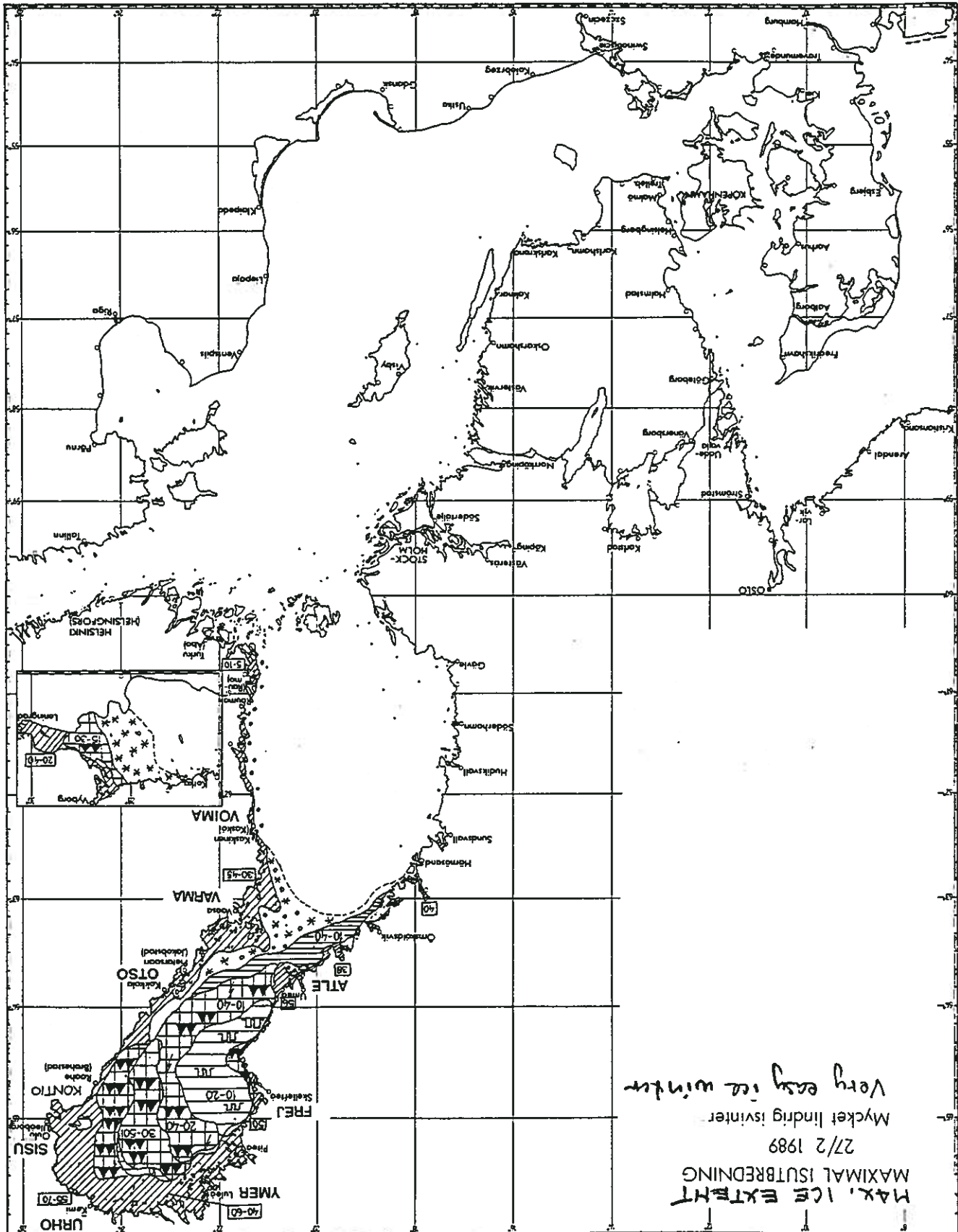
MAX. ICE EXTENT
MAXIMAL ISUTBREDNING 1986/87

