

SMHI



SJÖFARTSVERKET

SAMMANFATTNING AV ISVINTERN OCH ISBRYTARVERKSAMHETEN 1992/93



A SUMMARY OF THE ICE SEASON AND ICEBREAKING ACTIVITIES 1992/93

SMHI



SJÖFARTSVERKET

**SAMMANFATTNING AV
ISVINTERN OCH ISBRYTARVERKSAMHETEN 1992/93**

A SUMMARY OF THE ICE SEASON AND ICEBREAKING ACTIVITIES 1992/93

Jan-Eric Lundqvist, SMHI
Tomas Årnell, Sjöfartsverket

OMSLAGET

Isbrytaren Atle

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sammanfattning av Isvintern	
(Svenska)	sid 4
(Engelska)	sid 5
Beskrivning av isutvecklingen och verksamheten	sid 6
Isens utbredning i farlederna	sid 20
Istjocklek och snödjup	sid 28
Väderöversikt	
Vindstatistik för utvalda stationer	sid 25
Lufttemperatur för utvalda stationer	sid 28
Tonnage- och isklassrestriktioner	sid 30
Sammanställning av den statliga isbrytarverksamheten	
Utförda assistanser	sid 31
Fartygsassistanser 1925/45–1992/93	sid 32
Kostnader	sid 34
Vintersjöfartsforskning	
(Svenska)	sid 35
(Engelska)	sid 35
Vintrarnas svårighetsgrad	
Maximala isutbredningen 1984/85–1992/93	sid 44
Diagram över vintrarnas svårighetsgrad 1920/21–1992/93	sid 45

CONTENTS

Summary of the season	
(Swedish)	page 4
(English)	page 5
Description of the ice development and activities (Swedish)	
	page 6
Ice extension in fairways	
	page 20
Ice thickness and snow depth	
	page 28
Weather summary	
Wind statistics for selected stations	page 25
Air temperature diagram for selected stations	page 28
Tonnage- and ice class limitations (Swedish)	
	page 30
Summary of the Government ice breaking activities (Swedish)	
Assistance from ice-breakers	page 31
Assistance from ice-breakers 1925/45–1992/93	page 32
Costs	page 34
Winter navigation research	
(Swedish)	page 35
(English)	page 35
The degree of difficulty for the winters	
Maximum ice extension 1984/85–1992/93	page 44
Degree of difficulty for the winter 1920/21–1992/93	page 45

SAMMANFATTNING AV ISVINTERN OCH ISBRYTARVERKSAMHETEN 1992/93

Isutvecklingen

Vintern 1992/93 blev en mycket lindrig isvinter, den sjätte i rad. Temperaturmässigt var den extremt mild och blåsig under vintermånaderna december-mars. Trots det startade isläggningen rekordtidigt den 22-23 oktober efter den kallaste oktober under 1900-talet. Temperaturrekorden från 1905, 1926 och 1968 slogs. Isutvecklingen blev annars snarlik 1991/92 med issvårigheter huvudsakligen endast i Bottenviken, längs finska kusten under högvintern, och längs den svenska i slutet på mars - början av april. Islossning blev tidig.

Den första isen lade sig som nämnts ovan 22-23 oktober i norra Bottenviken. Isläggningen fortsatte i skärgårdarna en tid in i november och isen blev snabbt 10-20 cm tjock. Sydvästliga vindar pressade in isen mot främst finska kusten. Efter ett kortvarigt avbrott fortsatte isläggningen i Bottenvikens skärgårdar och närmast där utanför. Tidvis bildades sammanpackade isbälten vid kusten.

I december började milda perioder med västliga vindar att dominera. Visserligen var det kallt vid lucia-tiden men isen, som bildades utanför Bottenvikskusten, drev ostvärt och fyllde på isbältet utanför finska kusten. En hård västlig storm över norra Sverige annandag jul medförde att fast is på inre fjärdar i Luleskärgården bröt upp och drev till sjöss.

Det milda vädret och lindriga isläget fortsatte i januari. Den 20 januari inleddes dock en kall period. Isbältet vid kusten drev ut och följdes av snabb isläggning. Den 28 januari kulminerade isutbredningen denna period. Hela Bottenviken och Norra Kvarken var istäckta med 10-20 cm tjock is med inslag av grövre flak. Nysis förekom utanför norra Bottenhavskusten och isen lade sig i delar av Mälaren och Vänern. Därefter bröt isen upp och en bred råk bildades längs svenska Bottenvikskusten, medan isen packades samman mot den finska.

Det milda vädret fortsatte in i februari men den 16 inleddes en ny kall period. Efter 2-3 dygn var Bottenviken åter istäckt. Isen växte till och bredde ut sig även i norra Bottenhavet till i höjd med Skagsudde och vidare längs finska kusten till Åland. Den maximala isutbredningen för vintern inträffade 23-24 februari. Flera vikar längre sydvart istäcktes, även Mälaren och delar av Vänern, bl a Vänersborgsviken täcktes.

Sydliga kulingvindar i slutet av februari bildade kraftiga packisvallar i norra Bottenviken och iskanten flyttades nordvärt. En råk öppnades på nytt längs svenska kusten från Skellefteå och sydvart. Hårda västliga vindar den 8-10 mars medförde att råken vidgades och blev 15-20 nautiska mil bred. Däremot blev isförhållandena svåra utanför finska Bottenvikskusten. Islossningen i skärgårdarna i Bottenhavet, Vänern och Mälaren startade och sista veckan i mars var dessa farvatten isfria.

I Bottenviken däremot inleddes en kylig period i månadsskiftet mars-april. Isen drev sydvästvärt över till svenska sidan och nysis lade sig natetid i råkar och öppna områden. Isen drev t o m ner genom Norra Kvarken men smälte i det varmare Bottenhavet. Vädret slog dock om den 16 april och isen drev nordvärt, packades samman och började smälta. Issmältningen tog fart sista dagarna av april och fortsatte snabbt i maj, främst vid svenska kusten. Den 13 maj var det endast några rester kvar av grova isbälten och isbumlingar i Kalixskärgården. Vindarna var dock svaga företrädesvis sydvästliga och den grova isen utanför finska kusten låg tät och smälte sakta. Först den 25 maj var det helt isfritt i Bottenviken.

Isbrytarverksamheten

Isbrytaren Atle påbörjade, som första svenska isbrytare, årets isbrytarsäsong i slutet av november. Den 27 november anlände Atle till inloppet utanför Piteå, där säsongens tre första assistanser genomfördes. Redan tidigare i november förelåg dock assistansbehov utanför den finska kusten. Flera fartyg fick tillfälligt problem att ta sig till och från de nordligaste finska hamnarna, då isbrytare inte hunnit komma i tjänst till den ovanligt tidiga isvintern. Situationen ordnades dock upp i och med att den finska isbrytaren Urho anlände till området.

Trögkörda stampvallar i inloppen till Karlsborg, Luleå och Piteå medförde assistans och övervakningsarbete för Atle i månadsskiftet november-december. I och med de västliga vindarna under första hälften av december upphörde dock assistansbehovet utanför Piteå.

Den tilltagande kylan och isbildningen från mitten av december, gjorde att Frej fick avgå mot Bottenviken. Köldperioden avbröts dock och både Atle och Frej kunde mest ligga stilla och övervaka trafiken under den lindriga perioden fram till slutet av januari. Under sista veckan av månaden tilltog dock assistansbehovet och assistanser utfördes i hela Bottenviken och delvis i Norra Kvarken.

Februari månads milda inledning med syd- och västvindar medförde ånyo att bägge isbrytarna mestadels kunde ligga stilla och övervaka trafiken. Den tidvis kraftiga ispressen mot den finska sidan gjorde dock att både Atle och Frej i olika omgångar fick gå över och hjälpa de finska isbrytarna med assistansverksamhet på Kemi och Uleåborg. Andra hälften av februari, med istillväxt i hela Bottenviken och i norra Bottenhavet, medförde dock på nytt assistansarbete på de svenska hamnarna.

I och med att risk förelåg för assistansbehov i norra Bottenhavet och på Vänern så fick Oden som tredje isbrytare avgå nordvärt den 24 februari och Ale fick avgå till Vänern den 27. Assistansarbetet inleddes omgående för Oden medan Ale mestadels kunde ligga stilla och övervaka trafiken i Vänersborgsviken.

De sydliga kulingvindarna i slutet av februari gjorde att arbetsområdet i Bottniska Viken blev mindre igen och assistanser genomfördes främst på de nordliga svenska hamnarna. Trafiken till de nordliga finska Bottenvikshamnarna dirigerades mestadels på den svenska sidan vilket även innebar ett flertal konvojeringar till möte med finska isbrytare. Från mitten av mars öppnades den "svenska råken" ytterliggare på grund av hårda västliga vindar och assistansarbetet kunde klaras med endast två svenska isbrytare i Bottenviken. Atle kunde därför delta i det internationella forskningsprojektet BEERS-93 under en vecka i slutet av mars. Forskningsprojektets syfte var att utvärdera den operativa användbarheten av digitalt mottagna radarsatellitbilder. Personal från bl a SMHI, Chalmers, FOA och Finska Havsforskningsinstitutet deltog i experimenten.

På grund av det lindrigare isläget avslutade Ale sin säsong i Vänern den 20 mars. Ale:s verksamhet hade under sin månadslånga säsong mestadels bestått i att dirigera och informera trafiken i Vänersborgsviken. Oden lämnade Bottenviken den 26 mars och resterande period klarades med endast två svenska isbrytare.

Atle avslutade sin isbrytarsäsong den 4 maj och Frej lämnade, som sista svenska enhet, Bottenviken den 17 maj.

Totalt har de fyra isbrytarna ATLE, FREJ, ODEN och ALE i år utfört 423 assistanser varav 35 bogseringar. Detta kan jämföras med siffror från föregående mycket lindriga vinter då 121 assistanser respektive 19 bogseringar utfördes.

SUMMARY OF THE WINTER SEASON AND ICE-BREAKING ACTIVITIES 1992/93

Ice Development

The winter of 1992/93 was the sixth consecutive mild winter with very easy ice-conditions. In terms of temperatures, the winter was extremely mild throughout the period December-March. Nevertheless, the first ice appeared earlier than ever recorded before, on October 22-23, following the coldest October during the whole 20th century. The temperature records of 1905, 1926 and 1968 were all broken. Otherwise, ice-conditions were similar to those of 1991/92, with some difficulties due to ice formation only in the Bay of Bothnia, along the Finnish coast in the height of the winter, and along the Swedish east coast at the end of March and the beginning of April. Ice break-up was early.

As already mentioned, freeze-up began on October 22-23, in the northern parts of the Bay of Bothnia. Ice formation then continued in the archipelagos for some time into November, where the ice rapidly became 10 to 20 cm thick. South-west winds pressed the ice mostly towards the Finnish coast. After a short pause, ice formation continued in the archipelagos of the Bay of Bothnia and the waters immediately outside. Compacted ice-belts occurred periodically at the coast.

In December, mild periods with westerly winds began to predominate. Despite a spell of cold weather around December 13, the ice forming off the coast of the Bay of Bothnia drifted eastward, filling up the ice-belt off the Finnish coast. A strong westerly gale over Northern Sweden on Boxing Day caused fast ice on inner waters of the Luleå archipelago to break up and drift to sea.

The mild weather and the easy ice-conditions continued in January. On January 20, however, a cold period set in. The coastal ice-belt drifted out to sea and a period of rapid ice formation followed. Ice extension during this period culminated on January 28. The Bay of Bothnia and Northern Kvarken were completely covered with 10 to 20 cm thick ice, interspersed here and there with thicker floes. New ice occurred off the northern coast of the Bay of Bothnia, and ice formed on parts of Lake Mälaren and Lake Vänern. Later on, the ice broke up and a wide lead developed along the Swedish coast of the Bay of Bothnia, while on the Finnish side the ice got compressed against the coast.

The mild weather continued halfway into February, but on the 16th another period of cold weather set in. After 2 to 3 days, the Bay of Bothnia was again covered with ice. The ice sheet grew and extended also into the northern parts of the Sea of Bothnia down to off Skagsudde, and further along the Finnish coast to Åland.

The maximum ice extension during the winter was recorded on February 23-24. More bays further to the south froze over, as did Lake Mälaren and parts of Lake Vänern, such as the Bay of Vänersborg. Strong southerly winds in late February resulted in heavy pack-ice ridges in the northern parts of the Bay of Bothnia, and the ice edge moved northward. A lead opened again along the Swedish coast, off Skellefteå and southward. Strong westerly winds between March 8 and 10 caused the lead to widen, eventually reaching a width of 15 to 20 nautical miles. However, ice conditions off the Finnish coast of the Bay of Bothnia were difficult.

Ice break-up started in the archipelagos of the Sea of Bothnia, Lake Vänern and Lake Mälaren, and these waters were free of ice the last week of March.

In the Bay of Bothnia, on the other hand, another spell of cold weather set in about April 1. The ice drifted south-westward over to the Swedish side and new ice formed by night in leads and open areas. Ice even drifted down through Northern Kvarken, but soon melted in the warmer waters of the Sea of Bothnia. On April 16, however, the weather changed and the ice drifted northward, was compressed and started to melt. Melting accelerated the last few days of April and continued rapidly in May, mainly off the Swedish coast. On May 13, there were only a few remnants left of thick ice-belts and floebits in the Kalix archipelago. Due to weak, mostly south-west winds, the thick ice off the Finnish coast remained close, only melting away slowly. It was not until May 25 that the Bay of Bothnia was completely ice-free.

Ice-breaking activities

As the first Swedish ice-breaker the "Atle" opened the year's ice-breaking season in late November. The ice-breaker reached the inlet off Piteå on November 27 to carry out the three first assistance missions for the season. Off the Finnish coast, there had already been a need for ice-breaking assistance earlier in November. Several ships had met with temporary problems of putting into and out from the northernmost Finnish ports and no ice-breaker had yet been put into service due to the unusually early freeze-up. However, the situation was fixed up with the arrival at that area of the Finnish ice-breaker "Urho".

Difficult jammed brash barriers in the inlets to Karlsborg, Luleå and Piteå involved assistance and supervision activities by the "Atle" at the end of November and the beginning of December. With the presence of westerly winds during the first half of December, however, there was no further need for assistance off Piteå at the time.

Due to falling temperatures and ice formation beginning mid-December, the "Frej", too, set out for the Bay of Bothnia. The spell of cold weather soon ended, however, and the two ice-breakers were mostly standing by, supervising the traffic during a mild period that lasted till late January. In the last week of the month, the need for assistance increased and assistance assignments were carried out throughout the Bay of Bothnia and partly in Northern Kvarken.

The mild beginning of February with south and west winds had the result that both ice-breakers again were mostly lying still to supervise the traffic. Due to the sometimes heavy pressure from the ice on the Finnish side, however, both the "Atle" and the "Frej" had to go over in turns to help the Finnish ice-breakers in their assistance activities on Kemi and Uleåborg. But the second half of February with ice-growth throughout the Bay of Bothnia and in the northern parts of the Sea of Bothnia once more called for assistance work on the Swedish ports.

In view of potential assistance needs in the northern parts of the Sea of Bothnia and on Lake Vänern, the "Oden" on February 24 as the third Swedish ice-breaker had to set out on a northerly course, and shortly afterwards, on the 27th, the "Ale" left for Lake Vänern. Assistance work started at once for the "Oden", whereas the "Ale" mostly could lie still to supervise the traffic in the Bay of Vänersborg.

Strong south winds in late February again resulted in a reduced working area in the Gulf of Bothnia, and assistance activities were primarily concentrated on northern Swedish ports. Most of the traffic bound for northern Finnish ports in the Bay of Bothnia was only routed on the Swedish side, which also involved several instances of convoying to meet Finnish ice-breakers. From mid-March the "Swedish lead" widened still further due to strong westerly winds, and assistance work could be managed with only two Swedish ice-breakers in the Bay of Bothnia. Thus it was possible for the "Atle" to take part in the international research project BEERS-93 during one week at the end of March. The purpose of this research project was to investigate the operative use of digitally received radar satellite images. Among those participating in the experiments were staff from SMHI (the Swedish Meteorological and Hydrological Institute), Chalmers Institute of Technology, FOA (the Research Institute of the Swedish National Defence), and the Finnish Marine Research Institute.

Due to easier ice-conditions, the "Ale" on March 20 concluded her activity on Lake Vänern. During her season which lasted a month only, the operations of the "Ale" were mostly restricted to traffic routing and providing the traffic in the Bay of Vänersborg with information. The "Oden" left the Bay of Bothnia on March 26, and the remaining period was managed with only two Swedish ice-breakers.

The "Atle" finished her ice-breaking season on May 4, and on May 17, the "Frej" as the last Swedish unit left the Bay of Bothnia.





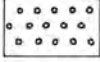

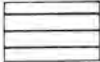








The four ice-breakers ATLE, FREJ, ODEN and ALE this year carried out a total of 423 assistance missions, including 35 towage assignments. These figures can be compared with those of last winter, which was unusually mild, when only 121 assistance missions including 19 towings were done.

