

SMHI



SJÖFARTSVERKET

SAMMANFATTNING AV ISVINTERN OCH ISBRYTARVERKSAMHETEN 1987/88



A SUMMARY OF THE ICE SEASON AND ICEBREAKING ACTIVITIES 1987/88

SMHI



SJÖFARTSVERKET

**SAMMANFATTNING AV
ISVINTERN OCH ISBRYTARVERKSAMHETEN 1987/88**

A SUMMARY OF THE ICE SEASON AND ICEBREAKING ACTIVITIES 1987/88

OMSLAGET

Isbrytaren Ymer i verksamhet i Bottniska Viken

Foto: Janne Hellgren

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sammanfattning av Isvintern	
(svenska)	sid 5
(engelska)	sid 6
Beskrivning av isutvecklingen och verksamheten	sid 7
Isens utbredning i farlederna	sid 23
Istjocklek och snödjup	sid 28
Väderöversikt	
Vindstatistik för utvalda stationer	sid 29
Lufttemperatur för utvalda stationer	sid 32
Tonnage- och isklassrestriktioner	sid 35
Sammanställning av den statliga isbrytarverksamheten	sid 37
Utförda assistanser	sid 37
Fartygsassistanser 1925/45–1987/88	sid 39
Kostnader	sid 41
Sjöfartsförhållanden för norrlandsdistrikten	sid 42
Vintersjöfartsforskning	
(Svenska)	sid 44
(Engelska)	sid 44
Vintrarnas svårighetsgrad	
Maximala isutbredningen 1980/81–1987/88	sid 45
Diagram över vintrarnas svårighetsgrad 1920/21–1987/88	sid 55

CONTENTS

Summary of the ice season	
(Swedish)	page 5
(English)	page 6
Description of the ice development and activities (Swedish)	page 7
Ice extension in fairways	page 23
Ice thickness and snow depth	page 28
Weather summary	
Wind statistics for selected stations	page 29
Air temperature diagram for selected stations	page 32
Tonnage- and ice class limitations	page 35
Summary of the Government ice breaking activities	page 37
Assistance from ice-breakers	page 37
Assistance from ice-breakers 1925/45–1987/88	page 39
Costs	page 41
Navigation statistics	page 42
Winter navigation research	
(Swedish)	page 44
(English)	page 44
The degree of difficulty for the winters	
Maximum ice extension 1980/81–1987/88	page 45
Degree of difficulty for the winter 1920/21–1987/88	page 55

SAMMANFATTNING AV ISVINTERN OCH ISBRYTARVERKSAMHETEN 1987/88

Vintern 1987/88 blev en lindrig isvinter. Bottenhavet var aldrig helt istäckt men isförhållandena längs svenska Bottenhavskusten var trots allt ganska besvärliga under februari och mars, då ett brett sammanpackat isbälte hindrade sjöfarten.

Isläggningsperioden började vid normal tid i nordligaste Bottenvikens skärgård. Därefter gick isläggningsperioden till sjöss långsamt. Isen lade sig utanför norra Bottenvikens skärgårdar efter julen men hela Bottenviken var inte istäckt förrän i slutet av Januari. Nya isäckter visserligen stora delar vid två tillfällen men den bröt upp av kraftiga sydliga vindar och packades samman mot den norra kusten.

I månadsckiftet januari-februari istäcktes Norra Kvarnen och nordligaste Bottenhavet. Ostliga till sydostliga vindar packade samman isen mot svenska kusten från Örnsköldsvik och nordvärt. Därmed inleddes en ganska långvarig period där isläget långsamt försämrades längs Norrlandskusten. Is drev sakta sydvart längs kusten och nya isäckter bildades. Den 18 februari startade en snabb isläggning och norra Bottenhavet norr om Sundsvall täcktes av is på några dygn. Isen packades därefter samman mot svenska kusten, där vallar bildades. Ett isbälte bildades, som långsamt blev bredare och spred sig sydvart till Hudiksvall och under de sista dagarna i februari även tillfälligt till Gävle. Tidvis förekom ispress och vid olika tillfällen bildades stampvallar vid iskanten. Flak av gammal sammanfrusen stampis förekom sedan inbäddad i den släta isen. Isbältet låg kvar under mars månad och byggdes på med mer is.

I mitten av mars förekom en isläggingsperiod, där delar av norra och mellersta Östersjöns skärgårdar täcktes med is. Is bildades också i Väners kustområden men hela sjön täcktes aldrig. Likaså bildades is i Ålands hav och sydvästra Bottenhavet. 18-19:e mars var isutbredningen maximal. Efter några dygn drev isen snabbt åt nordväst i Bottenhavet och pressades upp mot Norra Kvarnen.

Islossningen kan man säga började den 4 april, då isbältet släppte från Bottenhavskusten. Isbältet drev sen ut en 10-15 nautiska mil där det blev liggande och smälte. 25:e april var det så gott som helt isfritt i Bottenhavet.

I Bottenviken hade sprickor och råkar förekommit hela vintern men från den 4 april öppnades en allt bredare råk från Skelleftebukten och sydvart och ett stort öppet område bildades i södra Bottenviken. 23-25:e april bröt isen definitivt upp i flak av en frisk nordlig vind. Därefter låg isen mest koncentrerad på finska sidan medan ett stort öppet område förekom i nordvästra delen. På kyliga nätter och svaga vindar gick isavsmältningen rätt långsamt och det blev isfritt först den 25 maj, vilket är en normal tidpunkt.

I och med att den gångna vintern varit relativt lindrig har isbrytarresurserna ej behövt nyttjas maximalt. Trots att hela Bottniska Viken

ej varit helt täckt med is så har samtliga de svenska norrlandshamn dock haft isproblem längre och kortare tidsperioder. De förhärskande ostliga vindarna har skapat assistansbehov längs hela kusten ner till Gävle. Antalet isbrytare som sattes in behövde därför vara relativt stort för att vara en lindrig vinter.

I och med lindrigare förhållanden har trafikrestriktionerna kunnat hållas relativt låga. Detta har naturligtvis bidragit till en större trafikvolym jämfört med de tre senaste svåra vintrarna. Isbrytarna har dock ej behövt assistera några längre sträckor då, som sagts innan, stora delar av Bottenhavet varit öppet. Med hjälp av en väl fungerande iskartläggning (hkp-spaning, satellitbildsinformation m m) har dirigering och övervakning av handelstonnaget kunnat göras till stora delar.

Den första isbrytaren (ATLE) avgick på expedition 1987-12-03 och den sista (YMER) avslutade sin expedition 1988-05-27. Som mest var 5 isbrytare insatta i assistansverksamheten på norrlandskusten. TOR avlöste efter halva säsongen NJORD efter det att TOR ingått i ett forkningsprogram under första delen av mars. ODEN har den gångna vintern gjort sin sista isbrytarexpedition. Hon har sålts i juli 1988 för att så småningom skrotas. Även THULE kommer att försäljas inför kommande säsong men hon behövde ej sättas in i verksamheten denna vinter. Ersättaren för ODEN och THULE (ODEN II) beräknas vara insatsklar till nästa vinter. ALE låg i beredskap i Vänersborg under tiden 1-31 mars och utförde under denna tid 20 assistanser. Sjöfartsverkets arbetsfartyg Baltica och Scandica har ej utnyttjats i isbrytningsverksamheten.

Totalt har denna vinter utförts 1151 assistanser av statsisbrytarna jämfört med förra årets 4107. Förhyrda resurser har denna vinter ej behövt tas i anspråk förutom ett fåtal arbetsdagar i Väner/Göta Älv.

Ett väl fungerande samarbete med den Finska isbrytarledningen och dess isbrytare tillsammans med förhållandevis gynsamma isförhållanden har medfört att handelssjöfarten har kommit fram utan några nämnvärda väntetider.

I kapitlet "Sammanställning av den statliga isbrytarverksamheten" anges kostnadsutfallet 1987/88. Kostnaderna redovisas per budgetår för att kunna göra en jämförelse med tidigare år. Sjöfartsverket har annars övergått till kalenderårsredovisning och bokslut görs inte förrän utgången av 1988. Nämnas bör att 1988 sannolikt kommer att medföra ett underskridande av isbrytarverksamhetens driftbudget på över 40 mkr. Huvuddelen av detta ligger inom de rörliga delarna, drivmedel och inhyrningar och beror till största delen på den milda vintern. De rörliga kostnaderna finansieras genom anslag (skattemedel), medan de fasta kostnaderna belastar sjöfarten som en del av sjöfartsavgifterna.

SUMMARY OF THE SEASON AND ICE-BREAKING ACTIVITIES 1987/88

On the whole, the winter of 1987/88 was a winter with easy ice-conditions. The Sea of Bothnia never became completely covered with ice, though in February and March, the ice-conditions along the Swedish coast of the Sea of Bothnia were in fact rather troublesome as a wide, compressed ice-belt formed an obstacle to navigation.

Ice formation began in the archipelago of the northernmost part of the Bay of Bothnia at the normal time of the year. Subsequent ice formation at sea was slow. The waters off the archipelagos of the northern part of the Bay of Bothnia got frozen over after Christmas, but the whole of the Bay of Bothnia was not covered with ice until late in January. Even before then, large areas had been covered with new ice on two occasions which, however, had soon broken up due to strong south winds and got compressed against the northern coast.

About February 1, the Northern Kvarken and the northernmost part of the Sea of Bothnia got frozen over. The ice was compressed against the Swedish coast, from Örnsköldsvik and northward, by east and south-east winds. This was the beginning of a longish period of gradually deteriorating ice-conditions off the Norrland coast. Ice drifted slowly southward along the coast, and new ice formed. On February 18, rapid freeze-up process started and the northern Sea of Bothnia north of Sundsvall became ice-covered in only a few days. Then the ice was compressed against the Swedish coast, where ridges formed. An ice-belt occurred which slowly grew wider as it spread southward to the Hudiksvall area, and temporarily as far as Gävle during the last few days of February. Ice under pressure occurred at times. On various occasions, jammed brash barriers formed at the edge of the ice. Later on, floes of old consolidated shuga, embedded in the level ice, appeared. The ice-belt remained throughout March, with some build-up of additional ice.

In mid-March, a freeze-up period occurred which resulted in the partial freeze-over of the northern and middle Baltic archipelagos. Ice also formed in the coastal regions of Lake Vänern, but the whole lake never froze over completely. Likewise, ice formed in the Åland Sea in the south-western parts of the Sea of Bothnia. The extent of the ice was at its maximum on March 18-19. After a few days, the ice rapidly drifted to the north-west in the Sea of Bothnia and was pressed up towards the Northern Kvarken.

One can say that breakup started on April 4, when the ice-belt came loose from the coast of the Sea of Bothnia. The ice-belt then drifted out some 10-15 nautical miles where it remained, melting. On April 25, the entire Sea of Bothnia was practically free from ice.

In the Bay of Bothnia, cracks and leads occurred throughout the winter. Starting April 4, an ever-widening lead formed which extended southward from the Skellefte Bay, and a large open area ensued in the southern part of the Bay of Bothnia. Between April 23-25, the ice finally broke up into floes due to a fresh northerly wind. After that the ice mostly was concentrated to the Finnish side, while a large open area occurred in the north-western parts. Owing to cold nights and weak winds, the ice-melting process was slow, and the ice did not disappear completely until May 25, which nevertheless is a normal date.

Because of the fairly mild winter, there was no need to utilize ice-breaking resources maximally. Despite the fact that the entire Gulf of Bothnia was not covered with ice completely, all Swedish Norrland harbours have had problems with the ice for longer or shorter periods of time. The prevailing easterly winds created a need for ice-breaker assistance all along the coast as far to the south as Gävle. So in spite of the mild winter a fairly large number of ice-breakers had to be engaged.

With the easier conditions of the past winter compared with the previous year, traffic restrictions could be kept at a relatively low level. This, of course, contributed to a larger volume of traffic compared with that of the three last difficult winters. And the distances the ice-breakers had to assist were not very long since, as mentioned above, large areas of the Sea of Bothnia were open. The direction and supervision of the merchant tonnage were largely made with the aid of well-functioning ice-surveying facilities (helicopter reconnaissance, satellite image information, etc.).

The first ice-breaker expedition started out on December 3, 1987 (the ATLE), and the last ended on May 27, 1988 (the YMER). As a maximum, there were 5 ice-breakers operating simultaneously in assistance activities on the Norrland coast. Following participation in a research programme during the first part of March, the TOR relieved the NJORD after half the season. The ODEN made its last ice-breaking expedition in the past winter. In July, 1988, she was sold, eventually to be scrapped. The THULE will be sold too before next season, in fact she did not have to be engaged at all in the activities this winter. The ice-breaker (the ODEN II) that will replace the ODEN and the THULE is expected to be in commission for next winter. The ALE was standing by at Vänersborg between March 1-31 and during this period carried out 20 assistance missions. The work-ships of the SjöV (the Natl. Swedish Administration of Shipping and Navigation), the Baltica and the Scandica, were not used for ice-breaking service this winter.

Altogether 1151 assistance operations (to be compared with last year's 4107) were performed this winter by the Swedish state ice-breakers. There was no need to resort to any hired resources except for a few working days in Lake Vänern/Göta Älv.

A well-functioning cooperation with the Executives of the Finnish Ice-Breaking Service and their ice-breakers, in conjunction with the relatively favourable ice-conditions, meant that the merchantmen were able to reach their destinations without any delays worth mentioning.

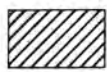
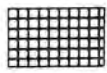


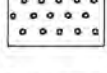
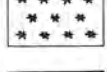
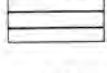
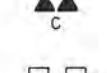
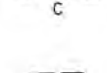
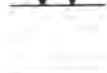



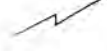
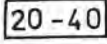
The cost outcome for 1987/88 is shown in the chapter "Summary of the state ice-breaker activities". The costs are specified for each budget year to facilitate comparison with previous years. The SjöV has otherwise gone over to calendar year accounting, and year-end closure will not be made until the end of 1988. It should be mentioned that 1988 will probably result in a surplus of over SEK 40 million in the operating budget for ice-breaking activities. The bulk of this surplus is for variable costs such as fuels, hirings, etc., and is mainly due to the mild winter. The variable costs are covered by government grants (tax money), while the fixed costs are charged to shipping as part of the shipping dues.

BESKRIVNING AV ISUTVECKLINGEN OCH VERKSAMHETEN MED KARTOR

Description of the ice development and activities with charts


TECKENFÖRKLARING

Explanation of symbols

	Fast is <i>Fast ice</i>
	Sammanfrusen, kompakt eller mycket tät drivis <i>Consolidated, compact or very close ice (9-10/10)</i>
	Tät drivis <i>Close ice (7-8/10)</i>
	Spridd drivis <i>Open ice (4-6/10)</i>
	Mycket spridd drivis <i>Very open ice (1-3/10)</i>
	Nyis <i>New ice</i>
	Jämn is <i>Level ice</i>
	Vallar och upptornad is <i>Ridged or hummocked ice</i>
	Hopskjuten is <i>Rafted ice</i>
	Stampvall <i>Windrow, Jammed brash barrier</i>
	Iskant eller isgräns <i>Ice edge or ice boundary</i>
	Uppskattad iskant eller isgräns <i>Estimated ice edge or ice boundary</i>
	Råk <i>Lead</i>
	Spricka <i>Crack</i>
	Uppskattad istjocklek <i>Estimated thickness in cm</i>

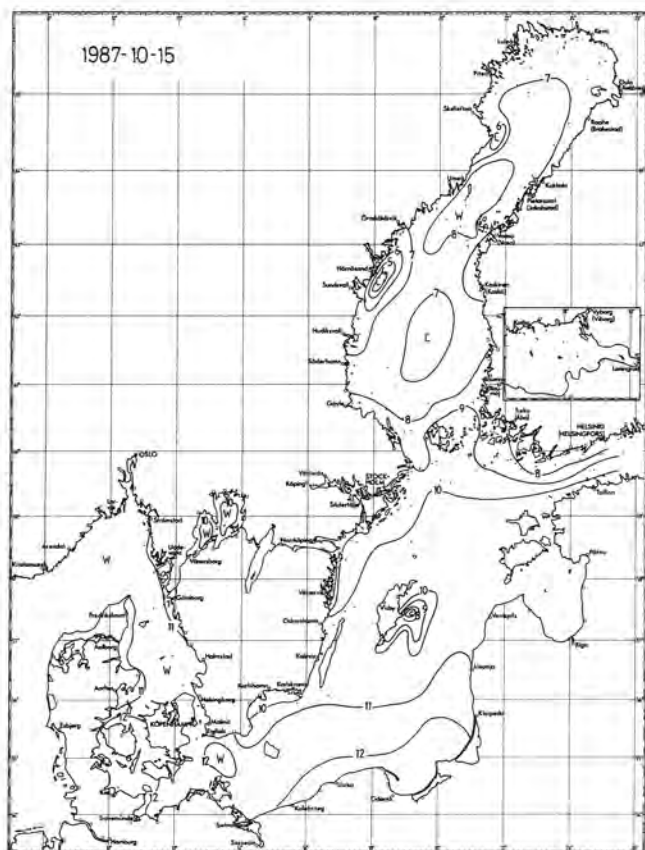
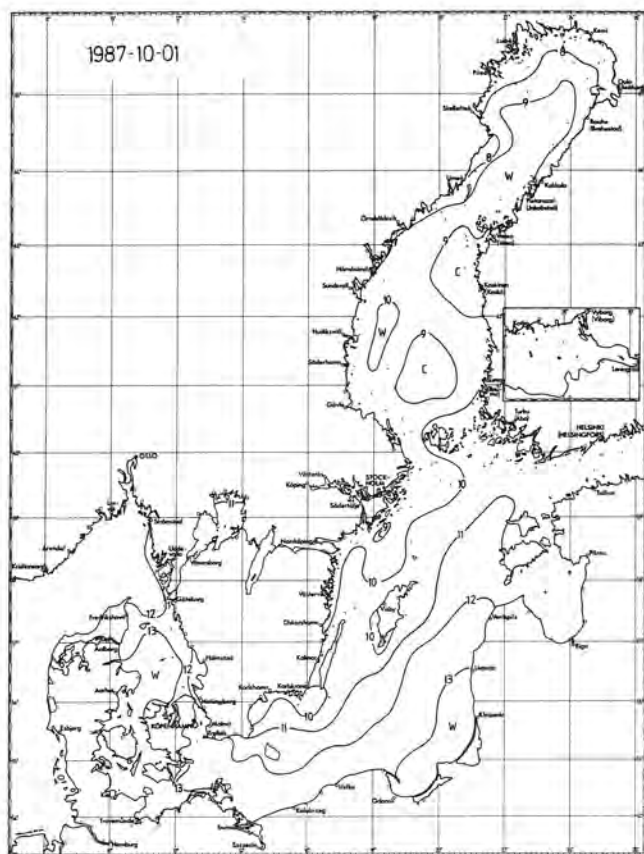
YTVATTENTEMPERATUR

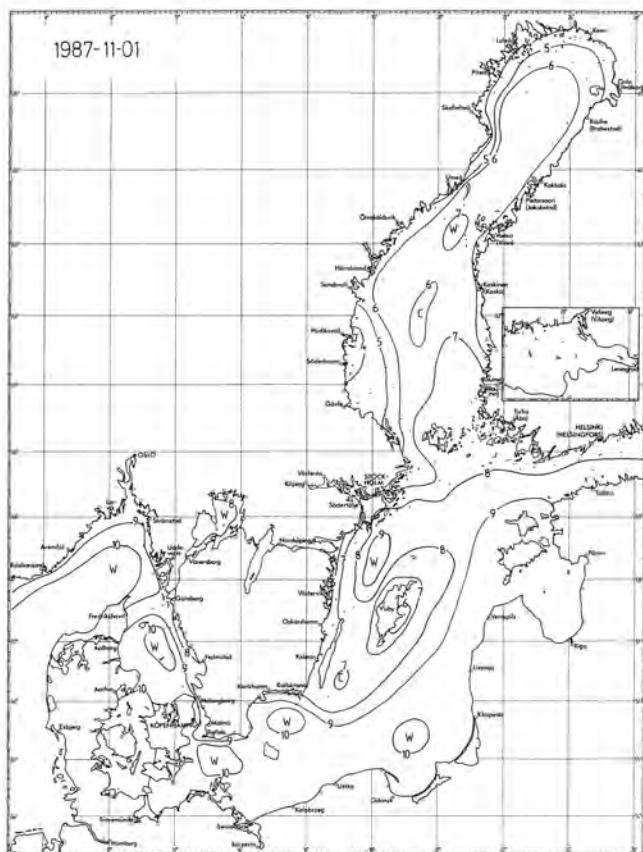
Sea surface temperature

	Isoterm <i>Isotherm</i>
W =	Varmt <i>Warm</i>
C =	Kallt <i>Cold</i>

OKTOBER

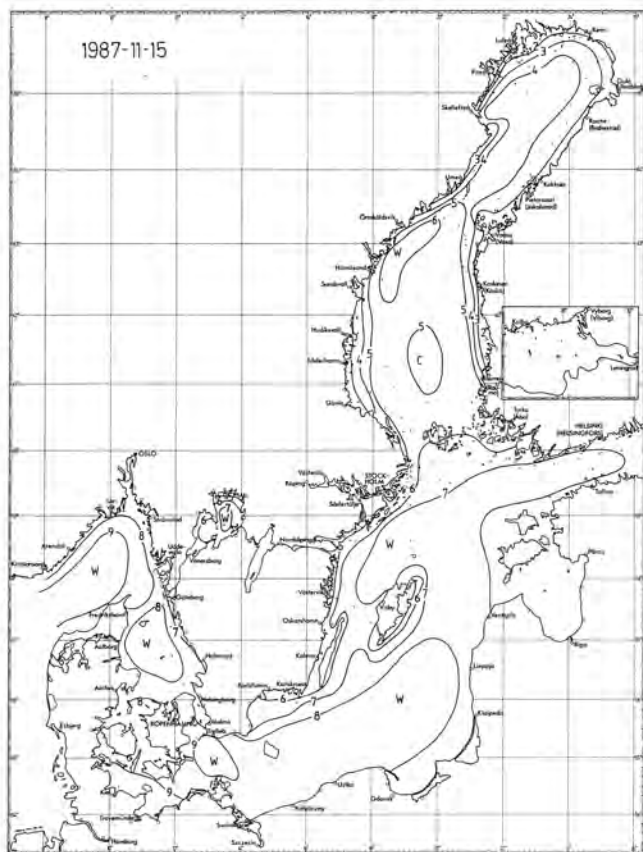
Avkylkningen av ytvattentemperaturen gick långsamt p g a det milda vädret. I Bottenviken och Bottenhavet låg ytvattentemperaturen 0.5–1 grad över den normala i stort sett hela månaden. I Östersjön fanns i början av månaden ett underskott som successivt blev ett överskott på drygt 0.5 grader. På Västkusten kan på liknande sätt ett överskott på ca 1 grad noteras för andra hälften av månaden.



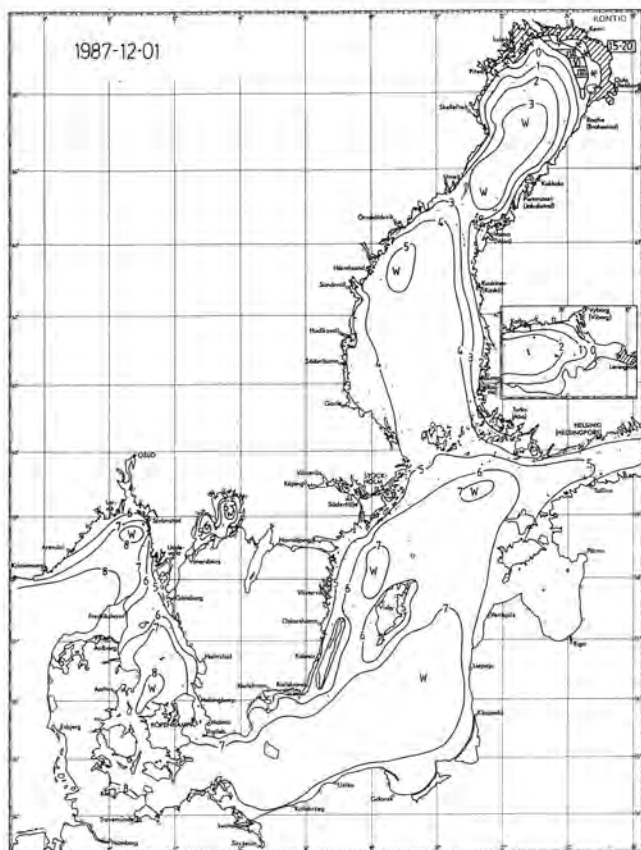


NOVEMBER

Medeltemperaturen i norra Sverige blev normal för månaden. Den 6 började kall luft strömma söderut med nordvindar. Sverige blev därefter liggande i gränssonen mellan kall luft över Ryssland och mild över Västeuropa. Kallluften från Ryssland trängde tidvis in över nordligaste Skandinavien. Vattentemperaturen låg i allmänhet något över den normala under månaden. Störst var överskottet i norra Bottenhavet med tidvis upp mot 2 grader utanför Örnsköldsvik, likaså i sydligaste Östersjön. I övriga delar var överskottet 0.5–1.0. Isläggningen startade den 15 november med nattgammal is i inre vikar i Bottenviken. Från den 21 blev isen mer permanent i skärgårdarna från Piteå och nordvärt. Isen utgjorde inget hinder för sjöfarten och isbrytarhjälp behövdes inte.



