

SMHI



SJÖFARTSVERKET

SAMMANFATTNING AV ISVINTERN OCH ISBRYTARVERKSAMHETEN 1993/94



A SUMMARY OF THE ICE SEASON AND ICEBREAKING ACTIVITIES 1993/94

SMHI



SJÖFARTSVERKET

**SAMMANFATTNING AV
ISVINTERN OCH ISBRYTARVERKSAMHETEN 1993/94**

A SUMMARY OF THE ICE SEASON AND ICEBREAKING ACTIVITIES 1993/94

Jan-Eric Lundqvist, SMHI
Tomas Årnell, Sjöfartsverket

OMSLAGET

Isbrytaren Oden assisterar i Bottenviken

Foto: Roine Magnusson

CA-Tryck AB Norrköping 1994

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sammanfattning av isvintern och isbrytarverksamheten 1993/94	
(Svenska).....	sid 4, 6
(Engelska)	sid 5, 7
Beskrivning av isutvecklingen och verksamheten.....	sid 8
Isens utbredning i farlederna.....	sid 22
Istjocklek och snödjup	sid 30
Väderöversikt	
Vindstatistik för utvalda stationer	sid 27
Lufttemperatur för utvalda stationer	sid 30
Sammanställning av den statliga isbrytarverksamheten	
Utförda assistanser	sid 32
Fartygsassistanser 1925/45-1993/94	sid 33
Tonnage- och isklassrestriktioner	sid 36
Kostnader 1993/94	sid 37
Vintersjöfartsforskning	
(Svenska).....	sid 38
(Engelska)	sid 38
Vintrarnas svårighetsgrad	
Diagram över isutbredningen 1900-1994	sid 50
Maximala isutbredningen 1985/86-1993/94	sid 40
Diagram över vintrarnas svårighetsgrad 1920/21-1993/94.....	sid 51

CONTENTS

Summary of the winter seson and ice-breaking activities 1993/94	
(Swedish).....	page 4, 6
(English).....	page 5, 7
Description of the ice development and activities (Swedish).....	page 8
Ice extension in fairways	page 22
Ice thickness and snow depth	page 30
Weather summary	
Wind statistics for selected stations	page 27
Air temperature diagram for selected stations.....	page 30
Summary of the Government ice breaking activities (Swedish)	
Assistance from ice-breakers	page 32
Assistance from ice-breakers 1925/45-1993/94.....	page 33
Tonnage- and ice class limitations.....	page 36
Costs 1993/94.....	page 37
Winter navigation research	
(Swedish).....	page 38
(English).....	page 38
The degree of difficulty for the winter	
Degree of difficulty for the winter 1900-1994	page 50
Maximum ice extension 1985/86-1993/94	page 40
Degree of difficulty for the winter 1920/21-1993/94	page 51

SAMMANFATTNING AV ISVINTERN OCH ISBRYTARVERKSAMHETEN 1993/94

ISUTVECKLINGEN

Isutbredningsmässigt kan vintern 1993/94 betecknas som normal. Då isläget kulminerade i början av mars gick gränsen för den sammanhängande isen från i höjd med Landsort och vidare i en båge till Ventspils vid Lettiska kusten. Söder därom fanns is i ett band utmed Svenska kusten ned till Kalmar. I massmedia kunde man läsa om den extrema issituationen i februari och i början av mars, då isen bredde ut sig över norra Östersjön. Faktum är att isutvecklingen nästan helt följde det som är normalt. Situationen upplevdes ovanlig beroende på att de senaste sex vintrarna varit milda. Den relativt stora isutbredningen var kortvarig och isavsmältningen gick snabbt.

Den första mer permanenta isläggningen började i Bottenviken omkring den 22 november. Jämfört med förra säsongens tidiga isläggning i slutet av oktober så var alltså detta en månad senare. Däremot lade sig isen i östra Finska Viken redan den 11 november på en kraftig vinterkyla i östra Europa. Nyis uppträdde i slutet av november även i skyddade vikar i Bottenhavet och i norra Vänern.

Den 10 december inleddes en kall period och isen lade sig mer allmänt i skärgårdsområdena i Bottniska Viken, Mälaren och i Vänern. Hårda sydliga vindar i mitten av december packade dock samman nybildad is till sjöss in mot norra Bottenvikskusten. Nästa kalla period inträffade under julhelgen och medförde att större delen av Bottenviken täcktes av tunn is. Isen lade sig även i Norra Kvarken och längs kusten sydvart till Skagsudde.

Isen bröt åter upp kring nyår och packades samman i norr. Bottenviken täcktes dock alltmer med is under januari. Isen tillväxte i tjocklek och vallar bildades. I den centrala delen var det till en början mest öppet vatten och nyis. Ett bälte med is bildades också längs kusten sydvart till Sundsvall. Sydostliga vindar pressade tidvis in isen mot kusten och stampisvallar bildades i hamninloppen. Korta perioder med kyla förekom i januari även i södra Sverige och inre vikar i norra och mellersta Östersjön liksom Mälaren och Vänerns skyddade vikar täcktes av is.

Kylan fortsatte under februari över hela Skandinavien. Ett mäktigt högtryck dominerade med klart och kallt väder i norr och kalla nordostliga vindar över Östersjön. I början av februari bildades is längs hela Bottenhavskusten och i norra Östersjöns skärgårdar. I mitten av månaden var Bottenhavet och Ålands hav helt istäckta. Vänern istäcktes allt mer, likaså mellersta Östersjöns skärgårdar, Kalmarsund, östra Gotlands kust och Finska Viken.

I mitten av februari drev Bottenhavsisen ostvärt och issituationen längs den Svenska kusten var relativt lindrig. Tidvis öppnades rårar som dock snabbt täcktes av tunn jämn is. Issituationen i norra Östersjön och Ålands hav försämrades sista veckan i februari. Is från Finska Viken drev västerut och bidrog till att isen bredde ut sig över norra Östersjön. Ostliga vindar sköt ihop isen mot Svenska kusten.

Isen nådde sin maximala utbredning den 3-4 mars. Då låg isgränsen i höjd med Landsort och vidare i en båge mot Ventspils. Vänern och Vättern var helt istäckta och fast is täckte skärgårdarna sydvart till Kalmarsund. Tunn is förekom dessutom i Bohusläns skärgård och tallriksis förekom utanför kusten ut mot Skagen. Denna isutbredning är typisk för en normal isvinter.

Friska till hårda sydvindar den 5-6 bröt upp isen till sjöss och medförde kraftig ispress mot norra Bottenhavskusten. Isen packades även samman utanför Stockholms skärgård och syd om Skärgårdshavet. Blåsig och mildt väder över södra Sverige medförde att isen snabbt bröt upp och skingrades. Sydliga till sydvästliga vindar pressade isen norrut i Bottenhavet och den 14 mars låg södra isgränsen i höjd med Härnösand. Norr därom var isen hårt sammanpackad med kraftiga vallar. Ett drivisbälte låg också längs Ålands södra kust och vidare in i Finska Viken.

Skärgårdsisen i Östersjön bröt upp allt mer, likaså i södra Bottenhavet och i Vänern. I slutet av mars fanns bara porös kvar på sina håll i skyddade vikar. I Vänern låg dock ett isbälte envist kvar utanför Karlstad till den 10 april. Därefter drev isen ut till sjöss och upplöstes. Mälaren var isfri den 15 april. Islossningen var en till två veckor tidigare än normalt.

En vecka in i april släppte ispressen mot norra Bottenhavskusten och mindre råkssystem bildades. Mildt väder och sydliga vindar hade medfört att isen i södra Bottenviken brutit upp i flak tidigare än normalt och mindre öppna områden förekom. Nordliga vindar den 17-19 medförde att isen drev sydvart. Ett halvmåneformat öppet område bildades utanför den fasta skärgårdsisen i norra Bottenviken. Isen i norra Bottenhavet släppte från kusterna och blev liggande en tid till sjöss i de centrala delarna nord om Härnösand.

En varm period i slutet av april och i början av maj medförde att isen smälte undan snabbt främst på Svenska sidan i Bottenviken, Norra Kvarken och norra Bottenhavet. Den 5 maj var det således öppet vatten till sjöss och i huvudfarlederna från Piteå och sydvart. Däremot fanns ett isfält med mycket tät grov drivis med vallar på Finska sidan. Bälten med ruten drivis och isbumlingar förekom i centrala delen av norra Bottenhavet.

Isavsmältningen som var tidigare än normalt fortsatte. I mitten av maj trängde kylig luft ner med nordliga vindar. Skärgårdsisen i norra Bottenviken bröt därmed upp och drev till sjöss. Samtidigt blev det helt isfritt i Bottenhavet. Den 18 maj var det öppet vatten på Svenska sidan i Bottenviken, en vecka tidigare än normalt. Tät ruttnande drivis fanns dock kvar utanför Finska kusten i Bottenviken. Den 23 var det helt isfritt.

SUMMARY OF THE WINTER SEASON AND ICE-BREAKING ACTIVITIES 1993/94

ICE DEVELOPMENT

In terms of ice extension, the winter of 1993/94 can be characterized as normal. When the ice situation culminated, at the beginning of March, the boundary of continuous ice went from off Landsort curving away across the Baltic to Ventspils on the Latvian coast. South of it there was a belt of ice stretching along the Swedish coast as far as Kalmar. In February and the early days of March, when the ice cover extended over the northern part of the Baltic, mass media reported on extreme ice conditions. The fact is that ice development was almost completely such as could be expected in a normal year. That the situation was experienced as extreme no doubt had to do with the fact that the winters of the last six years were unusually mild.

The relatively large extension of the ice was of short duration and the ice melted away rapidly.

Ice formation of a more "permanent" nature began in the Bay of Bothnia about November 22, which was roughly a month later compared with last season's early freezing in late October. However, in the eastern part of the Gulf of Finland ice formation had started already on November 11 due to a spell of intense cold over Eastern Europe. New ice occurred in late November also in sheltered coves of the Sea of Bothnia and in the northern Lake Vänern area.

A period of cold weather set in on December 10 and ice formed more generally in the archipelagos of the Bay of Bothnia, Lake Mälaren and Lake Vänern. Strong southerly winds in mid December caused new ice at sea to get compacted towards the northern coast of the Bay of Bothnia. The next period of cold weather occurred during Christmas, resulting in a thin ice cover on the greater part of the Bay of Bothnia. Ice also formed on Northern Kvarken and southward along the coast down to Skagsudde.

The ice broke up again around New Year and got compacted in the north. During January, however, freezing on the Bay of Bothnia continued. The ice grew in thickness and ridges developed. To begin with, in the central parts there was mostly open water and new ice. An ice-belt formed along the coast southward down to Sundsvall. South-east winds periodically resulted in ice-pressure on the coast, and jammed brash barriers occurred in the harbour entrances. Short spells of cold weather were recorded throughout January also in Southern Sweden, and freeze-over occurred on inner coves of the northern and central parts of the Baltic, Lake Mälaren as well as sheltered coves of Lake Vänern.

The cold weather persisted throughout February all over Scandinavia. A powerful high pressure predominated, with clear and cold weather in the north and cold north-east winds over the Baltic. In the early days of February ice formed all along the coast of the Sea of Bothnia and in the Baltic archipelagos. In mid February, the Sea of Bothnia and the Åland Sea were completely covered with ice. Lake Vänern froze over more and more, as did the archipelagos of the middle Baltic area, Kalmarsund, the coastal waters of eastern Gotland, as well as the Gulf of Finland.

In mid February the ice on the Sea of Bothnia drifted eastward and ice-conditions along the Swedish coast became fairly easy. Leads opened periodically but were soon covered with a thin, even sheet of ice. The ice situation in the northern part of the Baltic and on the Åland Sea, however, worsened during the last week of February as ice from the Gulf of Finland drif-

ted westward adding to the ice cover in the northern part of the Baltic. Easterly winds caused the ice to press against the Swedish coast.

The ice reached its maximum extension on March 3 - 4. By that time the ice boundary extended from Landsort curving across the Baltic to Ventspils. Lake Vänern and Lake Vättern were completely covered with ice, and fast ice covered the archipelagos southward as far as Kalmarsund.

Thin ice occurred in the Bohuslän archipelago, and pancake ice covered the coastal waters towards Skagen. The extent of ice just described is typical of the situation during a normal winter.

Fresh to strong south winds on March 5 - 6 broke up the ice at sea, causing the ice to press heavily against the northern coast of the Sea of Bothnia. The ice also got compacted off the Stockholm archipelago and south of the Skärgård Sea. Windy and mild weather over Southern Sweden resulted in a rapid breakup and dispersion of the ice. Southerly to south-west winds pressed the ice northward in the Sea of Bothnia, and on March 14 the southern ice boundary was extending from off Hämösand. North of it the ice was strongly compacted forming heavy ridges. A packice belt stretched along the southern coast of Åland and further into the Gulf of Finland.

The ice sheets in the Baltic archipelagos broke up more and more, as did the ice in the southern part of the Sea of Bothnia and on Lake Vänern. At the end of March there only remained porous ice here and there in sheltered coves. On Lake Vänern, however, an ice belt persistently remained off Karlstad until April 10. Then the ice drifted out to sea and melted away. Lake Mälaren was ice-free on April 15. Ice breakup was one to two weeks earlier than normal.

One week into April the pressure of the ice on the northern coast of the Sea of Bothnia eased off and small systems of leads were formed. Mild weather and southerly winds had caused the ice in the southern part of the Bay of Bothnia to break up into floes earlier than normal, and minor open areas occurred. Northerly winds between April 17 - 19 caused the ice to drift southward. A semilunar open area was formed outside the fast ice in the archipelago of the northern part of the Bay of Bothnia. The ice in the northern Sea of Bothnia area got free from the coasts, drifted out and remained for a time at sea, in the middle area north of Hämösand.

A spell of warm weather at the end of April and the beginning of May made the ice to melt away rapidly, above all on the Swedish side of the Bay of Bothnia, Northern Kvarken and the northern part of the Sea of Bothnia. Thus on May 5, there was open water at sea and in the main fairways from Piteå and southward. On the Finnish side, however, an ice field with very close pack ice and ridges remained. Belts of rotten drift-ice and floebits remained in the middle part of the northern Sea of Bothnia area.

Melting, which had begun earlier than normal, continued. In mid May, cold air was brought down by northerly winds, causing the ice in the archipelagos of the northern part of the Bay of Bothnia to break up and drift to sea. At the same time, the Sea of Bothnia became completely free of ice. On the Swedish side of the Bay of Bothnia there was open water from May 18, which is one week earlier than normal. Close rotten ice then remained off the Finnish coast of the Bay of Bothnia, but on May 23, the Bay of Bothnia was completely ice-free.

ISBRYTARVERKSAMHETEN

Isbrytaren Ymer påbörjade, som första Svenska isbrytare, årets isbrytarsäsong i månadsskiftet november - december. Tack vare ett lindrigt isläge kunde dock inledningsvis verksamheten inskränka sig till dirigering och övervakning av trafiken. Andra hälften av december innebar dock att Ymer fick göra diverse assistanser till hamnarna i norr.

I och med att isen i julhelgen lade sig i Norra Kvarken så sändes nästa isbrytare, Oden, på expedition den 27. Även för hennes del blev inledningen på verksamheten mest stillaliggande med dirigerings- och övervakningsuppgifter. Detta kom även att prägla sysselsättningen för isbrytaren Ale som gick upp till Vänern efter trettonhelgen

Först mot slutet av januari kom assistansverksamheten igång på allvar. Det blev då också behov av flera isbrytare eftersom isen breddade sig sydvart i Bottenhavet. Atle avgick mot Bottenhavet den 22 januari och Tor kom upp i månadsskiftet januari - februari.

Det högtrycksbetonade vädret med prognostiserad fortsatt kyla ställde dock krav på ytterliggare resurser. Eftersom isen förväntades lägga sig i hela Bottenhavet, Ålands hav och i norra Östersjön så beordrades även isbrytaren Frej och Sjöfartsverkets arbetsfartyg Baltica att förberedas för insatser. Frej påbörjade sin assistansverksamhet i Gävlebukten den 9 februari och Baltica den 15. Även i Vänern förlades resurser eftersom assistansbehovet utökades till att omfatta hela Vänern. Hjälpisbrytande bogserbåtar fick därför inhyras för verksamhet i Vänern och i Trollhätte Kanal.

I månadsskiftet februari - mars såg det ut som om istäcket skulle fortsätta att växa sydvart men det högtrycksbetonade vädret avlöstes av lågtryck och milda sydvindar. Dessa vindar var tidvis av stormstyrka. En vecka in i mars hade all is, som legat söder om latituden genom Härnösand pressats upp norr om denna linje. Detta medförde svåra packisproblem med ispress och kraftiga vallområden i norra Bottenhavet, Norra Kvarken och Bottenviken. Sjöfarten i de norra farvattnen fick vidkännas betydande besvär med förseningar och skärpta isklassrestriktioner. Konvojering blev periodvis omöjlig och fartygen fick bogseras av isbrytare ett i sänder med låga assistansfarter. Isbrytarresurserna kunde dock, med anledning av samtidiga lättnader söder om Härnösand, koncentreras till det besvärliga området i norr. Denna issituation blev bestående under hela mars månad. Färjan mellan Umeå och Vasa ställde in sina turer under tiden 6-25 mars beroende på att det trots samtidig insats av två isbrytare ej gick att assistera henne tvärs isskjutningen utanför Vasa.

I samband med att isen bröt upp i norra Östersjön i början av mars uppkom assistansbehov även väster om Landsort och i inloppet utanför Oxelösund. Här klarades den tillfälliga verksamheten med hjälp av inhyrda bogserbåtar.

Baltica och Tor som ej var lämpade för den grova isen i norr fick avsluta sina expeditioner den 15 respektive den 20 mars. Ale fick hjälpa trafiken i Vänern fram till den 12 april. Den sista tiden dock endast för bevakning av trafiken i norra Värmlandssjön där isen envist höll sig kvar.

Den relativt snabba avsmältning i norr gjorde sedan att Frej, Atle och Oden i nämnd ordning kunde avsluta årets insatser i slutet av april och början av maj. Ymer fick stanna kvar och bevaka de sista isarna fram till den 19 maj. Denna avslutning är ca en vecka tidigare än normalt.

Samtliga statsisbrytare utom Njord har varit insatta i isbrytningskampanjen. Njord hölls i beredskap, klar att fullbemannas med en veckas varsel, fram till månadsskiftet februari - mars för det fall att isen skulle växa till i Gotska sjön. Totalt har de sex statsisbrytarna Ymer, Oden, Atle, Tor, Frej och Ale i år utfört 1.620 assistanser varav 230 bogseringar. Detta kan jämföras med siffror från förra årets lindriga vinter då 423 assistanser varav 35 bogseringar utfördes. Hjälpisbrytarna inklusive Arbetsfartyget Baltica har den gångna vintern utfört 449 assistanser jämförts med förra årets 11. Av assisterade fartyg har 38% varit svenskregistrerade.

Krav på isklass och tonnagesstorlek har löpande införts under vinterns gång beroende på issvårigheterna. Under de svåra förhållandena i mars krävdes fartyg med lägst isklass 1A och över 4000 ton dödvikt för assistans till Bottenvikshamnarna respektive 1A och över 3000 ton dödvikt till hamnarna i norra Bottenhavet. Till hamnar i mellersta och södra Bottenhavet krävdes lägst isklass 1B och fartyg över 2000 ton i en månad under högvintern. Till Vänerhamnarna krävdes som mest fartyg över 1300 ton dödvikt med lägst isklass 1B. Även till Mälaren, hamnar i Ålands hav samt norra och mellersta Östersjön har restriktioner varit aktuella. Utöver dessa krav har också under större delen av vintern särskilda restriktioner gällt för flodtonnage. Oavsett om sådana fartyg uppfyllt gällande isklasskrav eller ej.

ICE-BREAKING ACTIVITIES

About December 1, the Ymer as the first Swedish ice-breaker opened the year's ice-breaking season. Thanks to easy ice-conditions, initial activities were restricted to traffic routing and supervision. During the second half of December, however, the Ymer had to carry out several assistance missions to northern harbours.

