

**SAMMANFATTNING AV
ISVINTERN OCH ISBRYTARVERKSAMHETEN 1997/98
A SUMMARY OF THE ICE SEASON AND ICEBREAKING ACTIVITETS 1997/98**



SJÖFARTSVERKET

SMHI

Sammanfattning av isvintern och isbrytarverksamheten 1997/98

*A summary of the ice season and
icebreaking activities 1997/98*

Jan-Eric Lundqvist, SMHI
Ilona Asp, Sjöfartsverket

OMSLAGSBILD
Ismur i Skelleftebukten
Foto: Anders Alm



Saxen under bogsering
Foto: Leif Hallberg

Innehållsförteckning Contents

Sammanfattning av isvintern och isbrytarverksamheten 1997/98 <i>Summary of the winter seson and ice-breaking activities 1997/98</i>	
(Svenska) (<i>Swedish</i>).....	4
(Engelska) (<i>English</i>).....	6
Beskrivning av isutvecklingen och verksamheten <i>Description of the ice development and activities (Swedish)</i>	8
Väderöversikt <i>Weather summary</i>	
Vindstatistik för utvalda stationer <i>Wind statistics for selected stations</i>	22
Isens utbredning i farlederna <i>Ice extension in fairways</i>	25
Istjocklek och snödjup. <i>Ice thickness and snow depth</i>	29
Lufttemperatur för utvalda stationer <i>Air temperature diagram for selected stations</i>	29
Sammanställning av den statliga isbrytarverksamheten <i>Summary of the Government ice breaking activities (Swedish)</i>	
Utförda assistanser <i>Assistance from ice-breakers</i>	31
Partygassistanser 1925/45-1997/98 <i>Assistance from ice-breakers 1925/45-1997/98</i>	32
Tonnage- och isklassrestriktioner <i>Tonnage- and ice class limitations</i>	35
Kostnader 1997/98 <i>Costs 1997/98</i>	36
Vintersjöfartsforskning <i>Winter navigation research</i>	
(Svenska) (<i>Swedish</i>).....	37
(Engelska) (<i>English</i>).....	38
Vintrarnas svårighetsgrad <i>The degree of difficulty for the winters</i>	
Maximala isutbredningen 1986/87-1997/98 <i>Maximum ice extension</i>	39
1986/87-1997/98.....	
Diagram över isutbredningen 1900-1998 <i>Degree of difficulty for the winter</i>	
1900-1998	46
Diagram över vintrarnas svårighetsgrad 1920/21-1997/98 <i>Degree of difficulty for the winter 1920/21-1997/98</i>	47

Sammanfattning av isvintern och isbrytarverksamheten 1997/98

Isutvecklingen månad för månad

Isvintern 1997-98 kan betecknas som lindrig men ryckig. Isförhållandena i Bottenviken blev under senvintern normala. Isavsmältningen i maj gick dock snabbt och det blev isfritt på svenska sidan två veckor tidigare än normalt, vilket kan jämföras med den föregående lindriga isvintern 1997, som var mycket sen. Det finns även en del likheter. Två perioder förekom med relativt stor isutbredning, dels i början av februari och dels maximum i mitten av mars.

Den mer permanenta isläggningen startade den 20 november i norra Bottenvikens skärgård, något tidigare än året innan. Isen blev snabbt 10-15cm tjock, max 30 cm i skyddade vikar. En del nyis förekom tillfälligt utanför kusten. Kalla och milda perioder avlöste varandra och isläggningen gick sakta. I början av december lade sig första nyisen på Ångermanälven, i skyddade vikar i norra Vänern och västra Mälaren. Den 21 december inleddes en lite längre period med kallt väder i norr med isläggning till sjöss i norra Bottenviken. Efter julhelgen ökade isläggningen och stora delar av norra Bottenviken täcktes med is. Till sjöss i södra Bottenviken och Norra Kvarken var det dock isfritt. Första isen bildades även i en del inre vikar i Bottenhavet.

Januari

Första veckan i januari pressades den nybildade isen norrut och det bildades ett sammanpackat isbälte utanför främst svenska kusten från Skellefteå och norrut. Så förblev issituationen ganska oförändrad med tillfälliga lättnader med mindre räksystem fram till den 22 januari. Då isen drev ostvärt och en lite bredare råk bildades tillfälligt. Den blev dock kortvarig. Den 27 drev isen sydvästvärt. Kylan skärptes och inom två dygn var hela Bottenviken och Norra Kvarken helt täckta med is. Det kalla vädret medförde också att is bildades i skärgårdarna i Bottenhavet, på sina håll i norra Östersjön samt i Mälaren, Vänern och Göta älv.

Februari

Isläggningen avstannade något i början av februari. Isen växte visserligen till långsamt och det förekom nyis utanför Bottenhavskusterna ner till bl.a. Gävle. Någon besvärlig is förekom inte vid svenska kusten, men vid finska kusten blev isen upp mot 15 cm tjock. I Mälaren och Vänern skärgårdar växte isen till ca 20 cm och första tunna isen bildades i nedre Vänersborgsviken. Friska syd och sydvästvindar trängde in den 7-8 februari och isen i Bottenhavet upplöstes eller packades upp mot Norra Kvarken. Efterhand bildades en råk längs svenska kusten norrut till Piteå. Inloppet till Umeå blockerades dock av ett mindre sammanpackat isbälte. I övrigt blev det isfritt på många håll i skärgårdarna i södra Bottenhavet och norra Östersjön.

Mars

I mars inleddes en ny kall period. Isen drev sydvart och ny is bildades i öppna råkar. Redan den 2 mars var hela Bottenviken och Norra Kvarken åter helt täckta med is som sedan växte till i tjocklek. Snabbt bildades is längs Bottenhavskusterna ner till Örskär. Den 10-11 mars blev isutbredning maximal för denna vinter. Isen i Bottenhavet sträckte sig 10-20 nautiska mil ut från svenska kusten och 10-30 ut från den finska. Istjockleken blev 10-25 cm och det innebär lindrigare isförhållande än normalt. Milda sydvästvindar trängde in och isen i södra Bottenhavet skingrades. I norra Bottenhavet packades isen samman, vilket är normalt vid islossningen i mars. En smal råk bildades längs svenska kusten i Bottenviken medan istrycket mot norr var hårt. Isen fortsatte att packas samman mot norr och ett mindre område med öppet vatten bildades i södra Bottenviken i slutet av mars. Ume-inloppet var dock blockerat av is. I Vänern och Mälaren blev det isfritt, likaså i de flesta skärgårdarna i södra Bottenhavet.

April

I början av april skedde ett bakslag för våren. Kall luft strömmade ner över Skandinavien. Drivis från Bottenviken drev ner genom Norra Kvarken och vidare sydvästvärt längs svenska kusten. Den 9 hade isen nått syd Ulvöarna. Ost-västliga råkar bildades i Bottenviken, men de täcktes snabbt med nyis. Ostliga vindar spred sig sedan norrut. Isen upplöstes i Bottenhavet och en råk öppnades vid finska Bottenvikskusten medan is blockerade genomfarten i Norra Kvarken. I Skelleftebukten bildades kraftiga vallar och issituationen var besvärlig på svenska sidan. Isen började dock mörkna och en långsam isavsmältning startade främst i Norra Kvarken och södra Bottenviken.

Maj

Mild luft började i maj tränga upp över Bottenviken med regn, som gjorde isytan mörk och vattnig. Sydliga och sydvästliga vindar medförde att isen släppte vid svenska kusten och den 11 fanns en bred råk både på svenska och finska sidan. Därefter gick isavsmältningen snabbt. Lufttemperatur på drygt 20 grader vid svenska kusten den 15-16 medförde att skärgårdsisen snabbt försvann, två veckor tidigare än normalt. I ytterskärgården och till sjöss där temperaturen var betydligt lägre blev det kvar områden med tät delvis ruten drivis och isbumlingar. Isen drev ostvärt och den 20 var det isfritt på svenska sidan. På finska sidan förekom en del isrester fram till den 26 maj.

Isbrytarverksamheten

Frej

Isbrytaren FREJ påbörjade den kustnära förflyttningen mot Luleå den 2 december. Den tidiga vintern i norr medförde att ISOK-resan med planerade aktiviteter fick avkortas, då sjöfarten på Luleå började få isproblem. Arbetsfartyget BALTICA fanns vid tillfället i Luleå-området och kunde börja assistera. Efter två dygns assistansverksamhet drev isen till havs och därefter låg FREJ stilla i Luleå med avbrott för assistansverksamhet på Karlsborg 10-12/12 och 1-2/1, och invigning av den nya Sandgrönnleden.

Bortsett från några enstaka assistanser av maskinsvaga fartyg i början och i mitten av januari kom verksamheten igång först på allvar i månadsskiftet januari/februari, då hela Bottenviken blev istäckt. Under hela februari, mars och fram till i början av april var verksamhet mycket intensiv i besvärliga isförhållanden i norra Bottenviken. FREJ avslutade sin isbrytarexpedition den 9 april.

Atle

Isbrytaren ATLE avgick från Stockholmn den 14 januari mot Norra Kvarken. Hon blev stillaliggande i Umeå några dygn och genomförde därefter en isrekognosering mot Skelleftebukten i samband med provverksamhet för ABB:s räkning. Fortsatta prov med avgasreningsanläggningen som installerades hösten 1996 genomfördes under vintern.

ATLE lade ut mätutrustning för SMHI i Skelleftebukten den 23 januari. Ishållanden var lindriga under januari och första veckan i februari vilket medförde få assistanser i mellersta och södra Bottenviken. Därefter assisterade ATLE mestadels i södra och mellersta Bottenviken. I mitten av april blev ostliga vindar förhärskande och en råk bildades utmed finska kusten. Fartygen assisterades mellan finska råken från Ulkokalla till Skelleftehamn och Haraholmen under en månads tid. Hårda västliga vindar drev ut isen den 11 maj från svenska kusten och trafiken kunde flyta utan isbrytasassistans. ATLE avslutade sin isbrytarexpedition den 16 maj.

Njord

Isbrytaren NJORD påbörjade sin isexpedition den 13 januari. Operationsområdet blev huvudsakligen norra Kvarken och Örnsköldsviks distriktet. Trafiken fastnade omväxlande i norra och södra delen av assistansområdet, vilket innebar långa transportsträckor. NJORD utförde isbrytning i Ångermanälven den 18 februari. Fartygen från och till Kokkola och Jakobstad assisterades i samarbete med finska isbrytare. Under mars månad koncentrerade NJORD sin assistansverksamhet på Holmsund med enstaka insatser i Husum och Rundvik. I april agerade NJORD "portvakt" för samtlig trafik i området Nordvalen-Helsingkallan. En rädda för Holmöfärjan bröts mellan Byviken och fastlandet innan NJORD påbörjade sin förflyttning sydvart för att avbryta isbrytarexpedition den 29 april.

Ymer

Isbrytaren YMER utförde maskinprover i området runt Nynäshamn, då hon den 2 februari fick order om att avgå mot södra Bottenviken och norra Kvarken. Ett nytt maskinövervakningssystem hade installerats ombord och det skulle sluttastas. YMER låg periodvis stilla då arbetet med nya systemet pågick. I mitten av mars kom assistansverksamheten igång på allvar och de närmaste två månaderna var Ymer mestadels till sjöss för assistans och övervakning av fartygstrafiken i norra Bottenviken. Tvärtrafiken Luleå-Brahestad drabbades periodvis av ojämn malmtillförsel, vilket medförde att planeringen för assistansverksamheten försvårades och att tvärtrafiken låste upp en isbrytare på heltid.

Efter en ovanlig snabb isavsmältning avslutade Ymer som sista isbrytare sin isexpedition den 21 maj.

Ale

Isbrytaren ALE påbörjade förflyttningen till Väneren den 6 februari och inledde sin verksamhet med trafikövervakning i Vänersborgsviken. Första och enda assistans utfördes dagen efter. Den prognostitiserade isläggningen uteblev och ALE utförde trafikuppföljning, isrekognosering, utbildning, navigeringsövningar samt besök i olika hamnar. Fredagen den 13 mars förtöjde Ale i Göteborg och avslutade årets isexpedition.

Inhyrda bogserbåtar assisterade bl a i Väneren och Göta Älv.

Samarbete med den Finska isbrytarledningen och dess isbrytare har under denna säsong ytterligare förbättrats och förenklats. Det totala trafikflödet har dirigerats längs den kust, som för tillfället har haft bäst framkomlighet. Det kan nämnas att under vintern har ett anmärkningsvärt stort antal fartyg slarvat med att anmäla sig vid passage av Svenska Björn.

Erforderliga krav på isklass och tonnagesstorleker fortfarande ställts med hänsyn till issvårigheterna under vinterns gång. Utöver dessa krav har särskilda restriktioner gällt för flodtonnage.

Totalt har statsisbrytarna FREJ ATLE YMER, ALE, NJORD i denna säsong utfört 906 assistanser varav 86 bogseringar. Detta kan jämföras med förra årets säsong då 594 assistanser med 34 bogseringar genomfördes. Av säsongens assisterade fartyg har 19 % varit svenskregistrerade.

Summary of the winter season and icebreaking activities 1997/98

Ice development

The ice-conditions of the winter of 1997/98 can be described as easy, although the ice development was fairly irregular. In the Bay of Bothnia, the ice conditions became normal in late winter. Melting of the ice was rapid in May, and the Swedish waters were ice-free two weeks earlier than normal, which can be compared with the previous winter 1997 when the ice conditions were easy but melting of the ice was unusually late. There are also some points of similarity. Both this and last winter, there were two periods with a relatively large ice extension, the first one at the beginning of February and the second reaching a maximum in mid March.

Ice formation of a more permanent character began on November 20 in the archipelago of the northern parts of the Bay of Bothnia, which was somewhat earlier than last winter. The ice sheet rapidly got 10 - 15 cm thick, with a maximum of 30 cm in sheltered coves. Some new ice formed temporarily off the coast. A period of alternating cold and mild spells followed, and ice formation was slow. In the early days of December the first new ice occurred on river Ångermanälven, in sheltered coves of northern Lake Vänern and in the western parts of Lake Mälaren. A little longer period of cold weather followed on December 21 in the north, with freeze-up at sea in the northern waters of the Bay of Bothnia. After the Christmas holidays, ice formation increased and large parts of northern Bay of Bothnia were covered with ice. At sea in the southern parts of the Bay of Bothnia and in Northern Kvarken, however, there was still no ice. The first ice formed also in some of the inner coves of the Sea of Bothnia.

January

During the first week of January, the newly formed ice was pressed northward and a belt of compacted ice formed mainly off the Swedish coast from Skellefteå and northward. The ice situation remained fairly constant, with temporary reductions and minor lead systems until January 22, when the ice drifted eastwards and a somewhat wider lead formed temporarily. It was of short duration, for on January 27 the ice drifted south-westward. The weather got colder and within two days the whole of the Bay of Bothnia and Northern Kvarken were completely ice-covered. The cold weather also led to ice formation in the archipelagos of the Sea of Bothnia, here and there in the northern parts of the Baltic Sea, and on Lake Mälaren, Lake Vänern and the Göta River.

At the beginning of February, freeze-up slowed down somewhat. Still the ice cover grew slowly and new ice occurred off the coasts of the Sea of Bothnia down to Gävle and elsewhere. The ice-conditions along the Swedish coast were not difficult, but on the Finnish side the ice grew nearly 15 cm thick.

In the archipelagos of Lake Mälaren and Lake Vänern the ice sheet thickness grew to approx. 20 cm, and the first thin ice formed in the lower part of the Vänersborg Bay. Between February 7 and 8, fresh south and south-west winds penetrated, causing the ice sheet in the Sea of Bothnia to disperse or get compacted toward Northern Kvarken. Gradually a lead formed along the Swedish

coast northward as far as Piteå. The sea-approach to Umeå, however, was blocked by a fairly small compacted ice-belt. The ice disappeared in many places in the archipelagos of the southern parts of the Sea of Bothnia and northern part of the Baltic.

March

In March a new spell of cold weather set in. The ice drifted southward, and new ice formed in open leads. As early as March 2, the Bay of Bothnia and Northern Kvarken were again completely covered with ice which grew in thickness. Ice rapidly formed along the coasts of the Sea of Bothnia down to Örskär. On March 10 to 11, the ice cover reached its maximum extension this winter. The ice in the Sea of Bothnia extended 10 to 20 nautical miles off the Swedish coast and 10 to 30 off the Finnish coast. The thickness of the ice was between 10 and 25 cm, which signifies easier ice conditions than normal. Mild south-west winds caused the ice in the southern parts of the Sea of Bothnia to disperse. In the north of the Sea of Bothnia, the ice got compacted, which is only normal during break-up of the ice in March. A narrow lead occurred along the Swedish coast of the Bay of Bothnia, whereas the ice pressure to the north was heavy. The ice continued to get compacted to the north, and in the southern parts of the Bay of Bothnia a relatively small area with open water occurred at the end of March. The entrance to Umeå, however, was still blocked by ice. Lake Vänern and Lake Mälaren now became free of ice, as was the case also in most archipelago waters in the southern parts of the Sea of Bothnia.