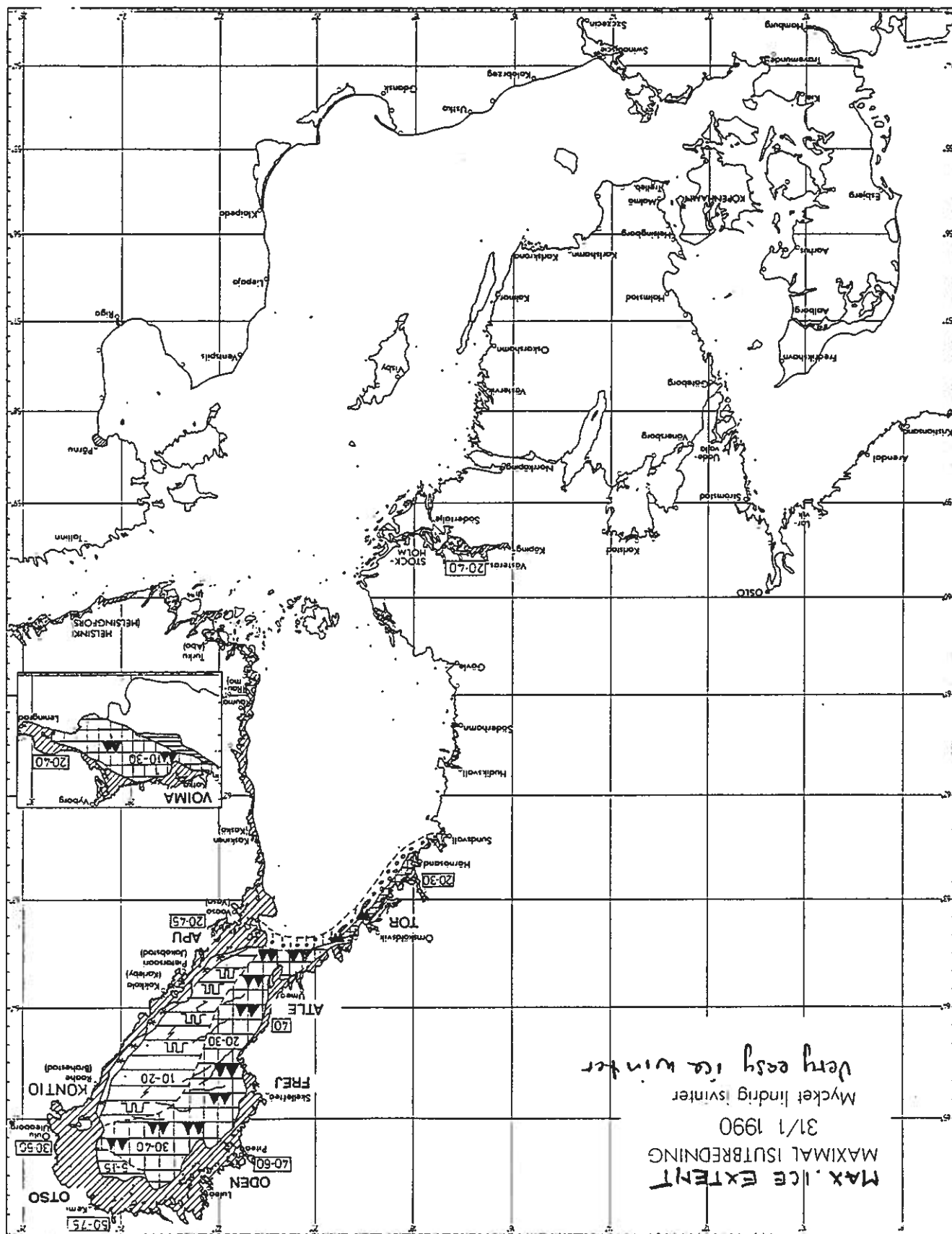
13.3 1987

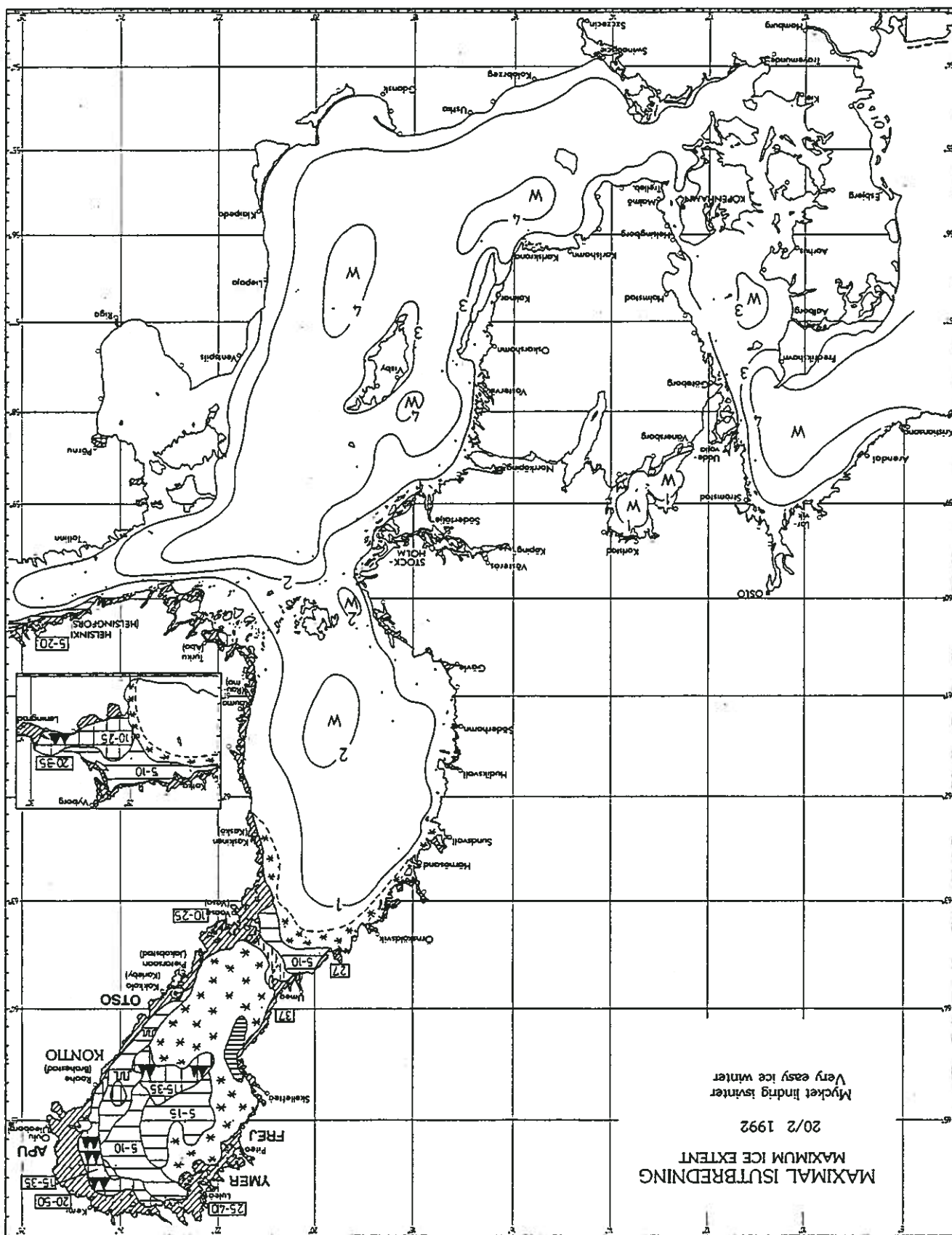
Sträng isvinter

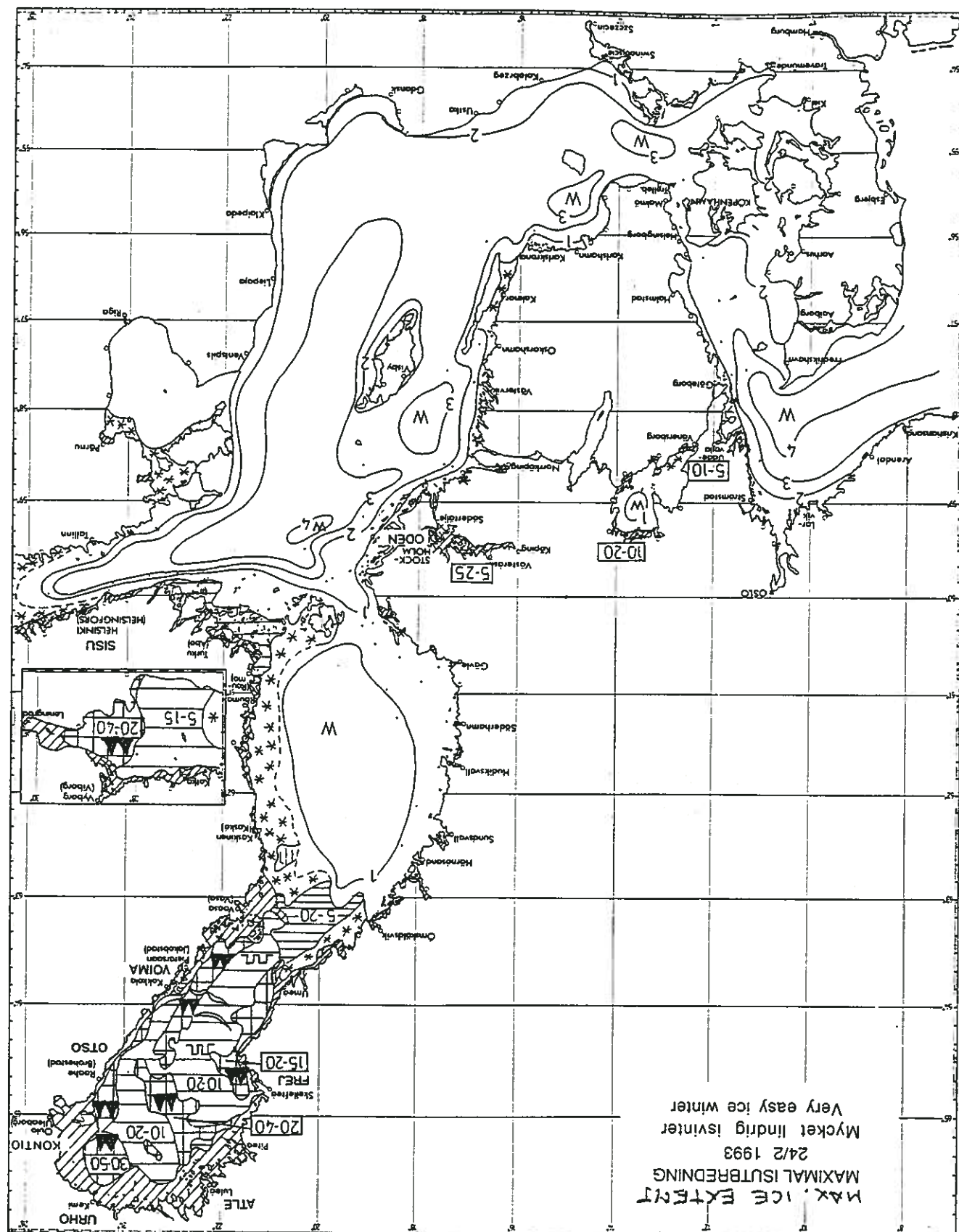
Severe ice winter











Kommentar till figur över vintrarnas svårighetsgrad.

Temperaturfunktionen tar indirekt hänsyn till havets lagrade värmemängd. Den kan i viss mån jämföras med en köldsumma. Den är dock mermer eftersläpande och utjämnande för extrema lufttemperaturer under kort tid. Vinden har endast en indirekt påverkan på funktionen genom att dygnsmedeltemperaturen utgör ingångsdata för funktionen. Metoden visar mycket god överensstämmelse med totala isutbredningen, men också ett mått på isjockleken. Genom att vinden inte är representerad direkt, ger den inte ett mått på isens svårighetsgrad eller framkomlighet.

Staplarna kring axeln motsvarar normala isvintrar, medan staplarna ovanpå axeln motsvarar lindriga eller mycket lindriga och de undre stränga eller mycket stränga isvintrar.