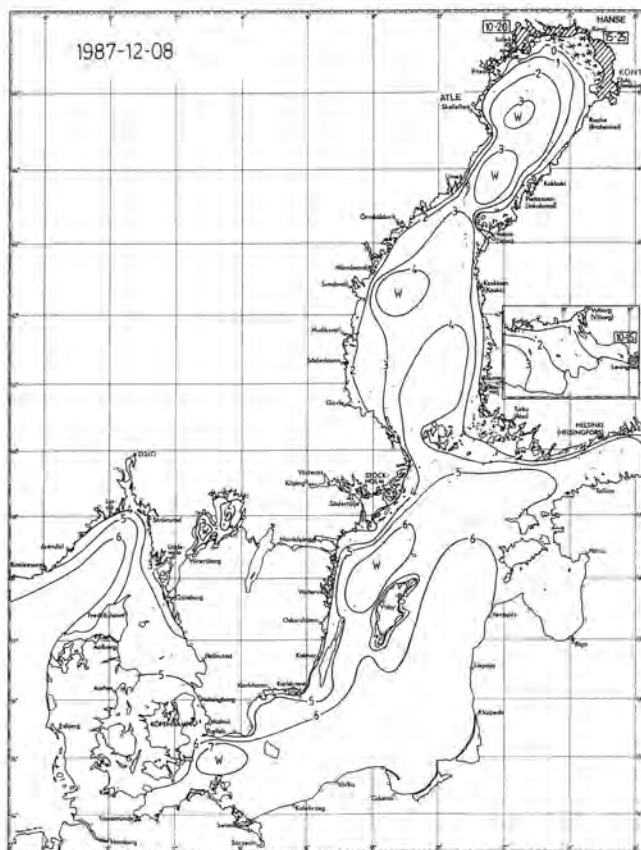
DECEMBER



1-5 Västvind bryter upp skärgårdsisen i norra Bottenviken. Is på yttre fjärdar driver till sjöss. Klart väder och kalla nätter över Vänern och västra Mälaren. Första isen lägger sig till Karlstad, Kristinehamn och Köping.

6 ATLE befinner sig i Bottenviken under förflyttning mot Luleå.

7 Nyisbildning i Bottenviken. Strängar av issörja på drift sydvart till Skelleftebukten.

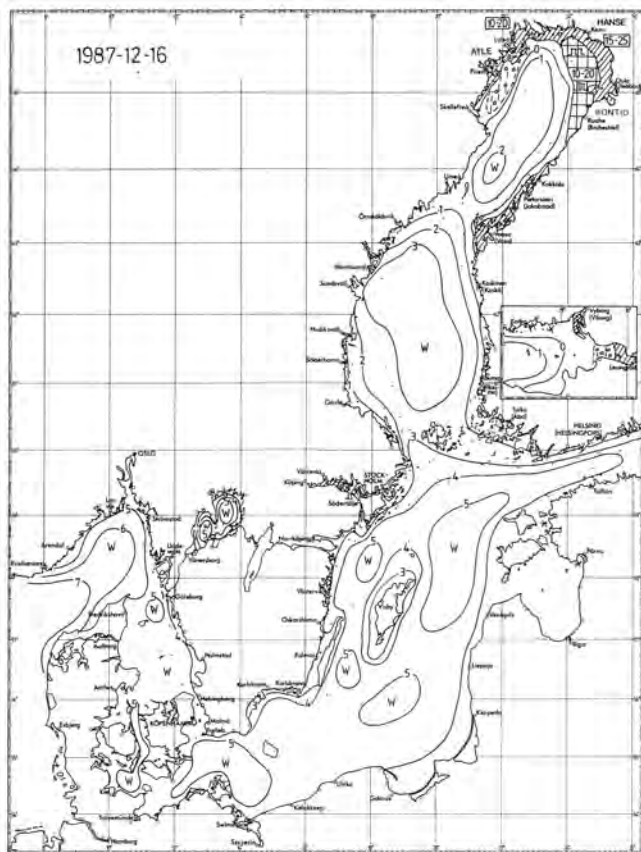


8-10 Endast fast is i inre vikar. Issörja och områden med nyis och tallriksis på drift längre ut. ATLE i Luleå redo för assistans.

11 Issörja och flak driver sydvart. Första isen lägger sig i Ångermanålv.

12-13 Nyisbildning och istillväxt i skärgårdsområdena i Bottenviken.

14-15 Långsam istillväxt.



16 Istillväxt i Vänern och Mälaren. Nyköping rapporterar första isen.

17 Ytterligare nysisbildning i Bottenviken. Tunn is även i södra Bottenvikens skärgårdar och i vikar i Bottenhavet. Nysis i östra Mälaren, likaså till Hallstavik.

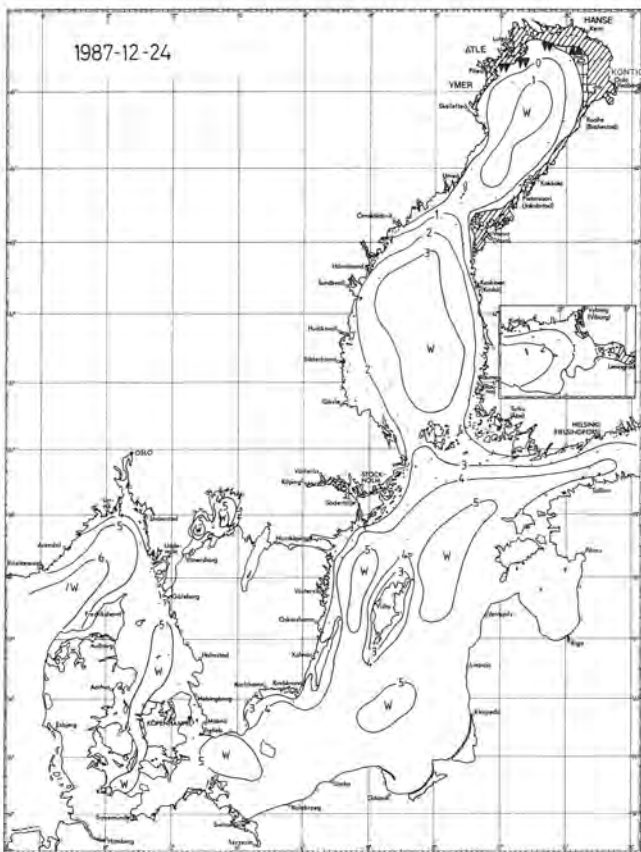
18–19 Nysisbildningen avstannar.

20 Uppklarnande väder i Bottenviken och nysisbildningen och istillväxten ökar. Nysis uppträder i Norra Kvarken. YMER avgår mot Bottenviken.

21 Fortsatt nysisbildning och istillväxt. Allt fler vikar och fjärdar i Bottenhavet isläggs. YMER anländer lagom till Skelleftebukten, där ett fartyg fastnat i hopskjuten is.

22 Isen som sträcker sig 10–15 nm ut driver nordvärt. Hopskjuten is till Piteå, Luleå och Kalix. Stampvall bildas.

23 Ispressen upphör. Iskanten går innanför Malören till Björnklack. Längre sydvärt utanför kusten till Bjuröklubb sönderbruten spridd drivis. Isfritt i Norra Kvarken.



24 Stampvall ligger kvar i inloppet till Kalix. I övrigt har isen i farleden drivit ut till sjöss. Isen sammanpackad på finska sidan.

25 Sydvästlig vind och trögt i farlederna i Kalixområdet och på finska sidan. I övrigt förbättras issituationen.

26 Stampisvallen släpper och driver ut.

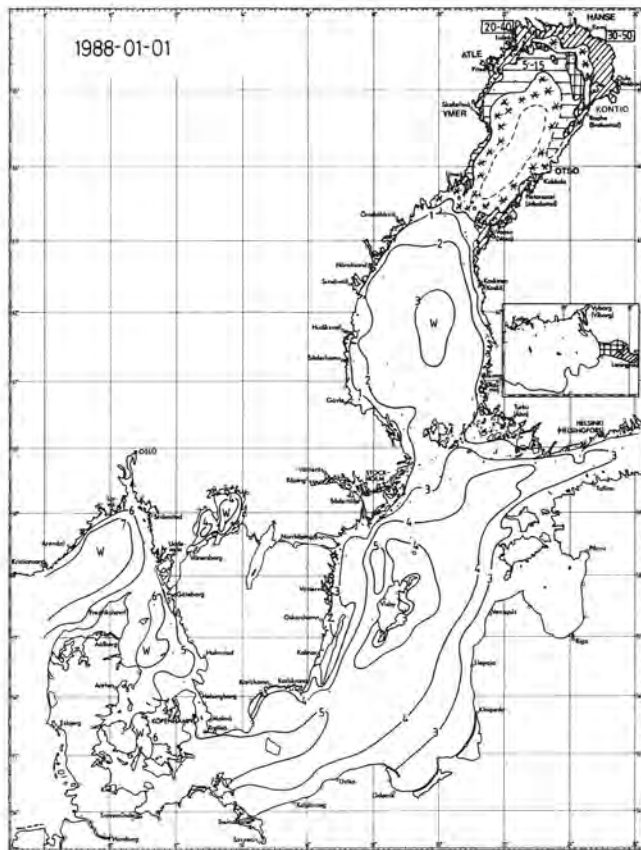
27 Fortsatt förbättring på svenska sidan i Bottenviken.

28 Nysis börjar bildas. Tunn sönderlagen is nord om latituden genom Falkens grund. Flak av gammal stampis förekommer.

29 Nysisbildning utanför Bottenvikskusten och i Norra Kvarken.

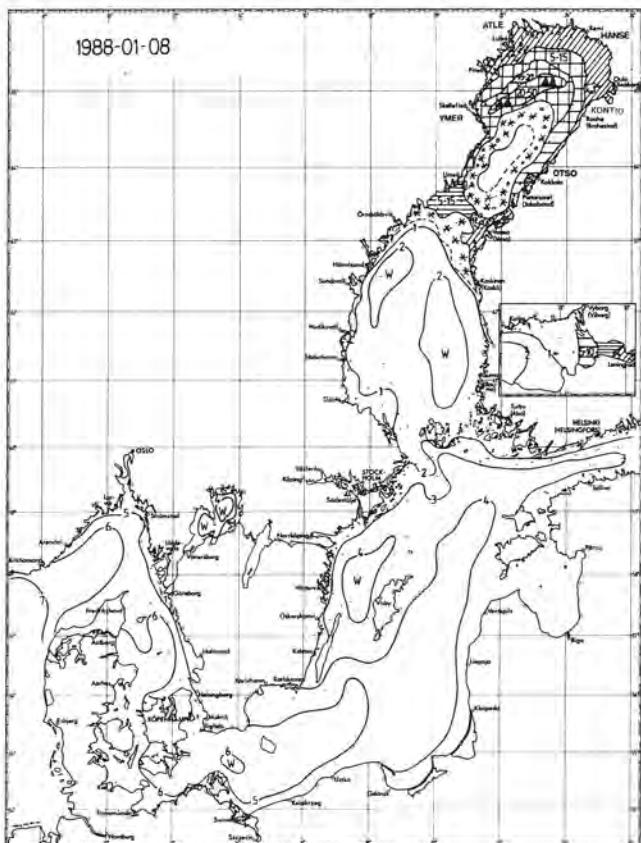
30 Sydvästlig isdrift och isen skjuter ihop i Skelleftebukten. Den sammanpackade isen på finska sidan driver ut något.

31 Snabb nysisbildning i Bottenviken, endast centrala delarna öppna.

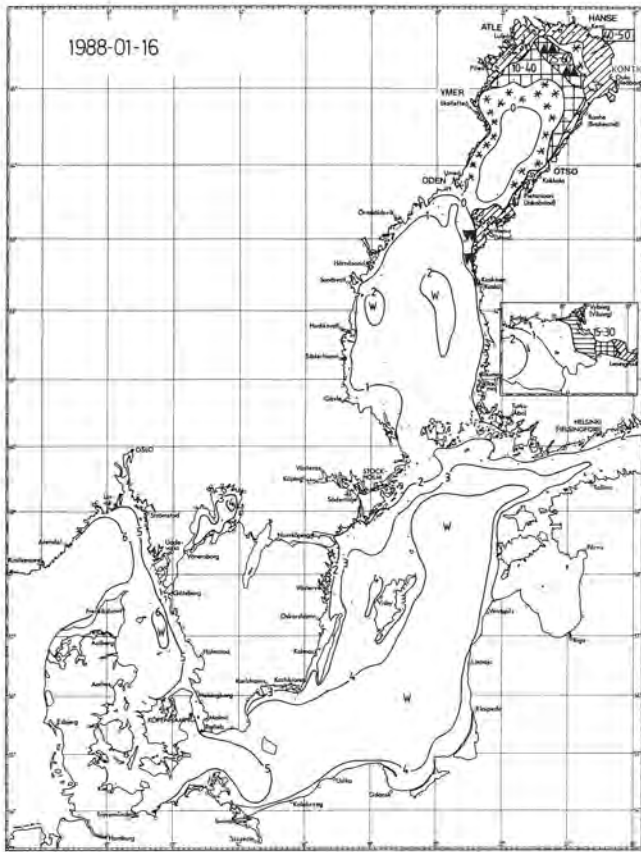


JANUARI

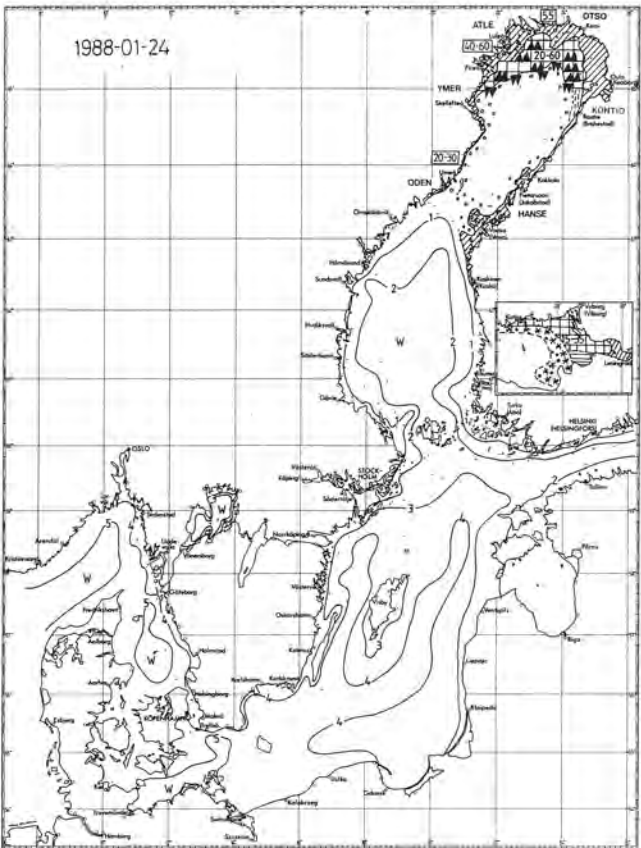
- 1 Den nybildade isen till sjöss bryter upp och driver nordvärt. Områden med grövre is förekommer bland den tunna isen. Milt i södra och mellersta Sverige.
- 2 Isgränsen 15 nm sydväst Malören – Falkens grund – Bjuröklubb. Isen sönderbruten och omväxlande tunn med områden med grövre is. Spridd drivis i Norra Kvarken. Isen sönderbruten i skärgårdarna längre sydvart.
- 3 Sydvästlig isdrift.
- 4 Isen tätat i Skelleftebukten, delvis sammanpackad. Iskanten 30 nm syd Malören.
- 5 Nyistäckt råk längs norra kusten. Isgränsen 40 nm syd Malören – 10 nm ost Bjuröklubb. Strängar av issörja sydvart till Sydostbrotten.
- 6 Långsam sydlig isdrift och nyisbildning. Fortfarande öppet i centrala Bottenviken. Spridd drivis och tallriksis i Norra Kvarken på drift sydvart till 63 grader nord.
- 7 Bottenviken nästan helt istäckt innan nordvästlig isdrift trycker ihop isen mot svenska kusten. Vallar bildas.



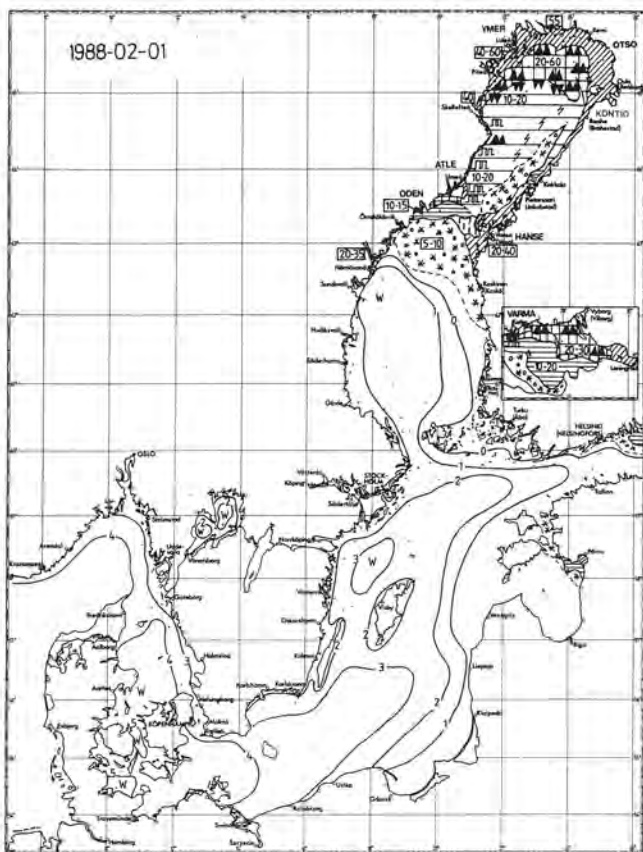
- 8 Efterhand svag nordostlig isdrift och råk öppnas i Skelleftebukten. ODEN avgår mot norra Bottenhavet.
- 9 Nyis täcker på morgonen de centrala delarna av Bottenviken. Sydlig kuling skjuter ihop isen mot norra kusten. Isdriften 1,0 knop. Råken i Skelleftebukten vidgas. Isen i nordligaste Bottenhavet slås sönder och packas mot kusten.
- 10 Fortsatt nordlig till nordostlig isdrift, 0,5–1,0 knops fart. Isfritt i Norra Kvarken frånsett lätt drivis Bonden – Skag. Flak av skärgårdsis lossnar i Skelleftebukten.
- 11 Isdriften upphört, men ispressen i norra Bottenviken består. Iskanten Nordströmsgrund – 10 nm SO Farstugrund – nord Brahestad. Syd där-om öppet vatten med enstaka strängar av issörja.
- 12 Stampvall vid iskanten. Ispressen upphör. Svårforcerade vallar.
- 13–14 Isläget oförändrat.
- 15 Isen börjar driva långsamt sydvart. Endast rester kvar av isen i skärgårdsvikarna i norra Östersjön, Vänern och östra Mälaren.



- 16 Sydlig isdrift och nyisbildning längs kusterna i Bottenviken. 3–4 meter höga vallar utanför Malören.
- 17 Nordlig isdrift. Ett bälte med tät issörja Bonden – Vallinsgrund.
- 18 Nyisbildning i södra Bottenviken och Norra Kvarken. Nordlig isdrift.
- 19 Ispress förekommer i norra Bottenviken. Tunn is med infrusna flak från Skellefteå mot Norströmsgrund.
- 20 Sönderbruten dravis i södra Bottenviken och Norra Kvarken sydvart till Skagsudde.
- 21 Kraftig ispress. Stampvall vid iskanten 10 nm syd Farstugrunden, likaså i inloppet till Holmsund. Endast spridd issörja Nordvalen – Skellefteå.
- 22 Fortsatt ispress. Plusgrader och dugregn.
- 23 Den kraftiga ispressen består i norra Bottenviken. Iskanten flyttad ytterligare 1 nm nordvart.

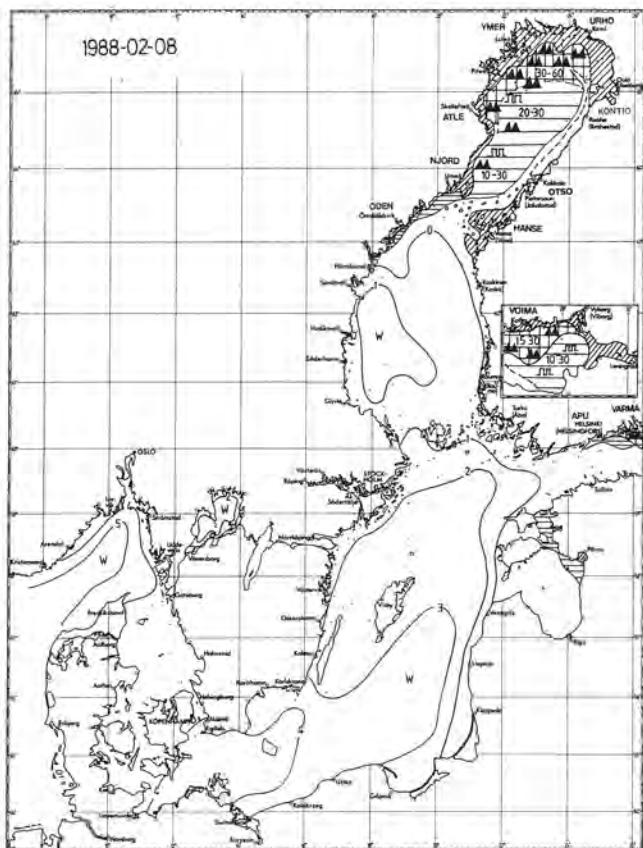


- 24 Isläget oförändrat. Spridd issörja och dravis endast på en del håll i skärgården i norra Östersjön, Mälaren och Vänern.
- 25 Istrycket lättar något och isen glider isär utanför Nygrån.
- 26 Åter ispress. Assistans fordras även i inloppet till Holmsund.
- 27 Isläget oförändrat. Nyis börjar bildas.
- 28 Snabb nyisläggning i Bottenviken. I stort sett hela sjön täckt. Stora flak av sammanfrusen issörja förekommer. Issörja bildas i Norra Kvarken. Stampvallen vid Holmsund breddas.
- 29 Istillväxt och nyisbildning i samband med nordlig isdrift. Bottenviken helt täckt. 5–15 cm tjock jämn is i centrala och södra delen. Tallriksis och duning sydvart till Sydostbrotten.
- 30 Den tunna isen skjuter ihop utanför svenska kusten och vallar bildas. Isläget försämrat ost om Holmöarna.
- 31 Fortsatt istillväxt och nordvästlig isdrift. Tallriksis även utanför Skagsudde och i Husumbukten.

