

SMHI



SJÖFARTSVERKET

SAMMANFATTNING AV ISVINTERN OCH ISBRYTARVERKSAMHETEN 1990/91



A SUMMARY OF THE ICE SEASON AND ICEBREAKING ACTIVITIES 1990/91

SMHI



SJÖFARTSVERKET

**SAMMANFATTNING AV
ISVINTERN OCH ISBRYTARVERKSAMHETEN 1990/91**

A SUMMARY OF THE ICE SEASON AND ICEBREAKING ACTIVITIES 1990/91

**Jan-Eric Lundqvist, SMHI
Tomas Årnell, Sjöfartsverket**

OMSLAGET
Isbrytaren Oden

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sammanfattning av Isvintern	
(svenska)	sid 4
(engelska)	sid 5
Beskrivning av isutvecklingen och verksamheten	sid 6
Isens utbredning i farlederna	sid 21
Istjocklek och snödjup	sid 26
Väderöversikt	
Vindstatistik för utvalda stationer	sid 27
Lufttemperatur för utvalda stationer	sid 30
Tonnage- och isklassrestriktioner	sid 32
Sammanställning av den statliga isbrytarverksamheten	
Utförda assistanser	sid 33
Fartygsassistanser 1925/45–1990/91	sid 35
Kostnader	sid 37
Sjöfartsförhållanden för norrlandsdistrikten	sid 38
Vintersjöfartsforskning	
(Svenska)	sid 40
(Engelska)	sid 40
Vintrarnas svårighetsgrad	
Maximala isutbredningen 1983/84–1990/91	sid 41
Diagram över vintrarnas svårighetsgrad 1920/21–1990/91	sid 51

CONTENTS

Summary of the ice season	
(Swedish)	page 4
(English)	page 5
Description of the ice development and activities (Swedish)	page 6
Ice extension in fairways	page 21
Ice thickness and snow depth	page 26
Weather summary	
Wind statistics for selected stations	page 27
Air temperature diagram for selected stations	page 30
Tonnage- and ice class limitations (Swedish)	page 32
Summary of the Government ice breaking activities (Swedish)	page
Assistance from ice-breakers	page 33
Assistance from ice-breakers 1925/45–1990/91	page 35
Costs	page 37
Navigation statistics	page 38
Winter navigation research	
(Swedish)	page 40
(English)	page 40
The degree of difficulty for the winters	
Maximum ice extension 1983/84–1990/91	page 41
Degree of difficulty for the winter 1920/21–1990/91	page 51

SAMMANFATTNING AV ISVINTERN OCH ISBRYTARVERKSAMHETEN 1990/91

För fjärde året i rad har det varit en mild vinter med begränsade is-svårigheter för sjöfarten. I de nordligaste farvattnen blev isutbredningen och isbrytningsverksamheten av ungefär samma omfattning som de föregående åren. Isutbredningen var dock kortvarigt något större än under förra året och is bildades även utanför kusten i södra Bottenhavet och till sjöss i Vänern.

Fyra isbrytare var under vintern i verksamhet på norrlandskusten och Ale behövde assistera sjöfarten under ett par veckor på Vänern. Isbrytarna Frej och Tor behövde aldrig fullbemannas och låg kvar i Stockholm respektive Karlskrona hela vintern.

Den första isen lade sig i de norra farvattnen i mitten av november, vilket är ganska normalt. Isen växte snabbt i Bottenvikens skärgårdar och i skyddade vikar i Bottenhavet, norra Vänern och västra Mälaren. Isbrytaren Ymer avgick, som första svenska statsisbrytare denna säsong, från Stockholm mot norra Bottenviken den fjärde december. Isläggningen avstannade dock i mitten av december och den redan bildade isen packades samman i ett bälte utanför finska kusten norr om Uleåborg. Ymers verksamhet under denna månad inskränkte sig därmed främst till övervakning och dirigerig. Den första assistansen för säsongen blev till Karlsborg den 17 december.

Januari fortsatte med mildt väder och lindrigt isläge och istillväxten kom inte igång på allvar förrän under andra veckan i februari. Assistanterarbetet fram till dess var ganska sporadiskt och genomfördes i norra Bottenviken av Ymer och Oden.

Bottenviken och Norra Kvarken var helt täckta med is den 7 februari och nyis förekom då längs hela Bottenhavskusten. Mälaren istäcktes helt och skärgårdsis bildades även i Smålandsskärgården, i Bohusläns inre fjordar och i Vänern. I detta läge sattes även Atle och Njord in i isbrytningsverksamhet på norrlandskusten och Ale in på Vänern.

Lugna väderförhållanden gjorde att isen tillväxte i tjocklek och den var relativt jämn. Omkring den 19 februari nådde isen maximal isutbredning. Isen sträckte sig då 20 – 25 nautiska mil ut från Bottenhavets kuster sydvart till Åland. Tunn is förekom i Kalmarsund och Dalbosjön i Vänern var täckt med nyis. Den jämna isen till sjöss i Bottenviken var 30 – 60 cm tjock, en ganska normal istjocklek. I norra skärgården var den 40 – 65 cm på svenska sidan och upp till 80 cm på den finska.

Friska sydliga vindar i slutet av februari skingrade isen i Bottenhavet medan isen i Bottenviken packades samman mot norr. Isen drev dock tillbaka sydvart genom Norra Kvarken och vidare i ett bälte längs svenska Bottenhavskusten till Sundsvall. Perioder med kallt väder i norr under mars medförde att nybildade råkar i Bottenviken täcktes med is. Nyis bildades även utanför norra Bottenhavskusten. Ett bälte med drivis förekom under större delen av månaden utanför svenska kusten i Norra Bottenhavet. Vindarna i Bottenviken var ofta omkring ost och isen låg sammanpackad mot svenska kusten medan råkar tidvis öppnades på finska sidan. I de södra farvattnen var vädret mildt och isarna försvann efter hand.

Statsisbrytarna var i verksamhet under perioden medio februari till medio mars främst i Bottenviken, norra Bottenhavet och i Vänern. I Göta Älv, Trollhätte kanal och delvis till sjöss i Vänern och Mälaren behövde verksamheten kompletteras med hjälpisbrytande bogserbåtar. Ymer och Ale avslutade sina expeditioner i mitten av mars medan Oden, Atle och Njord arbetade vidare i Bottenviken respektive i norra Bottenhavet.

Islossningen i norr började med att isen vid Bottenhavskusten drev ut till sjöss med nordvästliga vindar. Sista dagarna i mars öppnades en bred råk längs svenska kusten i Bottenviken. Det öppna området vidgades gradvis och mot mitten av april gick södra isgränsen från Pitteå på svenska sidan till Kokkola i Finland.

Oden avslutade sin isbrytarverksamhet i mitten av april för att därefter, i Göteborg, inleda förberedelserna inför kommande arktiska expedition.

Mot slutet av april släppte isen från den norra kusten och isfältet blev alltmer sönderbrutet i stora och små flak. Is drev tillfälligt ner i Skelleftebukten och i området utanför Bjuröklubb. Isen i sydkanten smälte dock successivt av och isfältet minskade i omfattning. Sydvästliga vindar från den 10 maj följt av regn gjorde att isfältet snabbt krymte. Skärgårdsisen i norr bröt upp alltmer. På svenska sidan var det i stort sett isfritt den 16 medan rätt grov is låg kvar i finska skärgården utanför Haparanda och Kemi till den 23 maj. Till sjöss var det isfritt den 19, vilket är tidigare än normalt.

Isbrytningsverksamheten 1990/91 avslutades den 16 maj i och med att den sista svenska isbrytaren, Atle, förtöjde i Stockholm efter avslutad expedition. Totalt har denna vinter utförts 595 assistanser av statsisbrytarna jämfört med förra årets 532. Förhyrda resurser har genomfört totalt 106 assistanser och dessutom utfört isrensning i Göta Älv.

SUMMARY OF THE SEASON AND ICE-BREAKING ACTIVITIES 1990/91

For the fourth year in a row the winter was mild, with only moderate ice navigation difficulties. Ice extension and ice-breaking activities in the northernmost waters were of about the same proportions as in the preceding years. Temporarily, however, ice extension was somewhat greater than last year, in that ice formed off the southern coast of the Sea of Bothnia, and at sea on Lake Vänern.

During the winter, four ice-breakers were in operation off the Norrland coast, and the Ale had to assist shipping on Lake Vänern for a few weeks. Otherwise, the ice-breakers "Frej" and "Tor" never had to be fully manned and remained in Stockholm and Karlskrona, respectively, throughout the winter.

The first ice appeared in northern waters in mid-November, which is fairly normal. Freeze-up was rapid in the archipelagos of the Bay of Bothnia, as well as in sheltered bays of the Sea of Bothnia, the northern part of Lake Vänern, and the western part of Lake Mälaren. The first Swedish state ice-breaker to depart for the season was the Ymer, which left Stockholm on the 4th of December, bound for the northern part of the Bay of Bothnia. Ice formation, however, came to a halt in mid-December, and the ice that had already developed got compressed to form a belt off the Finnish coast, north of Uleåborg. As a result, the December activities of "Ymer" were mostly restricted to supervision, routing and reporting. Her first assistance mission went to Karlsborg on December 17.

January continued with mild weather and easy ice-conditions. Ice growth did not start in earnest until the second week of February. Up to then, there had been only sporadic assistance operations, which were carried out by "Ymer" and "Oden" in the northern waters of the Bay of Bothnia.

The Bay of Bothnia and Northern Kvarnen were completely covered with ice on February 7, by which time new ice extended all along the coast of the Sea of Bothnia. Lake Mälaren, too, became completely covered with ice, and ice also formed in the Småland archipelago, the inner fjords of Bohuslän and in Lake Vänern. In this situation, also "Atle" and "Njord" were engaged in ice-breaking activities off the Norrland coast, and "Ale" on Lake Vänern.

Calm weather conditions allowed the ice sheet to grow in thickness and to become relatively smooth. About February 19, the ice coverage reached its maximum, extending 20 to 25 nautical miles from the coasts of the Sea of Bothnia south-wards as far as the Åland Islands. Thin ice occurred in the Kalmar Strait. The Dalbo Lake in Lake Vänern was covered with new ice. The smooth ice at sea in the bay of Bothnia was 30 to 60 cm thick, which is a fairly normal ice thickness. In the northern archipelago, the ice thickness was 40 to 65 cm on the Swedish side, and up to 80 cm on the Finnish side.

At the end of February, fresh south winds broke up the ice in the Sea of Bothnia, while the ice in the Bay of Bothnia got compacted towards the north. Soon, however, the ice began to drift back in a southerly direction, through Northern Kvarnen and in a belt further along the Swedish coast of the Sea of Bothnia as far as Sundsvall. Spells of cold weather in the north during March caused young leads in the Bay of Bothnia to freeze over. New ice also formed off the northern coast of the Sea of Bothnia. A belt of floating ice remained for the greater part of the month off the Swedish coast in the northern part of the Sea of Bothnia. Winds in the Bay of Bothnia were mostly about east, and the ice was compacted on the Swedish coast, while leads occasionally opened on the Finnish side. In the southern waters the weather was mild, and the ice here gradually disappeared completely.

During the period mid-February to mid-March, the state ice-breakers were in operation primarily in the Bay of Bothnia, the northern part of the Sea of Bothnia, and on Lake Vänern. On the Göta River, the Trollhättan Canal and partly at sea on Lake Vänern and Lake Mälaren, operations had to be backed up occasionally by hired ice-breaking tugs. "Ymer" and "Ale" finished their expeditions in mid-March, while "Oden", "Atle", and "Njord" continued working in the Bay of Bothnia and the northern waters of the Sea of Bothnia.

Ice breakup in the north started as the ice along the coast of the Sea of Bothnia drifted out to sea due to north-west winds. During the last few days of March, a wide lead opened along the Swedish coast of the Bay of Bothnia. The open zone widened gradually, and towards mid-April the southern boundary of ice extended from Piteå on the Swedish side to Kokkola in Finland.

"Oden" concluded her ice-breaking activity in mid-April and went to Gothenburg to start preparations for her forthcoming arctic expedition.

Towards the end of April, the ice sheet came off from the northern coast and broke up more and more in large and small floes. Temporarily, ice drifted down into the Skellefte Bight and the area off Bjuröklubb. The ice along the southern edge, however, gradually melted off, reducing the extent of the ice cover considerably. Starting on May 10, south-west winds followed by rain led to a rapid decay of the ice field. The ice cover in the northern archipelagos broke up more and more. On May 16, the waters on the Swedish side were practically free from ice, whereas in the Finnish archipelago off Haparanda and Kemi relatively difficult ice remained until May 23. At sea, the waters got completely ice-free on May 19, which is earlier than normal.

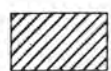
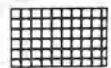

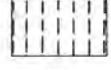

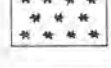
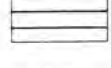
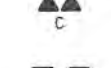
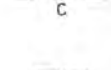
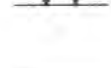



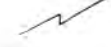
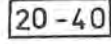
The ice-breaking activities of 1990/91 ended on May 16, when "Atle" as the last Swedish icebreaker finished her expedition and berthed in Stockholm. This winter the state ice-breakers carried out a total of 595 assistance missions, as compared to last year's 532. Hired resources accounted for a total of 106 assistance missions, in addition to being used for ice-clearing work on the Göta River.

BESKRIVNING AV ISUTVECKLINGEN OCH VERKSAMHETEN MED KARTOR

Description of the ice development and activities with charts


TECKENFÖRKLARING

Explanation of symbols

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

YTVATTENTEMPERATUR

Sea surface temperature

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



OKTOBER

Vattentemperaturavkylningen gick långsamt och under första hälften av månaden fram till den 19 låg vattentemperaturen 1–2 grader över den normala i så gott som samtliga farvatten. I södra Bottenhavet och i Hanöbukten t.o.m.

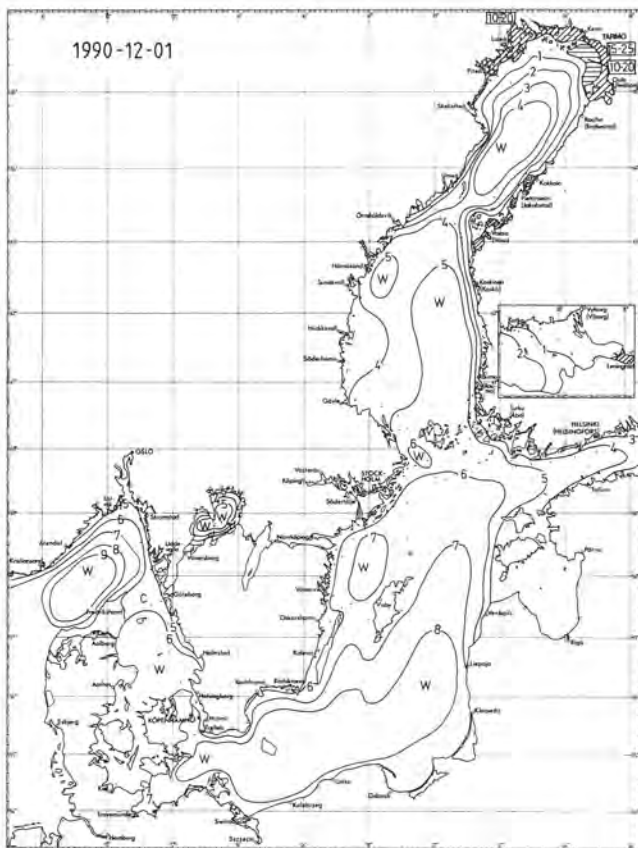
3 grader över den normala. Högtryck med kalla nätter som följde därefter medförde att vattentemperaturen sjönk. I slutet av månaden fanns dock ändå ett allmänt överskott på 0.5–1.5 grader, lägst på Västkusten.



NOVEMBER

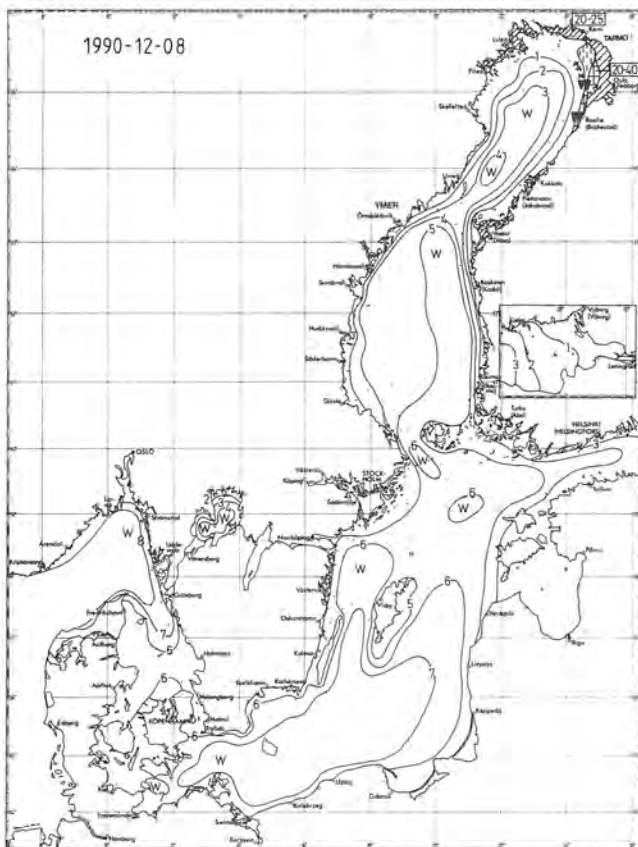
Avkylningen i ytvattnet gick under månaden ryckvis. Under kalla, lugna perioder sjönk temperaturen snabbt i ytan och den låg då och då under den normala. I samband med friska vindar kom djupare liggande vatten upp och ytvattentemperaturen blev åter över den normala. Mot slutet av månaden var det framför allt i Östersjön och Kattegatt som ytvattnet låg c:a 1 grad över den normala. I Bottenviken däremot sjönk temperaturen till den normala eller un-

der. I samband med en mycket kall period lade sig den första isen den 14 i inre vikar, vilket var ungefär normalt för årstiden. Isläggningen fortsatte sedan ganska snabbt och omkring den 22 var isen 10–20 cm tjock och nyisen sträckte sig ut till de yttre skären. Nyisen bröt dock upp. Även på andra håll bildades nyis, främst i skyddade vikar, t.ex. Ångermanälven, norra Vänern och västra Mälaren.