Rödrasterade staplar visar milda vintrar, ofyllda normala och blå svåra. Som syns, av fig. är samtliga värden på temperaturfunktion under 0 grader i Bottenviken, vilket är ett mått på att Bottenviken varje år täcks med is, även en mild vinter. Däremot ligger normalvärdet på södra Östersjön och på Västkusten kring 0 grader eller t.o.m. över. Det är m.a.o. mer normalt med isfritt än med is.

Notes on the figure Degree of difficulty of winters, see next page.

The temperature function is indirectly influenced by the heat stored in the sea. In some respect it can be compared with a sum of cold. However, it has a greater lag and a higher compensating effect at short spells of extreme air temperatures.

Wind has only an indirect influence on the temperature function, because the daily mean temperature is used as input data for the function. The method gives a very good correlation with total ice extension, and also provides a measure of ice thickness. Due to the fact that wind is not directly represented, however, it does not provide a measure of the degree of difficulty of ice-conditions, nor a measure of ice navigability.

Columns close to the axis represent normal winter ice-conditions, longer columns rising above the axis easy or very easy ice-conditions, and columns extending below the axis severe or very severe winter ice-conditions.

Red columns represent mild winters, unfilled columns are normal, and blue columns severe winters. As can be seen from the figure, all of the temperature function values given for the Bay of Bothnia are below zero, which means that the Bay of Bothnia was ice-covered every year, even during mild winters. For both the southern part of the Baltic and the West Coast, however, the normal value lies round about zero and even slightly above, in other words ice-free waters are more normal here than ice-covered.