With the freeze-up in Northern Kvarken during Christmas, another ice-breaker, the Oden, was sent out on duty on December 27. To begin with, she too was mostly lying still confined to routing and supervising tasks. That was also typical of the initial activities of the Ale ice-breaker which set out for Lake Vänern after the Twelfth Day holidays.

It was only toward the end of January that assistance activities got into full swing. As the ice extended southward in the Sea of Bothnia during this period, more ice-breakers were needed, and the Atle sailed for the Sea of Bothnia on January 22, followed by the Tor about February 1.

However, due to the cold weather with predominating high pressure and forecast prolonged coldness, still more resources were needed. As complete freeze-over of the Sea of Bothnia, the Åland Sea and the northern Baltic area was expected, also the ice-breaker Frej and the SjöV work ship Baltica were ordered to commission for duty. The Frej started assistance activities in the Bay of Gävle on February 9, and the Baltica on February 15. Resources were also located in Lake Vänern, since the need for assistance soon extended to the whole of Lake Vänern. Therefore, tugs were leased as auxiliary ice-breakers and assigned for operation in Lake Vänern and on the Trollhättan Canal.

About March 1 it looked as if the ice cover should continue to grow southward, but the predominating high pressure weather was then replaced by low pressure and mild southerly winds which periodically reached gale force. One week into March all of the ice covering the waters south of the latitude through Härnösand had been pressed upward north of this line. As a result, severe pack-ice problems with ice-pressure and difficult ridge areas developed in the northern part of the Sea of Bothnia, Northern Kvarken, and the Bay of Bothnia. Shipping in northern waters encountered significant difficulties, with consequent delays as well as ice-class restrictions. Periodically, convoying was impossible and ships had to be towed by ice-breakers one at a time, resulting in slow assistance speeds. Thanks to the simultaneous occurrence of easier conditions south of Härnösand, however, ice-breaking resources could be concentrated on the difficult areas in the north. The ice situation remained unchanged throughout March. The ferry between Umeå and Vasa had to suspend traffic between March 6 and 25 as it was impossible to assist her across the rafting ice off Vasa, despite the combined efforts of two ice-breakers.

As the ice broke up in the northern Baltic area at the beginning of March, there was a need for assistance even west of Landsort and in the entrance off Oxelösund. These temporary operations were managed by leased tugs.

Not being built for such ice thicknesses as occurred in the northern waters, the Baltica and the Tor had to finish off their activities on March 15 and 20, respectively. The Ale continued to assist shipping on Lake Vänern until April 12, the last few days, however, only supervising traffic in the northern part of Lake Värmland, where the ice remained persistently.

Fairly rapid melting in the north then allowed the Frej, the Atle and the Oden to conclude operations for the season, in the order just mentioned, at the end of April and the beginning of May. The Ymer had to remain until May 19 to supervise the remaining ice cover. This closing date is about one week earlier than normal.

All of the state ice-breakers except the Njord were engaged in the season's ice-breaking campaign. The Njord remained on standby until about March 1, ready for being fully manned at a week's notice in case the ice should grow significantly in the Gotland Sea.

The six ice-breakers YMER, ODEN, ATLE, TOR, FREJ, and ALE this year carried out a total of 1.620 assistance missions, including 230 towage assignments. These figures can be compared with those of last year's mild winter, when only 423 assistance missions including 35 tows were done.

The auxiliary ice-breakers including the work ship Baltica during the past winter carried out 449 assistance operations, as compared to 11 last year. Of the ships assisted, 38 % were registered in Sweden.
















Ice-class and tonnage restrictions were introduced in due course during the winter as required by the ice-conditions. During the period with difficult conditions in March, ships were required to have minimum ice-class 1A and over 4000 t deadweight for assistance to the harbours of the Bay of Bothnia, and 1A and over 3000 t d.w. to the harbours in the northern part of the Sea of Bothnia. To harbours in the middle and southern parts of the Sea of Bothnia, min. ice-class 1B and ships of over 2000 t were required for a period of one month in the height of the winter. The max. requirements for assistance to the harbours in Lake Vänern were ships over 1300 t d.w. and min. ice-class 1B. Restrictions were also imposed on ships bound for Lake Mälaren, harbours in the Åland Sea and the northern and middle Baltic areas. In addition to these restrictions, special restrictions were also in force for river tonnage most of the winter, whether such ships met the existing ice-class requirements or not.

BESKRIVNING AV ISUTVECKLINGEN OCH VERKSAMHETEN MED KARTOR

Description of the ice development and activities with charts


TECKENFÖRKLARING

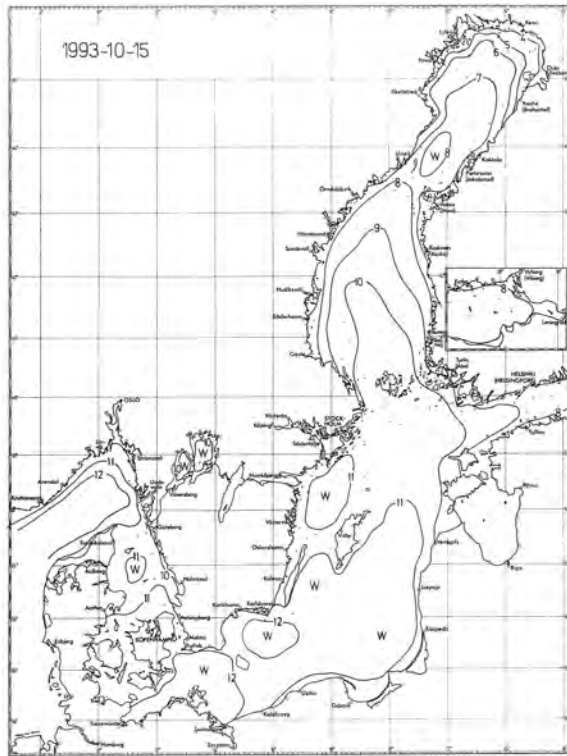
Explanation of symbols

	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

Avkylningen av ytvattnet har tagit fart framför allt i skärgårdsområdena. Mest anmärkningsvärt är Bottenviken. Ytvattentemperaturen var där större delen av sommaren och förhösten 1-2 grader varmare än normalt. Under senare delen av oktober sjönk den till 1-2 grader under normalt.

En jämförelse kan göras med oktober föregående år. Då var vattentemperaturen likartad men däremot fanns redan ett fast istäcke i den nordligaste skärgården.

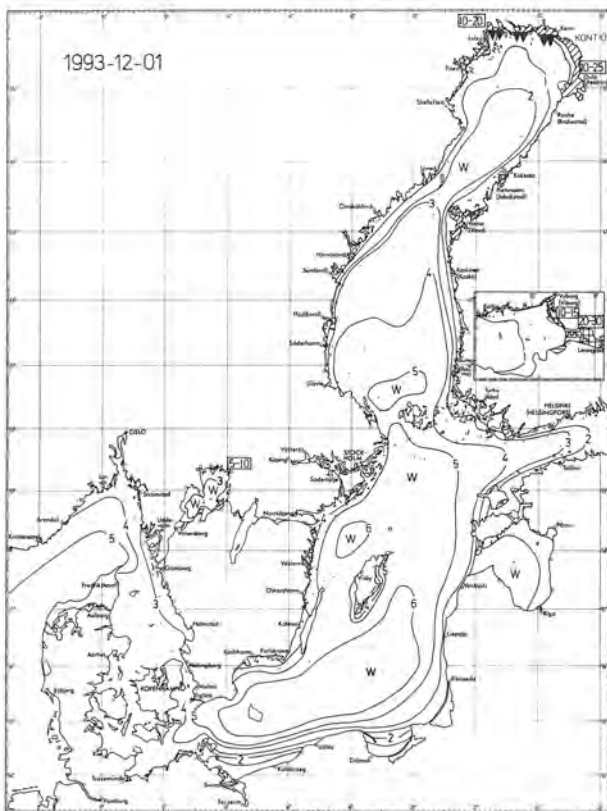
I övriga havsområden har ytvattentemperaturen varierat i förhållande till den normala. Mot slutet låg den dock under den normala i samtliga områden.



NOVEMBER

Vattentemperaturen låg i allmänhet något under den normala. Mesta tiden var underskottet i yttemperaturen 0.5 - 1.0 grader. Vid Bohuskusten var det tidvis 2-3 grader kallare i vattnet än normalt. Det mesta får tillskrivas de kalla ostliga vindarna. Undantag från de övriga farvatten visade Bottenhavet där temperaturen låg ca 0.5 grader högre än normalt.

Trots den kraftiga vinterkylan över östra Europa med kalla ostliga vindar över Östersjön gick isläggningen i de svenska farvattnen mycket långsamt. Luften värmdes upp över Östersjön och sydliga vindar över Bottenviken höll temperaturen uppe. Omkring den 22 bildades det mer permanenta istäcket i de inre delarna av Bottenvikens skärgårdar, vilket är normalt datum. Sedan uppträdde is på allt fler ställen i bland annat skyddade vikar i Bottenhavet och i norra Vänern. I östra Finska viken till St Petersburg däremot lade sig isen redan den 11 november.

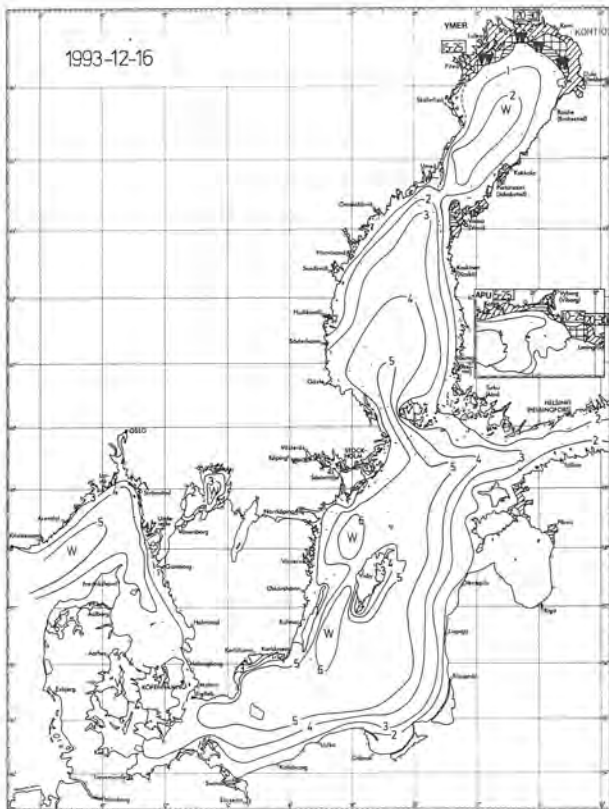


DECEMBER

- 1 Inre skärgårdens vikar fast is. Syd om Halsöklippor i inloppet till Karlsborg en smal stampisvall, likaså utanför Kemi. YMER på väg mot Bottenviken. Besöker hamnarna i Bottenhavet.
- 2 Fortsatt press i stampisvallen.
- 3-4 Oförändrat.
- 5 Smalt issörjebälte i inloppet till Luleå och Karlsborg driver ut och skingras.
- 6 Spridda issörjebälten utanför norra Bottenvikens skärgårdar. YMER befinner sig i Bottenviken och påbörjar därmed isbrytningsverksamheten för säsongen.
- 7 Issituationen lindrig.



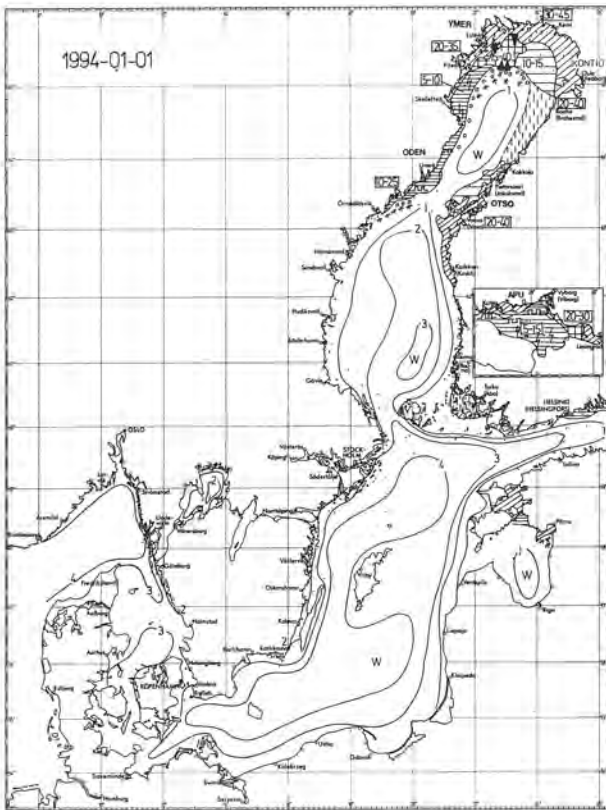
- 8 Sammanpackat issörjebälte vid iskanten i inre skärgården.
- 9 Ingen press i issörjebältet.
- 10 Nyis och bälten med issörja förekommer närmast kusten sydvart till Skelleftebukten.
- 11-12 Nyisbildningen fortsätter längs kusten i norra Bottenviken.
- 13 Nyisen sträcker sig ut förbi yttre grunden. Fasta skärgårdsisen växer till.
- 14 Nyisbildning nära kusten sydvart till Norra Kvarken.
- 15 Nyisen bryter upp.



- 16 Nyis och tät drivis vid norra Bottenvikskusten. Svårforcerad stampisvall syd Halsöklippor och vid Larsgrund.
- 17 Stampisvallen flyter isär. Isen driver ut till sjöss.
- 18 Lugnt väder och nyisbildning.
- 19 Kraftig sydvind och isen packas på nytt in mot fastiskanten som nu ligger längre ut.
- 20 Ispressen upphör.
- 21-22 Isläget oförändrat
- 23 Isen börjar driva sydvästvärt.

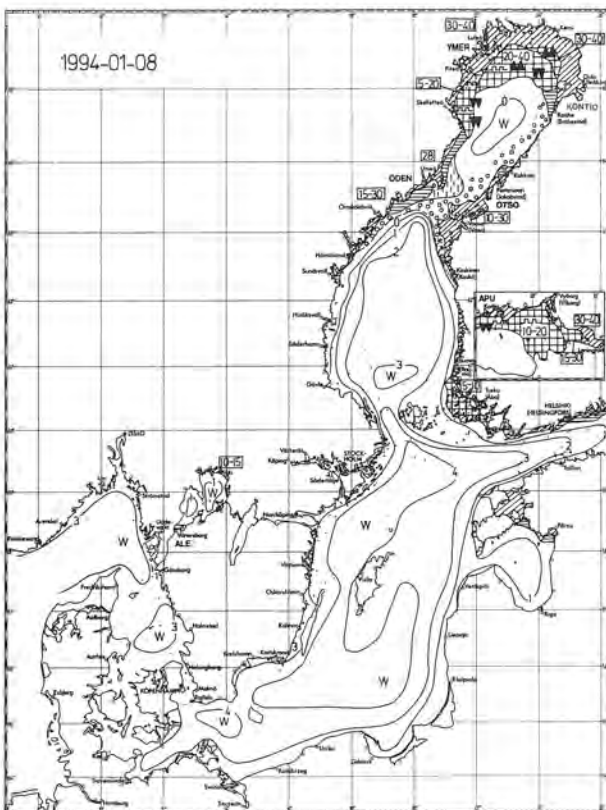


- 24 Grov 20-30 cm tjock is har släppt i Kalix-skärgården och drivit till området vid Farstugrunden. Fortsatt SW-lig isdrift. Nyisbildning i norra Bottenviken.
- 25 Spridd drivis med bälten av relativt grov drivis utanför norra Bottenvikskusten.
- 26 Kraftig nyisbildning. Drivisen fryser ihop. Nyis och issörja sydväst till Holmöarna.
- 27 Norra Bottenviken praktiskt taget istäckt. Nord om Falkensgrund 5-15 cm tjock med inslag av upp till 30 cm tjocka flak, i övrigt nyis. Även stora delar av södra Bottenviken och Norra Kvarken istäckta. Nyis vid Skagsudde. ODEN avgår från Stockholm mot Norra Kvarken.
- 28 Fortsatt nyisbildning och istillväxt. Nyisbildning sprider sig sydväst till Bottenhavets skärgårdar, Mälaren och Väneren.
- 29 Den tunna isen bryter upp och driver nordvärt. Sönderbruten 5-10 cm tjock is i Norra Kvarken. Fartygen klarar sig själva.
- 30 Öppet vatten ute till sjöss. Drivisbälten nära kusterna, hopskjuten och sammanpackad is i norra Bottenviken.
- 31 Den nordliga isdriften upphör. Stampisvall vid iskanten 6 nm S Mälaren - 4 nm SE Farstugrunden.



JANUARI

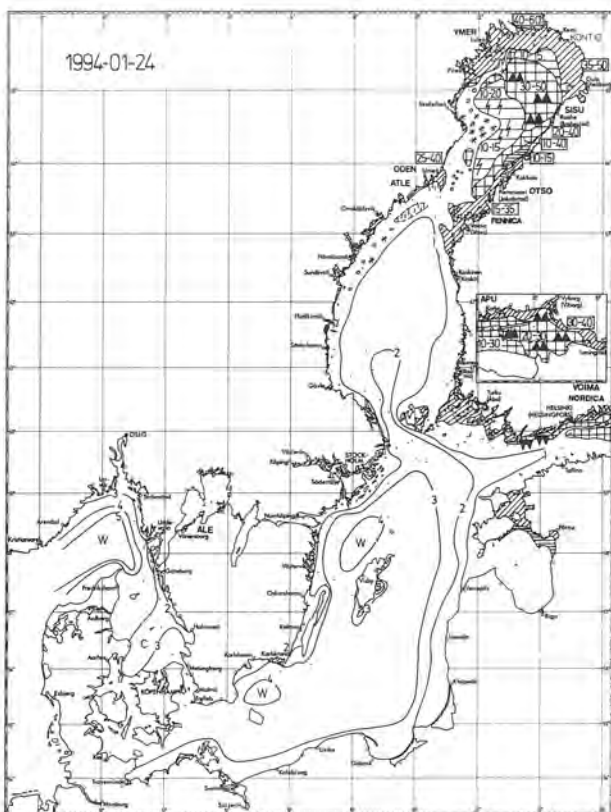
- 1 Isläget oförändrat.
- 2 Svag SE-lig isdrift. Sprickor och smala råksystem bildas. Nyisbildning.
- 3 Smala råksystem blandat med vidsträckt grova flak utanför svenska kusten i norra Bottenviken. Nyis i råkarna.
- 4 Snabb nyisbildning och istillväxt. 10-20 cm tjock relativt jämn is sydvart längs kusten, 5-10 cm tjock med infrusna grövre flak från Nordvalen mot Sydostbotten och Skagsudde. Nyis utanför Brämön.
- 5 Istillväxt. Assistansbehov i Norra Kvarnen. Hopskjuten nyis i Vänersborgsviken.
- 6 I norra Bottenviken 15-40 cm tjock sammanfrusen drivis ca 20 nm ut från kusten, 5-20 cm tjock is längre sydvart. Öppet vatten i de centrala delarna av Bottenviken.
- 7 Isen driver mot svenska kusten och skjuter ihop. Sammanpackat issörjebälte i Sundsvallsbukten. ALE avgår mot Väneren.