BESKRIVNING AV ISUTVECKLINGEN OCH VERKSAMHETEN MED KARTOR

Description of the ice development and activities with charts


TECKENFÖRKLARING

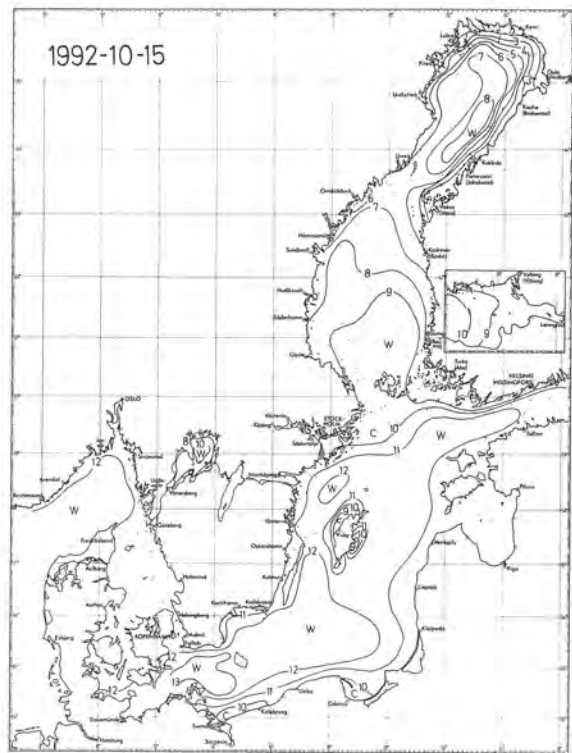
Explanation of symbols

	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>
	Nysis <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

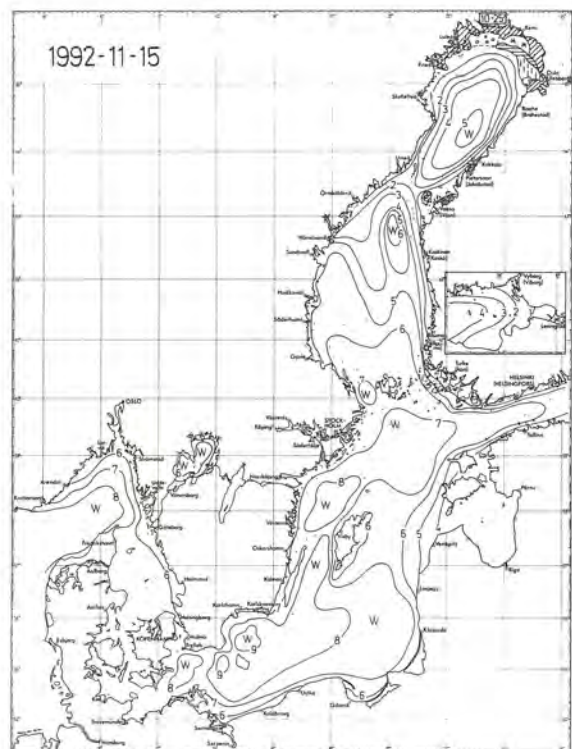
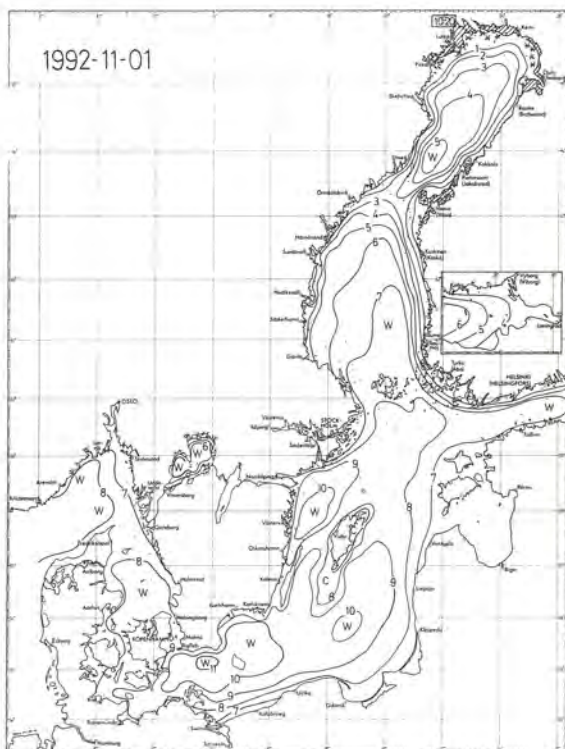
	Isoterm <i>Isotherm</i>
W =	Varmt <i>Warm</i>
C =	Kallt <i>Cold</i>



OKTOBER

Vattentemperaturen till sjöss låg i början av månaden över den normala. Temperaturer upp till 2.5 grader varmare än normalt förekom på många håll. Men avkylningen gick rätt fort och sista veckan låg den under i nästan samtliga farvatten. Störst var underskottet i Bottenviken med 1.5-2 grader. I södra Östersjön var den dock något över den normala.

Den tidiga och långvariga kylan i norr medförde att den första isen lade sig i grunda skyddade vikar och hamnbassänger i nordligaste Bottenviken redan den 22-23 oktober, vilket är ett med det tidigaste någonsin. Man behöver dock bara gå tillbaka till 1988 för att hitta en nästan motsvarande situation. Även oktober 1960 och 1969 lade isen sig före den 25. Isen växte i tjocklek och var under de sista dagarna 10-20 cm tjock.

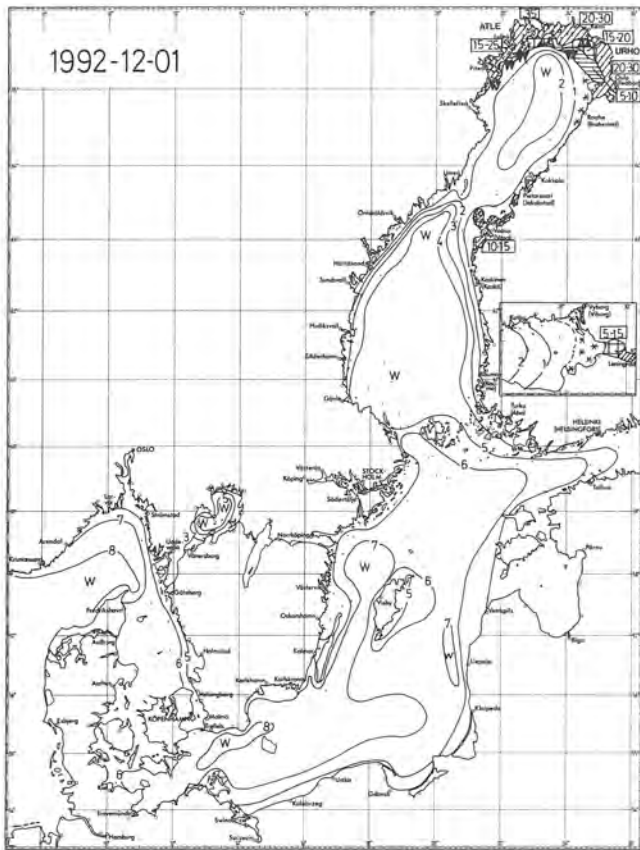


NOVEMBER

I början av månaden låg 10-20 cm tjock fast is i norra Bottenvikens inre skärgårdar. Under en kall period 5-10 tillväxte isen i tjocklek och nyis bildades längre ut, främst på finska sidan. Sydvästliga vindar den 10 tryckte ihop den nybildade isen och flera fartyg fick problem att ta sig till och från de nordligaste hamnarna, då isbrytare inte hunnit komma i tjänst till den ovanligt tidiga isvintern. Efter ett kort avbrott började isen från den 16 åter att utbreda sig ut till de yttre öarna. Snöfall och nordostliga vindar försämrade isläget även till Piteå och Skellefteå och stampisvallar bildades. Under månadens sista dagar tryckte nordostliga

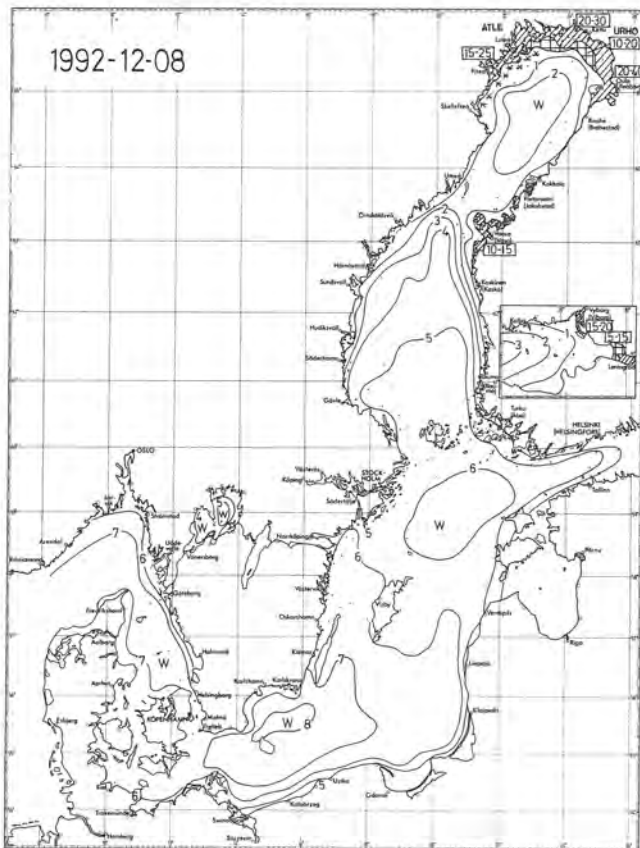
vindar isen allt hårdare in mot svenska kusten. Isbrytaren ATLE som anlände till Bottenviken den 27 fick pendla mellan de olika hamninloppen för att assistera. En lite ovanlig start på issäsongen i jämförelse med de senaste vintrarna.

Avkylningen av ytvattnet gick fort i början av månaden och temperaturen låg allmänt under den normala. Mildare väder i södra Sverige medförde att avkylningen avstannade och från mitten av månaden låg den mestadels något över den normala. I norra Sverige fortsatte vattentemperaturen att vara låg.

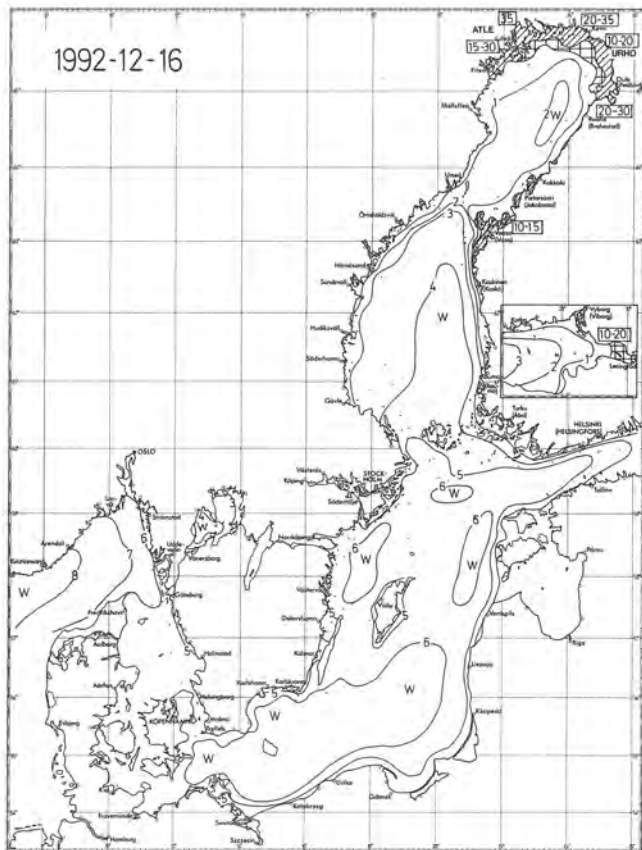


DECEMBER

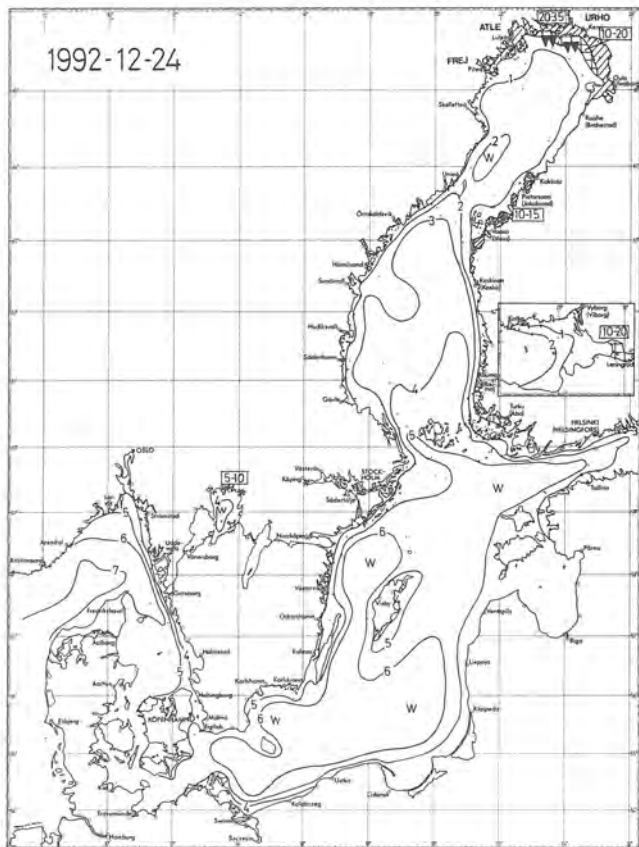
- 1 Ispressen upphör i ett sammanpackat isbälte i inloppen till Piteå och Luleå. Istället ispress nord om Malören och utanför Kemi.
- 2 Istrycket lättar.
- 3 På nytt tröskört i inloppen även till Piteå och Luleå.
- 4 Isbältet i ytterskärgården glider isär. Stampisvallen kvar innanför Malören.
- 5 Issituationen lättar något till svenska hamnarna.
- 6 Nyis bildas.
- 7 Nyis och spridd drivis av gammal stampis ut till 6 nm NE Farstugrunden. Besvärlig stampisvall innanför Malören.



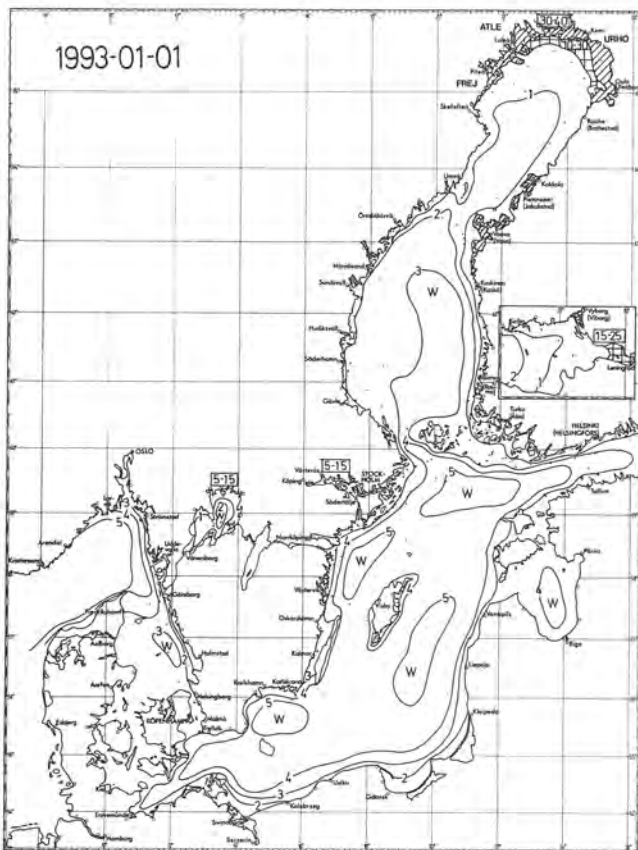
- 8-9 Nyisbildning.
- 10 Nybildade isen utanför Luleå driver ut till sjöss i den hårda sydvästvinden. Svårforcerad stampisvall 4 nm N Malören. Milt.
- 11 Stampisvallen innanför Malören 4 nm bred.
- 12 Vinden mojar och istrycket lättar.
- 13 Frisk nordlig vind och den sammanpackade isen driver ut till sjöss. Bildar ett 4 nm brett drivisbälte nordvärt från Farstugrunden.
- 14 Sydostlig vind som tilltar och drivisen driver in i Lule-skärgården.
- 15 Nordlig isdrift.



- 16 Nysis och infrusna strängar av sammanfusen issörja.
- 17 Isen packas ihop vid den norra kusten. Frej avgår från Stockholm mot Bottenviken.
- 18 Sydsydvästlig kuling och ispress vid iskanten.
- 19 Fortsatt hård vind och kraftigt istryck.
- 20 Avtagande nordvästlig vind och istrycket upphör.
- 21 Issituationen förbättras. Ostlig isdrift. Enstaka strängar av drivis i yttre skärgården. Nysis bildas i norra Vänerns vikar.
- 22-23 Isläget oförändrat. Besvärligt på finska sidan.



- 24-25 Milda västliga vindar.
- 26 Nordvästlig storm med byar över 30 m/s. Isen på inre fjärdar bryter upp och driver ut. Ett fartyg, som ankrat på Bondöfjärden utanför Piteå driver på grund.
- 27 Vinden mojnät. Kallare med lätt nysisbildning.
- 28-29 Issituationen oförändrad.
- 30 Nysis nord om latituden genom Farstugrunden.
- 31 Nyisen bryter upp. Bildar spridda bälten av issörja.

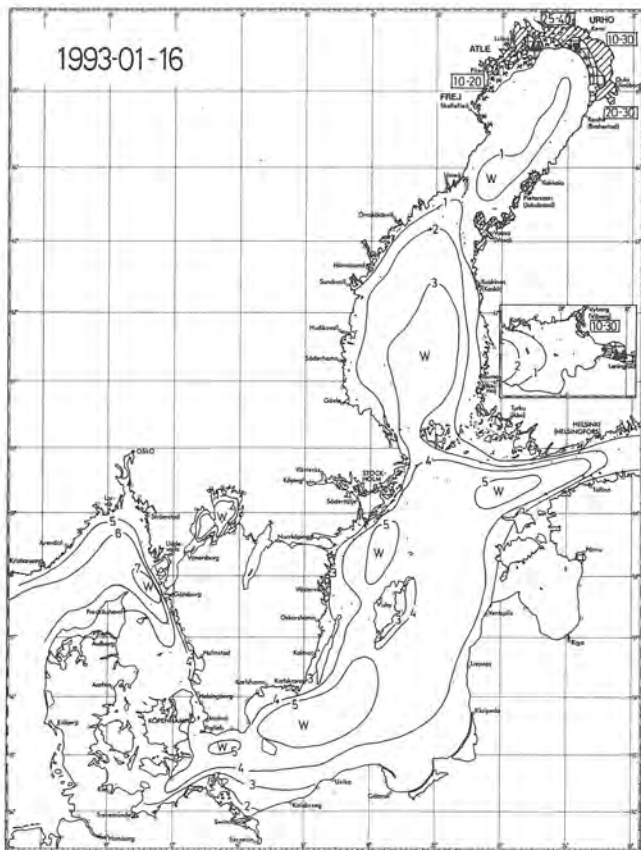


JANUARI

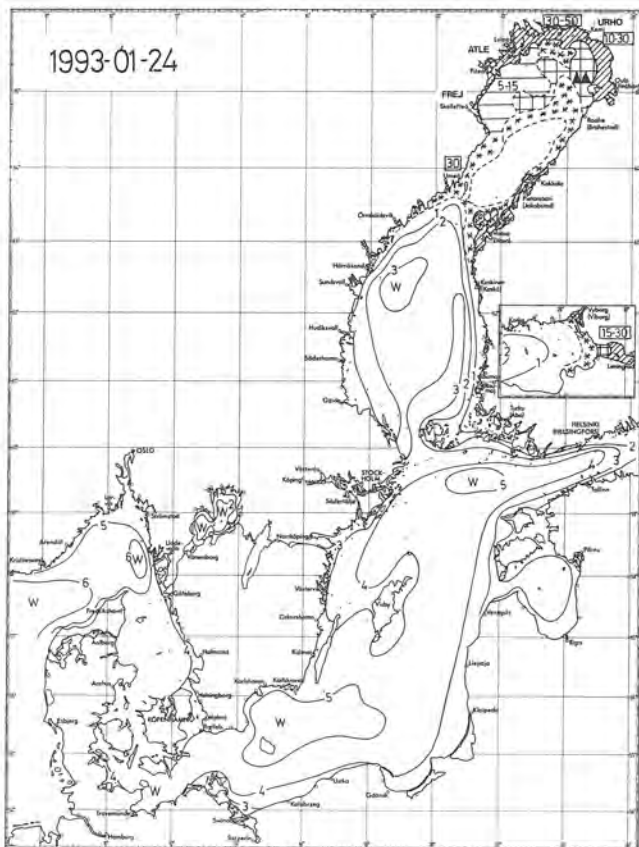
- 1-2 Friska sydvästvindar och isläget vid svenska kusten lindrigt.
- 3 Nysis. Högtryck över Östersjön med klart och kallt väder medför att första isen lägger sig i skyddade vikar i norra och mellersta Östersjön. Likaså vid Tyska kusten.
- 4 Milt i norr. Minusgrader och lugnt väder i södra Sveriges farvatten.
- 5 Mildare i söder och isläggningen upphör.
- 6-7 Isläget i stort oförändrat.



