

SMHI

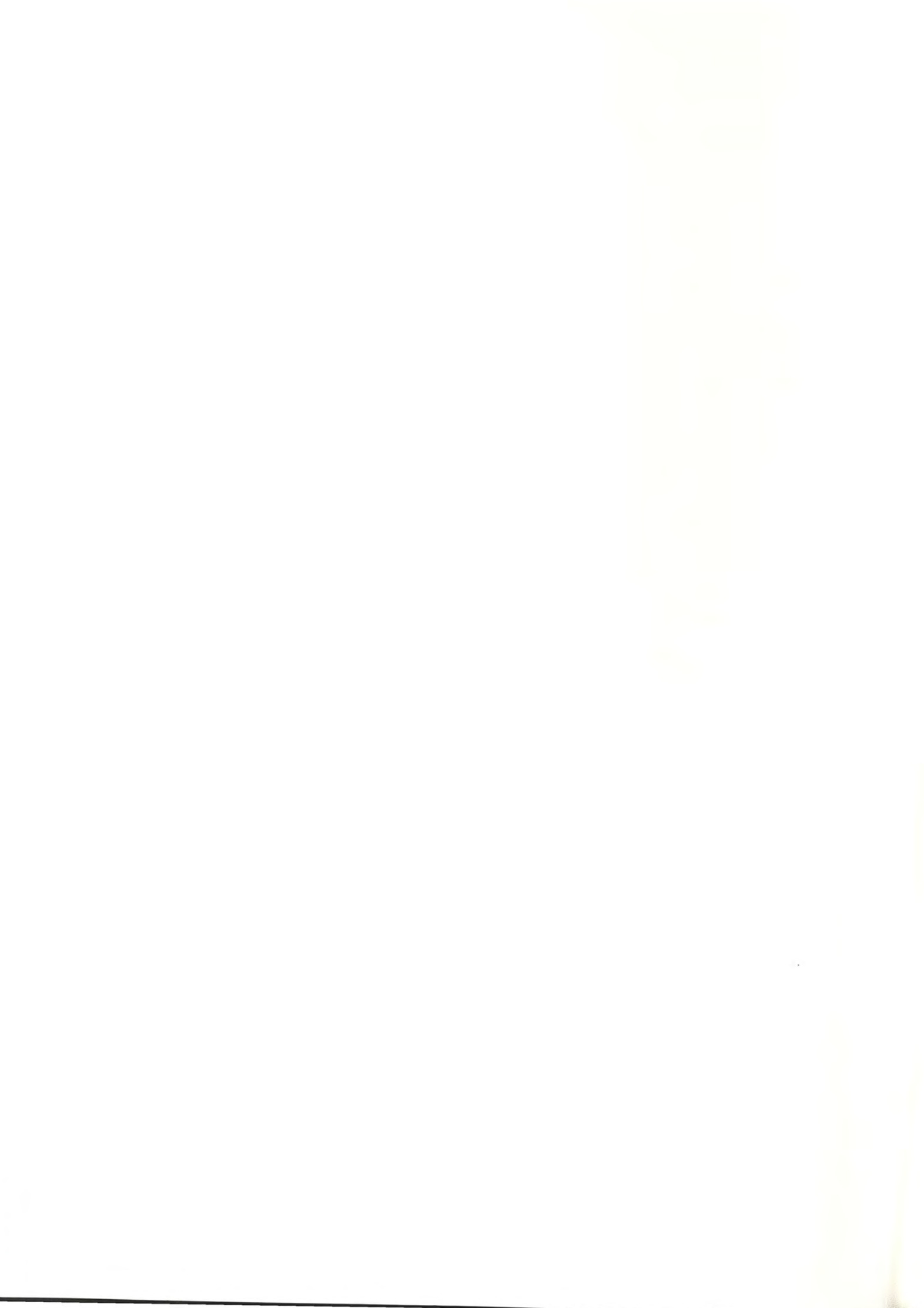


SJÖFARTSVERKET

**SAMMANFATTNING AV
ISVINTERN OCH ISBRYTARVERKSAMHETEN 1991/92**



A SUMMARY OF THE ICE SEASON AND ICEBREAKING ACTIVITIES 1991/92



SMHI



SJÖFARTSVERKET

**SAMMANFATTNING AV
ISVINTERN OCH ISBRYTARVERKSAMHETEN 1991/92**

A SUMMARY OF THE ICE SEASON AND ICEBREAKING ACTIVITIES 1991/92

Jan-Eric Lundqvist, SMHI
Tomas Årnell, Sjöfartsverket

OMSLAGET

Isbrytaren Tor

Foto: Mats Moberg

SMHIs tryckeri, Norrköping 1992

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sammanfattning av Isvintern

(Svenska)	sid	4
(Engelska)	sid	5

Beskrivning av isutvecklingen och verksamheten	sid	6
--	-----	---

Isens utbredning i farlederna	sid	20
-------------------------------------	-----	----

Istjocklek och snödjup	sid	26
------------------------------	-----	----

Väderöversikt

Vindstatistik för utvalda stationer	sid	23
Lufttemperatur för utvalda stationer	sid	26

Tonnage- och isklassrestriktioner	sid	28
---	-----	----

Sammanställning av den statliga isbrytarverksamheten

Utförda assistanser	sid	29
Fartygsassistanser 1925/45–1991/92	sid	30
Kostnader	sid	32

Sjöfartsförhållanden för norrlandsdistrikten	sid	32
--	-----	----

Vintersjöfartsforskning

(Svenska)	sid	34
(Engelska)	sid	34

Vintrarnas svårighetsgrad

Maximala isutbredningen 1984/85–1991/92	sid	35
Diagram över vintrarnas svårighetsgrad 1920/21–1991/92	sid	45

CONTENTS

Summary of the season

(Swedish) page 4
 (English) page 5

Description of the ice development and activities (Swedish) page 6

Ice extension in fairways page 20

Ice thickness and snow depth page 26

Weather summary

Wind statistics for selected stations page 23

Air temperature diagram for selected stations page 26

Tonnage- and ice class limitations (Swedish) page 28

Summary of the Government ice breaking activities (Swedish)

Assistance from ice-breakers page 29

Assistance from ice-breakers 1925/45–1991/92 page 30

Costs page 32

Navigation statistics page 32

Winter navigation research

(Swedish) page 34

(English) page 34

The degree of difficulty for the winters

Maximum ice extension 1984/85–1991/92 page 35

Degree of difficulty for the winter 1920/21–1991/92 page 45

SAMMANFATTNING AV ISVINTERN OCH ISBRYTARVERKSAMHETEN 1991/92

Isutvecklingen

Vintern 1991/92 blev en mycket lindrig isvinter, den femte i rad och temperaturmässigt den mildaste på hela 1900-talet på Bottenviken. Sjöfarten till svenska hamnar kunde pågå utan isbrytarhjälp långt fram under vintern. För att hitta en motsvarande lång period med milda vintrar får man gå tillbaka till 1930-talet, då det förekom upp till sex milda vintrar i rad. De för Bottenviken jämförbara åren är 1930-1935.

Den första isen lade sig i skyddade vikar i norra Bottenviken den 17 november, vilket är ett rätt normalt datum. Men därefter upphörde nästan all isläggning och december månad blev liksom året innan mycket mild i norra Sverige. Det var isfritt till Luleå fram till jul, men under julen islades tillfälligt stora delar norra Bottenvikens skärgårdar.

Det övervägande milda vädret fortsatte under januari och månadsmedeltemperaturen i de norra farvattnen blev 5-7 grader varmare än normalt. Kortare perioder med kyla gjorde att is tidvis förekom utanför Rödkallen och Norströmsgrund. Den 20 förekom dessutom nylis längs hela svenska Bottenvikskusten ner till Norra Kvarnen. Samtidigt lade sig isen i Mälaren, norra Vänerns skärgård och i norra Östersjöns skyddade vikar. Mest kännetecknande för januari månad var ett sammanpackat isbälte utanför finska Bottenvikskusten. Isbältet växte långsamt till och i slutet av månaden var isbältet ca 20 nm brett och bestod av hårt sammanpackad 10-20 cm tjock drivis. I övrigt till sjöss var det isfritt.

Februari blev en mild vintermånad men Bottenviken istäcktes. Den 6 var Bottenviken norr om Piteå tillfälligt täckt med tunn is. En mer omfattande isläggning startade den 13. Den grova isen utanför finska kusten drev ut och följdes av nylisbildning. Den 20 var så gott som hela Bottenviken och Norra Kvarnen täckta med 5-15 cm tjock is med infrusna grövre flak. Därmed uppnåddes vinterns maximala isutbredning. Milda sydvästvindar bröt dock snabbt upp isen och packade samman den mot finska kusten, medan det i övrigt blev isfritt till sjöss.

Isläget under mars månad blev extremt lindrigt, troligen minsta isutbredningen på hela 1900-talet. Drivisen låg i stort sett sammanpackad mot den finska kusten norr om Brahestad till inloppet utanför Kalix hela månaden. Däremot var inloppet till Luleå större delen av månaden fri från is. Skärgårdsis förekom i inre vikar i Bottenhavet, Mälaren och norra Väner. Under de sista dagarna av mars började drivisen driva sydvästvärt och samtidigt inleddes en kall period med långsam isläggning på Bottenviken. Isläggningen pågick under första hälften av april. Omkring den 8 april var hela Skelleftebukten fylld med 30-50 cm tjock is, som tidigare under vintern legat utanför finska kusten. Den 10 var större delen av Bottenviken täckt av is. Den övervägande sydvästliga isdriften medförde att en del drivis uppträdde nära Nordvalen den 16. Vid denna tidpunkt låg is huvudsakligen på svenska sidan av Bottenviken. Endast den fasta skärgårdsisen låg kvar i norra delen.

När mild luft från den 25 april trängde fram följt av regn smälte isen snabbt till sjöss, medan det tog lite längre tid för den fasta skärgårdsisen utanför Kalix och Haparanda. Isen bestod där av en del kraftiga vallar. Rester av dessa vallar låg kvar till den 18 maj. Till sjöss var det isfritt redan den 14, vilket är drygt en vecka tidigare än normalt.

Isbrytarverksamheten

Isbrytaren FREJ påbörjade, som första svenska statsisbrytare, årets isbrytarsäsong i månadsskiftet november-december. På det lindriga isläget inskränkte sig dock verksamheten till endast övervakning och dirigering av trafiken i norra Bottenviken under december månad. Först den 8:e januari utfördes säsongens första assistans av ett fartyg som var destinerat till Karlsborg. Istillväxten runt kusterna i Bottenviken under första delen av januari medförde dock att TOR fick avgå mot Skelleftebukten den 8:e januari. Det påföljande mildvädret gjorde dock att istillväxten upphörde och detta innebar i sin tur att isbrytarna till största delen låg stilla och övervakade trafiken. Isbrytaren YMER, som under hösten '91 genomgått en omfattande modernisering av brygg- och navigationsutrustningen, inledde årets säsong i slutet av januari med provturer för att därigenom kunna testa och trimma in de nya navigations- och manöversystemen.

På det extremt lindriga isläget under februari-mars genomfördes totalt endast ett fåtal assistanser. Främst skedde dessa assistanser som hjälp åt de finska isbrytarna på finska sidan i Bottenviken där isen packats i ett ganska svårframkomligt bälte längs kusten. TOR deltog till stor del under denna period i ett internationellt forskningsprojekt (BEERS - 92) vars syfte var att utvärdera användbarheten av radarsatellitbilder som hjälpmedel i iskarteringen. FREJ avslutade sin verksamhet för säsongen den 18 mars efter att då endast utfört totalt 24 stycken assistanser.

De stora förändringarna i isläget från månadsskiftet mars-april, då den kompakta isen i nordöstra Bottenviken drev ner och pressades mot kusten i Skelleftebukten, innebar för TOR och framförallt för YMER assistansverksamhet under april månad.

TOR avslutade sin isbrytarexpedition den 27 april och YMER fick avslutningsvis åter vara baserad i Luleå med enstaka assistanser till Karlsborg som huvudsaklig arbetsuppgift.

Den 12 maj avslutades årets assistansverksamhet i Bottenviken vilket är det tidigaste registrerade datumet i modern tid. Vintern har varit den lindrigaste, från issynpunkt sett, under hela 1900-talet. Totalt har de tre isbrytarna YMER, FREJ och TOR i år utfört 121 assistanser varav 19 bogseringar. Detta kan jämföras med siffror från den senaste mycket stränga vintern 1987 då 6415 assistanser inklusive 1748 bogseringar gjordes.

Oden

ODEN var under sensommaren 1991 uthyrd till Polarforskningssektariatet för att bedriva forskning i Arktis. ODEN bemannades genom Broströms Rederi AB försorg för denna resa. Förutom besättningen fanns ett 50-tal forskare ombord. ODEN visade sig klara påfrestningarna i de arktiska isarna mycket väl och nådde den 7 september fram till Nordpolen. Detta har tidigare bara utförts av ubåtar och atomdrivna isbrytare.