April

In the early days of April there was a set-back to the progress of spring. Cold air penetrated Scandinavia from the north. Drift-ice from the Bay of Bothnia floated down through Northern Kvarken and further south-westward along the Swedish coast. On April 9, the ice had reached south of the Ulvöarna. East-west leads formed in the Bay of Bothnia but were soon covered with new ice. East winds then spread northward, the ice in the Sea of Bothnia melted away and a lead opened off the Finnish coast of the Bay of Bothnia, whereas ice blocked the narrows of Northern Kvarken. Heavy ridging occurred in the Skellefte Bight and the ice situation was difficult on the Swedish side. The ice had already begun to darken, however, and a slow ice-decay process started above all in Northern Kvarken and southern Bay of Bothnia.

May

In May, mild air from the south began spreading over the Bay of Bothnia along with rain which made the ice surface dark and watery. South and south-west winds caused the ice to come off at the Swedish coast, and on May 11 there was a wide lead both on the Swedish and Finnish sides. From now on, break-up of the ice was rapid. Air temperatures over 20 °C at the Swedish coast between May 15 and 16 resulted in a rapid disappearance of the archipelago ice, which is two weeks earlier than in a normal year. In the outer archipelago and at sea where the temperature was much lower, there remained areas with partly rotten drift-ice and floebits. The ice drifted eastward, and on May 20 the Swedish side was free of ice. On the Finnish side, there still remained some ice remnants up to May 26.

Icebreaking activities

Frej

The icebreaker FREJ departed on a coasting transit toward Luleå on December 2. The early winter in the north meant that the ISOK trip with planned activities had to be shortened due to reports that shipping bound for Luleå was beginning to encounter ice problems. The workshop BALTICA was at the time in the Luleå area and was able to assist. After two days of escort deployment, the ice began drifting to sea and FREJ was then lying still in Luleå, except for escort missions off Karlsborg between December 10 and 12, and January 1 - 2, as well as the inauguration of the new Sandgrönn fairway. Apart from a few escort missions to assist low-powered vessels in early and mid January, activities got properly started at the turn of the month January/February, when the whole of the Bay of Bothnia was covered with ice. Activities were very intense throughout February, March and up to the beginning of April, with difficult ice conditions especially in the northern parts of the Bay of Bothnia. FREJ finished her ice-breaking deployment on April 9 this year.

Atle

On January 14, the icebreaker ATLE departed from Stockholm bound for Northern Kvarken. The next few days she was lying still in Umeå and after that carried out ice reconnaissance toward the Skellefte Bight in connection with emission control testing activities for the account of ABB. Installed in the autumn of 1996, the exhaust emission control plant was subjected to further testing during the winter. On January 23, the ATLE put out measuring equipment in the Skellefte Bight for SMHI. The ice conditions were easy throughout January and the first week of February, with only a few escort missions in the central and southern waters of the Bay of Bothnia. From then on the ATLE was mostly escorting in the southern and central parts of the Bay of Bothnia. In mid April east winds became predominating and a lead formed along the Finnish coast. For a period of one month, the vessels were escorted from this lead on the Finnish side off Ulkolla to Skelleftehamn and Hara-holmen. Strong west winds on May 11 then forced the ice out from the Swedish coast, and the traffic was able to run without icebreaker assistance. The ATLE finished her icebreaking deployment on May 16.

Njord

The icebreaker NJORD set out on her icebreaking expedition on January 13. Her operational area then mainly covered Northern Kvarken and the Örnköldsvik district. The traffic got stuck alternately in the northern and southern parts of the area of assistance, which meant long transit distances. On February 18, the NJORD also carried out icebreaking on river Ångermanälven. Vessels to and from Kokkola and Jakobstad were escorted in co-operation with Finnish icebreakers. Throughout March, NJORD concentrated her assistance activities on Holmsund, with isolated missions to Husum and Rundvik. In April, NJORD acted as "gate-keeper" for all of the traffic in the area between Nordvalen and Helsinkallan. A channel was broken through the ice for the Holmö Ferry, bet-

ween Byviken and the mainland, after which the NJORD left southward to finish her icebreaker deployment on April 29.

Ymer

The icebreaker YMER was performing machine tests in the area off Nynäshamn as on February 2 she was ordered to depart toward the southern part of the Bay of Bothnia and Northern Kvarken. A new machine monitoring system had been installed aboard and was to be finally tested. The YMER was periodically lying still as work on the new system was going on. In mid March her escorting activities got properly started, and during the two months that followed YMER was mostly at sea escorting and supervising shipping in the northern parts of the Bay of Bothnia. Periodically the cross traffic Luleå - Brahestad met with irregular supply of ore, which resulted in difficulties to plan escort activities and in the full-time lockup of an icebreaker by the cross traffic. Following an unusually rapid melting of the ice, the YMER concluded her ice deployment on May 21.

Ale

The ALE icebreaker set out in transit to Lake Vänern on February 6 and began her operations by supervising the traffic in the Vänersborg Bight. Her first and only escort was carried out the day after. The prognosticated freeze-up did not take place and the ALE therefore carried out traffic follow-up, ice reconnaissance, training and navigation exercises, apart from paying visits to various harbours. On Friday March 13, ALE moored in Gothenburg finishing her ice deployment.

Some ice-breaking tugs were hired in the winter for assistance tasks on Lake Vänern, the Göta River and elsewhere.

During the season, co-operation with the Finnish Icebreaking Service Executives and its icebreakers was further improved and simplified. The total traffic flow was routed along the coast which had the best navigability for the time being.
















It can be mentioned that this winter a remarkably great number of vessels have neglected to give notice for passage of Svenska Björn.

Ice-class requirements and tonnage restrictions were continuously imposed according to the degree of difficulty of the ice-conditions during the winter. Over and above these requirements, special restrictions were imposed for river tonnage.


This season the state icebreakers FREJ, ATLE, YMER, ALE, and NJORD carried out a total of 906 assistance missions, including 86 towing assignments. These figures can be compared with those of last season, when 594 assistance operations with 88 tows were done. Of the ships and vessels assisted during the season, 19 % were registered in Sweden.

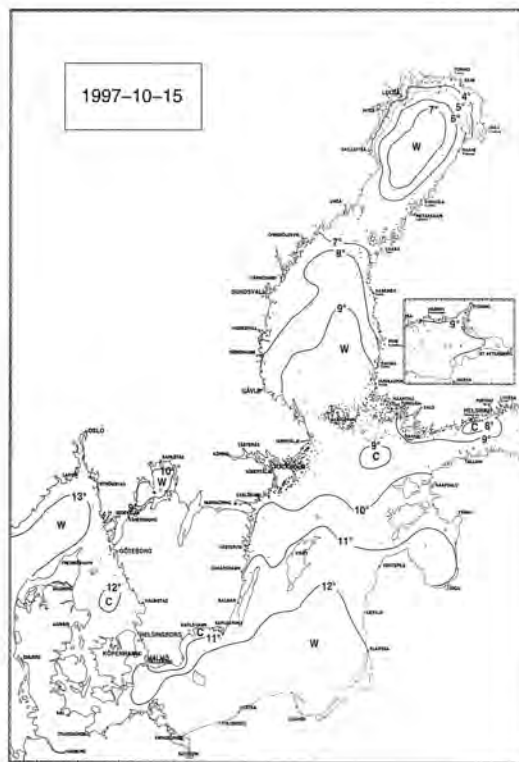
BESKRIVNING AV ISUTVECKLINGEN OCH VERKSAMHETEN MED KARTOR
Description of the ice development and activities with charts

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

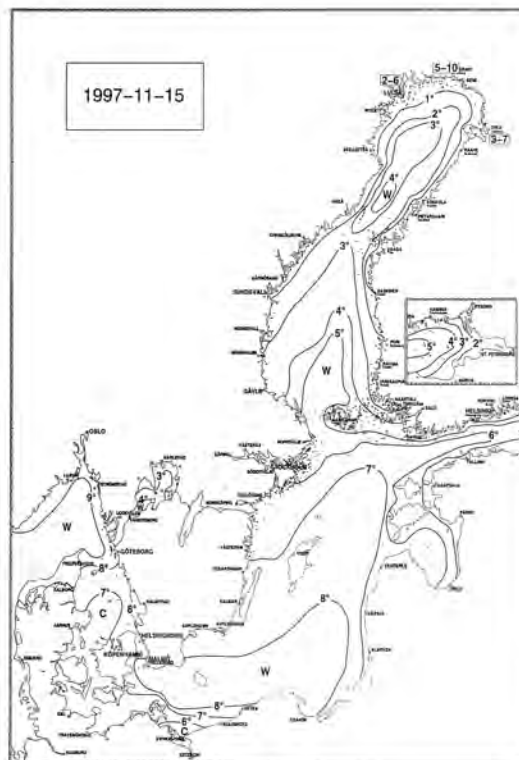
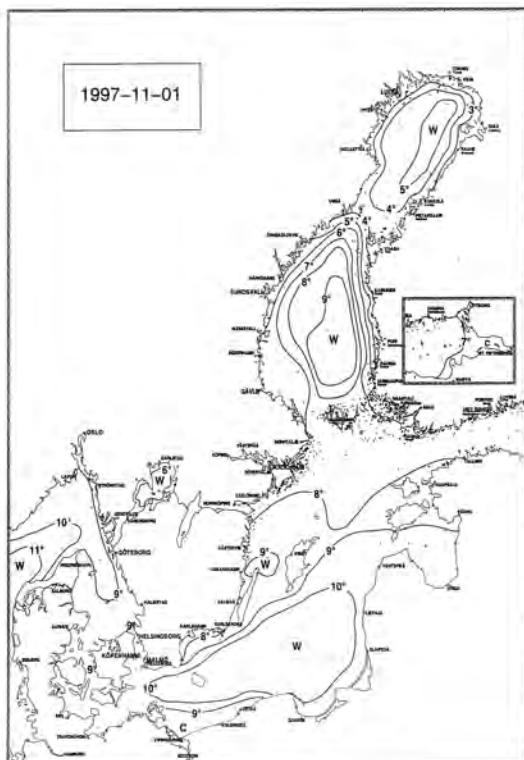
	Isoterm <i>Isotherm</i>
W =	Varmt <i>Warm</i>
C =	Kallt <i>Cold</i>



OKTOBER

Ytvattentemperaturen låg i början av månaden över den normala i samtliga farvatten. I Bottenviken var den dock bara 0.5 grader över den normala, i Bottenhavet och Östersjön ca 1 grad och i Västerhavet upp mot 2 grader. Kalla och friska vindar medförde en tämligen långsam avkylning

och från mitten av månaden låg ytvattentemperaturen under den normala. I Bottenviken var den 1-2 grader under, i Bottenhavet och Östersjön 0.5-1.0 grader medan det på Västkusten fortfarande var ett överskott. Det stora värmeöverskottet i översta vattenskiktet sedan den varma sommaren blev således ordentligt reducerat.

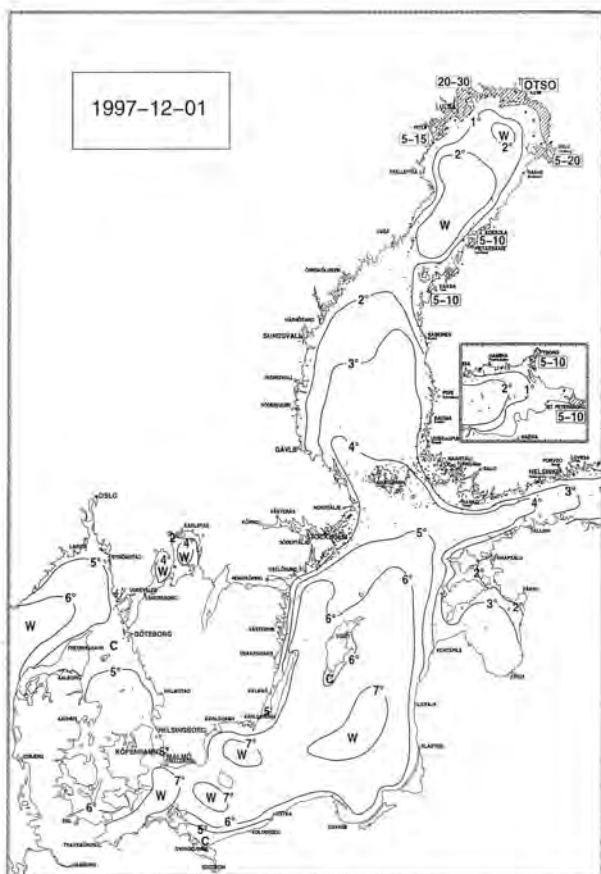


NOVEMBER

Den första nattgamla isen uppträdde i norra Bottenvikens inre skyddade vikar den 2 november, men den mer permanenta isläggningen i den nordligaste skärgården började omkring den 20, vilket är några dagar tidigare än normalt. Istillväxten och isläggningen fortsatte och den 28 förekom

även nyis och 5-10 cm tjocka flak utanför kusten från Malören sydvart till Piteå.

Ytvattentemperaturen låg 0.5-1.0 grader under den normala i Bottenviken, Bottenhavet och i norra Östersjön i stort sett hela månaden medan den i övriga Östersjön och på Västkusten pendlade kring den normala.

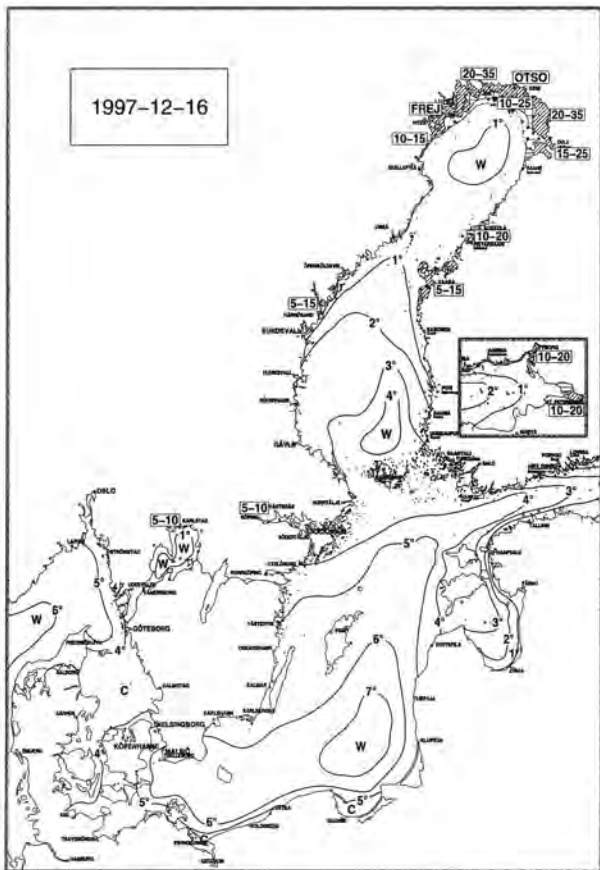


DECEMBER

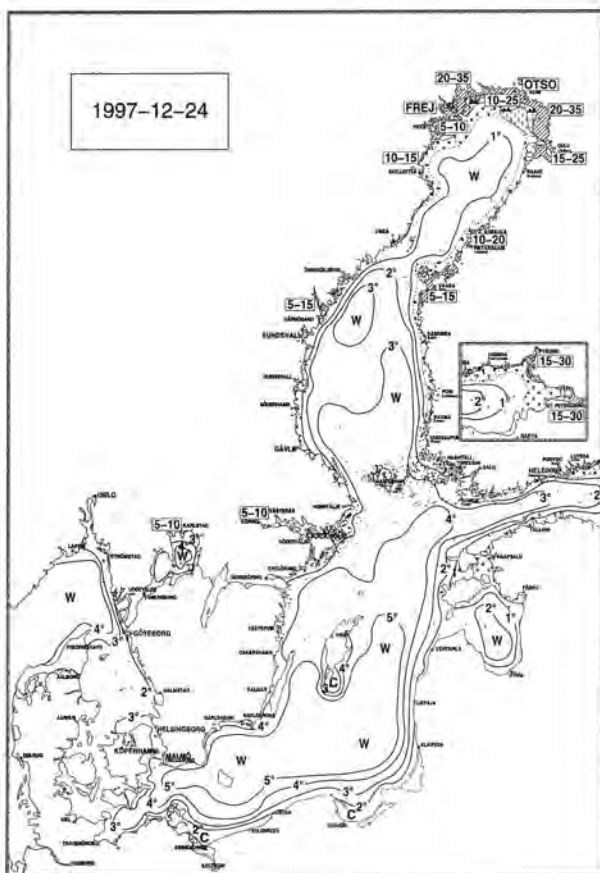
- 1-2 Isläggning i skärgården och nyis bildas närmast utanför kusten Malören - Nygrån. Flak av sammanfrusen issörja förekommer. En mindre stampisvall i inloppet till Luleå, Nyisbildning på nedre Angermanälven.
- 3 Stampisvallen till Luleå besvärlig för maskinsvaga fartyg. Fortsatt nyisbildning. Nyis även i Skelleftebukten. FREJ är på väg till Bottenviken
- 4 Nyisen bryter upp och driver nordvärt och ett band med 5-10cm tjock drivis förekommer utanför kusten. Stampisvallen till Luleå 1 nm bred och svårforcerad. FREJ assisterar. Första nyisen i norra Vänerens vikar och i västra Mälaren.
- 5 Fortsatt nordlig isdrift och stampisvallen fylls på med is. Nu 2 nm bred och lite grövre. Isen i Väneren och Mälaren 5-10 cm tjock.
- 6 Isen börjar driva ut från kusten och nyisbildning tar vid.
- 7 Ett 5-8 nm brett bälte med upp till 25 cm tjocka drivisflak, tallriksis och nyis utanför kusten sydvart till Skelleftebukten på drift.