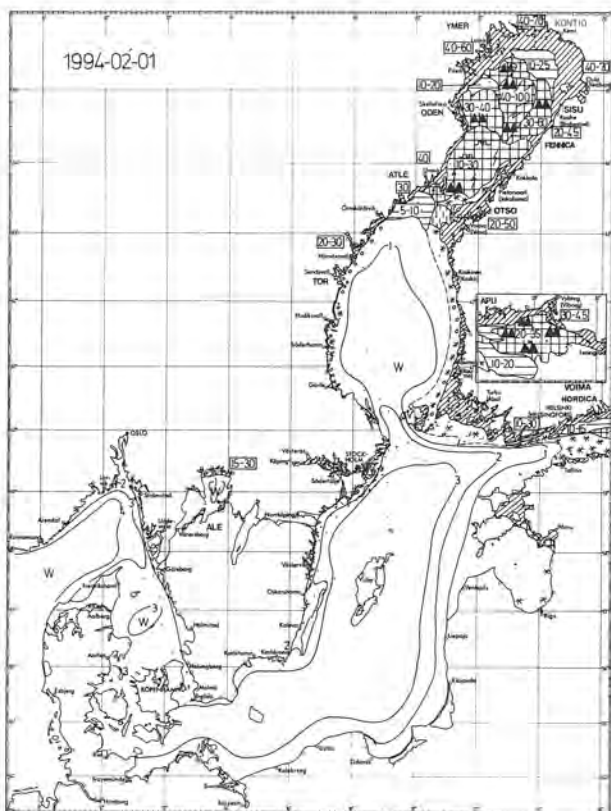
- 8 Ispressen upphör och isen börjar släppa från kusten.
- 9 Ostlig isdrift. Råksystem från Farstugrunden och sydvart längs svenska kusten till Norra Kvarnen. Spridd drivis och issörja längs Bottenhavskusten.
- 10 Svag vind, nyisbildning och istillväxt. Stora delar av Bottenviken täckt av is. Öppet område i centrala och östra Bottenviken. Nyis omväxlande med drivisbälten sydvart längs Bottenhavskusten till Gävle.
- 11 Istillväxt följt av tilltagande SE-lig vind och isläget försämras vid svenska kusten.
- 12 Svag isdrift.
- 13 NW-lig isdrift. Isskjutning i norra Bottenviken och i inloppet till Umeå. Sammanpackad issörja vid Bottenhavskusten.
- 14 Ispressen upphör. Isbältena flyter isär. Stort öppet område i Skelleftebukten. Isen i södra Vänersborgsviken har släppt och drivit ut till sjöss.
- 15 Kraftigt sydlig isdrift. Råk bildas utanför kusten i norra Bottenviken. Isen längs norra Bottenhavskusten driver ut och skingras.



- 16 Den sydliga isdriften avstannar och nyis börjar bildas i nyöppnade råkar.
- 17 Nyis täcker större delen av de nyöppnade områdena i Bottenviken. Isfält med grov is i området Ulkokalla - Bjuröklubb - Farstugrunden - Oulu 1. Tät drivis på finska sidan i Norra Kvarken. Nyisbildning till sjöss i Vänern.
- 18 Bottenviken helt istäckt. På svenska sidan mest jämn is 5-10 cm tjock. Nyis bildas i södra Bottenhavets och norra Östersjöns skärgårdar och till sjöss i Vänern och Mälaren.
- 19 Istillväxt. Begynnande isskjutning i Bottenviken och Norra Kvarken. Isläggningen i Vänern upphör.
- 20 Nordlig isdrift och vallbildning vid svenska kusten i norra Bottenviken. Stampisvallar utanför kusten Umeå - Örnsköldsvik.
- 21 SSW-lig kuling och kraftig vallbildning i norra Bottenviken. Öppet område i Skelleftebukten. Södra iskanten sammanpackad går Kokkola fyr - 10 nm NE Nordvalen - Väktaren - Skagsudde.
- 22 Ostlig isdrift och bred råk bildas längs svenska kusten från Norströmsgrund och sydvart. Isbältet Väktaren - Skagsudde driver ut. ATLE avgår mot Bottenviken.
- 23 Isdriften upphört. Isläget lindrigt på svenska sidan.

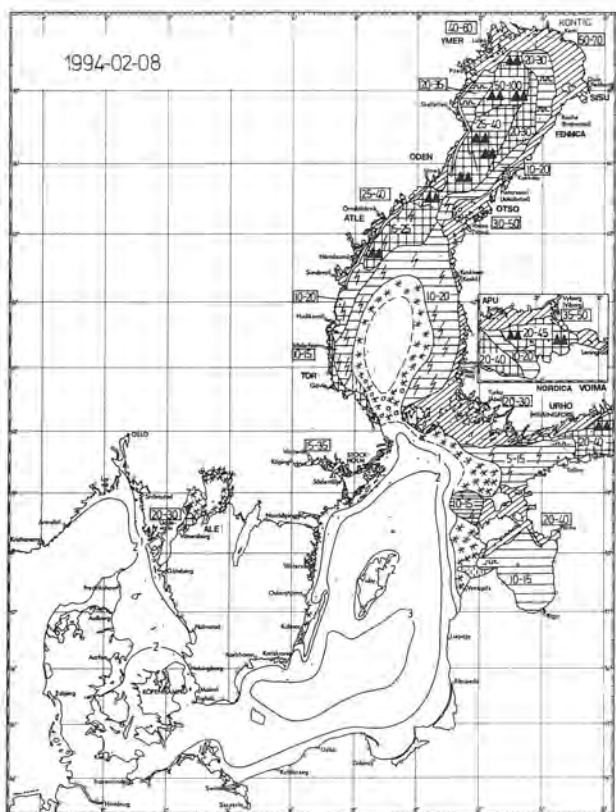


- 24 Kraftig SW-lig isdrift. Grova flak runt Farstugrunden. Is från Västra Kvarken driver förbi Väktaren.
- 25 Nyis täcker nya råksystemen. Nyisbildning längs Bottenhavskusten. Skelleftebukten täckt med delvis hopskjuten is 5-20 cm. Hopskjuten is utanför Bjuröklubb och St. Fjäderägg.
- 26 Mycket varierande is/istjocklekar i södra Bottenviken.
- 27 Ostlig kuling och vallar bildas vid svenska kusten i Bottenviken. Stampisvallar i inloppet till Bottenhavshamnarna norr om Sundsvall.
- 28 Sydvästlig isdrift. Nyisbildning längs Bottenhavskusten. Isläget försämrat på svenska sidan. Svårforcerat vid Farstugrunden men sprickor bildas. Råk Malören - Oulu 1. Kraftig isdrift genom Norra Kvarken.
- 29 Sydlig isdrift som avtar. E-W-liga råkar. Nyis bildas snabbt. Den grova isen sydvart från Nordvalen ligger på finska sidan medan nyis täcker svenska kusten.
- 30 Isen driver tillfälligt nordvart. Den spridda drivisen packas samman i norra Bottenhavet. Grov sjö utanför Väktaren. TOR anländer till mellersta Bottenhavet och inleder sin assistanse verksamhet.
- 31 Stampvallar vid Bottenhavskusten. Därutöver öppet vatten.

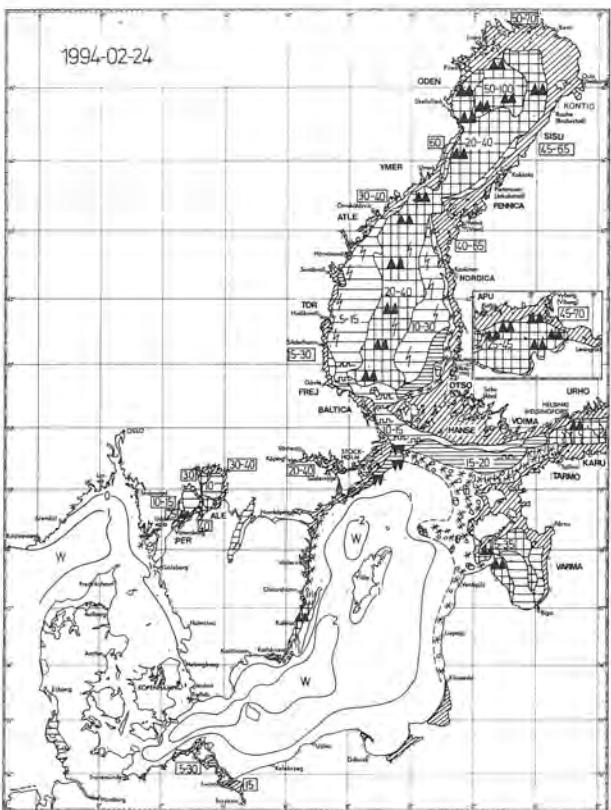
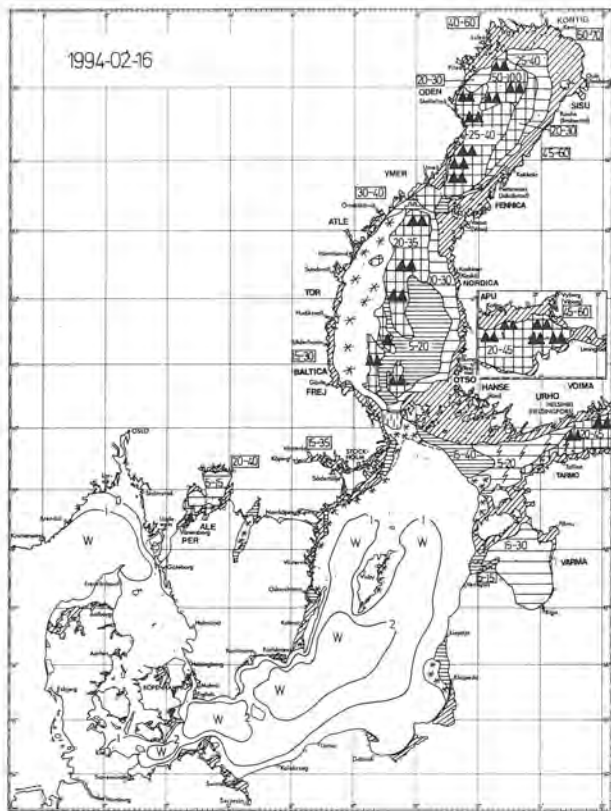


FEBRUARI

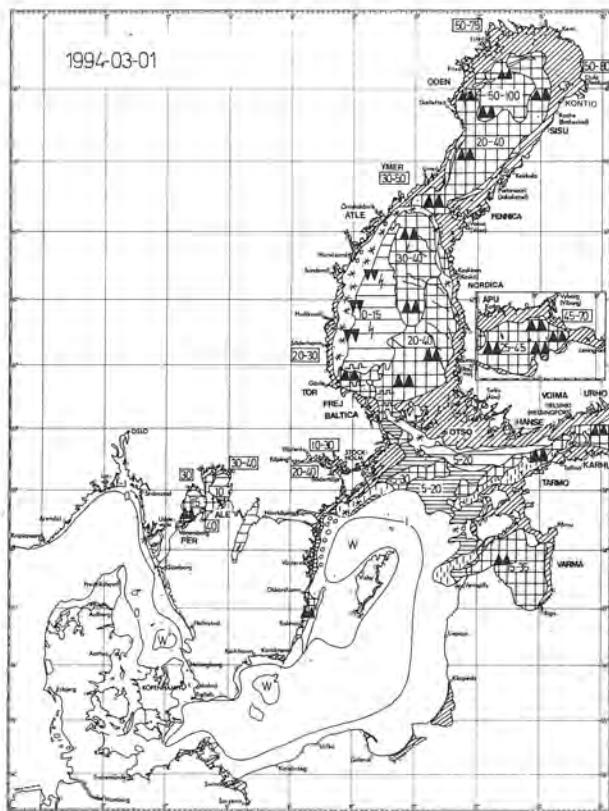
- 1 Nyisbildning och istillväxt. Besvärligt i Bottenviken.
- 2 Nyisen driver in mot Bottenhavskusten. Sammanpackad nyis, issörja i ett bälte även vid södra Bottenhavskusten och i Vänersborgsviken. Snabb nyisbildning längs finska Bottenhavskusten.
- 3 Västlig isdrift. Sammanpackat isbälte längs hela svenska Bottenhavskusten. Bälte med tunn is driver västvärt utanför den finska kusten. Isläget försämras.
- 4 Svag vind och kallt. Istillväxt och isen breder ut sig. Isläget längs södra Bottenhavskusten försämras. TOR går sydvart och rekognocerar. Isläget försämras även i Väner. Isläggning i norra och mellersta Östersjöns skärgårdar.
- 5 Tunn is skjuter ihop i Gävlebukten och isutbredningen fortsätter. Södra iskanten i höjd med Sundsvall och vidare sydvart 10 nm utefter kusten. Vid finska kusten 30 nm ut.
- 6 Högtryckssituation och kallt. Stampisvallar vid södra Bottenhavskusten. Isläget i Bottenviken stabilt, men svårt.
- 7 Fortsatt svaga vindar. Svag nordlig isdrift och sprickor bildas i isfältet i Gävlebukten. Nyisbildning.



- 8 Sprickor och små rårar bildas. Täcks med nyis. Isutbredningen fortsätter sakta.
- 9 Besvärligt i norra Bottenviken. Nordlig ispress. Smal kustråk Gävle Örnsköldsvik, men den täcks av nyis. FREJ avgår från Stockholm för isbrytningsverksamhet i Gävlebukten.
- 10 Istillväxt. Svag isdrift mot svenska kusten.
- 11 Isläget försämras sakta vid svenska kusten. Lätt ispress. Råk bildas längs finska Bottenhavskusten. Läget försämras i Väner. Sammanpackad issörja i farlederna till Stockholm.
- 12 Svag ispress. Nyis bildas i södra Kvarnen och Ålands hav, samt i Värmlandssjön.
- 13 Sydvästlig vind i norr och kraftig ispress i Norra Kvarnen och Bottenviken. Smalt råksystem bildas utanför södra Bottenhavskusten. Grova drivisflak från Finska viken uppträder vid Bogskär.

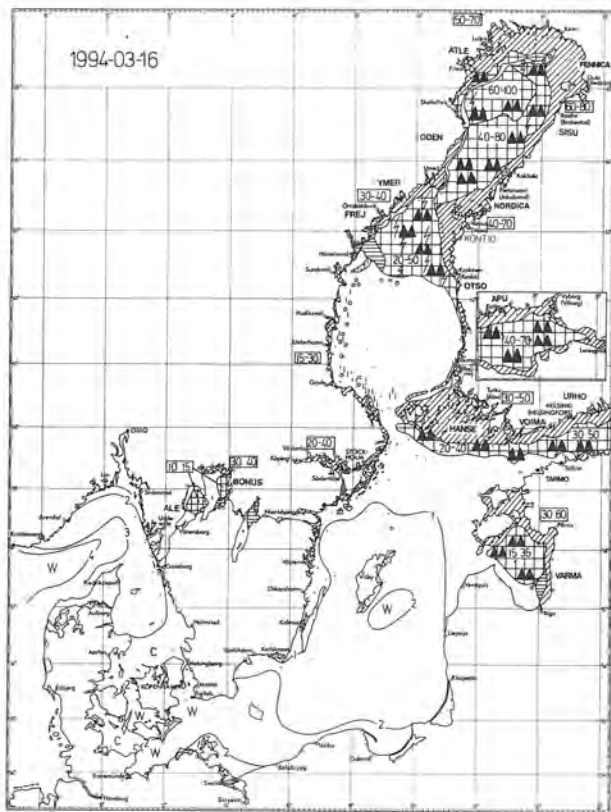


- 14 Ispressen upphör. Ostlig och sydostlig isdrift öppnar råk upp mot 10 nm bred utanför Bottenhavskusten, Järnäs och sydvart. Isläggning i Värmlandssjön.
- 15 Nyis bildas i den breda råken. Istillväxt även i de södra farvattnen.
- 16 Sydvästlig vind över Bottenviken och smal råk bildas. Nyisbildning i Bottenhavet och i norra och mellersta Östersjön. BALTICA assisterar i södra Bottenhavet, BG PER i Vänern.
- 17 Nyisbildning och istillväxt. Isen breder ut sig i norra Östersjön. Kalmarsund besvärligt.
- 18 Svaga vindar och kallt. Isen breder ut sig. Jämn is på svenska sidan i Bottenhavet och vidare sydvart i Ålands hav. Mycket grov is i området kring Farstugrunden.
- 19 Isläget stabilt. Istillväxt.
- 20 Isläget i stort oförändrat. Nyisen i norra Östersjön trycks in mot svenska kusten och issörjebälte bildas vid fastskanten.
- 21 Ostlig vind i södra farvattnen. Isläget börjar blir försämrat i södra Bottenhavet och söderut. Issörja i vissa hamnar i södra Östersjön och Öresund, främst danska sidan.
- 22 Ostvinden avtar men läget i Ålands hav försämrat, likaså i Vänern. Lokalt kraftig isskjutning i Norra Kvarken.
- 23 Ispress mot svenska kusten i Ålands hav. I övrigt är isläget ganska stationärt.
- 24 Isläget i stort oförändrat.
- 25 Nordvästlig vind och råksystem öppnas vid svenska kusten i Bottenviken, 5-10 nm bred råk längs Bottenhavskusten till Gävle. I Ålands hav driver isen sydostvart. Grova flak vid Svenska Björn. Råk utanför Sandhamn. Isgränsen i höjd med Landsort.
- 26 Isdriften avstannar. Grova flak syd Svenska Björn. Öppet vatten 6 nm utanför svenska Östersjökusten, därutöver ett smalt drivisbälte ner mot Ölands norra udde.
- 27 Råksystem täcks med nyis. Sydlig isdrift i Bottenhavet och isläget försämras i södra delen.
- 28 Isläget skärps i södra Bottenhavet, Ålands hav, norra Östersjön och i Vänern. Sydvästlig isdrift och isläggning. Flak från Finska viken driver ut. Tät och spridd drivis sydvart till Oskarshamn.

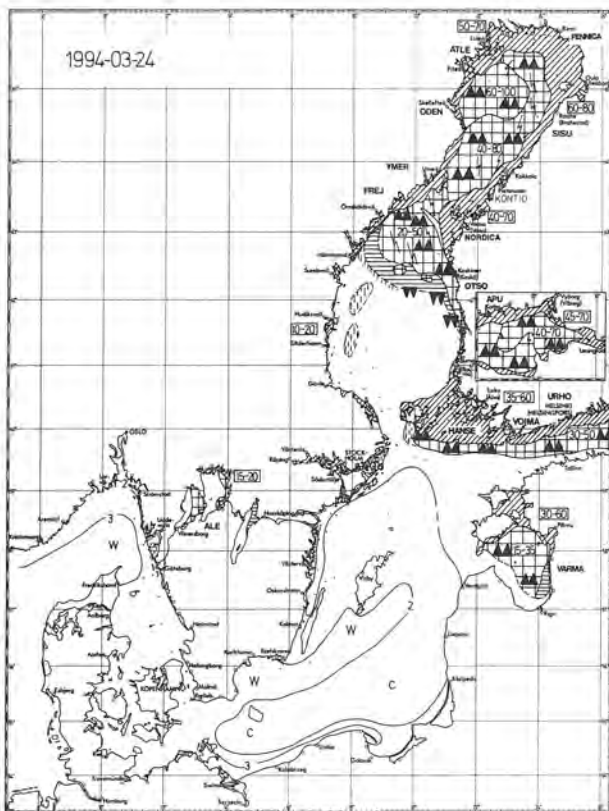


MARS

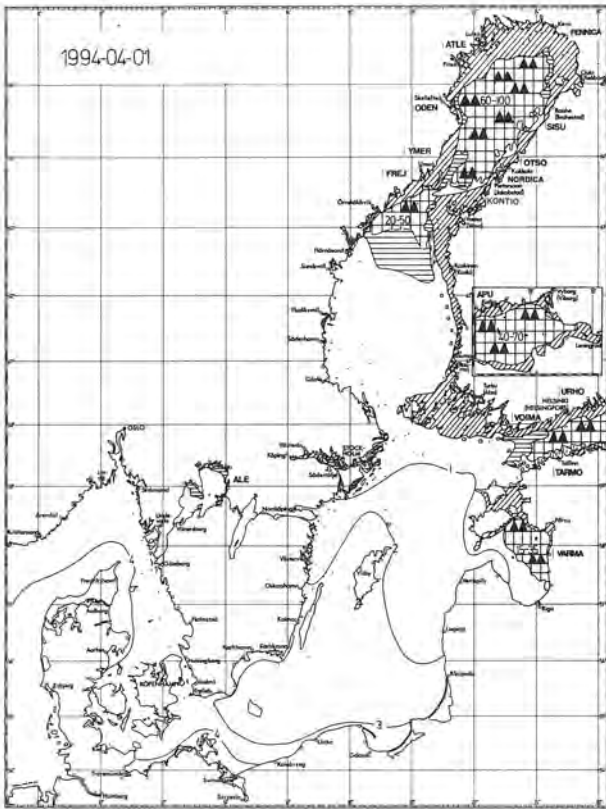
- 1 Till en början västlig isdrift i södra Bottenhavet med vallbildning, därefter små ändringar.
- 2 Nyisbildning och istillväxt. Nyis och tallriksis bildas vid Bohuskusten och driver ut.
- 3 Isläget besvärligt. Stor anhopning av fartyg som har problem Grundkallen och sydvart. Bälte av issörja, tallriksis ut mot Skagen. Isutbredningen maximal. Gränsen Landsort - Ventspils.
- 4 Isen börjar driva nordvart. Kraftig ispress i norr under kvällen och natten. Ost - västliga råkar bildas i södra Bottenhavet. Svagare nordlig ispress i norra Östersjön.
- 5 Nordlig isdrift och ispress i norra kustområden. Råk Gävle - Grundkallen och vidare nord om Åland. Ispress i norra Östersjön och Vänern. Iskanten Almagrundet - Vilsandi på Ösel.
- 6 Mycket kraftig nordlig ispress. Mycket svårforcerat. Råken i södra Bottenhavet vidgas. Isen bryter upp i södra Kvarken och driver ut i Bottenhavet. Öppet på svenska sidan i Ålands hav. Vallområden utanför Sandhamn och i bäge mot finska Utö. Ispress i Vänern.
- 7 Fortsatt kraftig ispress i Norra Kvarken. Svårforcerat. Isläget förbättras i södra Bottenhavet och Östersjön. Västsydvästlig vind. Bälte av sönderlagen drivis i Stockholms skärgård.
- 8 Tilltagande sydvästlig vind och isläget förbättras i södra Bottenhavet och norra Östersjön. Plusgrader. Fortsatt svårt i norr.
- 9 Västlig vind även i Bottenviken. Sprickor och smala råkar. Från Skagsudde och sydvart råk, som syd om Sundsvall vidgas och blir mer än 15 nm bred. Syd om Finngrundet öppet vatten. Plusgrader och regn tår på isen i Östersjön. Råk längs Värmlands näs.
- 10 Fortsatt förbättring. Isen sönderbruten i små och stora flak i isfältets södra delar. Is släpper från norra Östersjöns skärgårdar och driver ut till sjöss. Fortsatt besvärligt i Norra Kvarken.
- 11 Sydvästliga vindar och plusgrader. Stampisvall väst om Landsort. Isen i Kalmarsund sönderbruten.
- 12 Sydvästvindar och mildt. Assistanse behov endast norr om Ulvöarna. Iskanten har flyttat nordvart till i höjd med Sundsvall. Isen i Vänern bryts alltmer sönder.
- 13 Ökad ispress i norra Bottenhavet. Isen i Östersjön och Vänern blir allt porösare.
- 14 Isen börjar driva sydvästvart och sedan sydvart. Råken i norra Bottenhavet fylls. Ispress i Norra Kvarken upphör.
- 15 Västlig vind och råken i norra Bottenhavet öppnas nordvart via Bonden till Nordvalen. I Vänern öppna områden i de västra delarna, sammanpackad is i de östra.