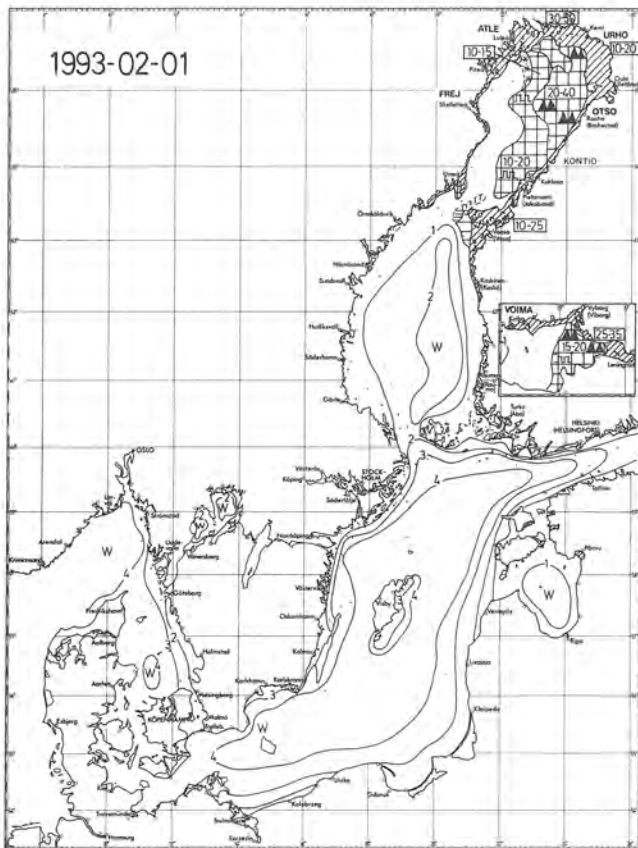
- 8-9 Friska sydvästliga vindar och mildt.
- 10-11 Fortsatt mildt och blåsigt. Isen i södra Sveriges vikar bryter upp och driver in i grundområden. I norra Bottenviken tunn is och issörja i farlederna. Endast i farleden till Karlsborg is som hindrar sjöfarten.
- 12 Nysis börjar bildas i norr.
- 13 Nysis bildas närmast utanför kusten från Piteå och nordvärt.
- 14 Fortsatt nysisbildning och istillväxt. Nysis sträcker sig upp till 10 nm ut från kusten i norra Bottenviken. Nysis även närmast kusten ner till Holmöarna.
- 15 Isläggningen upphör.



- 16-17 Isen på sakta drift ut till sjöss.
- 18 Mest spridd drivis i bälten utanför svenska kusten i norra Bottenviken. Lättframkomligt.
- 19-20 Drivisen fryser samman. Nyis mellan drivisbältena. Isen sträcker sig 5-10 nm ut.
- 21-22 Långsam istillväxt och nyisbildning. Snöfall.
- 23 Nyis sträcker sig 10-12 nm ut från kusten i Skelleftebukten. Nyis kustnära även längre sydvart.



- 24 Svaga vindar och kallt över Bottenviken. Nyis bildas snabbt över stora områden.
- 25 Fortsatt istillväxt och nyisbildning. Nyis i Norra Kvarken. 20-30 cm sammanfusen drivis i ett bälte ost om Farstugrunden till syd om Falkens grund.
- 26 Bottenviken och Norra Kvarken i stort sett täckta med is, 5-15 cm tjock. Inslag av grövre flak. Nyis utanför Skagsudde.
- 27 Fortsatt istillväxt. Nyis bildas även i vikar i Bottenhavet, Mälaren och Vänern.
- 28 Svag sydlig isdrift. Mindre vallar i Skelleftebukten. Is-situationen i Norra Kvarken försämras.
- 29 Sprickor och mindre råkar i isfältet. Frej går ner till Norra Kvarken och rekognoserar. Sönderbruten is, på sina håll 15-20 cm tjock.
- 30 Isen börjar driva nordostvart. Isläggningen upphör. Råk bildas längs svenska kusten. Nyis i råken.
- 31 Råken breddas. 25 nm bred utanför Bjuröklubb. Passagen förbi Nordvalen fri. Milda västliga vindar.

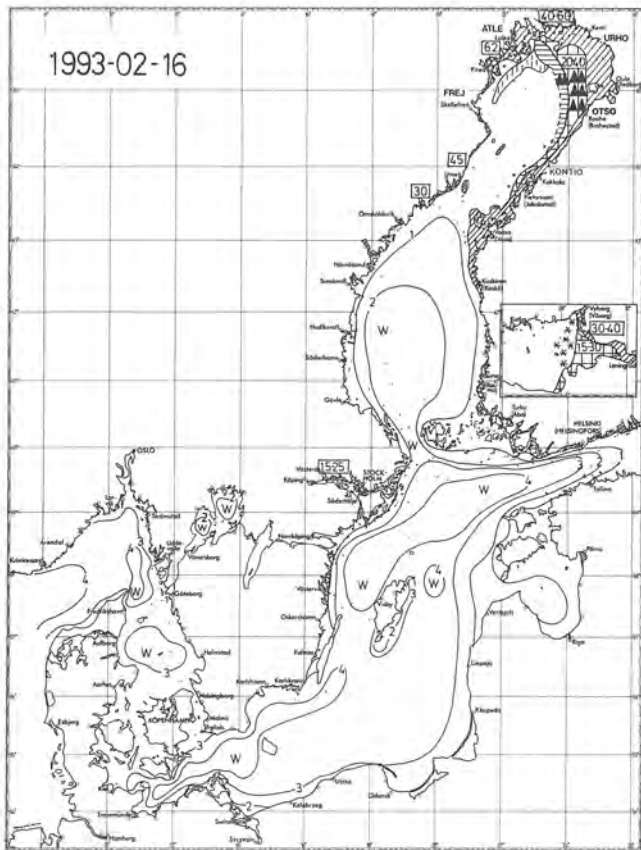


FEBRUARI

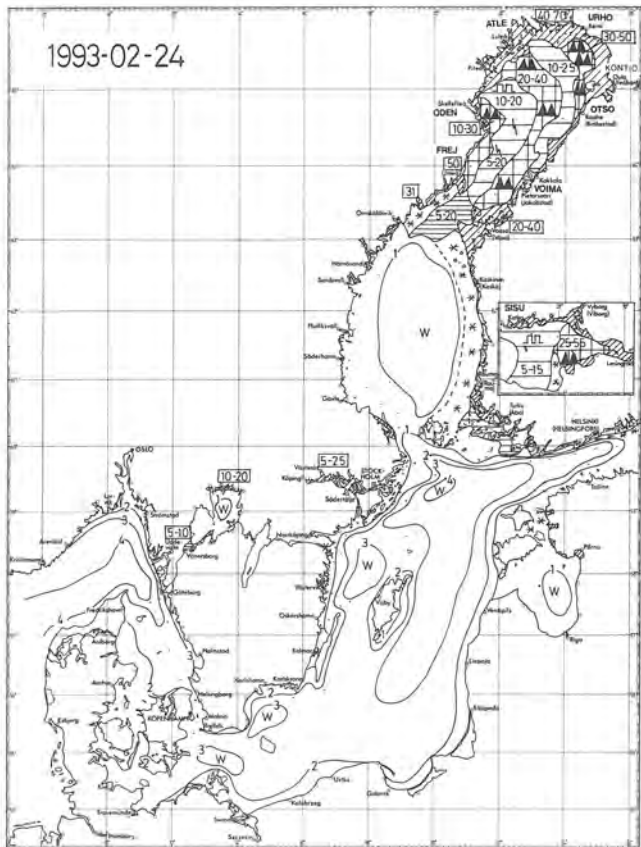
- 1 Frisk västlig vind och alltmer öppet vatten vid svenska kusten.
- 2-3 Västvinden består, tidvis hård, skapar ispress på finska sidan. Endast spridd drivis till Luleå via Falkens grund. Sammanpackadiskant 5 nm W Malören - Merikallat och vidare ca 10 nm ut från finska kusten till Jakobstad.
- 4 Vinden avtar. Isläget lindrigt på svenska sidan.
- 5-6 Nordvästvind. Spridd issörja och nysis utanför Lule-skärgården.
- 7 Isfältet sönderbrutet i stora flak syd om Malören.



- 8-9 Is som bildas vid svenska kusten driver över till finska kusten.
- 10-11 Fortsatt lindrigt isläge på svenska sidan. Nysis till sjöss i norra Bottenviken driver nordostvärt.
- 12-13 Nysis och issörja bildas långsamt men fortsätter att driva östvärt och fyller på isbältet utanför finska kusten.
- 14-15 Frej hjälper tillfälligt till i det sammanpackade isbältet på finska sidan. Sydvästlig 16-21 m/s och någon plusgrad. Besvärligt. Stampvall 1 nm bred, längre in i isfältet mycket svårforcerade packisvallar.



- 16 Vinden avtar och ispressen upphör. Kallare luft förs in med väst- nordvästliga vindar.
- 17 Snabb nyisbildning startar utanför svenska Bottenvikskusten.
- 18 Fortsatt snabb nyisbildning till sjöss i Bottenviken, lugnt väder. Nyis även i Norra Kvarken. ATLE gör en insats för Kemi trafiken.
- 19 Istillväxt med inslag av infrusen issörja. Nyis utanför kusten ner till Skagsudde.
- 20 Bottenviken och Norra Kvarken istäckta. Sydvästlig isdrift ca 1 knop och den grövre isen i norr driver ut till sjöss. Frej går ner till Norra Kvarken och isrekognoserar. Kalluften breder ut sig även över södra Sverige.
- 21 Sydlig isdrift, istillväxt och nyisbildning. Nyisen skjuter ihop mot svenska kusten i södra Bottenviken. Isgränsen 15 nm syd Sydostbrotten.
- 22 Isen hopskjuten med mindre vallar från Skellefteå och sydvart. Bälte med grov sammanfrusen drivis från Farstugrunden och sydostvart. Nyis i Vänern och Mälaren.
- 23 Istillväxten och isutbredningen avstannar i norr, fortsätter i de södra farvattnen. Isutbredningen maximal för säsongen.

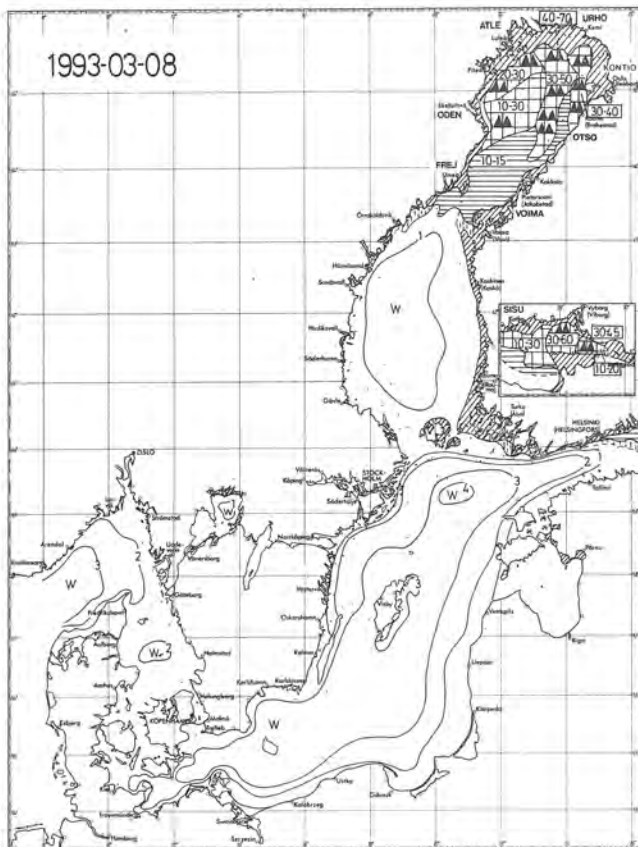


- 24 Isen börjar driva nordvart, vallar bildas i norr. Mindre råkar bildas i södra delen. ODEN avgår mot Bottenviken. Tallriksis i Kalmarsund. Istillväxt i Vänern.
- 25 Isläget försämras i norra Bottenviken. Isen sönderbruten i Norra Kvarken. Nordlig isdrift. Smala råksystem i södra Bottenviken.
- 26 Sydlig kuling och kraftig isdrift. Nya vallar bildas i norra Bottenviken. Stampisvall i inloppet till Umeå. Bred öppen råk i Skelleftebukten och i sydligaste Bottenviken. Iskanten från Väktaren via Holmögdad och vidare i nordostlig riktning.
- 27 Vinden avtar och ispressen i norra Bottenviken upphör. Södra iskanten i höjd med Stora Fjäderägg. Stampisvallen utanför Umeå driver ut. ALE avgår från Göteborg och isrekognoserar i södra Vänern. Ca 10 cm tjock is till Gälle Udde, tallriksis till 3 nm syd Hjortens udde.
- 28 Svag vind och isläget stabiliseras. Smal råk kustnära från Skellefteå och sydvart.

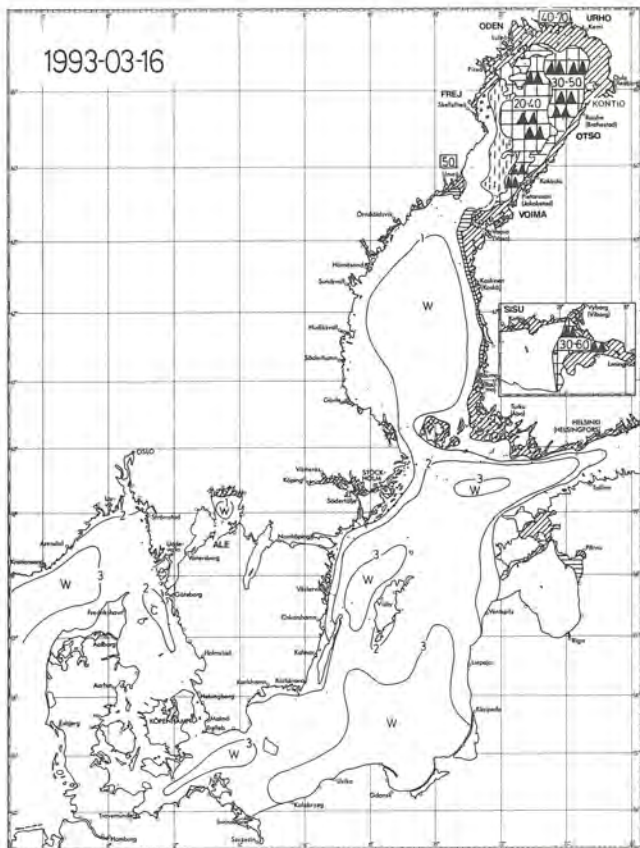


MARS

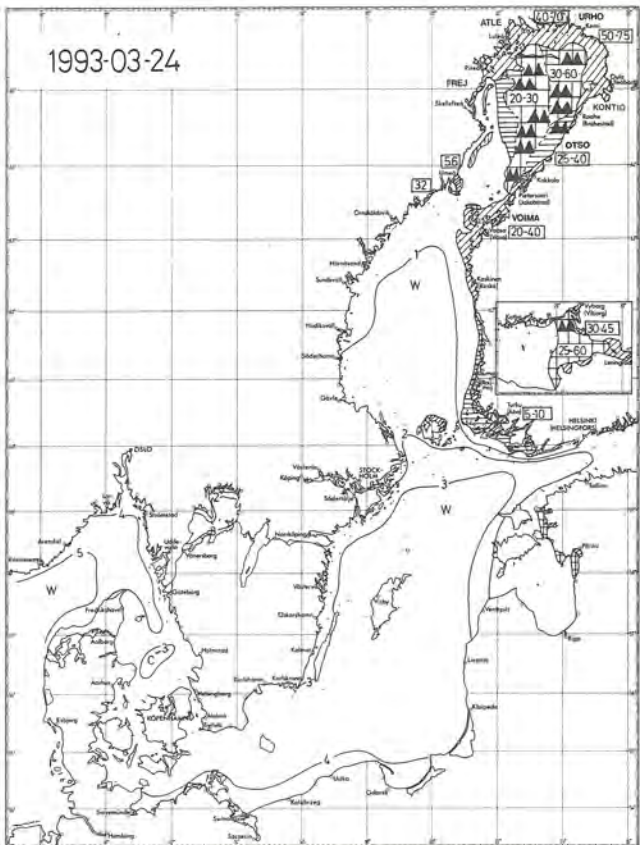
- 1 Nyis bildas i öppna områden i Norra Kvarken och Botten- viken. Sydvästlig isdrift i Norra Kvarken. Lättframkomligt till Umeå. Isen i södra Vätern packas samman.
- 2 Svag ostlig isdrift. Råken förbi Bjuröklubb navigerbar. Isfritt i Kalmarsund.
- 3-4 Issituationen oförändrad. Nyisbildning i öppna områden. Isdriften i södra Vätern upphör.
- 5 Frisk sydlig till sydostlig vind och isen packas samman i norr. Passagen utanför Bjuröklubb blockeras av is.
- 6 Svag sydvästlig isdrift. Sprickor och små råkar bildas i isfältets södra delar.
- 7 Varierande svag isdrift. Isen sönderbruten och tät drivis. Inga större råksystem. Nattgammal is i Vätern.