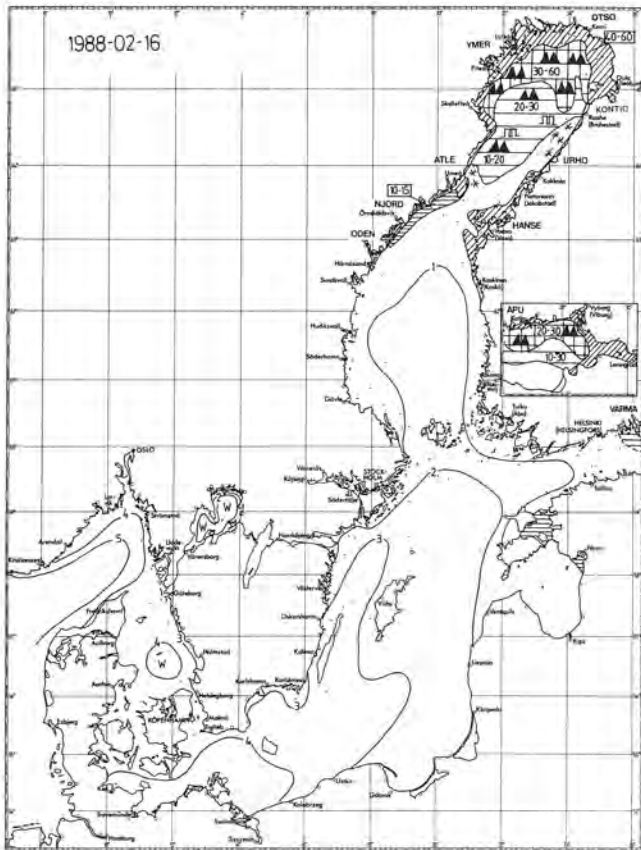


FEBRUARI

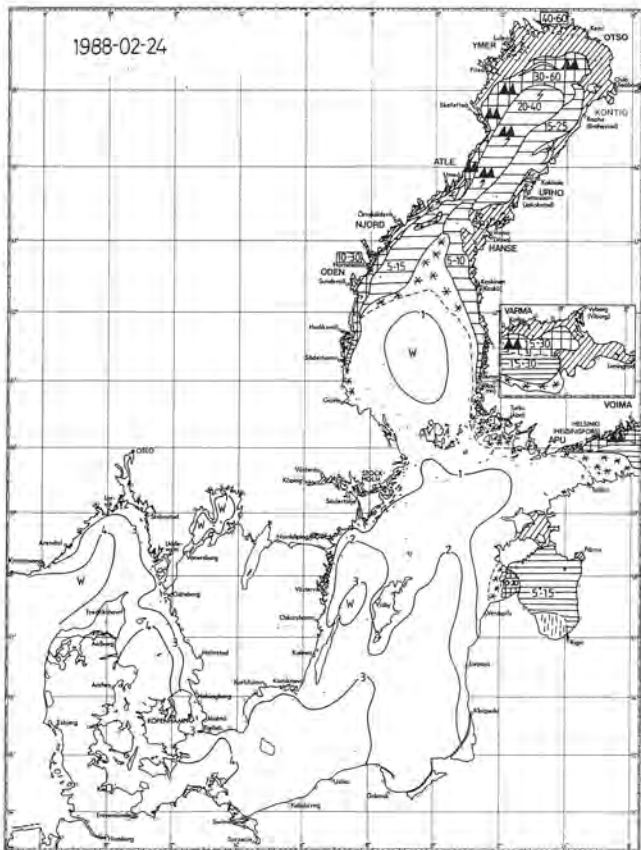
- 1 Sydvästlig isdrift, upp till 1,5 knop i Norra Kvarken. Snabb nyisbildning i nyöppnade råkar.
- 2 Vallbildning mot svenska kusten i Bottenviken. Stampvall bildas i inloppet till Örnsköldsvik. ODH ombaseras till Örnsköldsviksdistriktet och ATLE till Norra Kvarken och södra Bottenviken.
- 3 Ispress i Skelleftebukten. Isläget växlar snabbt i Norra Kvarken. Sydvästlig isdrift. Isens tjocklek och storlek varierar stort. NJORD avgår mot Norra Kvarken.
- 4 Isrörelserna mindre. Smala råkar bildas.
- 5 Ökande nordvästlig isdrift. Isläget försämrar.
- 6 Iskanten 5 nm ONO Nordvalen – 5 nm ONO Gunvorsgrund – Bonden. Syd därom spridd issörja. Stampvall Husum – Örnsköldsvik.
- 7 Isen börjar driva sydvästvärt. Fortsatt besvärligt vid svenska kusten.



- 8 Svaga vindförhållanden och isläget i stort oförändrat.
- 9 Isläget oförändrat.
- 10 Ökad ispress mot svenska kusten. Iskanten Nordvalen – Helsingkallan – Ulkokalla. Fartygen dirigeras till Ulkokalla, därefter assistans till svenska hamnar. Stampvallen breddas utanför Örnsköldsvik.
- 11 Fortsatt press mot kusten, svårframkomligt. Öppet vatten i passagen förbi Nordvalen. Stampvall mot Holmöarna och vid Väktaren.
- 12 Oförändrat.
- 13 Istrycket släpper.
- 14 Tilltagande nordostlig isdrift. Vallbildning utanför Nygrån. Isen släpper i Husumbukten.
- 15 Ostlig isdrift. Sprickor och råkar bildas. Ingen sammanhängande råk längs kusten. Isläget förbättras.

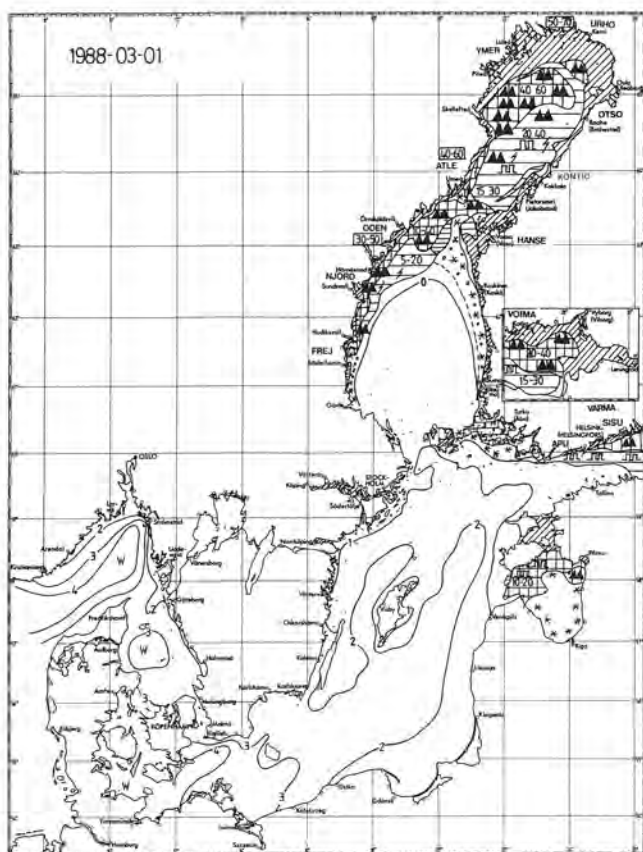


- 16 Västlig isdrift och isen packas samman mot svenska kusten igen. Glidkant i Husumbukten, därutån för sydvästlig isdrift 2 knop.
- 17 Sydvästlig isdrift. Fortfarande mest öppet vatten i passagen vid Nordvalen. Kraftig isdrift utanför glidkanten i norra Bottenhavet. Nyis börjar bildas.
- 18 Svag västlig till sydvästlig isdrift. Nyis täcker råken på finska sidan i Bottenviken. Grova flak utanför Härnösand.
- 19 Snabb nyisläggning i norra Bottenhavet. Grova flak har drivit ner till Sundsvallsbukten. Norra Kvarken täckt av 5–15 cm tjock is. Upp till 25 cm tjocka flak väst om Holmöarna – Bonden.
- 20 Fortsatt nyisbildning och istillväxt utanför norra Bottenhavskusten. Upp till 50 cm tjocka flak av sammanfrusen issörja i Sundsvallsbukten och utanför Härnösand.
- 21 Fortsatt sydvästlig isdrift och istillväxt. Ispress i Bottenviken. Isläget försämras Sundsvall – Härnösand. Nyis 15 nm ut från finska Bottenhavskusten.
- 22 Fortsatt sydvästlig till sydlig isdrift. Isen har kommit ner till Agö, dock inga besvär för sjöfarten. Besvärligast Sundsvall – Härnösand, förutom Bottenviken.
- 23 Ispress. Isgränsen i centrala Bottenhavet i höjd med Sundsvall. Nyis och issörja utanför kusten sydvart till Gävle.

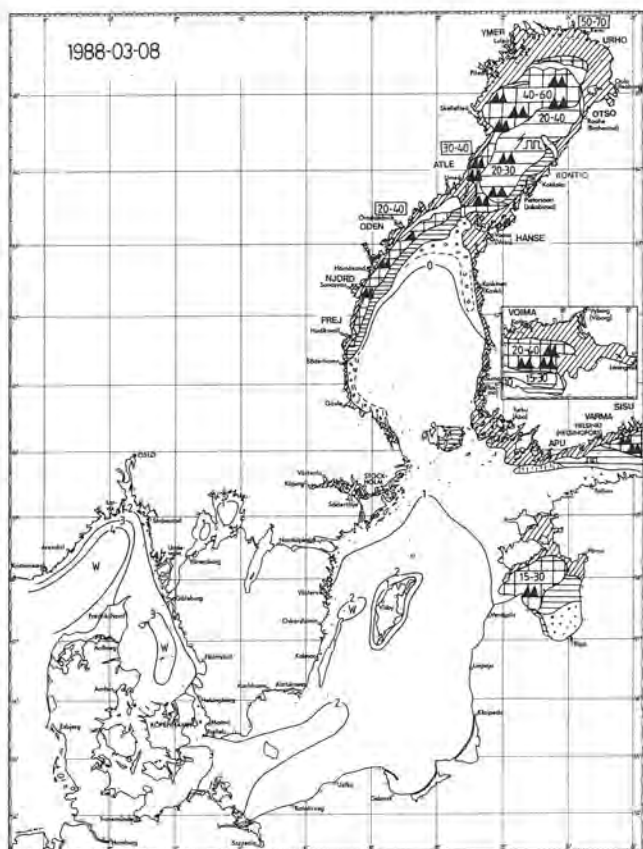


- 24 Sydlig isdrift, 2 knop, längs Bottenhavskusten.
- 25 Väst-ostliga sprickor och råkar i Bottenviken kan utnyttjas för tvärgående trafik. Sydliga isdriften avtar i Bottenviken. Grova flak drivit igenom Norra Kvarken. Fortsatt sydlig isdrift längs Bottenhavskusten. FREJ avgår mot södra Bottenhavet.
- 26 Uppklarnande och kallt. Istillväxt. Isdriften avtar, mot kvällen nordlig isdrift i Norra Kvarken. FREJ får göra en insats vid Agö, i övrigt lindrigt i södra Bottenhavet.
- 27 Nordlig isdrift. Framkomligheten i Norra Kvarken försämras. Den tunna isen skjuter ihop. Inslag av grova flak. Smal råk öppnas vid Bottenhavskusten, längre ut spricker isen.
- 28 Nordvästlig isdrift och kraftig isskjutning i Bottenviken och Norra Kvarken. Råken i Bottenhavet 2–5 nm bred.
- 29 Västlig till sydvästlig isdrift. Ispress i Bottenviken. Råken i Bottenhavet går ihop. Grova flak omväxlande med sprickor på svenska sidan i Norra Kvarken, lättframkomligt på finska sidan. Assistansbehov kustnära vid Söderhamn.

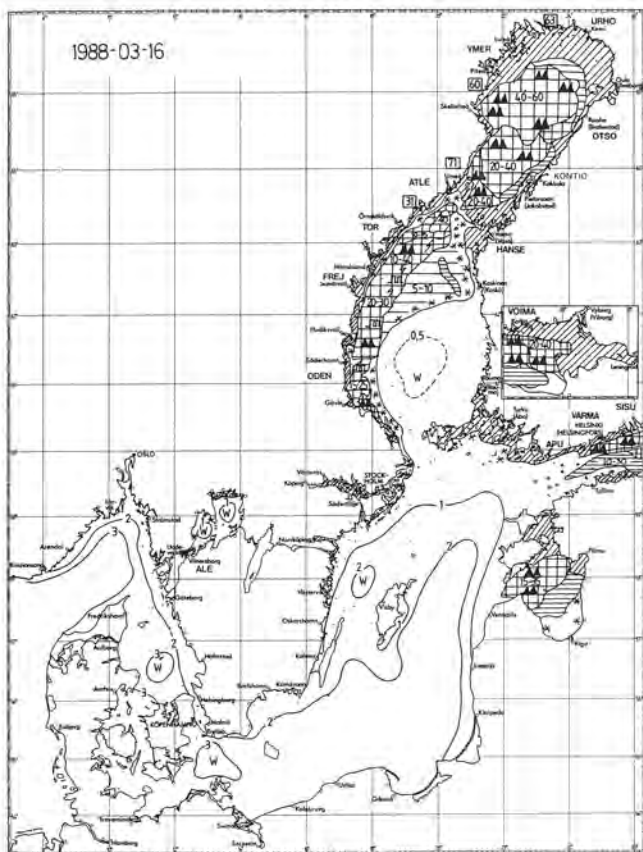
MARS



- 1 Isen packas samman mot Bottenhavskusten, där isläget försämras. ATLE går ner i Härnösand-Sundsvallsområdet. Nysis och issörja bildas i Mälaren och Vänern. ALE går upp i Vänern och isrekognoserar.
- 2 Isdriften upphör. Uppklarnande väder och drivisen fryser samman. Nysis bildas även i inre vikar i norra och mellersta Östersjön.
- 3 Fortsatt nysisbildning. Nysis utanför Örskär och på många håll i Östersjöns skärgårdar.
- 4 Isläggningen avstannar. Nordlig isdrift och ispress mot svenska kusten i Bottenhavet från Sundsvall och nordvärt. Stampvall till Hudiksvall och Söderhamn. Vallbildning i Bottenviken. ALE assisterar vid behov i Vänern. NJORD i Norra Kvarken.
- 5 Isen packas samman ytterligare mot Bottenhavskusten. Iskanten Nordvalen – 5 nm ost Sydostbrotten – 22 nm ost Ulvöarna – 9 nm ost Brämön – 3 nm ost Agö. Issörjebälte mot Dalslandssidan i Vänersborgsviken, i övrigt öppet vatten.
- 6 Isen börjar driva sydvästvärt och ispress förekommer mot Bottenhavskusten.
- 7 Sydlig till sydvästlig isdrift och besvärligt isläge i Sundsvallsområdet. ATLE kvar i området. Stampvallar och glidkanter försvårar framkomligheten. Ost-västliga sprickor i Bottenviken. Issörjebälte i inre Vänersborgsviken.



- 8 Sydlig isdrift. Flertal sprickor och råkar bildas i Bottenviken, men ispress nordost om Nordvalen. ATLE i området. NJORD tillbaka till Sundsvallsområdet tillsammans med FREJ. Isläget förbättras. Mindre råksystem bildas.
- 9 Isdriften upphör och isläget stabiliseras. NJORD i Hudiksvall.
- 10 Svag nordlig isdrift. En del råkar går ihop.
- 11 Oregelbunden isdrift. Råksystemen förändras.
- 12 Obetydliga ändringar i isläget. Nysis vid Understen.
- 13 Smal sammanhängande råk längs Bottenhavskusten. Nysis och sörja vid Västra Banken, likaså i Vänersborgsviken.
- 14 Svag sydvästlig isdrift. Stora grova flak driver förbi vid Nordvalen. Flak av sammanfrusen issörja drivit ner till Eggegrund, där mindre fartyg fastnar. Spridd drivis och issörja utanför Upplandskusten.
- 15 Nysis bildas till sjöss i Bottenhavet och isläget försämras till Gävle. Råken längs Bottenhavskusten 2-3 nm bred täckt med nysis, men användbar. TOR sätts i assistansverksamhet i Norra Kvarken efter att ha deltagit i isforskningsprojekt.



16 Sydvästlig isdrift som ökar. Nyisen i råken i Bottenhavet skjuter ihop. Vallbildning i Gävlebukten. Spridd drivis och issörja i Ålands hav.

17 Sydliga isdriften avtar. Issituationen besvärlig i södra och mellersta Bottenhavet. Lättframkomligt i nordligaste Bottenviken. Mer sammanpackad issörja i Vänersborgsviken. ALE gör assistansinsats.

18 Samtliga råkar täckta med nyis och jämn is upp till 15 cm tjock. Isutbredningen maximal för säsongen. Området nord 62N och väst 1810E istäckt. FREJ och ODEN assisterar i södra och mellersta Bottenhavet. NJORD avslutar sin isbrytningsverksamhet för säsongen.

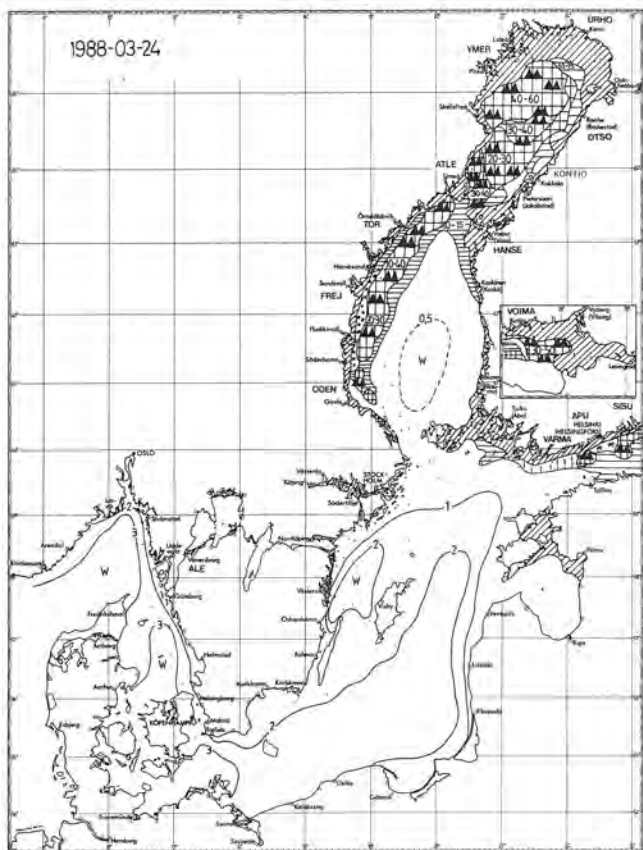
19 Isen i Bottenhavet börjar spricka upp under eftermiddagen och driva nordvärt. I övrigt oförändrad issituation.

20 Nordlig till nordostlig isdrift och isen börjar skjuta ihop i de norra delarna. Smal råk i Skelleftebukten. Råkbildning längs södra Bottenhavskusten och utanför Sundsvall.

21 Ispressen i Bottenviken avtar. Fortsatt svag nordostlig isdrift i Bottenhavet. Sammanhängande råk bildas från Högbonden och sydvart. En del stora flak spärrar dock i vissa passager.

22 Svag isdrift, mot kvällen sydvästlig och en del flak driver in i råken i Bottenhavet.

23 Råken i Bottenhavet fylls långsamt med drivis. Lättframkomligt på finska sidan till Nordvalen och Umeå.



24 Obetydlig isdrift.

25 Sydvästlig isdrift i Bottenviken, 1 knop vid Nordvalen. Stora sprickor bildas i isfältet. Västlig isdrift i Bottenhavet och råken går ihop helt. Till Gävle fortfarande mest öppet vatten.

26 Fortsatt sydvästlig isdrift. Ispress mot svenska kusten. Nya vallar bildas och isbältet blir kompaktare i Bottenhavet.

27 Ispressen består i mellersta Bottenhavet. Dimma försvårar. Isen mörknar i sydligaste Bottenhavet.

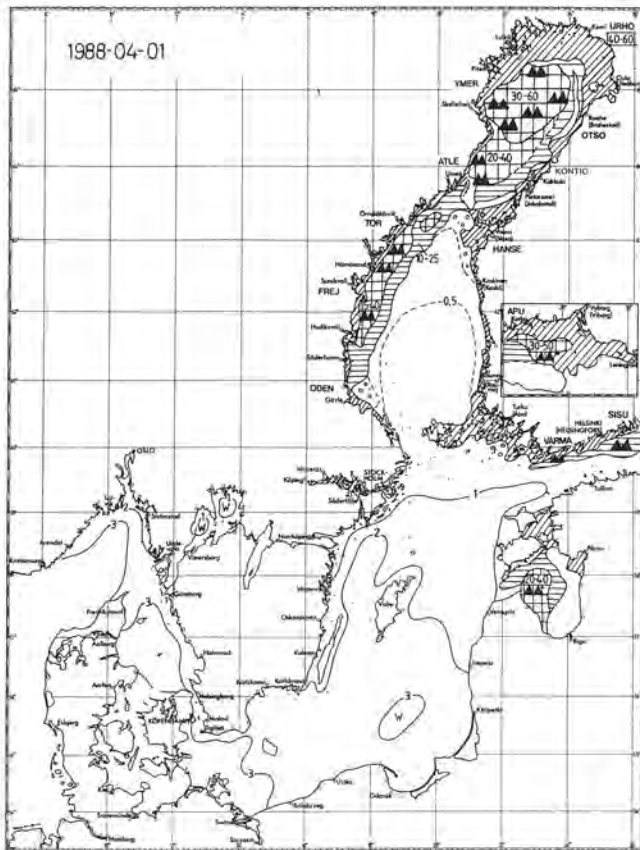
28 Sydvästlig isdrift. Mycket grova flak divit ner till området nordost Nordvalen. Syd därom öppen råk från Umeå till öppet vatten vid Norrskär. Råk utanför Järnäsudde. Fortfarande besvärligt i mellersta Bottenhavet. Grova flak driver till vid Storjungfrun och Gåshällan.

29 Sydvästliga isdriften breddar ost-västliga råkar i Bottenviken. I Norra Kvarken omväxlande stora grova flak, krossis och öppet vatten. Isen drivit till i Gävlebukten, fartyg fastnar. Gränsen vid Björns fyr, längre ostvärt öppet.

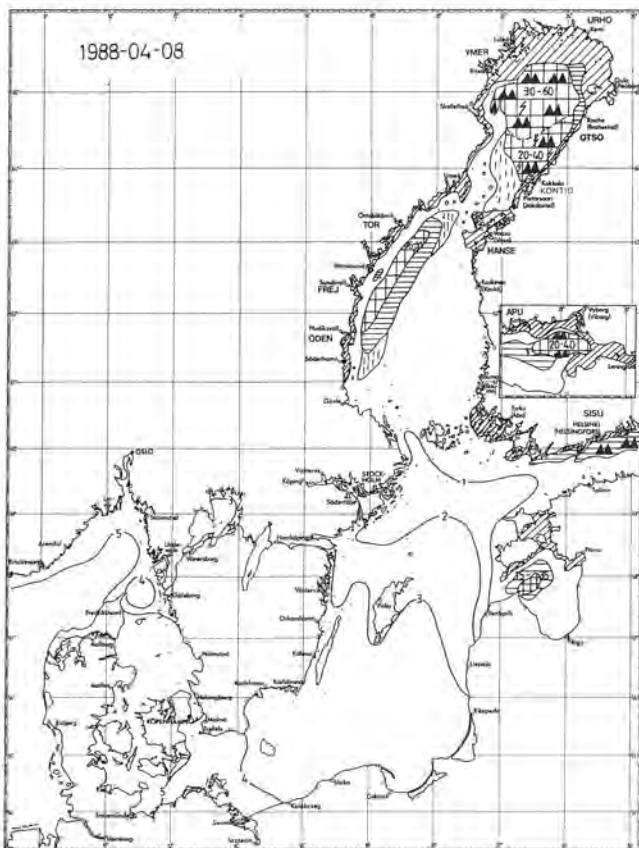
30 Isen delvis uppsprucken längs kusterna i Bottenviken. Grova flak med vallar omväxlande med sönderbruten is. Svag nordlig isdrift i Bottenhavet. Isen i Vänerutten och lättforcerad. ALE avslutar sin isbrytningsverksamhet.