- 8 Drivisen packas samman mot norra kusten igen. Karlsborgsinloppet mest utsatt och stampisvall bildas vid Halsöklippor.
- 9-10 Drivis fyller på isbältet till Karlsborg. Sönderbrutet och lättforcerat till Luleå. Issörja utanför kusten.
- 11-12 Milt väder med regn och issituationen förbättras även till Karlsborg.
- 13-15 Isläget förbättras även om en del nyis tillfälligt bildas på sina håll. Stampisvallen i inloppet till Karlsborg löses upp av sydlig isdrift.



- 16-17 Västliga vindar och isläget förbättras ytterligare på svenska sidan.
- 18 Tillfällig högtrycksrygg med klart väder och en del nysis bildas.
- 19-20 Nysis bildas utanför svenska kusten men driver ut till sjöss och upplöses. Nyisen ligger i området Nygrån - Norströmsgrund - Farstugrunden till Malören. Nysis bildas även i Mälaren och Väneren.
- 21-23 Istillväxt i området kring Norströmsgrund. Isen ca 10 cm tjock. Första nysisen bildas i inre vikar i Bottenhavet, svag vind och klart väder.



- 24 Isläget oförändrat. Fartygen klarar sig utan assistance men vinden börjar bli sydlig och kylan dämpas av molnigare väder.
- 25-26 Tilltagande ost- eller sydostliga vindar. Nyisen trycks in mot svenska kusten.
- 27 Nordvind och sönderbruten nysis och issörja längs Bottenvikskusten. Is från finska kusten driver ut.
- 28-29 Kallt och nysis bildas till sjöss i norra Bottenviken och längs kusten till Norra Kvarken.
- 30-31 Isläget försämrats. Istillväxt och nysisbildning i Bottenviken. Norra Bottenviken täcks av tunn is med inslag av infrusen 10-20cm tjocka flak. Nysis och 5-10 cm tjock is längs kusten till Norra Kvarken och vidare sydvart till Härnö. Svaga vindar och kallt väder.



FEBRUARI

- 1 Sträng kyla i norr. Snabb isläggning. Mild luft tränger in över södra Sverige.
- 2 Fortsatt kallt i norr. Sydostlig vind och isen skjuter ihop mot svenska kusten. Öppet vatten syd om Sydostbrotten. Mindre stampisvall till Umeå. NJORD på väg till Norra Kvarken. Nyis närmast kusten i södra Bottenhavet.
- 3 Väst- eller sydvästlig isdrift. Isläget i Norra Kvarken försämras. Svaga fartyg har problem. Grova flak från finska kusten drivit ut i leden Nordvalen - Sydostbrotten. Mälaren nästan helt istäckt och is förekommer utanför kusten i Väneren.
- 4 Sträng kyla i norra Sverige. Istillväxt och kraftiga vallar utanför Björnklack. Mindre vallar i södra Bottenviken. Nyis längs hela Bottenhavskusten.
- 5 Isläget stabiliseras. Lätt ispress i Norra Kvarken. YMER i Norra Kvarken. I Väneren skärps isläget. Fast is i Vänersborgsviken.
- 6 Isläget i norra Bottenhavet försämras pga nordvästlig isdrift. I Bottenviken i stort oförändrat med stor isbrytaraktivitet. ALE i Vänersborg och assisterar.
- 7 Isen driver mot svenska Bottenvikskusten och nya vallar bildas. Iskanten vid Nordvalen. Tät drivas närmast kusten i norra Bottenhavet, längre ut öppet vatten. Milda sydvästvindar tränger in över södra Sverige och isläggningen avbryts.

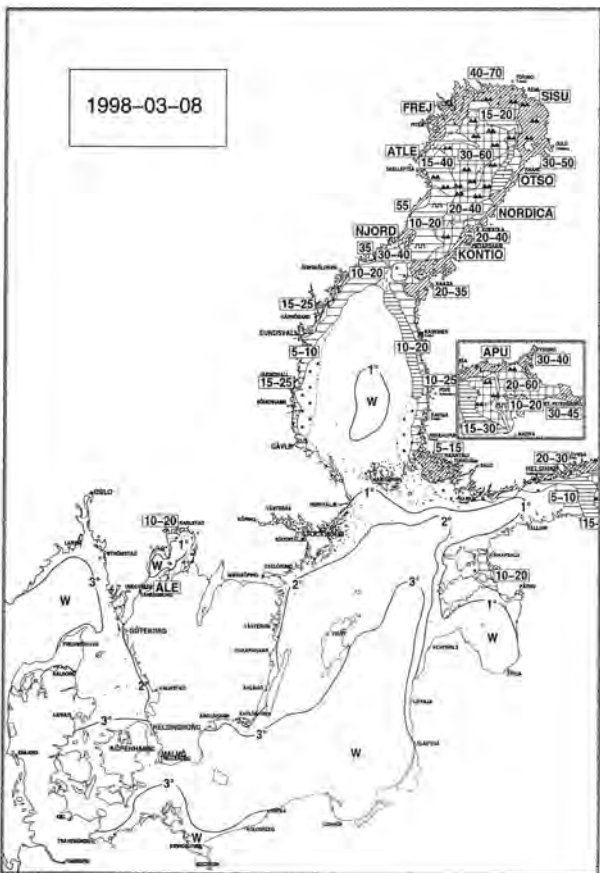


- 8 Sydlig isdrift. Vallbildning i Skelleftebukten. Nyisbildning. I Väneren bryter isen upp och driver nordostvärt. Milt i södra Sverige.
- 9 Mildare luft tränger in även i norr. Nordvästlig svag isdrift och ispress. Isen utanför Bottenhavskusten skingras.
- 10 Milda västliga vindar sprider sig även till Bottenviken och isen börjar driva ostvärt. Istrycket mot svenska kusten lättar. Sprickor och små råkar.
- 11 Råk öppnas från Norströmsgrund och sydvart. 2-3 nm bred utanför Nygrån. 6-10 nm utanför Bjuröklubb, smalare syd om Rata Storgrund men navigerbar. Isen utanför norra Bottenhavskusten driver ut.
- 12 Råken står men täcks med nyis. Område med grov is blockerar trafiken förbi Nordvalen - Sydostbrotten. Svårt hitta bra väg för tvärtrafiken till och från Finland I Väneren spridda flak till sjöss i Dalbosjön.
- 13 Råken täckt med jämn is, ej navigerbar Bjuröklubb och nordvärt. Grova flak. Nyis i Bondenleden och sydvart. Ost om Sydostbrotten till Nordvalen grova flak.
- 14 Nyisen växer till i tjocklek. Råken går ihop och nyisen trycks ihop till nya vallar. Efterhand måttlig isskjutning. Isläget försämras även i Norra Kvarken.
- 15 Friska syd- och sydvästvindar tränger in. Tillfälligt nordlig ispress, därefter sprickor och små råkar vid svenska kusten sydvart från Bjuröklubb. Mycket svårforcerade vallar vid Björnklack.



MARS

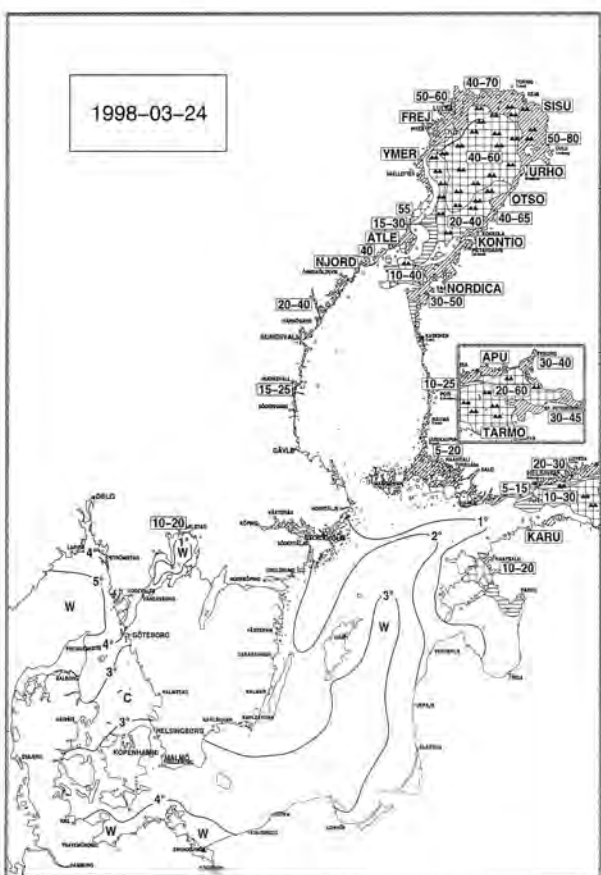
- 1 Nordlig vind och långsamt kallare. Mindre råkar öppnas utanför norra Bottenvikskusten. Svårforcerat flak driver ut från Västra Kvarken.
- 2 Öppna områden i Bottenviken täcks med nyis. Grovt flak blockerar sydväst Nordvalen.
- 3 Istillväxt och nyisbildning. Sydvästlig isdrift och nyisen skjuter ihop. Isgränsen i höjd med Sydostbrotten ner mot Skagsudde.
- 4 Tilltagande östlig vind och isen driver mot svenska kusten. Isgränsen 10 nm syd Sydostbrotten. Is från finska sidan driver till.
- 5 Vinden vrider till nord. Isläget försämras norr om Bjuröklubb, likaså i Husumbukten.
- 6 Isläget besvärligt på svenska sidan i Bottenviken. Isgränsen nu 10 nm syd Sydostbrotten och 15 nm sydost Skagsudde. Nyis sydvart till Sundsvall. Nyis även i Mälaren och Vänern.
- 7 Svag nordlig isdrift och isen tätar i Norra Kvarken. Lätt nyisbildning.



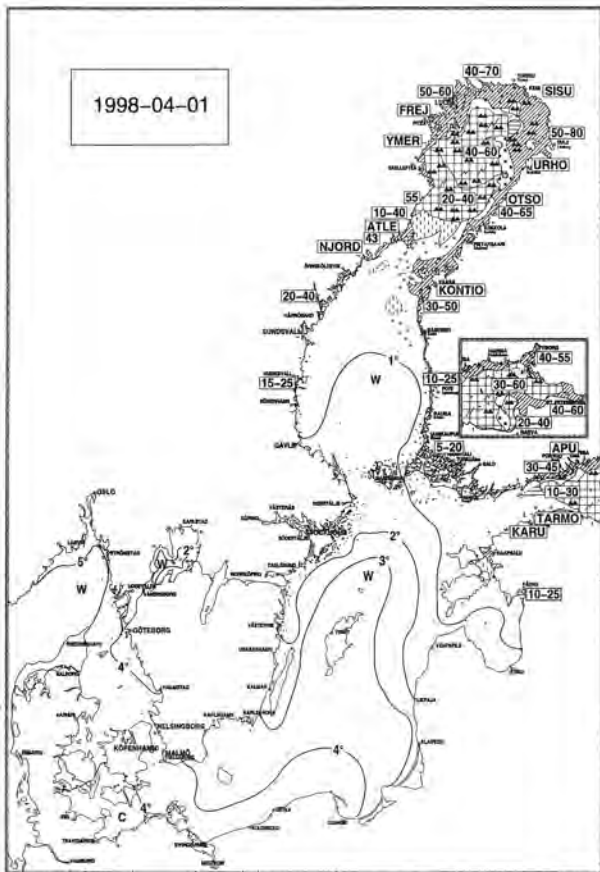
- 8 Nyisbildning i Bottenhavet, Mälaren och Vänern. Svaga vindar.
- 9 Fortsatt nyisbildning och istillväxt. I övrigt isläget stabilt. Svaga vindar.
- 10 Istillväxten och nyisbildning ökar. Isläget försämras långsamt. Svag sydlig isdrift.
- 11 Isen når maximal utbredning på morgonen. Isen sträcker sig 10-20 nm ut från svenska Bottenhavskusten och 20-30 nm ut från finska kusten. Isen börjar bryta upp och driver nordvart. Isen skjuter ihop i norra Bottenhavet. Stormbyar på kvällen.
- 12 Kraftig vallbildning och isskjutning i Bottenviken och Norra Kvarken. Isgränsen flyttas norrut till nord om Sydostbrotten. Sönderslagen drivas utanför Bottenhavskusten.
- 13 Ispressen avtar långsamt. Svårforcerat i norra Bottenviken. Avvaktar bättre väder. Stampisvall utanför Umeå.
- 14 Sydvästlig isdrift och istrycket släpper i norr.
- 15 Svag isdrift och isläget stabiliseras.



- 16 Kraftig nordlig ispress på morgonen, avtar sedan.
- 17 Nordlig isdrift. Omväxlande isförhållanden längs svenska kusten. Små råkar och öppna områden blandat med grova flak och glidkanter.
- 18 Mot eftermiddagen västlig vind och isen bryter upp ytterligare vid svenska kusten.
- 19 Isen driver ost- och sydostvärt. Smal navigerbar råk bildas vid svenska kusten från Norströmsgrund och sydvärt. Grova flak driver sydvästvärt Väktaren - Skagsudde.
- 20 Sydvästlig isdrift och råken går ihop vid Bjuröklubb. Område med grov is blockerar passagen Sydostbrotten - Nordvalen.
- 21 Svag varierande isdrift och isläget stabiliseras. Råken gått ihop vid Bjuröklubb och norr om Nygrån. Spridd drivis kvar i yttre Gävlebukten.
- 22 Råken öppnar sig igen. Ca 1-3 nm bred utanför Bjuröklubb. Nordlig isdrift.
- 23 Nordostlig isdrift och råken vidgas i sin södra del, slutar vid Nygrån. Talrika vallar ost om longituden 2245E. I Norra Kvarken tät drivis på finska sidan, spridda flak på svenska sidan.



- 24 Bestående ispress i norra Bottenviken. Plusgrader över Bottenhavet.
- 25 Oförändrat svårframkomligt i norr. Drivis fyller på i passagen vid Nordvalen. Assistansbehov. Råken norr om Bjuröklubb fylls också med drivis. Stort öppet område i sydligaste Bottenviken.
- 26 Isläget i stort oförändrat. Försämrat utanför Umeå.
- 27 Råken fylld med drivis norr om Blackkallen, öppet syd därom. Sammanpackad drivis utanför Umeå och syd Nordvalen.
- 28 Nordliga ispressen avtar och isen "fjädrat ut", Milt, dis eller dimma.
- 29 Isläget oförändrat. I Vänern och Mälaren is i skyddade vikar, annars öppet vatten.
- 30 Svag varierande isdrift och något mer lättframkomligt.
- 31 Frisk till hård nordostvind och isen pressas mot svenska Bottenvikskusten, släpper utanför Umeå.

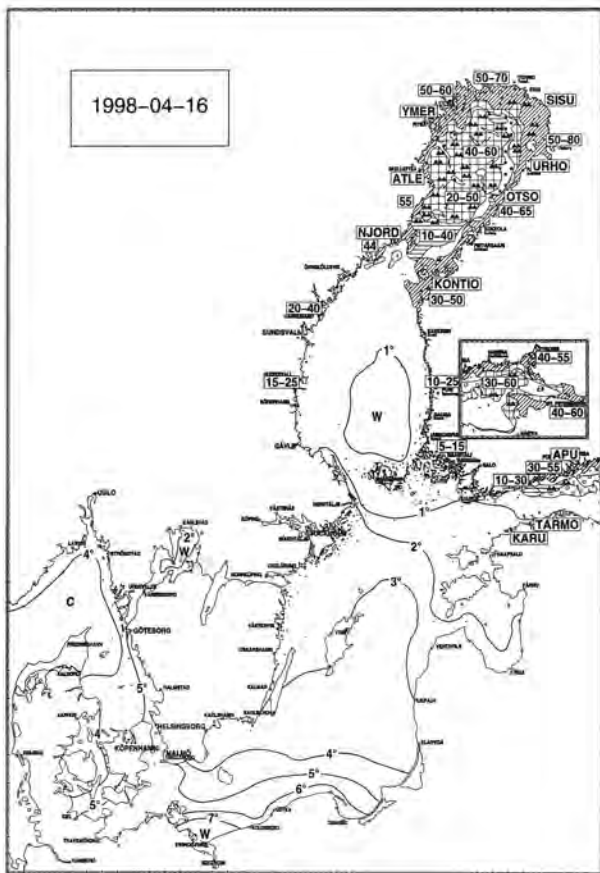


APRIL

- 1 Isdriften avtar. Åter kallt med nysisbildning. Svårframkomligt på svenska sidan. Smal råk bildas utanför fastisen i norra Bottenviken, ej navigerbar.
- 2 Smal råk Fårstugrunden - Malören och vidare ostvärt till finska kusten. Nysis i Norra Kvarken. Drivis utanför Husum.
- 3 Isläget stabilt. Fartyg går själva i brutna rännor efter dirigering.
- 4 Nordlig isdrift och rännorna går ihop. Smal råk bildas Bjuröklubb och sydvart. Norra Kvarken täckt med nysis med inslag av spridda flak.
- 5 Nysisbildning i råkarna. Obetydlig isdrift.
- 6 Svag sydvästlig isdrift. Fortfarande minusgrader.
- 7 Svag sydlig isdrift. FREJ avslutar sin isbrytningsverksamhet för säsongen.