DECEMBER

- 1 Nyisbildning ut till Norströmsgrund – Malören. Isen bryts dock sönder.
- 2-3 Sönderbruten nyis driver ut till sjöss.
- 4 YMER avgår från Stockholm mot Bottenviken och startar därmed isbrytarverksamheten för säsongen. Endast fast is kvar i den inre skärgården. Så gott som isfritt i norra Vänerns vikar.
- 5-6 Milt och blåsigt.
- 7 Kallare.



- 8 YMER i Luleå. Nyisbildning i norra Bottenviken.
- 9 Nyis ut till linjen Farstugrunden – Malören.
- 10 Nyisen bryter upp. Stampvall bildas syd Halsöklippor.
- 11-12 Sönderbruten nyis och smala bälten av issörja i yttre skärgården.
- 13-15 Västlig – nordvästlig vind och isläget lindrigt på svenska sidan.



16-17 Ökad ispress i stampvall i inloppet till Karlsborg. Likaså på finska sidan från Brahestad och nordvärt. YMER gör första assistans för säsongen till Karlsborg.

18-19 Fortsatt sydvästvind och ispress i stampisvallen.

20-21 Ispressen upphör och isen flyter isär.

22 Nyis bildas men bryter upp av ökad sydvind.

23 Åter ispress vid fastiskanten i nordöstra Bottenviken.



24-29 Syd- och sydvästvindar med temperaturer något över 0 grader. Isläget lindrigt på svenska sidan. Lite mer besvärligt utanför de finska Bottenvikshamnarna.

30-31 Snöfall följt av kallare väder. Sörjebältet börjar driva ut.

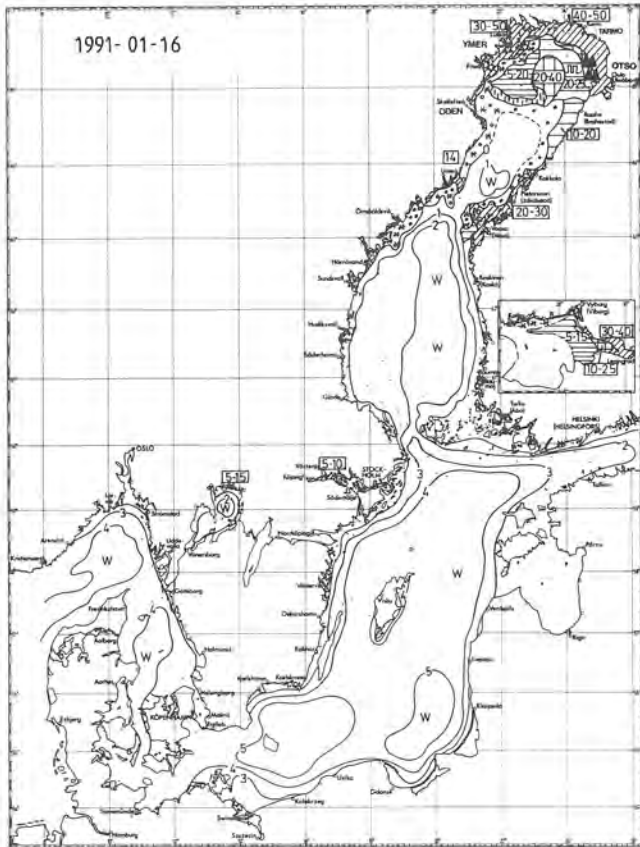


JANUARI

- 1 Nyis bildas i norra Bottenvikens kustområden. Sörjebälten fryser samman. Sönderbruten tunn is i norra Vänern och västra Mälaren.
- 2-3 Isläget försämras långsamt. Flak av sammanfrusen issörja från den finska skärgården driver västvärt utanför Malören.
- 4-5 Alltmer drivas utanför Luleå och Karlsborg, delvis sammanpackad.
- 6 Snöfall och östlig vind försämrar isläget på svenska sidan. Stampisvall vid Larsgrund.
- 7 Nyis och drivasflak utanför Bottenvikskusten ner mot Skelleftebukten. ODEN avgår från Stockholm mot Bottenviken.



- 8 Drivasflak ut till 8 nm ost Farstugrunden. Sydlig isdrift. Nyisbildning i kustområdet.
- 9 Nyisbildning till 26 nm syd Farstugrunden. Vidare från kusten ut till Nygrån och 3 nm ost Gåsören.
- 10 Sydvästlig isdrift. Nyis slås sönder i Skelleftebukten p.g.a. ökad östvind. ODEN i Skelleftehamn.
- 11 Grova flak drivit ned i leden Farstugrunden - Larsgrund, 5-15 cm tjock is sydvart till Norströmsgrund - Nygrån. Syd därom till Bjuröklubb - Nahkiainen nyis.
- 12 Nyis bildas snabbt i Bottenviken och nyis börjar uppträda i Norra Kvarken. Varierande svag isdrift.
- 13 Svag östlig till sydöstlig isdrift. Nyisbildning längs kusten genom Västra Kvarken till Skagsudde. Isen utanför Luleå släppt och smal råk bildas. Upp till 40 cm tjocka isflak ost om Farstugrunden mot Falkensgrund.
- 14 Nyisbildning i Bottenviken. Is bildas i skärgårdsvikar i Bottenhavet, Mälaren och Vänern.
- 15 Frisk västlig vind och isen driver ostvärt. Nyisbildningen upphör och isläget förbättras på svenska sidan.



16 Ostlig isdrift. Fast is i inre vikar i Bottenhavet.

17 Spridd drivis närmast svenska kusten. Isen tättnar längre ostvärt.

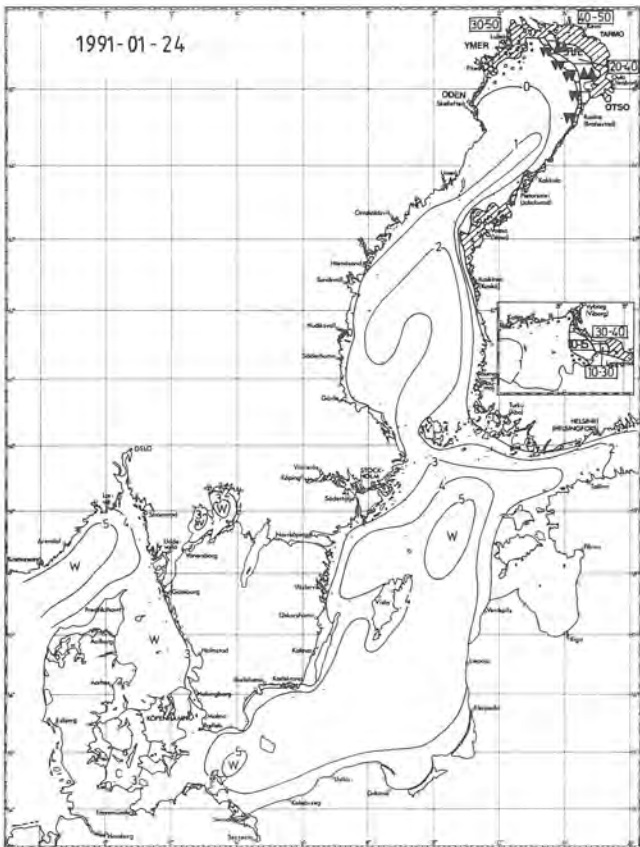
18 Nyis bildas utanför kusten men den driver ostvärt. Bottenviken nord om latituden 64°50'N är stort täckt med is. Ispress mot finska kusten.

19–20 Kraftig ostlig isdrift och isen packas alltmer samman mot finska kusten. I södra Bottenviken och Norra Kvarken öppet vatten. Ett smalt isbälte väst om Holmöarna.

21 Iskanten Malören – 6 nm SW Kemi 1 och vidare mot Brahestad. Innanför sammanpackad issörja och vallar.

22 Flak av skärgårdsis släpper och driver till sjöss.

23 Isfritt långt in i farlederna till Luleå och Piteå. Hård NW-lig vind.



24 Avtagande ispress på finska sidan.

25 Sydlig isdrift och en råk öppnas Malören – Kemi 2.

26 Nyis bildas på öppna fjärdar i Norra Bottenviken, drivisen på finska sidan driver sydväst.

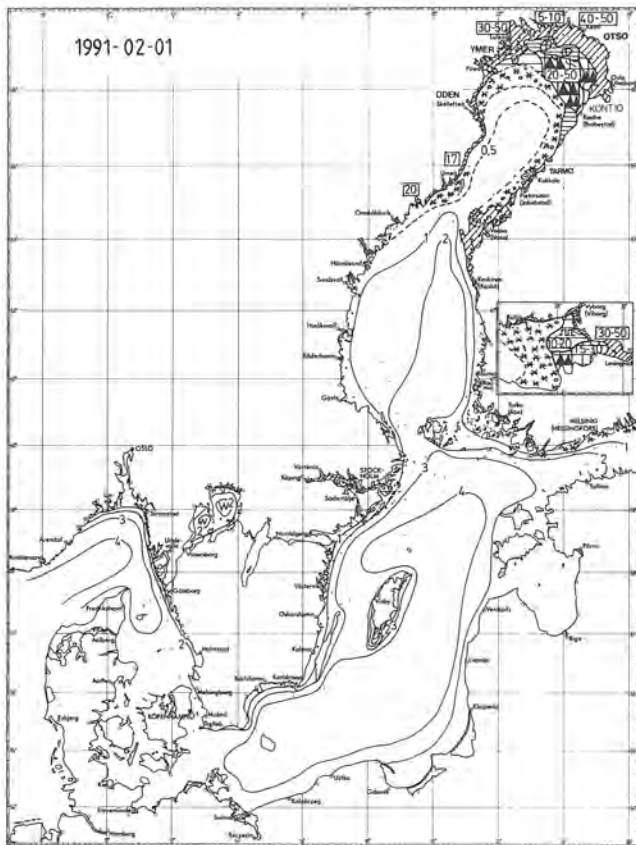
27 Området syd Malören fyllt med drivis. Isen driver nordostvärt.

28 Nyis bildas. Nyis och enstaka drivisflak täcker området nord om latituden genom Nygrån.

29 Isfältet driver sakta sydvästvärt. Flertal sprickor och mindre rårar men även vallområden. Nyis bildas i rårarna.

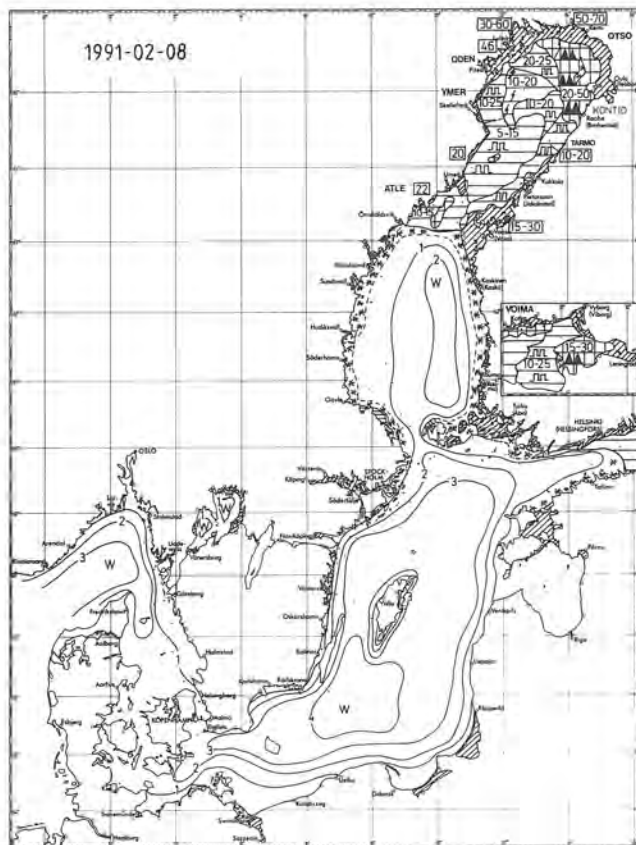
30 Nybildad is på svenska sidan driver nordostvärt.

31 Tallriksis vid svenska Bottenvikskusten, issörja i Norra Kvarken.

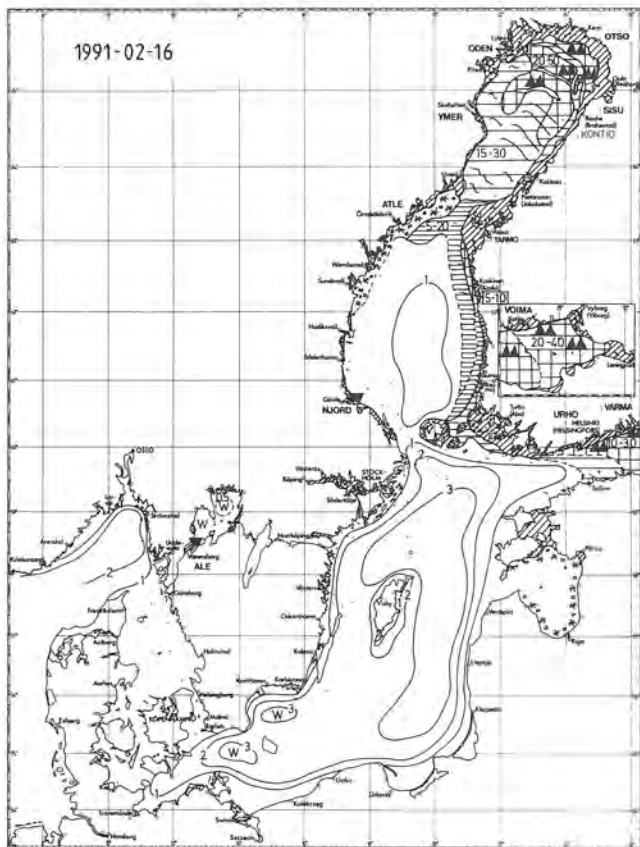


FEBRUARI

- 1 Snabb nyisbildning och istillväxt utanför Bottenvikskusten. Lugnt och klart väder. Nyis börjar bildas på sina håll i södra Sverige.
- 2 Lugnt och kallt. Isen breder ut sig. I norra Bottenviken områden med sammanfrusen grov drivis, slät is och nyistäckta små råkar.
- 3 Fortsatt isläggning. Centrala Bottenviken öppen, Norra Kvarken täckt.
- 4 Bottenviken praktiskt taget helt istäckt. Isläggning i skärgårdarna i Bottenhavet, norra och mellersta Östersjöns inre delar, i Vänern och Mälaren.
- 5 Allmän istillväxt. Mälaren istäckt, likaså Väterns skärgårdar. Nyis uppträder i Kalmarsund och i farleden till Uddevalla.
- 6 Isen i Bottenviken 5–20 cm, i nordöstra delen 20–50 cm. Isgränsen i höjd med Skagsudde. Issörjebälte i nedre Vänersborgsviken.
- 7 Istillväxten fortsätter och nyis bildas i Bottenhavets kustområden ner till Örskär. ATLE avgår från Stockholm, följer isutvecklingen längs Bottenhavskusten.



- 8 Isen jämn och tillväxten fortsätter. I norra Bottenviken är den nybildade isen något hopskjuten. ATLE rapporterar nyis, tallriksis och mindre grövre flak längs svenska Bottenhavskusten. Tätare och grövre från Skagsudde och nordvart i Norra Kvarken.
- 9 Ostlig vind och nyisen längs Bottenhavskusten driver in i skärgården. Svag isdrift i Bottenviken men isläget försämras. Snö och issörja bildas alltmer i Vänersborgsviken, ALE avgår till Vätern.
- 10 Svag sydlig isdrift i Norra Kvarken. 10–20 cm tjock delvis hopskjuten is nordost Nordvalen.
- 11 Långsam istillväxt. Sammanpackat isbälte vid södra Bottenhavskusten.
- 12 Nordostlig vind och snöfall medför sammanpackat isbälte i inre Gävlebukten. NJORD på väg för assistans. Isläget försämras i Vänersborgsviken.
- 13 Varierande isdrift i Bottenviken. Isläget försämras långsamt. Nyis och infrusna flak i Kalmarsund.
- 14 Sydvästlig isdrift. Hopskjuten is i Skelleftebukten och i Norra Kvarken. Isbälte i inre Gävlebukten.
- 15 Isdriften avtar. Nyisbelagda sprickor i Bottenviken. Nyis bildas längs Bottenhavskusten.



16 Svag sydlig isdrift. Långsam istillväxt.

17 Nyis bildas utanför Bottenhavskusten och i skärgårdarna längre sydvart till Kalmarsund. Dalbosjön nyistäckt. Assistansbehov i Kinnevik och Vänersborgsviken.

18 Isläget försämras p.g.a. istillväxt och isläggningen fortsätter. Sydvästlig isdrift och vallbildning vid svenska Bottenvikskusten. Assistansbehov till Gävle.