- 16 Sydvästlig vind. Isen i norra Bottenhavet sönderbruten. TOR och BALTICA avslutar sin isbrytarverksamhet.
- 17 Isläget i stort oförändrat.
- 18 Västlig vind i Bottenhavet medför vissa lättnader i isläget. I övrigt oförändrat. Bälte med drivis 10-20 nm utanför Bohuskusten.
- 19 Smala råksystem vid svenska kusten i Norra Kvarken och relativt lättframkomligt. Nyis bildas nattetid i Vänern.
- 20 Svag sydlig isdrift i Bottenhavet. Drivisbälte från Åland driver sydvar till området Söderarm - Nyhamn. Råk bildas syd om Åland via finska Utö och vidare mot Hangö. Is uppträder Flötjan - Svenska Björn. Sydvästlig isdrift i Vänern.
- 21 Isen i Ålands hav och nordligaste Östersjön driver sydostvar och issituationen förbättras.
- 22 Mot kvällen tilltagande nordlig isdrift skapar ispress. I de stora farlederna i norra och mellersta Östersjön öppet vatten.
- 23 Nordliga isdriften i norr avtar. Isbältet i norra Östersjön packas ihop mot finska kusten. I Vänern har det bildats ett sammanpackat isbälte väst om Lurö skärgård, ett annat utanför Kristinehamn. I övrigt öppet.

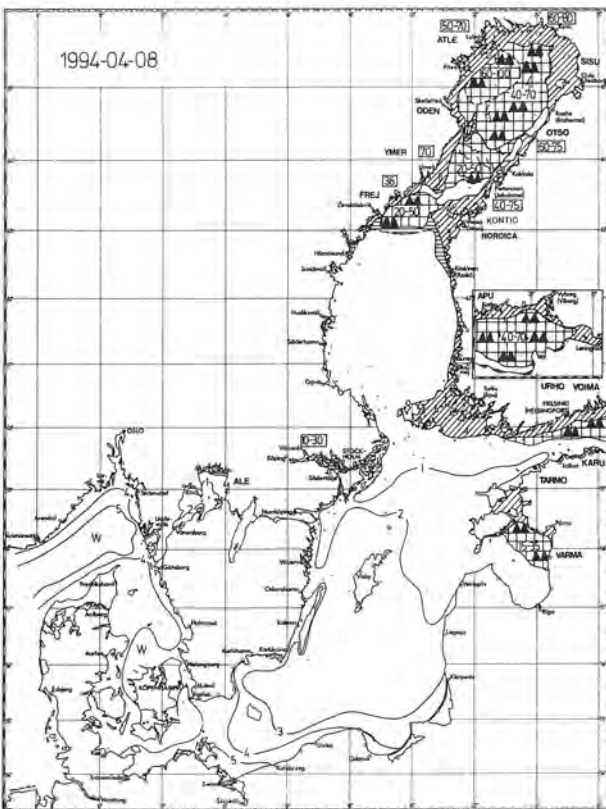


- 24 Frisk ostlig till nordostlig vind i norr skapar ispress mot svenska kusten från Skagsudde och norrut. I Vänern packas isbältena ihop ytterligare.
- 25 Sydlig isdrift. En råk öppnas Farstugunden - Kemi 1 - Oulu 1. En annan från Nordvalen via Bonden och Skagsudde vidare sydvar. ispress nordost om Nordvalen och vid Bjuröklubb. Även isen syd om Skärgårdshavet och yttre Finska viken driver till sjöns. Ispressen i Vänern lättar.
- 26 Fortsatt sydlig isdrift. Isfältet i Bottenhavet ligger till sjöns med breda råkar längs både svenska och finska kusterna. Sydgränsen i höjd med Agö. Råken i norra Bottenviken vidgas men nyisbildning. Isläget förbättras i Finska vikens mynning.
- 27 Svag nordlig isdrift och isen i isfältet i Bottenhavet glider isär.
- 28 Nordlig isdrift. Råken i norra Bottenhavet fylls med drivis norr om Skagsudde och vid Norrskär. Nyisbildning. Råken i Bottenviken täckt med tunn is. Besvärligt i isbältena i Vänern.
- 29 Nordlig isdrift. Vallbildning i nordvästra Bottenhavet. Ispress i norra Bottenviken, norra Vänern.
- 30 Ispressen upphör och isen glider isär.
- 31 Mot eftermiddagen ökad nordlig isdrift och ispress. Södra iskanten i höjd med Högbonden sydostvar.

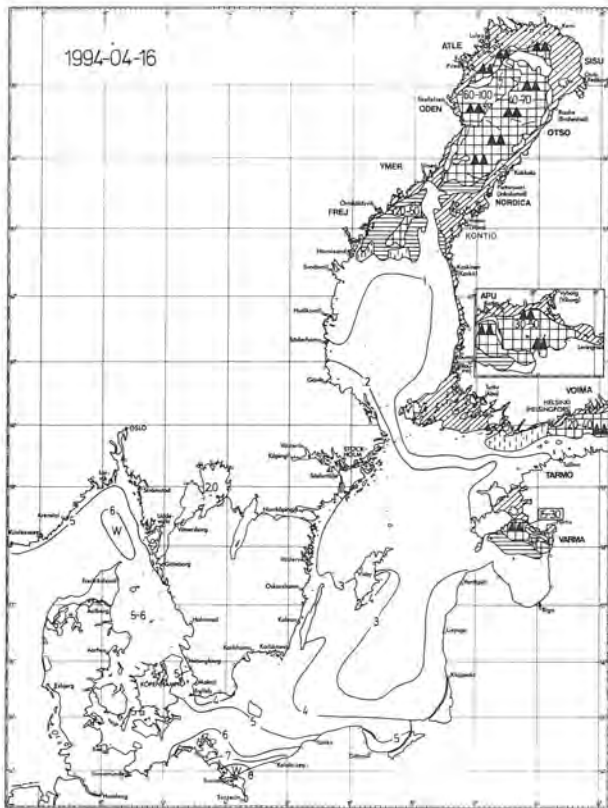


APRIL

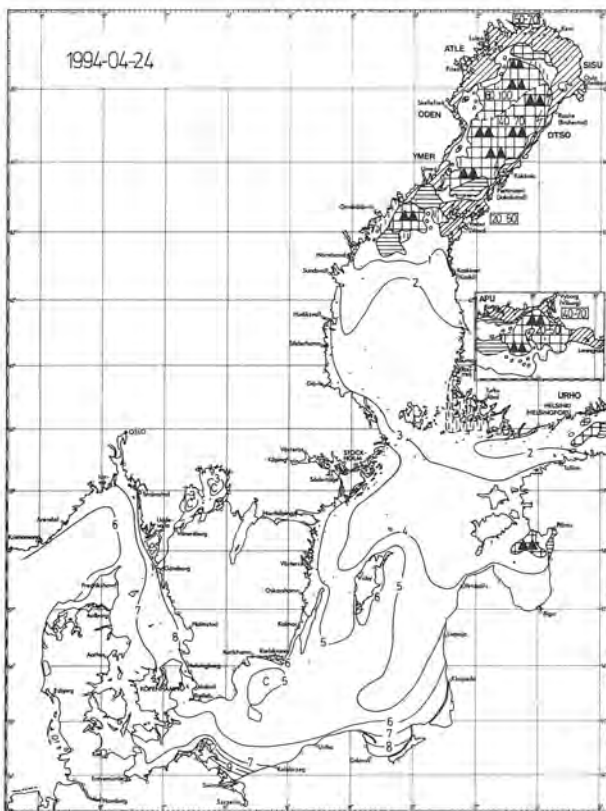
- 1 Kraftig nordlig ispress som avtar under eftermiddagen. Mild luft tränger upp mot Bottenviken.
- 2 Nordvästlig isdrift och en råk öppnas längs finska Bottenvikskusten från Nordvalen till Hailuoto. I Vänern har isbältena flyttat mot Karlstad resp. sydväst Värmlandsnäs. Passagen Lurö skärgård öppen.
- 3 Svaga vindar. Stampisvall vid iskanten Högbonden - ostvart mot Strömmingsbådan. Milt och disigt.
- 4 Ökande sydlig vind. Isen i södra Bottenviken sönderbruten i stora flak.
- 5 Nordlig isdrift. Isen kompakt mot de norra kustavsnitten. Plusgrader och isen mjuknar.
- 6 Sydvästlig vind, plötsligt drygt 20 m/s i Bottenviken och finska råken går ihop. Små råkar bildas i de centrala delarna utanför Bjuröklubb. Oförändrat besvärligt i norra Bottenhavet. Plusgrader.
- 7 Vinden vrider mot sydost till nordost. Dock relativt svag. Isen i området vid Norströmsgrund mycket svårforcerad. ODEN tog sig igenom ett 2 nm brett vallområde på 5 timmar.



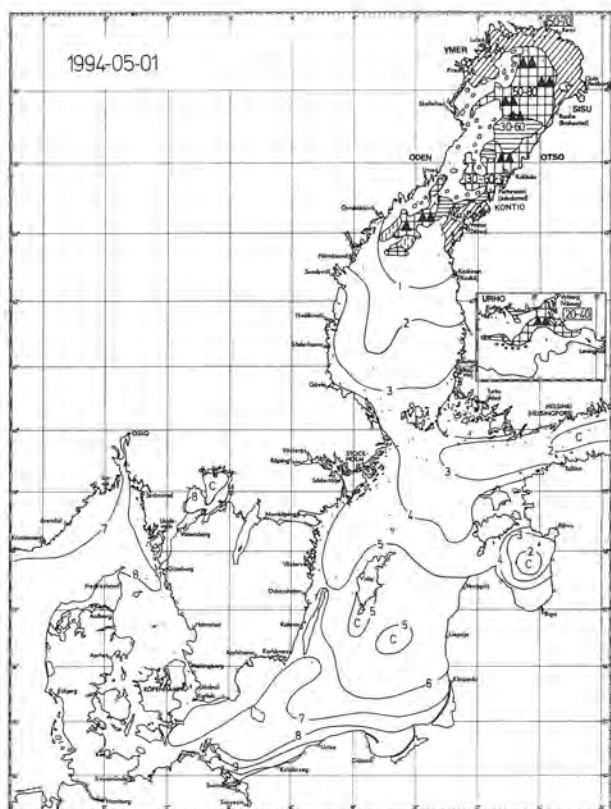
- 8 Sydlig isdrift och issituationen förbättras. Isen flyter isär, vissa spännen med is och vallar hindrar dock.
- 9 Svaga vindar. Inga längre sammanhängande råkar. Framkomligheten dock förbättrad. Plusgrader.
- 10 Soligt svag vind. I Norra Kvarken sydvästlig isdrift. I Vänern nordostlig vind och isbältet utanför Karlstad driver till sjöss och upplöses.
- 11 Svag nordostlig isdrift i Bottenviken och ett råksystem bildas Nygrån - Bjuröklubb - Nordvalen. Dock ej helt navigerbart syd om Bjuröklubb. I Vänern förekommer endast rester av rutten is. ALE avslutar isverksamheten för säsongen.
- 12 Fortfarande trixigt syd om Bjuröklubb. Stora flak spärrar. Grova flak spärrar även utanför Skagsudde. Svaga vindar.
- 13 Kortvarig ispress vid Skagsudde. ODEN assisterar vid passagen Rata Storgrund. I övrigt kan fartygen följa smal råk till Nygrån.
- 14 Nordnordostlig vind upp mot 15 m/s och grova flak fyller råksystemen.
- 15 Sydlig isdrift och råken går ihop. Ispress vid Bjuröklubb och Stora Fjäderägg. Råk bildas Farstugrunden - Kemi. Råk Nordvalen - Väktaren - Norra Långrogrunden.



- 16 Svag ostlig och nordostlig isdrift förbättrar framkomligheten längs svenska kusten.
- 17 Sydostlig svag isdrift. Isläget förbättras syd Skagsudde och ost om Holmöarna. Enstaka flak väst om Norrskär medför osäker passage Nordvalen sydvart längs finska kusten.
- 18 Isen driver sydvart. Öppet längs båda kusterna i Bottenhavet. Flera råkar i Bottenviken. Dock är passagen mellan dem svårforcerad. Södra isgränsen i höjd med Härnösand.
- 19 Sydlig isdrift. Halvmåneformad råk i nordöstra Bottenviken vidgas och blir upp mot 20 nm bred. Råk Norströmsgrund - Nygrån 10 nm bred. Råken Rata Storgrund - Nordvalen fylls med is.
- 20 Isdriften avstannat. Södra isgränsen diffus i höjd med Sundsvall. Isfältet sönderbrutet i små och stora flak.
- 21 Isen börjar driva nordvart. En del grova flak driver ut i råkar-na. FREJ avslutar sin isbrytningsverksamhet för säsongen.
- 22 Svag nordlig isdrift. Grova flak Väktaren - Sydostbrotten. Spridd drivis nordost om Nordvalen.
- 23 Nybildad råk i Skelleftebukten. Sol och värme tär hårt på de mörka flaken.

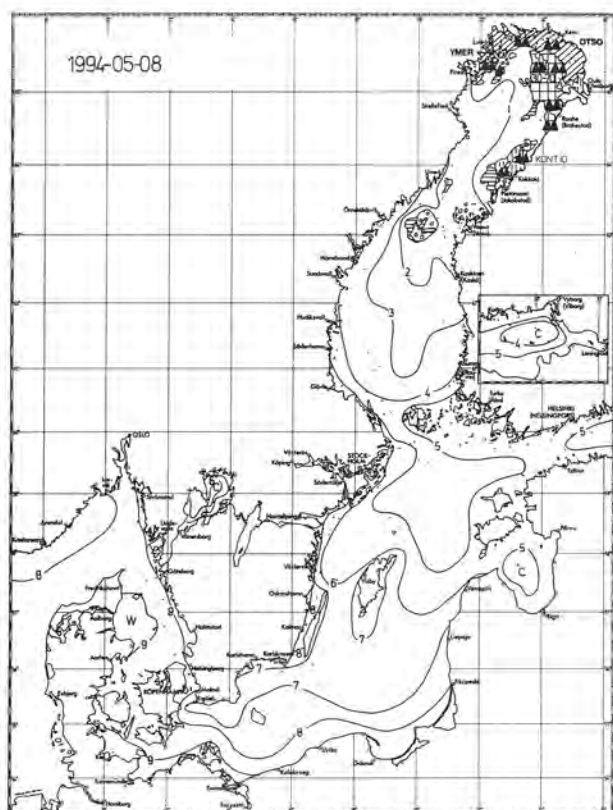


- 24 Milt med isavsmältning, främst i norra Bottenhavet.
- 25 Isavsmältning i isfältens yttre delar. Centrala partierna grovt med kraftiga vallar. Svag nordlig isdrift och drivisflak fyller råken vid Norströmsgrund, likaså syd Malören.
- 26 Råksystemen fylls med drivis. De blir alltmer svårdefinierade. Smala råkar även utanför finska Bottenvikskusten. ATLE avslutar sin isbrytningsverksamhet för säsongen.
- 27 Nordlig isdrift. Grova flak driver in mot norra Bottenhavskusten, öppet Nordvalen sydvart längs finska kusten. Plusgrader.
- 28 Nordostlig isdrift i Bottenviken och råken längs svenska kusten sammanhängande från Nygrån och sydvart. Besvärligt i Norra Långrogrundet.
- 29 Västlig vind och issituationen förbättras ytterligare vid svenska kusten. YMER bryter ränna till Karlsborg. Isen upp till 50 cm tjock (ruttnande) med vallar. Sydväst om Nordvalen bälte med tät is av små delvis grova flak.
- 30 Fortsatt ostlig isdrift. Passagen Farstugrunden - Norströmsgrund smal råk, 1 nm bred. Men is från Marakallen leden driver ut. Is från Västra Kvarken släpper.