Modernisering av Atle

Under våren 1992 genomfördes på ATLE, i likhet med vad som utförts på YMER, en ombyggnad av bryggan i samband med att ny navigations- och sambandsutrustning anskaffades.

SUMMARY OF THE WINTER SEASON AND ICE-BREAKING ACTIVITIES 1991/92

Ice Development

The winter of 1991/92 was mild with very easy ice-conditions. It was the fifth mild winter in a row, in fact the mildest during the whole 20th century as far as temperatures in the Bay of Bothnia are concerned. Navigation to Swedish harbours was possible far into the winter without ice-breaking assistance. To find a similar long succession of mild winters, one has to go back to the 1930's, when up to six consecutive mild winters were recorded; the comparable period for the Bay of Bothnia being 1930 – 1935.

The first ice appeared in sheltered coves of the northern Bay of Bothnia on November 17, which is a fairly normal date. After that, however, freeze-up ceased almost completely, and as for the previous year the month of December was very mild in northern Sweden. Until Christmas, waters were free from ice as far north as Luleå, but during Christmas ice formed temporarily in large parts of the archipelagos of the northern Bay of Bothnia.

Mild weather predominated also during January, and the mean monthly temperature in northern waters were 5 to 7 degrees higher than normal. Short spells of cold weather, however, led to periodic ice formation off Rödkallen and Norströmsgrund, and on January 20, new ice appeared all along the Swedish coast of the Bay of Bothnia down to Northern Kvarken. At the same time, ice formed on Lake Mälaren, in the archipelago of northern Lake Vänern and sheltered coves in the northern part of the Baltic. Characteristic of January was above all the emergence of a compacted ice-belt off the Finnish coast of the Bay of Bothnia. Growing slowly the belt by the end of the month was about 20 km wide and consisted of very tight, 10 to 20 cm thick pack ice. Otherwise there was no ice at sea during the period.

Although February as a whole was a mild winter month, the Bay of Bothnia got frozen over. On February 6, the Bay of Bothnia north of Piteå was temporarily covered with thin ice. Ice formation of a more permanent nature began on February 13. The thick ice-belt off the Finnish coast drifted out and was replaced by young coastal ice formation. By the 20th, almost the whole of the Bay of Bothnia and Northern Kvarken were covered with 5 to 15 cm thick ice, with an interspersed of thicker floes. That marked the point when the ice cover reached its maximum extent during the winter. Soon mild south-west winds broke up the ice, which got compressed against the Finnish coast, while at sea the ice melted away completely.

Ice-conditions during March were extremely easy, with probably the smallest ice extension during the whole 20th century. Throughout the month, the pack ice mostly remained compressed on the Finnish coast, from the waters north of Brahestad to the Kalix inlet. The inlet to Luleå, on the other hand, was ice-free for the greater part of the month. Skerry ice appeared in inner coves of the Sea of Bothnia, Lake Mälaren and northern Lake Vänern. During the last few days of March, the pack ice began to drift south-west, at the same time as a cold spell set in with slow ice formation on the Bay of Bothnia. About April 8, the Skellefte Bight was completely covered with 30 to 50 cm thick ice which had formed earlier during the winter off the Finnish coast. On April 10, the greater part of the Bay of Bothnia was covered with ice. The ice drift, mainly to the south-west, caused some of the pack ice to appear near Nordvalen on April 16. By this time there was ice mainly on the Swedish side of the Bay of Bothnia. Only fast ice then remained in its northern archipelagos.

Starting on April 25, mild winds followed by rain caused a rapid melting of the ice at sea, while the fast ice in the archipelagos of Kalix and Haparanda took a little longer to melt away. Some of the ice here consisted of heavy ridges which did not disappear completely until May 18. At sea, waters were ice-free on April 14, which is over a week earlier than normal.

Ice-Breaking activities

The FREJ as the Swedish state ice-breaker opened the year's ice-breaking season about December 1. Due to the easy ice situation, however, activities were limited to supervision and routing of the traffic in the northern parts of the Bay of Bothnia throughout December. The season's first assistance mission did not take place until January 8, when a ship bound for Karlsborg was assisted. Owing to the ice growth along the coasts in the Bay of Bothnia during the first half of January, the TOR had to set out for the Skellefte Bight on January 8. As a result of the following spell of mild weather, however, ice formation ceased. The two ice-breakers then mostly had to stand by supervising the traffic.

Having undergone extensive modernization of her bridge and navigational equipment during the autumn of 1991, the ice-breaker YMER began the season at the end of January with sea trials in order to test and adjust the new navigational and control systems.

Owing to the extremely easy ice-conditions in Swedish waters during February and March, the total number of assistance missions performed was small. Most of them were in fact done to help Finnish ice-breakers on the Finnish side of the Bay of Bothnia where the ice had got compacted in a fairly difficult belt along the coast. For the greater part of this period, TOR participated in an international research project (BEERS -92) aimed at investigating the usefulness of radar satellite images as an ice-surveying aid. FREJ concluded her activities for the season on March 18, by which date she had carried out only 24 assistance missions in all.

The significant changes in the ice situation that took place at the end of March/beginning of April involved assistance activities for the TOR and above all the YMER during the greater part of April, as the compacted ice in the northeast part of the Bay of Bothnia drifted down and got compressed against the coast in the Skellefte Bight.

TOR finished her ice-breaking expedition on April 27, and YMER completed her activities based at Luleå, carrying out occasional assistance assignments to Karlsborg as her chief duty.

The year's assistance activity in the Bay of Bothnia was concluded on May 12, which is the earliest date ever recorded in modern times. In terms of ice-conditions, the past winter was the easiest during the whole 20th century. The three ice-breakers YMER, FREJ and TOR carried out a total of 121 assistance missions, including 19 towage assignments. This can be compared with the figures of the last very severe winter, viz, 1987, when 6415 assistance missions including 1748 towings were done.

The ODEN

During the late summer of 1991, the ODEN was hired out to the Polar Research Secretariat in order to participate in Arctic research activities. For this voyage ODEN was manned through the Broström Shipping Company. In addition to the crew, there were some 50 scientists on board. ODEN coped with the strains in the Arctic ice very well, and on September 7 reached the North Pole. This has only been done before by submarines and nuclear-powered ice-breakers.

Modernization of the ATLE

As had been done earlier on the YMER, the bridge of the ATLE was rebuilt during the spring of 1992, in conjunction with the installation of new navigational and communications equipment.

BESKRIVNING AV ISUTVECKLINGEN OCH VERKSAMHETEN MED KARTOR

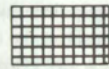
Description of the ice development and activities with charts

TECKENFÖRKLARING

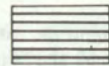
Explanation of symbols



Fast is
Fast ice



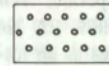
Sammanfrusen, kompakt eller mycket tät drivis
Consolidated, compact or very close ice (9-10/10)



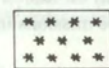
Tät drivis
Close ice (7-8/10)



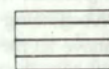
Spridd drivis
Open ice (4-6/10)



Mycket spridd drivis
Very open ice (1-3/10)



Nyis
New ice



Jämn is
Level ice



Vallar och upptornad is
Ridged or hummocked ice



Hopskjuten is
Rafted ice



Stampvall
Windrow, Jammed brush barrier



Iskant eller isgräns
Ice edge or ice boundary



Uppskattad iskant eller isgräns
Estimated ice edge or ice boundary



Råk
Lead



Spricka
Crack



Uppskattad istjocklek
Estimated thickness in cm

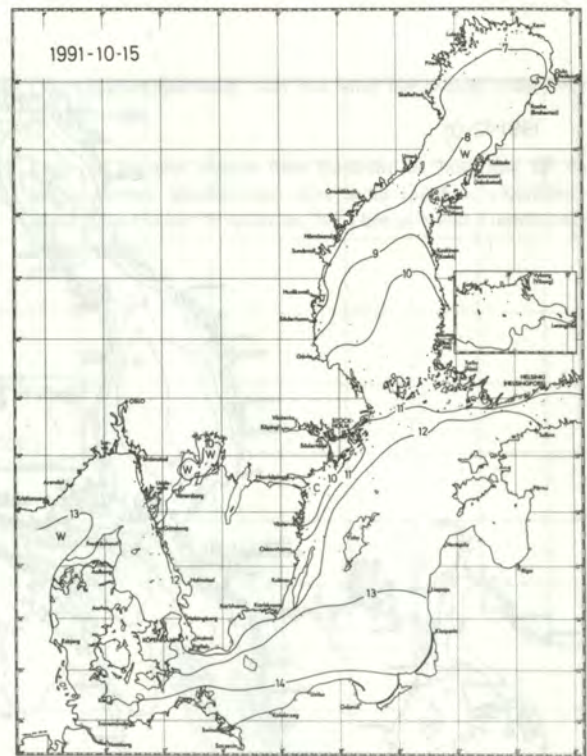
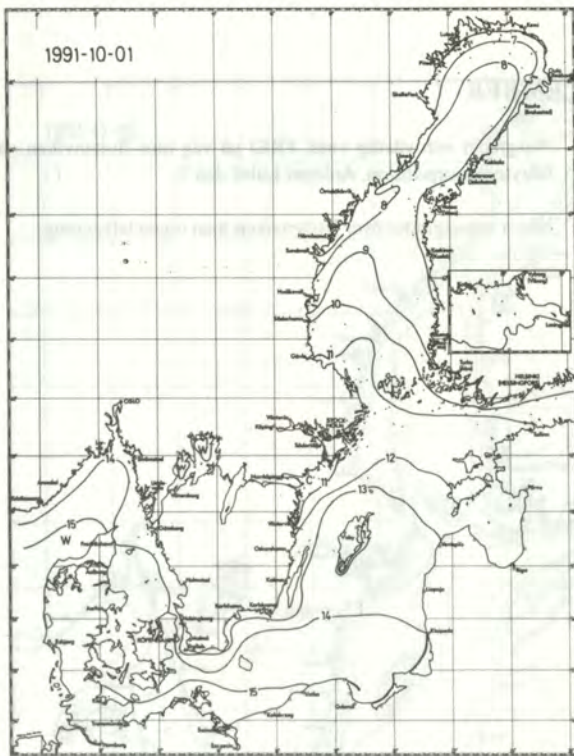
YTVATTENTEMPERATUR

Sea surface temperature



Isotherm
Isotherm

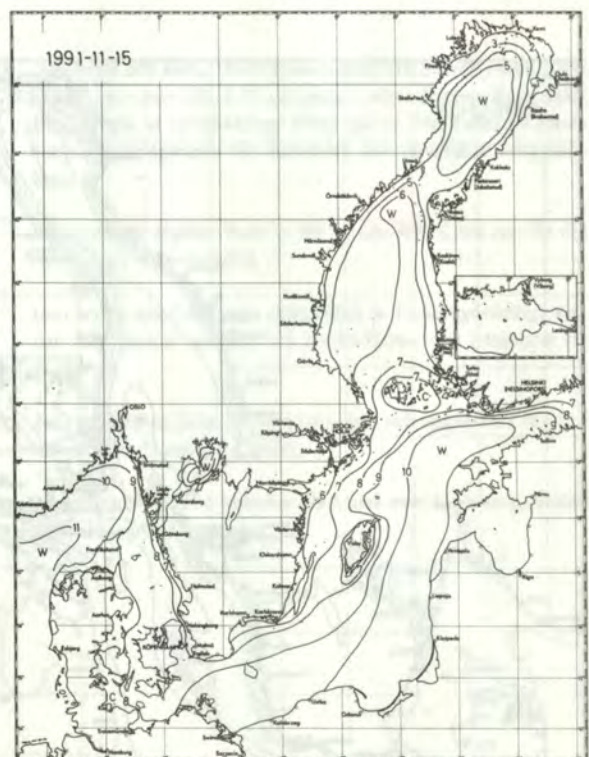
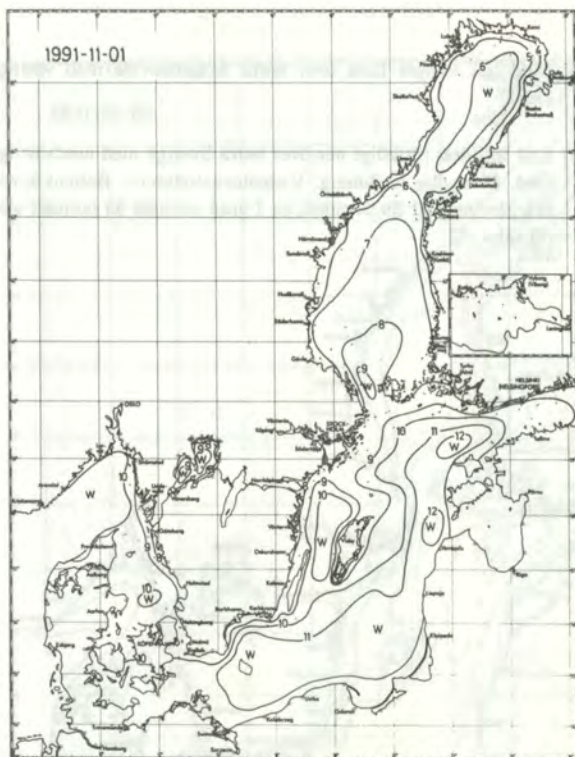
W = Varmt Warm
C = Kallt Cold