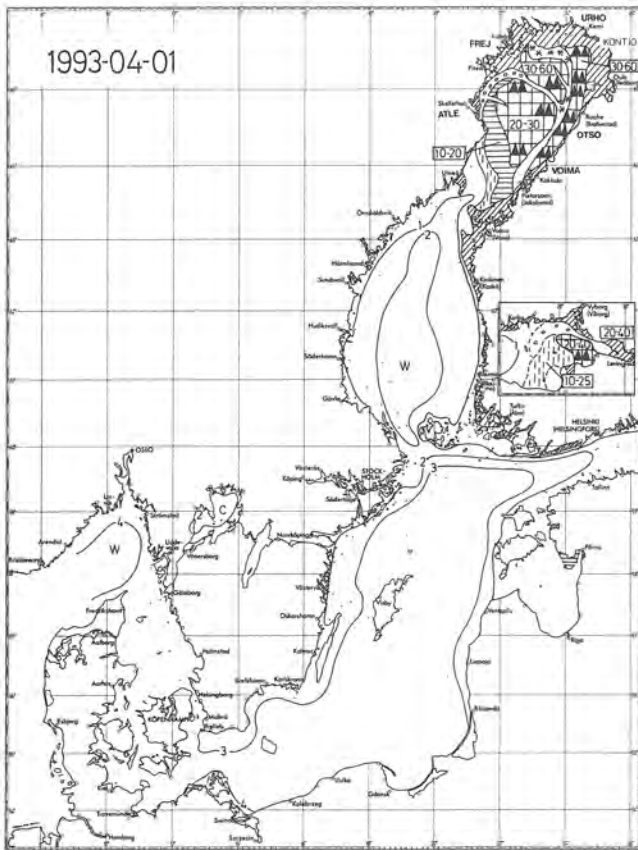
- 8 Friska till hårda sydvästliga vindar och isen driver nordost- vart.
- 9 Ispress i norra Bottenviken. Vinden vrider mot W och en råk öppnas längs svenska kusten från Skelleftebukten och sydvart. Isen i Vänersborgsviken driver ut till sjöss.
- 10 Nordvästlig kuling på natten och isen släpper nära kusten även utanför Luleå. Brek råk upp mot 20 nm bred i södra Bottenviken. Flak av grov skärgårdsis driver ut från området nord om Ratan.
- 11 Råken fortsätter till området utanför Malören. Isdriften varie- rande. Nyis bildas. Öppet vatten i Vänersborgsviken. Strängar av issörja i Dalbosjöns östra del.
- 12 Nyisbildning. Strängar av sammanfrusen issörja i södra Bot- tensviken och Norra Kvarken. Nordlig isdrift och råken i norr går ihop. Grova flak i råken syd om Bjuröklubb kan kring seglas.
- 13 Råken Norströmsgrund - Farstugrunden fylls med drivis. Ostlig isdrift. Isfritt till sjöss i Vätern. ALE avbryter isöver- vakningen.
- 14 Lättframkomligt i yttre delen av isfältet. Mest jämn is. Svår- framkomligt utanför finska kusten. Grova flaken i råken drivit ostvart.
- 15 Ostlig isdrift. Plusgrader. Plus 11 grader i Norrlands inland.



- 16 Västvind med plusgrader. Svårframkomligt i norra Bottenviken.
- 17-18 Isläget oförändrat. Plusgrader.
- 19-20 Svaga vindar. Små isrörelser. Även trafiken från finska hamnar i norra Bottenviken dras via Falkens grund till "svenska råken".
- 21-22 Milda vädret består. Tillfälligt nordlig isdrift. Isavsmältning i de södra skärgårdsområdena. Isen på många håll uppbruten och i de stora farlederna delvis öppet vatten.
- 23 Nordlig isdrift och lätt ispress.

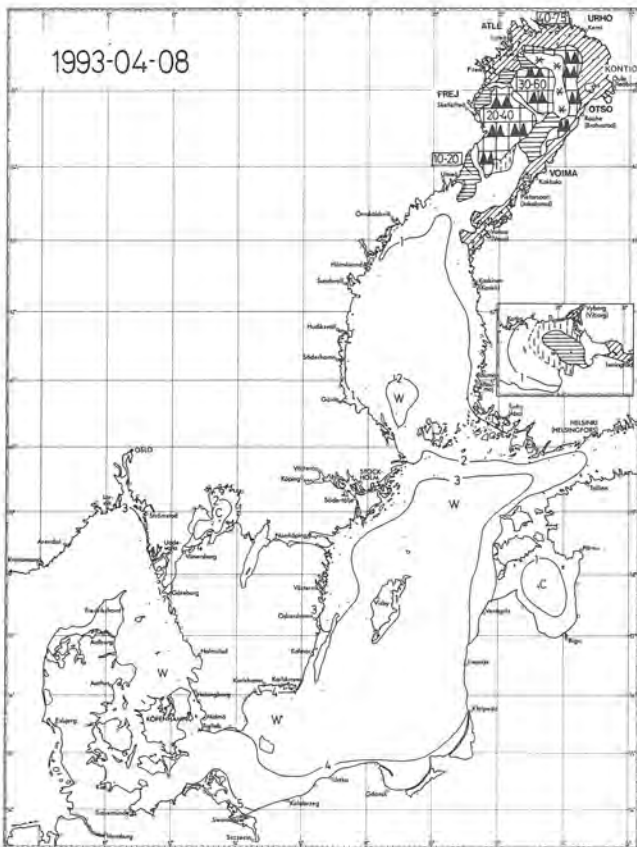


- 24 Ispressen upphör.
- 25 Svag sydostlig isdrift. Oden lämnar Bottenviken och avslutar sin isbrytningsverksamhet.
- 26 Nordlig vind och långsamt kallare. Isen börjar driva sydvart.
- 27 Högtrycksväder och lite kallare i norr. Svag sydlig isdrift. Is kvar i en del vikar i Bottenhavet men farlederna lättframkomliga. Farlederna isfria i Mälaren. Sönderbruten is till Karlstad och Kristinehamn i övrigt isfritt.
- 28 Råken i Bottenviken smalnar. Är ca 5 nm bred vid Bjuröklubb. Råk öppnas utanför Malören.
- 29 Svag sydlig isdrift och råken vid Bjuröklubb endast 3 nm bred. Smala råkar i NW - SE lig riktning i hela isfältet. Råken utanför Malören breddas.
- 30 Sydvästlig isdrift. Råken går ihop Blackkallen - Bjuröklubb.
- 31 Obetydlig isdrift. Södra isgräns Blackkallen - 10 nm E Rata Storgrund - W Helsingkallan.

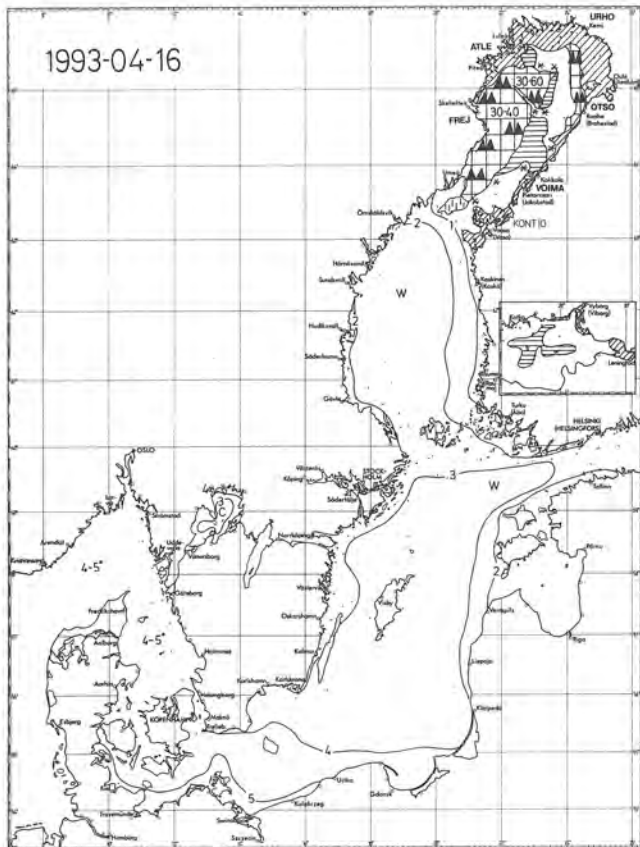


APRIL

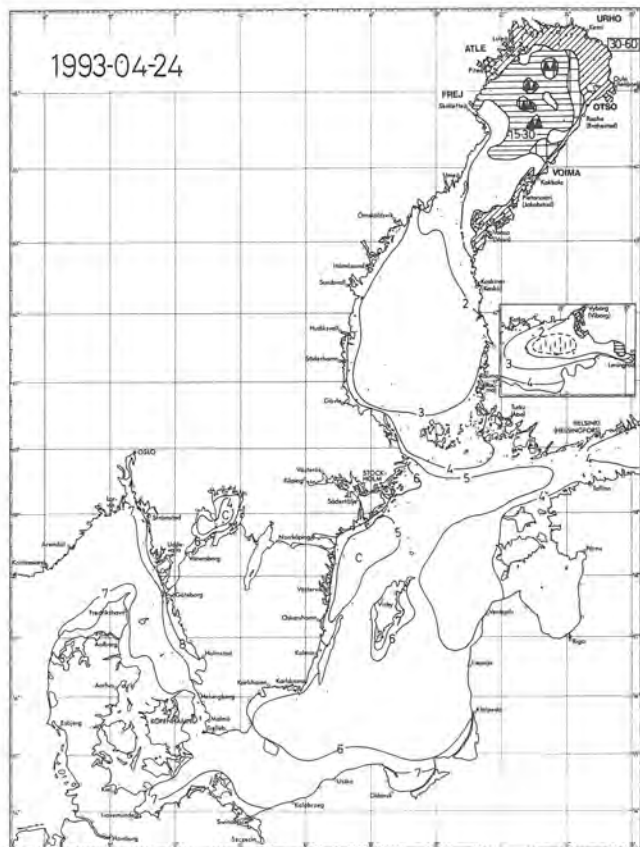
- 1 Svag varierande isdrift. Grova flak driver ut i räksystemen.
- 2 Fortfarande assistans behov förbi Bjuröklubb och vidare längs svenska kusten till Luleå.
- 3 Nyis bildas nattetid i råkar och mindre öppna områden.
- 4 Fortsatt svag vind, små isrörelser. Isgränsen Blackkallen via 10 nm ost. Rata Storgrund till väst om Helsingkallan.
- 5 Svag västlig isdrift. Nyisbildning.
- 6 Svag sydvästlig isdrift. Spridd drivis börjar uppträda nordost om Nordvalen.
- 7 Sydvästlig isdrift och isen tätnar vid svenska kusten. Räksystem i NW - SE - lig riktning i isfältet kan utnyttjas. Alltmer is nordost om Nordvalen.



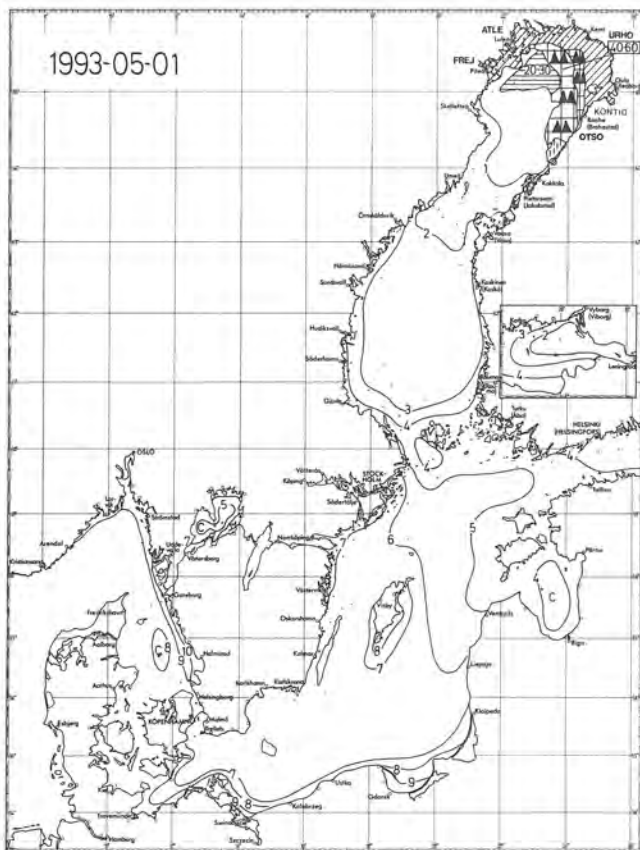
- 8 Måttlig sydvästlig isdrift. Råk i nordöstra Bottenviken vidgas. Tät drivis vid svenska kusten.
- 9 Sydvästliga isdriften avtar. Tät drivis i Norra Kvarken. En del flak driver förbi Nordvalen.
- 10 Råken i nordöstra Bottenviken drygt 10 nm bred. Fortsätter längs hela finska kusten till Nordvalen. En del flak blockerar dock passagen väst om Ulkokalla.
- 11 Små flak drivit ner till Sydstobrotten. Västra Kvarken fylld med drivis. Svag östlig isdrift på finska sidan i Bottenviken.
- 12 Isen stilla. Nyis i sprickor och småråkar.
- 13 Issituationen i Bottenviken oförändrad. Grova flak passerar förbi Nordvalen sydvart med 1 knops fart. Stråk av lätt drivis från Västra Kvarken till Sydstobrotten.
- 14 Västlig isdrift.
- 15 Isfältet sönderbrutet i vidsträckt flak.



- 16 Tilltagande nordlig isdrift. Varmare luft tränger in västerifrån.
- 17 Frisk sydlig vind och regn. Isen driver nordvärt. Råken i norra Bottenviken smalnar.
- 18 Isdriften avtar. Smal råk närmast svenska kusten från Nygrån och sydvart. Isen börjar mörkna av regnet. Öppet vatten i Norra Kvarnen. Isfritt i Bottenvikens vikar.
- 19 Sydlig isdrift tillfälligt. Finska råken syd om Brahestad går ihop. Råk öppnar sig utanför Luleå.
- 20 Svag isdrift. Isen mörknar alltmer.
- 21 Sydlig kuling och isen driver nordvärt med 1 knops fart. Råk öppnar sig Skelleftebukten och sydvart. Södra isgränsen flyttas snabbt nordvärt till i höjd med Rata Storgrund. Råken i norr fylls med grova flak.
- 22 Isdriften avstannar. Isfältet sönderbrutet av den hårda vinden.
- 23 Svag isdrift. En del vidsträckt grova flak med vallar däremellan sönderbruten lättforcerad is.

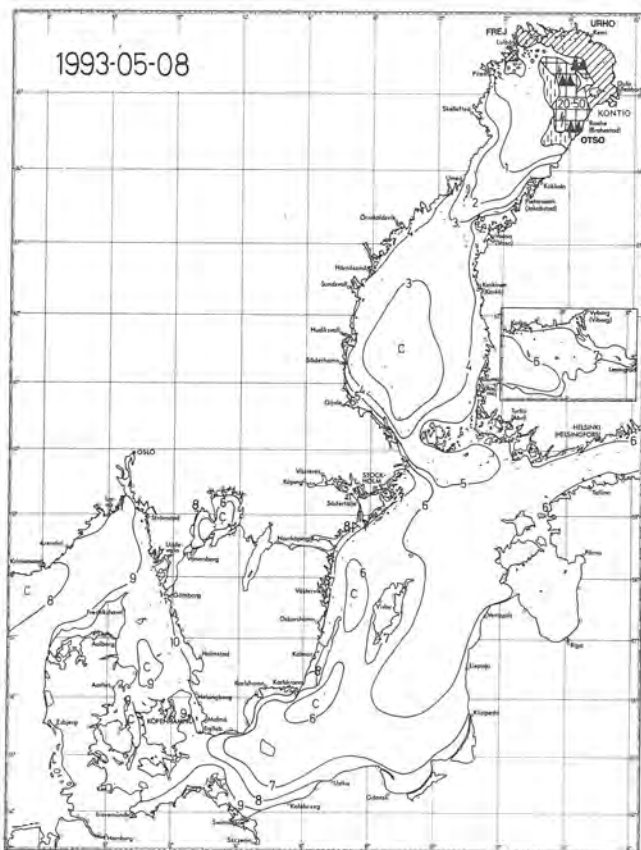


- 24 Milt men svag isdrift. Dimma över isfältet.
- 25 Isavsmältning i isfältets sydvästra del.
- 26 Isen ruttnar alltmer. ATLE bryter isen till Karlsborg. Mäter upp 80 cm tjock is. I övrigt ca 60 cm tjock skärgårdsis i nordligaste Bottenviken.
- 27 Svag varierande isdrift. På svenska sidan snabb isavsmältning. Isgränsen 5 nm S Nygrån till 10 nm S Falkensgrund och vidare sydvart till 20 nm NW Tankar.
- 28 Sydostlig isdrift och en råk bildas utanför Luleå till öppet vatten syd Nygrån. Skärgårdsisen ruttnar.
- 29 Nordostlig isdrift. Issituationen vid svenska kusten förbättras ytterligare.
- 30 15-18 grader varmt över inlandet och skärgårdsisen smälter allt snabbare. Isfältet dock tätt eller sammanhängande utanför finska kusten.



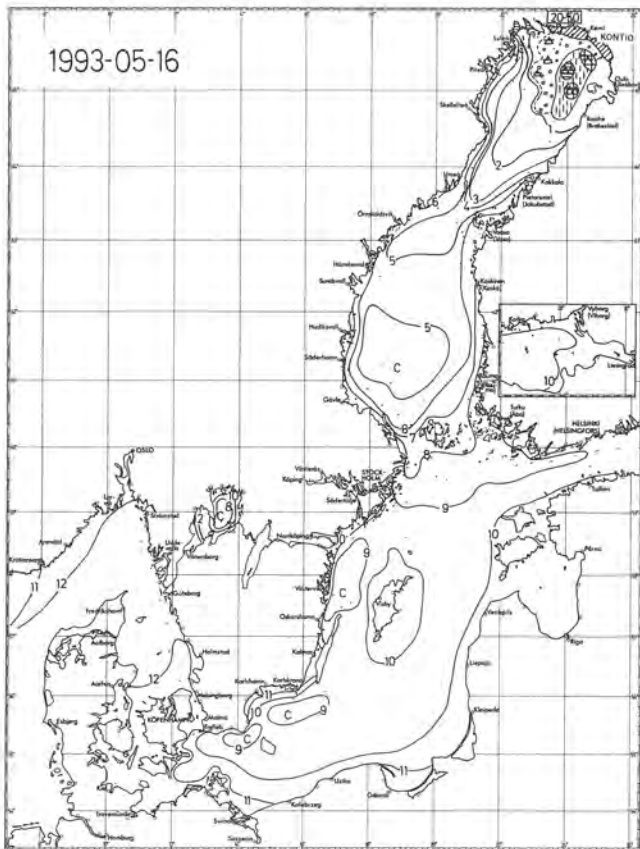
MAJ

- 1 Fortsatt varmt. Nordostlig isdrift.
- 2 Isavsmältning på svenska sidan går allt snabbare. ATLE avgår från Bottenviken och avslutar sin isbrytningsverksamhet.
- 3 Sydvästlig vind, varmt och soligt. Isfältet packas mot nordöstra delen av Bottenviken. Isgränsen från 5 nm NE Farstugrunden sydostvart mot Ulkokalla.
- 4-5 Svalare och isavsmältningen går långsammare.
- 6 Svag sydostlig isdrift. Råk utanför Malören. Isfältet minskar i utbredning.
- 7 Isgränsen nu 10 nm E Farstugrunden. Mest öppet vatten i Luleskärgården. Is kvar på grunden.