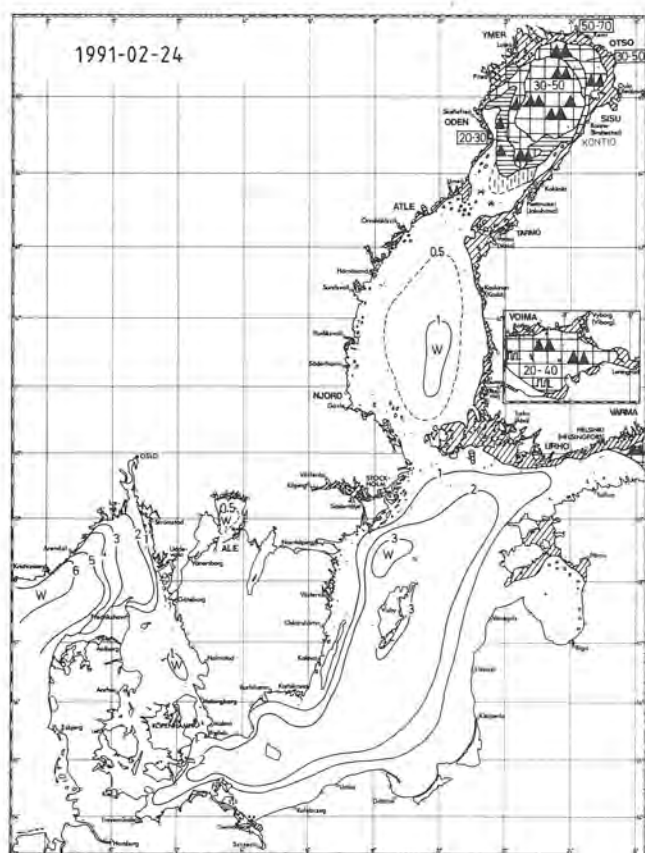
19 Isutbredningen kulminerar. Isen 20 nm ut från Bottenhavskusten och ut till de yttre öarna i norra och mellersta Östersjöns skärgårdar. ATLE bryter ränna i Ångermanälven. Isen upp till 50 cm tjock.

20 Isbildningen upphör, sydvästliga vindar tränger fram och isen i Bottenhavet börjar driva nordostvärt. Nyisen i yttre skärgården i Östersjön skingras.

21 Nordlig till nordostlig isdrift. Isläget förbättras i södra Bottenhavet men än så länge inga svårigheter i norr.

22 Smal råk i Skelleftebukten och utanför Holmöarna till Ratan. Lätt vallbildning utanför Väktaren. Dyrning bryter sönder flaken. Isen nord Gälle udde skingras.

23 Tilltagande nordlig isdrift. Råkarna vidgas, sammanpackad is utanför Umeå, stampvall bildas. Vallbildning i norra Bottenviken.



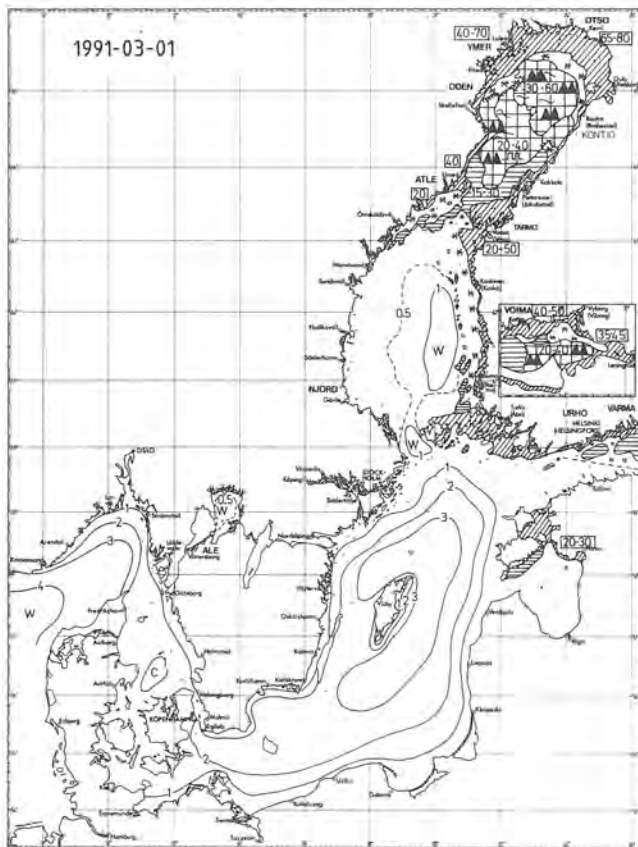
24 Nordliga isdriften avtagit. Plusgrader över södra Sverige. Isläget förbättras.

25 Isen börjar driva sydvästvärt.

26 Sydvästliga isdriften öppnar en råk Norströmsgrund – Nahkiainen. Råken i Skelleftebukten och i södra Bottenviken går ihop. Vallar vid Nygrån. Ett smalt bälte vid Ölandssidan i Kalmarsund, i övrigt öppet vatten.

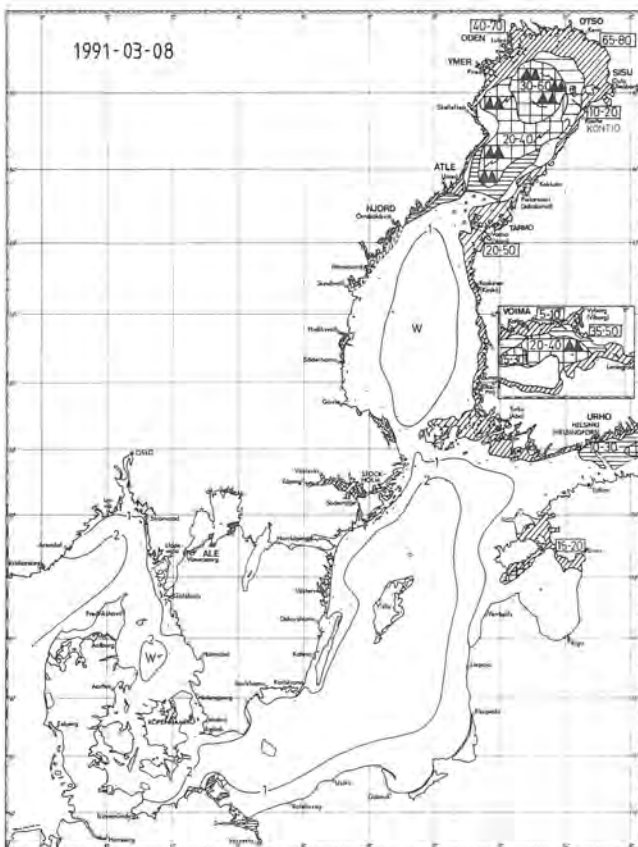
27 Fortsatt sydvästlig isdrift. Ispress utanför Bjuröklubb. Råk utanför finska kusten mot Malören. Råk Norströmsgrund – Nygrån. Drivisbälte Järnåsudd till Ulvöarna, lättforcerat.

28 Isförhållandena i södra Bottenviken försämrade. Isbältet i Bottenhavet drivit ut ytterligare.



MARS

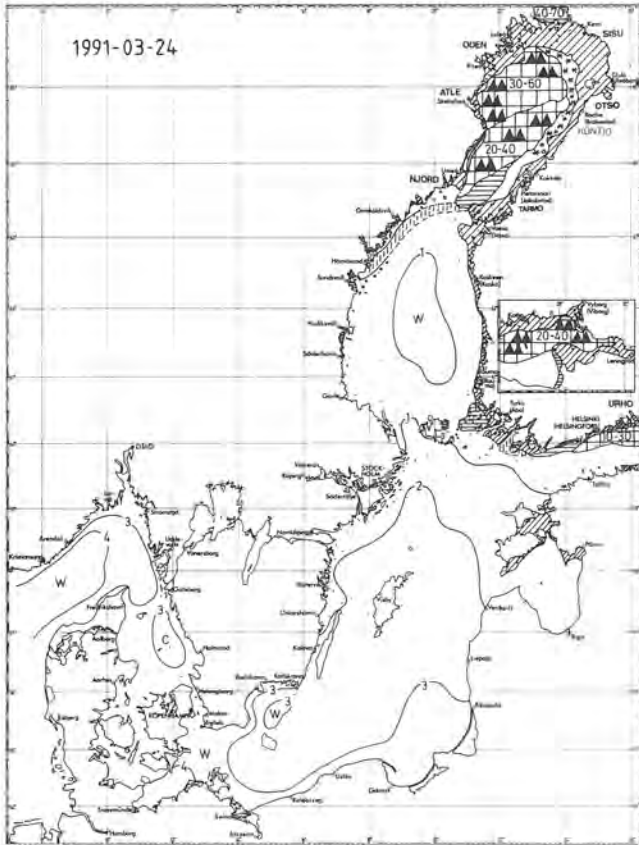
- 1 Svag västlig isdrift. Ingen ispress. Nyisbildning i råkar. Isbälte utanför Bottenhavskusten består mest av krossis.
- 2 Ökad västlig ispress. En del grova vallar vid Farstugrunden. I Vänern assisterar ALE fartygen genom ett smalt sammanpackat sörjebälte i inre Vänersborgsviken. I övrigt obehindrat.
- 3 Råken i nordöstra Bottenviken täckt med 10–20 cm tjock jämn is som skjuter ihop på sina ställen. Nyisbildning även i norra Bottenhavet och nordlig isdrift. NJORD ombaseras från Gävle till Örnsköldsvik.
- 4 Nordlig isdrift. Drivisen i norra Bottenhavet har packats samman mot kusten, c:a 3 nm brett bälte. Assistansbehov. Mycket omväxlande isförhållanden i Bottenviken. Områden med grova vallar blandat med uppsprucken is och släta områden. Besvärligt i norr.
- 5 Ingen ispress. Delvis svårforcerat i isfältet i norra Bottenhavet.
- 6 Lätt isskjutning utanför Väktaren. I övrigt oförändrat.
- 7 Talrika vallar utanför Nygrån. Nordlig ispress, frisk sydlig vind.



- 8 Ispressen upphör. Svag sydvästlig isdrift.
- 9 Kustråken i Skelleftebukten och syd Bjuröklubb går ihop. Vallar utanför Stora Fjäderågg. Isläget förbättras till Umeå.
- 10 Ispress i inloppet till Luleå. Iskanten i Norra Kvarken flyttas nordvärt. Relativt lättforcerat i drivisen i Bottenhavet. Råk längs finska kusten Kockola – Nordvalen.
- 11 Ispressen upphör. Drivis fyller på söderifrån utanför Väktaren. YMER deltar i forskningsprogram.
- 12 Sydvästlig isdrift. Finska råken förlängs nordvärt till Brahestad. Besvärligt på svenska sidan. ATLE rapporterar stort antal sälar med kutar i södra Bottenviken. Ruttnande is i Vänern.
- 13 Obetydlig isdrift. Fortsatt assistansbehov på sina ställen till hamnar i Örnsköldsviksdistriktet.
- 14 Råken längs finska kusten öppnats nordvärt förbi Merikallat till området syd Malören. ALE avslutar sin isbrytningsverksamhet i Vänern.
- 15 Råken utanför Malören delvis täckt med nyis. Trafik leds från Björnklack till Kemi 1. I övrigt assisteras trafiken, men brutna rännor står.



- 16 Sydostlig isdrift och en smal råk bildas på svenska sidan. Drivisen i Bottenhavet driver ut.
- 17 Råken går ihop på sina ställen, vidgas på andra. Drivisen i Bottenhavet fryser samman. YMER på väg mot Stockholm och avslutar därmed sin isbrytningssäsong.
- 18 I stort oförändrat.
- 19 Tät dimma men inga ändringar i isläget uppmärksammas.
- 20 Nordlig isdrift. Sammanpackat drivisbälte vid norra Bottenhavskusten. Ispress i norra Bottenviken. Nyöppnad råk i sydöstra Bottenviken.
- 21 Istrycket lättar men delvis trögrökt.
- 22 Frisk ostlig vind och måttlig eller kraftig ispress och isskjutning mot svenska kusten. Bogsering mest användbart. Råk vidgas på finska sidan i Bottenviken. Även press i isbältet i norra Bottenhavet.
- 23 Sydvästlig isdrift men pressen avtar. Finska råken öppnas även västvärt förbi Malören. Mindre råk Norströmsgrund och sydvästvärt. Drivis utanför Sundsvall. Isläget förbättras Örnsköldsvik – Umeå.



- 24 Sydvästlig isdrift. Sönderbruten ruttnande is i Mälaren och Vänern.
- 25 Sydostlig isdrift och mindre råkar och sprickor utanför svenska kusten. Nyis i finska råken. Drivisbältet i Bottenhavet driver ut ytterligare och skingras.
- 26 Råksystem längs svenska Bottenvikskusten men inte sammanhängande. Finska råken fylld med drivis.
- 27 Grov drivis drivit ner i Norra Kvarken till 5 nm syd Nordvalen. Vänern isfri.
- 28 Isen driver ostvärt och issituationen förbättras men råken inte helt sammanhängande. Grova flak släpper från land och blockerar.
- 29 Fortsatt ostlig isdrift. I stort sett sammanhängande 2–10 nm bred råk Nordvalen – Malören.
- 30 Råken vidgas ytterligare.
- 31 Råken 10–20 nm bred. Flak av skärgårdsis driver ut. Isfritt i Mälaren.

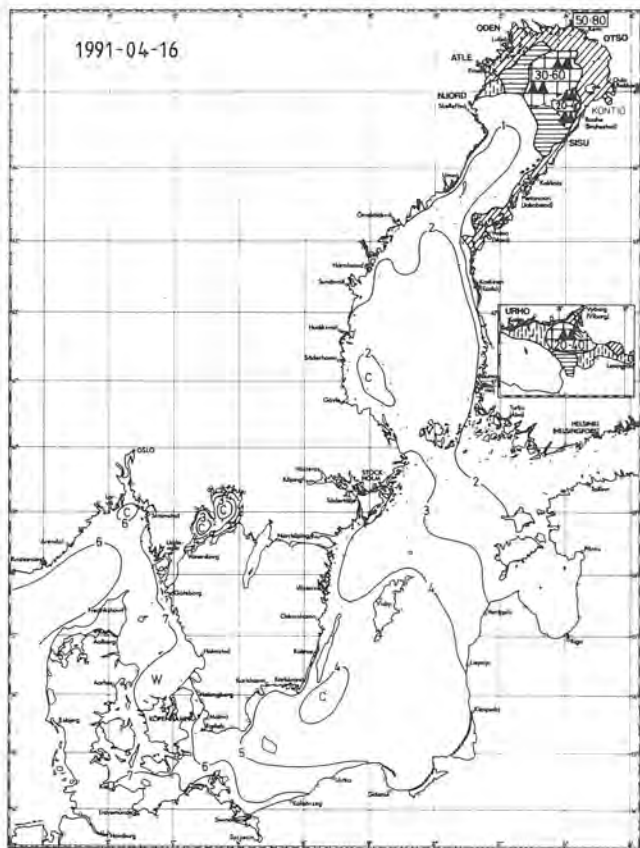


APRIL

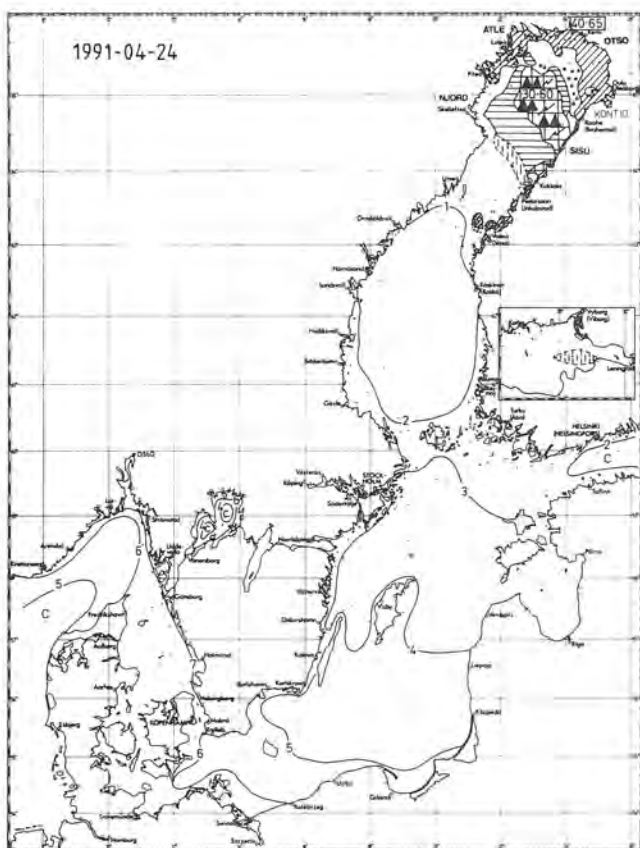
- 1 Svag sydlig isdrift. Flak i råken. Mest öppet vatten i huvudfarlederna till hamnar i Bottenhavet.
- 2 Stora grova flak driver till i inloppet till Luleå och blockerar. Smal råk Malören – Kemi 1.
- 3 Flak av skärgårdsis har drivit ut i farleden till Skelleftehamn och vid Nygrån. Spärrar inloppen. Mycket flak Nygrån – Farstugunden.
- 4 Råken i stort fylld med dravis nord om Nygrån, 20–30 nm bred längre sydvart. Nordostlig isdrift.
- 5 Iskanten 3 nm syd Nygrån – 25 nm ost Bjuröklubb – 18 nm ost Rata Storgrund – Jakobstad. Isen sönderbruten i västra delen av isfältet.
- 6 Nordvästlig isdrift och isen tättnar utanför Nygrån.
- 7 Isen mörknar. I övrigt oförändrat.