OKTOBER

Under första hälften av månaden var temperaturöverskottet mellan 1 och 2 grader i samtliga farvatten runt Sverige p g a det milda vädret. Ett kraftigt lågtryck den 19 medförde därefter en kall nordlig luftström var-

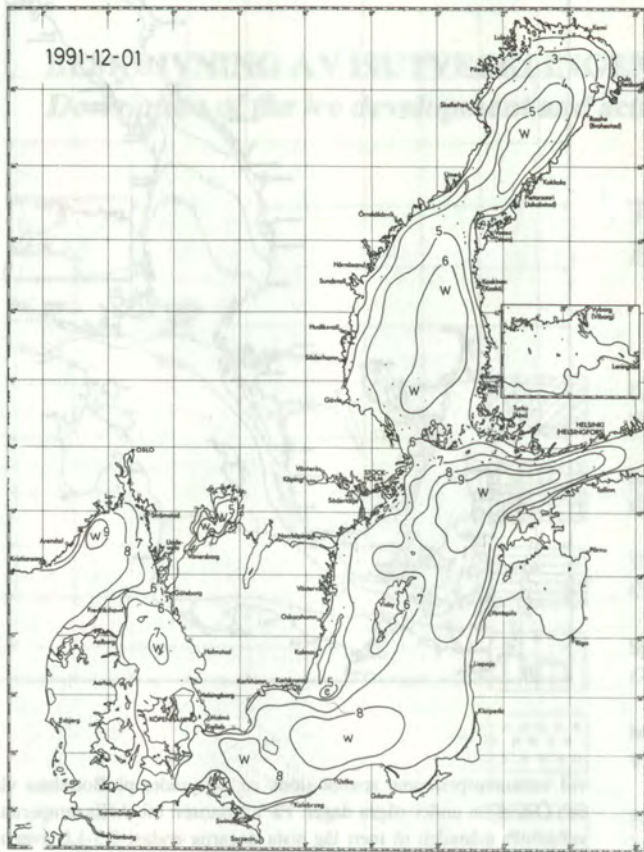
vid vattentemperaturen snabbt sjönk ca två grader på Bottniska viken och Östersjön under några dagar. På Västkusten bibehölls temperaturöverskottet månaden ut men låg sista dagarna endast 0.5-1.0 över normal.



NOVEMBER

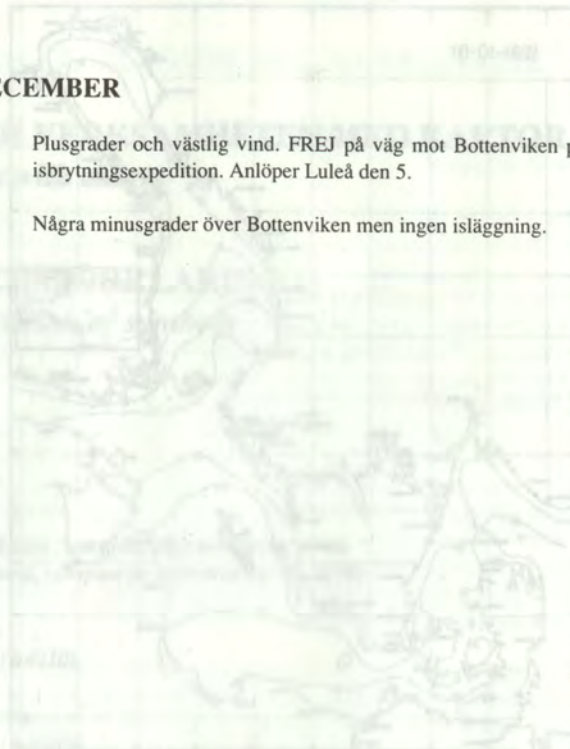
Vattentemperaturen låg över normal i stort sett samtliga farvatten. I Bottenviken och i södra Östersjön var överskottet ca 1 grad nästan hela månaden. I slutet av november låg vattentemperaturen även i norra Östersjön ca 1 grad över normal. På svenska sidan i Bottenhavet var yttemperaturen däremot nära eller ca 0.5 grader under medeltemperatu-

ren större delen av månaden. Den 17 november bildades den första isen i skyddade vikar i norra Bottenviken, vilket är ett rätt normalt datum. Isen hann bli upp mot 15 cm tjock till bl a Töre innan isläggningen avstannade efter några dygn. Även i norra Vänern förekom några dygn med 2-3 cm tjock is den 21-22.

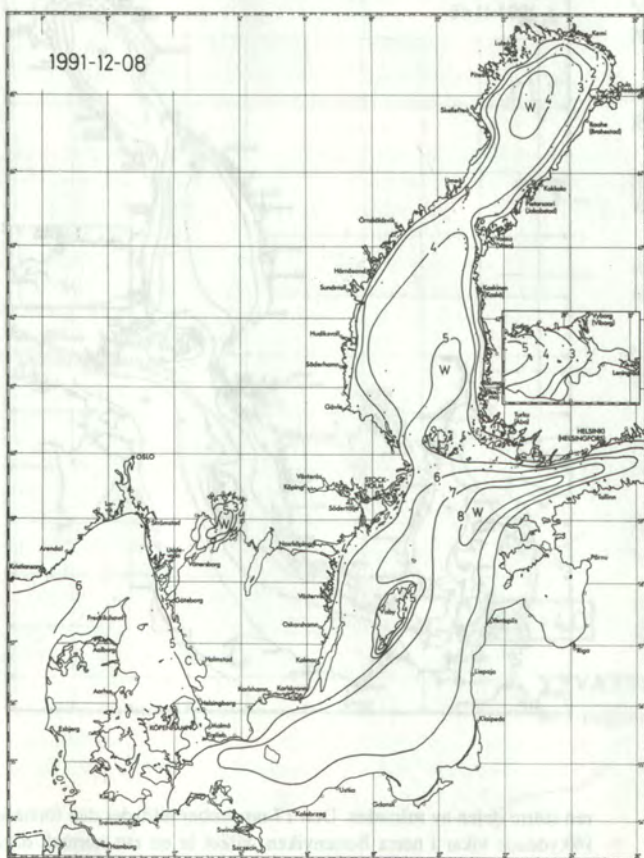


DECEMBER

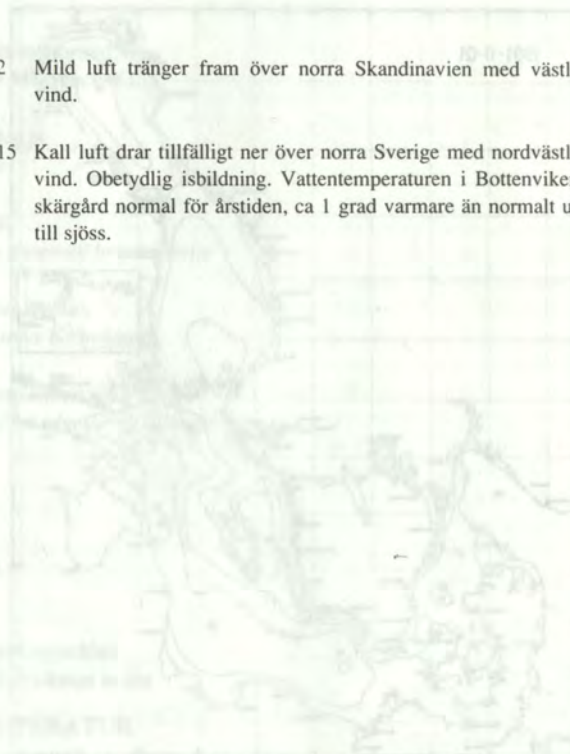
- 1-4 Plusgrader och västlig vind. FREJ på väg mot Bottenviken på isbrytningsexpedition. Anlöper Luleå den 5.
- 5-7 Några minusgrader över Bottenviken men ingen isläggning.



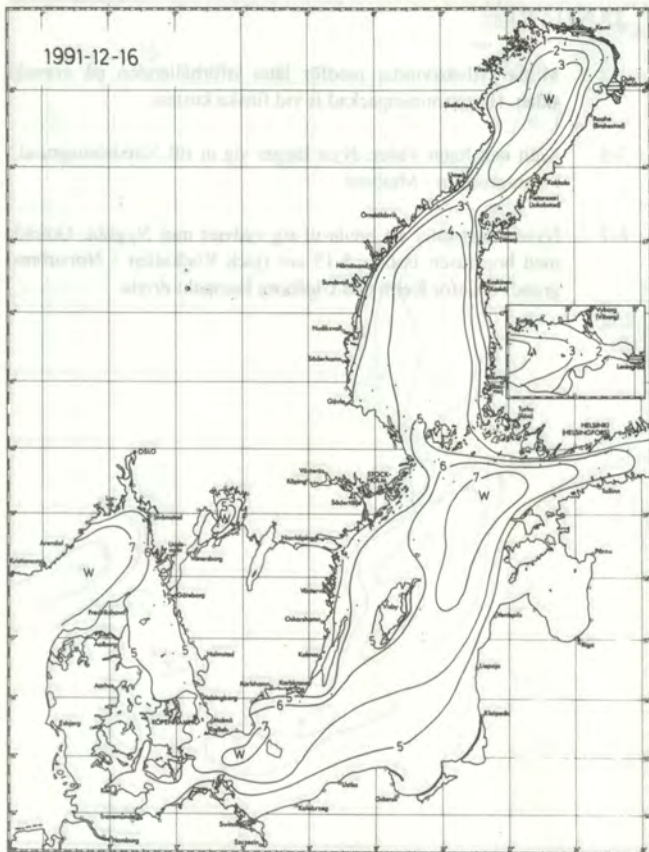
OCTOBER



- 8-12 Mild luft tränger fram över norra Skandinavien med västlig vind.
- 13-15 Kall luft drar tillfälligt ner över norra Sverige med nordvästlig vind. Obetydlig isbildning. Vattentemperaturen i Bottenvikens skärgård normal för årstiden, ca 1 grad varmare än normalt ute till sjöss.

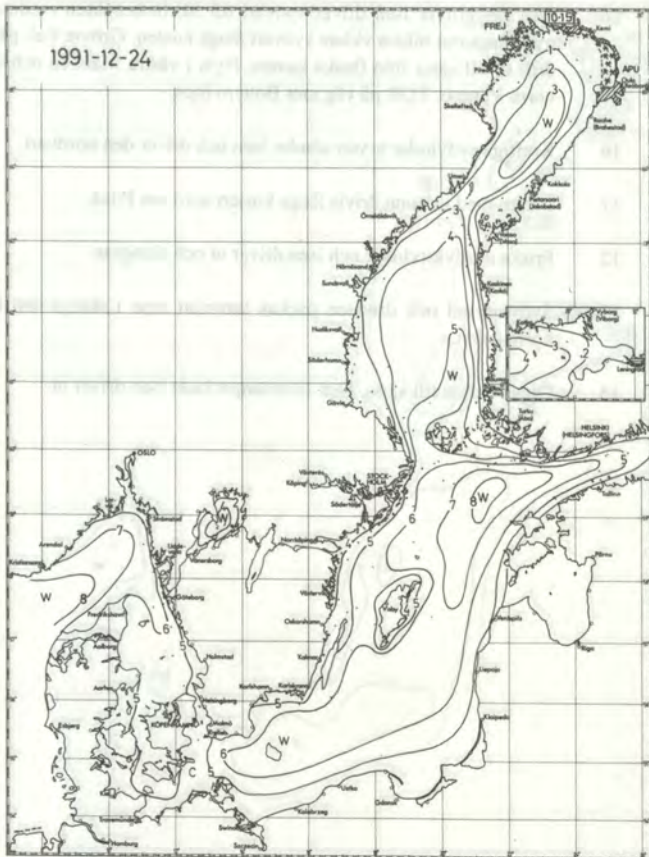


NOVEMBER



16-20 Övervägande sydvästlig vind och mild luft tränger fram över norra Sverige.

21-23 Lågtryck passerar österut över Bottenhavet. Inledning till en kallare period. Sönderbruten tunn is till Luleå och Karlsborg utgör inget hinder för sjöfarten. Nysis börjar bildas i nordligaste skärgården.