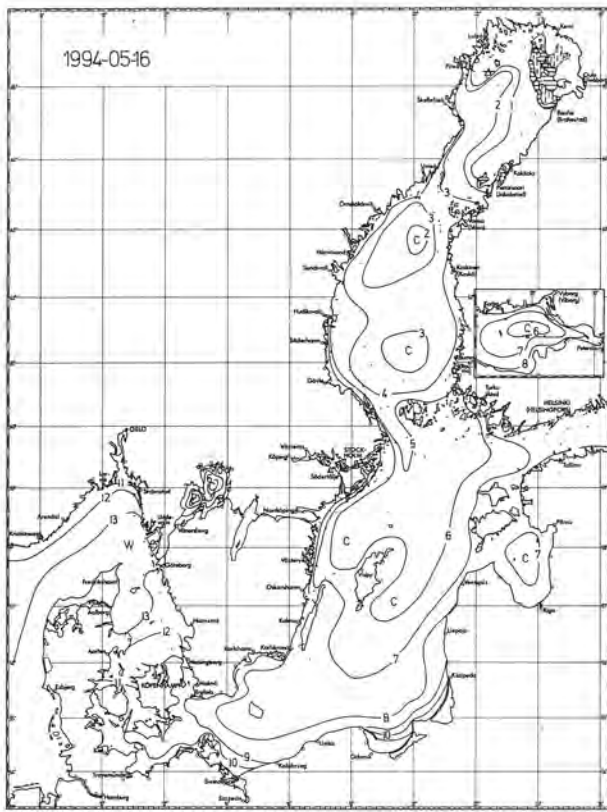


MAJ

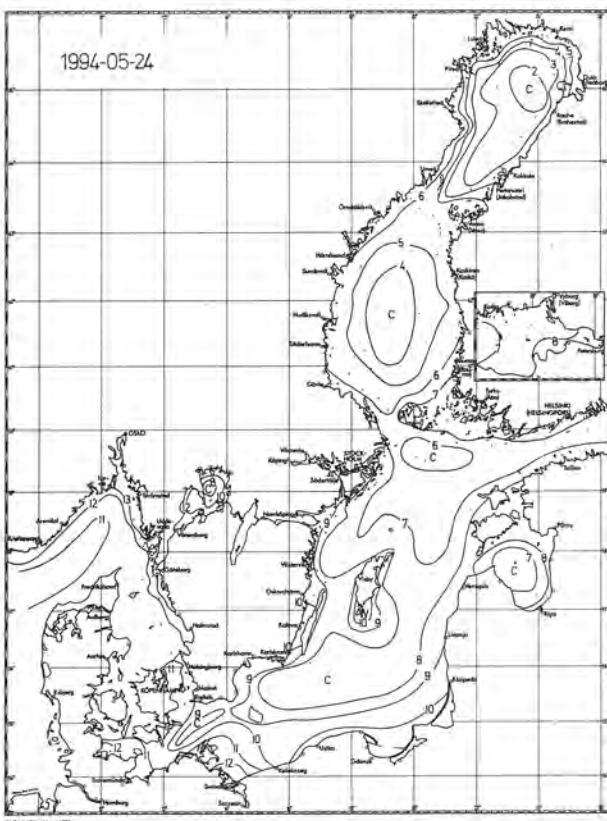
- 1 Sydostlig isdrift. Skärgårdsis släpper och driver ut i råken.
- 2 Isen minskar i omfattning. Snabbast i Bottenhavet.
- 3 Fortsatt lindrigt utanför svenska kusten.
- 4 I Norra Kvarken endast spridda små flak ute till sjöss. Isbumlingar syd om Sydostbrotten. Öppet från Malören och sydvart längs svenska kusten.
- 5 Västra iskanten Malören - Falkens grund - Nahkiainen - och vidare 10-15 nm utanför finska kusten till Helsingkallan. ODEN avslutar sin isbrytningsverksamhet för säsongen.
- 6 Isavsmältningen fortsätter. Soligt och varmt vid kusten och skärgårdsisen alltmer rutten.
- 7 Fortsatt isavsmältning.



- 8 Varmt och soligt. Dock svalt över isfältet i östra delen av Bottenviken.
- 9 Isen smälter undan snabbt. Från Piteå och nordvärt ruttnande skärgårdsis. På de yttre grunden grundstötta vallar.
- 10 Isgränsen Malören - Ulkokalla. Bälte med tät drivis utanför Jakobstad på finska sidan.
- 11 Svag sydlig isdrift. Isen fortsätter smälta undan.
- 12 Skärgårdsisen utanför Kalix bryter upp och driver ut till sjöss. Enstaka små isbumlingar syd om Sydostbrotten ner till 6300 N.
- 13 Svag vind. I Kalix och Luleå yttre skärgårdar ruttnande skärgårdsis. I Norra Bottenhavet öppet vatten.
- 14 Isfältet ost om Malören - Ulkokalla består av omväxlande grova hårda flak, rutten is och öppna områden.
- 15 I stort oförändrat.



- 16 Isavsmältningen går snabbt. Helicopter rekognocering visar att assistansbehovet i svenska farvatten i Bottenviken har upphört.
- 17 YMER avgår från Bottenviken mot Stockholm och avslutar därmed isbrytningsverksamheten för säsongen. Även finska isbrytaren OTSO lämnar Bottenviken.
- 18-20 Isbältet utanför Kemi fyr och sydvart mot Nahkiainen upplöses alltmer.



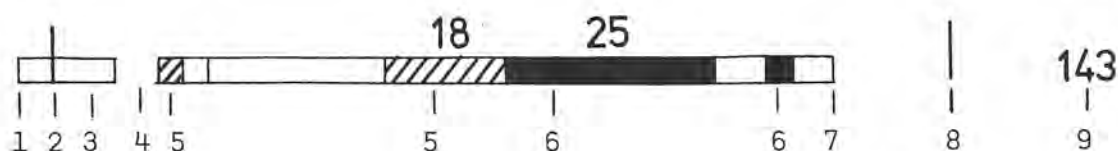
- 24 Isfritt. Ett ganska normalt datum.

ISENS UTBREDNING I FARLEDERNA

Ice extension in fairways

Följande diagram visar isens utbredning i huvudfarlederna:

Förklaring

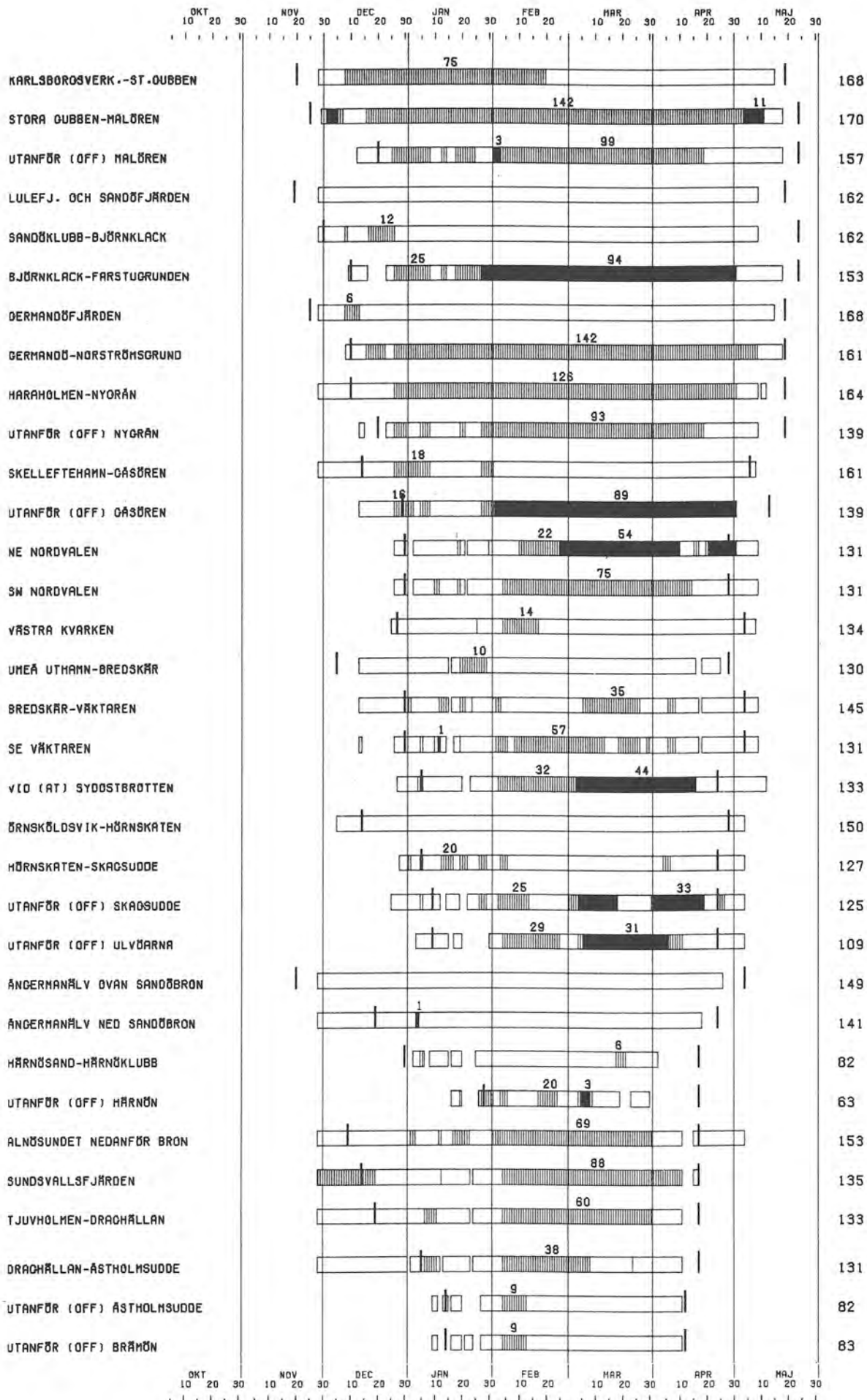


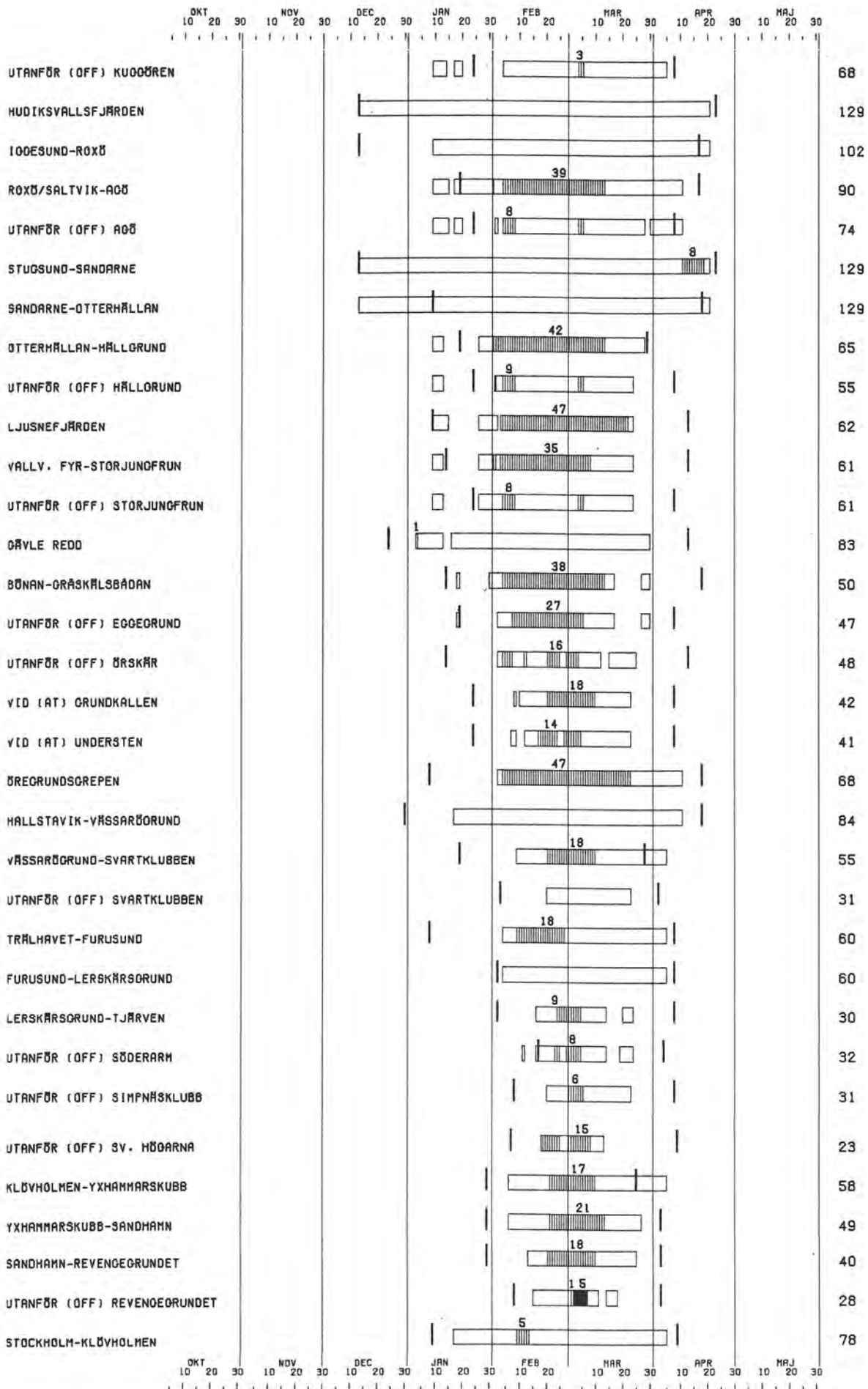
1. Första dag med is.
2. Mediandatum för första dag med is beräknad på normalperioden 1931 – 60. (Vissa farleder saknar denna uppgift, beroende på ofullständiga observationer under normalperioden.)
3. Period med is (ej sammanpackad).
4. Period med isfritt.
5. Period med sammanpackad issörja eller tät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

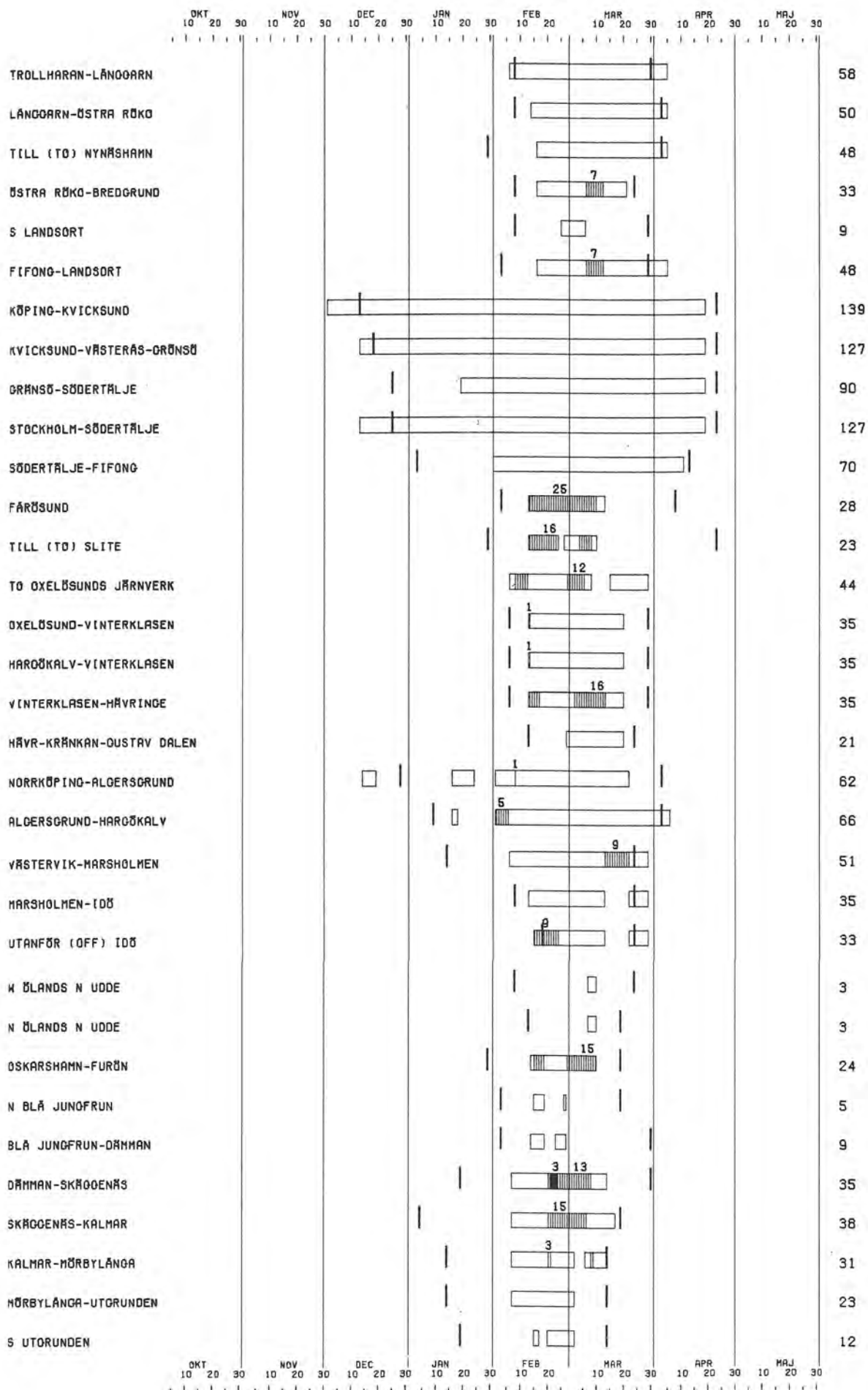
The following diagram presents the ice extension in the main fairways:

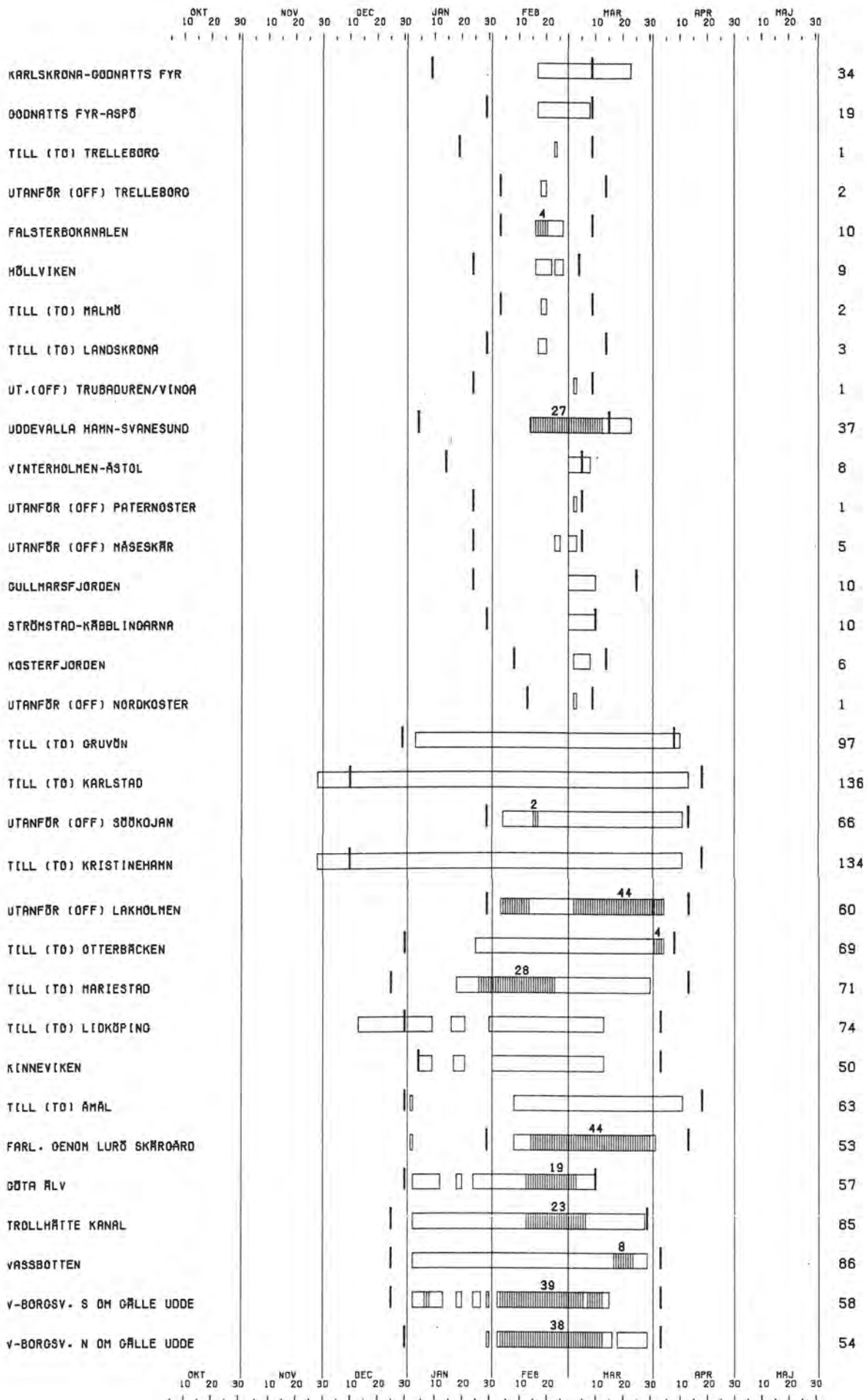
Explanation (see diagram above).