- 8-10 Några minusgrader, nysisbildning, svag isdrift och isläget stabilt.
- 11 Tilltagande nordostlig vind i Bottenhavet. Bälte med drivis 10 nm sydost Skagsudde till Härmösand. I Bottenviken oförändrat.
- 12 Ostvinden sprider sig norrut till södra Bottenviken. Smala råkssystem vid finska kusten. Råk bildas Nakiainen -Malören.
- 13 Nordostvind i Bottenviken och ispress på svenska sidan medan råk vidgas på finska sidan. Isläget försämras nordost om Nordvalen.
- 14 Svårframkomligt till Skellefteå. Sydvästlig isdrift. Mindre och smala råk i isfältet i Bottenviken.
- 15 Svag nordvästlig isdrift. Råkssystemen går ihop på sina ställen.



- 16 Ökande sydostlig vind. Råken på finska sidan vidgas.
- 17 Östlig vind och sydvästlig isdrift. Vallbildning innanför Farstugrunden och i Skelleftebukten. Drivisen tätar ost om Holmöarna.
- 18 Fortsatt sydvästlig isdrift och besvärligt vid svenska kusten. Trafiken till Luleå går via finska kusten och via Malören. Mycket grova flak 50-70 cm med vallar blockerar nordost om Nordvalen. NJORD skär i isen och flak driver ner mot Bonden och Husum.
- 19 Isdriften avtar. Drivisbälte sydvärt till Ulvöarna. Disigt och nollgradigt.
- 20 Plusgrader och svag vind. Isläget stabiliseras i Bottenviken, förbättras vid Nordvalen.
- 21 Varierande svag isdrift. Plusgrader och tidvis dis, dimma eller lätt regn. Isen mörknar.
- 22 Svag nordostlig isdrift och smala råksystem bildas vid svenska kusten. Isbumlingar i passagen vid Nordvalen. Isen utanför Skagsudde driver ut och upplöses.
- 23 Oförändrat.

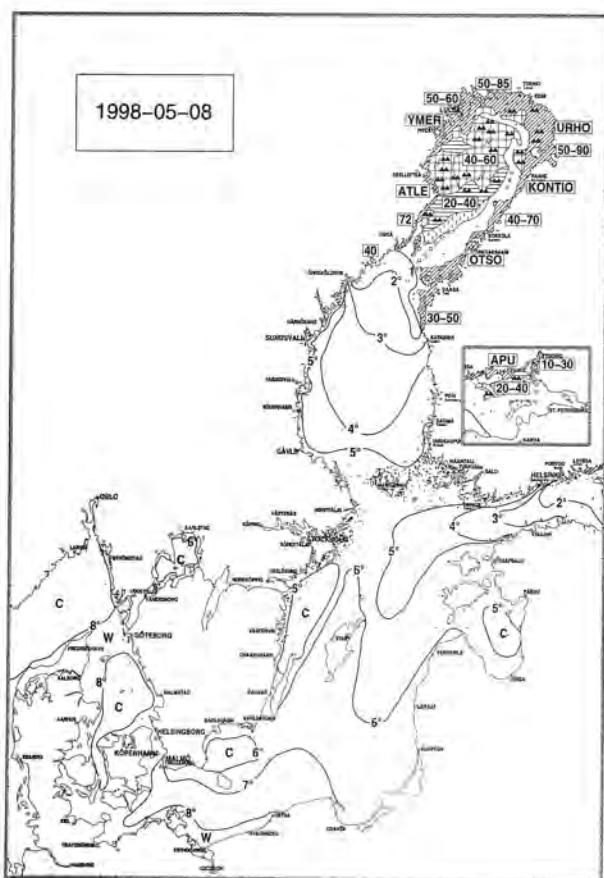


- 24 Svag isdrift. Flaken vid Nordvalen fordrar assistans av isbrytare. Plusgrader, drygt 10 grader vid kusten.
- 25-26 Varierande eller nordlig isdrift. Smala oregelbundna råksystem i sfältet, sönderbruten is i södra Bottenviken.
- 27 Nordostlig isdrift och isen släpper från svenska kusten. NJORD går sydvart och avslutar sin isbrytningsverksamhet.
- 28 Råk Skelleftebukten och sydvart. Öppet vatten vid Nordvalen. Råken vid finska kusten delvis fylld med drivis i norra delen.
- 29-30 Varierande isdrift. Flak täpper till i smala råkar. Råken syd Bjuröklubb delvis blockerad av flak men isen ost om råken sönderbruten och relativt lättforcerad.

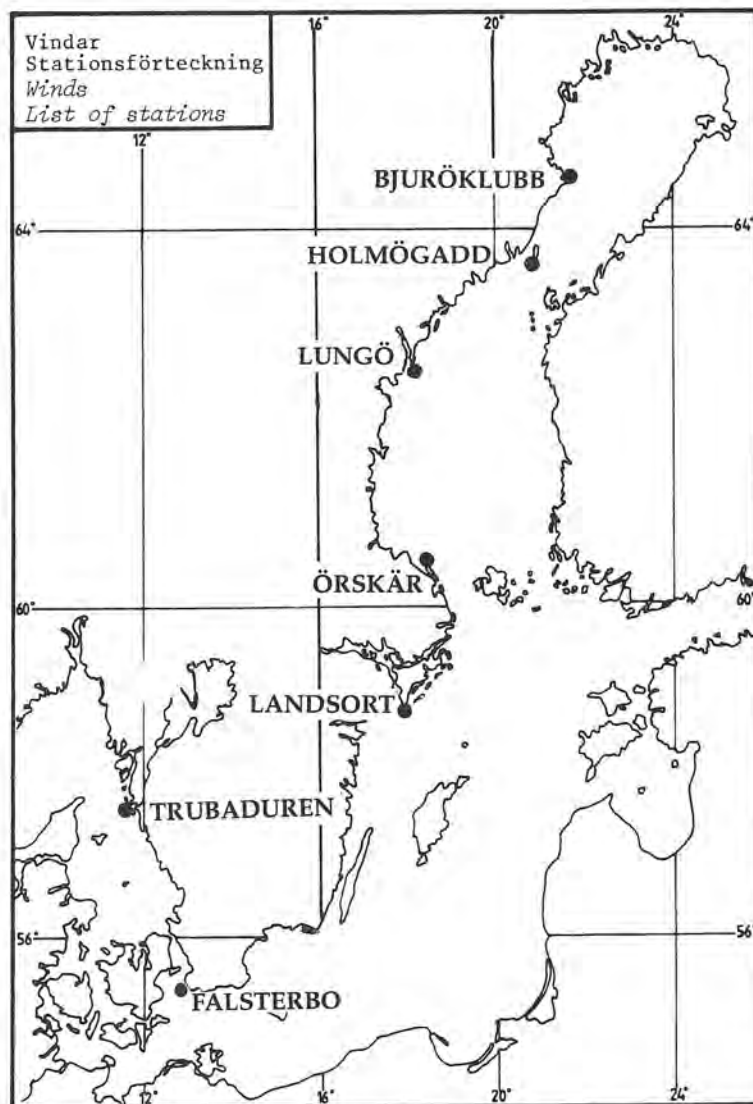


MAJ

- 1-2 Svag sydlig isdrift. Kortvarigt regn och några plusgrader.
- 3 Sydvästlig isdrift. Råken går ihop utanför Bjuröklubb.
- 4 Råken vid svenska kusten gått ihop. Sammanhängande råk längs finska kusten och vidare västvärt förbi Malören.
- 5 Isen börjar driva sydvästvärt. Isen glesnar i södra Bottenviken.
- 6 Regn gör isen mörk och delvis rutten. Isen norr om Bjuröklubb innehåller talrika vita vallar och grova flak. I södra Bottenviken isärflutna vallar och små flak.
- 7 Isen flyter isär och mindre öppna områden bildas.



- 8 Regn och plusgrader. Varierande isdrift. Isavsmältning främst i södra Bottenviken.
- 9 Ostlig isdrift och en råk öppnas Norrströmsgrund och sydvart. Finska råken fylls delvis med flak.
- 10 Nordlig isdrift. Regnskurar och isen ruttnar mer och mer. Råk och lättforcerat längs svenska kusten Norrströmsgrund och sydvart. Isfältets centrala delar uppbrutet i små och stora flak.
- 11 Ostlig isdrift. Råken 11 nm bred vid Bjuröklubb. Ett ifält med homogen grov is i yttre Skelleftebukten, ett annat norr om Falkens grund och ost om Farstugrunden. Skärgårdsisen har släppt från Nygrån och sydvart.
- 12-13 Skärgårdsisen bryter upp alltmer i norra Bottenviken. Snabb isavsmältning. En del vita flak syd om Malören.
- 14-15 Fortsatt isavsmältning. De båda homogena isfälten kvar, i övrigt spridd rutten drivis till sjöss. Upp mot 20 plusgrader i land på svenska sidan, betydligt svalare över isen och på finska sidan.



VINDSTATISTIK FÖR UTVALDA STATIONER

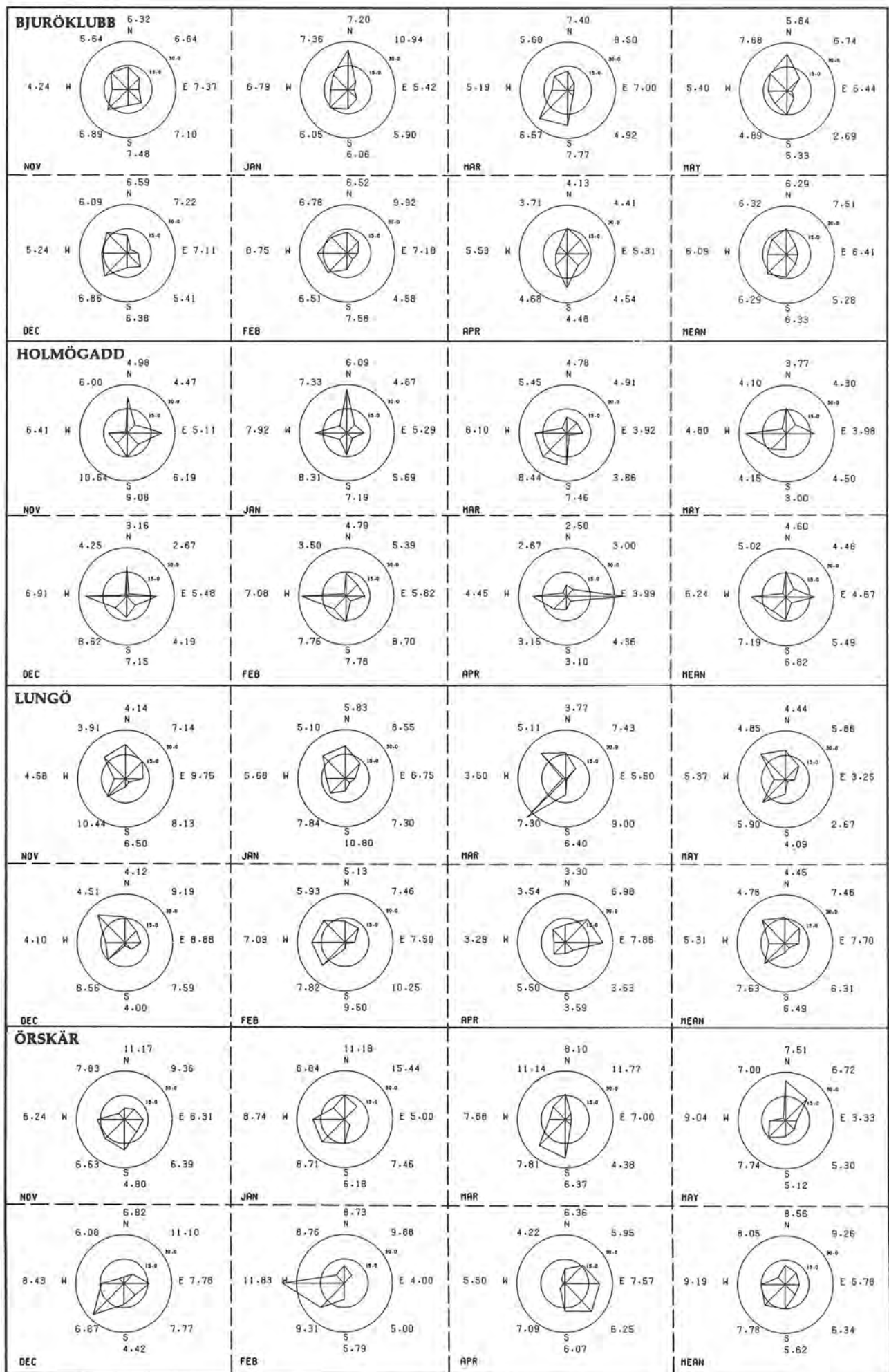
Vindrosor med medelvindhastighet från november 1997 till maj 1998 samt medelvärde för hela perioden. Underlagsmaterialet utgörs av 8 observationer per dygn tagna var 3:e timma, kl 01,04,07 o.s.v. Följande riktningar är representerade: N,NE,E o.s.v.

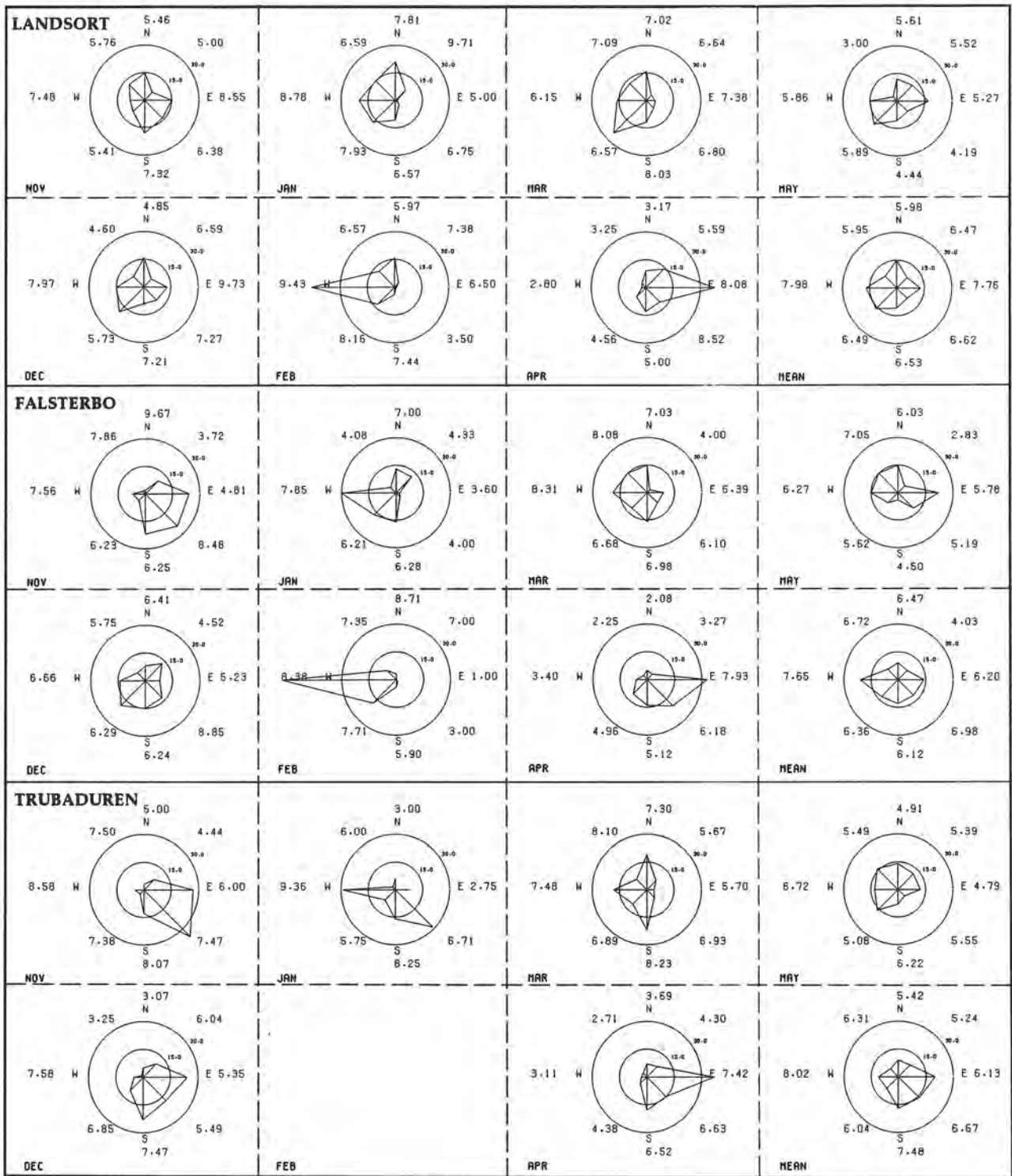
Frekvensen i procent av varje vindriktning är avsett med viss längd. Den inre ringen är 15%, den yttre 30. Siffran vid varje vindriktning anger medelhastigheten i m/s. T.ex. på Bjuröklubb var det under januari nordliga vindar vid 27% av fallen och medelvindhastigheten var 7.20 m/s.