31 Svag nordlig till nordostlig isdrift.

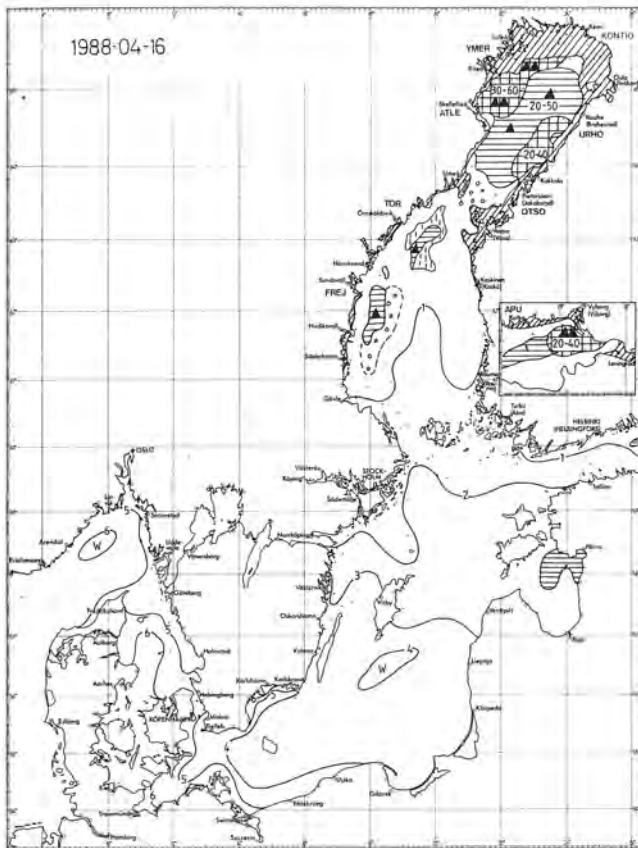
APRIL



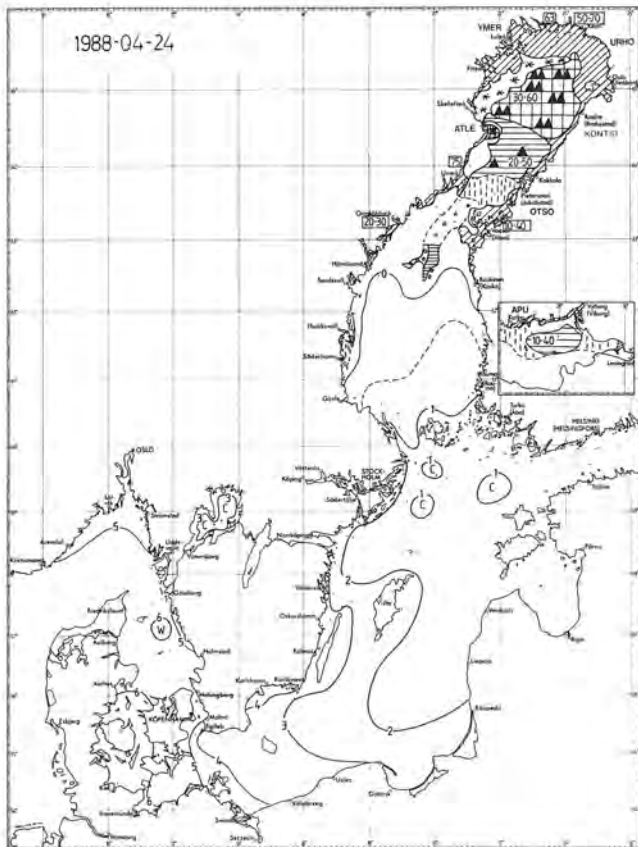
- 1 Den nordliga isdriften har pressat isen mot Bottenhavskusten.
- 2 Svag oregelbunden isdrift. Små råksystem börjar bildas vid Bottenhavskusten.
- 3 Smala råksystem kustnära i norra och mellersta Bottenhavet. Isen mörknar och ruttnar. Stor öppning i Skelleftebukten.
- 4 Tilltagande ostlig isdrift och sammanhängande råk bildas längs hela kusten från Skellefteå till Agö. Stora flak lossnar och driver ut i råken
- 5 Fortsatt ostlig isdrift. Råken vidgas, 2 nm bred. Sträcker sig nu även syd om Agö. Isen ruttnar och bryter upp.
- 6 Råken 2–10 nm bred i Bottenviken från Nygrån. Smal råk vidare via Farstugrunden till Kemi. I Bottenhavet är råken 5–10 nm bred, bredast i de norra delarna. Fortfarande ett bälte med rätt grov sammanhängande is utanför råken från Örnsköldsvik till Kuggören.
- 7 Svag sydlig till sydostlig isdrift. Isavsmältning i Bottenhavet. Isfritt i Vänersborgsviken.



- 8 Råken från Nygrån och nordostvart går ihop. Isbrytarna bryter rännor i skärgårdsisen. ODEN avslutar sin isbrytningsverksamhet.
- 9 Sydvästlig isdrift i Bottenviken, där Skelleftebukten fylls med drivis. Sydostlig isdrift i Bottenhavet och isen glesnar. Lätt drivis driver ut till Finngrundet.
- 10 Vidsträckt flak med algar i Skelleftebukten, i övrigt fyllt med sönderbruten is. Användbar råk Farstugrunden – Kemi. Södra Bottenviken delvis fylld med drivis. Grovt flak vid Vänta Litets Grund blockerar delvis Bottenhavsråken. Drivis vid Björns fyr.
- 11 Svag nordostlig isdrift i Bottenviken. Obetydliga förändringar. FREJ bryter ränna i Västra Kvarken.
- 12 I stort oförändrat.
- 13 Små isrörelser. Assistansbehov från Bjuröklubb och nordvart. I övrigt trafikövervakning och dirigerig.
- 14 Sydlig till sydostlig isdrift. Viss ispress i Skelleftebukten. Grovt flak driver till vid Nordvalen, fartyg fastnar.
- 15 Nordlig och nordvästlig isdrift. Isen i Bottenhavet upplöses alltmer. Isfältet i Bottenviken mycket sönderbrutet.

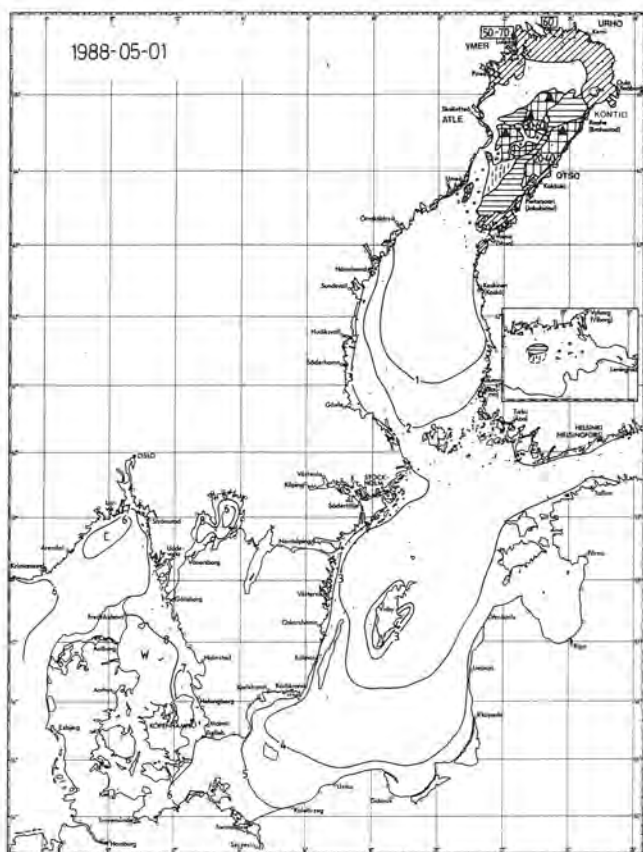


- 16 Nordlig till nordostlig isdrift i Bottenviken och isen packas samman. Råken Farstugrunden – Kemi går ihop.
- 17 Ostlig isdrift i Bottenviken och isen packas mot finska sidan. Flak av skärgårdsis driver ut till sjöss i Bottenhavet. FREJ isrekognoserar på väg sydvart i Bottenhavet och avslutar därmed sin isbrytarverksamhet för säsongen.
- 18 Råk, 3–8 nm bred Norströmsgrund – Bjuröklubb, 10 nm bred längre sydvart. Mindre områden med grova flak kvar i Bottenhavet. I övrigt rutten drivis.
- 19 Fortsatt sydostlig isdrift och råken i Bottenviken vidgas ytterligare. Öppnas även nordvart förbi Farstugrunden. Ispress på finska sidan.
- 20 Enstaka isbumlingar i Bottenhavet. I övrigt rutten drivis.
- 21 Sydlig isdrift och isfältet i Bottenviken spricker upp. TOR skär i isen i Västra Kvarnen och avslutar därefter sin isbrytningsverksamhet för säsongen.
- 22 Sydlig isdrift och passagen förbi Bjuröklubb blockeras av stort flak.
- 23 Assistansbehov förbi Bjuröklubb. I övrigt lättframkomligt i råk.

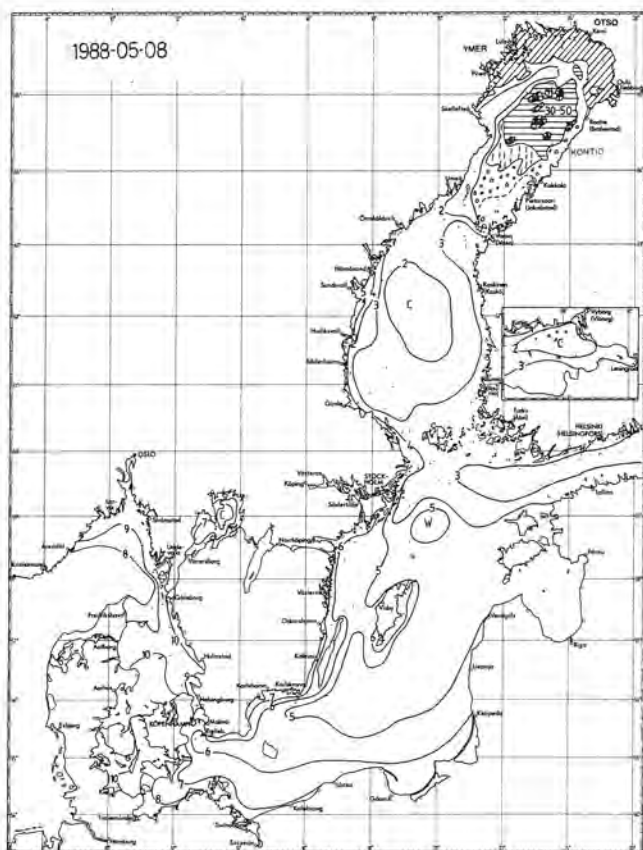


- 24 Viss ispress nordost Bjuröklubb. Nysisbildning nattetid.
- 25 Sydvästlig isdrift. Drivis när området kring Nordvalen. Isbältet som blockerar passagen vid Bjuröklubb bredare. Is driver in mot kusten mellan Hudiksvall och Söderhamn. Även ATLE gör ett försök i Västra Kvarnen för att få isen att släppa.
- 26 Den sydliga isdriften i Bottenviken har medfört flera stora ost-västliga råksystem. Hela isfältet sönderbrutet. 5–15 nm bred råk längs norra kusten från Skellefteå via Farstugrunden till Brahestad på finska sidan. I Bottenhavet i stort sett endast skärgårdsis i skyddade vikar.
- 27 Svag sydostlig isdrift och isläget förbättras vid Bjuröklubb, likaså vid Nordvalen.
- 28 Issituationen förbi Bjuröklubb förbättras, men fortfarande assistansbehov nordost därom.
- 29 Små förändringar.
- 30 Varmt vid kusten. Isavsmältning i kustområdet, mindre ute i isfältet.

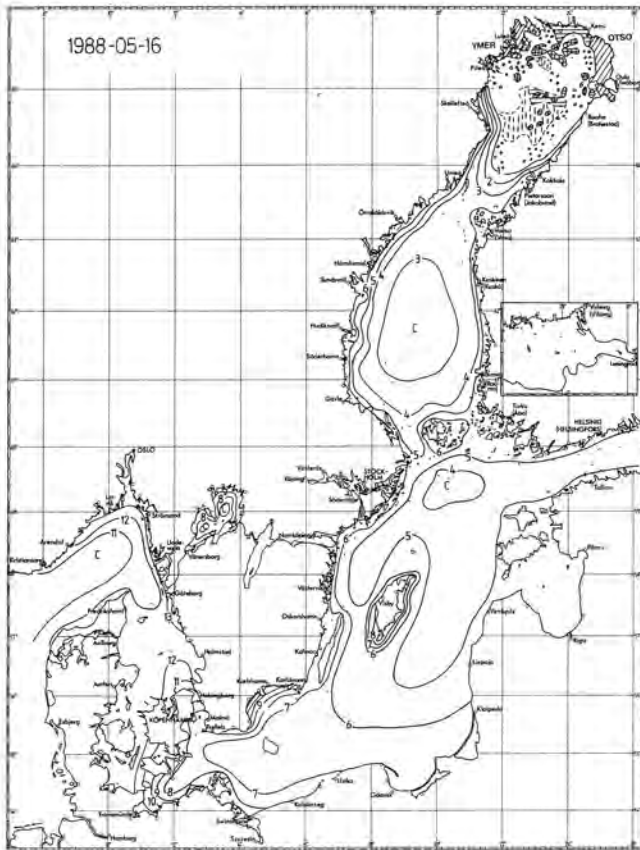
MAJ



- 1 Ostlig isdrift och passagen förbi Bjuröklubb öppnas.
- 2 Svag isdrift. Fortsatt isavsmältning.
- 3 Nordostlig isdrift och flak av skärgårdsis i Skelleftebukten driver ut. Isen mörkare i isfältet.
- 4 Ingen märkbar isdrift. Första båten till Karlsborg.
- 5 Svag sydlig isdrift. Allt bredare öppet vatten på svenska sidan och i norra delen. ATLE avgår sydvart och avslutar sin isbrytningsverksamhet för säsongen. YMER bryter den fasta isen i området kring Malören. Fastiskanten 7 nm syd Malören. Isen grov.
- 6 Isavsmältning, främst i södra och mellersta Bottenviken.
- 7 I stort oförändrat.



- 8 Isavsmältning dagtid. Kylig natt dämpar.
- 9 Högtryck med svaga vindar, klart och kallt nattetid, plusgrader på dagen.
- 10 Svag nordlig isdrift och isfältet flyter isär.
- 11 I stort oförändrat. Öppet vatten syd om linjen Blackkallen – Kokkola.
- 12 Passagen utanför Farstugrunden smal. En del stora flak drivit till.
- 13 Fortsatt högtryckssituation med svaga vindar. Isavsmältningen går långsamt.
- 14 Tilltagande sydlig isdrift.
- 15 Den fasta skärgårdsisen i norra Bottenviken bryter upp och flak driver ut. Rutten is till sjöss upplöses i den sydliga isdriften.



16 Fortsatt isavsmältning.

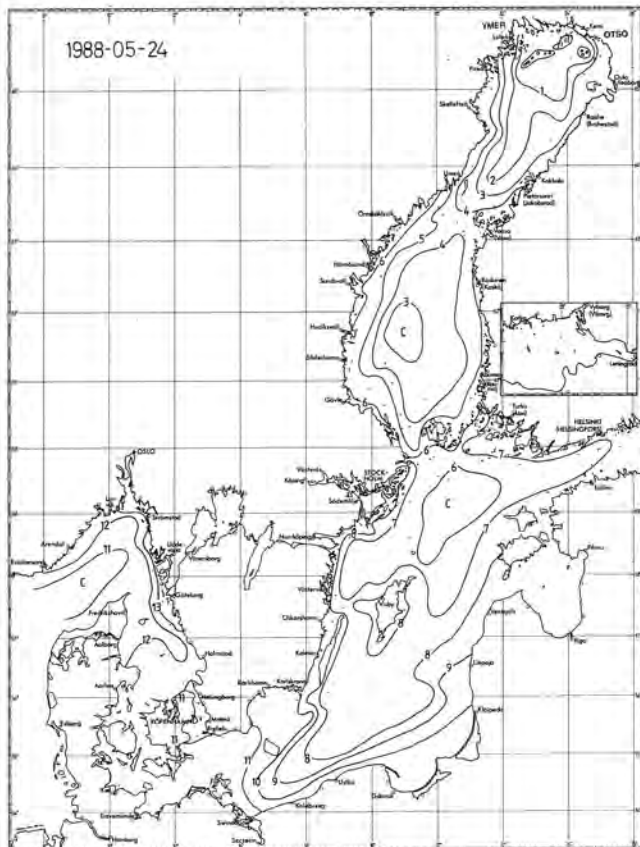
17 Inga fasta skärgårdsrännor kvar. Isen uppbruten. Drivis blockerar farleden till Luleå. Isens omfattning till sjös minskar.

18 Nordostlig isdrift. Isen fortsätter att ruttna och minska i omfattning.

19 Fortsatt isavsmältning.

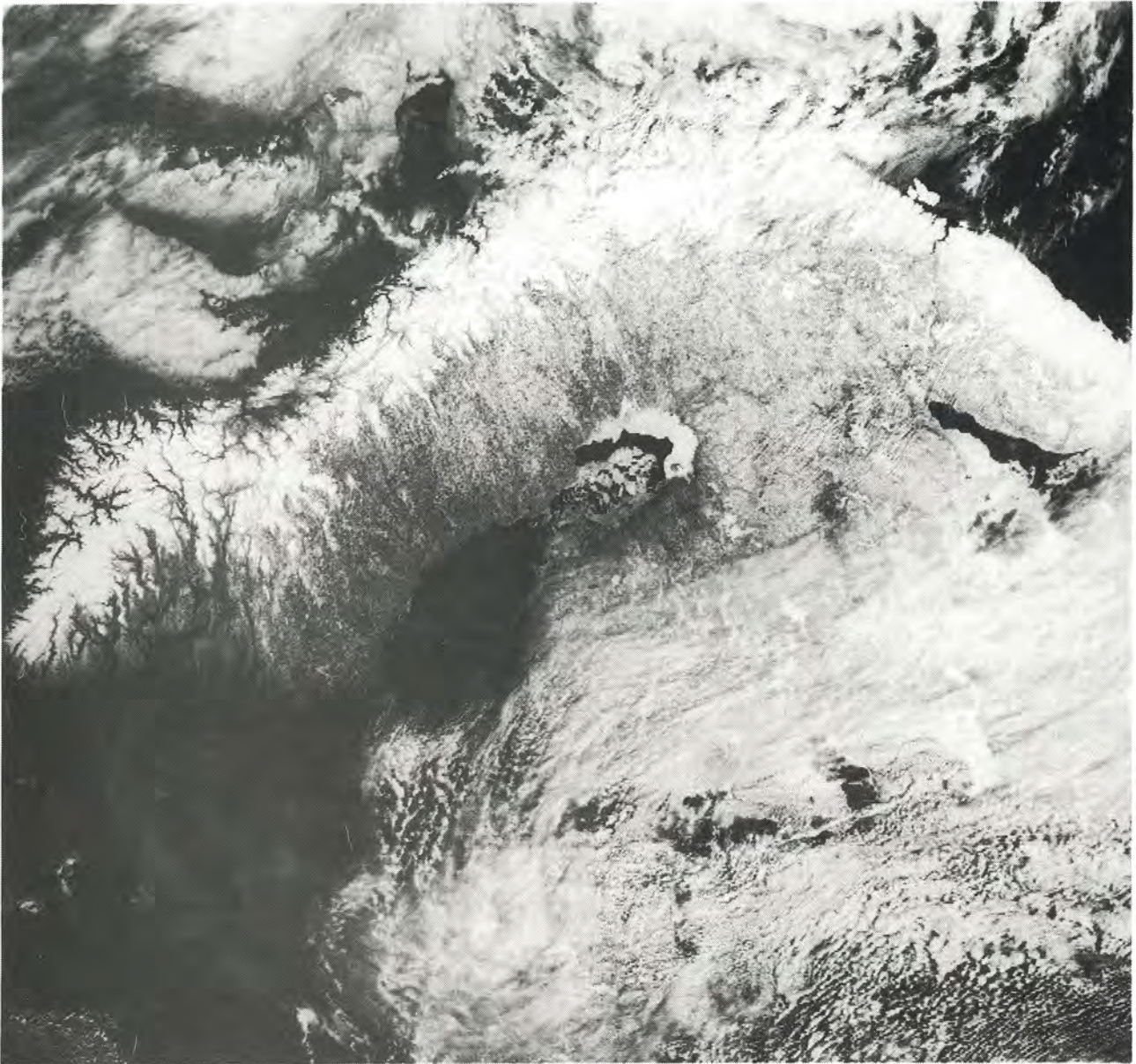
20 Ett bälte med vit grov is ligger kvar i området nordost Farstugrunden till ost om Malören. Mycket öppet vatten i övrigt i skärgården. Bälten av grova flak till sjöss sydost om Falkens grund mot Brahestad. Samtliga isklassrestriktioner slopas.

21–23 Isavsmältning. Obetydlig isdrift.



24 Sista iskartan för säsongen. YMER avgår mot Stockholm och därmed avslutas isbrytningsverksamheten för säsongen.

25 Israpporten avslutas. Enstaka flak låg dock kvar några dygn ytterligare i området ost om Malören och mellan Malören och Farstugrunden.



Satellitbild från den 26 april 1988.

Bilden visar mycket uppbruten is till sjöss i Bottenviken. Stora vidsträckta flak förekommer blandat med stora öppna områden (svart på bilden). Isen är dock kompakt i ett bälte från Bjuröklubb åt nordost mot Farstugrunden. Skärgårdsisen i norra Bottenviken är vit och grov.

Satellite image 26 April 1988.

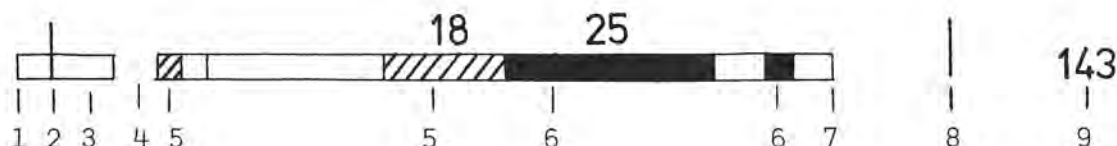
The image shows very broken ice at sea in the Bay of Bothnia. Vast floes occur among vast open areas (black areas). The ice, however, is compact in a belt from Bjuröklubb towards Farstugrunden. The fast ice in the archipelagoes in the northern parts is white and heavy.