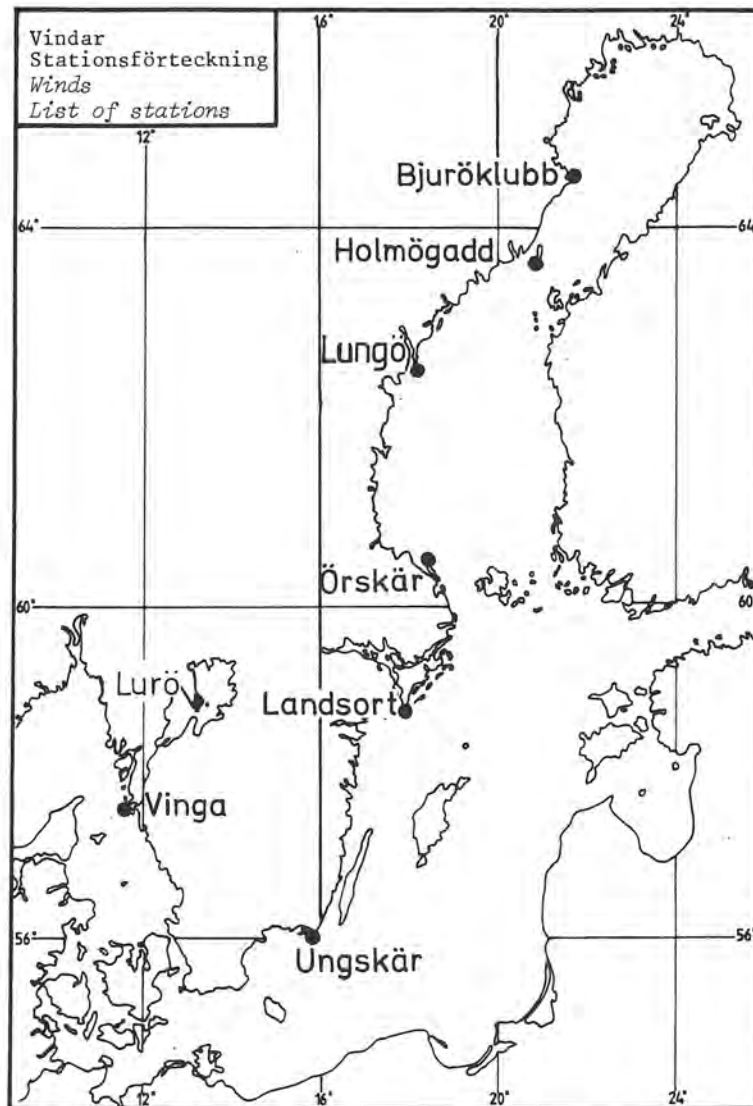
1. *First day of ice.*
2. *Average date of the first day with ice during the period 1931 – 60. (Some fairways lack this information due to incomplete observations during the period.)*
3. *period with ice (not compressed).*
4. *Period with no ice.*
5. *Period with compressed shuga or close pack ice. The 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

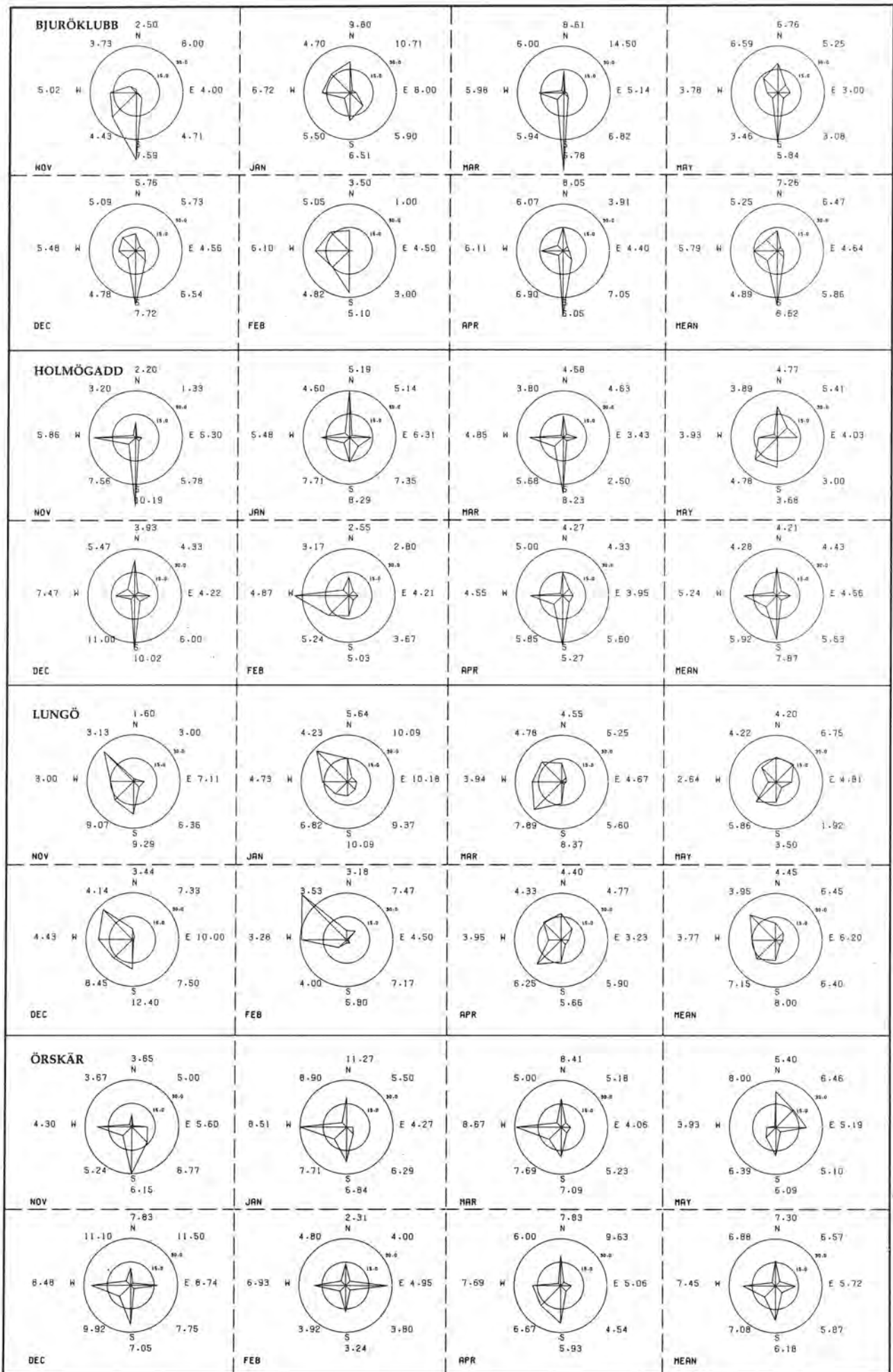
Vindrosor med medelvindhastighet från november 1993 till maj 1994 samt medelvärde för hela perioden. Underlagsmaterialet utgörs av 8 observationer per dygn tagna var 3:e tim, kl 01, 04, 07 o.s.v. Följande riktningar är representerade: N, NE, E o.s.v.

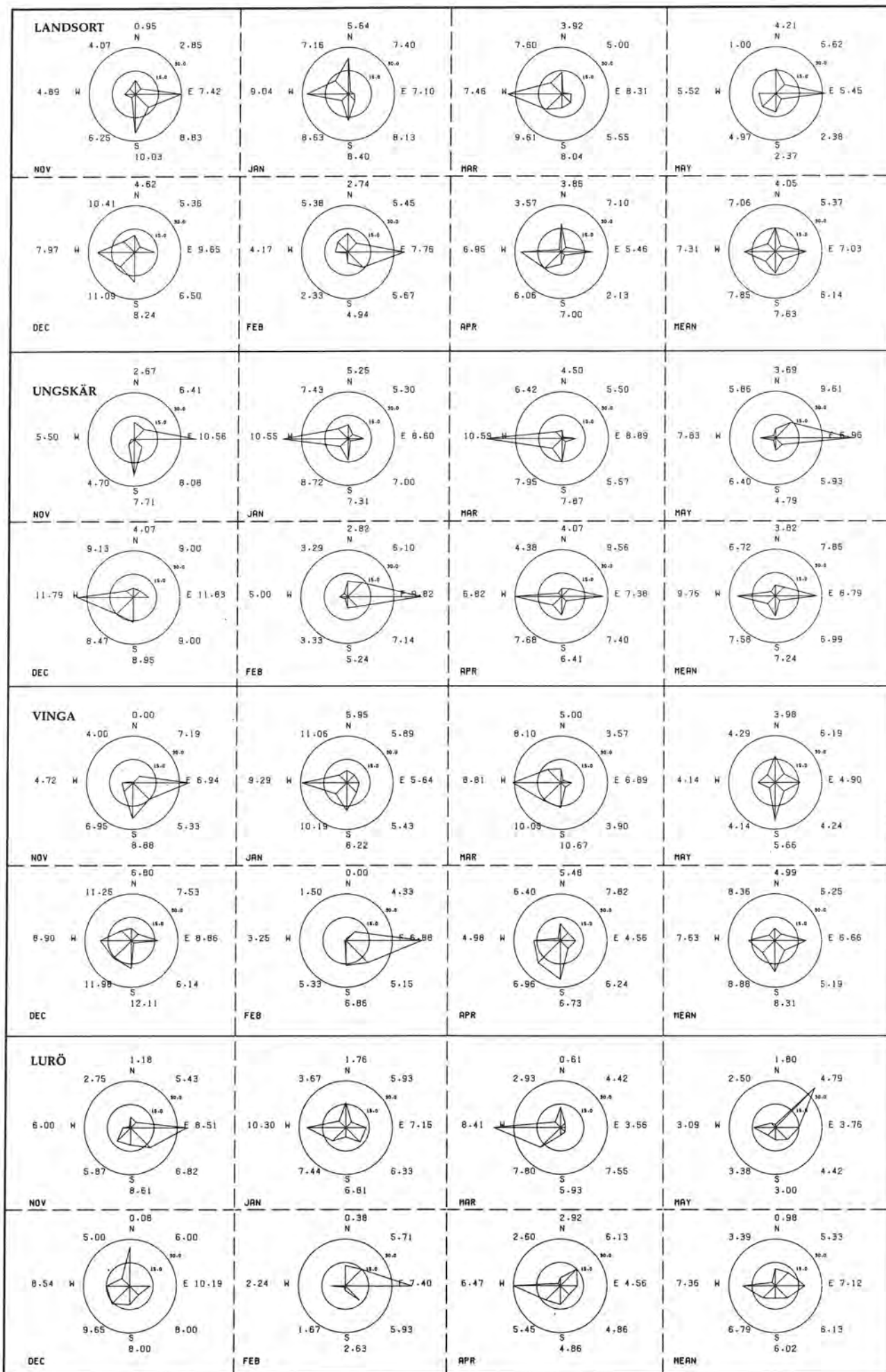
Frekvensen i procent av varje vindriktning är avsatt med viss längd. Den inre ringen är 15%, den yttre 30%. Siffran vid varje vindriktning anger medelvindhastigheten i m/s. T.ex. på Bjuröklubb var det under mars västliga vindar vid 30,5% av fallen och medelvindhastigheten var 7,4 m/s.

WIND STATISTICS FOR SELECTED STATIONS

Wind-roses with mean wind speed for the months November 1993 to May 1994 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.





ISTJOCKLEK OCH SNÖDJUP

Ice thickness and snow depth

Datum <i>date</i>	is <i>ice</i> cm	snö <i>snow</i> cm	Datum <i>date</i>	is <i>ice</i> cm	snö <i>snow</i> cm
----------------------	------------------------	--------------------------	----------------------	------------------------	--------------------------

RATAN
6547,3N 2318,0E

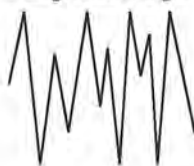
7/12	14	3 - 5
14/12	21	3
22/12	25	10
28/12	28	7
5/1	33	15
11/1	33	20
18/1	35	20-30
26/1	40	15-20
2/2	48	5-10
9/2	56	10-15
16/2	60	10-15
24/2	60	10-15
2/3	62	10-15
10/3	68	10-25
17/3	68	10-25
23/3	68	10-30
30/3	70	15-35
7/4	70	20
15/4	70	5
22/4	70	0
29/4	40	0

JÄRNÄSUDDE
6326,0N 1941,0E

22/11	8	0
29/11	10	0
6/12	12	0
13/12	14	0
20/12	16	2
27/12	19	6
3/1	20	3
10/1	22	15
17/1	26	15
24/1	30	18
31/1	32	20
7/2	33	15
14/2	20	6
21/2	26	10
28/2	29	9
7/3	30	20
14/3	31	22
21/3	35	20
28/3	36	25
4/4	36	15
11/4	36	10
18/4	36	5
25/4	33	3
2/5	0	0

LUFTTEMPERATUR FÖR UTVALDA STATIONER

I diagrammet ingår



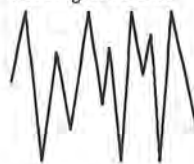
Observerade medeltemperaturen för 1 dygn i grader celsius.



Medeltemperaturen för angiven period.

AIR TEMPERATURE DIAGRAM FOR SELECTED STATIONS

The diagram shows

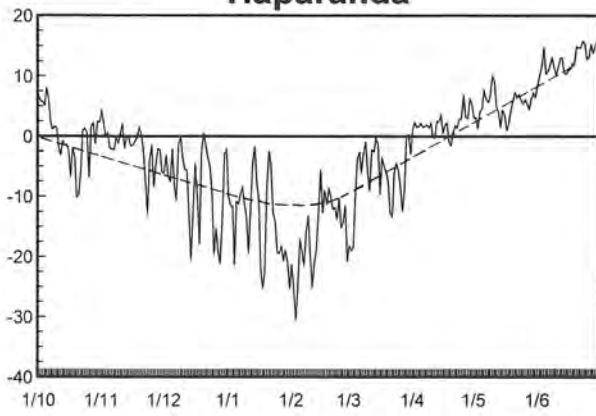


Observed mean temperatures for 1 days in degrees celcius.

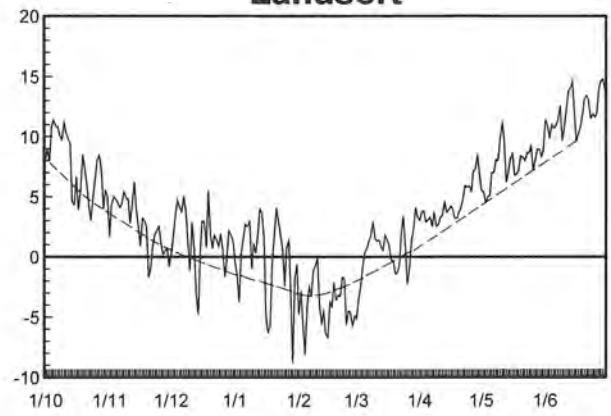


Mean temperature for indicated period.

Haparanda



Landsort



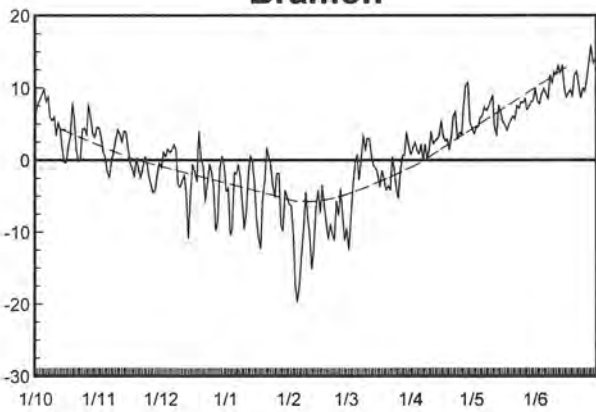
Holmögadd



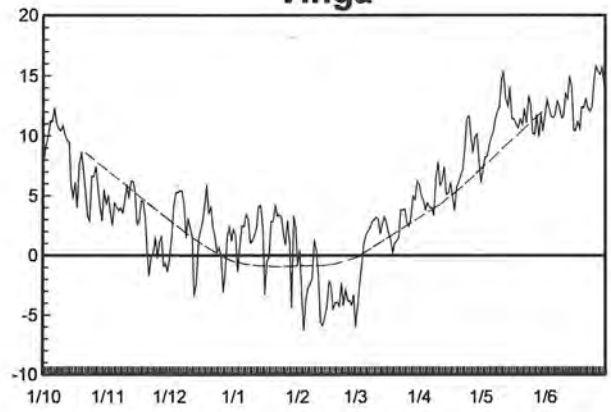
Ungskär



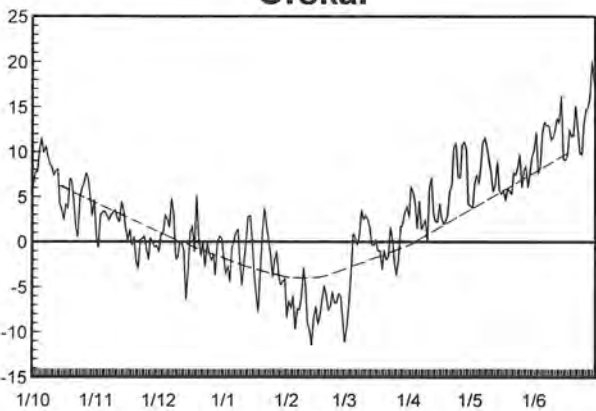
Brämön



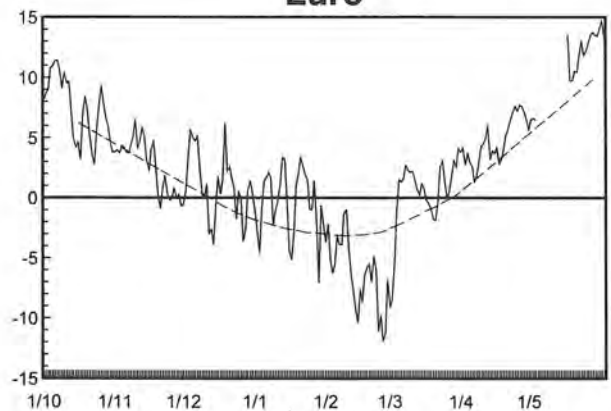
Vinga



Örskär



Lurö



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 dirigerings/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-assistan-ser	Därav bogseringar	Antal ass fartyg	Antal dirigeringar/övervakn.	Lokala isbrytningar						
Statsisbrytare:														
Ymer	30/11 – 11/2	64	Bottenviken	139	10	126	74	2						
	12/2 – 25/4	66	Bottenhavet	257	53	222	209	1						
	26/4 – 19/5	8	Bottenviken	7	403	0	63	7	355	17	300	3		
Oden	27/12 – 24/1	21	Bottenhavet	30	0	29	11	0						
	25/1 – 25/4	90	Bottenviken	261	45	222	100	2						
	26/4 – 8/5	7	Bottenhavet	10	301	0	45	9	260	3	114	0	2	
Atle	22/1 – 7/3	44	Bottenhavet	159	14	132	89	0						
	8/3 – 29/4	51	Bottenviken	139	298	35	49	105	237	65	154	0	0	
Tor	29/1 – 20/3	46	46	Bottenhavet	93	93	14	14	84	84	39	39	1	1
Frej	9/2 – 22/4	71	71	Bottenhavet	258	258	32	32	226	226	155	155	2	2
Ale	7/1 – 12/4	66	66	Vänern	267	267	27	27	231	231	77	77	0	0
	Summa:		534		1620		230		1393		839		8	

Statsisbrytarna. Tider för olika aktiviteter

	Tider för gång, timmar	Tider för assistans, timmar	Varav tider för bogsering, timmar	Tider för lokal-isbrytning, timmar
Ymer	1771	1090	165	3
Oden	1911	1145	158	2
Atle	1393	970	163	0
Tor	603	195	31	1
Frej	1149	680	70	8
Ale	1005	631	71	0
Summa:	7832	4711	658	14

Fartygsassistanser 1925/45 – 1993/94

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	1993/94	1620	615	38	1002	62
1967/68	1399	492	35	907	65						
1968/69	1883	674	36	1209	64		62968				
1969/70	3626	1058	29	2568	71						
1970/71	1490	314	21	1176	79						

Anm. 1. Vid ovanstående 62 968 assistanser har 7 512 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	1993/94	20	232	449
1968/69	25	239	703				
1969/70	54	778	2574		1067	14778	32997

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.