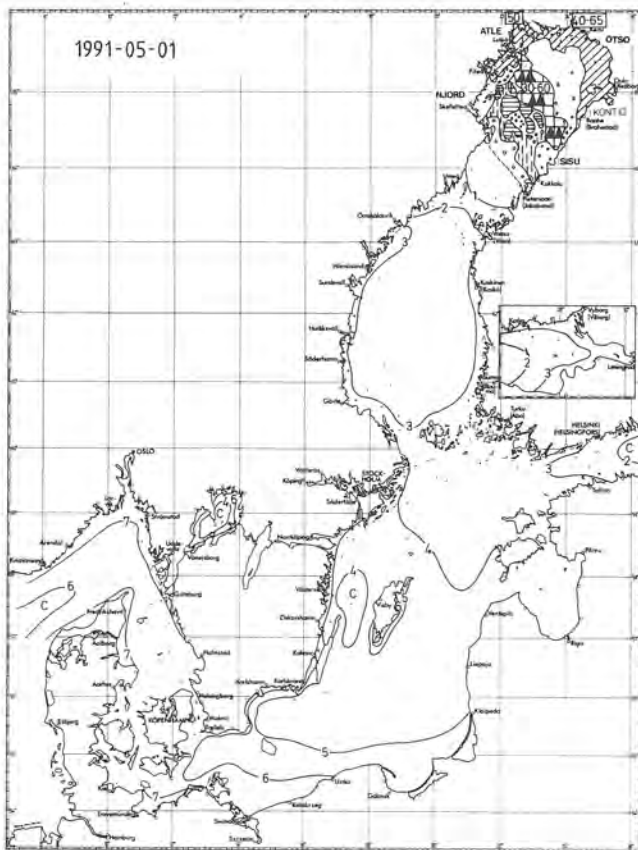
- 8 Sydlig vind. Tidvis regn, dimma och plusgrader gör att isen mörknar och "mjuknar".
- 9 Fortsatt dimma. Nordlig isdrift.
- 10 Iskanten alltmer markerad. Sönderbruten is närmast.
- 11 Ökad sydlig vind orsakar ispress i norr. Stampisvall vid iskanten 3 nm syd Nygrån – 17 nm syd Norströmsgrund – 23 nm ost Rata Storgrund – Jakobstad.
- 12 Fortsatt nordostlig ispress. Isen vid svenska kusten sönderbruten och relativt lättforcerat.
- 13 Ispressen upphör. Stampvallen vid iskanten flyter isär.
- 14 Sydlig isdrift och mer lättframkomligt till Luleå.
- 15 Sydostlig isdrift.



- 16 Sydlig isdrift. Ökande nordlig vind.
- 17 Fortsatt sydlig isdrift och flertal sprickor och smårakar i isfältet. Räk-system Norströmsgrund – Malören – Kemi 1.
- 18 Drivisbälte når ner till yttre Skelleftebukten. Bred råk Skellefteå – Farstugrunden – Malören – Oulu 1.
- 19 Sydlig isdrift. 10–15 nm bred råk Farstugrunden – Merikallat. 10 nm bred Rödkallen – Gåsören. Drivis nordväst Bjuröklubb. Södra isgränsen 10 nm nord Bjuröklubb – Kockola fyr. ODEN lämnar Botten-viken för säsongen.
- 20 Grova flak och assistansbehov i Marakallenleden till Luleå. Svag syd-västlig isdrift. Iskanten diffus med spridd ruttnande drivis.
- 21 Isfältet sönderbrutet i stora och små flak. ATLE bryter ränna från Rödkallen till Liljeudden. Isen upp till 45 cm tjock.
- 22 Bredare isbälte i Skelleftebukten men passage öppnas Bjuröklubb – Gåsören.
- 23 Passagen förbi Bjuröklubb förbättras ytterligare. NJORD bryter ränna på Germandöfjärden, 40–50 cm tjock is.

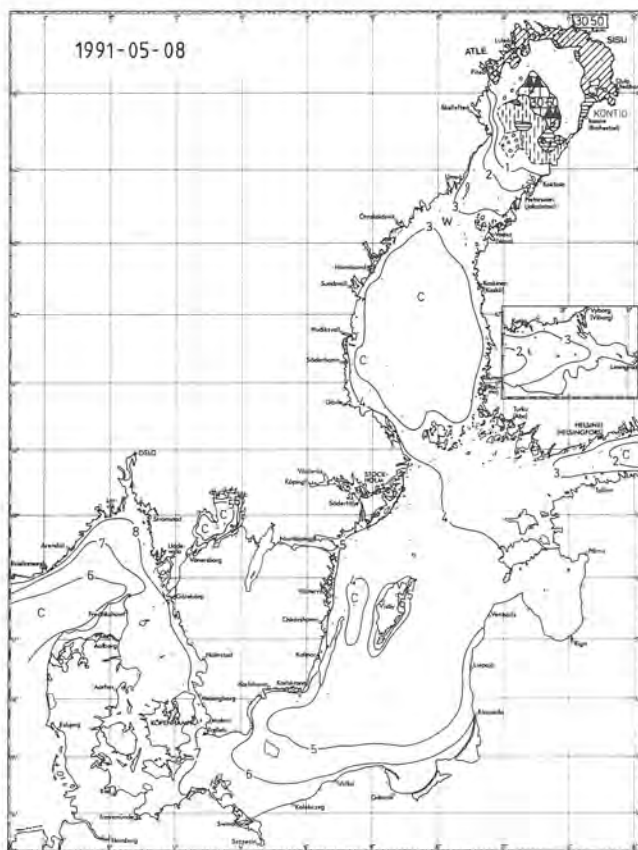


- 24 Svaga vindar.
- 25 Avsmältning i isfältets sydvästra del. ATLE bryter ränna till Karls-borg, 50–60 cm tjock is. Upp till metertjock is i vissa områden.
- 26 Svaga men betydelsefulla isrörelser innanför Farstugrunden och i yttre Skelleftebukten.
- 27 I stort oförändrat. Isavsmältning.
- 28 Fartygen dirigeras kustnära i Skelleftebukten. Grova flak längre ut.
- 29 Svag sydlig isdrift men iskanten oförändrad. Isavsmältning.
- 30 Sydvästlig isdrift men isen spridd i sydvästra delen. Öppna området i nordost vidgats. Isläget något försämrat innanför Farstugrunden mot Norströmsgrund.

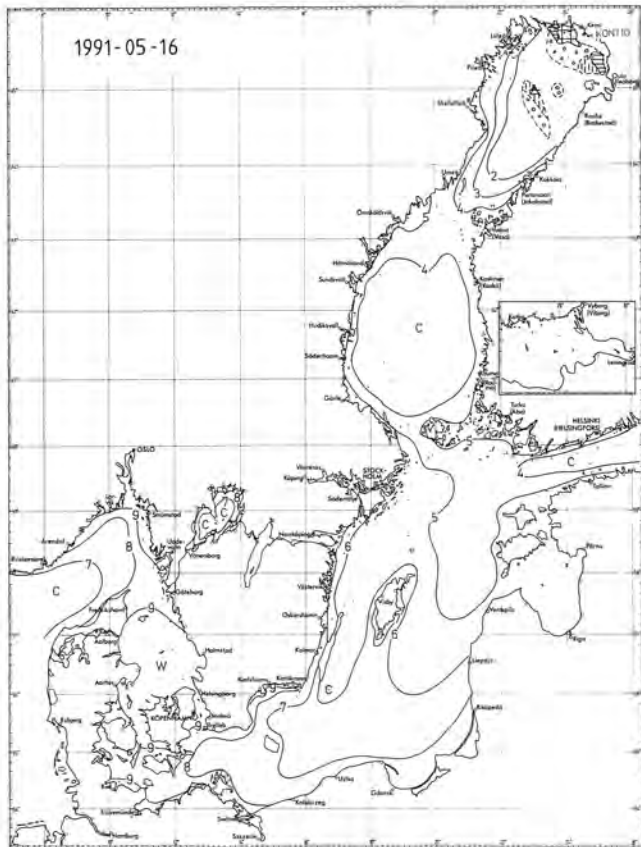


MAJ

- 1 Svag sydvästlig isdrift. Lufttemperatur c:a +10 grader inne över land, +1 grad över isfältet.
- 2 Sydvästlig isdrift. Den lösa isen smälter undan. Isgränsen oförändrad. Assistansbehov i Marakallenleden.
- 3 Regn och plusgrader tär på isen. Sprickor i skärgårdsisen.
- 4 Ett c:a 20 nm brett bälte med 30–60 cm tjock mycket tät is i sydostlig riktning från Norströmsgrund mot Ulkokalla. I övrigt mycket sönderbruten och mest spridd drivis.
- 5 Isen driver ostvärt, lättframkomligt längs svenska kusten. Isbumlingar blandat med rutten drivis. NJORD lämnar Bottenviken för säsongen.
- 6 Isavmätning.
- 7 Drivisens västra kant 5 nm sydost Farstugrunden – 7 nm ost Norströmsgrund – sydvart.



- 8 Varierande svag isdrift. Plusgrader och långsam isavmätning. Skärgårdsisen delvis rutten.
- 9 Tilltagande sydvästlig vind och den spridda drivisen i sydväst upplöses. Grovisbältet kvar Norströmsgrund – Ulkokalla.
- 10 Frisk sydvästlig vind, lätt regn och 5 plusgrader tär på isen.
- 11 Isbältet mer spritt. Grova stora flak blandat med lös is. Fortsatt sydvästlig vind. Bältet i centrala delen driver nordostvärt.
- 12 Isbältet 6 nm brett och 32 nm långt. Västra gränsen 12 nm sydost Farstugrunden. Isbumlingar och ruttande is. 20–30% öppet. Skärgårdsisen mycket sönderbruten. Öppet vatten i Sandöleden till Luleå.
- 13–14 Mulet och regnskurar. Farlederna till Luleå och Karlsborg öppna.
- 15 ATLE på väg mot Stockholm och avslutar därmed den svenska isbrytningsverksamheten för säsongen.



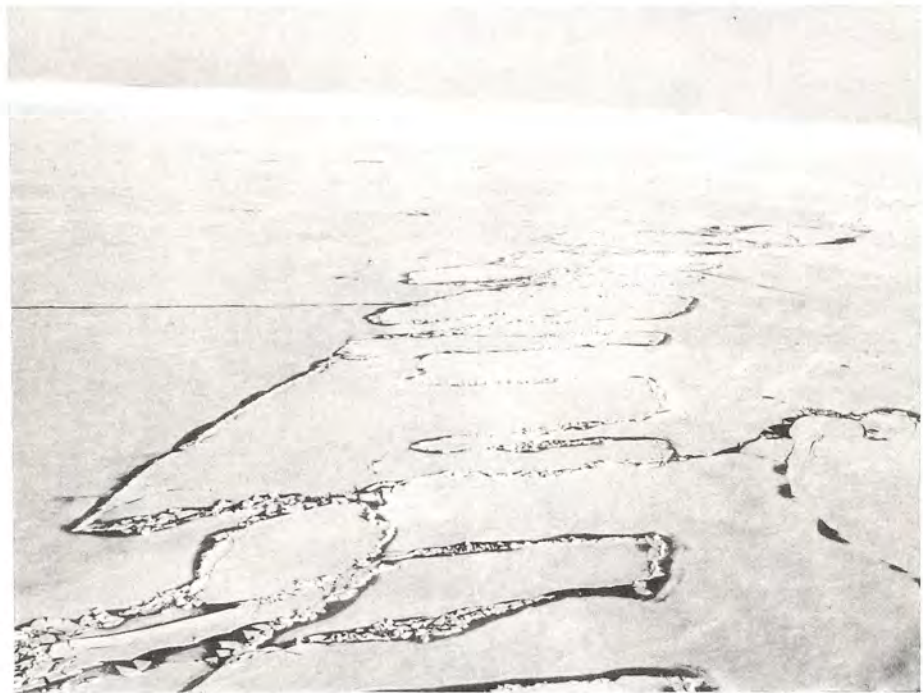
16 Avsmältningen går snabbt. Rutten is kvar i skyddade områden. I skärgården ost om Karlsborg och i den finska skärgården fortfarande grov hård is kvar.

18 Isfritt till sjöss. Ovanlig situation med isfritt till sjöss medan skärgårdsis finns kvar. Dock isfritt i svenska vatten.

20 Mycket spridd drivis kvar utanför Torneå och vidare mot Uleåborg.

23 Helt isfritt.





I israpporterna förekommer uttrycken sammanpackad is- och snösörja. Isen kan vara hopskjuten. Ovanstående bilder kan tjäna som exempel och förklaring till termerna.

Övre bilden är från södra Östersjökusten. Is- och snösörja har packats in mot den långgrunda stranden. Isen består av is- och snökristaller blandat med saltlake och saltskum till en trögflytande mosliknande massa. Vågorna dämpas men de har bildat ett vågformat istäcke.

Undre bilden visar hopskjuten is som uppstår i ett initialt skede, när ett jämnt istäcke utsätts för påverkan av vind. Isen börjar driva, spricker upp och flaken skjuter upp över varandra i ett zickzackliknande mönster. I ett senare stadium bildas vallar.

In the ice report the terms compacted shuga and slush occur. The ice may be rafted. The pictures above may be used as an explanation or example of the terms.

Above picture is from the southern coast of the Baltic proper. Shuga and slush has been compacted to the shallow coast. The ice consists of ice- and snow crystals mixed by brine or salty foam. A slow-floating and mushy mass of ice. The waves are subdued but a wavelike belt of ice has formed.

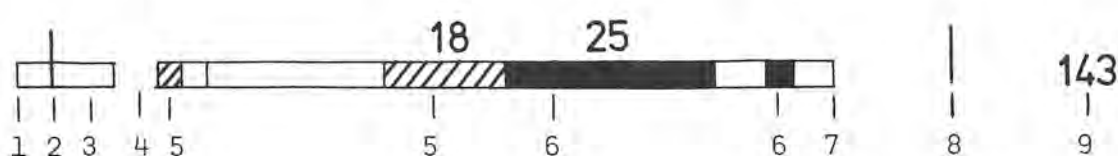
Below show rafted ice which creates in an initial stage, when level ice is forced by wind. The ice starts drifting, breaks up and floes overrides another like "fingers", alternately over and under the other. In a later stage of development ridges are formed.

ISENS UTBREDNING I FARLEDERNA

Ice extension in fairways

Följande diagram visar isens utbredning i huvudfarlederna:

Förklaring

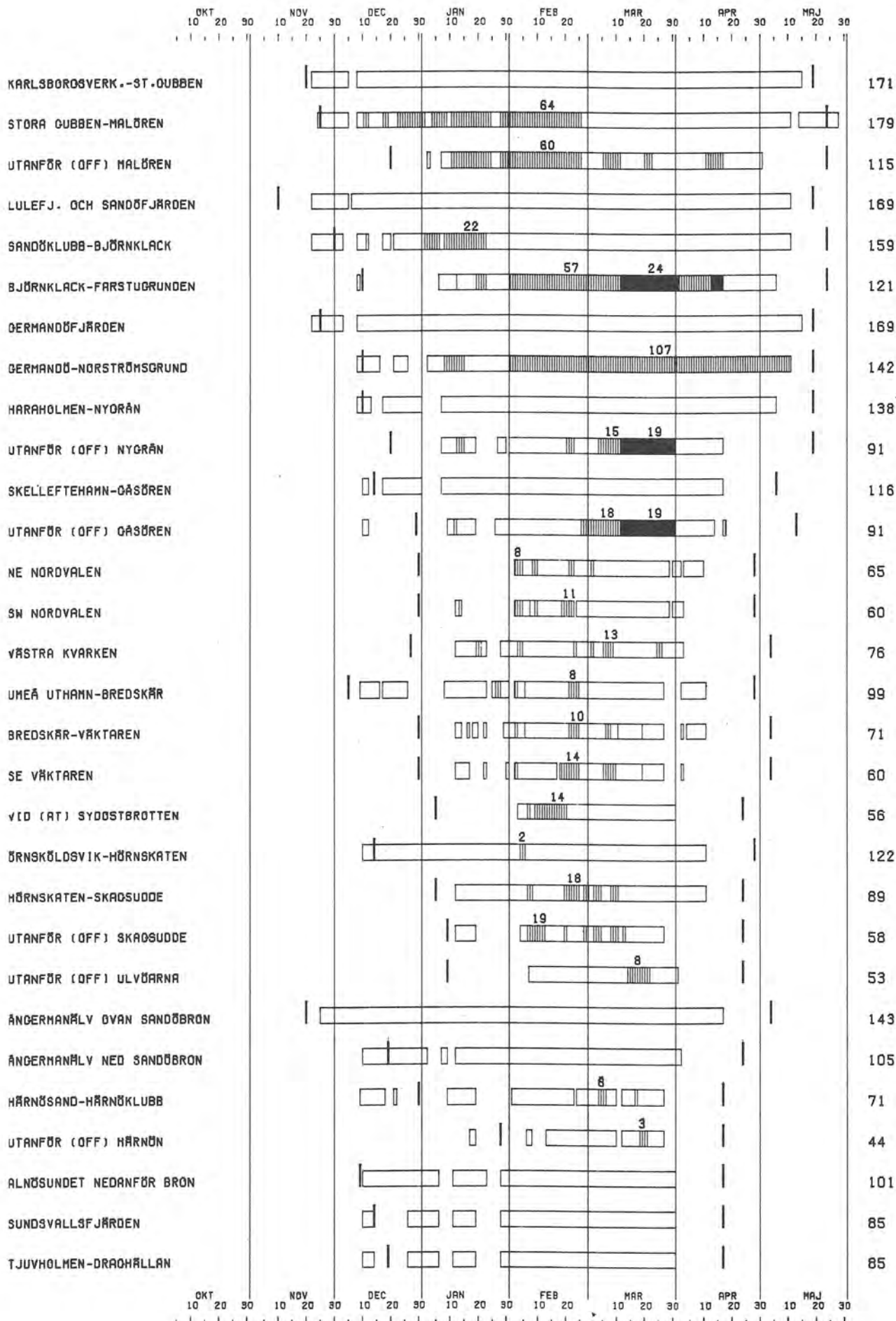


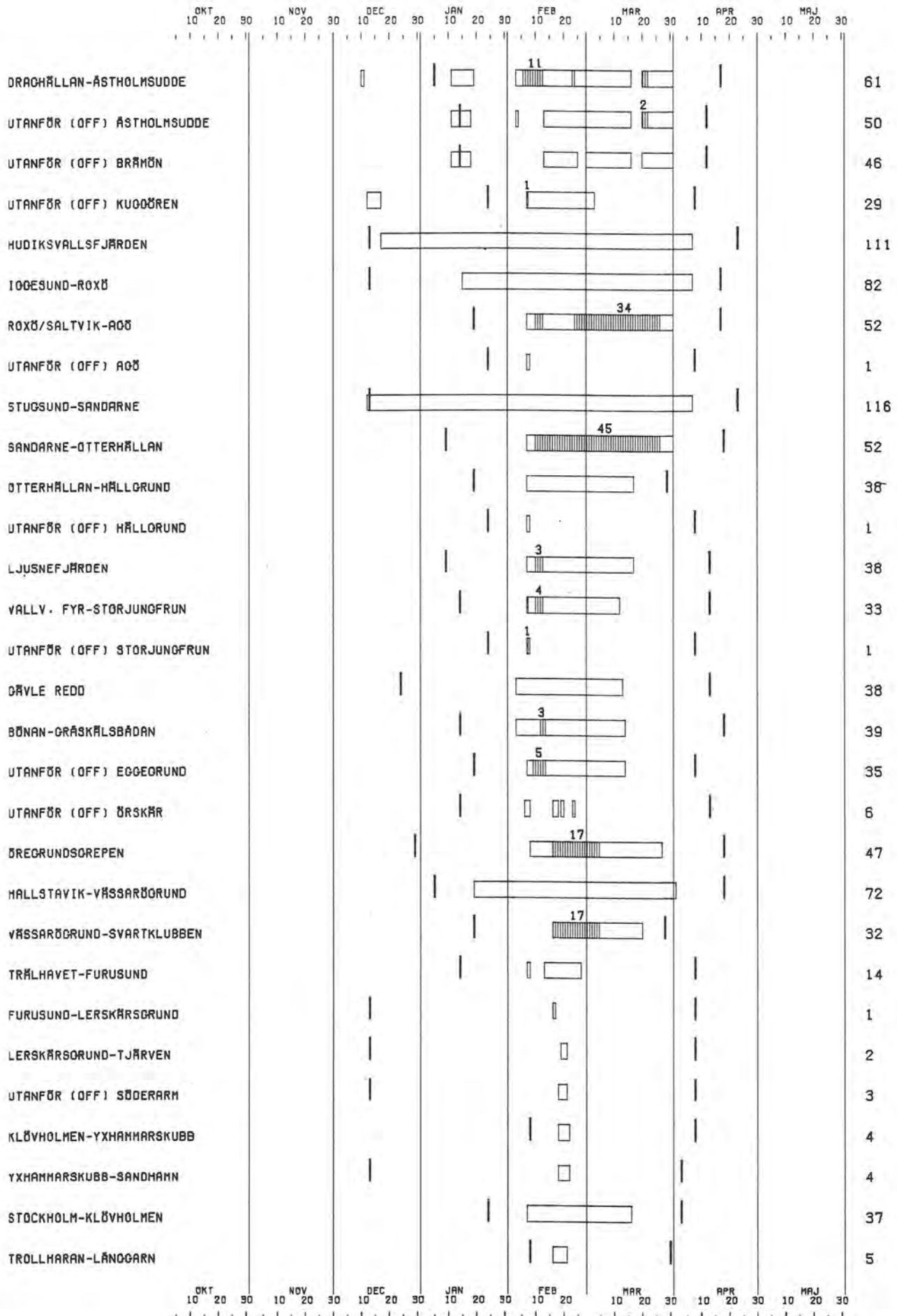
1. Första dag med is.
2. Mediandatum för första dag med is beräknad på normalperioden 1931 – 60. (Vissa farleder saknar denna uppgift, beroende på ofullständiga observationer under normalperioden.)
3. Period med is (ej sammanpackad).
4. Period med isfritt.
5. Period med sammanpackad issörja eller tät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

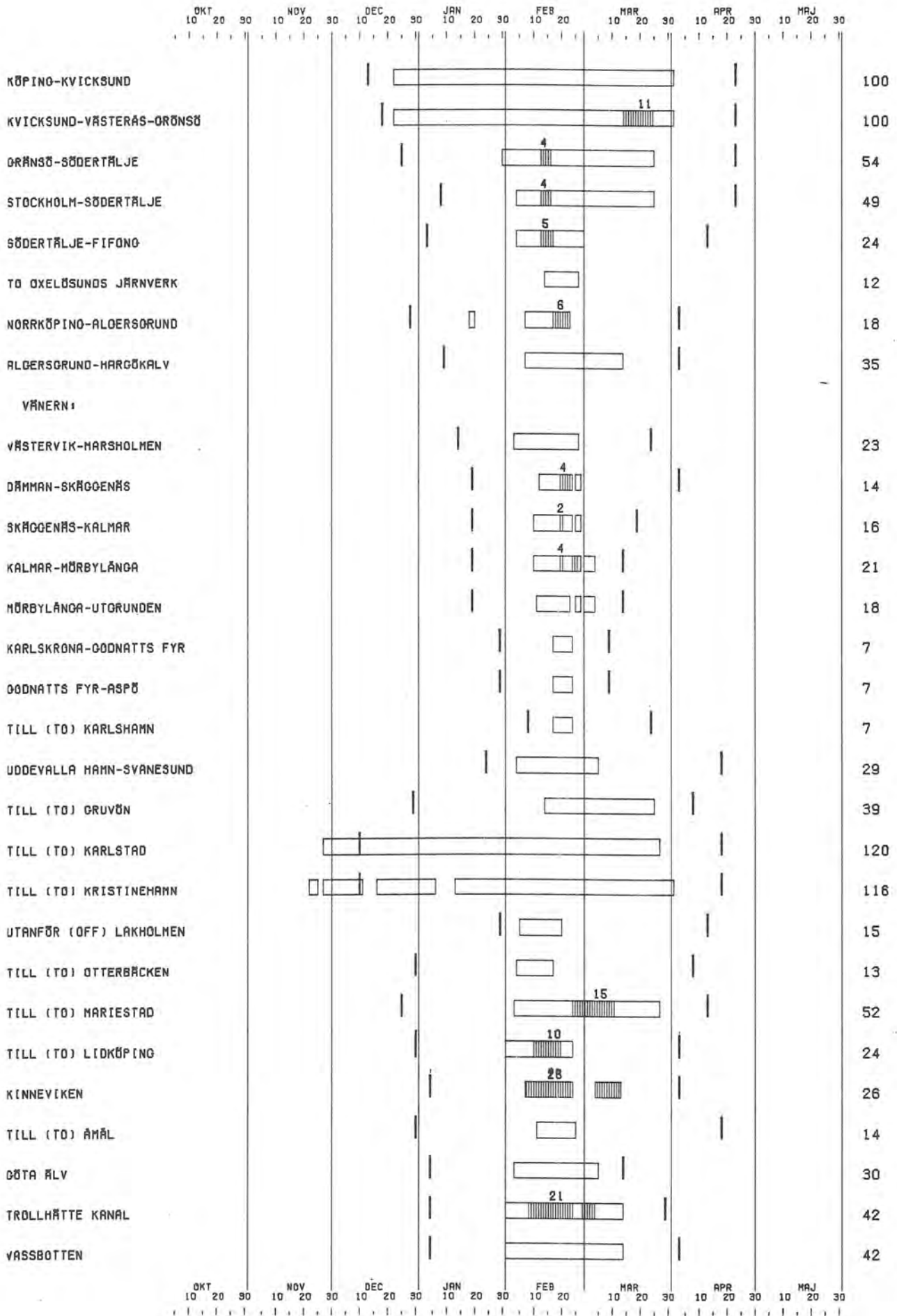
The following diagram presents the ice extension in the main fairways:

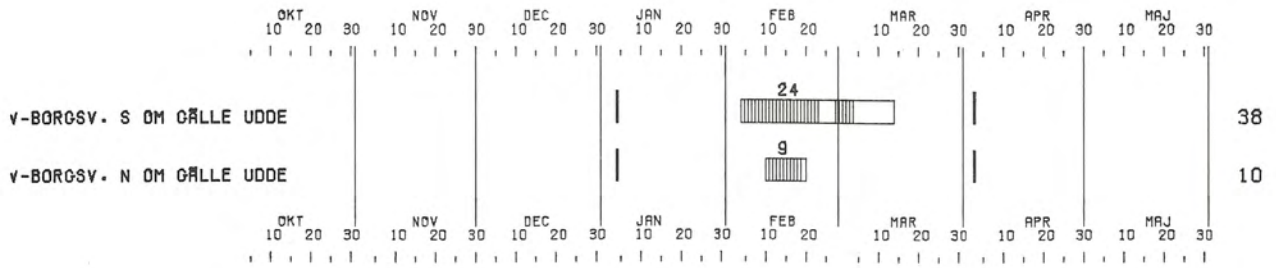
Explanation (see diagram above).

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.*



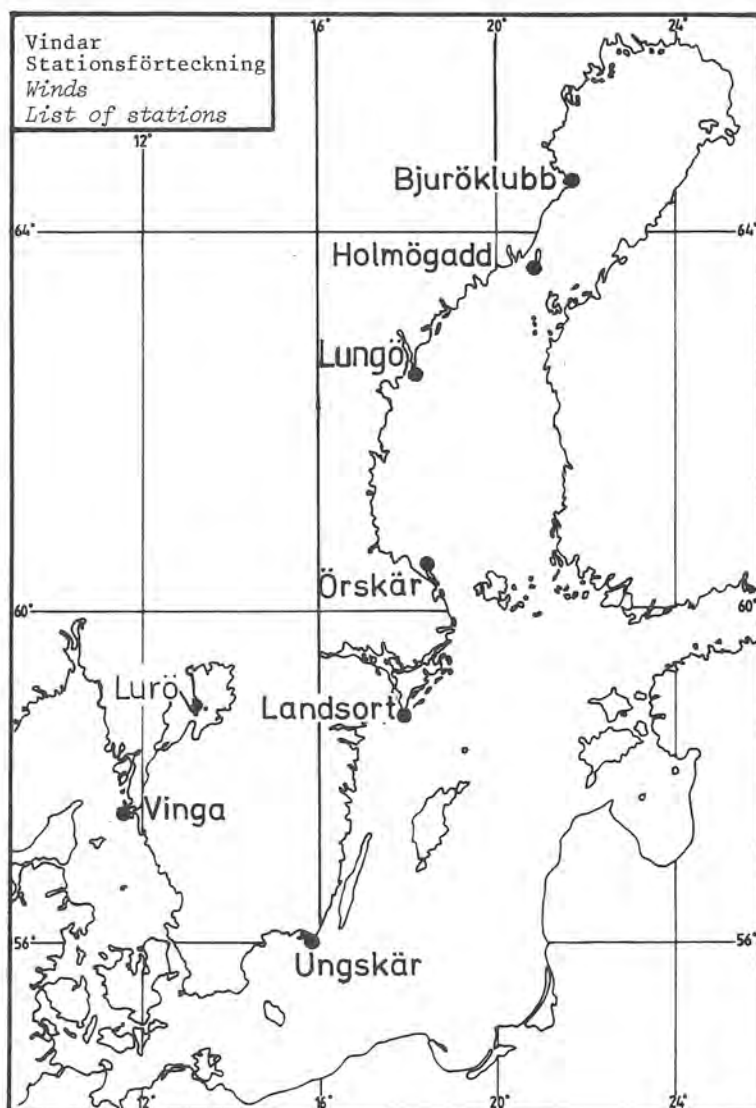






ISTJOCKLEK OCH SNÖDJUP
Ice thickness and snow depth

Datum date	is ice cm	snö snow cm	Datum Date	is ice cm	snö snow cm	Datum Date	is ice cm	snö snow cm
RATAN 6547,3N 2318,0E			JÄRNÄSUDDE 6326,0N 1941,0E			LULEÅ 6532N 2210E		
23/11	4	0	17/12	6	0	21/11	14	8
29/11	10	3	24/12	9	2	27/12	svag is	
7/12	10	0	31/12	10	3	16/1	49	23
15/12	18	0	7/1	15	4	23/1	53	21
21/12	18	3	14/1	6	3	30/1	46	15
29/12	18	0	21/1	20	6	13/2	56	16
6/1	15-20		28/1	21	0	6/3	61	30
13/1	14	2	4/2	22	0	27/4	43	38
19/1	17	3	11/2	12	2			
26/1	17	0	18/2	15	4			
1/2	20	2-5	25/2	20	10			
9/2	30	2-5	4/3	21	10			
15/2	38	2-8	11/3	26	6			
23/2	40	10	18/3	10	6			
1/3	40	10	25/3	23	12			
8/3	40	15	1/4	22	0			
15/3	45	15	8/4	22	0			
21/3	48	5-8	15/4	20	0			
29/3	50	2	22/4	20	0			
6/4	45	0	29/4	-	-			
13/4	40	0						



VINDSTATISTIK FÖR UTVALDA STATIONER

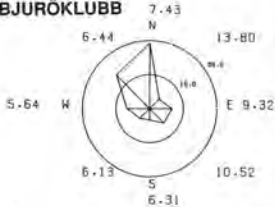
Vindrosor med medelvindhastighet från november 1990 till maj 1991 samt medelvärde för hela perioden. Underlagsmaterialet utgörs av 8 observationer per dygn tagna var 3:e tim, kl 01, 04, 07 osv. Följande riktningar är representerade: N, NE, E o.s.v.

Frekvensen i procent av varje vindriktning är avsatt med viss längd. Den inre ringen är 15%, den yttre 30. Siffran vid varje vindriktning anger medelvindhastigheten i m/s.

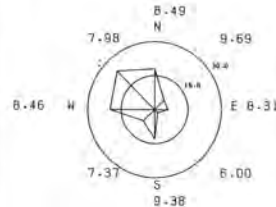
WIND STATISTICS FOR SELECTED STATIONS

Wind-roses with mean wind speed for the months November 1990 to May 1991 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.

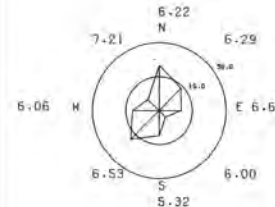
The frequency in percent of every wind direction is plotted with a certain length. The inner ring is 15%, the outer 30%. The mean wind speed in m/s is given at every direction.