ISENS UTBREDNING I FARLEDERNA

Ice extension in fairways

Följande diagram visar isens utbredning i huvudfarlederna:

Förklaring

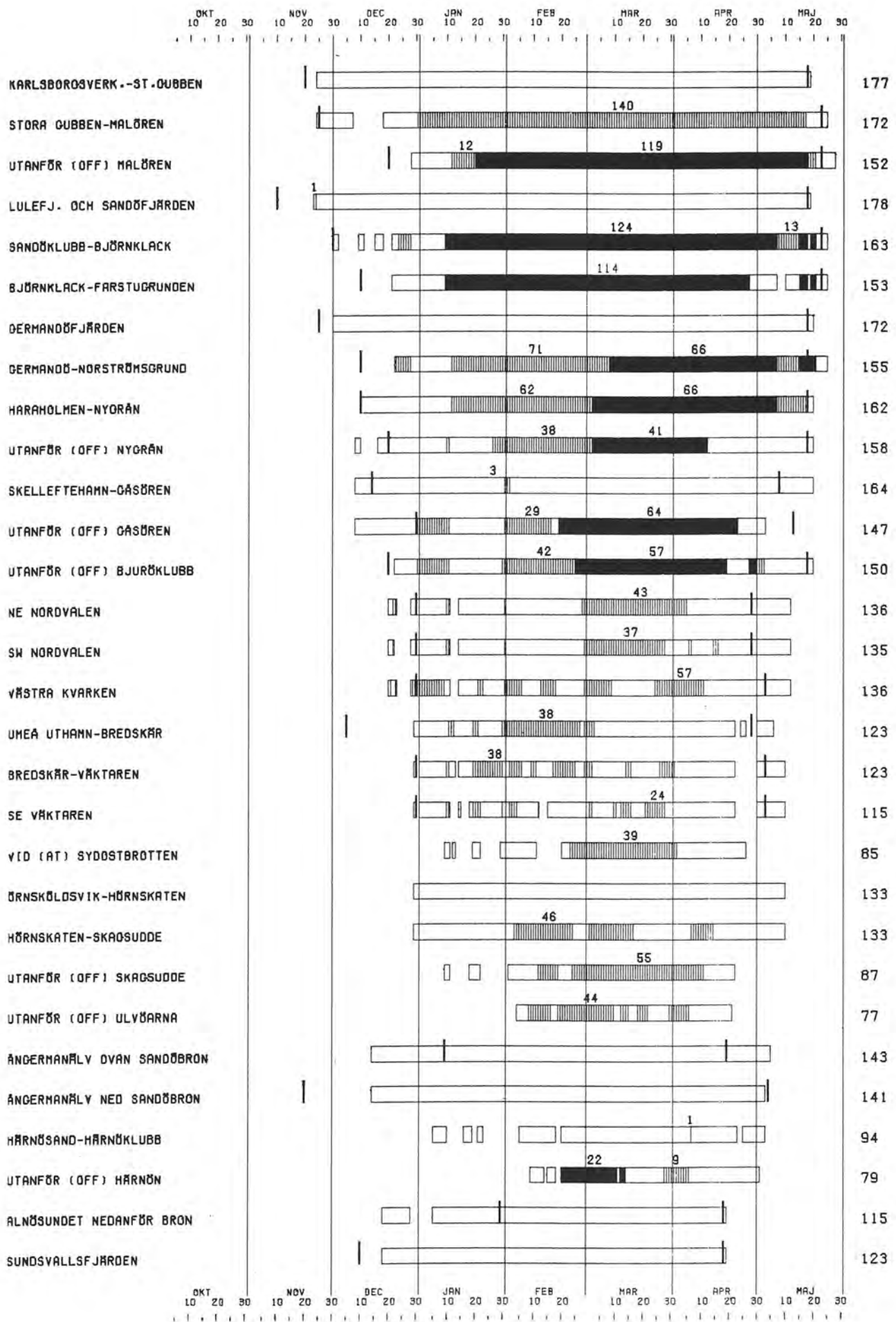


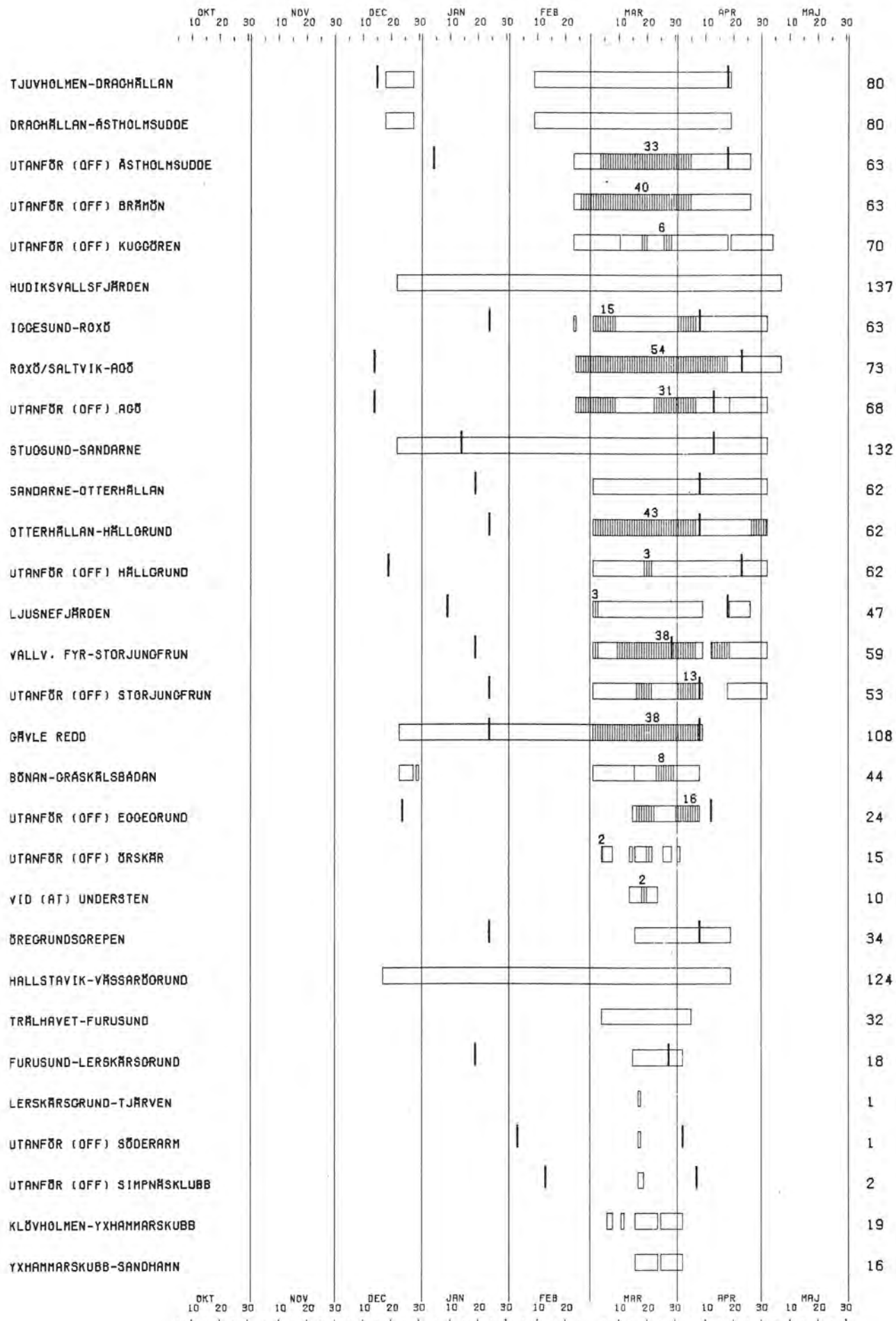
1. Första dag med is.
2. Mediandatum för första dag med is beräknad på normalperioden 1931 – 60. (Vissa farleder saknar denna uppgift, beroende på ofullständiga observationer under normalperioden.)
3. Period med is (ej sammanpackad).
4. Period med isfritt.
5. Period med sammanpackad issörja eller tät drivis. Siffran anger sammanlagda antalet dagar med denna typ av is.
6. Period med is med vallar eller upptornad is. Siffran anger sammanlagda antalet dagar med denna typ av is.
7. Sista dag med is.
8. Mediandatum för sista dag med is beräknad på normalperioden 1931 – 60. (Vissa farleder saknar denna uppgift, beroende på ofullständiga observationer under normalperioden.)
9. Totala antalet dagar med is.

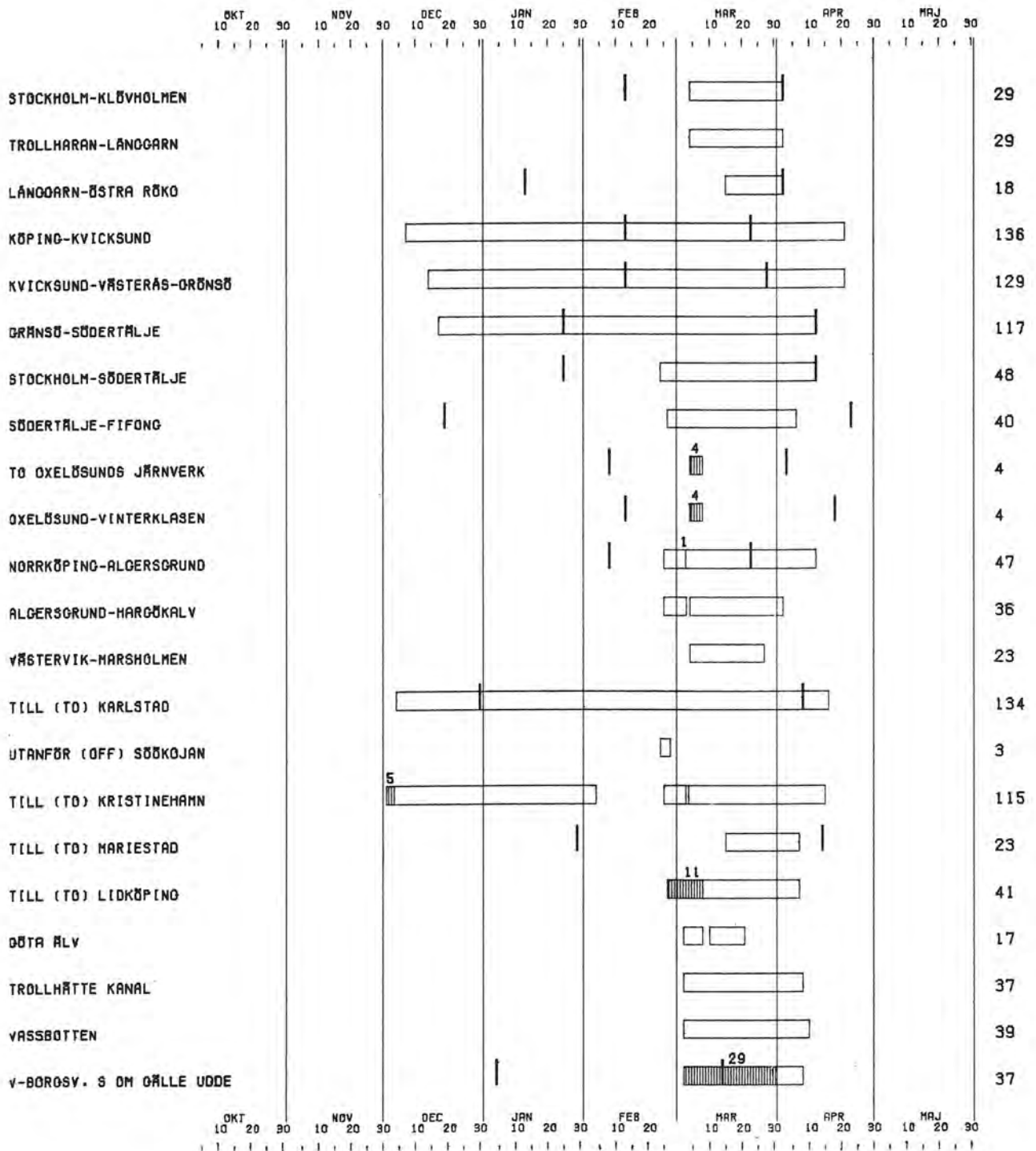
The following diagram presents the ice extension in the main fairways:

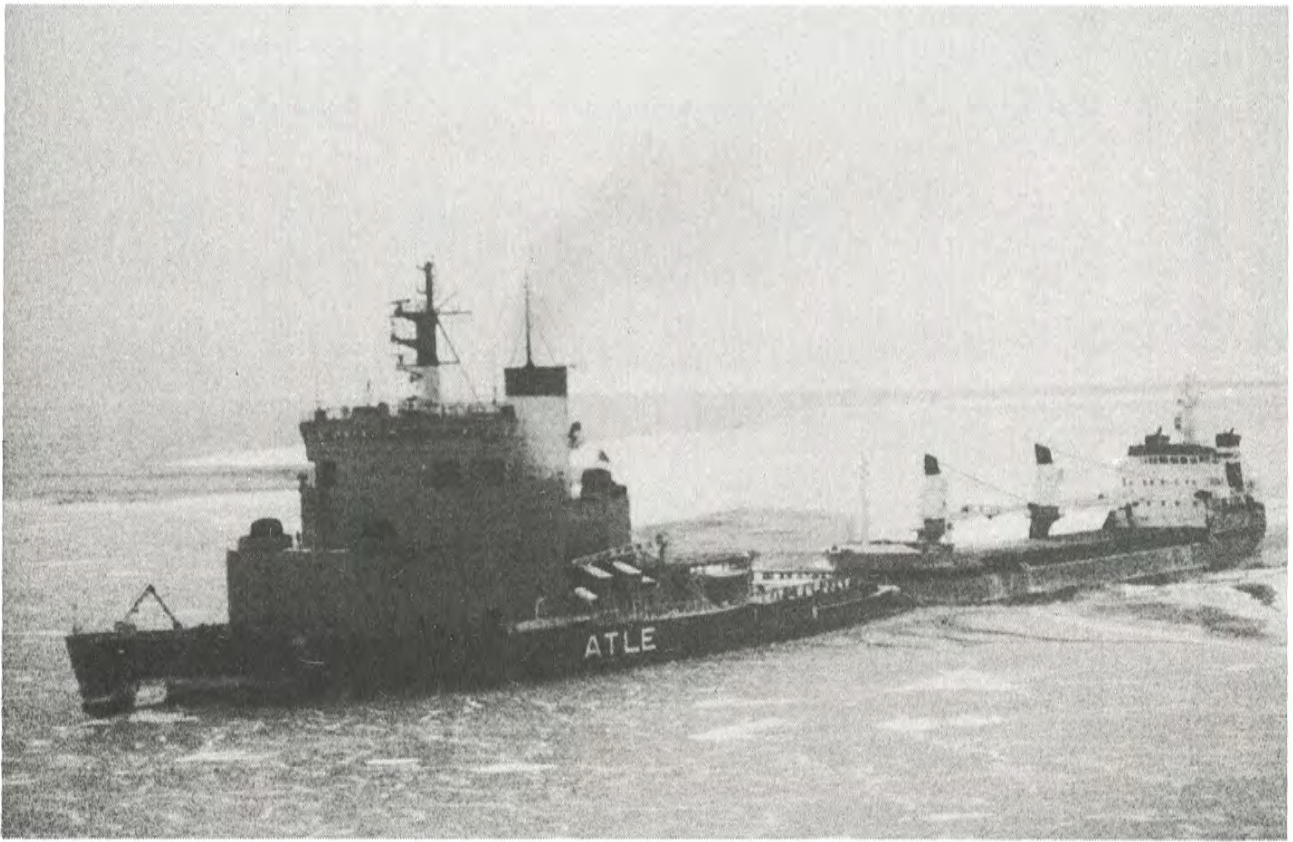
Explanation (see diagram above).

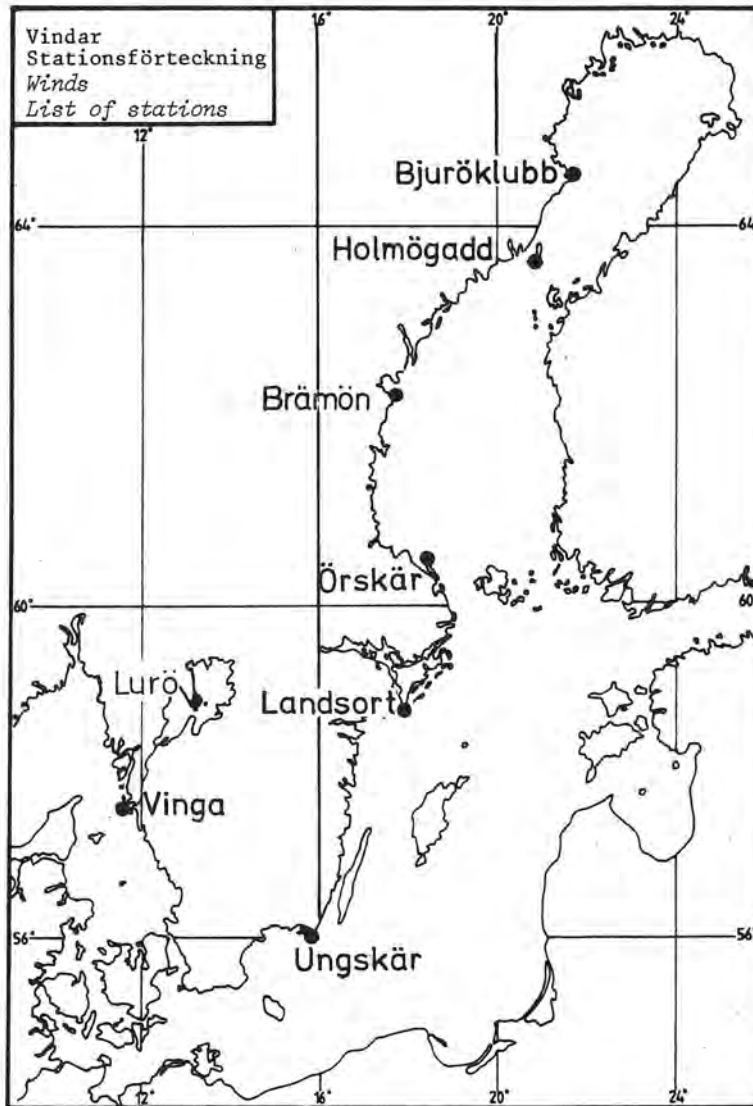
1. First day of ice.
2. Average date of the first day with ice during the period 1931 – 60. (Some fairways lack this information due to incomplete observations during the period.)
3. period with ice (not compressed).
4. Period with no ice.
5. Period with compressed shuga or close pack ice. The figure shows the total number of days with this type of ice.
6. Period with ridges or hummocked ice. The figure shows the total number of days with this type of ice.
7. Last day of ice.
8. Average date of the last day with ice during the period 1931 – 60. (Some fairways lack this information due to incomplete observations during the period.)
9. The total number of days with ice.











VINDSTATISTIK FÖR UTVALDA STATIONER

Vindrosor med medelvindhastighet från november 1987 till maj 1988 samt medelvärde för hela perioden. Underlagsmaterialet utgörs av 8 observationer per dygn tagna var 3:e tim, kl 01, 04, 07 osv. Följande riktningar är representerade: N, NE, E o.s.v.

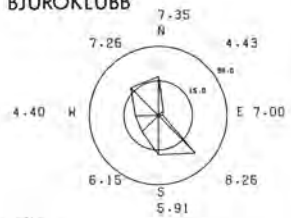
Frekvensen i procent av varje vindriktning är avsett med viss längd. Den inre ringen är 15%, den yttre 30. Siffran vid varje vindriktning anger medelvindhastigheten i m/s. På Bjuröklubb har t.ex. västlig vind rått vid 48,8% av fallen under januari månad och medelvindhastigheten varit 7,11 m/s.

WIND STATISTICS FOR SELECTED STATIONS

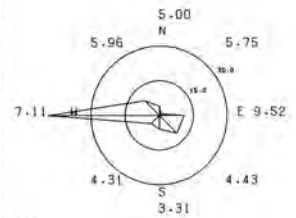
Wind-roses with mean wind speed for the months November 1987 to May 1988 and mean for the whole period. The figures are based on 8 observations a day, taken every third hour at 00, 03, 06 ..etc. UTC. The following directions are presented: N, NE, E etc.

The frequency in percent of every wind direction is plotted with a certain length. The inner ring is 15%, the outer 30%. The mean wind speed in m/s is given at every direction. At Bjuröklubb, for instance 48,8% westerly winds are observed during January and the mean speed was 7,11 m/s.