WIND STATISTICS FOR SELECTED STATIONS

Wind-roses with mean speed for the months November 1997 to May 1998 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 m/s is given at every direction. At Bjuröklubb for instance 27% northerly winds were observed during January and mean speed were 7.20 m/s.



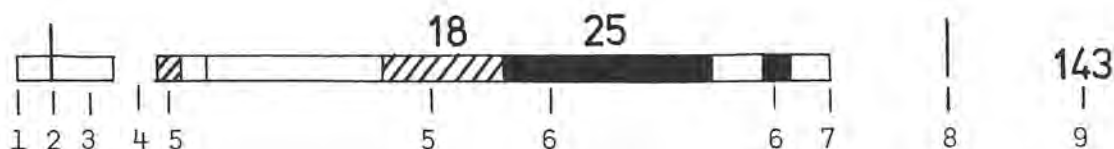


ISENS UTBREDNING I FARLEDERNA

Ice extension in fairways

Följande diagram visar isens utbredning i huvudfarlederna:

Förklaring

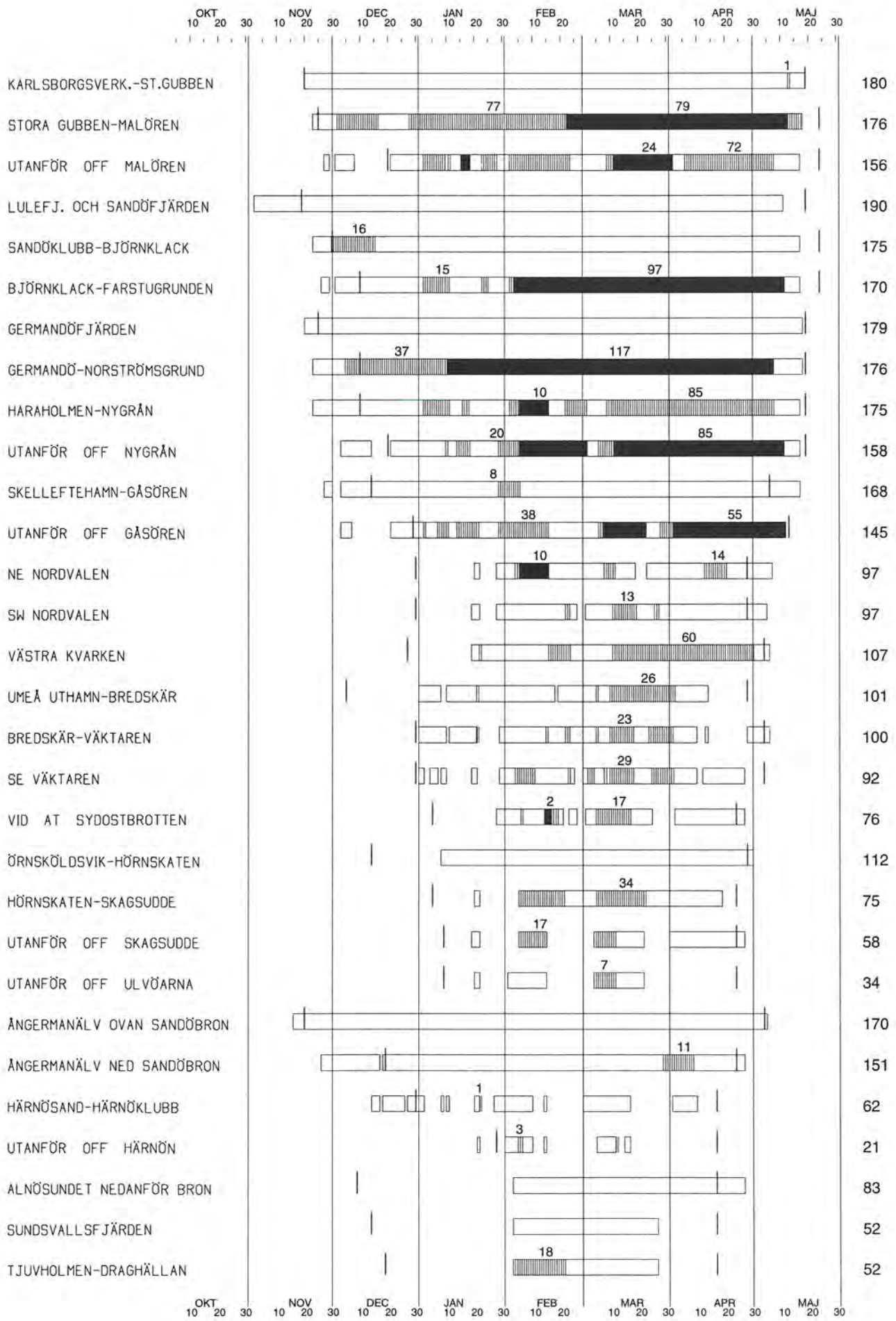


1. Första dag med is.
2. Mediandatum för första dag med is beräknad på normalperioden 1931 – 60. (Vissa farleder saknar denna uppgift, beroende på ofullständiga observationer under normalperioden.)
3. Period med is (ej sammanpackad).
4. Period med isfritt.
5. Period med sammanpackad issörja eller tät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

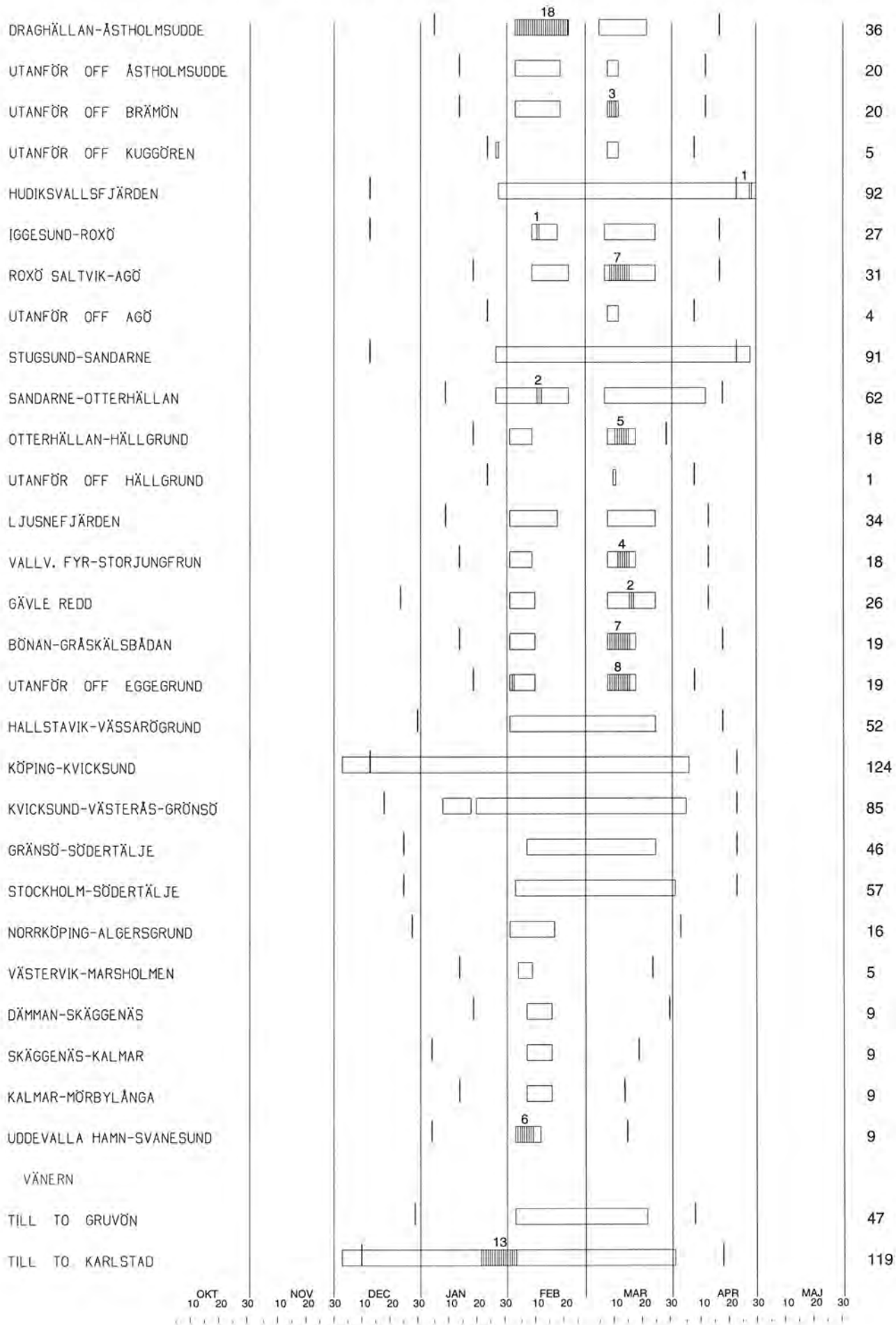
The following diagram presents the ice extension in the main fairways:

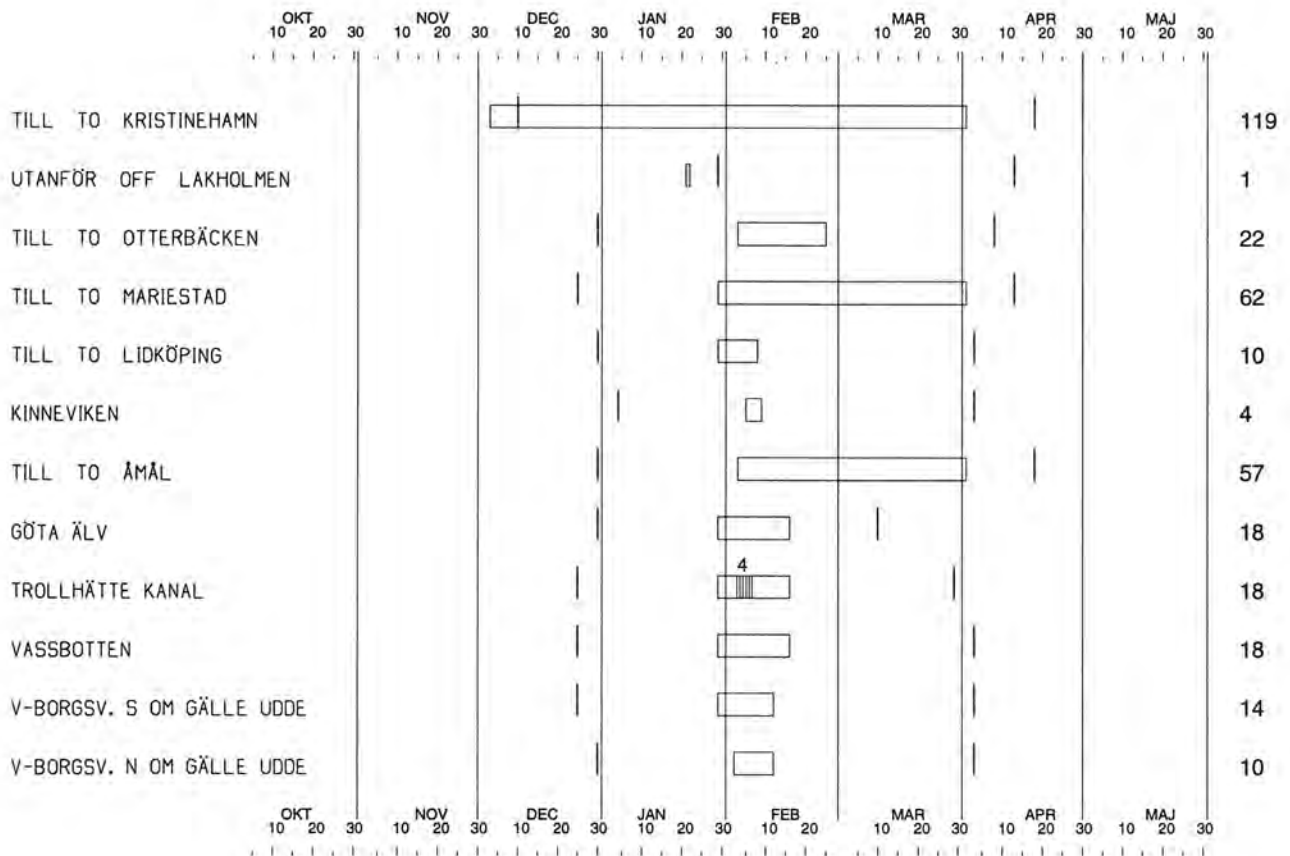
Explanation (see diagram above).

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.*



OKT 10 20 30 NOV 10 20 30 DEC 10 20 30 JAN 10 20 30 FEB 10 20 30 MAR 10 20 30 APR 10 20 30 MAJ 10 20 30





ISTJOCKLEK OCH SNÖDJUP

Ice thickness and snow depth

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

RATAN
6400,1N 2055,0E

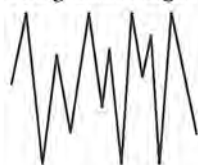
27/12 -97	24	0
3/1 -98	28	6
10/1	30	8
17/1	30	9
24/1	38	8
31/1	43	2
7/2	49	11
14/2	56	18
21/2	55	17
28/2	57	17
7/3	63	16
14/3	67	31
21/3	65	20
28/3	64	20
4/4	69	5
11/4	72	5
18/4	73	10
25/4	65	5
2/5	57	0

JÄRNÄSUDDE
6326,0N 1941,0E

12/1 -98	10	12
19/1	15	15
26/1	19	9
2/2	25	0
9/2	28	10
16/2	30	6
23/2	33	0
2/3	35	0
9/3	37	10
16/3	40	30
23/3	42	6
30/3	43	4
6/4	44	2
13/4	43	0
20/4	42	0
27/4	40	0
4/5	40	0
11/5	38	0

LUFTTEMPERATUR FÖR UTVALDA STATIONER

I diagrammet ingår



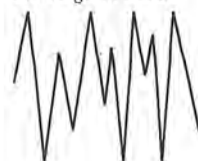
Observerade medeltemperaturen för 1 dygn i grader celsius.



Medeltemperaturen för angiven period.

AIR TEMPERATURE DIAGRAM FOR SELECTED STATIONS

The diagram shows

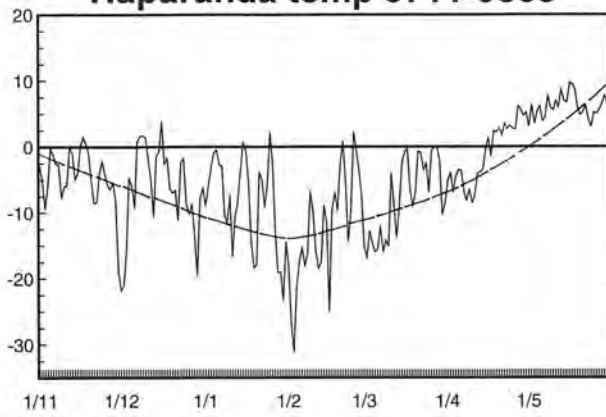


Observed mean temperatures for 1 days in degrees celcius.

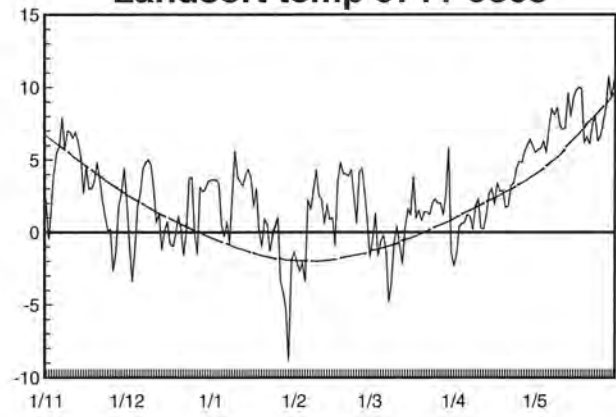


Mean temperature for indicated period.