Isbrytare	Tidrymd	Antal arbets- dagar	Arbetsområde	Fartygs- assistan- ser	Därav bogse- ringar	Antal ass fartyg	Antal diri- geringar/ övervakn.	Lokala isbryt- ningar
Förhyrda hjälpisbrytare:								
Baltica	15/2 – 15/3	29	Bh/Ålands hav	56	2	42		4
Frans Michael	15/1	1	Bottenhavet	1		1		
Järven	4/2	1	Bottenhavet	2		2		
Bull	2/3 – 3/3	2	Bottenhavet	2		2		
Gibb	3/2 – 4/2	2	35 Bottenhavet	3	64	2	4	3
						50		4
Karl	11/3 – 14/3	4	N. Östersjön	18	6	17		4
Arctic Helios	5/3 – 6/3	2	N. Östersjön	11		9		
Simson	6/3 – 8/3	2	8 N. Östersjön	4	33	6	5	31
								4
Bore	13/2 – 2/3	8	Mälaren	8		5		
Athos	18/1 – 3/3	21	29 Mälaren	48	56	46	51	0
Per	14/2 – 7/3	22	Vänern	94	69	84		1
Bohus	28/2 – 18/3	19	Vänern	56	33	49		2
Bonden	7/3 – 13/3	7	Vänern	17	4	17		
Jäverön	28/3 – 29/3	2	Vänern	2		1		
Oxen	22/3 – 23/3	2	Vänern	2		2		
Lidköping	10/2 – 18/2	5	Vänern	7		7		
Viktor	3/1 – 17/3	44	Göta Älv	115	296	66	172	113
Storvik	7/2 – 7/3	24	Isrensning i Göta Älv				273	3
Bohus I	13/2 – 1/3	14	Isrensning i Göta Älv					
Sigge		21	Isrensning i Göta Älv					
	Summa	232		449	182	405		11
	Totalt	766		2069	412	1798		19

TONNAGE- OCH ISKLASSRESTRIKTIONER

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

		Över dwt	Lägst isklass
Karlsborg Luleå	15/12 – 31/1	1300/2000	1C/II
	4/1 – 26/1	2000	1B
	27/1 – 7/2	2000	1A
	8/2 – 10/3	3000	1A
	11/3 – 10/4	4000	1A
	11/4 – 1/5	3000	1A
	2/5 – 9/5	2000	1B
	10/5 – 15/5	1300/2000	1C/II
	16/5	restriktionerna upphävda	
Piteå Skellefteå	15/12 – 3/1	1300/2000	1C/II
	4/1 – 26/1	2000	1B
	27/1 – 7/2	2000	1A
	8/2 – 10/3	3000	1A
	11/3 – 10/4	4000	1A
	11/4 – 1/5	3000	1A
	2/5 – 4/5	2000	1B
	5/5 – 9/5	1300/2000	1C/II
	10/5	restriktionerna upphävda	
Umeå Örnsköldsvik	4/1 – 26/1	1300/2000	1C/II
	27/1 – 13/2	2000	1C
	14/2 – 10/3	2000	II
	11/3 – 10/4	3000	1A
	11/4 – 20/4	2000	1B
	21/4 – 1/5	1300	1C
	2/5	restriktionerna upphävda	
Härnösand	2/2 – 13/2	1300/2000	1C/II
	14/2 – 21/3	2000	1B
	22/3 – 20/4	1300	1C
	21/4	restriktionerna upphävda	
Sundsvall	2/2 – 13/2	1300/2000	1C/II
	14/2 – 21/3	2000	1B
	22/3 – 4/4	1300	1C
	5/4	restriktionerna upphävda	
Hudiksvall Söderhamn Gävle	8/2 – 13/2	1300/2000	1C/II
	14/2 – 13/3	2000	1B
	14/3 – 21/3	1300/2000	1C/II
	22/3	restriktionerna upphävda	
Ålands hav	1/3 – 16/3	1300/2000	1C/II
	17/3	restriktionerna upphävda	
Norra och mellersta Östersjön	1/3 – 13/3	1000	II
	14/3	restriktionerna upphävda	
Vänern	10/1 – 9/2	1000	II
	10/2 – 20/2	1300/2000	1C/II
	21/2 – 15/3	1300/2000	1B/1C
	16/3 – 29/3	1300	1C
	30/3 – 4/4	1300	II
	5/4	restriktionerna upphävda	
Mälaren	2/2 – 9/2	1000	II
	10/2 – 20/2	1300/2000	1C/II
	21/2 – 29/3	1300	1C
	30/3	restriktionerna upphävda	

Kostnader

Statsisbrytarna		82.229.666
varav – lönekostnader	38.180.488	
– driv- & smörjmedel	20.098.872	
– övriga driftskostnader	12.503.054	
– underhåll & reparationer	11.447.252	
Övriga kostnader		16.331.008
varav – administration (isbrytarledning, isombud)	3.684.958	
– förhyrningar (hkp, hjälpisbrytare)	10.803.150	
– särskilda väderleksprognoser, iskartor	1.237.500	
– vintersjöfartsforskning	605.400	
Kapitalkostnader		25.242.376
Leasingkostnader mm Oden		16.728.933
Summa kostnader		140.531.983
Intäkter		2.419.595
	TOTALT	138.112.388

Anm. 1. Redovisade kostnader avser tiden 1993-07-01–1994-06-30, dvs vintern 1993/94. Siffrorna är därför inte jämförbara med Sjöfartsverkets verksamhetsberättelse som avser helt kalenderår.



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 medel gått till Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, SMHI som bedrivit vintersjöfartsforskning koncentrerad till ismodellering och fjärranalys. Dessutom har vid Chalmers Tekniska Högskola, CTH pågått ett examensarbete med inriktning på fartygs framkomlighet i is.

Inom ismodellering har en kopplad isdrifts- och havs-datamodell testats med lovande resultat. Denna modell, som är resultatet av forskningsarbete bl a i Finland och Kina, har tillämpats för Östersjön och kopplats till SMHI:s meteorologiska modell. Parallellt har arbete med att utveckla modellen genom inkoppling av termodynamik (d v s avkylning, isläggning, istillväxt och smältning) och bättre utnyttjande av SMHI:s vädermodell pågått under året.

Inom fjärranalysen har arbetet fokuserats på att utvärdera och testa radarsatellitbilder. Mätningar av isens skrovlighet och andra isparametrar på olika ytor (slät is, stampvallar etc) har genomförts i samarbete mellan SMHI, CTH och Försvarets Forskningsanstalt, FOA. Efter de senaste årens fältförsök visar det sig att havsisens skrovlighet är den parameter som påverkar radarsignalen mest. Radarsatellitbilderna har bearbetats vid SMHI och därefter utsänts till isbrytarledningen och isbrytarna för operativ bedömning.

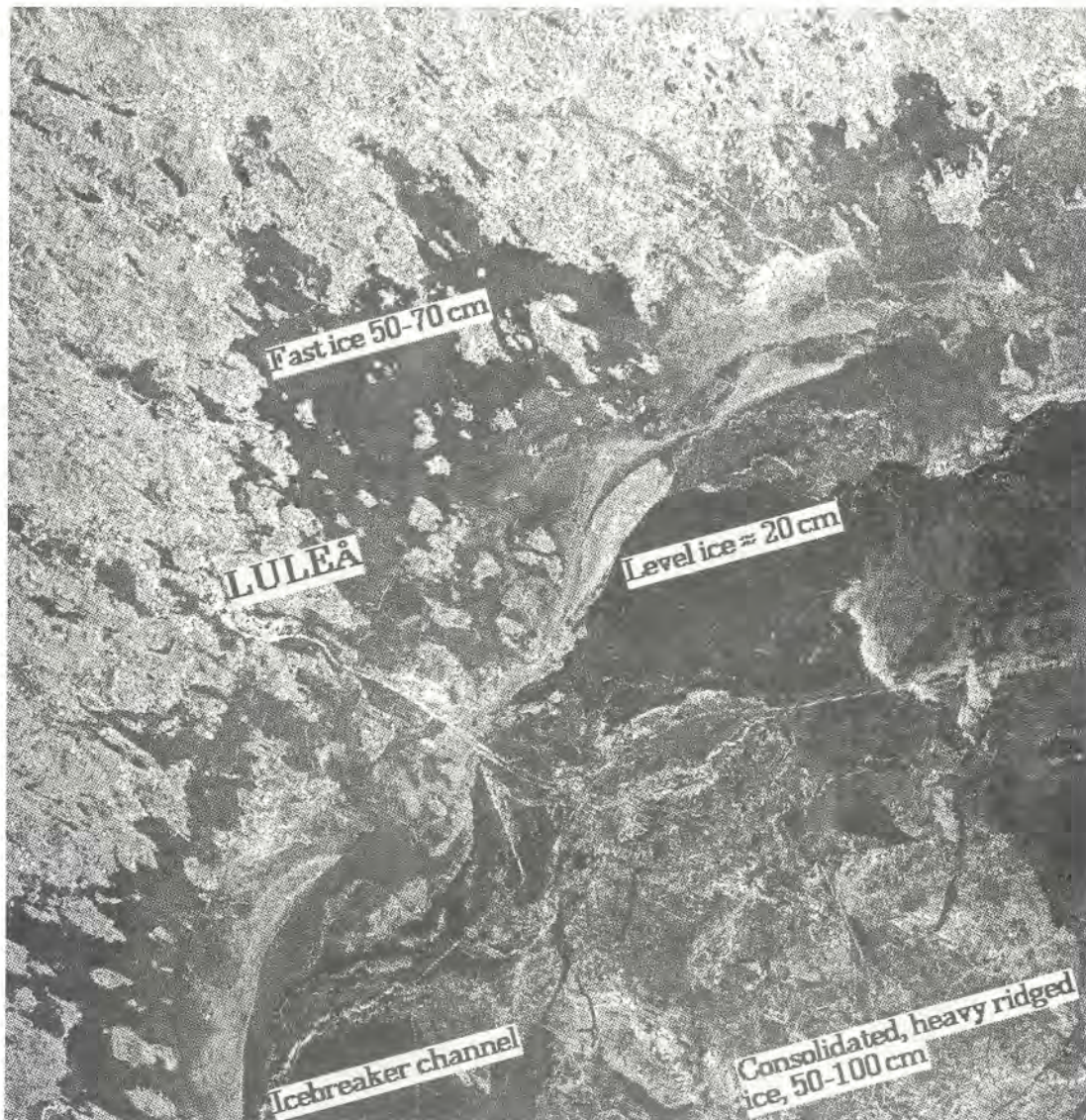
WINTER NAVIGATION RESEARCH

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. Also, a degree project specializing on the navigability of ships in ice was being run at Chalmers Institute of Technology (CTH).

Within the ice-modeling project, a model of joint running of ice-drift and marine data was tested with promising results. Designed by researchers in Finland and China, among others, the model was applied to the Baltic and linked up with the meteorological model used at the SMHI. Simultaneously, work was going on during the year to further develop the model by applying thermodynamics (i.e. cooling, ice formation, ice growth and melting) and improved use of the SMHI weather model.

Remote analysis work focused on the evaluation and testing of radar satellite images. Measurements of ice surface roughness and other ice parameters for various types of surfaces (smooth ice, jammed brash barriers, etc.) were performed in co-operation between the SMHI, CTH, and FOA (the Research Institute of the Swedish National Defence). Based



Radar satellitbild från 21/2 1994.

Examensarbetet vid CTH med inriktning på fartygs gång i is syftar till att beskriva vilka parametrar som påverkar ett fartygs framkomlighet i is. Fortsatt arbete pågår och under våren har ett antal utvalda fartyg med väl kända egenskaper i is studerats och parametrarna som påverkar dessa egenskaperna kommer att utvärderas.

Utöver detta kan nämnas att sammanställning av mätresultat beträffande Odens framkomlighet i Arktis har utförts av Bureau Oden icebreaker design.

on the field tests made in recent years, it appears that the surface roughness of sea ice is the parameter that affects the radar signal most. The radar satellite images were processed at the SMHI before being transmitted to the Executive Board of the Ice-Breaking Service and the ice-breakers for operative evaluation.

The degree project being run at CTH specializing on the navigability of ships in ice aims at describing what parameters have an influence on a vessel's navigability in ice. Continued work is going on, and during spring a number of selected vessels with well-known characteristics were studied. The parameters affecting these characteristics will be evaluated.

In addition it can be mentioned that a compilation of the measuring results concerning the arctic navigability of the Oden was performed by Bureau Oden Ice-Breaker Design.



Satellitbild NOAA 11 , 1/3 1994

Bottenviken: helt istäckt med sammanfrusen grov drivis.

Bottenhavet: i östra delen sammanfrusen 20-40cm tjock drivis med nyistäckta råkar. I den västra delen tunn is 5-15 cm. (isen framträder svagt på bilden)

Norra Östersjön :Norr om linjen Sandhamn - Dagö bälten av grov is och i övrigt tunn 5-15cm tjock is.

MAXIMALA ISUTBREDNINGEN 1985/86-1993/94

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 ICEEXTENT 1985/86 - 1993/94