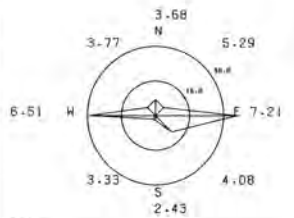
BJURÖKLUBB



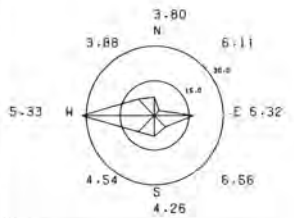
NOV



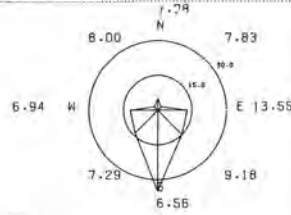
JAN



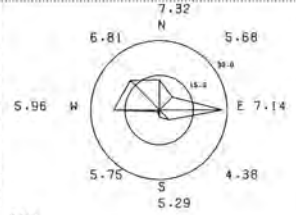
MAR



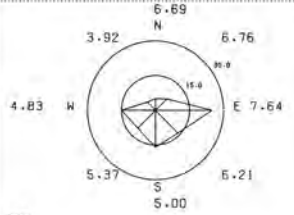
MAY



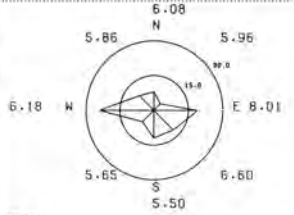
DEC



FEB

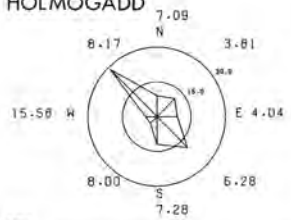


APR

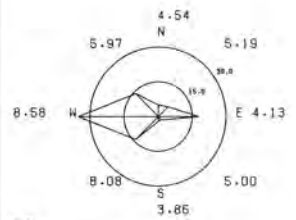


MEAN

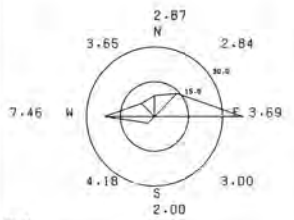
HOLMÖGADD



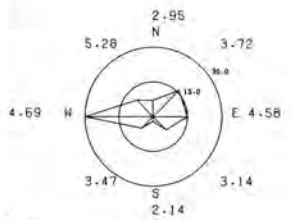
NOV



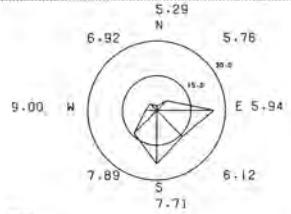
JAN



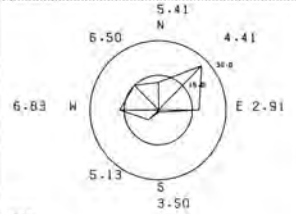
MAR



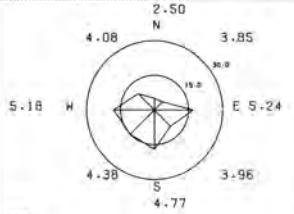
MAY



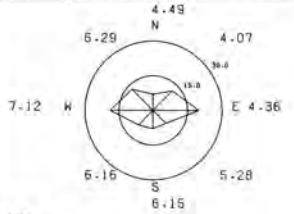
DEC



FEB

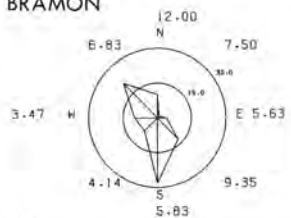


APR

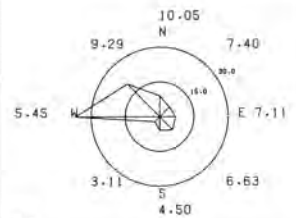


MEAN

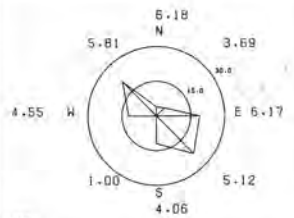
BRÄMÖN



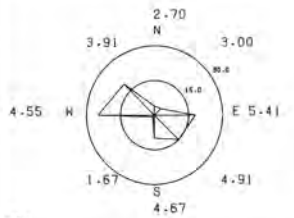
NOV



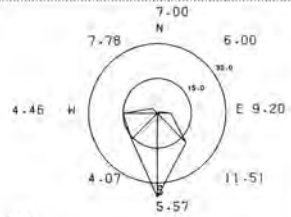
JAN



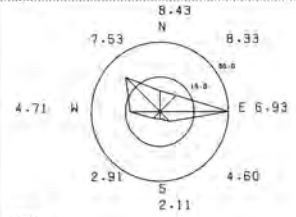
MAR



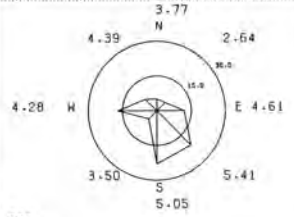
MAY



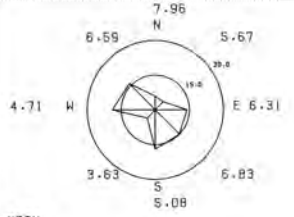
DEC



FEB

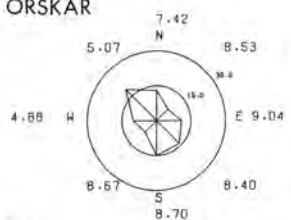


APR

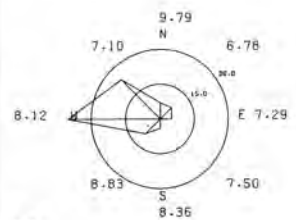


MEAN

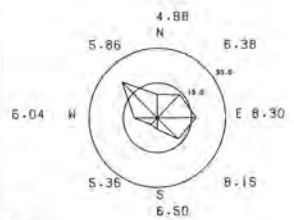
ÖRSKÄR



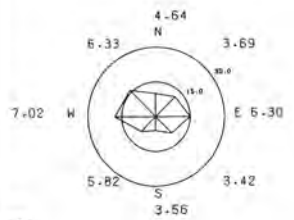
NOV



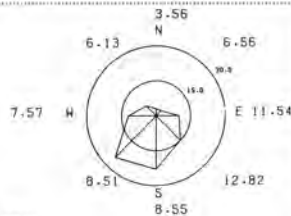
JAN



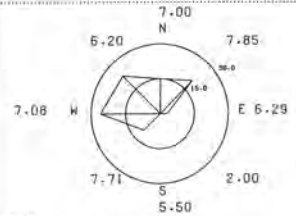
MAR



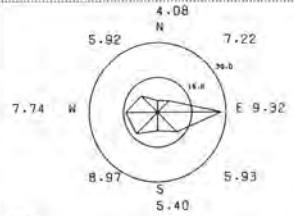
MAY



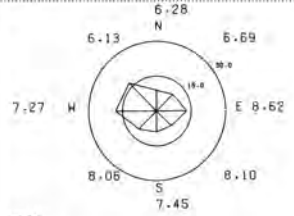
DEC



FEB

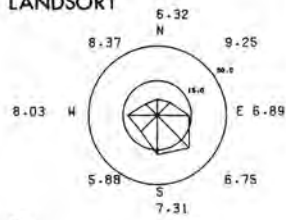


APR

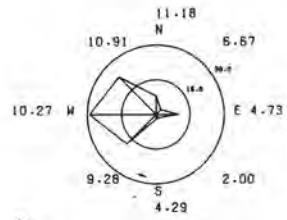


MEAN

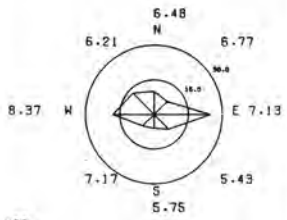
LANDSORT



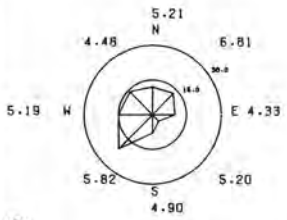
NOV



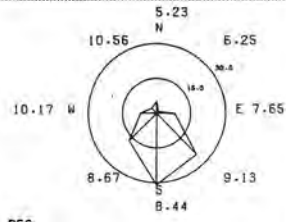
JAN



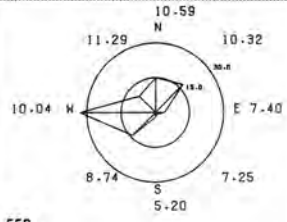
MAR



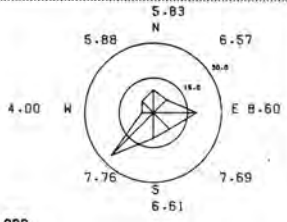
MAY



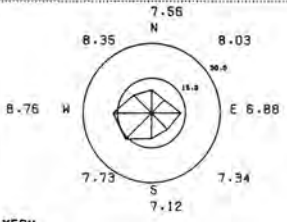
DEC



FEB

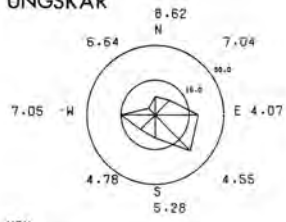


APR

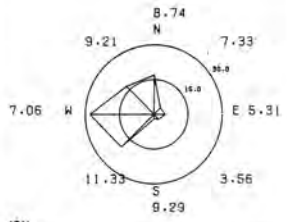


MEAN

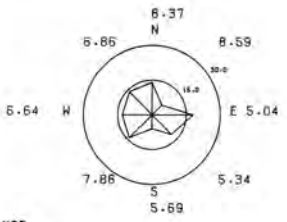
UNGSKÄR



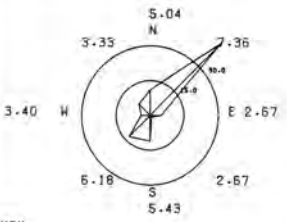
NOV



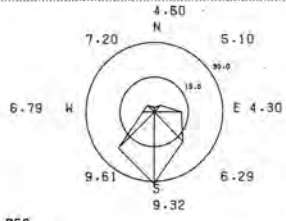
JAN



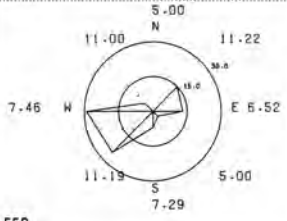
MAR



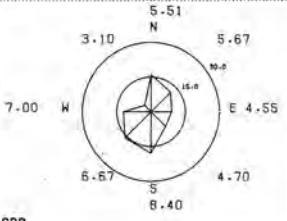
MAY



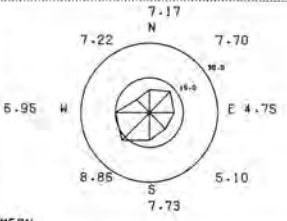
DEC



FEB

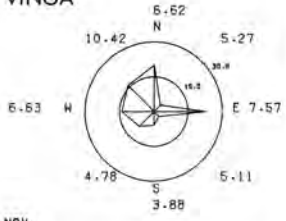


APR

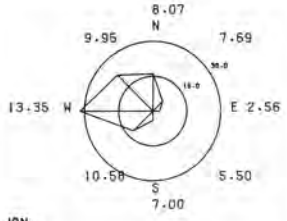


MEAN

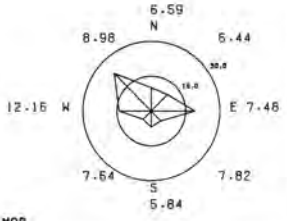
VINGA



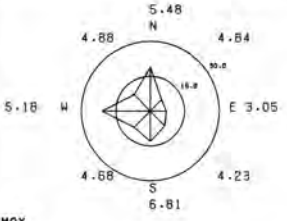
NOV



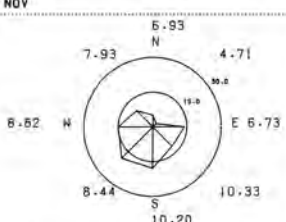
JAN



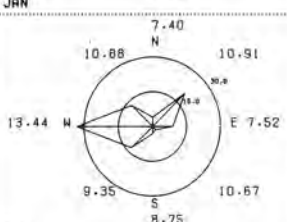
MAR



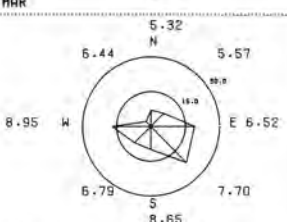
MAY



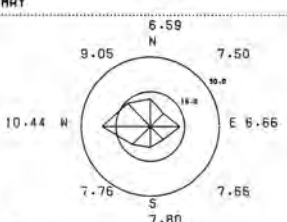
DEC



FEB

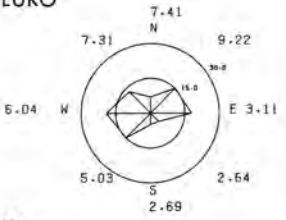


APR

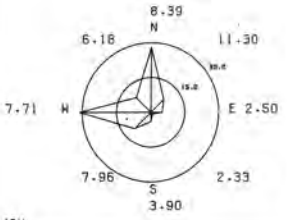


MEAN

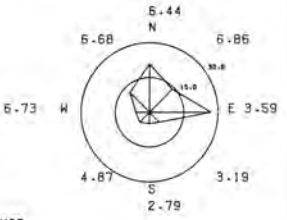
LURO



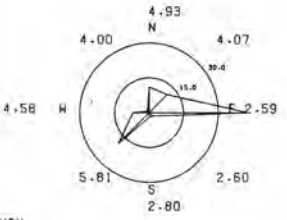
NOV



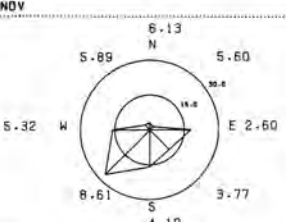
JAN



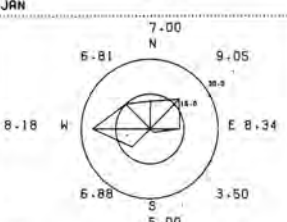
MAR



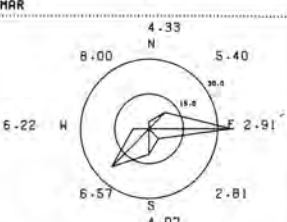
MAY



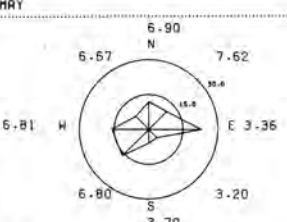
DEC



FEB



APR



MEAN

LUFTTEMPERATUREN FÖR UTVALDA STATIONER

I diagrammen ingår



Observerade medeltemperaturen för 5 dygn.
Datum anger mittdagen i perioden.



Medeltemperaturen för angiven period.

-30.0 26/1

Lägsta noterade dygnsmedeltemperaturen samt datum när detta inträffade
(längst ner till höger).

AIR TEMPERATURE DIAGRAM FOR SELECTED STATIONS

The diagram shows



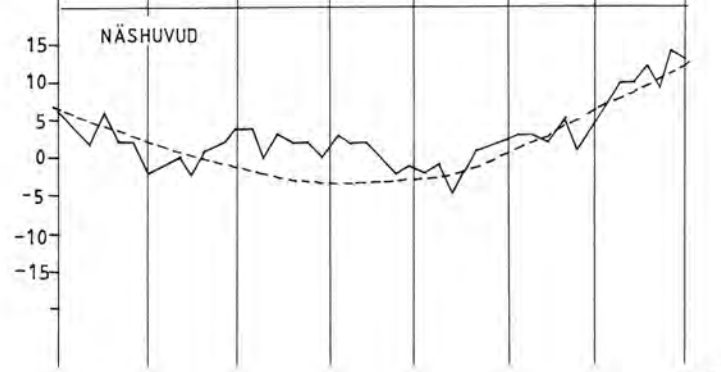
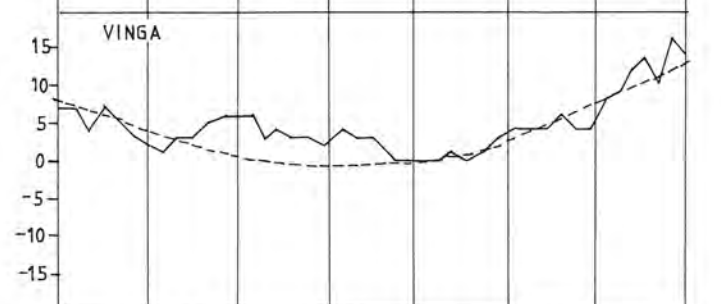
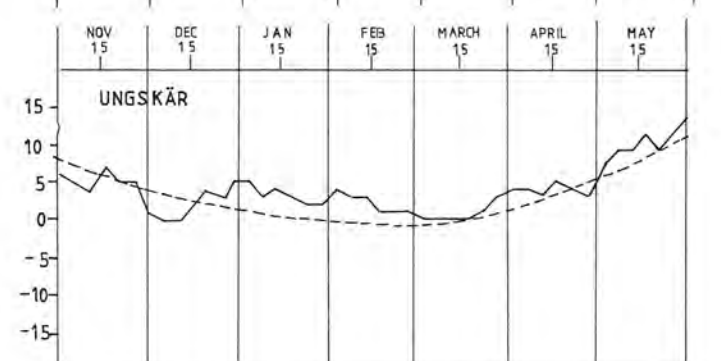
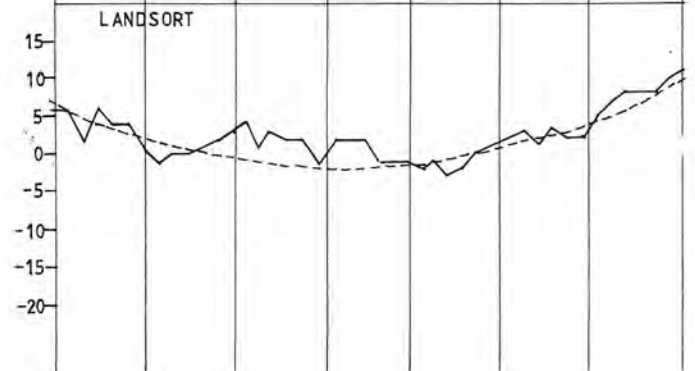
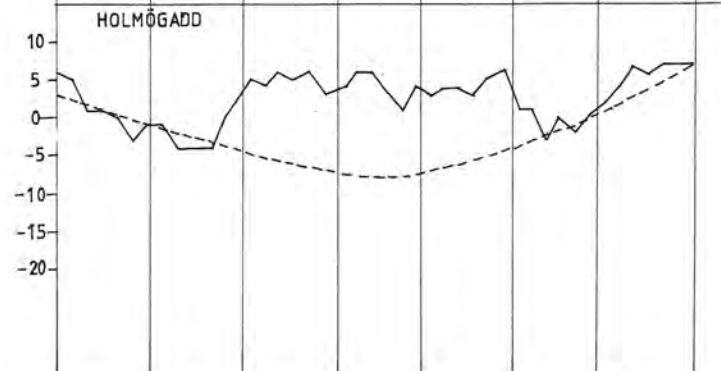
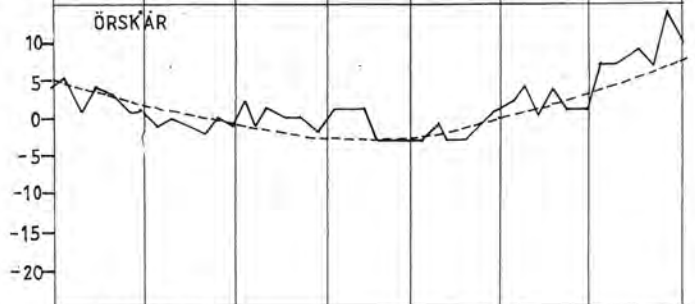
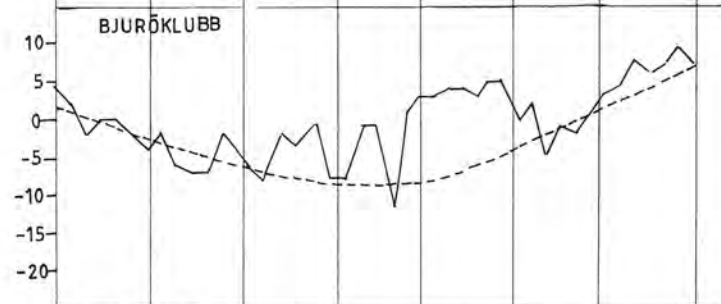
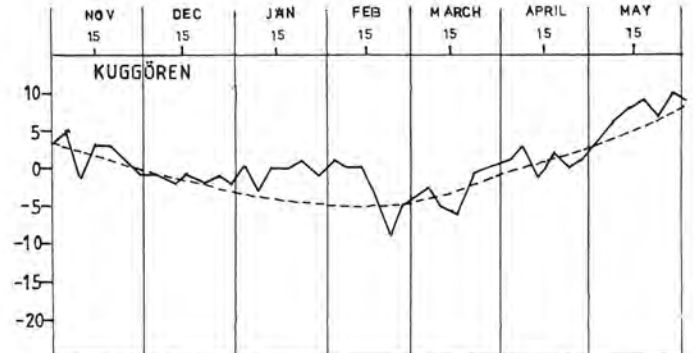
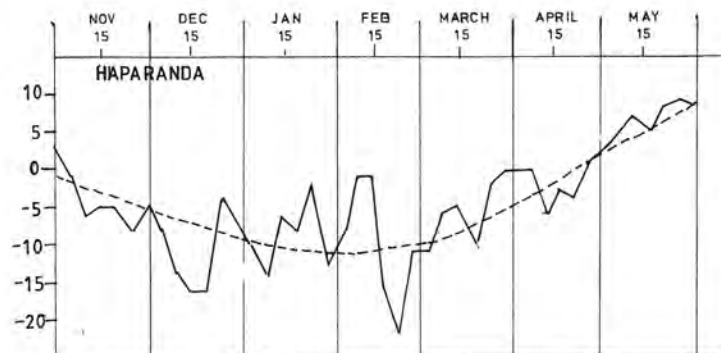
Observed mean temperatures for 5 days.
The date shows mid-date in the period.



Mean temperature for indicated period.

-30.0 26/1

Observed minimum mean temperature for one day and the date for the
observation (down to the right).





TONNAGE- OCH ISKLASSRESTRIKTIONER

Generellt gäller att fartygen skall vara lämpade för vintersjöfart för att erhålla statlig isbrytarassistans.

TONNAGE- AND ICECLASS LIMITATIONS

As a general rule for receiving government icebreaker assistance the vessels must be suitable for navigation in ice.



Tonnage- och isklassrestriktioner

Tonnage- and class limitations

		Över dwt At least dwt	Lägst isklass At least ice class
Bottenviken Bay of Botnia	21/12 – 12/1	1300/2000	1C/II
	13/1 – 27/1	2000	1B
	28/1 – 3/2	2000	1A
	4/2 – 10/4	3000	1A
	11/4 – 28/4	2000	1A
	29/4 – 4/5	2000	1B
	5/5 – 9/5	2000	1C
	10/5 – 16/5	1300/2000	1C/II
	17/5 – 19/5	1300	II
20/5	restriktionerna upphävda restrictions cancelled		
Umeå Örnsköldsvik	13/1 – 3/2	1300/2000	1C/II
	4/2 – 5/4	2000	1B
	6/4 – 10/4	1300	1C
	11/4 – 17/4	1300	II
	18/4	restriktionerna upphävda restrictions cancelled	
Härnösand Sundsvall	25/2 – 1/3	1300/2000	1C/II
	2/3 – 5/4	2000	1B
	6/4 – 10/4	1300	1C
	11/4 – 17/4	1300	II
	18/4	restriktionerna upphävda restrictions cancelled	
Hudiksvall	29/2 – 17/3	1300/2000	1C/II
	18/3 – 4/4	1300	1C
	5/4 – 17/4	1300	II
	18/4	restriktionerna upphävda restrictions cancelled	
Söderhamn Gävle	29/2 – 17/3	1300/2000	1C/II
	18/3 – 4/4	1300	1C
	5/4 – 10/4	1300	II
	11/4	restriktionerna upphävda restrictions cancelled	
Vänern	18/3 – 5/4	1000	II
	6/4	restriktionerna upphävda restrictions cancelled	

SAMMANSTÄLLNING AV DEN STATLIGA ISBRYTARVERKSAMHETEN

A SUMMARY OF THE GOVERNMENT ICE-BREAKING ACTIVITIES

Utförda assistanser

Assistance from ice-breakers

Vid tabellens läsande bör bemärkas:

- att assistansernas längd varierat från 1/2 tim till 24 tim och att då fartyg assisterats under flera dygn, ny assistans ansetts påbörjad vid midnatt.
- att som arbetsdag har räknats dag då fartyget varit under gång, övrig tid har till större delen varit beredskap i hamn.
- att med dirigerings/övervakning menas när handelsfartyg förflyttar sig längs av isbrytare anvisad väg och isbrytaren är beredd att assistera vid behov.
- att antalet dirigeringar/övervakningar ej anges för förhyrda hjälpsisbrytare och därmed ej heller totalsumman.

Isbrytare	Tidrymd	Antal arbets-dagar	Arbetsområde	Fartygs-assistan-ser	Därav bogse-ringar	Antal ass fartyg	Antal diri-geringar/övervakn.	Lokala isbryt-ningar
Statsisbrytare								
Atle	3/12– 5/5	129	Bottenviken	302	47	253	206	3
Ymer	20/12–27/5	132	Bottenviken	352	96	288	272	–
Oden	8/1 – 9/4	77	Bottenhavet	177	28	161	171	4
Njord	3/2 –18/3	42	Bottenhavet	128	11	115	41	2
Frej	23/2 –18/4	54	Bottenhavet	116	4	103	68	2
Tor	28/2 –22/4	46	Bottenhavet	56	5	48	14	1
Ale	1/3 –31/3	15	Vänern	20	–	18	2	–
	Summa:	495		1151	191	986	774	12
Förhyrda hjälpsisbrytare:								
Storvik	29/2 –30/3	11	Vänern	9	7	9	–	–
Viktor	30/3 –13/4	3	Vänern	–	–	–	–	–
	Total summa	509		1160	198	995		12

Statsisbrytarna. Tider för olika aktiviteter

	Tider för gång, timmar	Tider för assistans, timmar	Varav tider för bogsering, timmar	Tider för lokal- isbrytning, timmar
Atle	1 601	908	172	15
Ymer	1 827	1 147	325	–
Oden	942	483	47	13
Njord	627	307	13	5
Frej	609	275	6	4
Tor	383	155	10	2
Ale	84	22	–	–
Summa:	6 073	3 297	573	39



Fartygsassistanser 1925/45 – 1987/88

Assistance from ice-breakers 1925/45 – 1987/88

Statsisbrytarna Atle (gamla), Ymer (gamla), Thule, Oden, Tor, Njord, Ale, Atle (nya), Frej och Ymer (nya)

Vintern	Totalt antal	Svenska fartyg		Utl. fartyg		Vintern	Totalt antal	Svenska fartyg		Utl. fartyg	
		Antal	%	Antal	%			Antal	%	Antal	%
1925/45	3066	–	–	–	–	1971/72	1547	371	24	1176	76
1945/46	258	211	82	47	18	1972/73	247	35	14	212	86
1946/47	587	367	63	220	37	1973/74	711	177	25	534	75
1947/48	256	194	76	62	34	1974/75	285	32	11	253	89
1948/49	68	44	65	24	35	1975/76	939	325	35	614	65
1949/50	161	112	70	49	30	1976/77	1742	760	44	982	56
1950/51	245	190	78	55	22	1977/78	1733	725	42	1008	58
1951/52	227	129	57	98	43	1978/79	3699	1514	41	2185	59
1952/53	327	205	63	121	37	1979/80	1886	704	37	1186	63
1953/54	387	240	62	147	38	1980/81	1174	515	44	659	56
1954/55	621	315	51	306	49	1981/82	2665	1110	42	1555	58
1955/56	1228	663	54	565	46	1982/83	320	139	43	181	57
1956/57	802	441	55	361	45	1983/84	1308	562	43	746	57
1957/58	1096	559	51	537	49	1984/85	3685	1593	43	2092	57
1958/59	844	522	62	322	38	1985/86	3417	1371	40	2046	60
1959/60	901	529	59	372	41	1986/87	4107	1517	37	2590	63
1960/61	421	268	64	153	36	1987/88	1151	456	40	695	60
1961/62	715	446	62	269	38		59165				
1962/63	2169	954	44	1215	56						
1963/64	839	451	53	388	47						
1964/65	946	427	45	519	55						
1965/66	2662	998	37	1664	63						
1966/67	1325	485	37	840	63						
1967/68	1399	492	35	907	65						
1968/69	1883	674	36	1209	64						
1969/70	3626	1058	29	2568	71						
1970/71	1490	314	21	1176	79						

Anm. 1. Vid ovanstående 59 165 assistanser har 8 951 bogseringar utförts.

Anm. 2. Atle (gamla) började sin verksamhet vintern 1925/26, Ymer (gamla) 1932/33, Thule 1953/54, Oden 1957/58, Tor 1963/64, Njord 1969/70, Ale 1973/74, Atle (nya) 1974/75, Frej 1975/76 och Ymer (nya) 1977/78.

Atle (gamla) gjorde sin sista isbrytarexpedition vintern 1965/66 och utrangerades 1966. Ymer (gamla) gjorde sin sista isbrytarexpedition vintern 1973/74 och utrangerades 1976. Oden gjorde sin sista expedition den gångna vintern och utrangeras 1988.