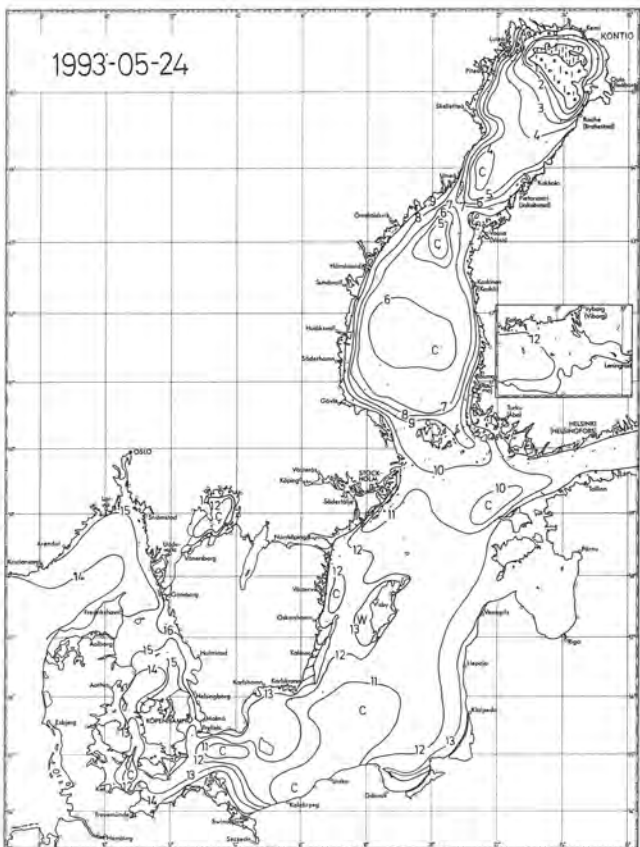


MAJ

- 8-9 Isavsmältning fortsätter i rask takt. Dock går det långsamt i den täta isen på finska sidan.
- 10 Svag sydostlig isdrift. Spridd drivis mellan Malören och E Farstugrunden. Skärgårdsisen utanför Kalix uppbruten. FREJ skär sönder stora flak 10-15 nm E Farstugrunden.
- 11-12 Svag sydostlig isdrift. Varmt och isfältet minskar.
- 13 Svalare luft norrifrån men isavsmältningen fortsätter.
- 14 Isgränsen diffus och går från Malören sydvart mot Ulkokalla. Samtliga restriktioner till svenska hamnar upphör.
- 15 Mest spridd drivis med enstaka isbumlingar kvar på svenska sidan.



- 16 FREJ avgår från Bottenviken och avslutar därmed den svenska isbrytningsverksamheten för säsongen.
- 17-18 Svaga sydliga vindar. Enstaka isbumlingar ost om Farstugrunden och syd om Malören. Öppet vatten även i finska skärgården. Områden med tät delvis grov is kvar till sjöss utanför Kemi sydvart mot Brahestad.
- 19-21 Svaga vindar, varmt och isavsmältningen fortsätter.
- 22-23 Enstaka flak ost om Farstugrunden och vid Malören. Sista israpporten.

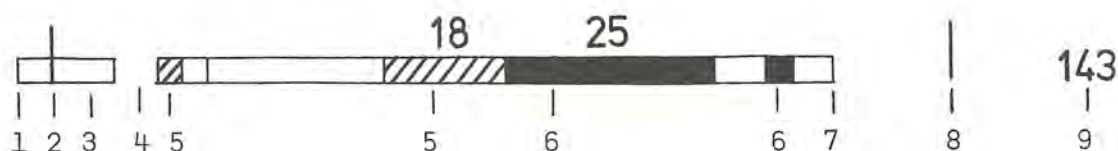


- 25 Finska isbrytaren KONTIO avslutar all isbrytarverksamhet i Bottenviken. Rutten spridd drivis med inslag av hårda flak.
- 28 Isfritt.

ISENS UTBREDDNING I FARLEDERNA

Ice extension in fairways

Följande diagram visar isens utbredning i huvudfarlederna:
Förklaring

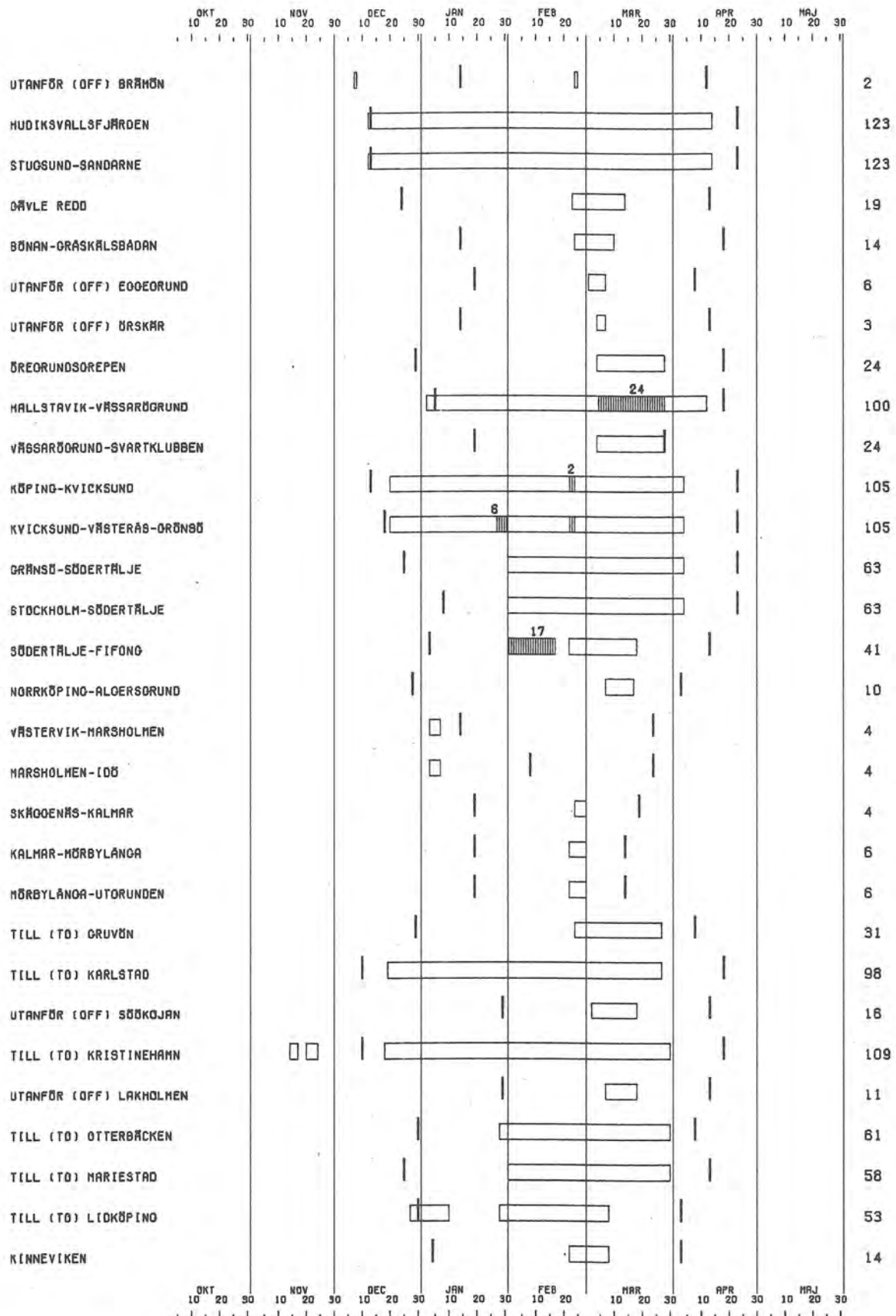


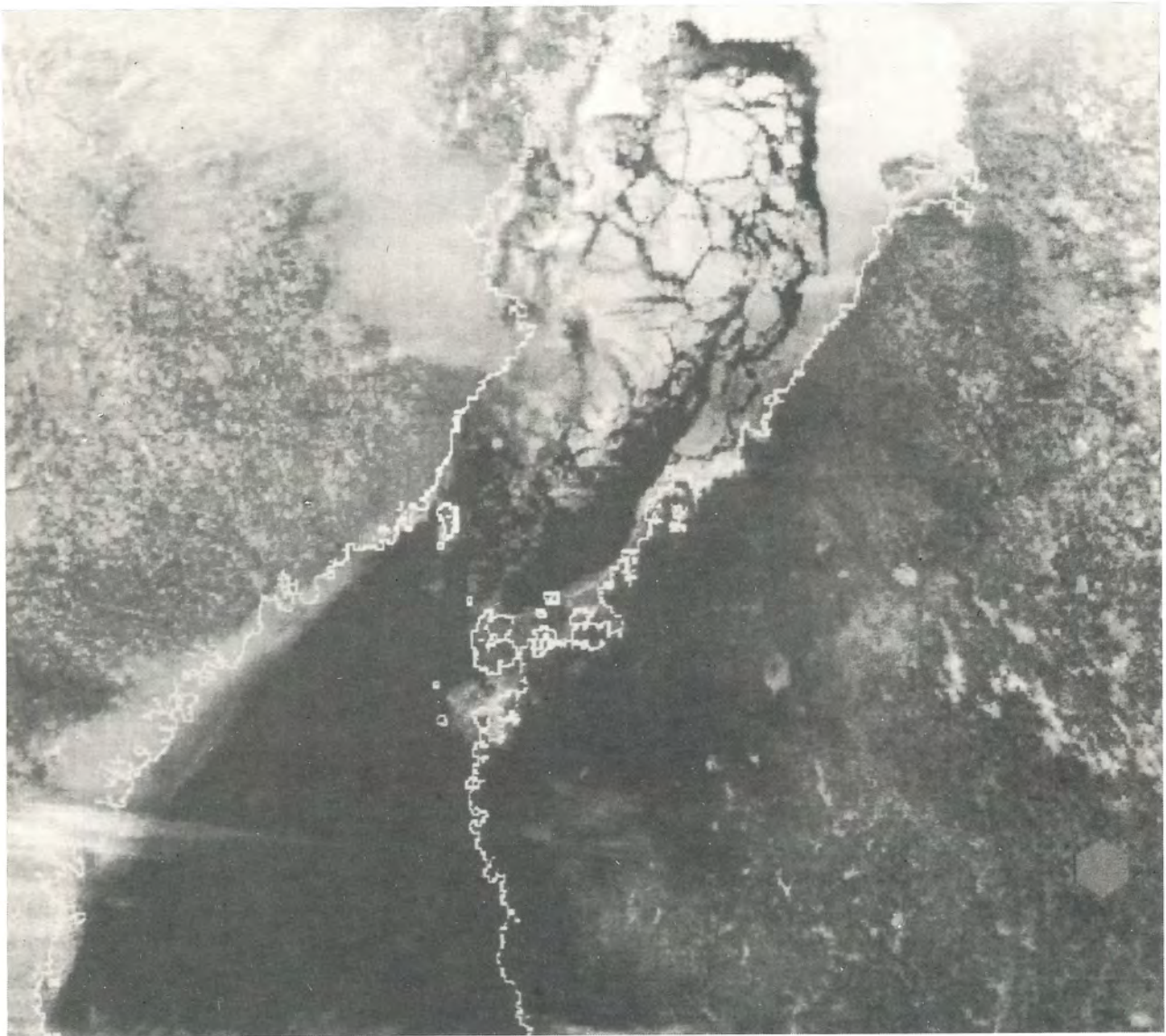
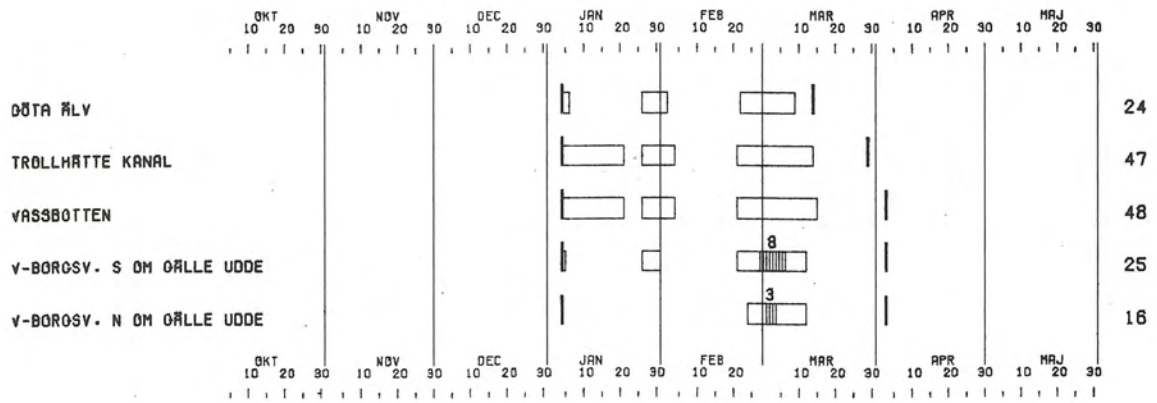
1. Första dag med is.
2. Mediandatum för första dag med is beräknad på normalperioden 1931 – 60. (Vissa farleder saknar denna uppgift, beroende på ofullständiga observationer under normalperioden.)
3. Period med is (ej sammanpackad).
4. Period med isfritt.
5. Period med sammanpackad issörja eller tät 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.*



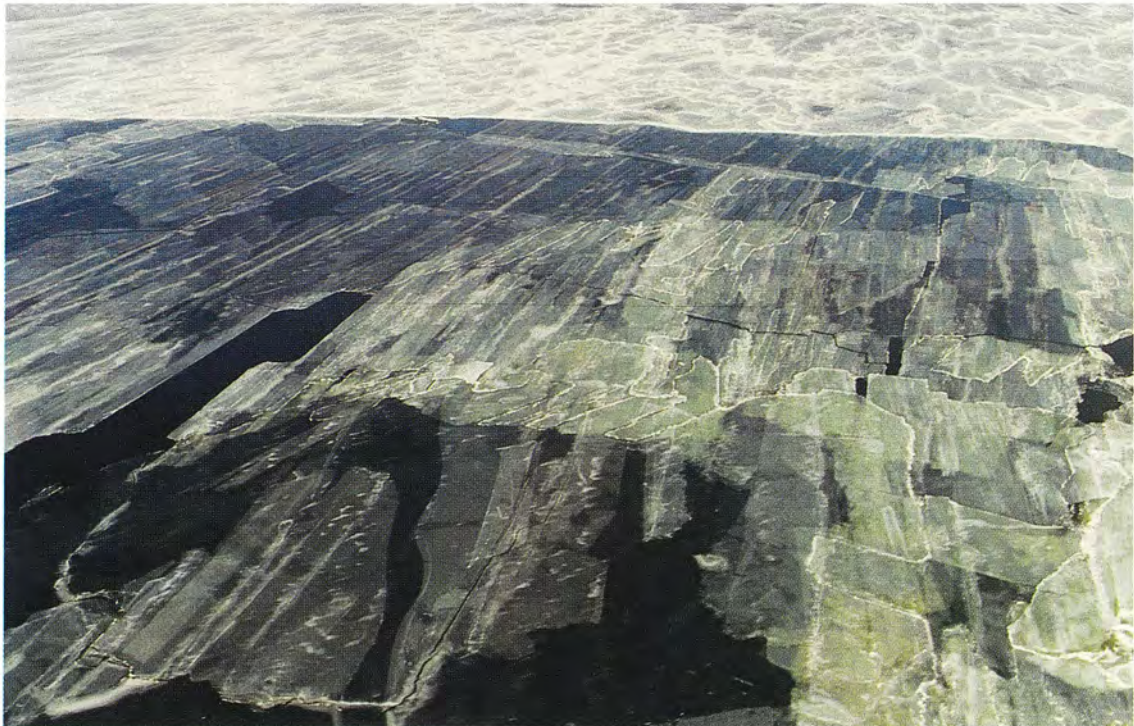


5/4 1993



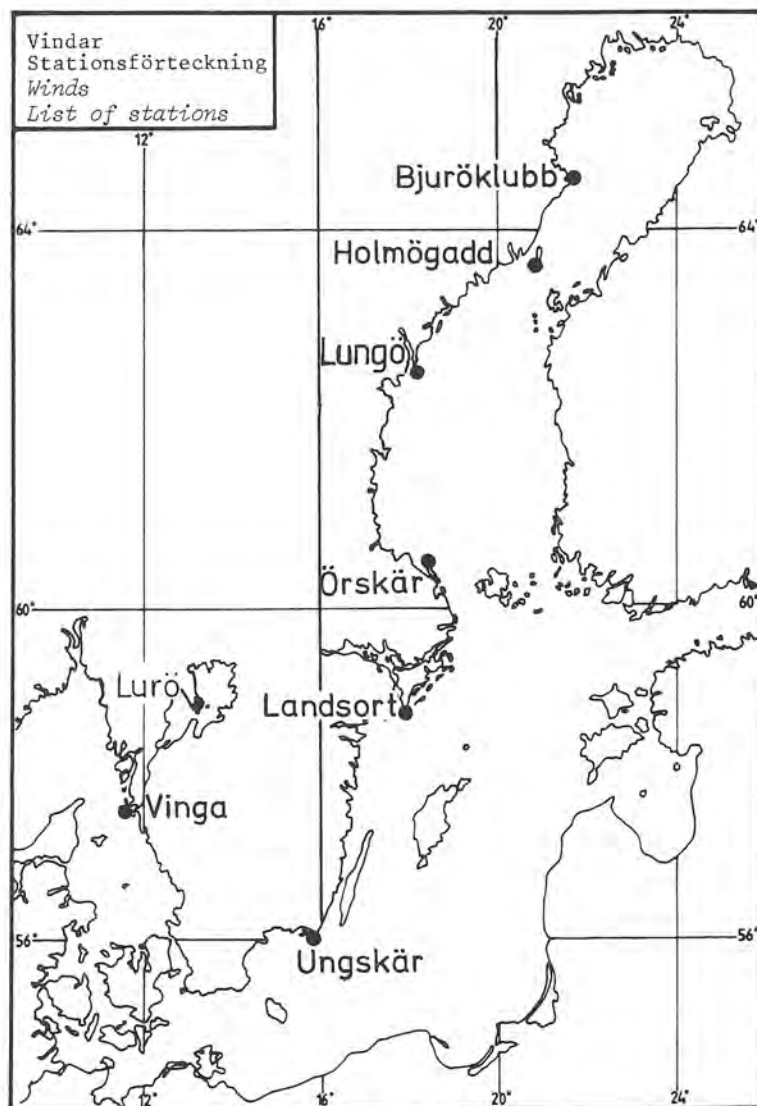
Norra Bottenvikens yttre skärgård var tidvis utsatt för hård ispress. Iskanten låg vid de yttre öarna. Sydlig sjö krossade den tunna isen till sjöss och packade samman den till en bred stampisvall. Isytan är mycket skrovlig utan upptornad is. Övre bilden är från området vid Malören i mars -93 under BEER 93 expeditionen. Stampisvallen är 4 nm bred och istjockleken uppmättes till 2,6 m. ATLE i bakgrunden.