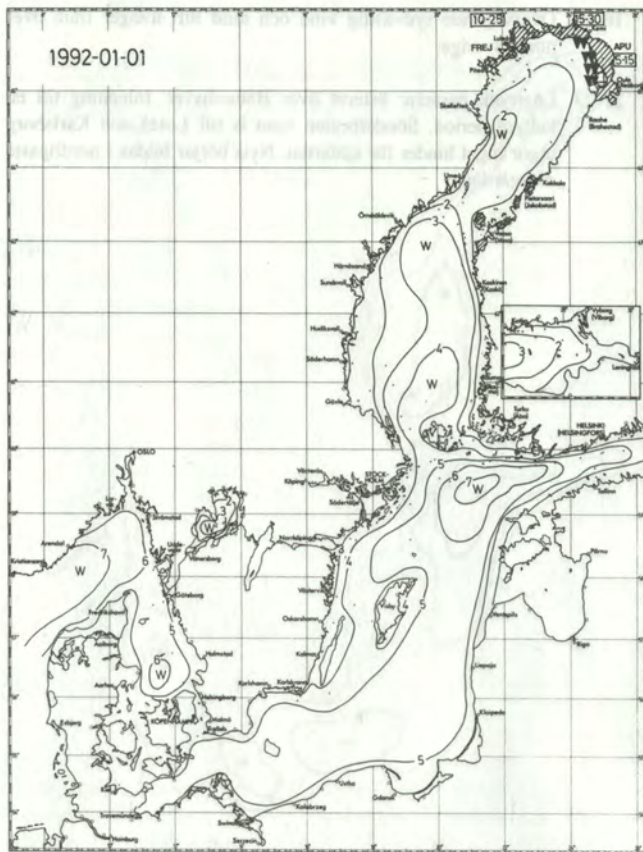
24-26 Svag vind och kallt, 10-15 minusgrader vid kusten i norr. Nysis bildas och växer till, 5-15 cm tjock i norra Bottenvikens skärgård, längre ut nysisbildning. FREJ går ut från Luleå på första isrekognoseringsturen till Karlsborg och övervakar fartygsanlöp.

27 Isläggningen upphör. Nysis ut till 10 nm SW Kemi fyr. En del nysis i norra Vänerms vikar.

28 Isen bryter upp i den yttre skärgården av friska sydvästliga vindar. Isen packas samman vid finska kusten och i inloppet till Karlsborg.

29-30 Isen på svenska sidan driver ut till sjöss och upplöses. I skyddade vikar 10-25 cm tjock fast is.

31 Mest öppet vatten i farleden till Luleå och Karlsborg. Endast tunn skärgårdsis längst in.

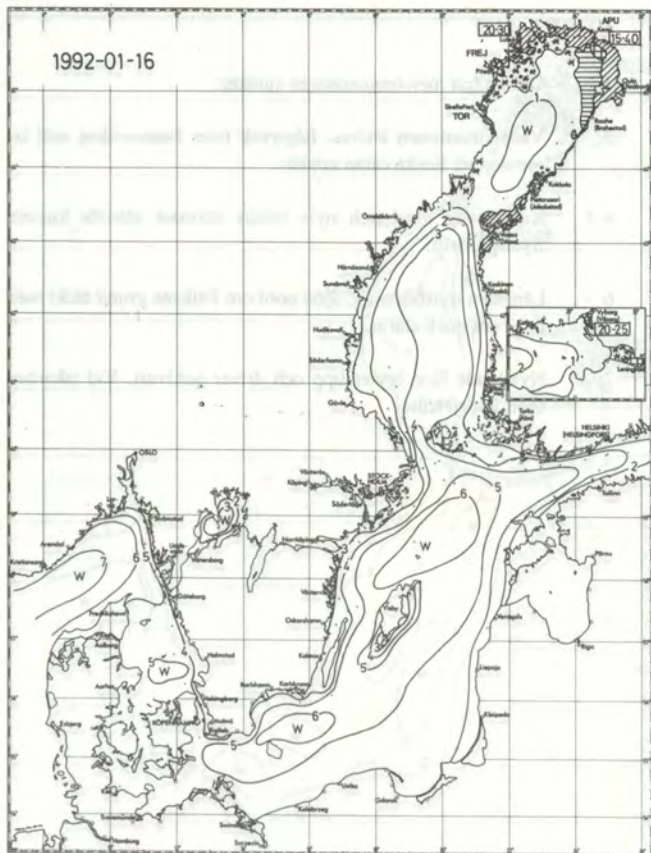


JANUARI

- 1-2 Milda sydvästvindar medför lätta isförhållanden på svenska sidan. Hårt sammanpackad is vid finska kusten.
- 3-5 Kallt och lugnt väder. Nyis lägger sig ut till Norströmsgrund - Farstugrunden - Malören.
- 6-7 Nyisen fortsätter att breda ut sig sydvart mot Nygrån. Område med hopfrusen issörja 5-15 cm tjock Rödkallen - Norströmsgrund. Utanför Kemi och Uleåborg kompakt drivis.



- 8-9 Den lite grövre isen driver sydvart till Skelleftebukten medan nyis långsamt bildas vidare sydvart längs kusten. Grövre flak på drift ut till sjöss från finska kusten. Nyis i västra Mälaren och i norra Vänern. TOR på väg mot Bottenviken.
- 10 Kraftiga sydvindar bryter sönder isen och driver den nordvart.
- 11 Bälten med tät tunn drivis längs kusten nord om Piteå.
- 12 Friska nordvästvindar och isen driver ut och skingras.
- 13-14 Sydvästvind och drivisen packas samman inne i skärgården i norra delen.
- 15 Öppet vatten till sjöss. Den sammanpackade isen driver ut.



16-17 Nysisbildning närmast utanför kusten i Bottenviken sydvart till Kvarnön. En del grövre flak Nygrån - Falkens grund - Farstugrunden. Sydostlig isdrift.

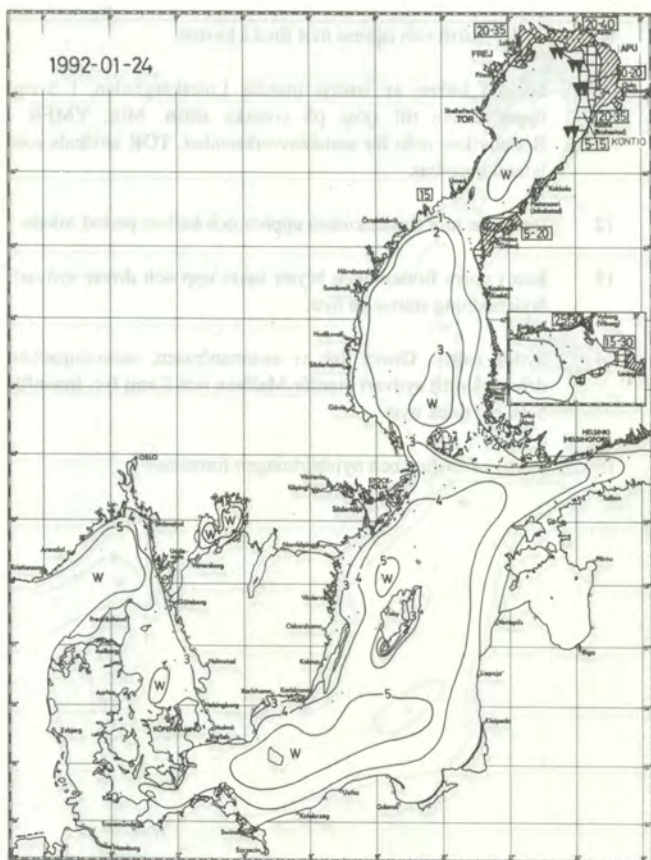
18-19 Svag vind, kallt och nysisbildningen fortsätter till sjöss. Tallriksis vid Nordvalen, 5-15 cm tjock jämn is Nygrån - Farstugrunden. Brett område med sammanfrusen drivis vid finska kusten nord om Brahestad. Nysis och tunn is i skyddade vikar i västra Mälaren och norra Vänern.

20 Isen bryter upp och driver ostvärt.

21 Ostlig isdrift. Plusgrader. Endast spridd tunn drivis utanför svenska kusten från Norströmsgrund och sydvart. Mälaren i stort täckt med nysis.

22 Isen packas ihop vid finska kusten.

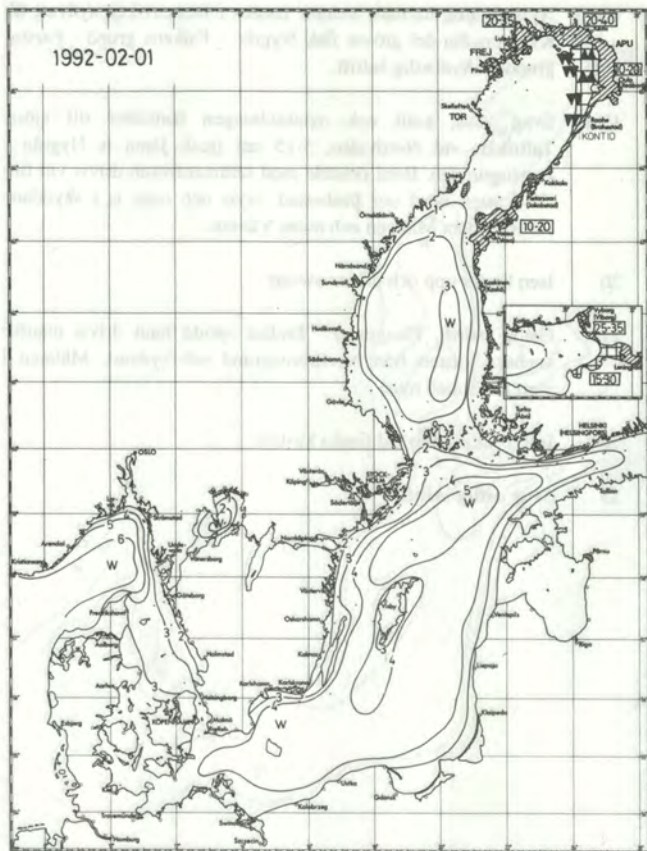
23 Svag ostlig isdrift.



24-25 Stampvall bildas vid iskanten innanför Malören och längs finska kusten.

26-27 Mild luft tränger in över norra Skandinavien. Stampvallen vid finska kusten hårt sammanpackad.

28-31 Milda friska västliga vindar. 8-9 plusgrader i kustlandet. Drivisen innanför Malören driver över till finska sidan. Endast fast skärgårdsis kvar på svenska sidan.

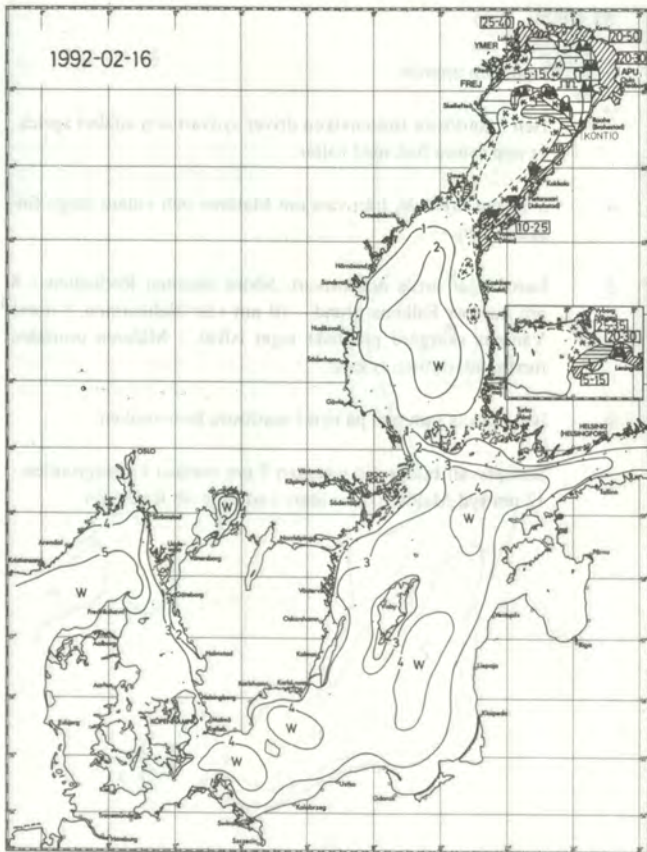


FEBRUARI

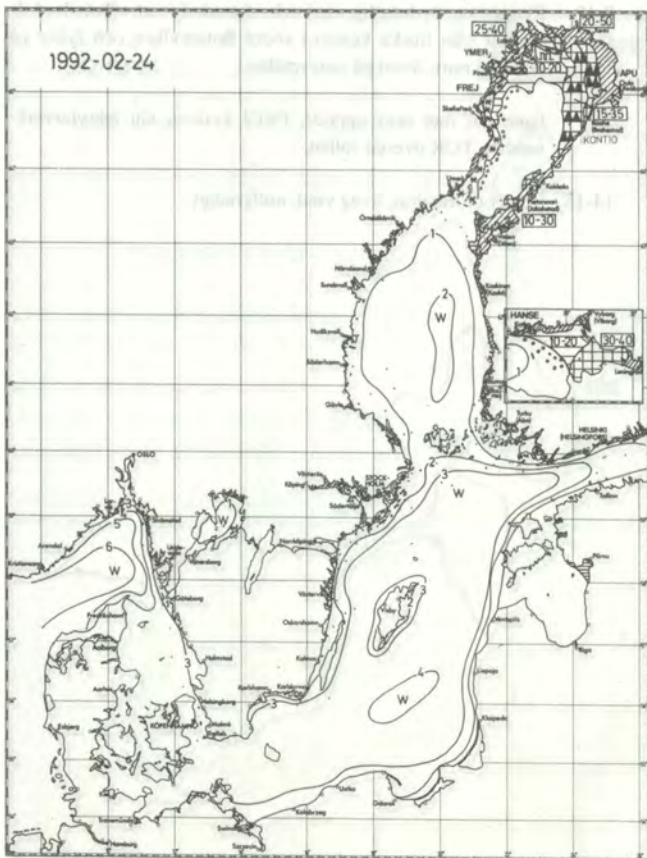
- 1-2 Oförändrat men temperaturen sjunker.
- 3 Vädersituationen ändras. Lågtryck över Bottenviken och ispressen på finska sidan upphör.
- 4-5 Kallt, svag vind och nyis bildas närmast utanför kusten. Sydlig isdrift.
- 6 Långsam nyisbildning. Sjön nord om Falkens grund täckt med 5-10 cm tjock slät is.
- 7 Nybildade isen bryter upp och driver nordvärt. Vid iskanten brett issörjebälte.