Förhyrda isbrytarfartyg

Vintern	Förhyrda isbrytarfartyg			Vintern	Förhyrda isbrytarfartyg		
	Antal isbr.	Antal arb.dagar	Antal ass.		Antal isbr.	Antal arb.dagar	Antal ass.
1925/45	24	1357	2254	1970/71	18	343	989
1945/46	3	33	43	1971/72	–	–	–
1946/47	6	184	126	1972/73	–	–	–
1947/48	8	58	43	1973/74	1	1	1
1948/49	6	34	51	1974/75	–	–	–
1949/50	16	84	152	1975/76	7	77	4
1950/51	19	226	288	1976/77	10	287	751
1951/52	13	64	105	1977/78	18	139	309
1952/53	22	127	168	1978/79	30	528	1768
1953/54	35	382	738	1979/80	15	263	509
1954/55	37	449	870	1980/81	8	51	60
1955/56	61	977	1643	1981/82	20	401	1073
1956/57	26	221	440	1982/83	5	31	36
1957/58	47	523	782	1983/84	9	25	48
1958/59	27	180	545	1984/85	42	663	1580
1959/60	44	398	590	1985/86	36	518	1056
1960/61	8	24	43	1986/87	46	873	2308
1961/62	35	298	502	1987/88	2	14	9
1962/63	62	1230	2723		1031	14471	32432
1963/64	33	366	818				
1964/65	31	219	549				
1965/66	62	1205	2976				
1966/67	33	276	1127				
1967/68	27	325	1075				
1968/69	25	239	703				
1969/70	54	778	2574				

Anm. 1. Under tidsperioden 1925/45 utgör av örlogsfartyg lämnade assistanser 715 st.

Anm. 2. Utöver här ovan angivna fartygsassistanser tillkommer ett stort antal lokalisbrytningar, av vilka huvuddelen utförts för bistånd åt fiskerinäringen och skärgårdsbefolkningen.

Kostnader

Costs

Isbrytarna

	Löne- kostnader	Driv- och smörjmedels- kostnader	Övriga drifts- kostnader	Underhålls- och rep. kostnader	Summa kostnader
Ymer	4.139.600	2.269.901	868.443	5.073.953	12.351.897
Frej	3.761.100	1.980.743	925.981	4.478.279	11.146.103
Atle	4.600.900	2.409.914	1.195.788	5.935.409	14.142.011
Njord	2.953.200	1.240.046	703.422	2.543.405	7.440.073
Tor	2.804.200	1.025.196	745.287	4.467.804	9.042.487
Oden	3.605.500	1.535.926	502.324	910.929	6.554.679
Thule	0	88.735	2.041	713.591	804.367
Ale	2.047.200	288.168	294.338	946.595	3.576.301
Gemensamt	2.300.000	3.301.066	945.467	2.051.317	8.597.850
Summa	26.211.700	14.139.695	6.183.091	27.121.282	
				Summa	73.655.768

Övriga kostnader

Förhyrda bogserbåtar:	878.347
Förhyrda helikoptrar och flygplan	2.346.401
Särskilda väderleksprognoser	1.002.500
Vintersjöfartsforskning	601.114
Summa	4.828.362

Administration

Isbrytarledning, iskontor, isombud	Summa	1.912.458
------------------------------------	-------	-----------

Sammanställning

Isbrytarna	73.655.768	
Övriga kostnader	4.828.362	
Administration	1.912.458	
	Summa	80.396.588
Inkomster under anslaget	1.837.293	
	Summa	78.559.295
Kapitalkostnader	14.962.562	
	Totalt	93.521.857

Sjöfartsförhållanden för Norrlandsdistrikten
Navigation statistics for the district in Norrland

Månad	Öregrunds skärgård		Gävle		Söderhamn	
	S:a ank. och avg. fartyg	S:a netto-dräktighet 1 000 enh. ca.	S:a ank. och avg. fartyg	S:a netto-dräktighet 1 000 enh. ca.	S:a ank. och avg. fartyg	S:a netto-dräktighet 1 000 enh. ca.
Oktober	44	100	218	320	53	125
November	44	78	208	302	40	104
December	26	39	229	384	47	60
Januari	28	39	170	351	37	43
Februari	20	24	192	284	33	74
Mars	32	37	211	360	31	42
April	35	55	195	295	41	77
Maj	44	87	261	390	43	51
Juni	22	41	251	332	53	62
Summa:	295	500	1935	3018	378	639
	-3	+76	+268	+423	-2	-19

Månad	Hudiksvall		Sundsvall		Härnösand	
	S:a ank. och avg. fartyg	S:a netto-dräktighet 1 000 enh. ca.	S:a ank. och avg. fartyg	S:a netto-dräktighet 1 000 enh. ca.	S:a ank. och avg. fartyg	S:a netto-dräktighet 1 000 enh. ca.
Oktober	40	65	154	369	75	171
November	32	58	154	368	43	77
December	44	41	164	429	66	100
Januari	38	81	94	170	50	100
Februari	28	35	79	156	45	96
Mars	28	45	70	139	38	83
April	34	60	176	136	47	93
Maj	34	38	286	391	69	123
Juni	44	58	174	401	58	126
Summa:	322	481	1351	2559	491	969
	+36	-10	+53	+85	+170	+372

Månad	Örnsköldsvik		Umeå		Skellefteå	
	S:a ank. och avg. fartyg	S:a netto- dräktighet 1 000 enh. ca.	S:a ank. och avg. fartyg	S:a netto- dräktighet 1 000 enh. ca.	S:a ank. och avg. fartyg	S:a netto- dräktighet 1 000 enh. ca.
Oktober	82	229	164	375	76	160
November	99	226	171	426	58	140
December	77	184	161	460	64	153
Januari	83	181	130	312	34	84
Februari	76	158	108	378	38	84
Mars	63	132	118	454	36	102
April	95	183	124	352	52	125
Maj	106	174	169	411	70	130
Juni	124	188	286	481	174	294
Summa:	805	1 655	1 431	3 648	602	1 272
	+17	+193	+138	+704	+88	-39

Månad	Piteå		Luleå		Karlsborg	
	S:a ank. och avg. fartyg	S:a netto- dräktighet 1 000 enh. ca.	S:a ank. och avg. fartyg	S:a netto- dräktighet 1 000 enh. ca.	S:a ank. och avg. fartyg	S:a netto- dräktighet 1 000 enh. ca.
Oktober	44	107	86	711	10	10
November	36	104	62	486	8	16
December	42	120	78	448	18	24
Januari	28	55	68	273	2	2
Februari	26	55	50	227	-	-
Mars	30	64	48	219	-	-
April	32	59	50	160	-	-
Maj	44	96	86	350	6	12
Juni	34	79	100	478	20	21
Summa:	316	739	628	3 351	64	85
	+44	+89	+157	+862	+7	-13

Ann.

+, ökning i förhållande till vintern 1986/87

-, minskning i förhållande till vintern 1986/87

Vintersjöfartsforskning

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

För svenskt vidkommande har största delen av forskningsmedlen gått till SMHI som av Sjöfartsverket erhållit uppdrag att arbeta enligt treåriga forskningsprogram. De senaste åren har SMHI:s verksamhet i huvudsak inriktats på att framställa operationella avkylningsmodeller och isläggningsprognoser för Östersjöfarvatten och Västkusten.

I samband med att det senaste 3-åriga forskningsprogrammet avslutades med utgången av 1986/87 gav SjöV i uppdrag åt SMHI att fortsätta havisforskningen för treårsperioden 1988–1990. Verksamheten har inlett med att bli utvecklade automatiska prognoser för avkylning och isläggning. Vidare kan nämnas att inom projektet iskartläggningsmetoder, har ett större internationellt fältexperiment ägt rum under mars 1988 (Bepers). Utvärdering av fältförsöket pågår, dock kan nämnas att huvudavsikten var att skaffa SAR-data (synthetic Aperture Radar-data) över den speciella typ av is, som finns i Bottniska Viken. Med SAR erhålls förutom en väderoberoende bild av läget, också en fin ytupplösning. Med tekniken blir det möjligt att se klara gränser mellan råkar, is och mest viktigt isvallar. Förutom överflygning och registrering med SAR-flygplan utfördes kartläggning i detalj av isarna i försöksområdet för utvärdering av SAR-registreringarna. Sjöfartsverket bidrog till försöket med en isbrytare (Tor) i form av arbetsplats samt tillgång till helikopter.

Forskningsrapporter

Av styrelsen för vintersjöfartsforskning har hittills utgivits 46 forskningsrapporter varav följande två under 1987/88.

Nr 45. BEPERS (Bothnian Experiment in Preparation for ERS-1) Pilot study. Data report.

Nr 46. BEPERS-88. Experiment plan.

Winter Navigation Research

Winter navigation research is conducted in cooperation between Sweden and Finland. Funds for research projects are allocated by the winter Navigation Research Board, which is made up, of representatives of the SjöV Sweden and its counterpart in Finland the Finnish Board of Shipping and Navigation.

As for Sweden, the major part of the Swedish research funds went to the SMHI (the Swedish Meteorological and Hydrological Insitutet), who have been commissioned by the SjöV to work on the basis of three-year research programmes. During the last few years, the SMHI activities were chiefly directed towards the development of operational cooling-process models and freeze-up forecasts for the Baltic waters and the Swedish West Coast region.

When the latest 3-year research programme came to an end upon the expiration of 1986/87, the SjöV commisioned the SMHI to continue their sea-ice research for the three-year period 1988-90. The activities have started among other things with the development of automatic cooling and freeze-up forecasts. It should further be mentioned that a major international field experiment has been made during March 1988 (Bepers) within the scope of the project "Ice Surveying Methods". The field experiment is now being evaluated. Its main purpose was to produce SAR data (SAR = Synthetic Aperture Radar) on the special type of ice that occurs in the Gulf of Bothnia. The use of SAR technology provides excellent surface resolution in addition to a weather-independent picture of the situation. The technology further makes it possible to detect clear boundaries between leads, different types of ice and, what is even more important, ice-ridges. In addition to overflights and registration using SAR-equipped aircraft, detailed surveying of the ice occurring in the experimental area was carried out for evaluation of the SAR registrations. The SjöV contributed to the experiment by placing at disposal an ice-breaker (the Tor) to serve as a working place, and by making a helicopter available.

Research reports

The Winter Research Board has so far published 46 research reports, of which the following two in 1987/88:

No. 45. BEPERS (Bothnian Experiment in Preparation for ERS-1) Pilot Study. Data Report.

No. 46. BEPERS-88. Experiment Plan.



Satellitbild från den 4 april 1988.

Bilden visar ett kompakt isbälte utanför Bottenhavskusten med markerad isgräns till det öppna vattnet i övriga Bottenhavet. Området med vita grova drivisflak med vallar framträder på bilden utanför Sundsvall och nordost om Örnsköldsvik.

I Bottenviken, på finska sidan finns råkar och sönderbruten is. Även på svenska sidan finns en råk i Skelleftebukten, likaså nord om Holmöarna men isen är grov utanför råkarna.

Satellite image 4 April 1988.

The image show a compressed ice belt off the Swedish coast in the Sea of Bothnia. The ice edge is compact and further out it is open water. Areas with white heavy floes with ridges may be seen off Sundsvall and northeast of Örnsköldsvik.

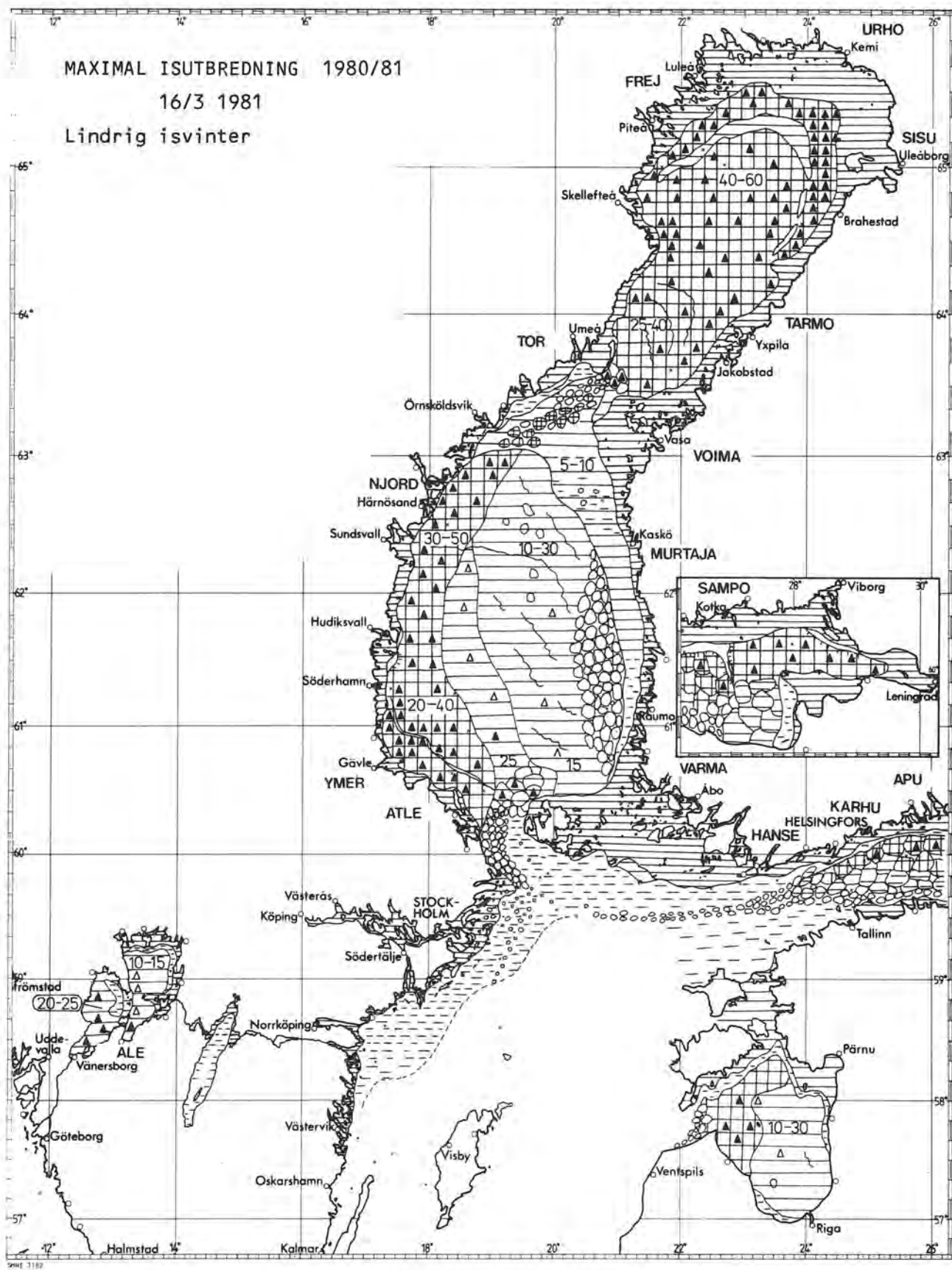
In the Bay of Bothnia, at the Finnish side leads and broken ice. Also at the Swedish coast narrow leads occur off Skellefteå and north of Holmöarna, but off the leads heavy ice.

MAXIMALA ISUTBREDNINGEN (1980/81)–1987/88

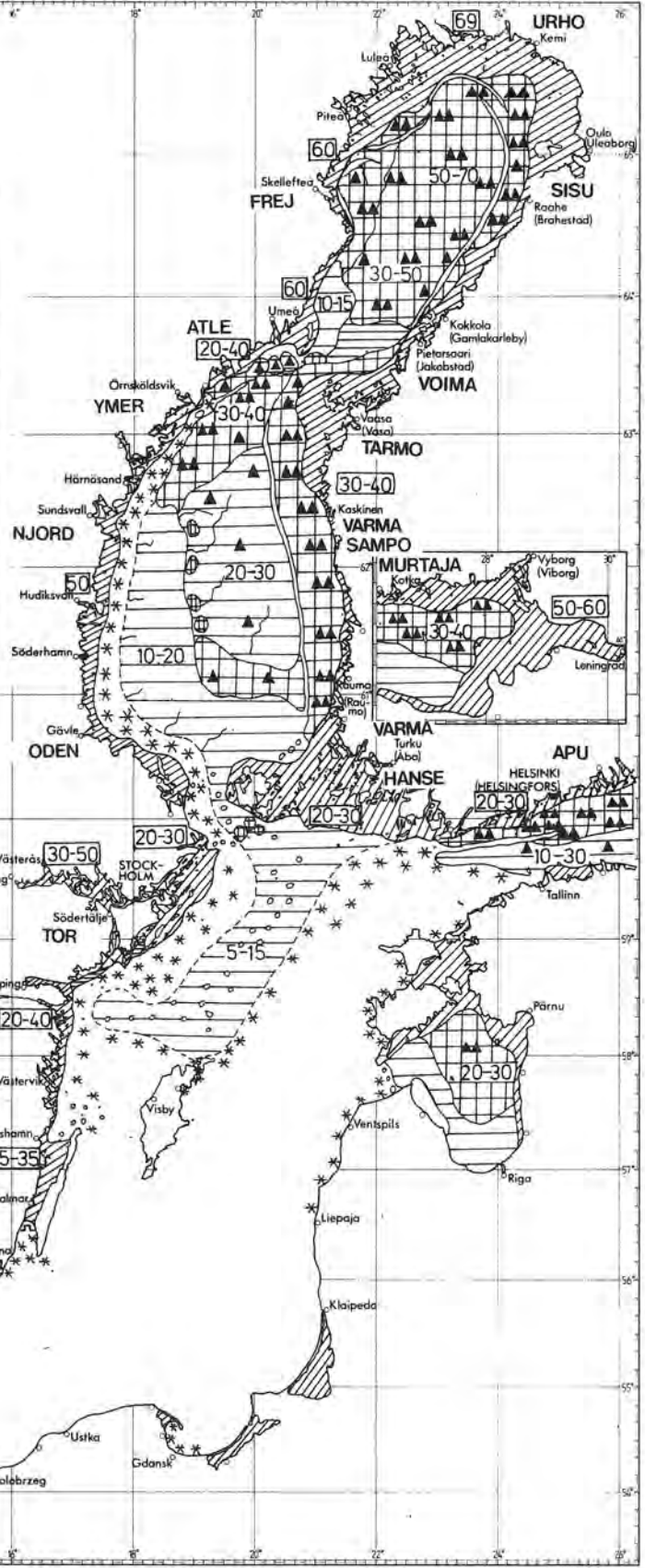
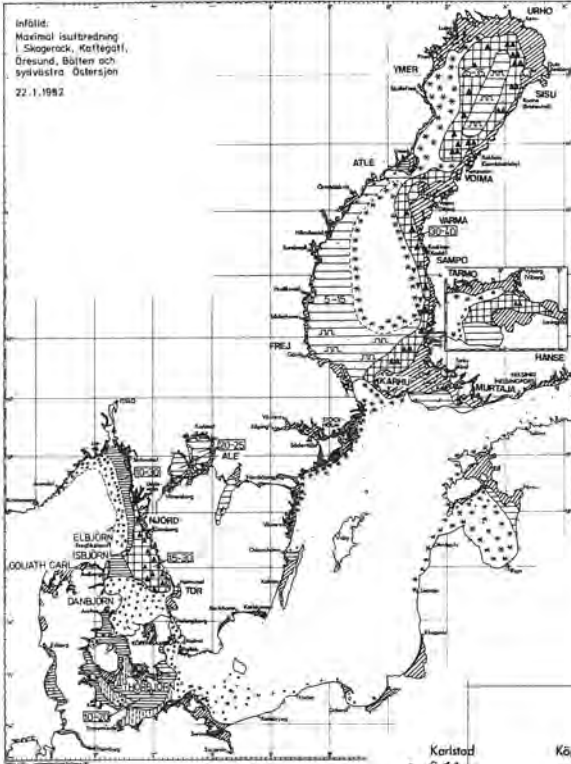
Isvintrarna indelas i "lindriga", "normala" och "stränga". Den grundläggande faktorn vid bedömning av en isvinters totala svårighetsgrad är havsisens utbredning. Även andra förhållanden som inverkat på sjöfarten tas dock också i beaktande. Dit hör isperiodens längd, istäckets framkomlighet under inverkan 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.

MAXIMUM ICE EXTENT 1980/81 – 1987/88

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 the ice conditions in the bay of Bothnia may have been normal.