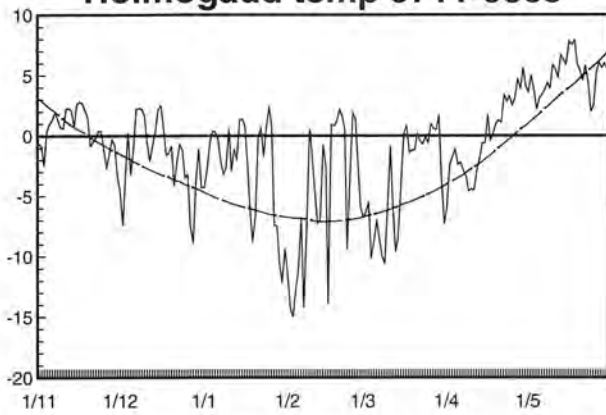
Haparanda temp 9711-9805



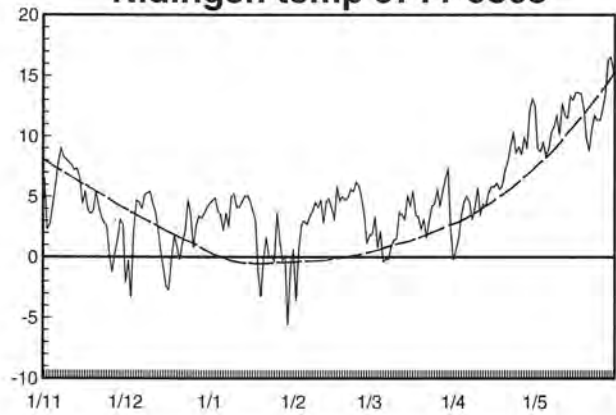
Landsort temp 9711-9805



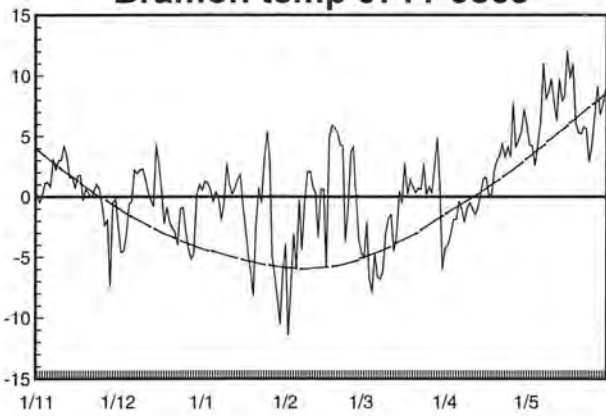
Holmögadd temp 9711-9805



Nidingen temp 9711-9805



Brämön temp 9711-9805



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 arbets-dagar	Arbetsområde	Fartygs-assistan-ser	Därav bogse-ringar	Antal ass fartyg	Antal diri-geringar/övervakn.	Lokala isbryt-ningar
-----------	---------	--------------------	--------------	----------------------	--------------------	------------------	-------------------------------	----------------------

Statsisbrytare:

Ymer	27/2–21/5	80	Bottenviken	186	17	161	129	0
Atle	14/1–18/5	107	Bottenviken	297	26	256	162	0
Frej	2/12–9/4	101	Bottenviken	242	40	208	189	0
Njord	31/1–29/4	74	Norra Kvarken	180	1	165	288	0
Ale	6/2–13/3	9	Vänern	1	0	1	0	0
Summa:		371		906	84	791	768	

Förhyrda hjälpisbrytare:

Kämpe	6/2–19/4	8	N Bottenhavet	13	13	13		
Bull	4/2–5/2	1	Kattegatt	2		1		
Athos	25/1–7/2	9	Mälaren	10	10	10		
Bore	29/1–30/1–	2	Mälaren	3	2	2		
Sölve	29/2–8/2	11	Vänern				<i>isrensning i Göta Älv</i>	
Viktor	30/1–12/2	9	Vänern	8	2	8		19
Storvik	2/2–8/2	7	Vänern	3	2	3		
Sune	29/1–9/2	12	Vänern				<i>isrensning i Göta Älv</i>	
Per	3/2–6/2	4	Vänern	3	4	3		
Summa:		64		42	32	40		19

Fartygsassistanser 1925/45 – 1997/98

Statisbrytarna **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				
1925/45	3066	–	–	1972/73	247	35	14	212	86		
1945/46	258	211	82	47	18	1973/74	711	177	25	534	75
1946/47	587	367	63	220	37	1974/75	285	32	11	253	89
1947/48	256	194	76	62	34	1975/76	939	325	35	614	65
1948/49	68	44	65	24	35	1976/77	1742	760	44	982	56
1949/50	161	112	70	49	30	1977/78	1733	725	42	1008	58
1950/51	245	190	78	55	22	1978/79	3699	1514	41	2185	59
1951/52	227	129	57	98	43	1979/80	1886	704	37	1186	63
1952/53	327	205	63	121	37	1980/81	1174	515	44	659	56
1953/54	387	240	62	147	38	1981/82	2665	1110	42	1555	58
1954/55	621	315	51	306	49	1982/83	320	139	43	181	57
1955/56	1228	663	54	565	46	1983/84	1308	562	43	746	57
1956/57	802	441	55	361	45	1984/85	3685	1593	43	2092	57
1957/58	1096	559	51	537	49	1985/86	3417	1371	40	2046	60
1958/59	844	522	62	322	38	1986/87	4107	1517	37	2590	63
1959/60	901	529	59	372	41	1987/88	1151	456	40	695	60
1960/61	421	268	64	153	36	1988/89	512	192	38	320	62
1961/62	715	446	62	269	38	1989/90	532	191	36	341	64
1962/63	2169	954	44	1215	56	1990/91	595	289	48	306	52
1963/64	839	451	53	388	47	1991/92	121	33	29	82	71
1964/65	946	427	45	519	55	1992/93	423	135	32	288	68
1965/66	2662	998	37	1664	63	1993/94	1620	615	38	1002	62
1966/67	1325	485	37	840	63	1994/95	298	117	39	181	61
1967/68	1399	492	35	907	65	1995/96	1591	631	40	960	60
1968/69	1883	674	36	1209	64	1996/97	594	167	28	427	72
1969/70	3626	1058	29	2568	71	1997/98	906	171	19	735	81
1970/71	1490	314	21	1176	79						
1971/72	1547	371	24	1176	76						
							66357				

Anm. 1. Vid ovanstående 66 357 assistanser har 7 763 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.

Statsisbrytarna. Tider för olika aktiviteter

	Tider för gång, timmar	Tider för assistans, timmar	Varav tider för bogsering, timmar	Tider för lokal-isbrytning, timmar
Atle	1371	884	66	0
Frej	1261	743	127	0
Ymer	1018	544	54	0
Njord	845	316	1	0
Ale	71	1	0	0
Summa:	4566	2488	248	0



Foto: Peer Schmidt-Walther

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	1972/73	–	–	–
1945/46	3	33	43	1973/74	1	1	1
1946/47	6	184	126	1974/75	–	–	–
1947/48	8	58	43	1975/76	7	77	4
1948/49	6	34	51	1976/77	10	287	751
1949/50	16	84	152	1977/78	18	139	309
1950/51	19	226	288	1978/79	30	528	1768
1951/52	13	64	105	1979/80	15	263	509
1952/53	22	127	168	1980/81	8	51	60
1953/54	35	382	738	1981/82	20	401	1073
1954/55	37	449	870	1982/83	5	31	36
1955/56	61	977	1643	1983/84	9	25	48
1956/57	26	221	440	1984/85	42	663	1580
1957/58	47	523	782	1985/86	36	518	1056
1958/59	27	180	545	1986/87	46	873	2308
1959/60	44	398	590	1987/88	2	14	9
1960/61	8	24	43	1988/89	2	11	1
1961/62	35	298	502	1989/90	2	2	1
1962/63	62	1230	2723	1990/91	11	56	106
1963/64	33	366	818	1991/92	–	–	–
1964/65	31	219	549	1992/93	1	6	11
1965/66	62	1205	2976	1993/94	20	232	449
1966/67	33	276	1127	1994/95	4	19	24
1967/68	27	325	1075	1995/96	27	446	717
1968/69	25	239	703	1996/97	18	157	171
1969/70	54	778	2574	1997/98	9	64	42
1970/71	18	343	989				
1971/72	–	–	–				
					1098	15243	33738

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.



Foto: Peer Schmidt-Walther

Tonnage och isklassrestriktioner

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

		Över dwt	Lägst isklass
Karlsborg	8/12-4/1	*2000/1300	II/1C
	5/1 -6/2	*2000	1A
	7/2 -11/5	*3000	1A
	12/5-14/5	*2000	1A
	15/5-17/5	*2000	1B
	2/6	restriktionerna upphävda	
Luleå	8/12-4/1	*2000/1300	II/1C
	5/1 -6/2	*2000	1A
	7/2 -11/5	*3000	1A
	12/5-14/5	*2000	1A
	15/5-16/5	*2000	1B
	2/6	restriktionerna upphävda	
Piteå	8/12-4/1	*2000/1300	II/1C
	5/1 -6/2	*2000	1A
	7/2 -11/5	*3000	1A
	12/5-14/5	*2000	1B
	15/5-17/5	*2000/1300	II/1C
	22/5	restriktionerna upphävda	
Skellefteå	8/12-4/1	*2000/1300	II/1C
	5/1 -6/2	*2000	1B
	7/2 -11/5	*3000	1A
	12/5-14/5	*2000	1B
	15/5-17/5	*2000/1300	II/1C
	18/5	restriktionerna upphävda	
Umeå	3/2 -9/2	*2000/1300	II/1C
	10/2-2/4	*2000	1B
	3/4 -26/4	*2000/1300	II/1C
	27/4-	restriktionerna upphävda	
Rundvik, Husum Örnsköldsvik	3/2 -9/2	*2000/1300	II/1C
	10/2-29/3	*2000	1B
	30/3-	restriktionerna upphävda	
Ångermanälven	5/1 -28/4	*	
	10/2-28/4	*2000	II
	29/4	restriktionerna upphävda	
Härnösand, Sundsvall	10/2-22/3 23/3-	*2000 restriktionerna upphävda	II
Hudiksvall, Söderhamn Gävle	10/2-18/3 19/3-	*2000 restriktionerna upphävda	II
Vänern + Göta Älv	4/2 -12/3 13/3-	*1000 restriktionerna upphävda	II
Mälaren	4/2 -17/3 18/3	*2000/1300 restriktionerna upphävda	II/1C

*Flodbåtar eller bogserbåtar med pråm kan ej påräkna statlig isbrytarassistans.

Kostnader

Statsisbrytarna		102.843.521
varav	– lönekostnader	46.959.230
	– driv- & smörjmedel	13.913.726
	– övriga driftskostnader	18.038.671
	– underhåll & reparationer	23.931.894
Övriga kostnader		25.386.569
varav	– administration (isbrytarledning, isombud)	4.396.491
	– förhyrningar (hkp, hjälpisbrytare)	19.048.078
	– särskilda väderleksprognoser, iskartor	1.467.000
	– vintersjöfartsforskning	475.000
Kapitalkostnader		25.006.822
Leasingkostnader mm Oden		24.943.689
Summa kostnader		178.180.601
Intäkter		10.780.337
	TOTALT	167.400.264

Anm. 1. Redovisade kostnader avser tiden 1997-07-01–1998-06-30, dvs vintern 1997/98. Siffrorna är därför inte jämförbara med Sjöfartsverkets verksamhetsberättelse som avser helt kalenderår.



Foto: Leif Hallberg

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 medel till forskningsprojekt.

Svenska Forskningsprojekt

För Svenskt vidkommande, har medel gått till Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut SMHI, Cassel Aero och Chalmers Tekniska Högskola CTH.

Iskartläggningsmetoder med fjärranalys

Den vintersjöfartsforskning som bedrivs vid SMHI, har varit knuten till fjärranalys* och ismodellering**. Arbetet under 1997 koncentrerades till fjärranalysen som tekniskt redskap för iskartläggning och som underlag för strategiska och taktiska beslut för isbrytarverksamheten.

SAR-bilder från den Kanadensiska satelliten RADARSAT granskades dels i samband med deltagandet i Artic Ocean -96 och dels med deltagandet i ett finskt-svenskt-tyskt demonstrationsprojekt. Preliminära resultat från detta arktiska analysarbete presenterades på en konferens på Polardagen i Stockholm i november 1997. En bildatlas är under framtagande, som skall illustrera olika isförhållanden av Radarsat och ERS-1/2 instrumenten.

SMHI deltog i ett finskt-tyskt-svenskt vinterexperiment, BASIS, under februari 1998. På fältet inskaffade man bra mätdata om havsisen för att granska och utvärdera SAR-

bilder och produkter, såsom iskoncentration och isdrift. SMHI har bearbetat en tidserie av ERS-1 data från 1994 för att se hur känslig bildkontrasten för olika istyper är under olika väderförhållanden.

Cassel Aero arbetar med att utveckla ett integrerat navigerings- och plottingsystem, ISNAVHVKP för isspaning med helikopter i samarbete med Isbrytarbandet. Det DGPS-baserat isspaningssystemet har digitala sjökort som kartunderlag och under flygningen kan inlästa rutter eller under flygningen plottade rutter presenteras på kartbildden. Ytterligare system- och programutveckling planeras under 1998/99.

Utvärdering av isgångsegenskaperna hos SCA- B&N:s nya skogsproduktfartyg OBBOLA, ORTVIKEN och ÖSTRAND har ej kunnat genomföras p g a isbrist.

Utöver detta kan finska forskningsprojekten nämnas. Havsforskningsinstitutet har arbetat med satellitobservationer av isförhållanden på Östersjön. Skeppslaboratoriet vid Tekniska Högskolan har undersökt fartygs motstånd i rännor.

VTT har arbetat med tekniska bakgrunden för utvecklingen av Finsk-Svenska isklassreglerna.

*Fjärranalysens syfte är att ta fram metoder för bearbetning och tolkning av satellitbilder och SAR-data för att få fram detaljerade iskartor och isinformation.

**Med hjälp av en ismodell och med underlag i form av aktuella väderprognoser, avses bl a isläggning, isavsmältning, isdrift, istjocklek och vallbildning kunna presenteras.



Oden. Foto: Ulf Christensson

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 Swedish Maritime Administration (SjöV) and the Finnish Board of Shipping and Navigation.

Swedish Research Projects

On the Swedish side, research funds went to, among others, the Swedish Meteorological and Hydrological Institute (SMHI), the Chalmers Institute of Technology (CTH), and Cassel Aero.

Ice-Mapping Methods with Remote Analysis

The winter navigation research conducted at SMHI focused on remote analysis* and ice-modeling**.

Work in 1997 was concentrated on remote analysis as a technical means for ice-mapping and as a basis for strategic and tactical decisions with respect to icebreaking operations.

SAR-images from the Canadian satellite RADARSAT were examined in connection with participation in the Arctic Ocean '96 expedition and also within the framework of participating in a Finnish-Swedish-German demonstration project. Preliminary results from this arctic analysis work were presented at the Polar Day Conference in Stockholm in November of 1997. An Image Atlas is being worked out to illustrate different ice conditions via RADARSAT and the ERS-1/2 instruments.

The SMHI in February of 1998 took part in a Finnish-German-Swedish winter experiment, BASIS. Appropriate sea-ice data were obtained in the field for examining and evaluating SAR-images and products, such as ice concentration and ice drift.

The SMHI has processed a time series of ERS-1 data from 1994 in order to see how sensitive the image contrast is for different types of ice in various weather conditions.

Cassel Aero is working on the development of an integrated navigation and plotting system, ISNAVHKP, for ice reconnaissance by helicopter in co-operation with the Ice-Breaker Team. The ice reconnaissance system is DGPS-based with digital sea charts being used as a mapping basis, and the routes plotted can be presented in flight on the map image. Further system and programme development work is planned for 1998/99.

Due to lack of ice, it was not possible to carry out an evaluation of the ice navigation properties of the SCA/ B&N forest product vessels OBBOLA, ORTVIKEN, and ÖSTRAND.

*The purpose of remote analysis is to develop methods for processing and interpreting satellite images and SAR-data to create detailed ice charts and ice information.

**By means of an ice-model and using a basis of current weather forecasts, the object is to present data on freeze-up, ice melting, ice-drift, ice thickness, ridging, etc.

Finnish Research Projects

The Finnish research projects are summarized as follows. The Marine Research Institute has been working on satellite observations of Baltic ice conditions.

The Ship Hydrodynamics Laboratory at the Institute of Technology has investigated the ice-resistance of vessels in channels.

The VTT has been working on the technical background for development of the Finnish-Swedish ice-class regulations.



Foto: Isbrytarledningens arkiv.



Satellitbild NOAA 12 den 8/4 1998. Visar sönderbrutet isfält i Bottenviken med mindre råksystem som är täckta med nyis. I sydligaste Bottenviken tät drivis av små flak och nyis. Ett drivisbälte sträcker sig från Nordvalen sydvästvärt mot Skagsudde och sedan rakt sydvärt till i höjd med Ulvöarna. Klart väder till sjöss, stackmoln inneöver land.

Satellite image NOAA 12 8/4 1998. Shows a broken ice field in the Bay of Bothnia. Minor leads covered by new ice. In southernmost parts close ice of small floes and new ice. A belt of drift ice extends from Nordvalen southwestwards to Skagsudde and further southwards to south of Ulvöarna. Clear sky at sea, cumulus clouds over inland.