BJURÖKLUBB

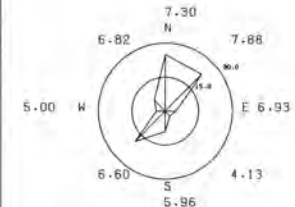
NOV



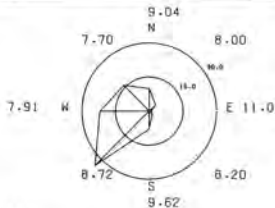
JAN



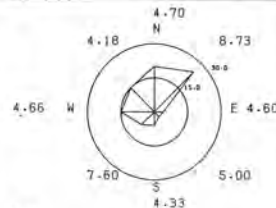
MAR



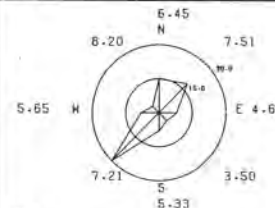
MAY



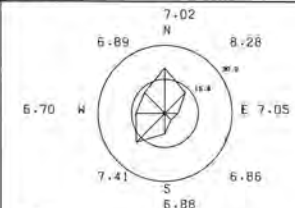
DEC



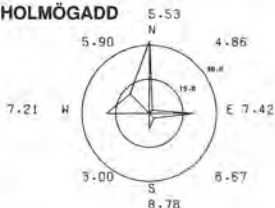
FEB



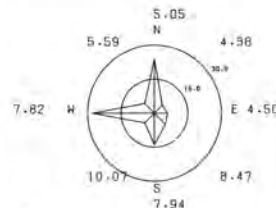
APR



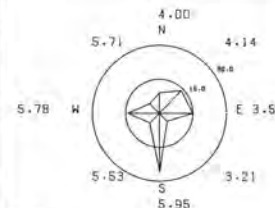
MEAN

HOLMÖGADD

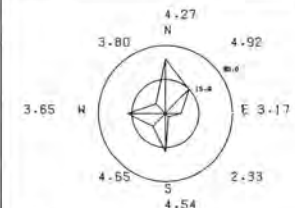
NOV



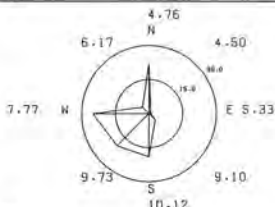
JAN



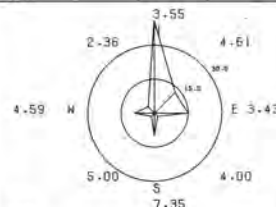
MAR



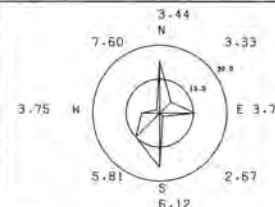
MAY



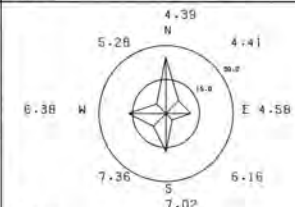
DEC



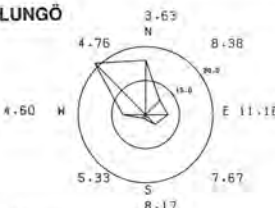
FEB



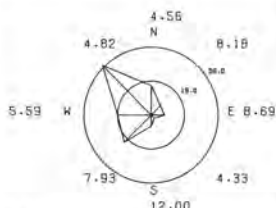
APR



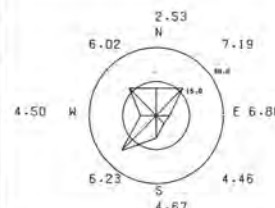
MEAN

LUNGÖ

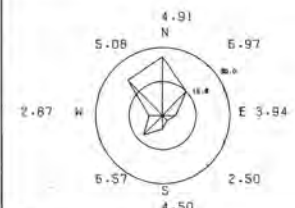
NOV



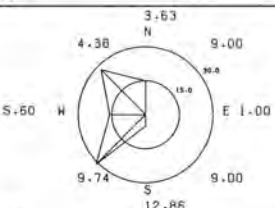
JAN



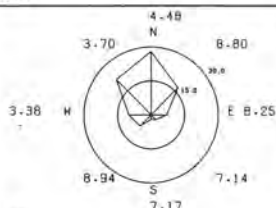
MAR



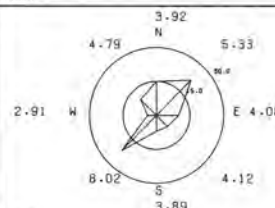
MAY



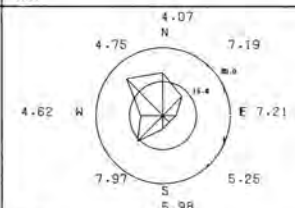
DEC



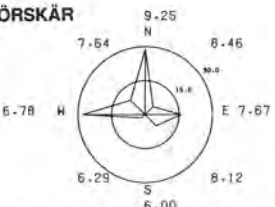
FEB



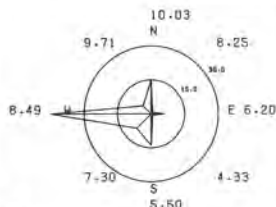
APR



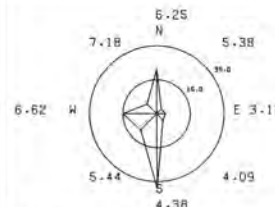
MEAN

ÖRSKÄR

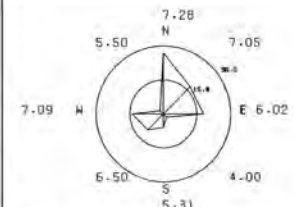
NOV



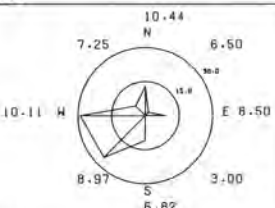
JAN



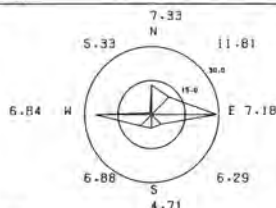
MAR



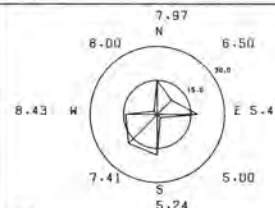
MAY



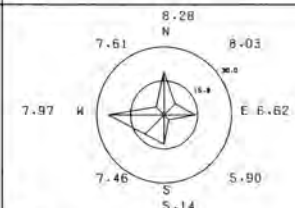
DEC



FEB

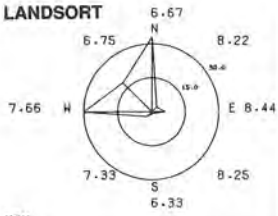


APR

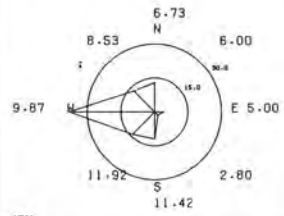


MEAN

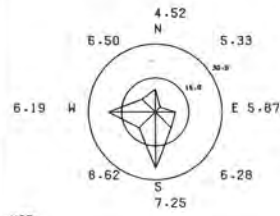
LANDSORT



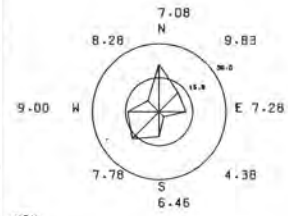
NOV



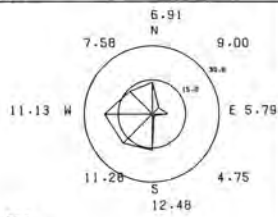
JAN



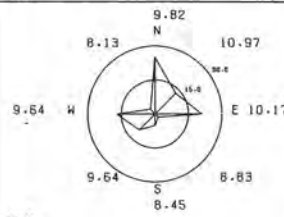
MAR



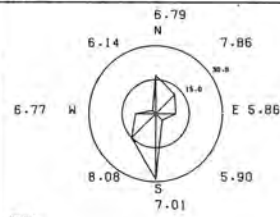
MAY



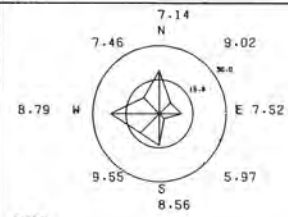
DEC



FEB

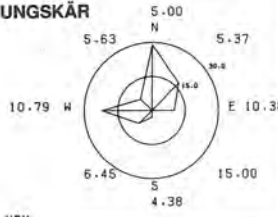


APR

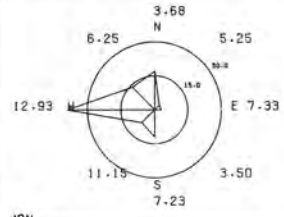


MEAN

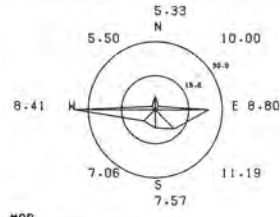
UNGSKÄR



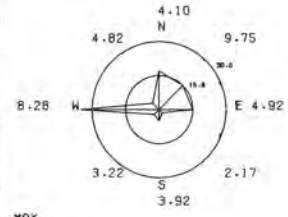
NOV



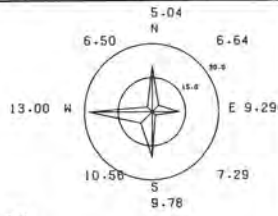
JAN



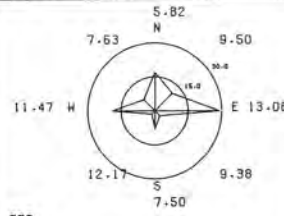
MAR



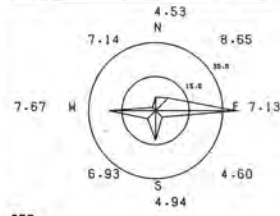
MAY



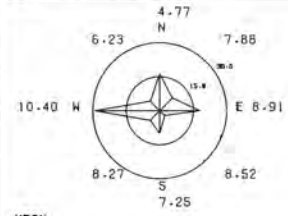
DEC



FEB

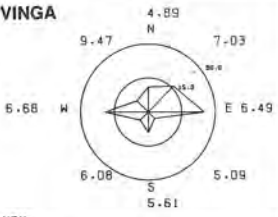


APR

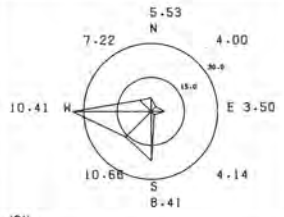


MEAN

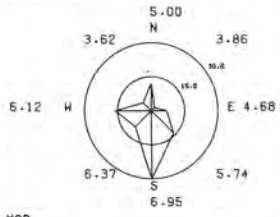
VINGÅ



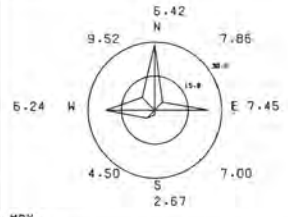
NOV



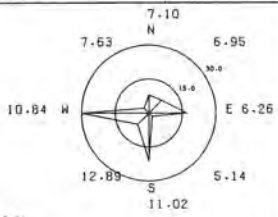
JAN



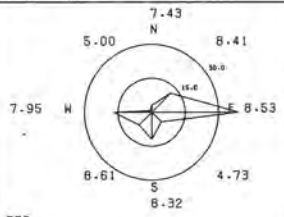
MAR



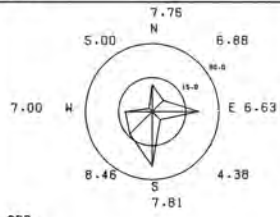
MAY



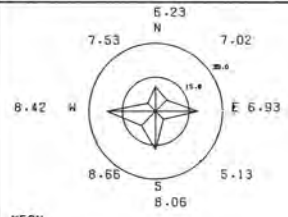
DEC



FEB

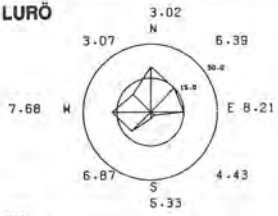


APR

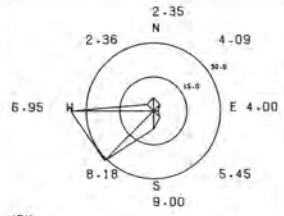


MEAN

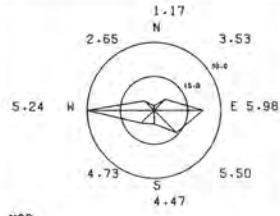
LURÖ



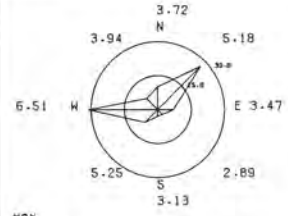
NOV



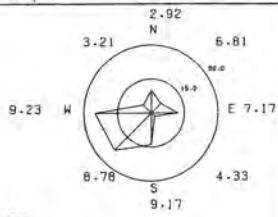
JAN



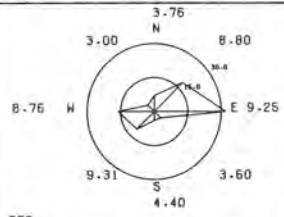
MAR



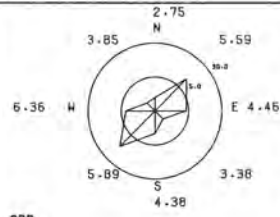
MAY



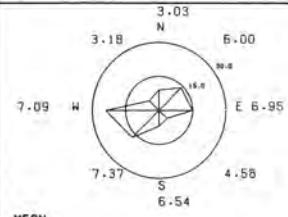
DEC



FEB



APR



MEAN

LUFTTEMPERATUREN FÖR UTVALDA STATIONER

I diagrammen ingår



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



Medeltemperaturen för angiven period.

-30.0 26/1

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

AIR TEMPERATURE DIAGRAM FOR SELECTED STATIONS

The diagram shows



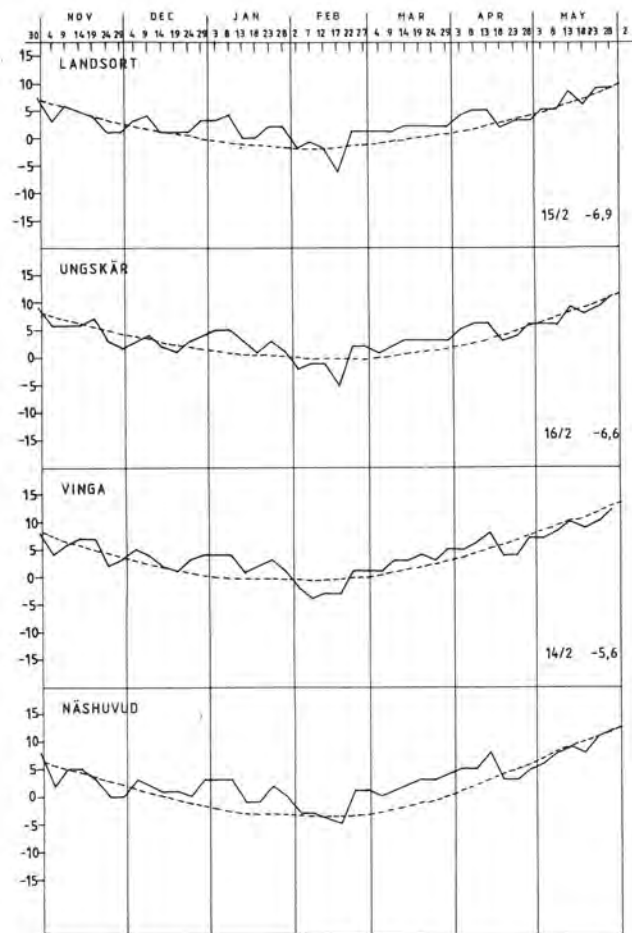
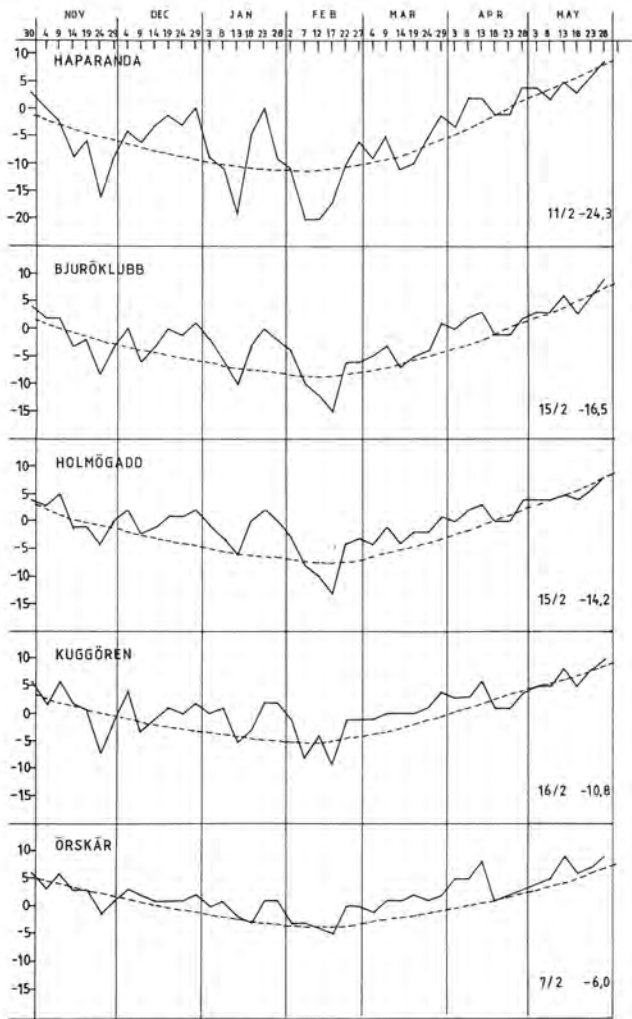
*Observed mean temperatures for 5 days.
The date shows mid-date in the period.*



Mean temperature for indicated period.

-30.0 26/1

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



TONNAGE- OCH ISKLASSRESTRIKTIONER

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

		Över dwt	Lägst isklass
Karlsborg	10/1 – 9/2	2000	1C
	10/2 – 16/2	2000	1B
	17/2 – 24/4	2000	1A
	25/4 – 6/5	2000	1B
	7/5 – 12/5	2000	1C
	13/5	restriktionerna upphävda	
Luleå	10/1 – 9/2	2000	1C
	10/2 – 16/2	2000	1B
	17/2 – 11/4	2000	1A
	12/4 – 6/5	2000	1B
	7/5 – 12/5	2000	1C
	13/5	restriktionerna upphävda	
Piteå Skellefteå	10/1 – 9/2	2000	1C
	10/2 – 16/2	2000	1B
	17/2 – 11/4	2000	1A
	12/4 – 24/4	2000	1B
	25/4 – 6/5	2000	1C
	7/5 – 12/5	2000	II
	13/5	restriktionerna upphävda	
Umeå Örnsköldsvik Härnösand	17/2 – 1/4	1300/2000	1C/II
	2/4	restriktionerna upphävda	
Sundsvall Hudiksvall Söderhamn Gävle	17/2 – 10/3	1300/2000	1C/II
	11/3	restriktionerna upphävda	
Vänern	10/2 – 16/2	1000	II
	17/2 – 7/3	1300/2000	1C/II
	8/3 – 13/3	1000	II
	14/3	restriktionerna upphävda	
Mälaren	10/2 – 13/3	1000	II
	14/3	restriktionerna upphävda	

SAMMANSTÄLLNING AV DEN STATLIGA ISBRYTARVERKSAMHETEN

Utförda assistanser

Följande förutsättningar gäller för tabellen:

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

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

Med 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 arbets-dagar	Arbetsområde	Fartygs-assistan-ser	Därav bogse-ringar	Antal ass fartyg	Antal diri-geringar/övervakn.	Lokala isbryt-ningar
Statsisbrytare:								
Ymer	4/12 – 18/3	76	Bottenviken	122	16	103	111	–
Oden	7/1 – 21/4	74	Bottenviken	157	25	127	117	–
Atle	7/2 – 16/5	86	N Bottenhavet /Bottenviken	154	17	144	191	1
Njord	11/2 – 7/5	53	Bottenhavet	84	4	75	97	–
Ale	9/2 – 15/3	20	Vänern	78	10	75	19	–
	Summa:	309		595	72	524	535	1
Förhyrda hjälpisbrytare:								
Kämpe	12/3 – 13/3	2	Bottenhavet	2	2	1		
Per	15/2 – 22/2	8	Vänern	26	5	26		
Lidköping	11/2 – 19/2	5	Vänern	7	–	7		
Oxen	21/2	1	Vänern	1	–	1		
Viktor	6/2 – 27/2	16	Göta Älv	57	28	57		
Storvik	12/2 – 19/2	4	Göta Älv	Isrensning i Göta Älv				
Pionjär	14/2 – 28/2	3	Göta Älv	Isrensning i Göta Älv				
Sigge	4/2 – 15/2	4	Göta Älv	Isrensning i Göta Älv				
Sölve	7/2 – 16/2	2	Göta Älv	Isrensning i Göta Älv				
Athos	4/2 – 28/2	7	Mälaren	9	–	9		
Bore	15/2 – 18/2	4	Mälaren	4	–	4		
	Summa	56		106	35	105		
	Totalt	365		701	107	629		

Statsisbrytarna. Tider för olika aktiviteter

	Tider för gång, timmar	Tider för assistans, timmar	Varav tider för bogsering, timmar	Tider för lokal-isbrytning, timmar
Ymer	837	373	62	–
Oden	984	588	74	–
Atle	956	455	56	7
Njord	607	163	12	–
Ale	217	111	17	–
Summa:	3601	1690	221	7



Fartygsassistanser 1925/45 – 1990/91

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 %			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						
1965/66	2662	998	37	1664	63		60804				
1966/67	1325	485	37	840	63						
1967/68	1399	492	35	907	65						
1968/69	1883	674	36	1209	64						
1969/70	3626	1058	29	2568	71						
1970/71	1490	314	21	1176	79						

Anm. 1. Vid ovanstående 60 804 assistanser har 9 228 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				
1966/67	33	276	1127		1046	14540	32540
1967/68	27	325	1075				
1968/69	25	239	703				
1969/70	54	778	2574				

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

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

Kostnader

Statsisbrytarna		92.642.299:–
varav – lönekostnader	33.194.313:–	
– driv- & smörjmedel	25.970.392:–	
– övriga driftskonstn	11.902.224:–	
– underhåll & rep	21.575.370:–	
Övriga kostnader		8.529.563:–
varav – administration (isbrytarledn, isomb)	3.143.842:–	
– förhyrningar (hkp, hjälpisbrytare)	3.677.488:–	
– särskild väderleksprognoser, iskartor)	1.150.000:–	
– vintersjöfartsforskkn	558.233:–	
Kapitalkostnader		23.743.924:–
Leasingkostnader mm Oden		35.558.357:–
Summa kostnader		160.474.143:–
Intäkter		6.178.208:–
	TOTALT	154.295.935:–

Anm Redovisade kostnader avser tiden 1990-07-01 – 1991-06-30, d v s vintern 1990/91. Siffrorna är därför inte jämförbara med Sjöfartsverkets verksamhetsberättelse som avser helt kalenderår.