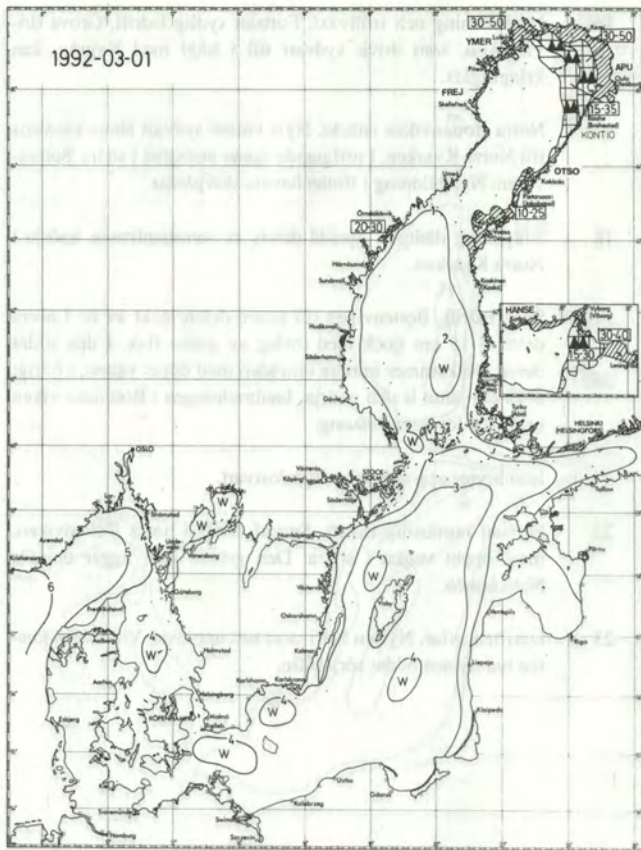
- 8 Ostlig isdrift och ispress mot finska kusten.
- 9-11 Spridda bälten av issörja utanför Luleskärgården, i övrigt öppet vatten till sjöss på svenska sidan. Milt. YMER i Bottenviken redo för assistansverksamhet. TOR används som isforskningsbas.
- 12 Ispressen mot finska kusten upphör och kallare period inleds.
- 13 Isen i norra Bottenviken bryter sakta upp och driver sydväst. Nyisbildning startar på nytt.
- 14 Sydlig isdrift. Grova flak av sammanfrusen, sammanpackad drivis på drift sydväst utanför Malören och Kemi fyr. Innanför 5-10 cm tjock nyis.
- 15 Sydliga isdriften och nyisbildningen fortsätter.



- 16 Nyisbildning och istillväxt. Fortsatt sydlig isdrift. Grova drivisflaken, som drivit sydvart till i höjd med Nygrån, kan kringseglas.
- 17 Norra Bottenviken istäckt. Nyis vidare sydvart längs kusterna till Norra Kvarken. Fortfarande öppet midsjöss i södra Bottenviken. Nyisbildning i Bottenhavets skärgårdar.
- 18 Isläggning dämpas. Spridd drivis av sammanfrusen issörja i Norra Kvarken.
- 19-20 Svag isdrift. Bottenviken till större delen täckt av is. I norra delen 5-15 cm tjock med inslag av grova flak. I den södra delen förekommer mindre områden med öppet vatten, i övrigt 5-10 cm jämn is och issörja. Isutbredningen i Bottniska viken maximal för denna säsong.
- 21 Isen bryter upp och driver nordostvart.
- 22 Fortsatt nordostlig isdrift. Spridd drivis i norra Bottenviken, mest öppet vatten i södra. Den grövre isen ligger utanför Nahkiainen.
- 23 Isdriften avtar. Nyisen har i stort sett upplösts. Vid finska kusten har nyisen bildat sörjebälte.

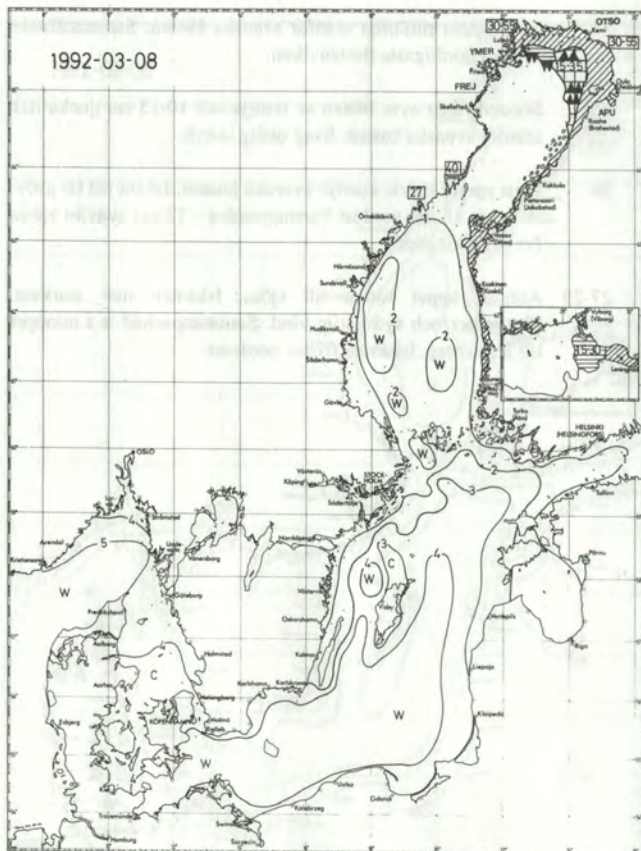


- 24 Nyis bildas tillfälligt utanför svenska kusten. Sammanfrusen drivis i nordligaste Bottenviken.
- 25 Sönderbruten nyis, bälten av issörja och 10-15 cm tjocka flak utanför svenska kusten. Svag ostlig isdrift.
- 26 Mest spridd drivis utanför svenska kusten. Iskant till tät grövre is går 16 nm nordost Farstugrunden - 12 nm sydväst Kemi fyr - Nahkiainen.
- 27-29 Alltmer öppet vatten till sjöss. Iskanten mer markant. Plusgrader och sydvästlig vind. Sammanpackad is i inloppet till Karlsborg. Iskanten flyttas nordvart.

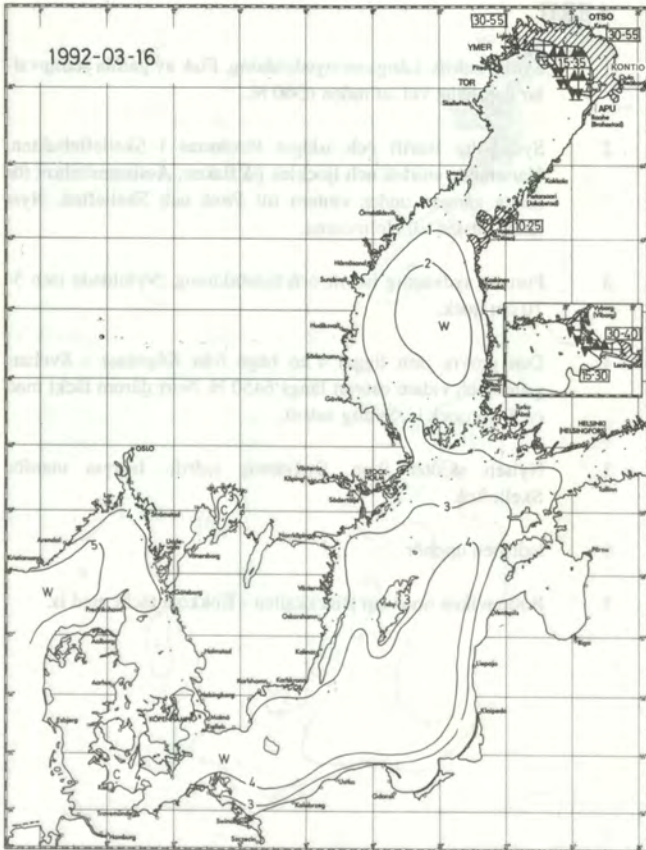


MARS

- 1-2 Ispressen upphör.
- 3 Isen i nordöstra Bottenviken driver sydvärt och isfältet spricker upp i stora flak med vallar.
- 4 5-10 nm bred råk från väst om Malören och vidare längs finska kusten.
- 5 Isen börjar driva nordostvärt. Södra iskanten Rödkallen - 8 nm nordost Falkens grund - 10 nm väst Nahkiainen. I norra Vänerns skärgård praktiskt taget isfritt, i Mälaren områden med sönderbruten is kvar.
- 6 Isen packas samman på nytt i nordöstra Bottenviken.
- 7 Stampisvall bildas vid iskanten 7 nm nordost Färstugrunden - 12 nm syd Malören och vidare i en båge till Raahel fyr.



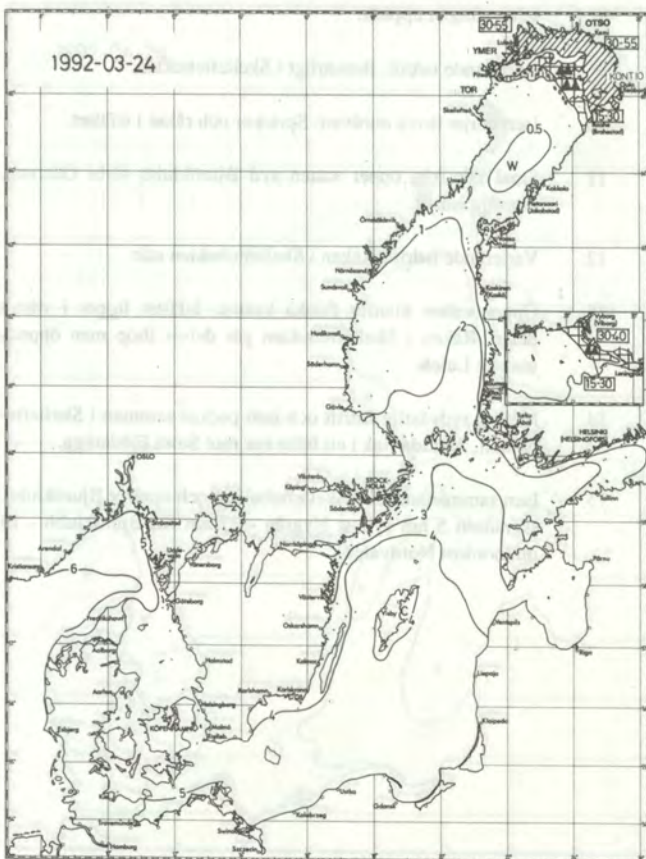
- 8-12 Plusgrader. Sydvästlig vind och iskanten i stort oförändrad. Is lossnar från finska kusten i södra Bottenviken och fyller på isfältet i norr. Snön på isen smälter.
- 13 Ispressen mot norr upphör. FREJ avslutar sin isbrytarverksamhet, TOR övertar rollen.
- 14-15 Isläget oförändrat. Svag vind, nollgradigt.