MAXIMAL ISUTBREDNING 1981/82
 26/2 1982
 Sträng isvinter

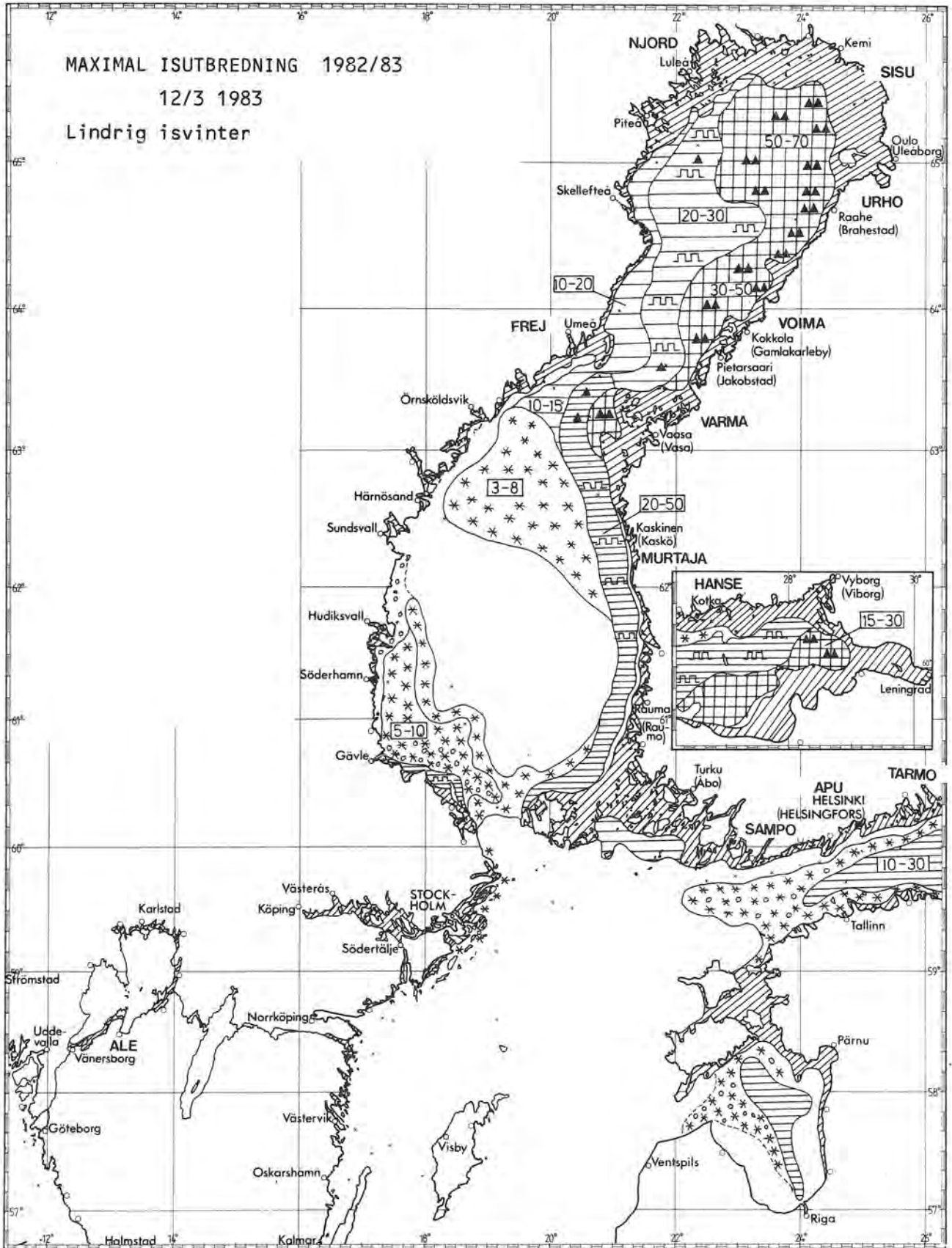


©MMU 1978

MAXIMAL ISUTBREDNING 1982/83

12/3 1983

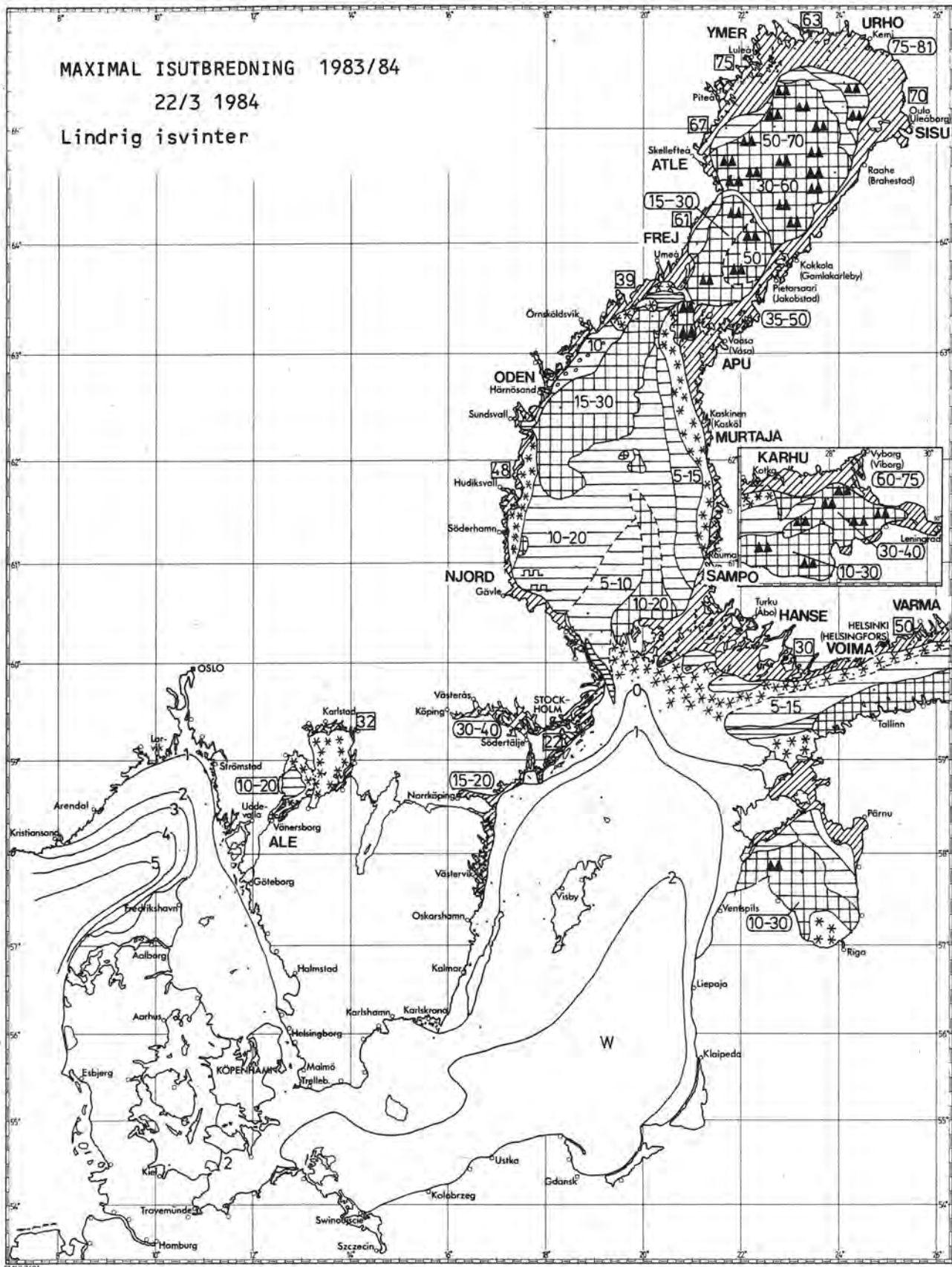
Lindrig isvinter



MAXIMAL ISUTBREDNING 1983/84

22/3 1984

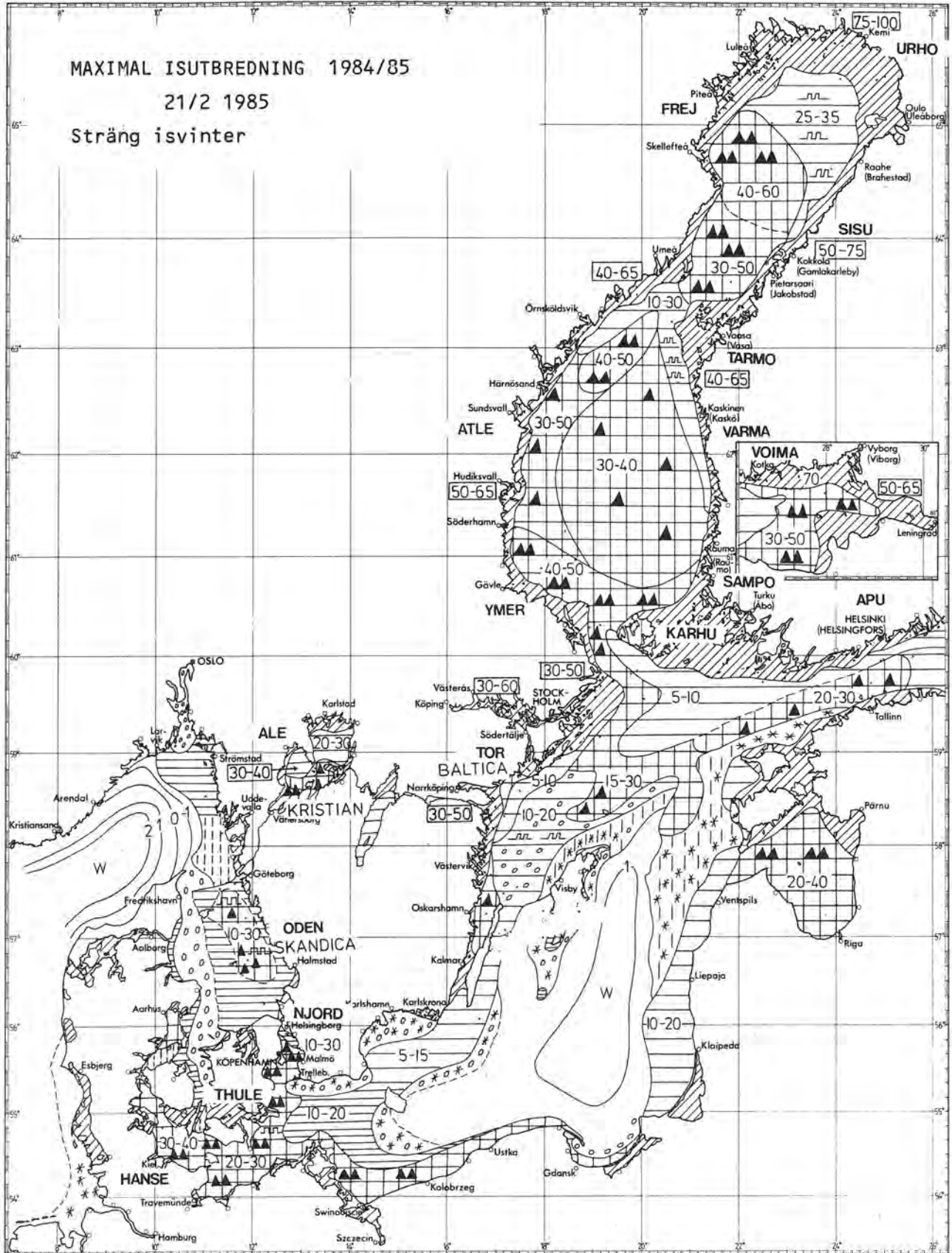
Lindrig isvinter



MAXIMAL ISUTBREDNING 1984/85

21/2 1985

Sträng isvinter

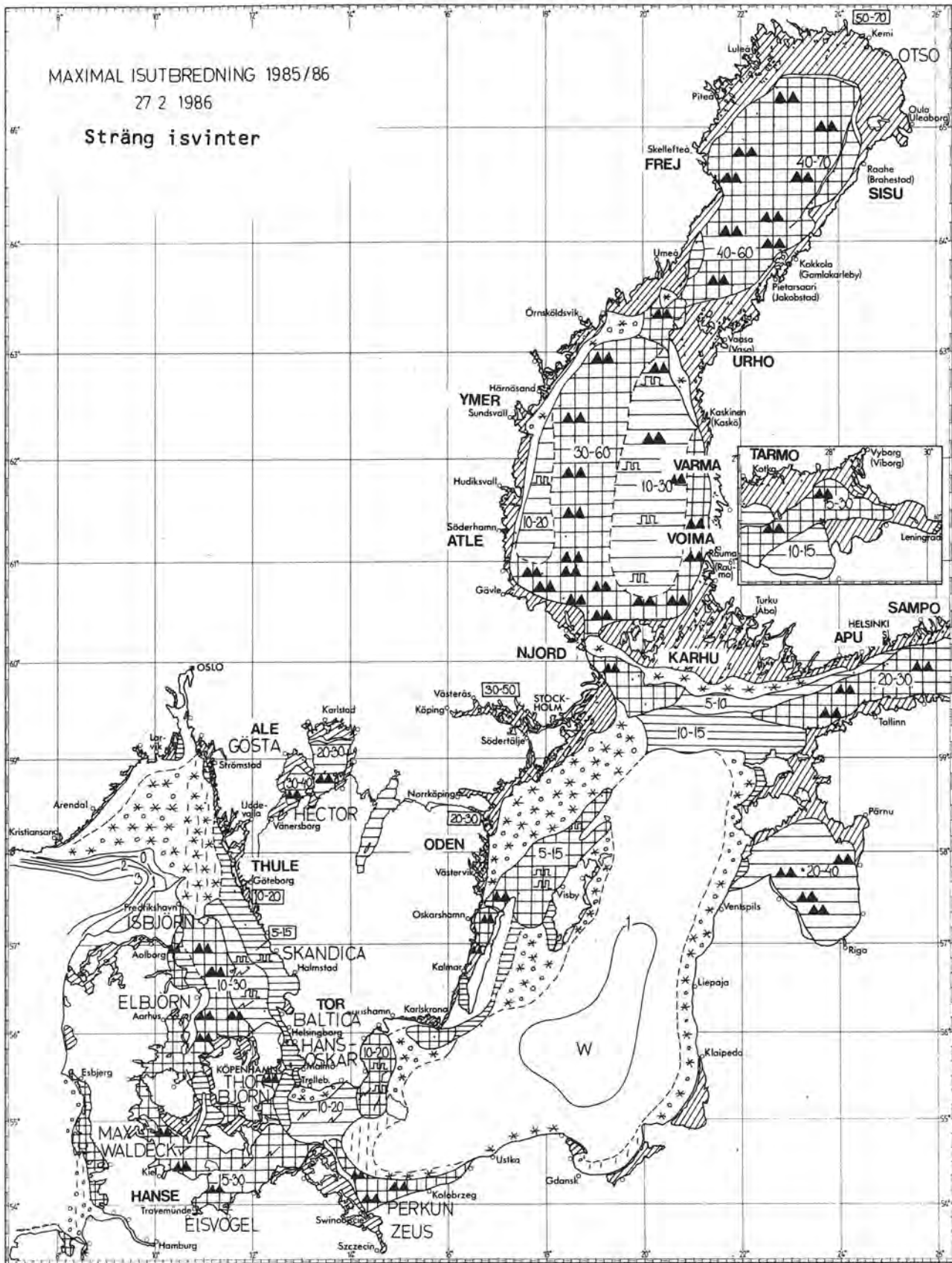


SMHI 3181

MAXIMAL ISUTBREDNING 1985/86

27 2 1986

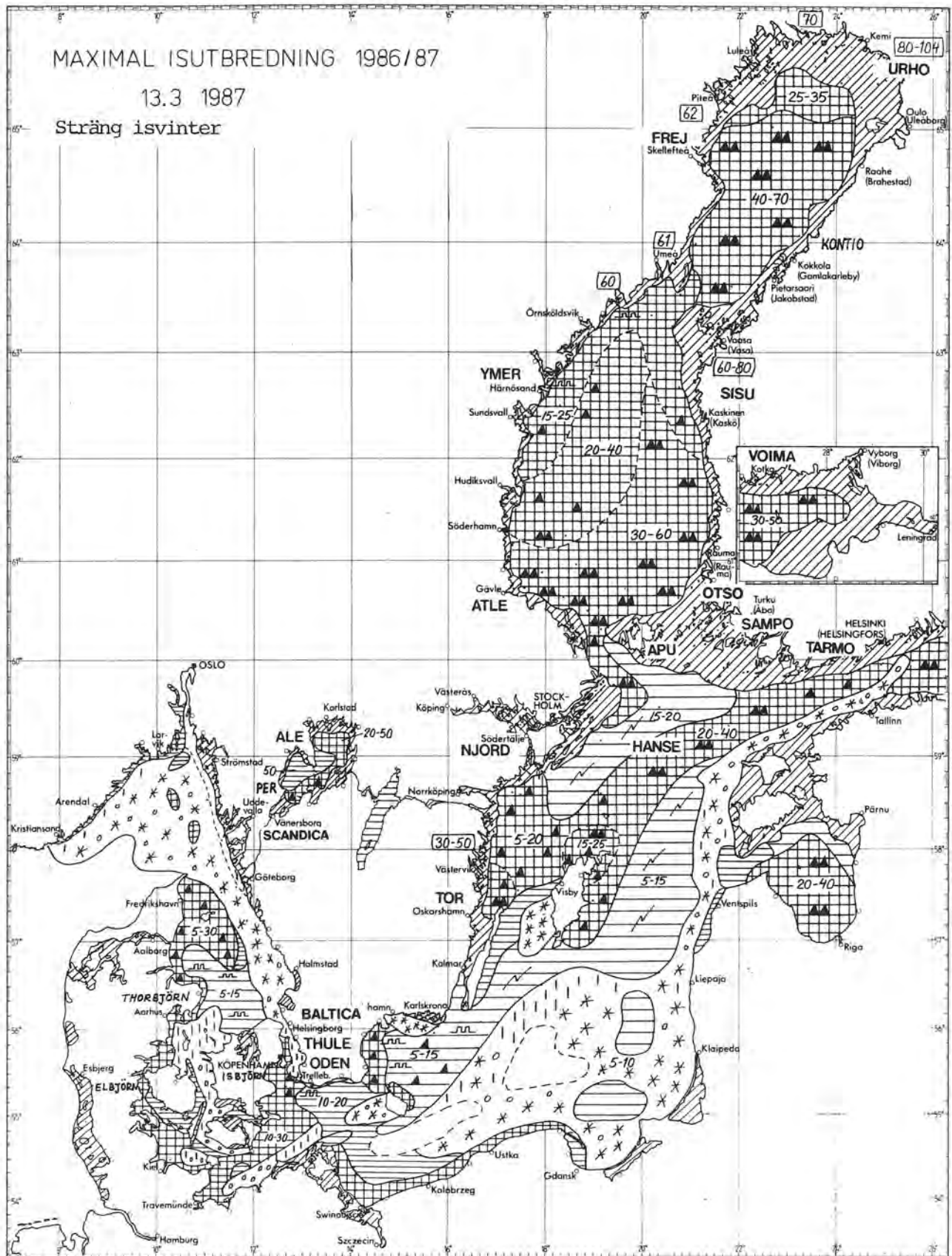
Sträng isvinter

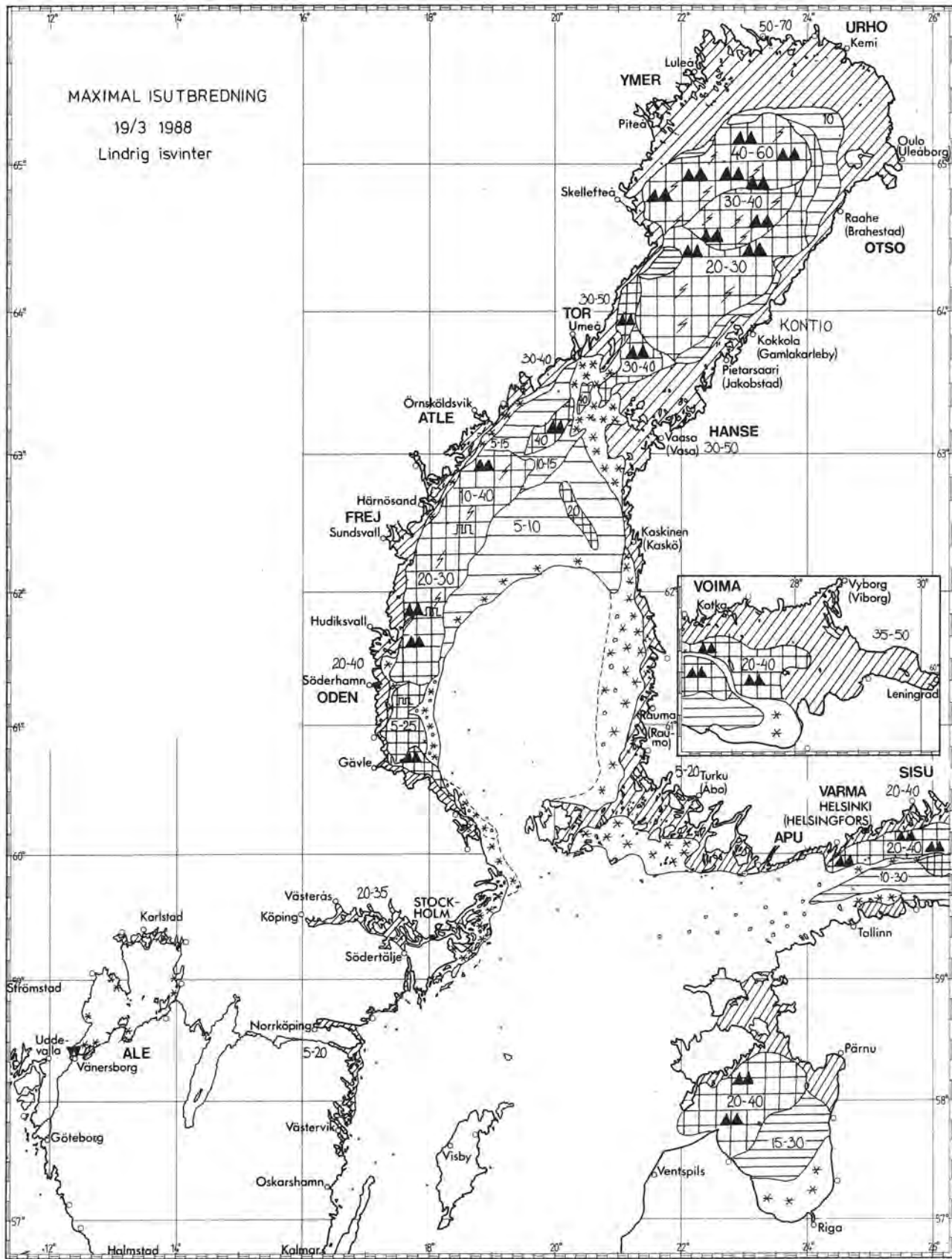


MAXIMAL ISUTBREDNING 1986/87

13.3 1987

Sträng isvinter





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 mer 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 istjockleken. 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 under 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.

Årets isvinter visar sig vara normal på gränsen till lindrig i Bottenviken och norra Bottenhavet medan det i övriga farvatten var mildare än normalt. I de sydligaste farvattnen var det så mildt att temperaturfunktionen nådde upp till mycket över normal.

En jämförelse kan göras med 1983. Då var det lindrigt på svenska sidan i Bottniska viken medan isen tidvis låg tät och sammanpackad på finska sidan.

Comment to figure Degree of the difficulty for the winters.

The temperature function is indirectly influenced by the heat of the sea. In some respect it will be compared with a cold sum. However, it is more falling behind and adjusting at extreme air temperatures during short time. The wind has only an indirect influence on the temperature function due to the day mean temperature is the data entered in the function. The method shows very good correspondence with the total ice extent, but also a dimension of ice thickness. Due to the wind is not directly represented, it doesn't give a degree of difficulty for the navigability.

The columns near the axis corresponde to normal icewinters, the above easy or much easy and the columns below strong or much strong.

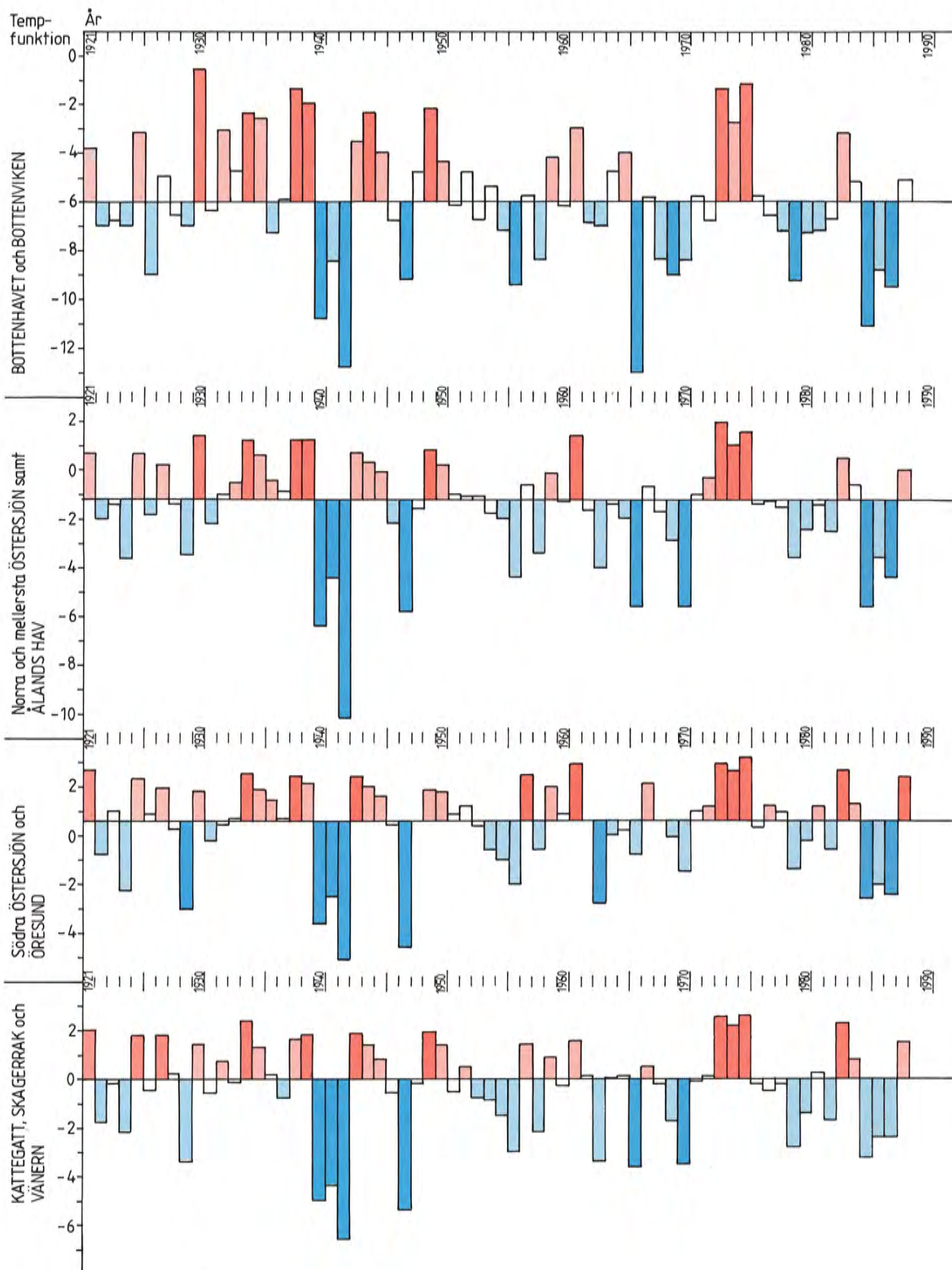
Red columns are mild winters, unfilled normal and blue are severe. As will be seen in the figure all values of the remperaturfunction are below zero in the Bay of Bothnia, which means that the are every year is covered by ice, also a mild winter. Compared to the southern Baltic, Kattegat and Skagerrac the normal value is around zero of above. That means, ice free is more normal than winters with ice.

The last ice winter was normal or nearly easy on the Bay of Bothnia and northern Sea of Bothnia, while remaining waters was easier than normal. In the southernmost Swedish waters it was very mild and the temperaturefunction became much above the normal.

This winter may be compared with 1983, which was east at the Swedish coast in the Gulf of Bothnia. On the other hand the ice was at times compressed at the Finnish side of the sea area.

Vintrarnas svårighetsgrad 1920/21-1987/88 som en funktion av lufttemperaturen.

Degree of difficulty for the winters 1920/21-1987/88 as a function of the air temperature.



SMHI

Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut
601 76 Norrköping. Tel 011-15 8000. Telex 64400 smhi s.

SJÖFARTSVERKET

601 78 Norrköping. Tel. 011-19 10 00. Telex 644 16 ICE SERV.