Sjöfartsförhållanden för Norrlandsdistrikten

Månad	Öregrunds skärgård		Gävle		Söderhamn	
	S:a ank. och avg. fartyg	S:a netto-dräktighet 1 000 enh. ca.	S:a ank. och avg. fartyg	S:a netto-dräktighet 1 000 enh. ca.	S:a ank. och avg. fartyg	S:a netto-dräktighet 1 000 enh. ca.
Oktober	154	293	185	219	31	51
November	144	265	181	263	29	36
December	118	203	162	276	29	44
Januari	124	239	149	245	36	45
Februari	104	143	133	241	32	51
Mars	124	232	155	266	44	45
April	138	275	199	273	49	60
Maj	154	286	202	281	40	56
Juni	122	220	171	264	48	71
Summa:	1 182	2 155	1 537	2 328	338	459
	+ 95	- 25	- 15	- 48	- 3	-85

Månad	Hudiksvall		Sundsvall		Härnösand	
	S:a ank. och avg. fartyg	S:a netto-dräktighet 1 000 enh. ca.	S:a ank. och avg. fartyg	S:a netto-dräktighet 1 000 enh. ca.	S:a ank. och avg. fartyg	S:a netto-dräktighet 1 000 enh. ca.
Oktober	38	54	138	304	56	104
November	32	42	150	352	57	84
December	40	63	134	292	42	88
Januari	30	49	104	157	42	100
Februari	26	49	102	169	29	47
Mars	34	48	80	145	37	86
April	40	76	128	190	44	77
Maj	40	55	154	346	62	100
Juni	38	38	162	475	52	92
Summa:	318	474	1 152	2 430	421	779
	+ 12	-4	-50	-3	-56	-37

Anm.

+ , ökning i förhållande till vintern 1989/90
 - , minskning i förhållande till vintern 1989/90

Månad	Örnsköldsvik		Umeå		Skellefteå	
	S:a ank. och avg. fartyg	S:a netto- dräktighet 1 000 enh. ca.	S:a ank. och avg. fartyg	S:a netto- dräktighet 1 000 enh. ca.	S:a ank. och avg. fartyg	S:a netto- dräktighet 1 000 enh. ca.
Oktober	96	215	168	450	87	144
November	94	203	172	429	77	166
December	102	245	138	378	44	72
Januari	91	236	118	481	30	62
Februari	71	154	120	549	28	45
Mars	96	210	114	645	28	52
April	100	205	122	592	52	87
Maj	109	233	144	729	70	132
Juni	126	221	172	526	122	229
Summa:	885	1920	1268	4779	538	990
	+ 73	- 55	- 198	+ 70	- 8	- 152

Månad	Piteå		Luleå		Karlsborg	
	S:a ank. och avg. fartyg	S:a netto- dräktighet 1 000 enh. ca.	S:a ank. och avg. fartyg	S:a netto- dräktighet 1 000 enh. ca.	S:a ank. och avg. fartyg	S:a netto- dräktighet 1 000 enh. ca.
Oktober	28	66	98	340	23	27
November	30	47	100	481	29	30
December	44	75	82	286	16	19
Januari	34	56	72	250	8	9
Februari	34	55	38	139		
Mars	36	66	68	244		
April	54	84	76	248		
Maj	24	57	94	371	14	19
Juni	32	48	88	430	30	35
Summa:	316	554	716	2789	120	139
	- 72	- 98	+ 92	+ 129	- 1	- 5

Anm.

+, ökning i förhållande till vintern 1989/90

-, minskning i förhållande till vintern 1989/90

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 forskningsmedel bl a gått till SMHI som av Sjöfartsverket erhållit uppdrag att arbeta enligt ett treårigt forskningsprogram som slutförts i och med utgången av 1990. Programmets syfte var dels att utveckla automatiska avkylnings- och isläggningsprognoser och dels att utveckla metoder och rutiner för iskartläggning.

Forskningen som bedrivits vid SMHI under 1990 var koncentrerad till att verifiera och dokumentera en modell (PROBE-BALTIC) för avkylning och isläggning i hela Östersjö/Skagerrak-systemet. Under forskningsperioden 1990 har modellen överförts till operationell drift. Dessutom har arbetet med tolkning av isdata med fjärranalysmetoder pågått. Tyngdpunkten har varit förskjuten mot mikrovågssområdet.

Under 1991 har SMHI i nära samarbete med finska Havsforskningsinstitutet, inlett en satsning på utveckling av en isdriftsmodell. Dessutom sker uppföljningar och studier inom fjärranalysområdet.

Det datorbaserade informationssystemet för isbrytarverksamheten (IRIS) som utvecklats vid Sjöfartsverket, har under det gångna året kompletterats till ett färdigt system. IRIS finns numera installerat i samtliga finska och svenska isbrytare, hos respektive isbrytarledningar och meteorologiska institut samt på rapporteringsstationen Understen.

Förrutom ovanstående har mätningar och utvärderingar av den nya isbrytaren Oden pågått. Bl a har mätning av spänningar på dysa och hjärtstock skett av Bureau ODEN Icebreaker Design.

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 National Maritime Administration (SjöV) and its Finnish counterpart the Finnish Board of Shipping and Navigation.

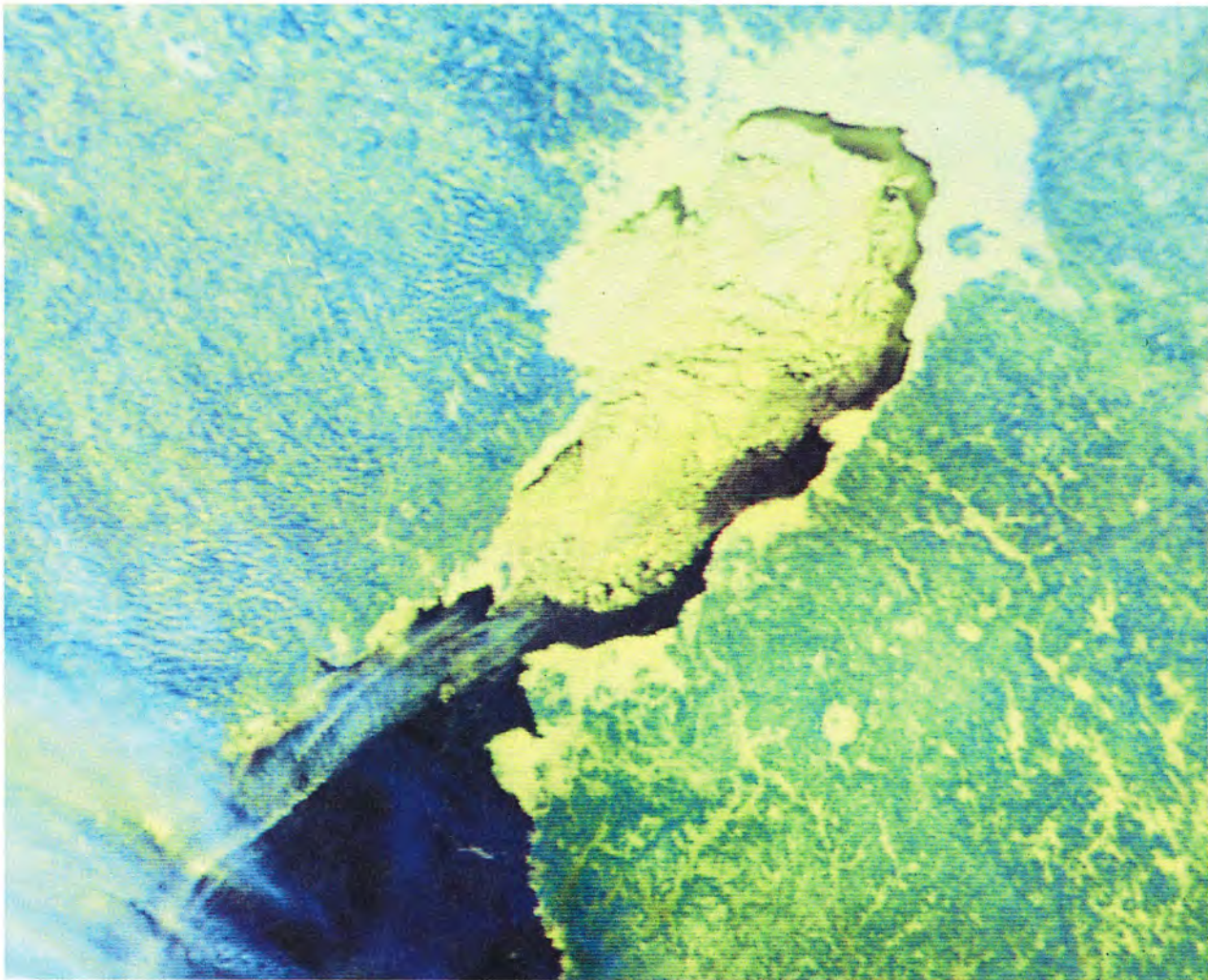
On the Swedish side, research funds went to, among others, the Swedish Meteorological and Hydrological Institute (SMHI) under a three-year research programme commissioned by the SjöV. The research programme was concluded with the end of 1990. The object of the programme was, for one thing, to develop automatic cooling and freeze-up forecasts, and, for another, to work out ice-surveying methods and routines.

The research work carried out at the SMHI during 1990 focused on verifying and documenting a model (PROBE-BALTIC) for cooling and freeze-up processes covering the whole of the Baltic/Skagerrak system. This model was put into operational service during the 1990 research period, which also included work on interpreting ice data using remote analysis techniques. The emphasis was directed towards the microwave spectrum.

During 1991, the SMHI in close co-operation with the Finnish Sea Research Institute initiated a concentrated effort on the development of an ice-drift model. The activities also include follow-ups and continued studies in the remote analysis field.

During the past year, the computer-based information system for ice-breaker activities (IRIS) developed at the SjöV was completed to become a finished system. IRIS has now been installed on all the Finnish and Swedish ice-breakers at both countries' Ice-Breaking Service Executive Boards and meteorological institutes, as well as at the Understen reporting station.

In addition to the above-mentioned work, measurements and evaluations of the new ice-breaker "Oden" have continued, including nozzle and rudder-post stress measurements carried out by Bureau ODEN Icebreaker Design.



Satellitbild 13/3 1991

Isen i Bottenviken har först drivit västerut och en bred råk har öppnats längs finska Bottenvikskusten. Därefter har isen drivit sydväst-
 vart och råken har öppnats västerut längs den fasta skärgårdsisen ut-
 anför Kalix till området nordost Björnklack. En mindre råk finns
 sydväst om Norströmsgrund. I isfältet finns ett flertal ost-västliga
 sprickor. Flak driver genom Norra Kvarken och sydvästvärt längs
 svenska Bottenhavskusten. Ett långsträckt molnflak utanför kusten
 döljer en del av isen.

Satellite picture 13/3

*The ice in the Bay of Bothnia has at first drifted westwards and a wide
 lead has formed off the Finnish coast. Then the ice has drifted south-
 westwards and the lead has opened further westwards along the fast ice
 edge off Kalix to the area northeast Björnklack. A minor lead occurs
 southwest of Norströmsgrund. In the ice field several east-westerly
 cracks occur. Floes have drifted southwestwards through the Northern
 Quark and further off the Swedish coast in Sea of Bothnia. Narrow
 bands of clouds off the coast covers some ice floes.*