The outer parts of the archipelagoes in the northern Bay of Bothnia was at times affected by severe ice press. The ice edge was running at the outer islands and sea waves from the south crossed thin ice at sea and pressed it together to a jammed brash barrier. The ice surface is very rough but not ridged or hummocked. Above picture shows the area at Malören during March 1993 during the BEER 93 expedition. The jammed brash barrier is 4 nM wide and measured ice thickness is 2,6 meter. Icebreaker ATLE in the background.



Undre bilden hopskjuten nyis, delvis i zigzack format. (fingerhopskjuten nyis). Bilden från BEERS 93.

Below picture shows finger rafted new ice. (BEERS 93).



VINDSTATISTIK FÖR UTVALDA STATIONER

Vindrosor med medelvindhastighet från november 1992 till maj 1993 samt medelvärde för hela perioden. Underlagsmaterialet utgörs av 8 observationer per dygn tagna var 3:e tim, kl 01, 04, 07 o.s.v. Följande riktningar är representerade: N, NE, E o.s.v.

Frekvensen i procent av varje vindriktning är avsatt med viss längd. Den inre ringen är 15%, den yttre 30%. Siffran vid varje vindriktning anger medelvindhastigheten i m/s. T.ex. på Bjuröklubb var det under mars västliga vindar vid 30,5% av fallen och medelvindhastigheten var 7,4 m/s.

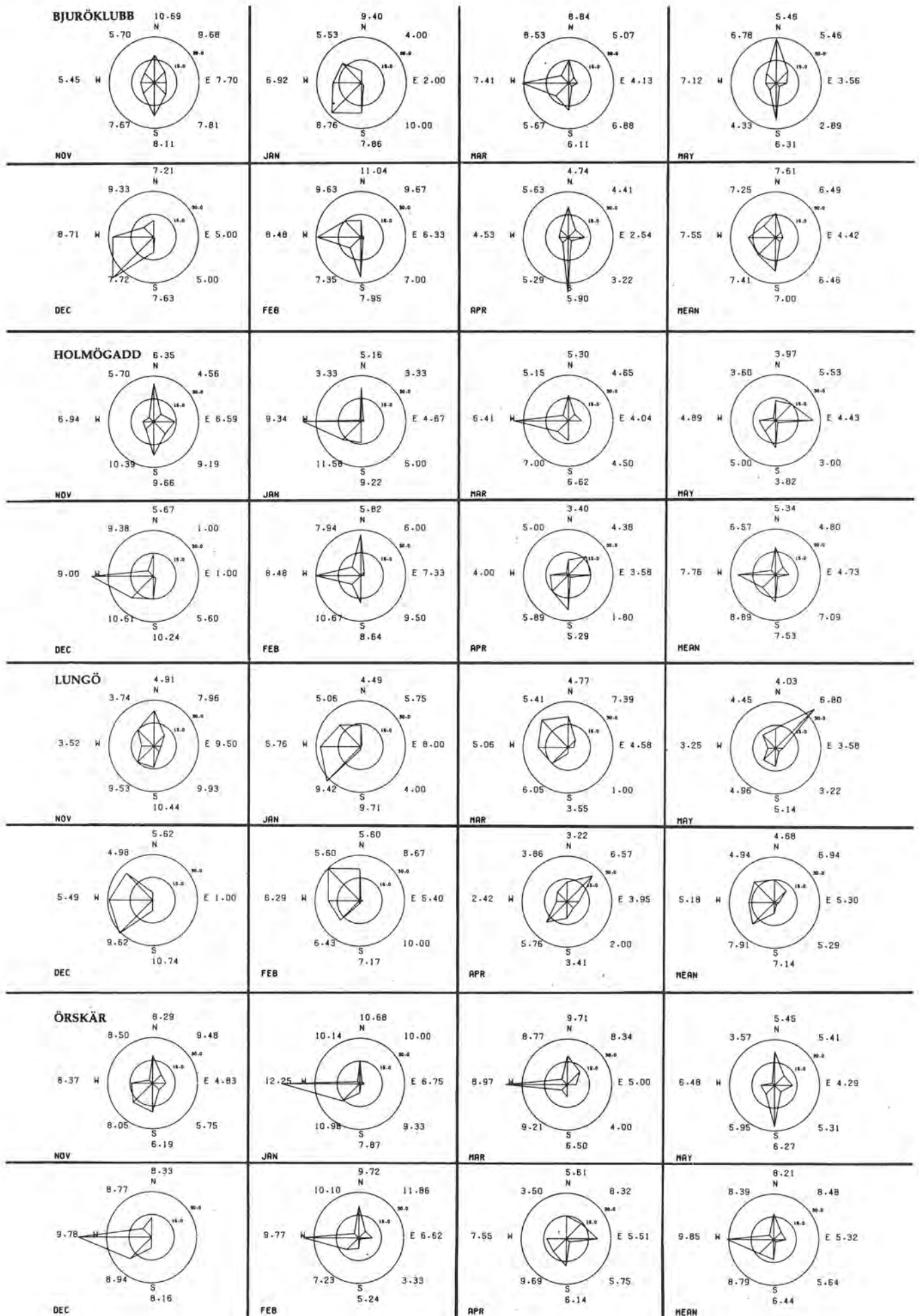
Vindar från en västlig riktning dominerade under vintermånaderna, vilket bidrog till den lindriga issituationen på svenska sidan.

WIND STATISTICS FOR SELECTED STATIONS

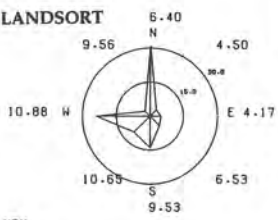
Wind-roses with mean wind speed for the months November 1992 to May 1993 and mean for the whole period. The figures are based on 8 observations a day, taken every third hour at 00, 03, 06 ..etc. UTC. The following directions are presented: N, NE, E etc.

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 30,5% westerly winds were observed during March and mean speed were 7,4 m/s.

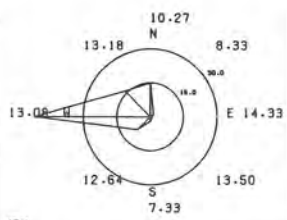
Winds from a westerly direction dominated during the winter months which contributed to the favourable ice conditions at the Swedish coast.



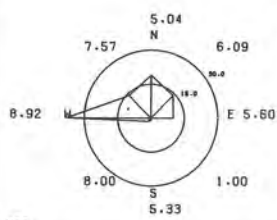
LANDSORT



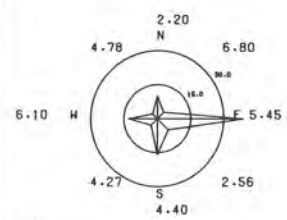
NOV



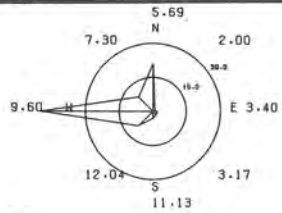
JAN



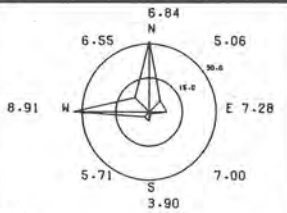
MAR



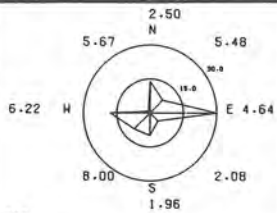
MAY



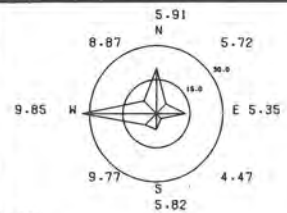
DEC



FEB

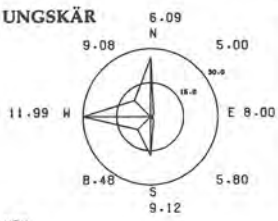


APR

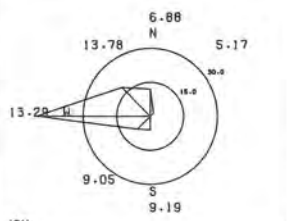


MEAN

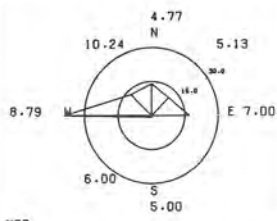
UNGSKÄR



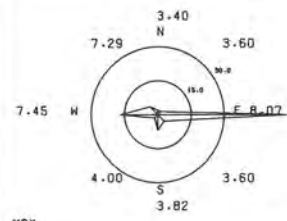
NOV



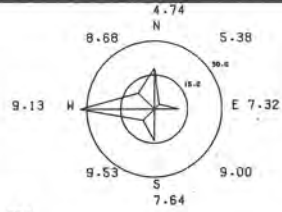
JAN



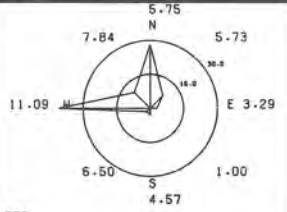
MAR



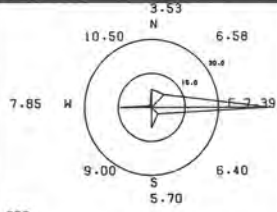
MAY



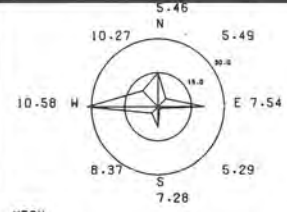
DEC



FEB

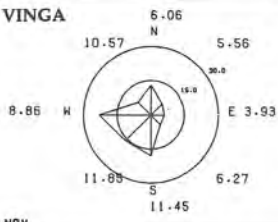


APR

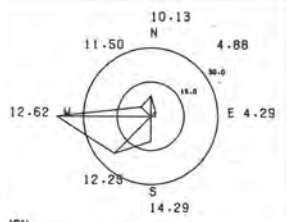


MEAN

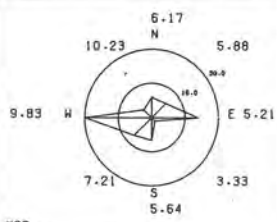
VINGÅ



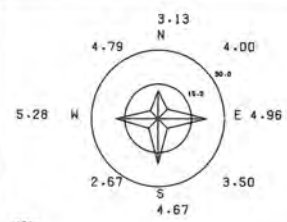
NOV



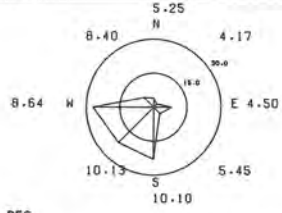
JAN



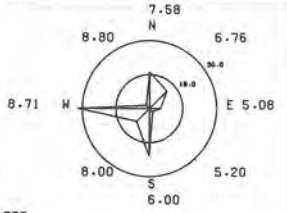
MAR



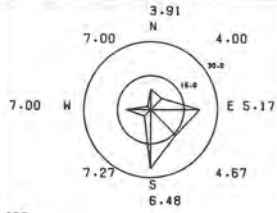
MAY



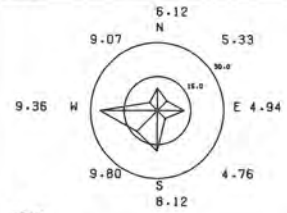
DEC



FEB

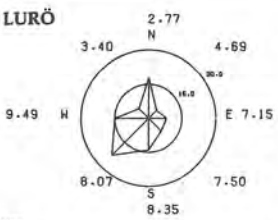


APR

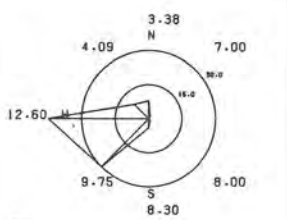


MEAN

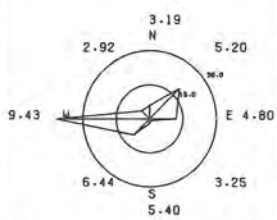
LURÖ



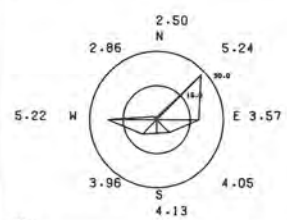
NOV



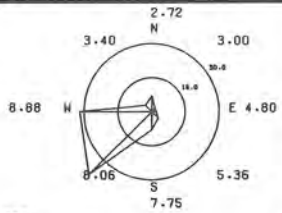
JAN



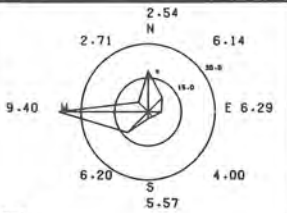
MAR



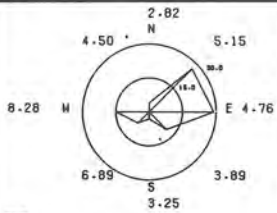
MAY



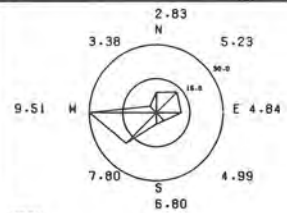
DEC



FEB



APR



MEAN

ISTJOCKLEK OCH SNÖDJUP

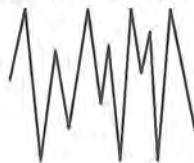
Ice thickness and snow depth

Datum	is	snö	Datum	is	snö	Datum	is	snö
date	ice	snow	date	ice	snow	date	ice	snow
	cm	cm		cm	cm		cm	cm

RATAN 6547,3N 2318,0E			JÄRNÄSUDDE 6326,0N 1941,0E			LULEVIKEN		
4/11	3	-	2/11	7	3	23/12	45	0
12/11	6-10	-	9/11	10	4	30/12	48	0
22/11	3	-	16/11	12	6	7/1	54	0
28/11	16	10-15	23/11	15	8	3/2	60	8
4/12	13	0	30/11	19	10	10/2	62	6
11/12	15	0	7/12	21	6			
20/12	19	0	14/12	22	4			
27/12	22	0	21/12	22	0			
2/1	26	0	28/12	24	0			
8/1	28	3	4/1	25	0			
15/1	30	5	11/1	25	0			
22/1	38	5	18/1	25	10			
29/1	40	5-7	25/1	26	9			
5/2	45	1-5	1/2	29	6			
13/2	50	0-5	8/2	30	-			
19/2	50	0-3	15/2	30	0			
26/2	50	0-3	22/2	31	10			
6/3	50	10	1/3	31	8			
18/3	56	3-5	8/3	32	10			
20/3	57	0	15/3	32	0			
27/3	58	0	22/3	33	0			
4/4	58	0	29/3	33	0			
9/4	51	1-3	5/4	32	0			
16/4	45	0	12/4	30	0			
24/4	35	0	19/4	30	0			
			26/4	29	0			
			3/5	28	0			

LUFTTEMPERATUR FÖR UTVALDA STATIONER

I diagrammet ingår



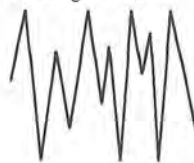
Observerade medeltemperaturen för 1 dygn i grader celsius.



Medeltemperaturen för angiven period.

AIR TEMPERATURE DIAGRAM FOR SELECTED STATIONS

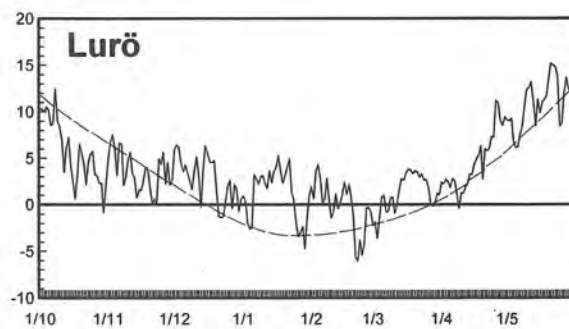
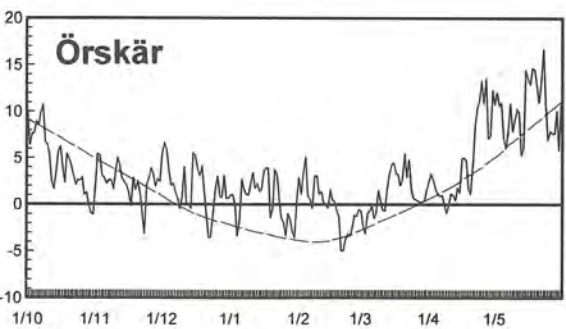
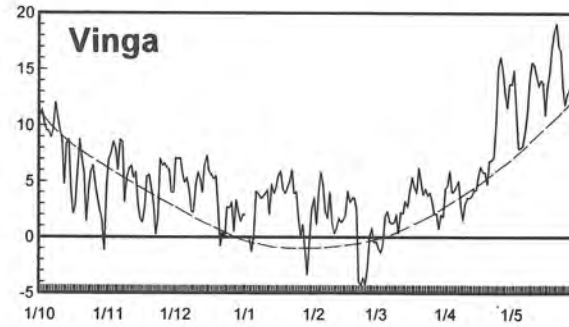
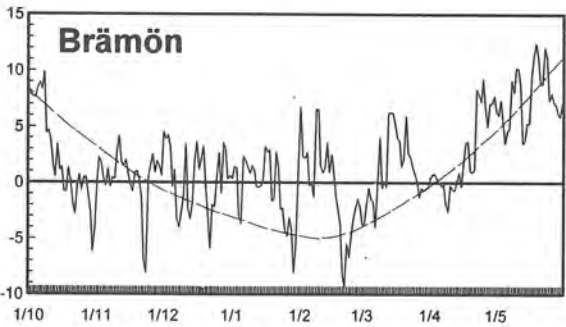
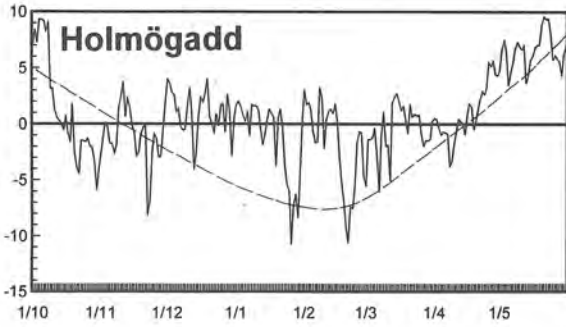
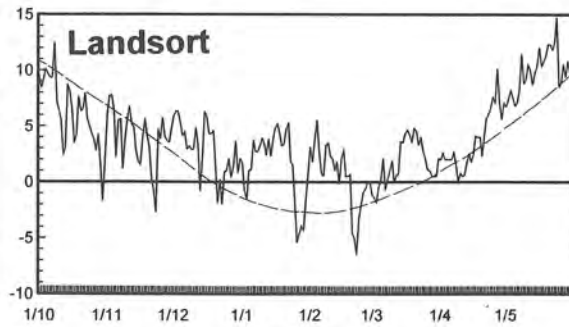
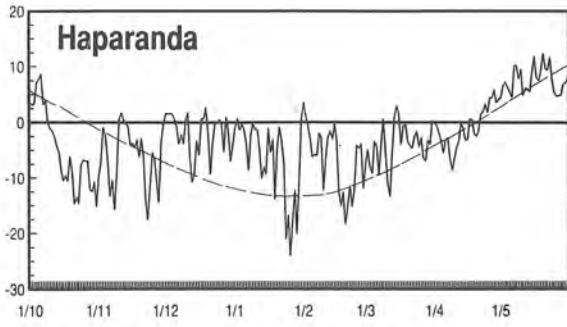
The diagram shows



Observed mean temperatures for 1 days in degrees celcius.