16-18 Mild luft tränger på nytt fram med sydvästlig vind. Is driver till i inloppet till Luleå. Nordostlig ispress.

19-21 Ispressen avtar långsamt. Fastisen i Bottenhavets inre vikar alltmer rutten.

22-23 Issituationen i stort oförändrad. Ingen ispress. Isen börjar driva sydvart.



24 Sydlig isdrift och råk bildas utanför norra kusten.

25-26 Svag nordostlig isdrift och råken går delvis ihop. TOR hittar svårforcerade vallar innanför Malören.

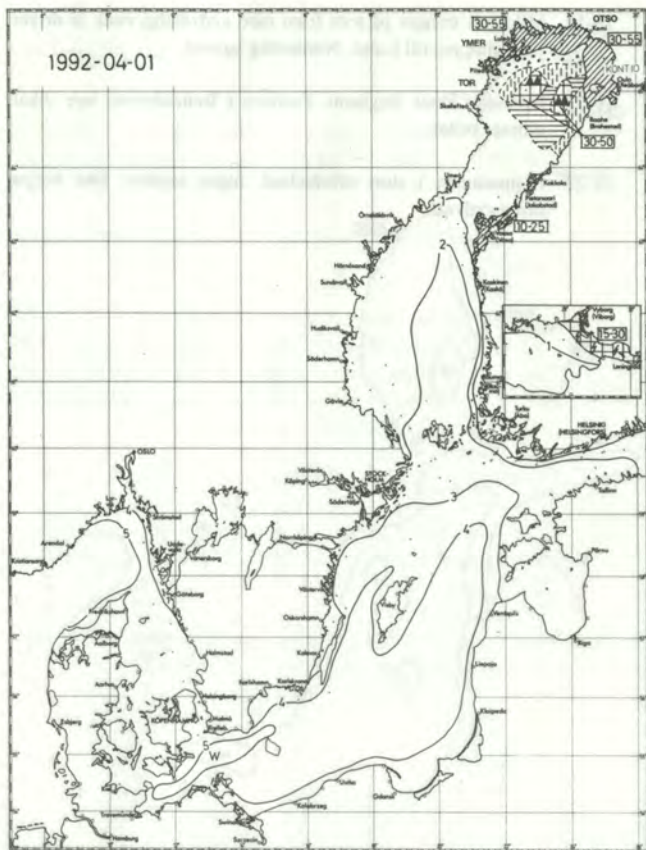
27 Isläget oförändrat.

28 Isen börjar driva sydvästvart.

29 Sydvästlig isdrift. Råken öppnar sig.

30 Råken 5-10 nm bred. Gränsen till öppet vatten Falkens grund - Nahkiainen.

31 Fortsatt sydlig isdrift. Nyis bildas i råken.

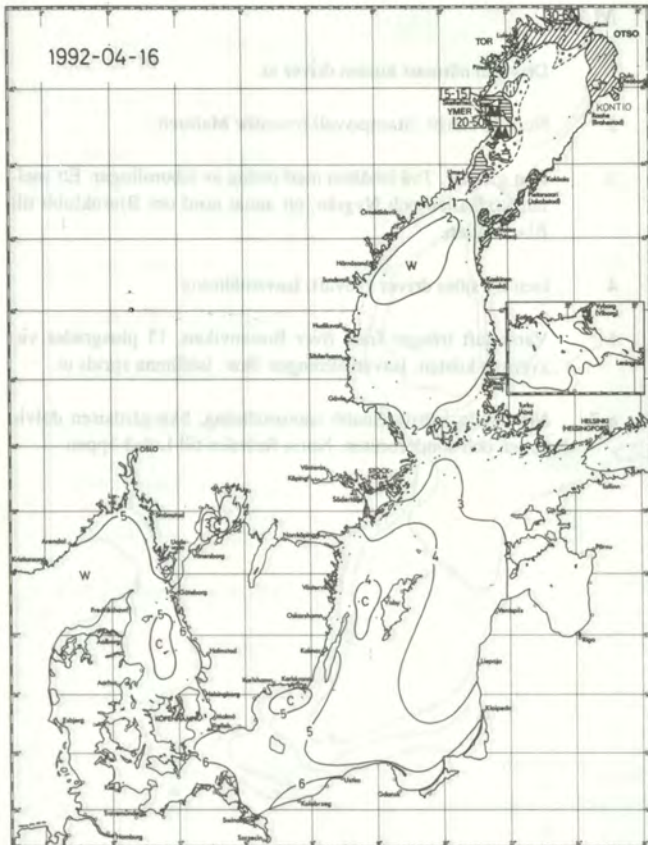


APRIL

- 1 Sydlig isdrift. Långsam nyisbildning. Flak av gamla stampvalar i ett bälte vid latituden 6500 N.
- 2 Sydvästlig isdrift och islåget försämras i Skelleftebukten. Varierande storlek och tjocklek på flaken. Assistsbehov för första gången under vintern till Piteå och Skellefteå. Nyis längs kusten till Holmöarna.
- 3 Fortsatt sydvästlig isdrift och nyisbildning. Nybildade isen 5-10 cm tjock.
- 4 Den grövre isen ligger i en båge från Kågnäset - Svalans grund och vidare ostvärt längs 6450 N. Norr därom täckt med ca 5 cm tjock is. Sydlig isdrift.
- 5 Nyisen skjuter ihop. Sydvästlig isdrift. Ispress utanför Skellefteå.
- 6 Isdriften upphör.
- 7 Bottenviken nord om Blackkallen - Kokkola täckt med is.



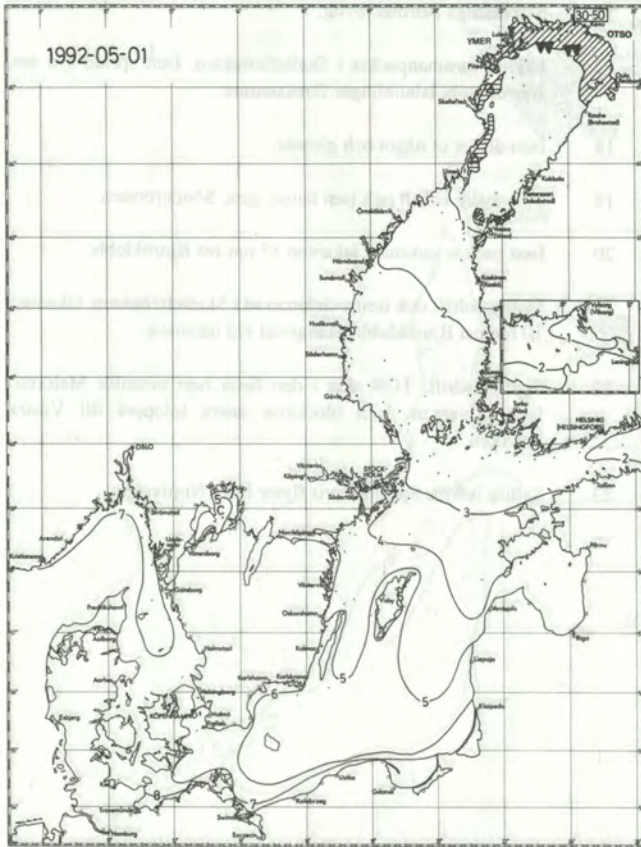
- 8 Isläggningsen upphör.
- 9 Varierande isdrift. Besvärligt i Skelleftebukten.
- 10 Isen börjar driva nordvärt. Sprickor och råkar i isfältet.
- 11 Smal råk från öppet vatten syd Bjuröklubb förbi Gåsören. Nordlig isdrift.
- 12 Varierande isdrift. Råken i Skelleftebukten står.
- 13 Öppet vatten utanför finska kusten. Isfältet ligger i västra delen. Råken i Skelleftebukten går delvis ihop men öppnas utanför Luleå.
- 14 Måttlig sydvästlig isdrift och isen packas samman i Skelleftebukten. Spridda flak i ett bälte ner mot Stora Fjäderägg.
- 15 Isen sammanpackad i Skelleftebukten och utanför Bjuröklubb. Isgränsen 5 nm sydost Nygrån - 27 nm ost Bjuröklubb - 15 nm nordost Nordvalen.



- 16 Sydvästliga isdriften avtar.
- 17 Isfältet sammanpackat i Skelleftebukten. Isen spridd syd om Bjuröklubb. Isbumlingar förekommer.
- 18 Isen driver ut något och glesnar.
- 19 Sydvästlig isdrift och isen tätnar igen. Sönderbruten.
- 20 Isen packas samman. Iskanten 15 nm ost Bjuröklubb.
- 21 Sydlig isdrift och isen svårforcerad i Skelleftebukten. Iskanten 10 nm ost Bjuröklubb. Stampvall vid iskanten.
- 22 Sydlig isdrift. TOR skär i den fasta isen innanför Malören. Isen driver ut. Isen blockerar norra inloppet till Västra Kvarken.
- 23 Sydlig isdrift. Spridd drivis flyter förbi Nordvalen.

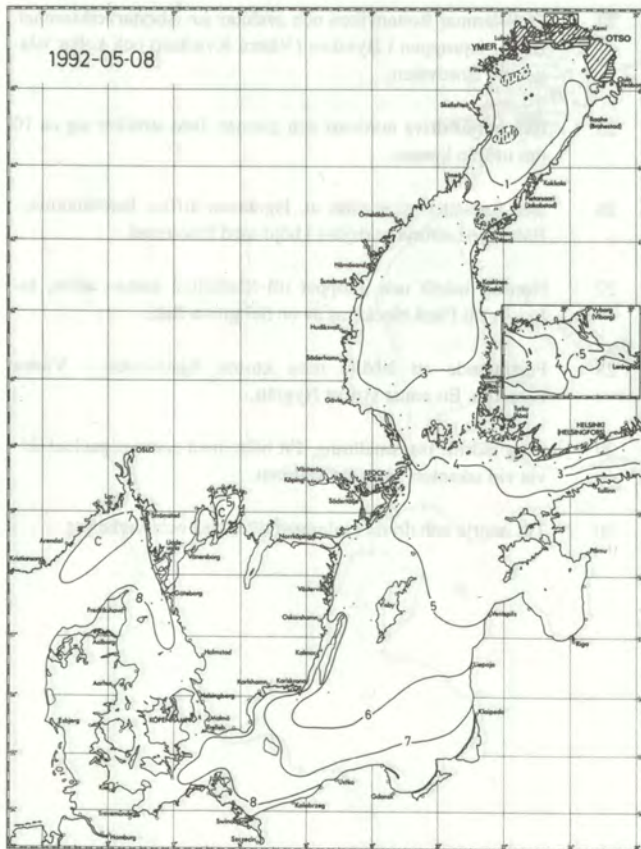


- 24 TOR lämnar Bottenviken och avslutar sin isbrytarverksamhet. Bryter isproppen i Byviken (Västra Kvarken) och kollar isläget vid Nordvalen.
- 25 Isen börjar driva nordvärt och glesnar. Isen sträcker sig ca 10 nm ut från kusten.
- 26 Isen fortsätter att spridas ut. Isgränsen diffus. Isavsmältning. Bälte med issörja midsjöss i höjd med Brahestad.
- 27 Nordlig isdrift och inloppet till Skellefteå nästan isfritt. Inloppet till Piteå blockerats av en del grova flak.
- 28 Fortfarande ett isbälte nära kusten Bjuröklubb - Västra Kvarken. Ett annat sydost Nygrån.
- 29 Svag isdrift. Isavsmältning. Ett bälte med sammanpackad drivis vid iskanten innanför Malören.
- 30 Tät issörja och drivis i inloppen till Luleå och Karlsborg.

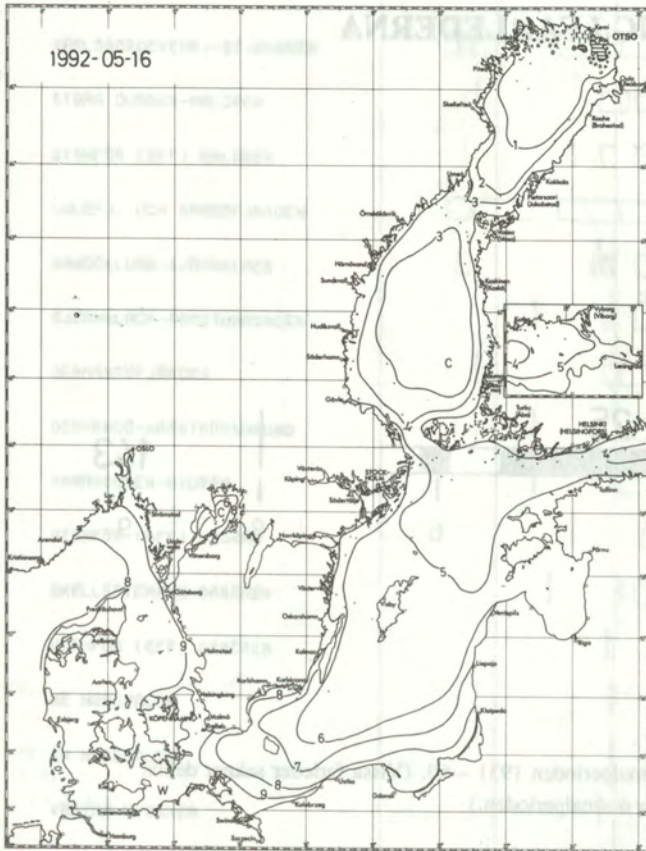


MAJ

- 1 Drivisen närmast kusten driver ut.
- 2 Nordlig isdrift. Stampisvall innanför Malören.
- 3 Isen glesnar. Två isbälten med inslag av isbumlingar. Ett mellan Rödkaullen och Nygrån, ett annat nord om Bjuröklubb till Blackkallen.
- 4 Isen till sjöss driver sydvar. Isavsmältning.
- 5 Varm luft tränger fram över Bottenviken. 15 plusgrader vid svenska kusten. Isavsmältningen ökar. Isbälten sprids ut.
- 6-7 Nordostlig isdrift. Snabb isavsmältning. Skärgårdsisen delvis ruten och sönderbruten. Norra farleden till Luleå öppen.