MAXIMALA ISUTBREDNING

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

MAXIMUM ICE EXTENT

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 1986/87

13.3 1987

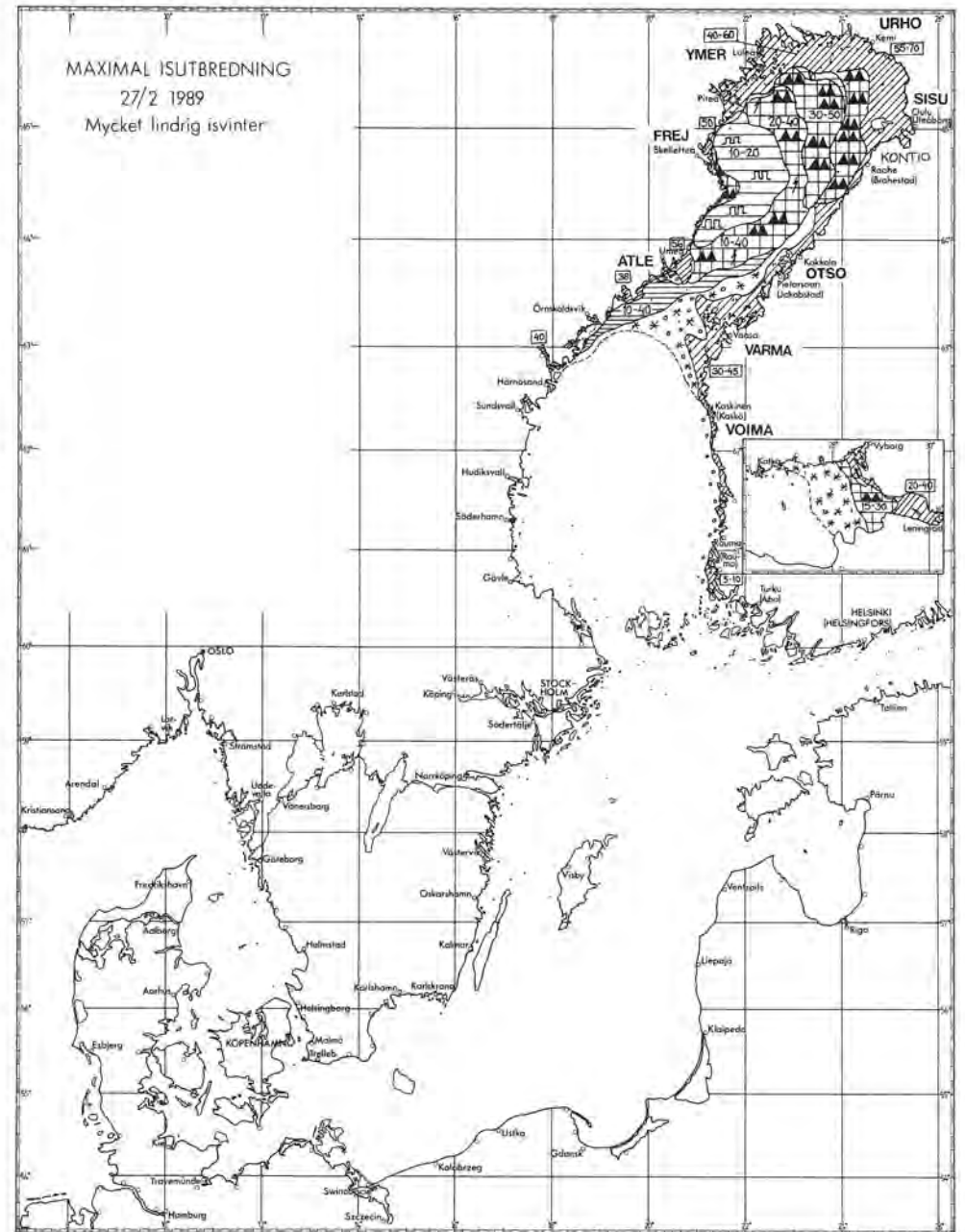
Sträng isvinter

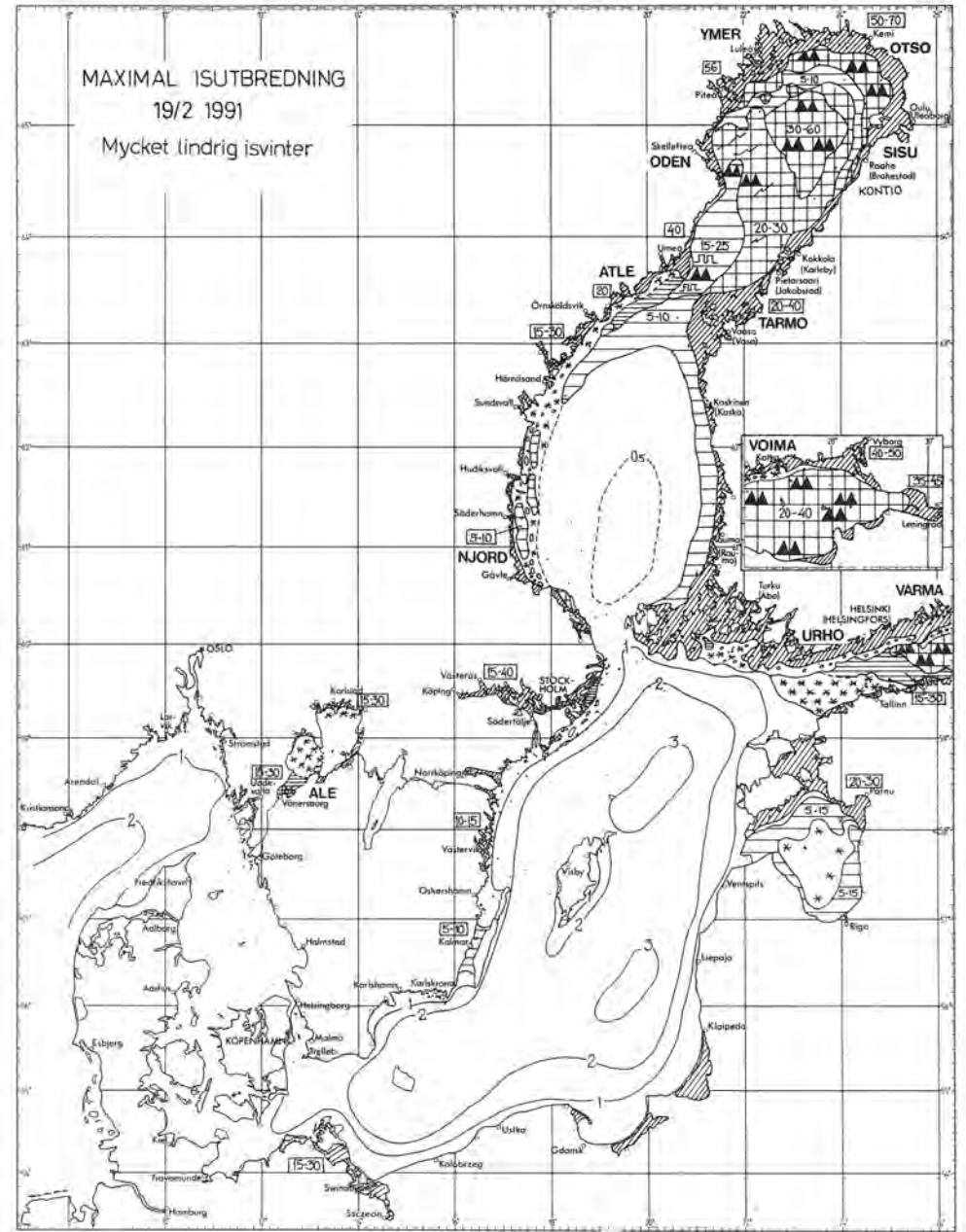
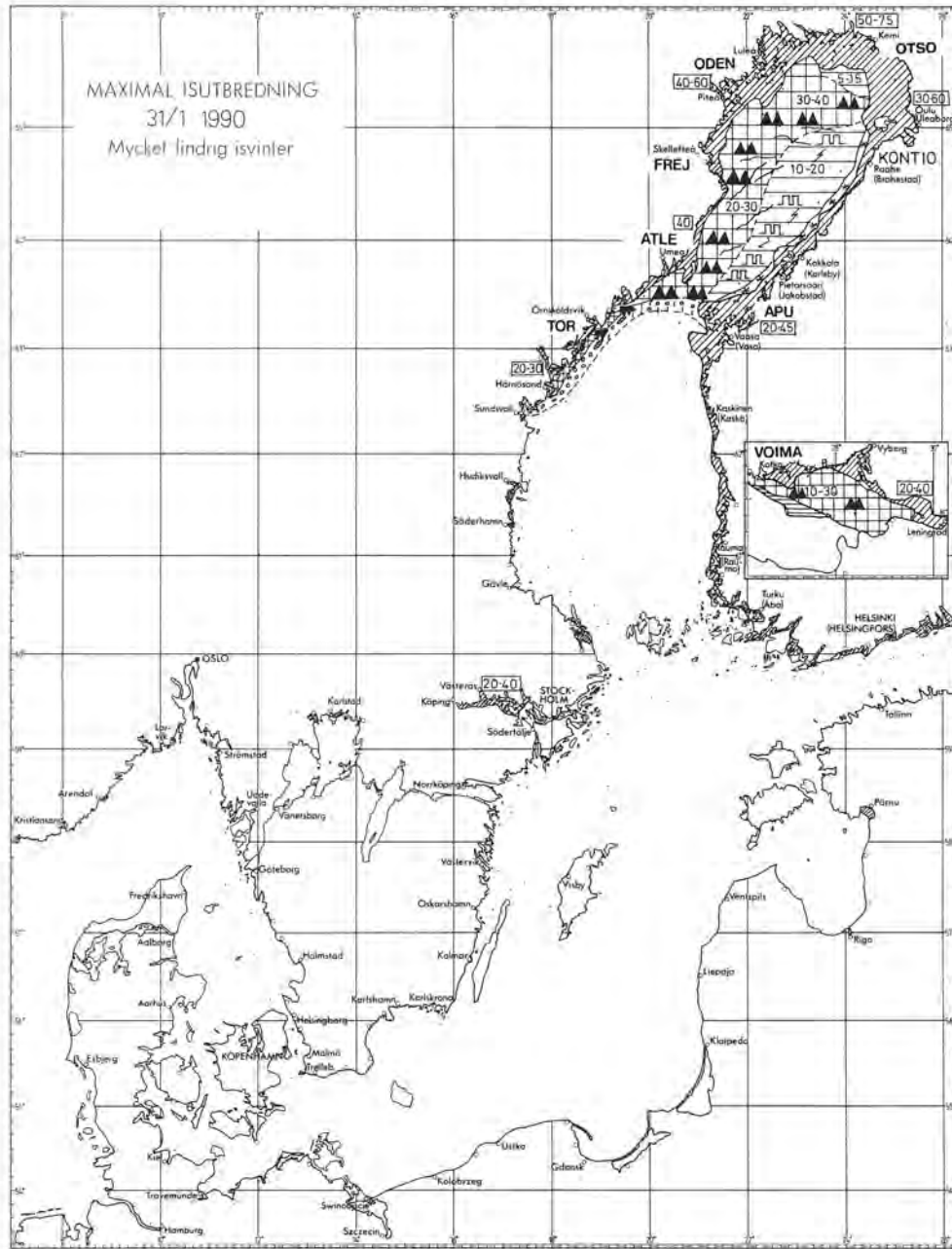


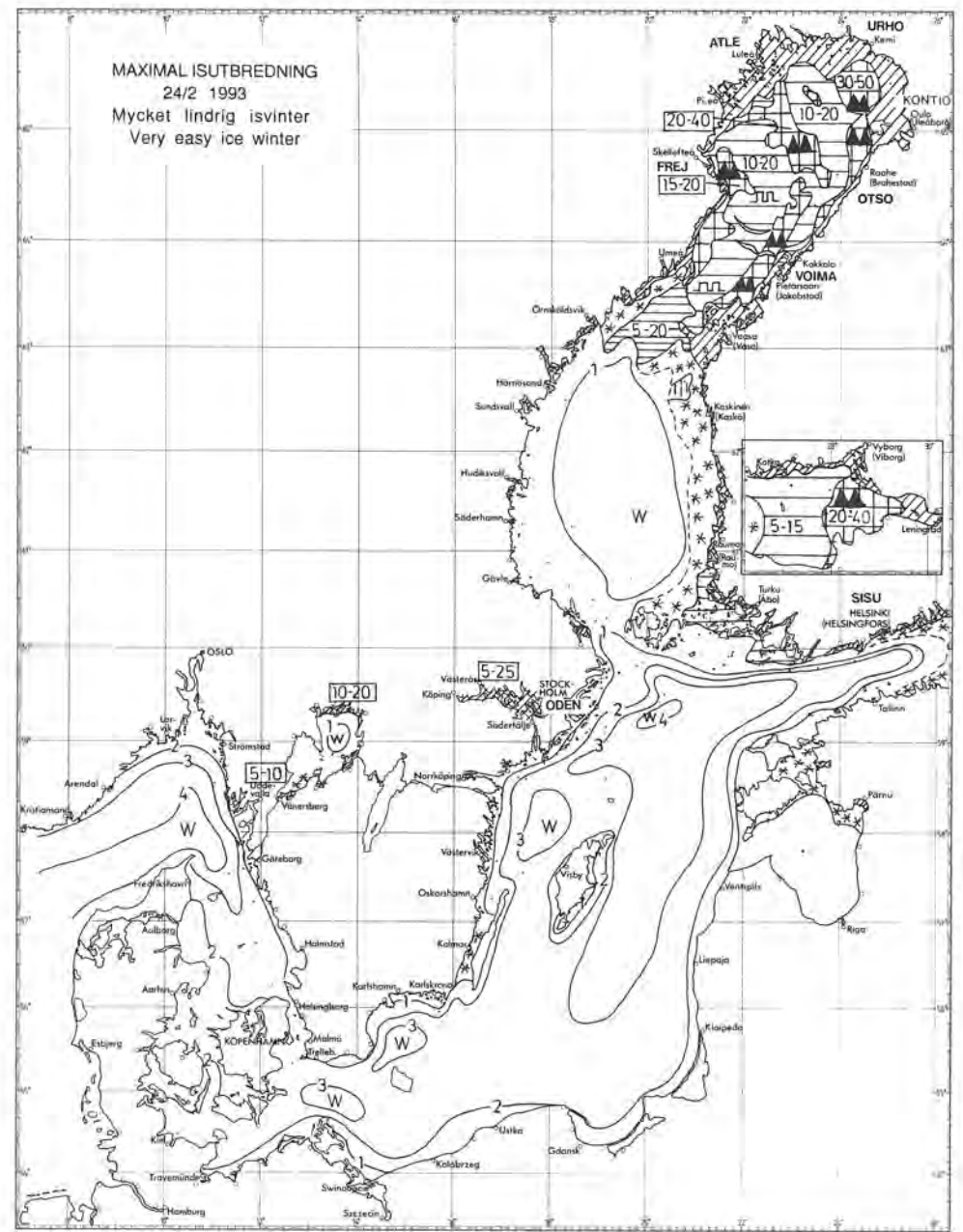
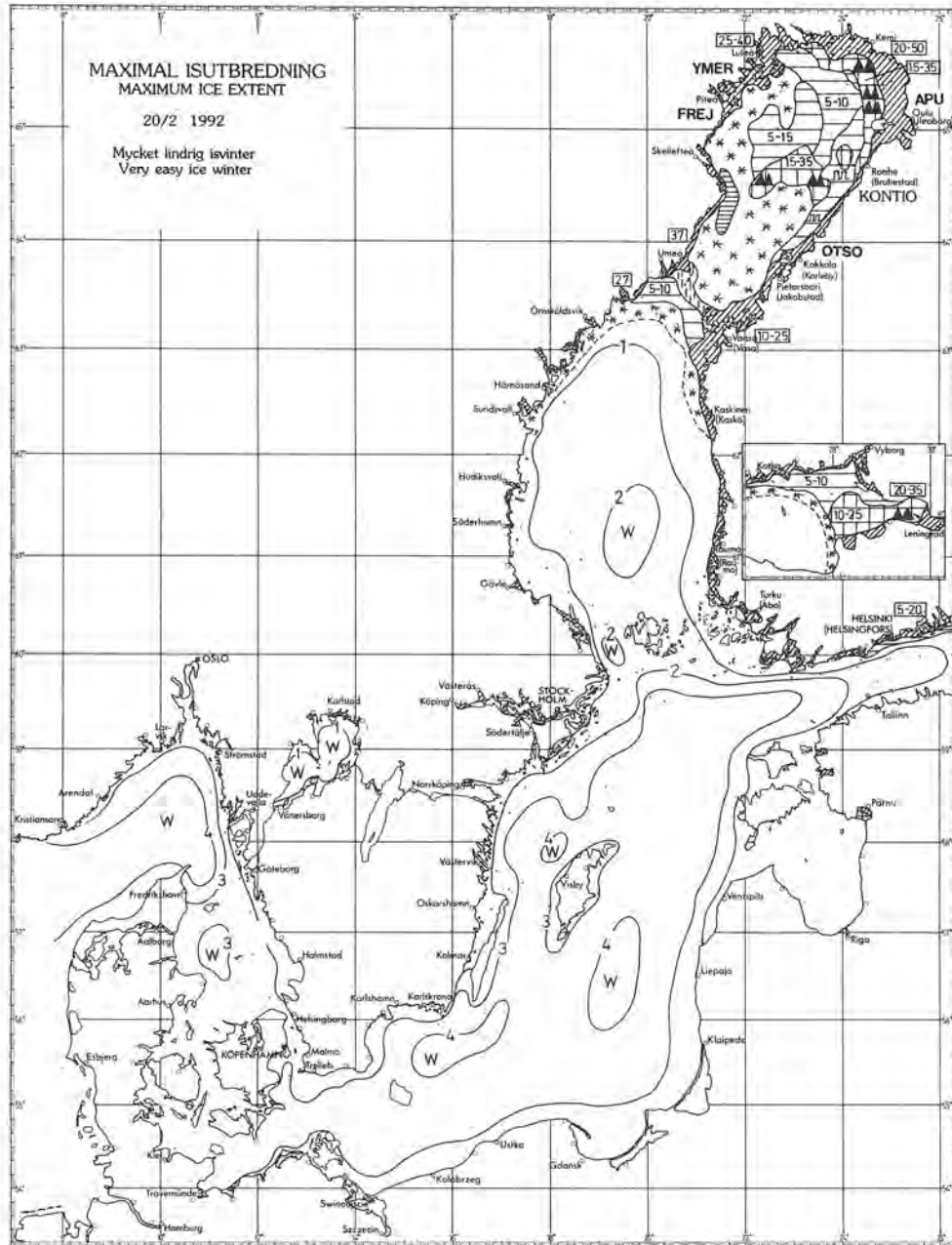
MAXIMAL ISUTBREDNING