MAXIMALA ISUTBREDNINGEN (1983/84)–1990/91

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

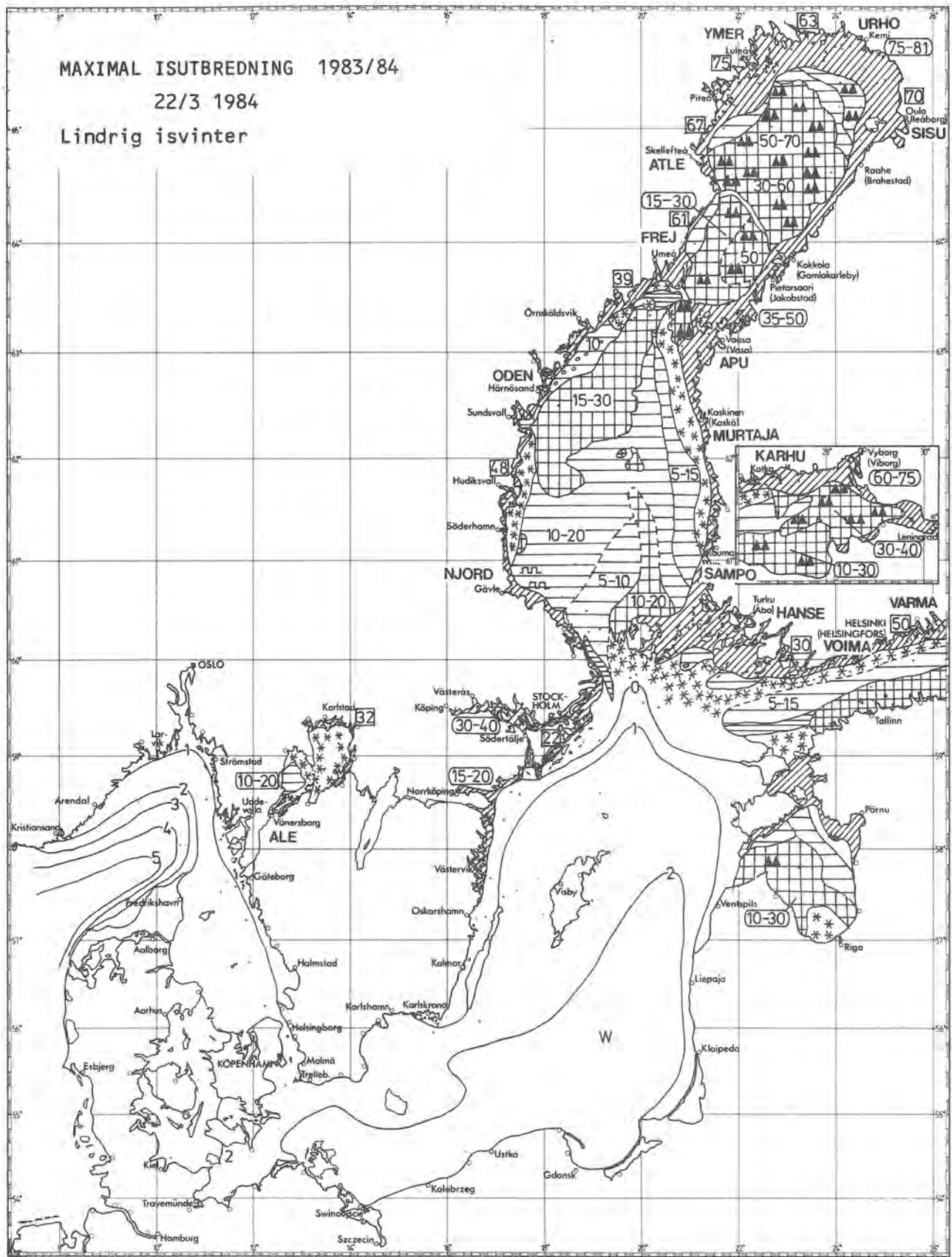
MAXIMUM ICE EXTENT 1983/84 – 1990/91

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

MAXIMAL ISUTBREDNING 1983/84

22/3 1984

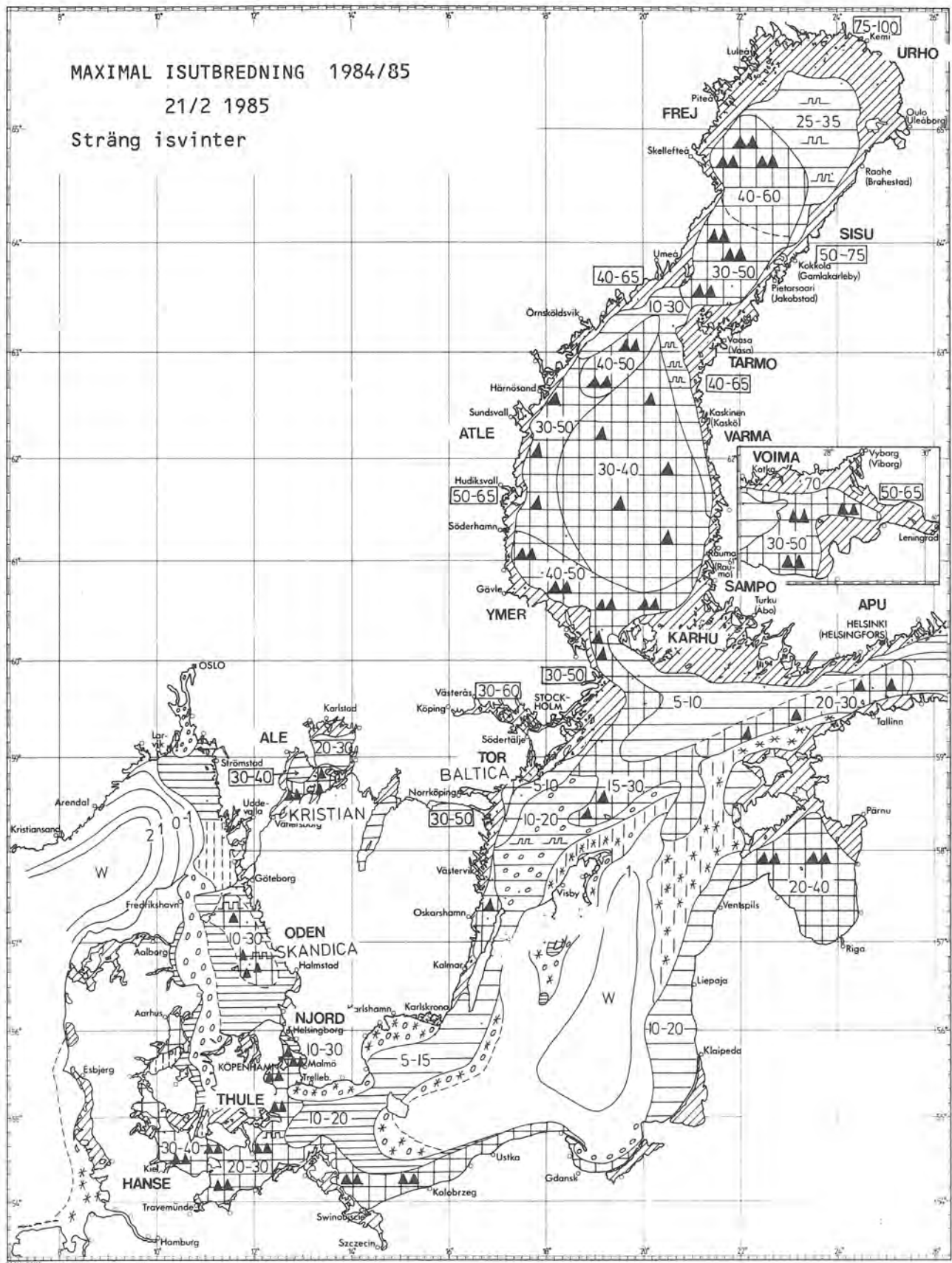
Lindrig isvinter

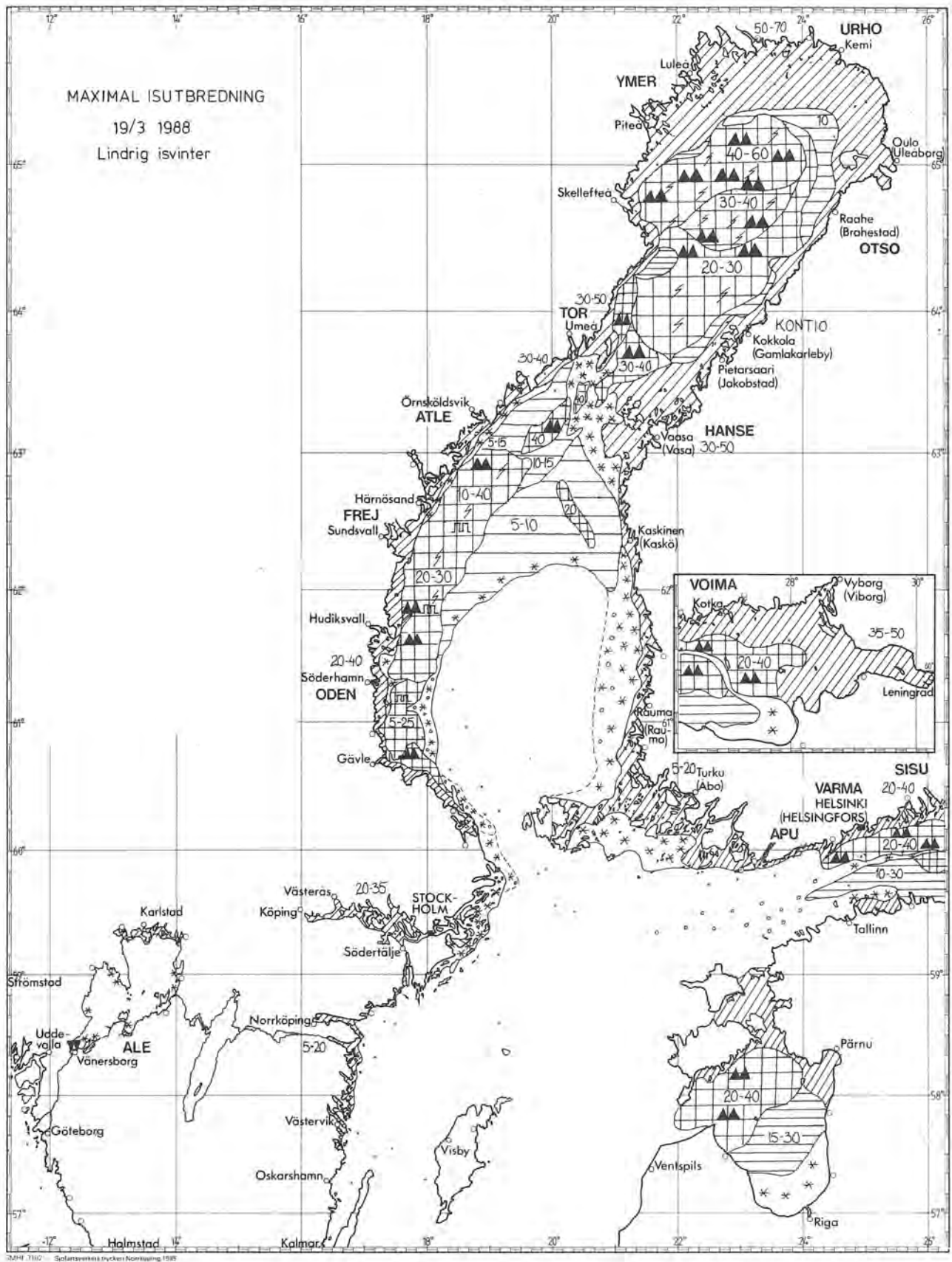


MAXIMAL ISUTBREDNING 1984/85

21/2 1985

Sträng isvinter

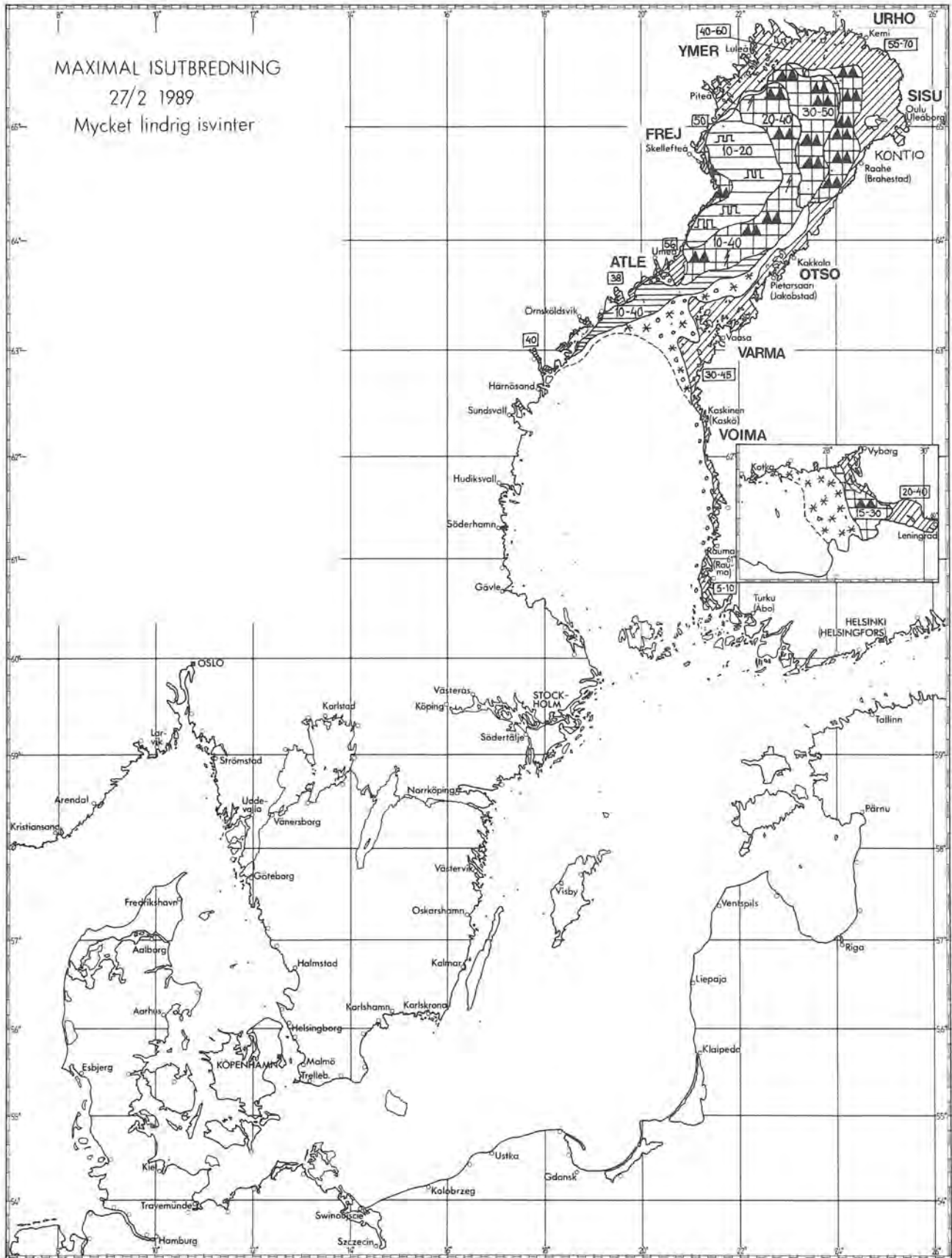




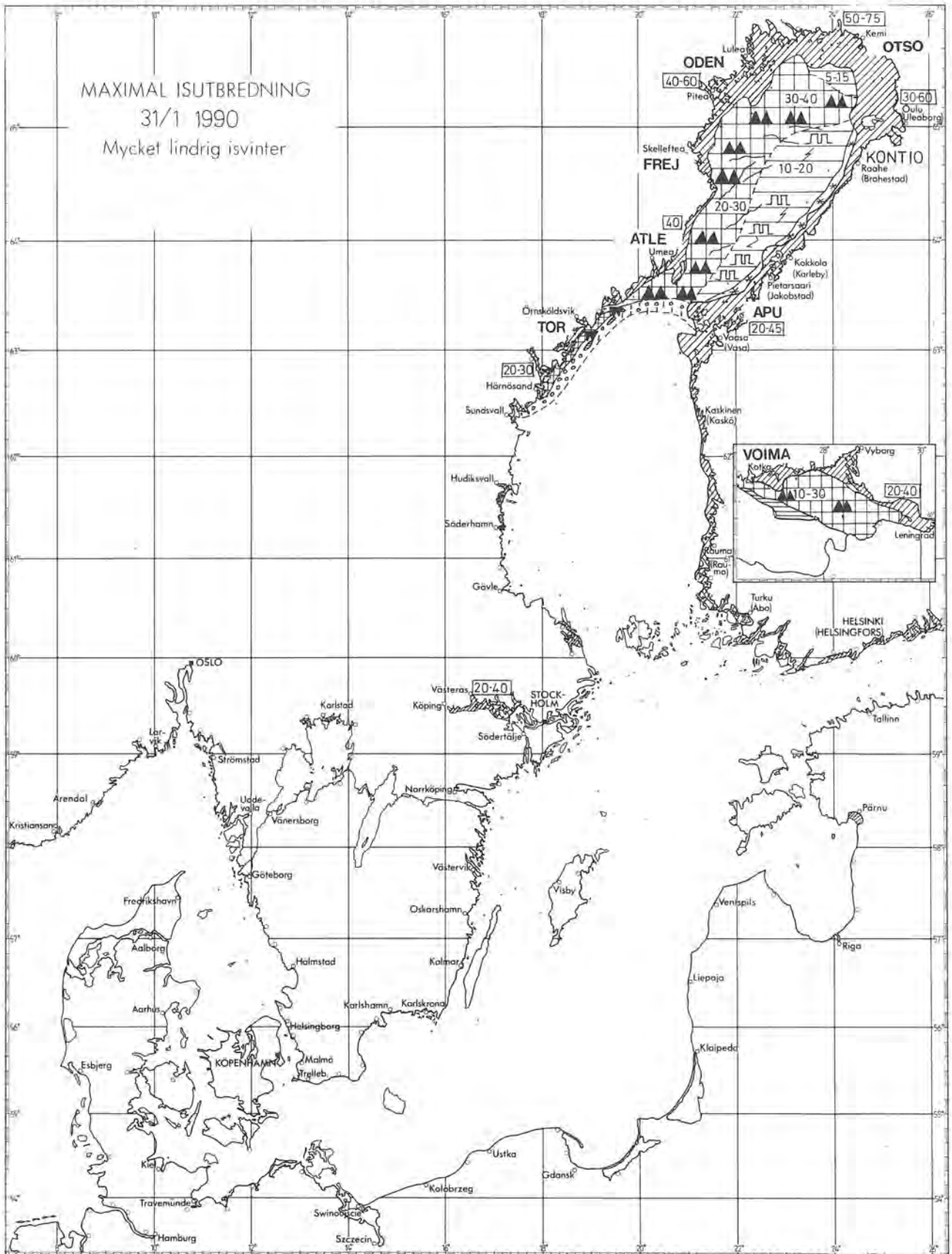
MAXIMAL ISUTBREDNING

27/2 1989

Mycket lindrig isvinter



MAXIMAL ISUTBREDNING
31/1 1990
Mycket lindrig isvinter



Kommentar till figur över vintrarnas svårighetsgrad.

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

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

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

Årets isvinter var lindrig, vilket också framgår av diagrammet. Vintern var dock inte lika mild som de två tidigare. Framför allt inte i de södra farvattnen. Det var kylan under februari som drog ner värdet. Man kan dra vissa likheter med de 4 milda vintrarna 1972 – 1975.

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

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

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

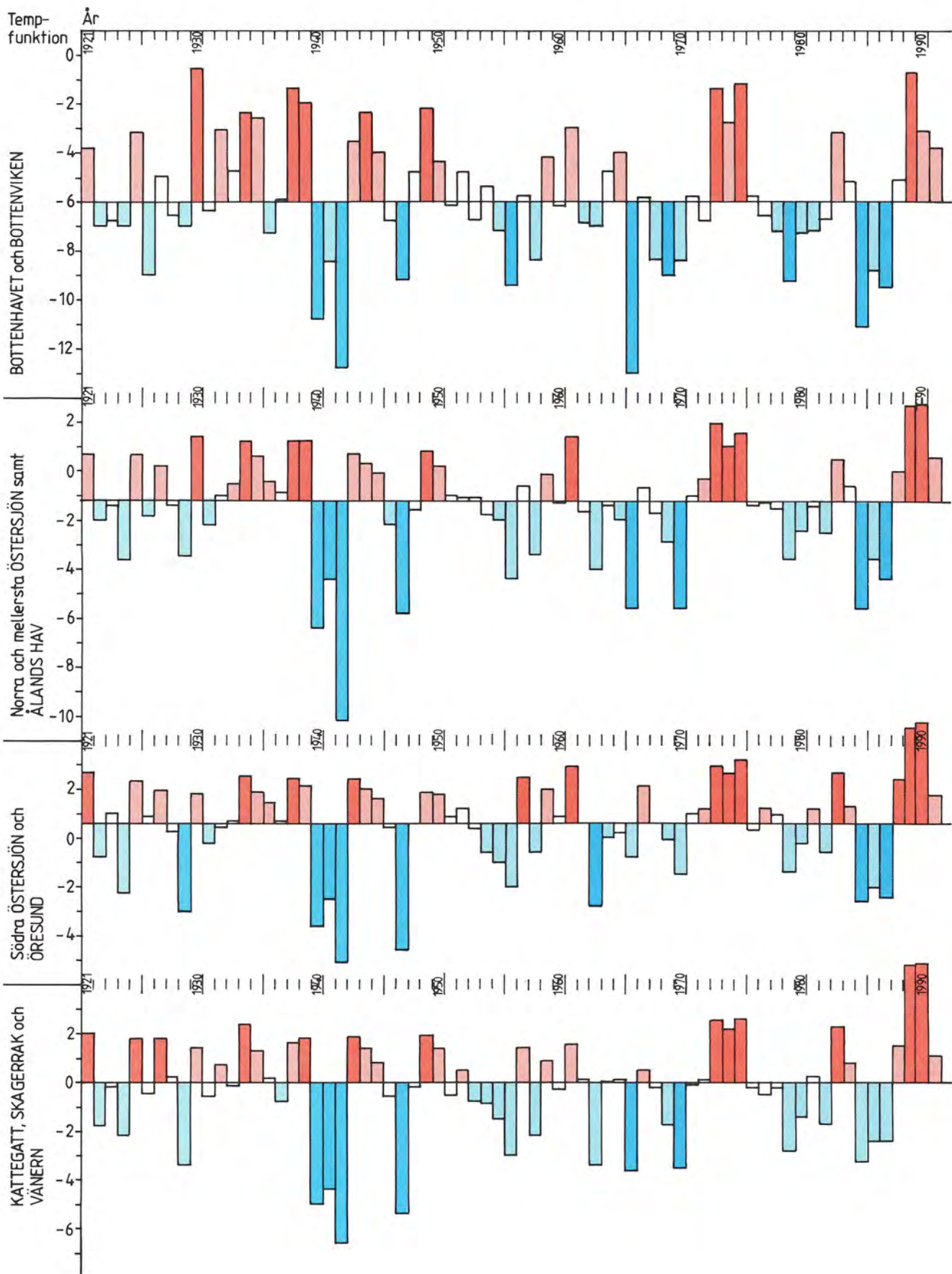
Columns close to the axis represent normal winter ice-conditions, longer columns rising above the axis easy or very easy ice-conditions, and columns extending below the axis severe or very severe winter ice-conditions.

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

The ice winter 1990/91 was easy which also is shown in the diagram. The winter, however, was not as mild as the two earlier. Especially not in the southern waters. It was the coldness during February which contributed to the low value. Some similarities may be drawn to the 4 mild winters 1972 – 1975.

Vintrarnas svårighetsgrad 1920/21–1990/91 som en funktion av lufttemperaturen.

Degree of difficulty for the winters 1920/21–1990/91 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.