Mean temperature for indicated period.



TONNAGE- OCH ISKLASSRESTRIKTIONER

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

		Över dwt	Lägst isklass
Karlsborg	3/12 – 31/1	1300/2000	1C/II
	1/2 – 27/2	2000	1C
	28/2 – 6/5	2000	1A
	7/5 – 13/5	2000	1B
	14/5	restriktionerna upphävda	
Luleå Piteå Skellefteå	3/12 – 31/1	1300/2000	1C/II
	1/2 – 27/2	2000	1C
	28/2 – 20/4	2000	1A
	21/4 – 2/5	2000	1B
	3/5 – 6/5	2000	1C
	7/5 – 13/5	2000	II
	14/5	restriktionerna upphävda	
Umeå Örnsköldsvik	1/2 – 27/2	1300/2000	1C/II
	28/2 – 10/3	2000	1C
	11/3 – 15/3	2000	II
Vänern	22/2 – 15/3	1000	II
	16/3	restriktionerna upphävda	
Mälaren	1/2 – 15/3	1000	II
	16/3	restriktionerna upphävda	



SAMMANSTÄLLNING AV DEN STATLIGA ISBRYTARVERKSAMHETEN

Utförda assistanser

Följande förutsättningar gäller för tabellen:

Assistansernas längd varierar från 1/2 tim till 24 tim och då fartyg assisteras under flera dygn, ny assistans räknas som påbörjad vid midnatt.

Som arbetsdag räknas dag då fartyget varit under gång, övrig tid är till större delen beredskap i hamn.

Med dirigering/övervakning menas att handelsfartyg förflyttar sig längs av isbrytare anvisad väg och isbrytaren är beredd att assistera vid behov.

Antalet dirigeringar/övervakningar anges ej för förhyrda hjälpisbrytare och därmed ej heller i totalsumman.

Isbrytare	Tidrymd	Antal arbetsdagar	Arbetsområde	Fartygs-assistanser	Därav bogseringar	Antal ass fartyg	Antal dirigeringar/övervakn.	Lokala isbrytningar
Statsisbrytare:								
Atle	24/11 – 4/5	105	Bottenviken	192	9	173	117	–
Frej	17/12 – 18/5	75	Bottenviken	158	20	139	120	–
Oden	24/2 – 27/3	31	Bottenviken	72	6	62	51	–
Ale	27/2 – 20/3	9	Vänern	1	–	1	–	–
	Summa:	220		423	35	375	288	–
Förhyrda hjälpisbrytare:								
Athos	1/2 – 3/3	6	Mälaren	11	–	11	–	–
	Summa:	6		11	–	11	–	–
	Totalt:	226		433	35	386	288	–

Statsisbrytarna. Tider för olika aktiviteter

	Tider för gång, timmar	Tider för assistans, timmar	Varav tider för bogsering, timmar	Tider för lokal-isbrytning, timmar
Atle	1012	435	13	–
Frej	816	399	49	–
Oden	414	226	15	–
Ale	60	2	–	–
Summa:	2302	1062	77	–

Fartygsassistanser 1925/45 – 1992/93

Statsisbrytarna Atle (gamla), Ymer (gamla), Thule, Oden (gamla), Tor, Njord, Ale, Atle (nya), Frej, Ymer (nya) och Oden (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	1988/89	512	192	38	320	62
1962/63	2169	954	44	1215	56	1989/90	532	191	36	341	64
1963/64	839	451	53	388	47	1990/91	595	289	48	306	52
1964/65	946	427	45	519	55	1991/92	121	33	29	82	71
1965/66	2662	998	37	1664	63	1992/93	423	135	32	288	68
1966/67	1325	485	37	840	63						
1967/68	1399	492	35	907	65		61348				
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 61 348 assistanser har 7 282 bogseringar utförts.

Anm. 2. Atle (gamla) började sin verksamhet vintern 1925/26, Ymer (gamla) 1932/33, Thule 1953/54, Oden (gamla) 1957/58, Tor 1963/64, Njord 1969/70, Ale 1973/74, Atle (nya) 1974/75, Frej 1975/76, Ymer (nya) 1977/78 och Oden (nya) 1988/89.

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 (gamla) gjorde sin sista expedition vintern 1987/88 och utrangerades 1988. Thule gjorde sin sista expedition vintern 1986/87 och utrangerades 1989.

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	1988/89	2	11	1
1963/64	33	366	818	1989/90	2	2	1
1964/65	31	219	549	1990/91	11	56	106
1965/66	62	1205	2976	1991/92	–	–	–
1966/67	33	276	1127	1992/93	1	6	11
1967/68	27	325	1075				
1968/69	25	239	703		1047	14546	32551
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

Statsisbrytarna		94.221.990
varav – lönekostnader	37.773.311	
– driv- & smörjmedel	9.382.264	
– övriga driftskostnader	16.996.308	
– underhåll & reparationer	30.070.107	
Övriga kostnader		8.223.520
varav – administration (isbrytarledning, isombud)	3.099.471	
– förhyrningar (hkp, hjälpsbrytare)	3.248.122	
– särskilda väderleksprognoser, iskartor	1.212.500	
– vintersjöfartsforskning	663.427	
Kapitalkostnader		25.413.636
Leasingkostnader mm Oden		17.015.555
Summa kostnader		144.874.701
Intäkter		2.135.163
	TOTALT	142.739.538

Anm. 1. Redovisade kostnader avser tiden 1992-07-01–1993-06-30, dvs vintern 1992/93. Siffrorna är därför inte jämförbara med Sjöfartsverkets verksamhetsberättelse som avser helt kalenderår.

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 radarsatellitbildsdata. 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 iskarter 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.

MAXIMAL ISUTBREDNING 1985/86
27 2 1986

Sträng isvinter

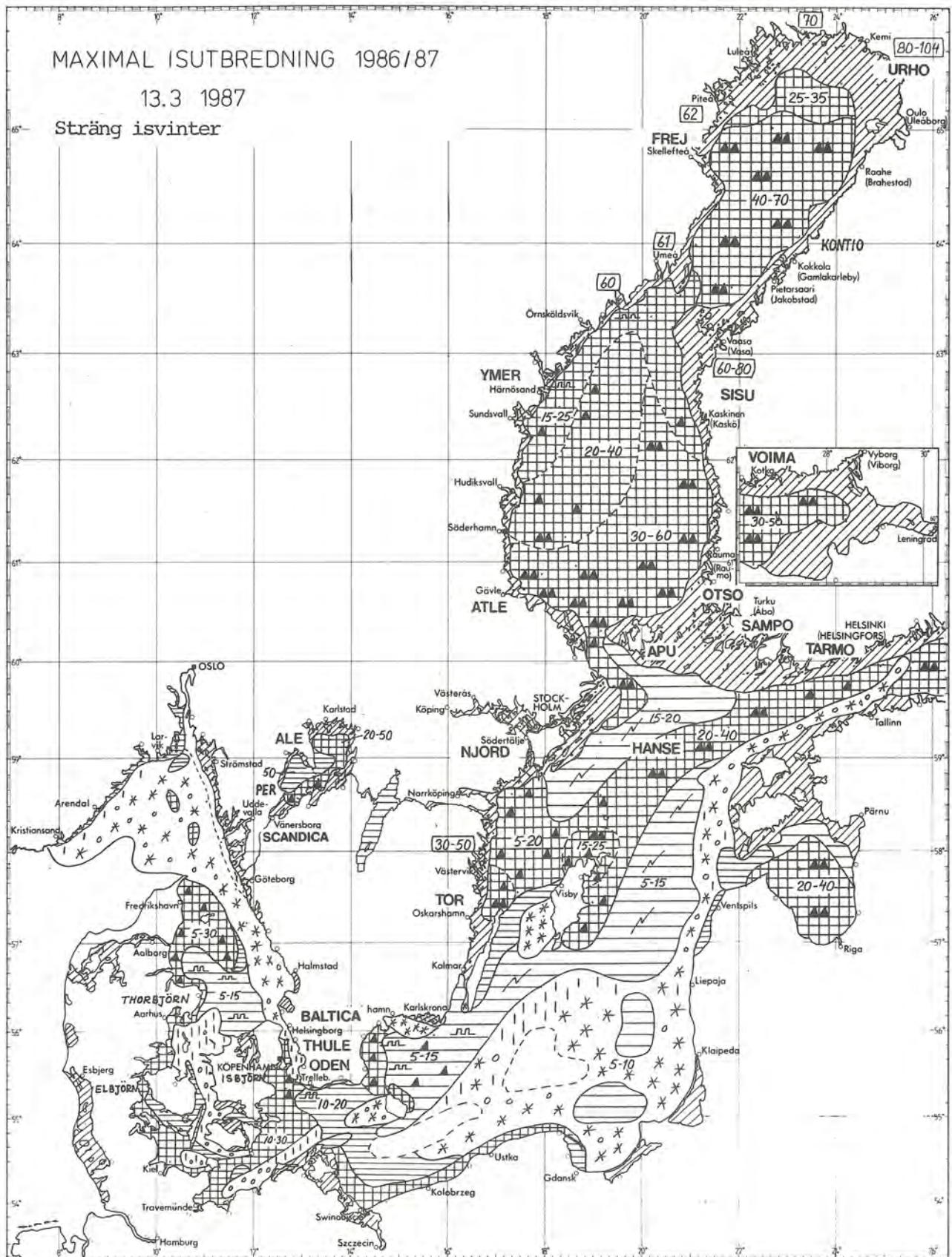


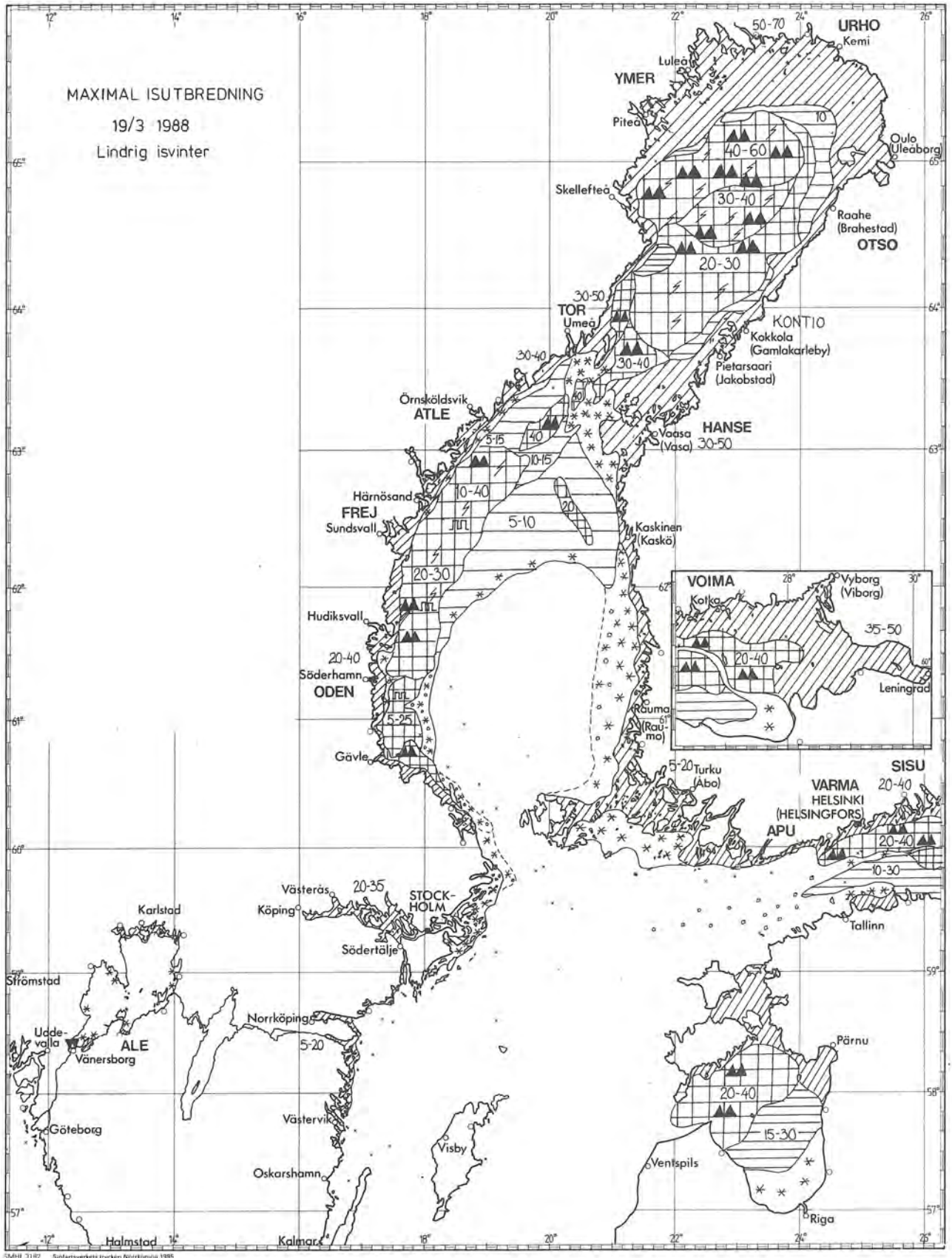
M 1181 Sjöförsäkringstryckeriet, Norrköping 1985