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



MAXIMAL ISUTBREDNING 1986/87

13.3 1987

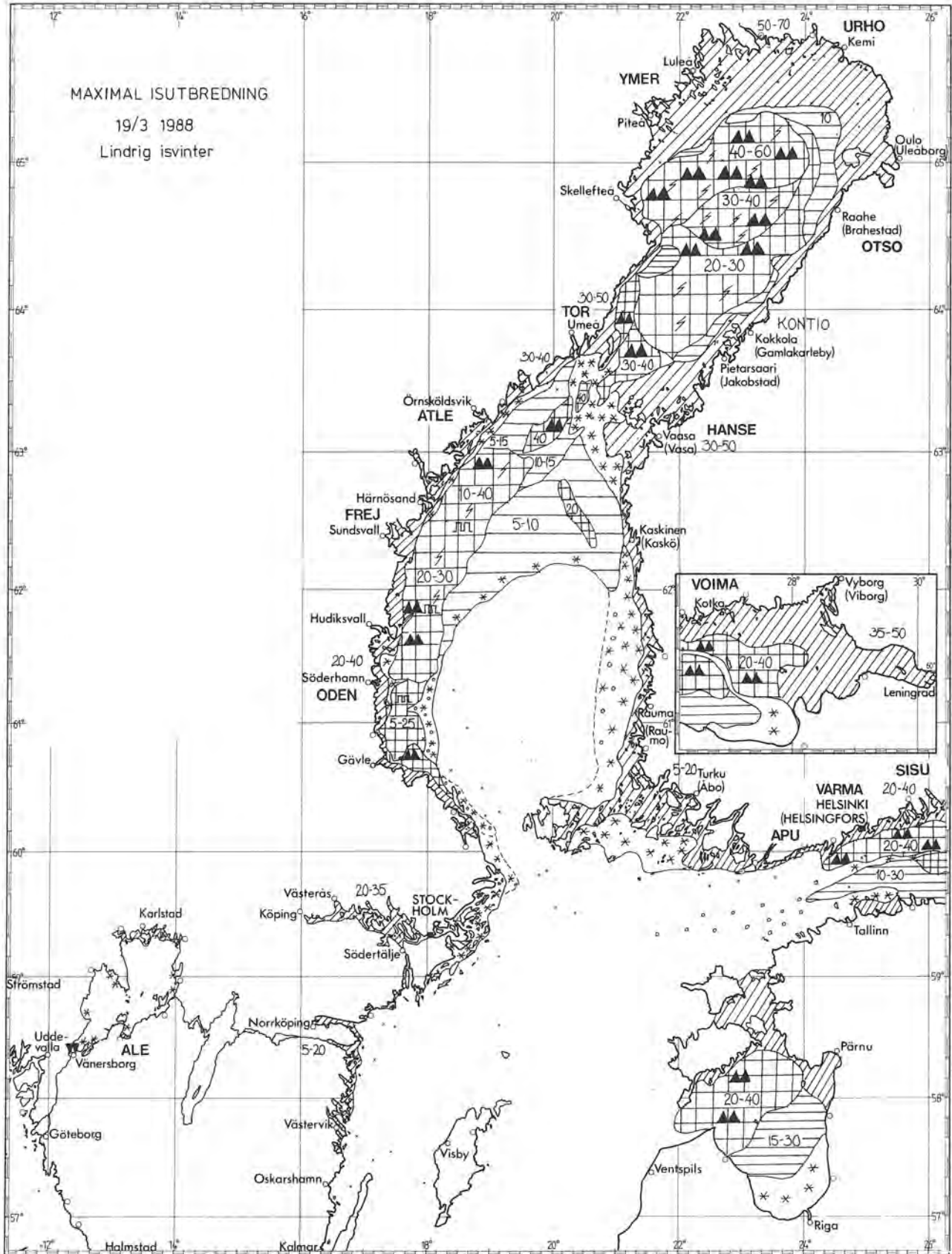
Sträng isvinter



MAXIMAL ISUTBREDNING

19/3 1988

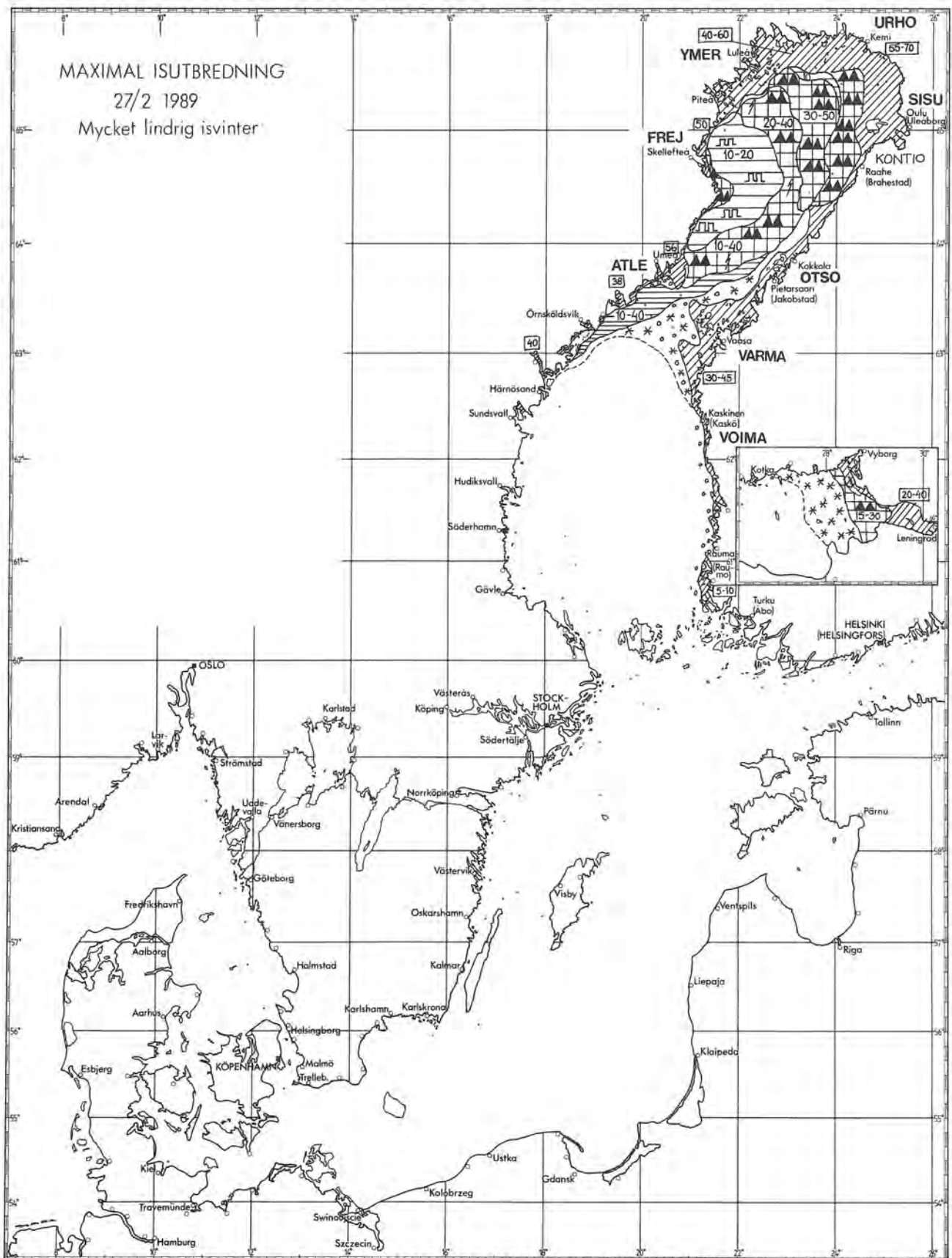
Lindrig isvinter

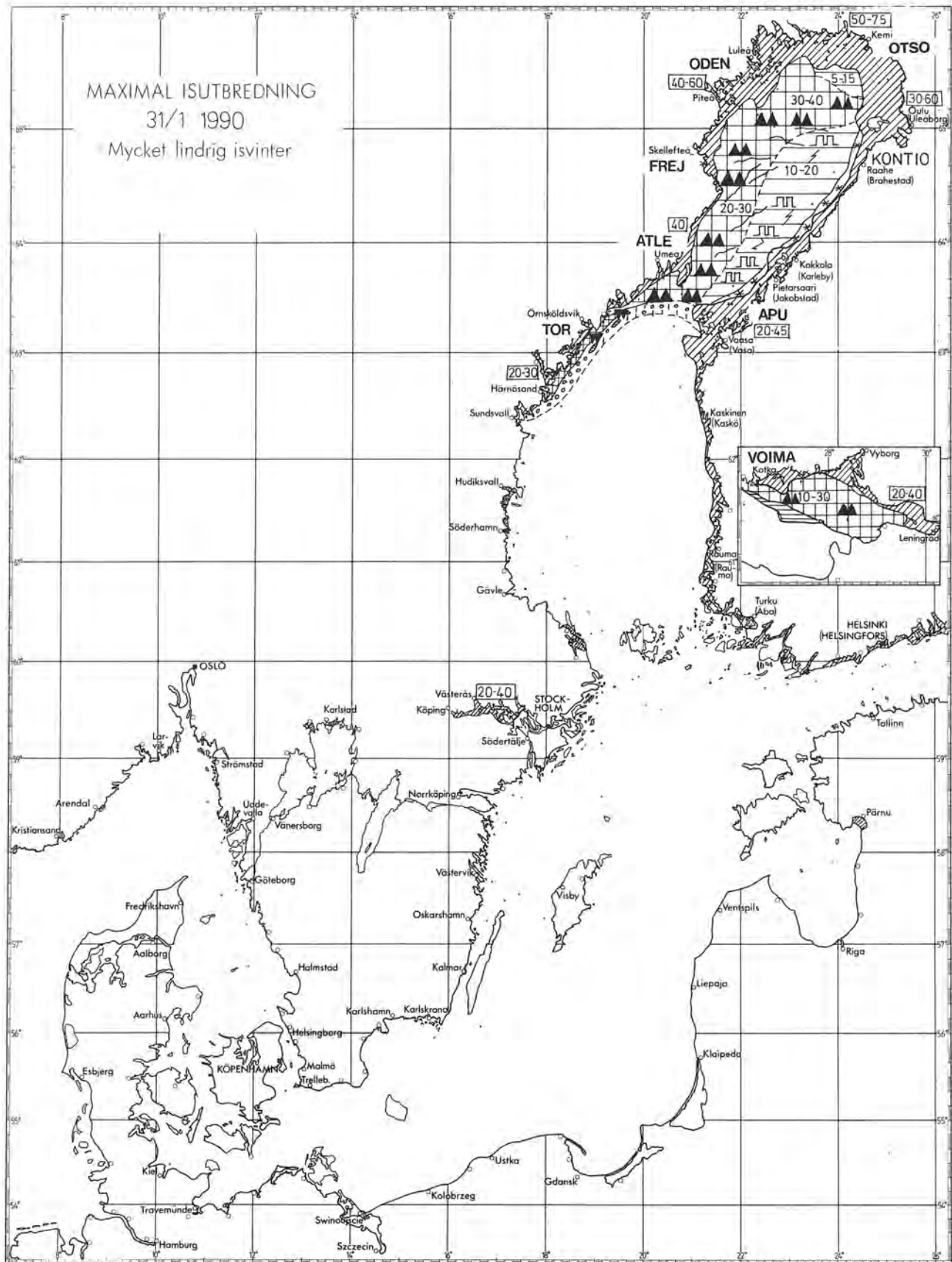


MAXIMAL ISUTBREDNING

27/2 1989

Mycket lindrig isvinter

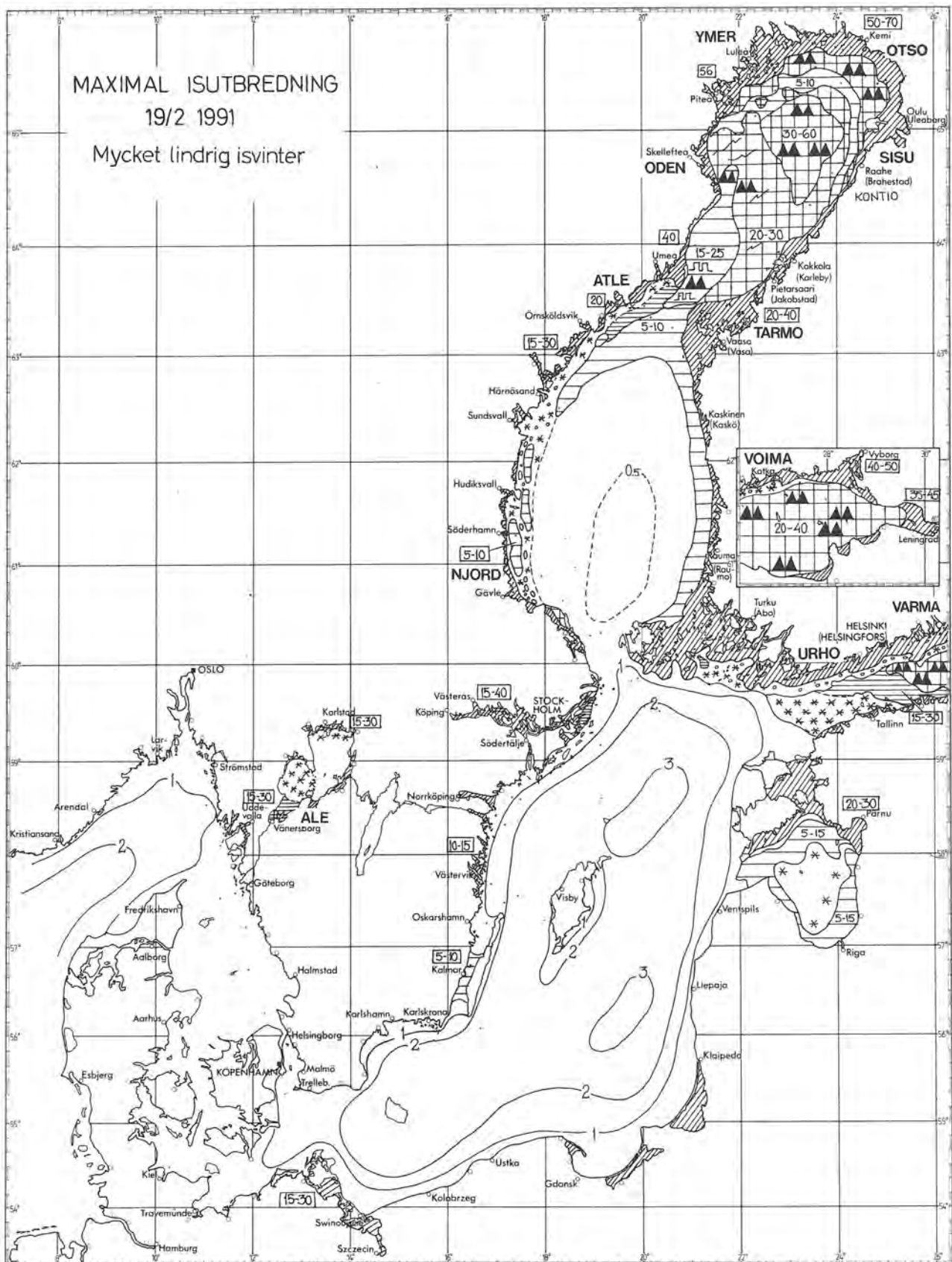




MAXIMAL ISUTBREDNING

19/2 1991

Mycket lindrig isvinter



MAXIMAL ISUTBREDNING
MAXIMUM ICE EXTENT

20/2 1992

Mycket lindrig isvinter
 Very easy ice winter

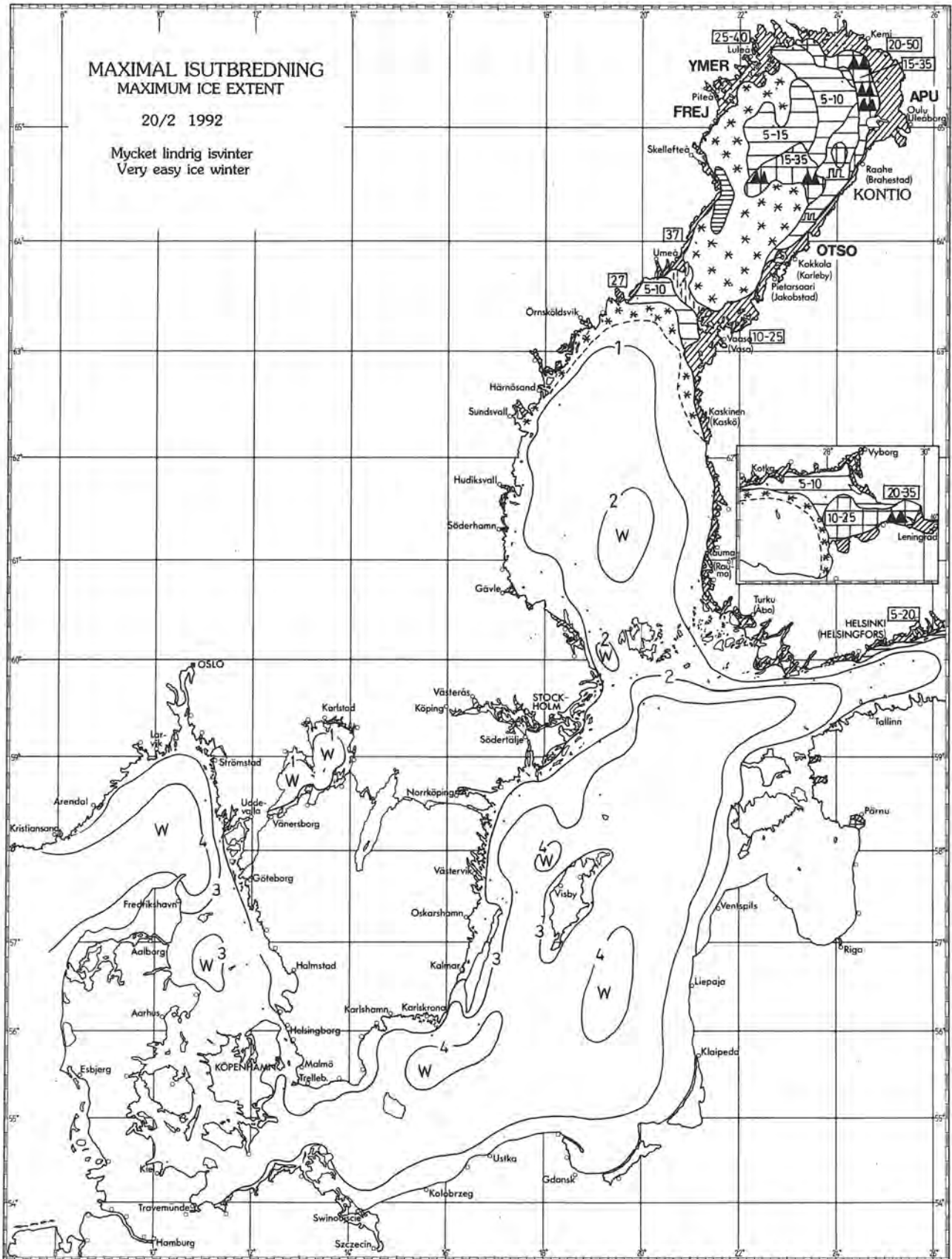


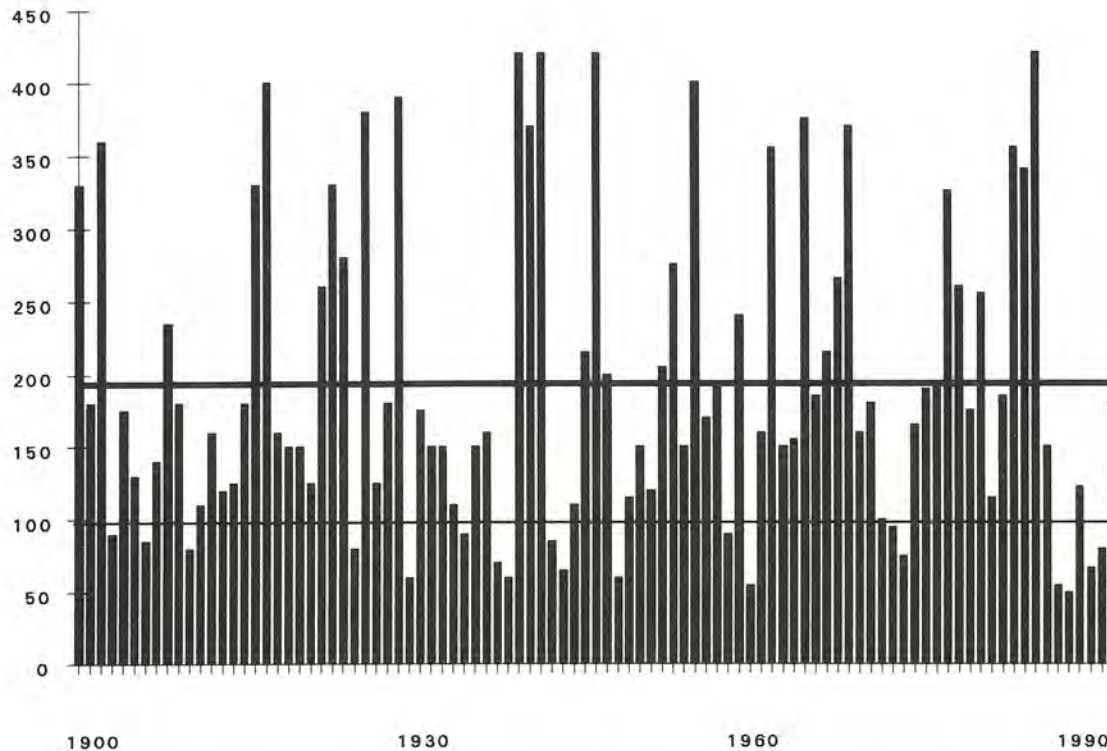
DIAGRAM ÖVER ISUTBREDNINGEN FÖR VINTRARNA 1900 - 1994

Diagrammet visar maximala isutbredningen i Östersjön, Kattegatt och Skagerack olika år. Gränsen mellan "lindrig" och "normal" isvinter går vid 98.000 km². Gränsen mellan "normal" och "sträng" isvinter går vid 193.000 km².

DIAGRAM OF ICE EXTENSION FOR THE WINTER 1900 - 1994

This diagram displays the maximum ice extension in the Baltic, Kattegatt and Skagerack during the period from 1900 to 1994. The line between "easy" and "normal" ice winter is at 98.000 km². The line between "normal" and "strong" ice winter is at 193.000 km².

1000 km²



Hämtat från Finska havsforskningsinstitutet. *From the Finnish Institute of Marine Research.*

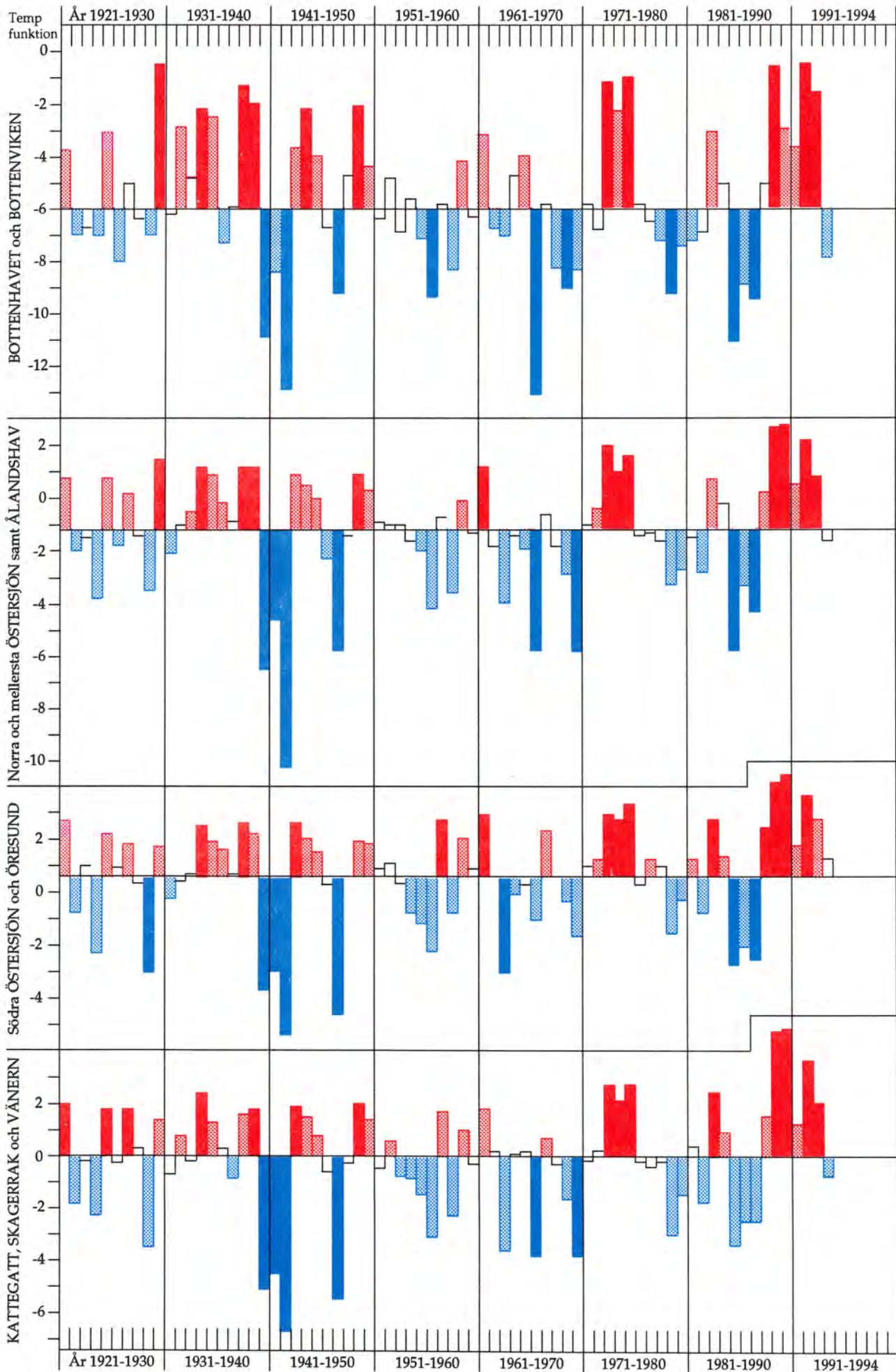
VINTRARNAS SVÅRIGHETSGRAD

Isvintrarna indelas i "lindriga", "normala" och "stränga". Den grundläggande faktorn vid bedömning av en isvinters totala svårighetsgrad är havsinsens 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.

THE DEGREE OF DIFFICULTY FOR THE WINTERS

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.

Vintrarnas svårighetsgrad 1920/21 - 1993/94 som en funktion av lufttemperaturen.
 Degree of difficulty for the winters 1920/21 - 1993/94 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.