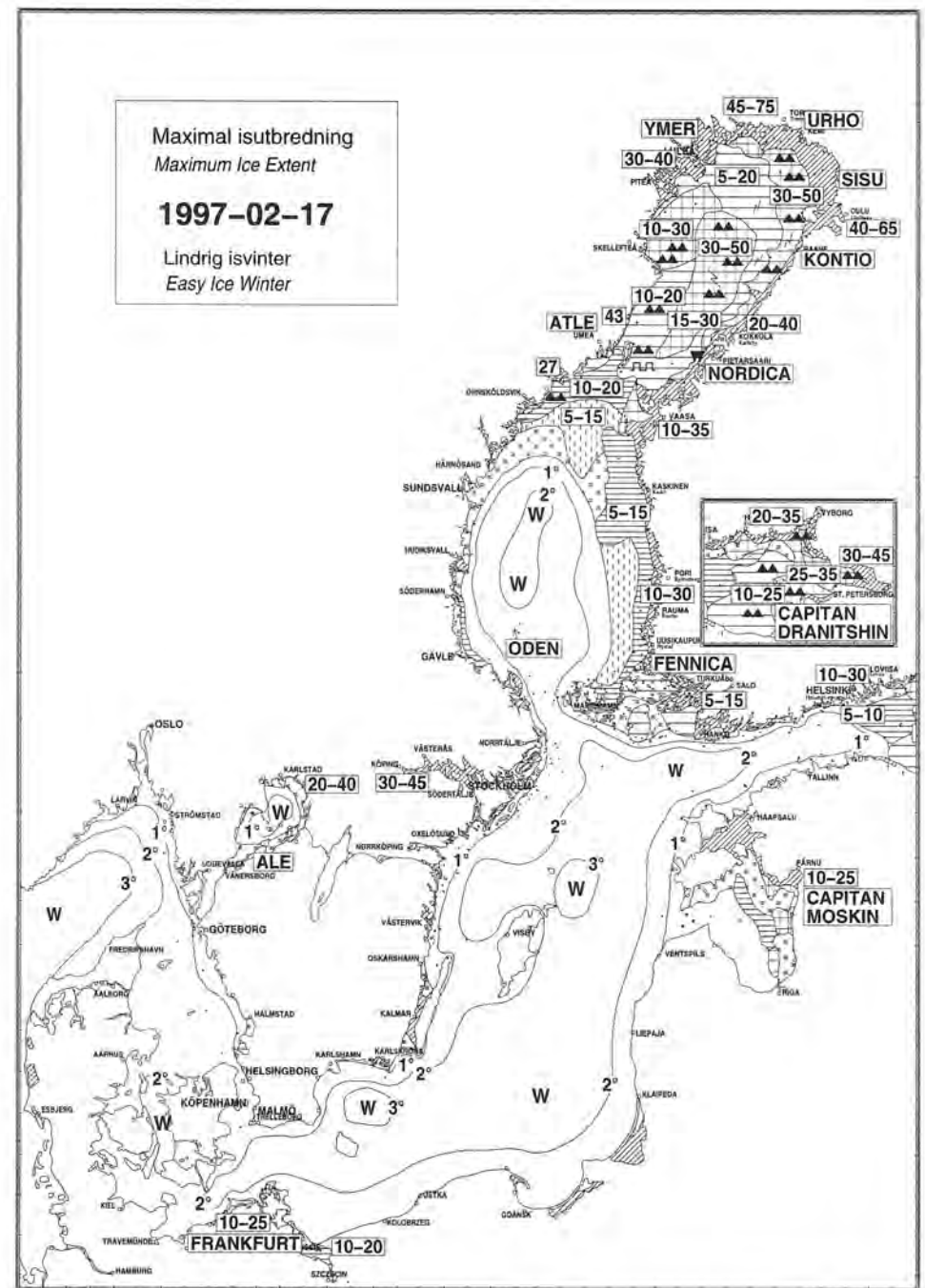
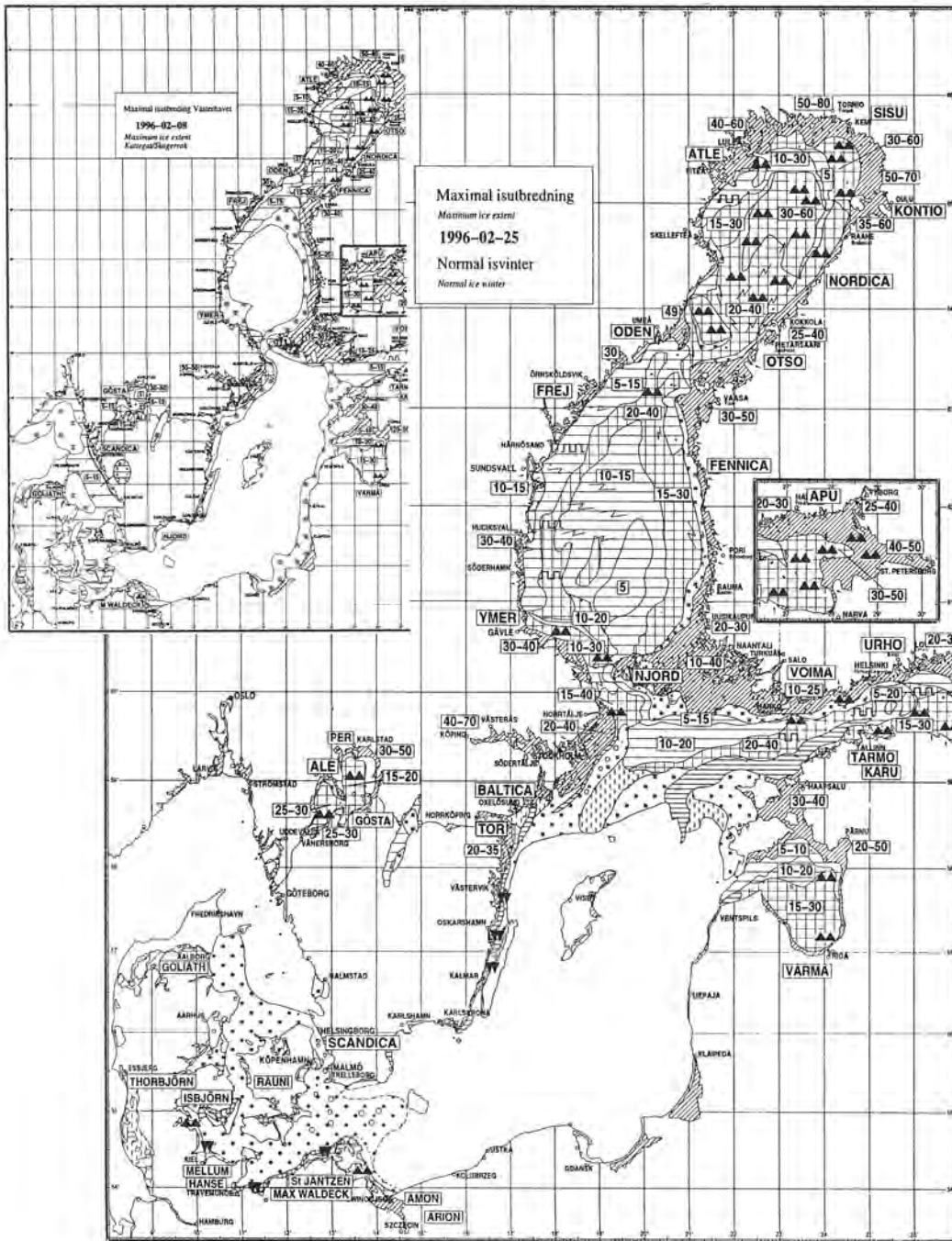
27/2 1989

Mycket lindrig isvinter









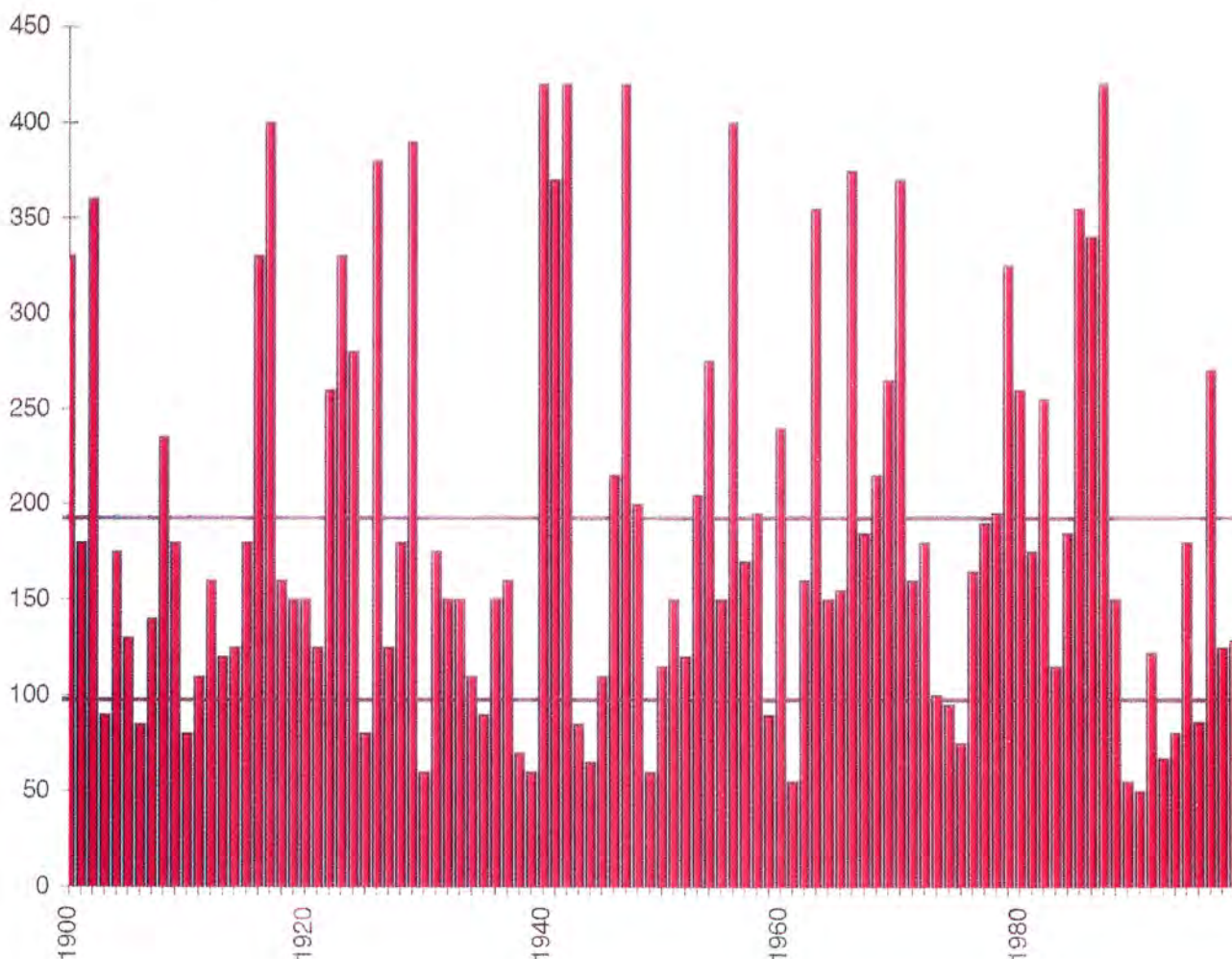
Vintrarnas svårighetsgrad

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.

Årets isvinter kan betecknas som lindrigare än normalt. Medeltemperaturen på Bottenviken under december-mars var under medel och isförhållandena blev nästan normala. I övriga farvatten blev medeltemperaturerna mycket över den normala. Två lite längre perioder med kallt väder förekom dels i början av februari dels under första hälften av mars då maximala isutbredning uppträdde.

Diagram över isutbredningen för vintrarna 1900 – 1998

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.



The degree of difficulty for the winters

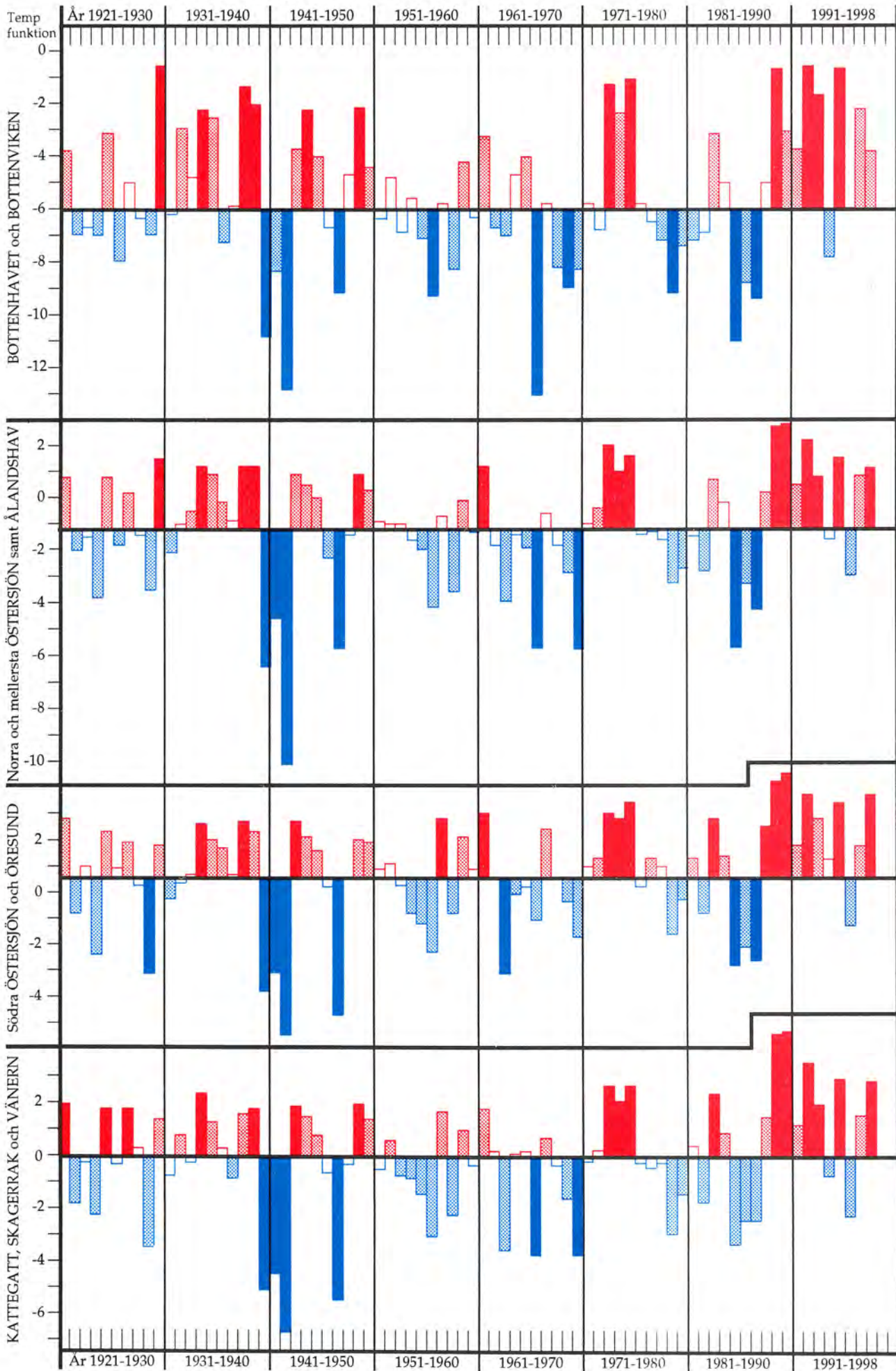
The ice winters are classified as "easy", "normal" and "strong". The ice extent is the main factor when judging the degree of difficulty. Other conditions which have influenced the navigation are also taken into account, i.e. the length of the ice period, the navigability due to winds and currents. Local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

The ice season 1997/98 can be characterized as easier than normal. Mean temperature for the season was somewhat below the normal in the Bay of Bothnia and the ice conditions became almost normal. In the remaining waters the meantemperature was much above the normal. Two periods with cold weather occurred, one in the beginning of February and the other during the first half of March with the maximum ice extension.

Diagram of ice extension for the winter 1900 – 1998

This diagram displays the maximum ice extension in the Baltic, Kattegatt and Skagerack during the period from 1900 to 1998. 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.

Vintrarnas svårighetsgrad 1920/21 - 1997/98 som en funktion av lufttemperaturen.
 Degree of difficulty for the winters 1920/21 - 1997/98 as a function of the air temperature





SJÖFARTSVERKET

Isbrytningsavdelningen
601 78 Norrköping
Telefon 011-19 12 10
Telefax 011-10 31 00

SMHI

Sjöfart
601 76 Norrköping
Telefon 011-495 84 00
Telefax 011-495 84 03
Telex 64400