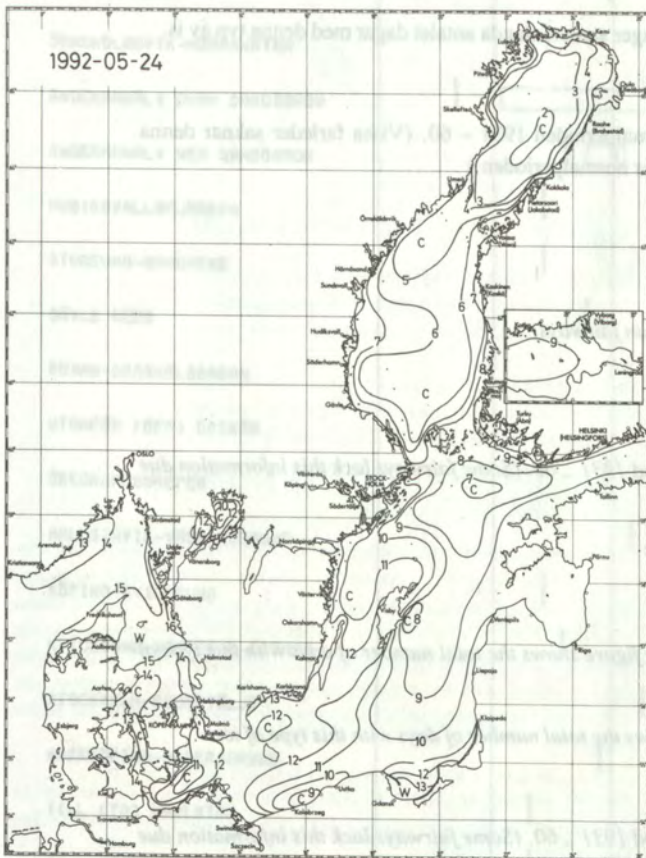


- 8 Regn och plusgrader tär på isen.
- 9-10 Isen till sjöss upplöses alltmer. Endast enstaka bälten och flak förekommer. Sydvästliga vindar.
- 11-12 Till sjöss så gott som isfritt. Väst om Malören ett bälte med 50 cm tjocka, fortfarande hårda flak. Längre in öppna områden. YMER avgår från Luleå och avslutar därmed den svenska isbrytarverksamheten för säsongen.
- 13-15 Skärgårdsisen fortsätter att upplösas. En del grova flak kvar i de yttre delarna av den norra skärgården.



16-17 Isavmätningen fortsätter. Isfritt på svenska sidan. Finska isbrytaren OTSO avslutar den finska isbrytningssäsongen.

18 Isfritt i samtliga farleder.

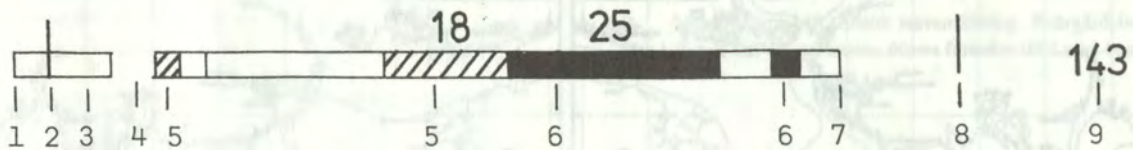


ISENS UTBREDNING I FARLEDERNA

Ice extension in fairways

Följande diagram visar isens utbredning i huvudfarlederna:

Förklaring

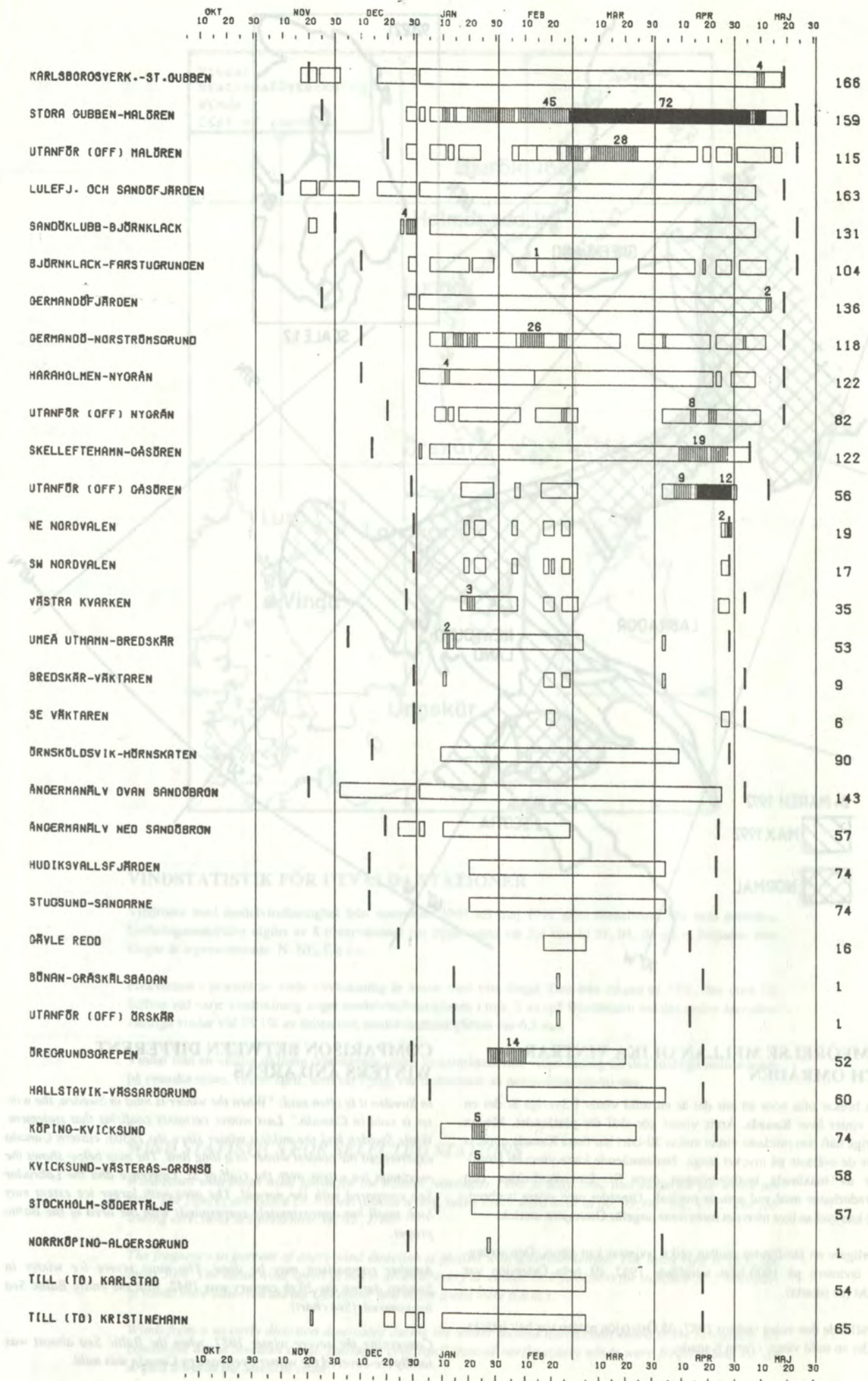


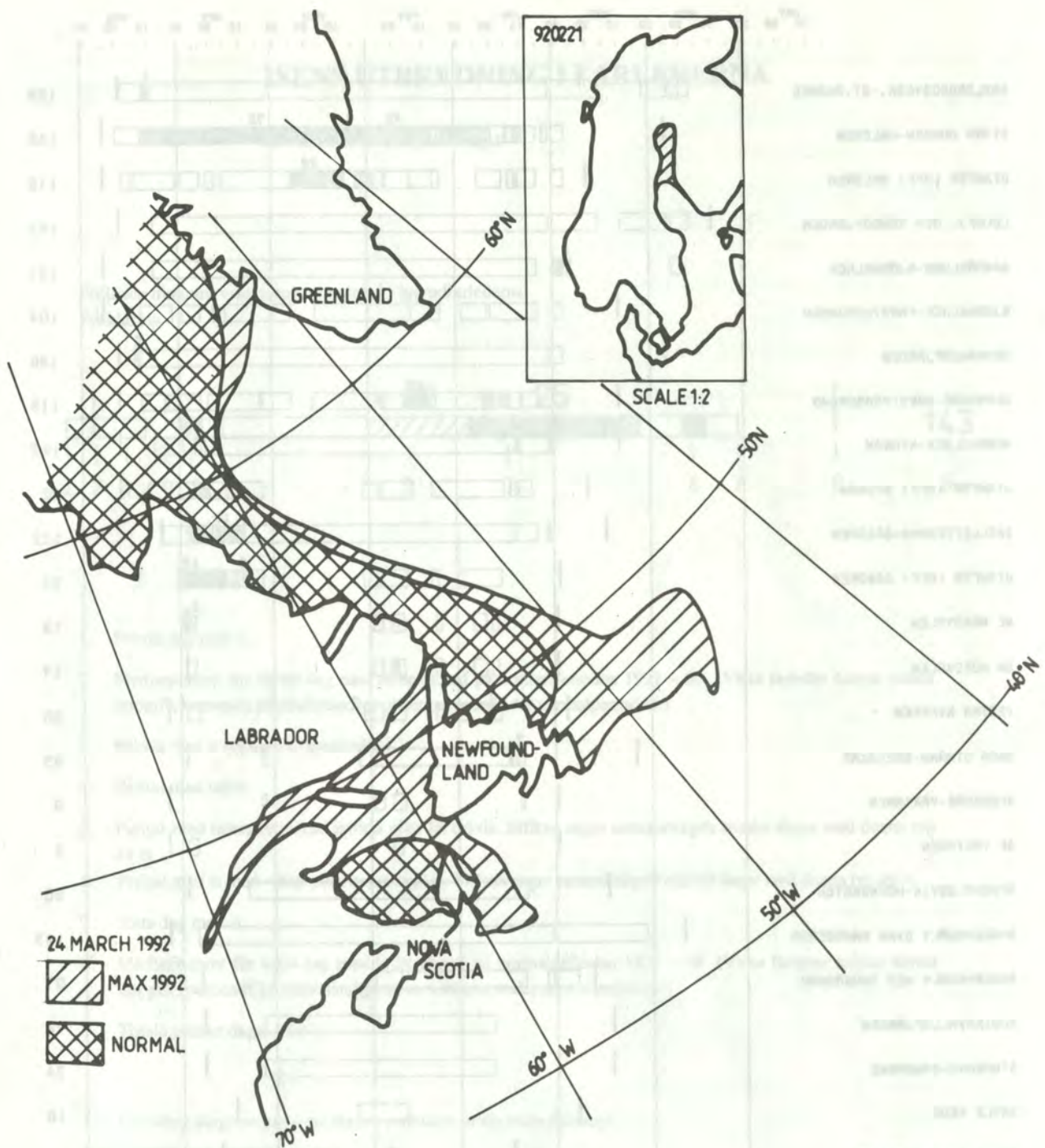
1. Första dag med is.
2. Mediandatum för första dag med is beräknad på normalperioden 1931 – 60. (Vissa farleder saknar denna uppgift, beroende på ofullständiga observationer under normalperioden.)
3. Period med is (ej sammanpackad).
4. Period med isfritt.
5. Period med sammanpackad issörja eller tät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





JÄMFÖRELSE MELLAN OLIKA VINTRAR OCH OMRÅDEN

Man brukar ofta höra att när det är en mild vinter i Sverige är det en kall vinter över Kanada. Årets vinter gör skäl för påståendet. Medan Sverige haft den mildaste vinter sedan 30-talet har östra Kanada upplevt en av de svåraste på mycket länge. Nedanstående karta visar en jämförelse av maximala isutbredningen över St. Lawrencebukten och Labradorhavet med vad som är normalt. Området med större isutbredning kan tyckas litet men det motsvarar ungefär Östersjöns storlek.