MAXIMAL ISUTBREDNING 1986/87

13.3 1987

Sträng isvinter



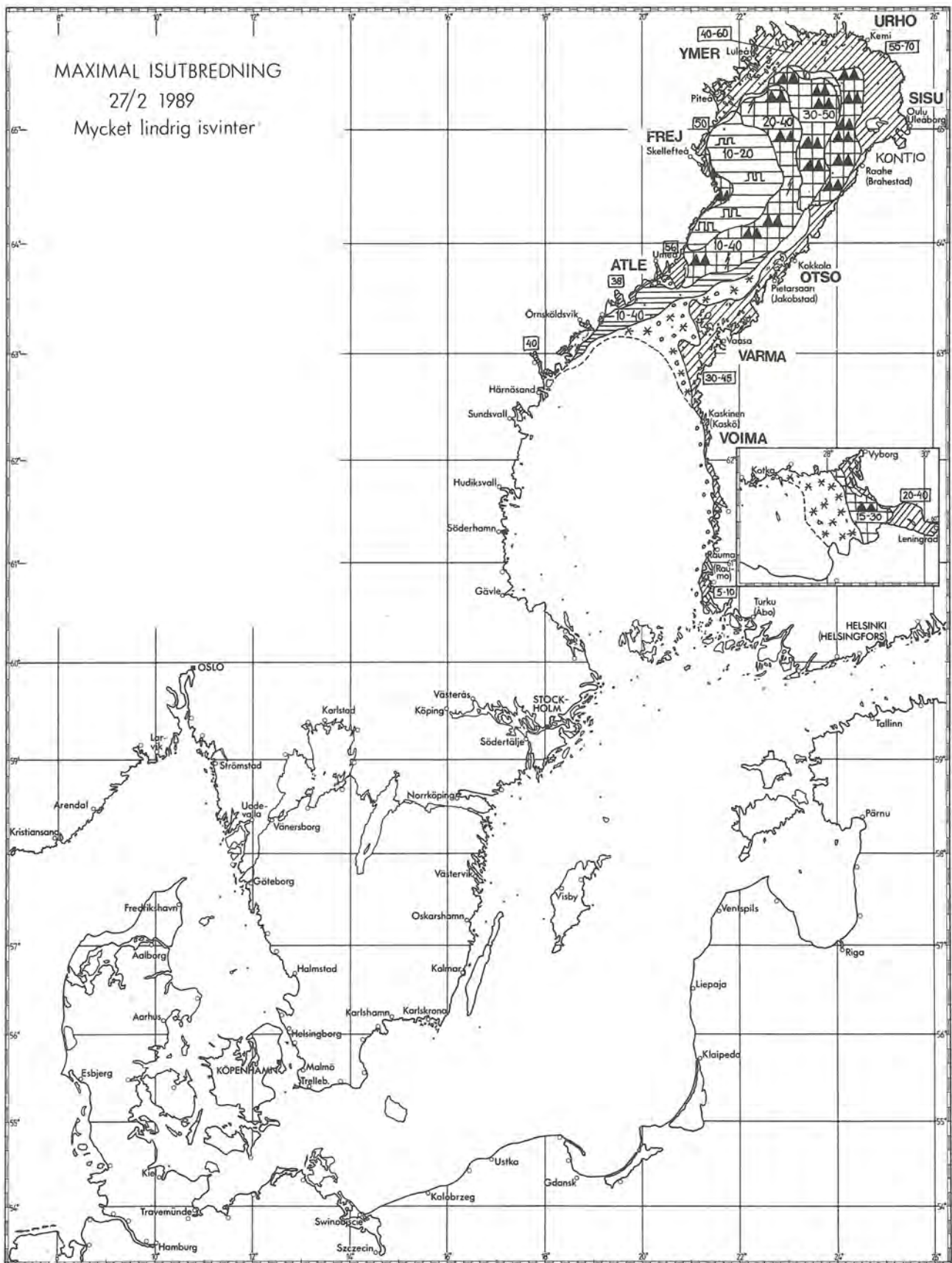


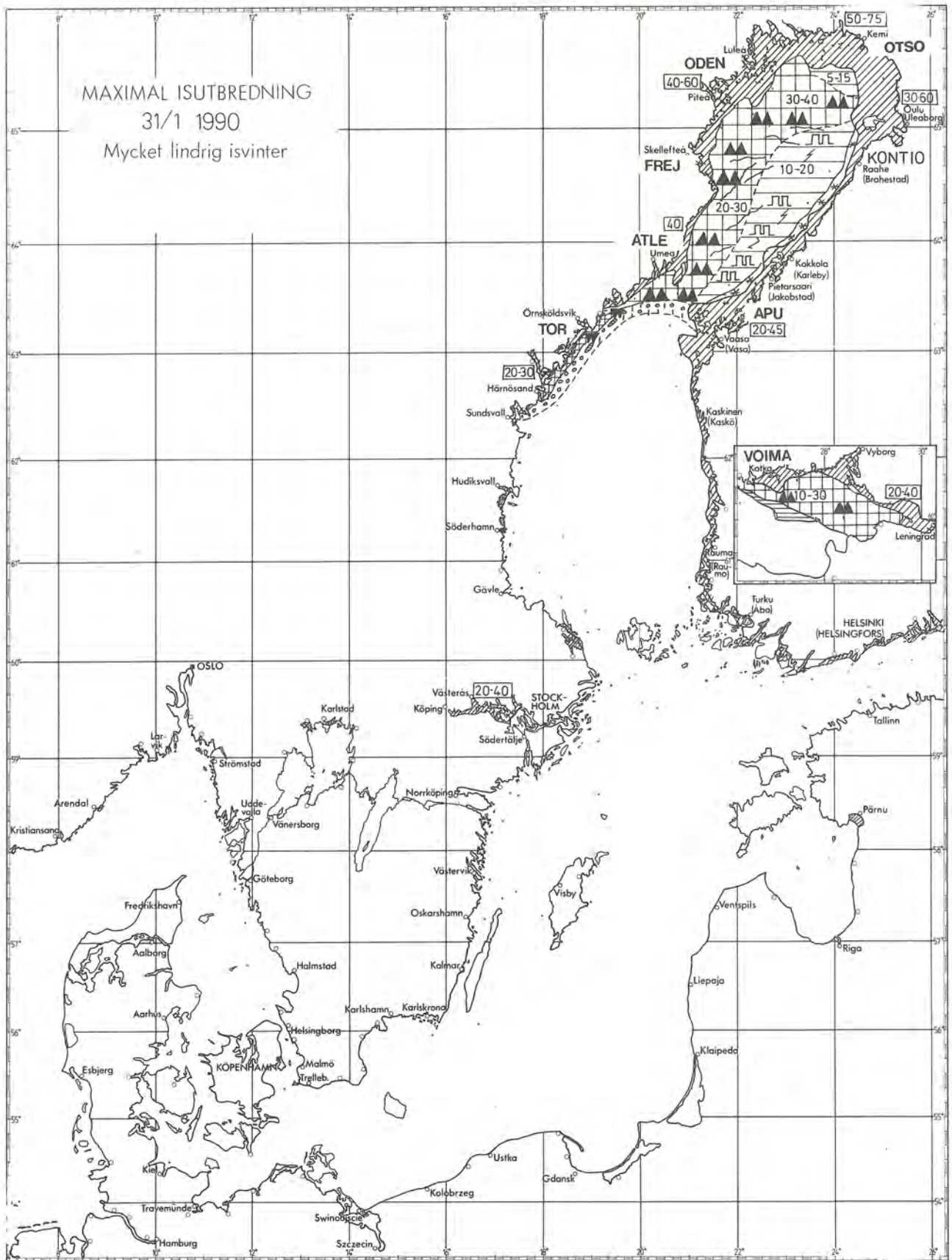
SMHI 2182 Sjöfartsverket tryckeri Norrköping 1985

MAXIMAL ISUTBREDNING

27/2 1989

Mycket lindrig isvinter

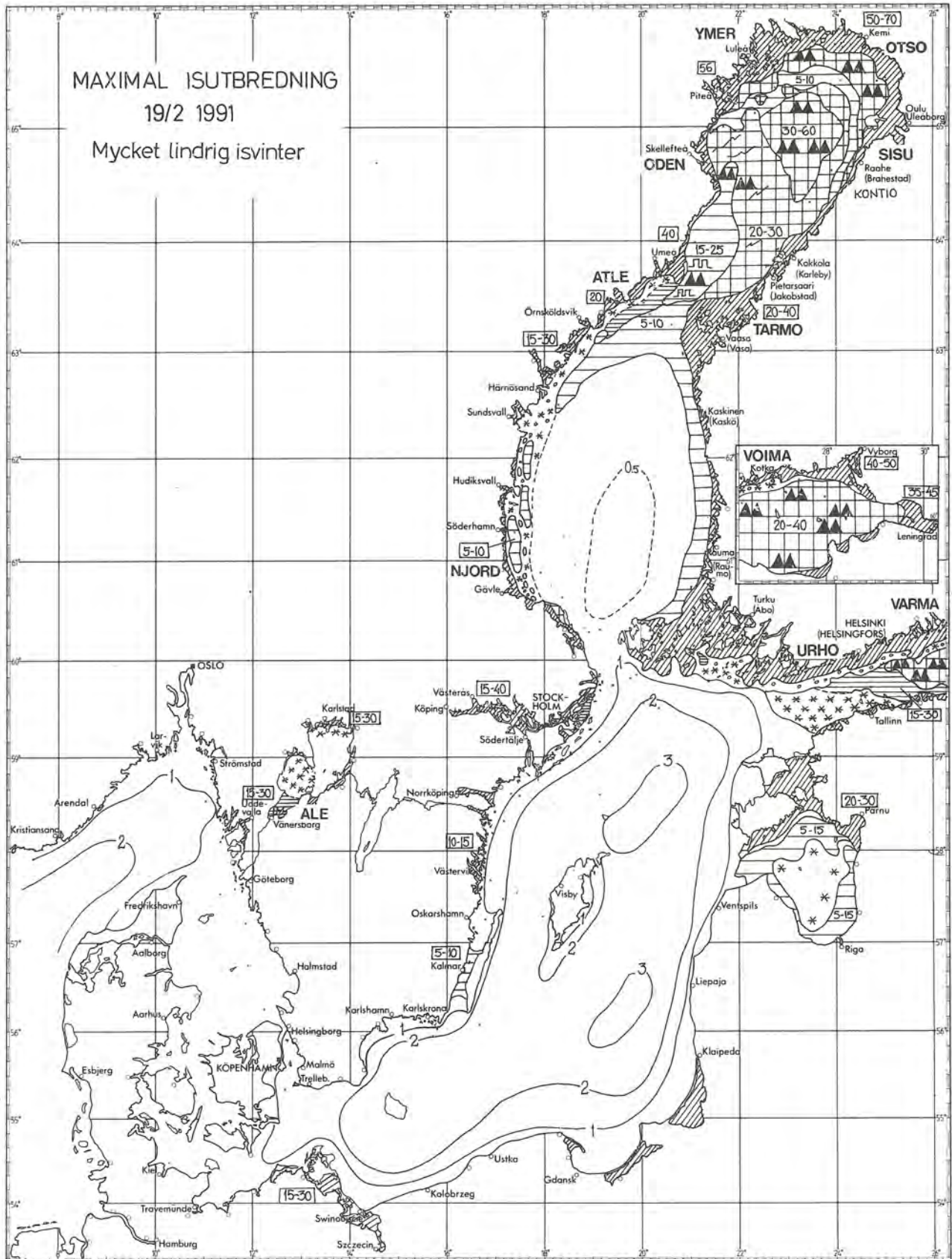


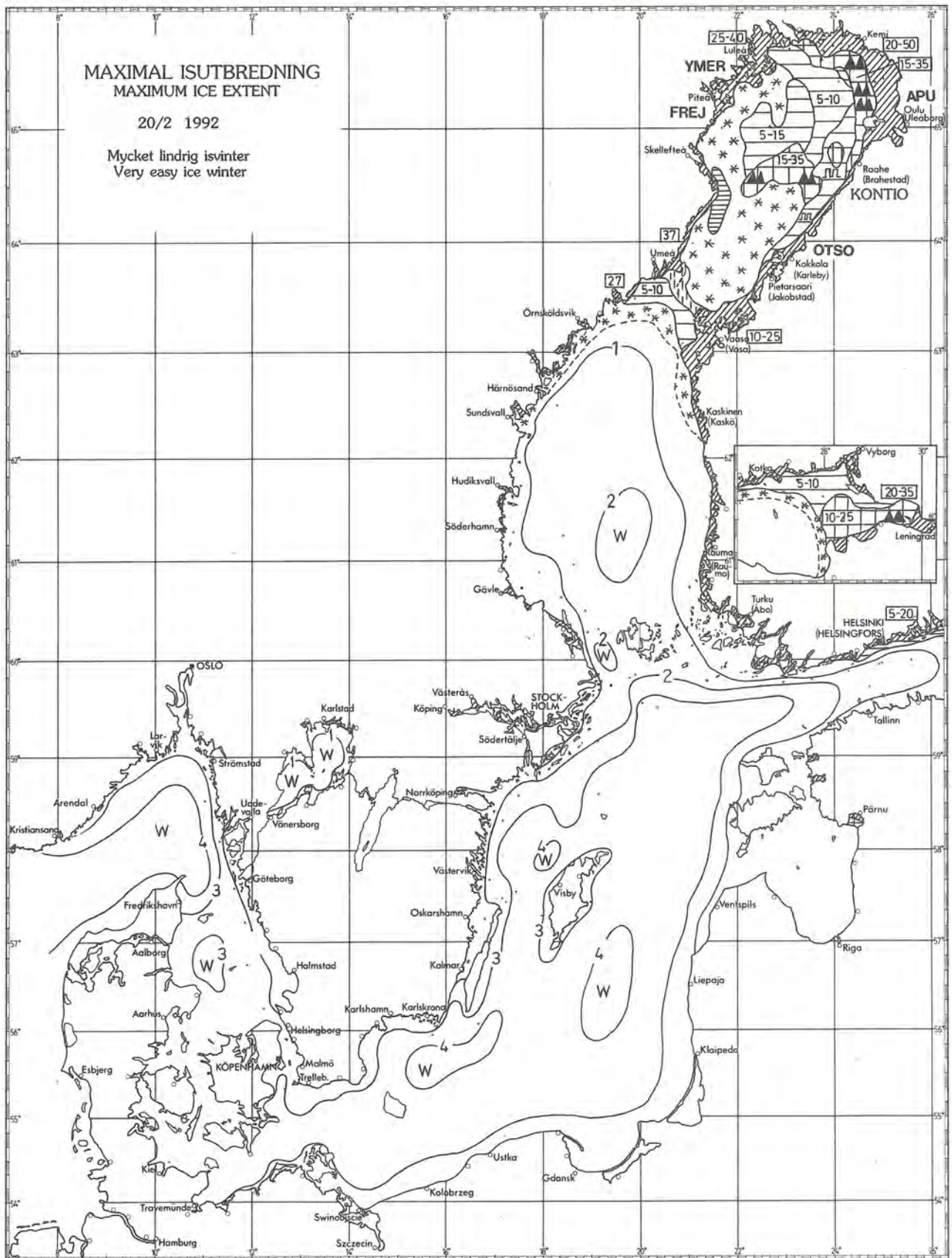


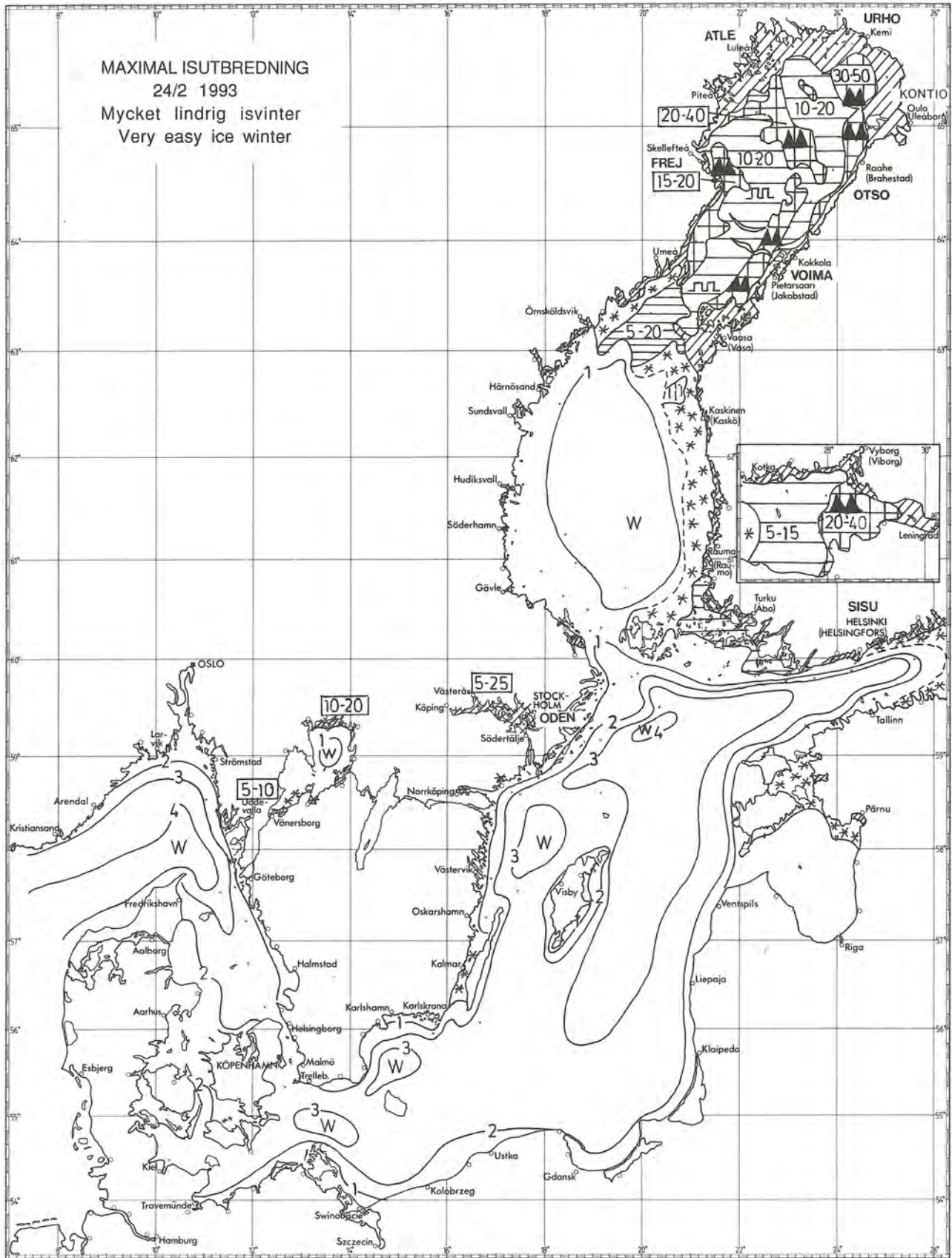
MAXIMAL ISUTBREDNING

19/2 1991

Mycket lindrig 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 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 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 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.

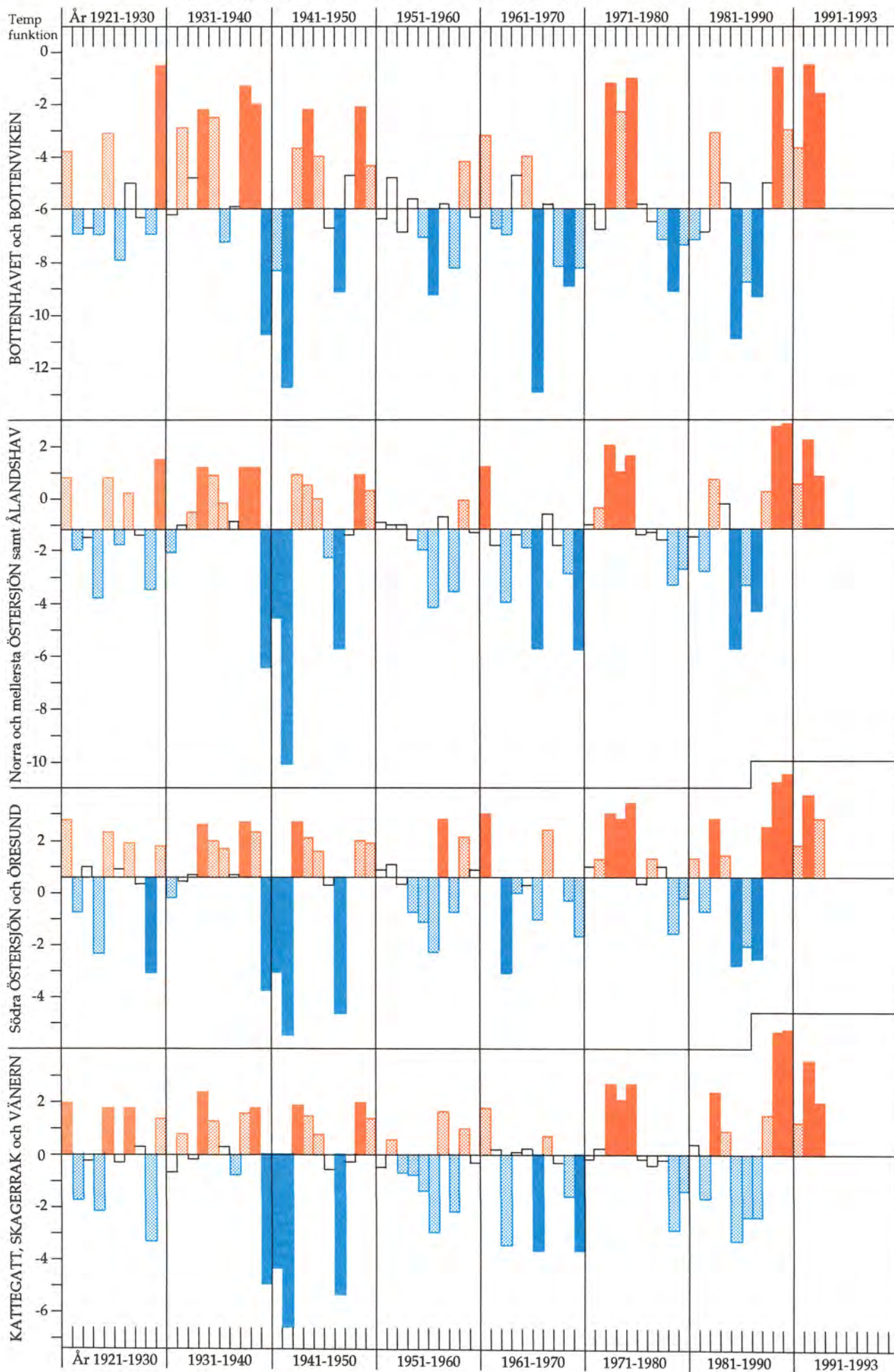
The temperature function is indirectly influenced by the heat stored in the sea. In some respect it can be compared with a sum of cold. However, it has a greater lag and a higher compensating effect at short spells of extreme air temperatures.

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.

Vintramas svårighetsgrad 1920/21 - 1992/93 som en funktion av lufttemperaturen.
 Degree of difficulty for the winters 1920/21 - 1992/93 as a function of the air temperature





SMHI

Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut
601 76 Norrköping. Tel 011-15 80 00. Telex 64400 smhi s.

SJÖFARTSVERKET

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