Ytterligare en jämförelse mellan olika isvintrar kan göras. Den strängaste isvintern på 1900-talet inträffade 1942, då hela Östersjön var istäckt (se iskarta).

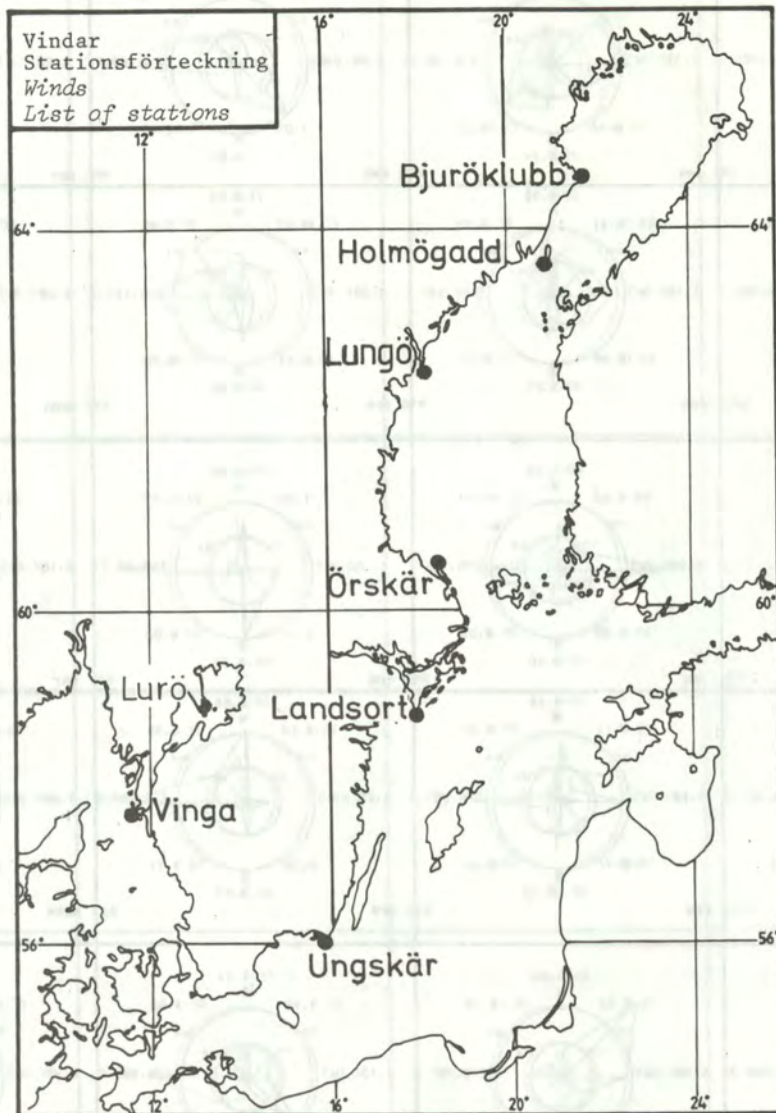
Beträffande den svåra vintern 1987, då Östersjön nästan var helt istäckt, var det en mild vinter i östra Kanada.

COMPARISON BETWEEN DIFFERENT WINTERS AND AREAS

In Sweden it is often said: "When the winter is mild in Sweden, the winter is cold in Canada." Last winter certainly confirms that statement. While Sweden had the mildest winter since the 1930s, eastern Canada experienced the coldest winter in a long time. The map below shows the maximum ice extent over the Gulf of St. Lawrence and the Labrador Sea compared with the normal. The area with larger ice extent may look small but approximately corresponds with the area of the Baltic proper.

Another comparison may be done. The most severe ice winter in Sweden during the 20:th century was 1942, with the entire Baltic Sea ice-covered. (See chart).

Concerning the severe winter 1987, when the Baltic Sea almost was totally ice-covered the winter over eastern Canada was mild.



VINDSTATISTIK FÖR UTVALDA STATIONER

Vindrosor med medelvindhastighet från november 1991 till maj 1992 samt medelvärde för hela perioden. Underlagsmaterialet utgörs av 8 observationer per dygn tagna var 3:e tim, kl 01, 04, 07 o.s.v. Följande riktningar är representerade: N, NE, E o.s.v.

Frekvensen i procent av varje vindriktning är avsett med viss längd. Den inre ringen är 15%, den yttre 30. Siffran vid varje vindriktning anger medelvindhastigheten i m/s. T.ex. på Bjuröklubb var det under december västliga vindar vid 35,1% av fallen och medelvindhastigheten var 6,8 m/s.

Vindar från en västlig riktning dominerade under vintermånaderna, vilket bidrog till den lindriga issituationen på svenska sidan. Under april, som var kylig, var frekvensen av nordostliga vindar stor.

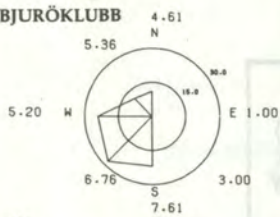
WIND STATISTICS FOR SELECTED STATIONS

Wind-roses with mean wind speed for the months November 1991 to May 1992 and mean for the whole period. The figures are based on 8 observations a day, taken every third hour at 00, 03, 06 ..etc. UTC. The following directions are presented: N, NE, E etc.

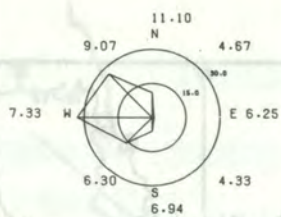
The frequency in percent of every wind direction is plotted with a certain length. The inner ring is 15%, the outer 30%. The mean wind speed in m/s is given at every direction. At Bjuröklubb for instance 35,2% westerly winds were observed during December and mean speed were 6,8 m/s.

Winds from a westerly direction dominated during the winter months which contributed to the favourable ice conditions at the Swedish coast. During a cold April instead northeasterly winds were frequent and the ice drifted towards the Swedish coast.

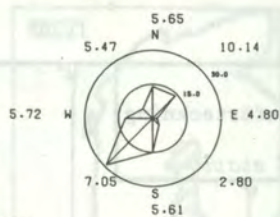
BJURÖKLUBB



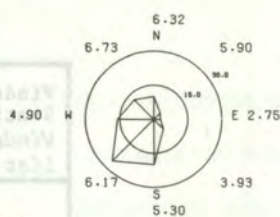
NOV



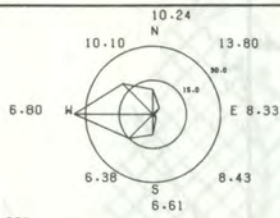
JAN



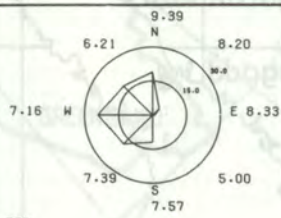
MAR



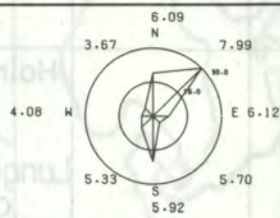
MAY



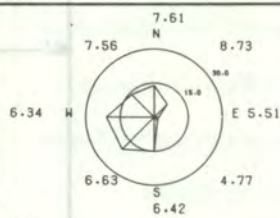
DEC



FEB

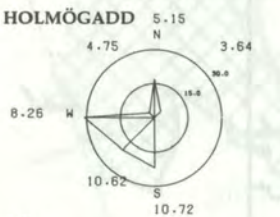


APR

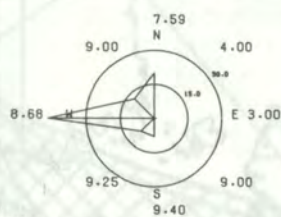


MEAN

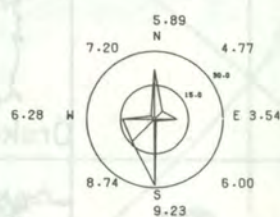
HOLMÖGADD



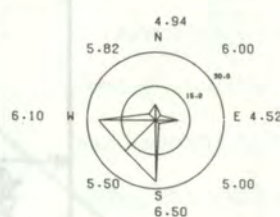
NOV



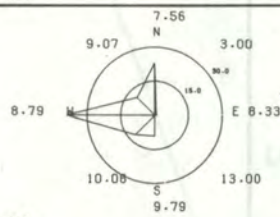
JAN



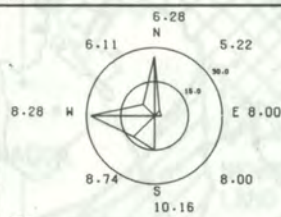
MAR



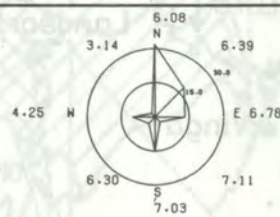
MAY



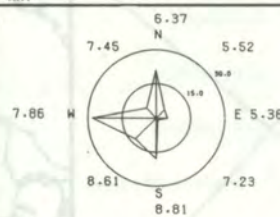
DEC



FEB

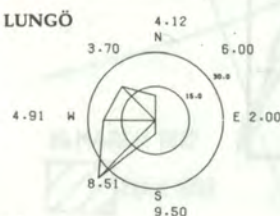


APR

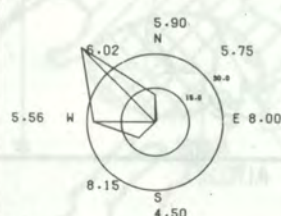


MEAN

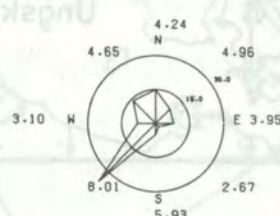
LUNGÖ



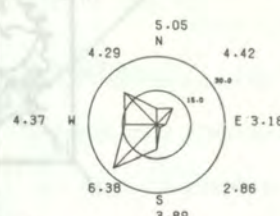
NOV



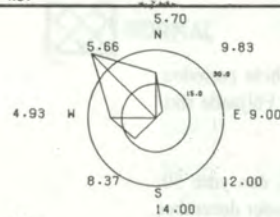
JAN



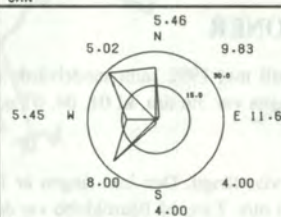
MAR



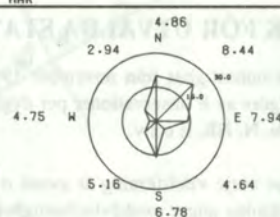
MAY



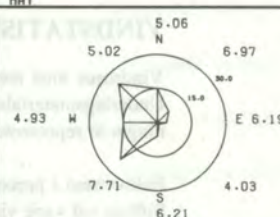
DEC



FEB

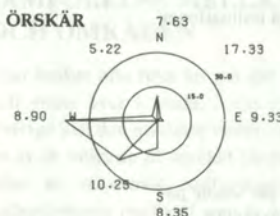


APR

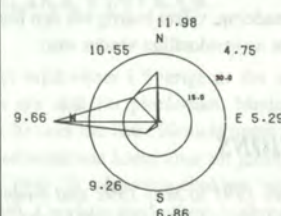


MEAN

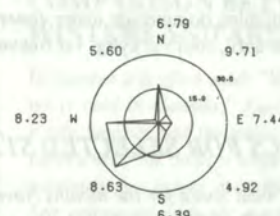
ÖRSKÄR



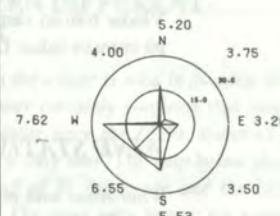
NOV



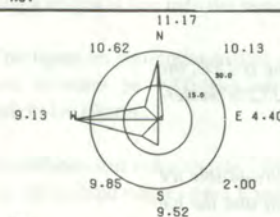
JAN



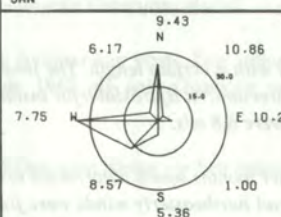
MAR



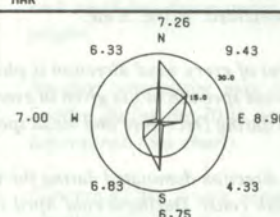
MAY



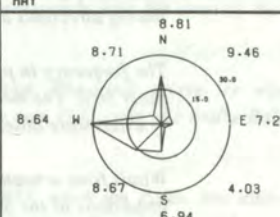
DEC



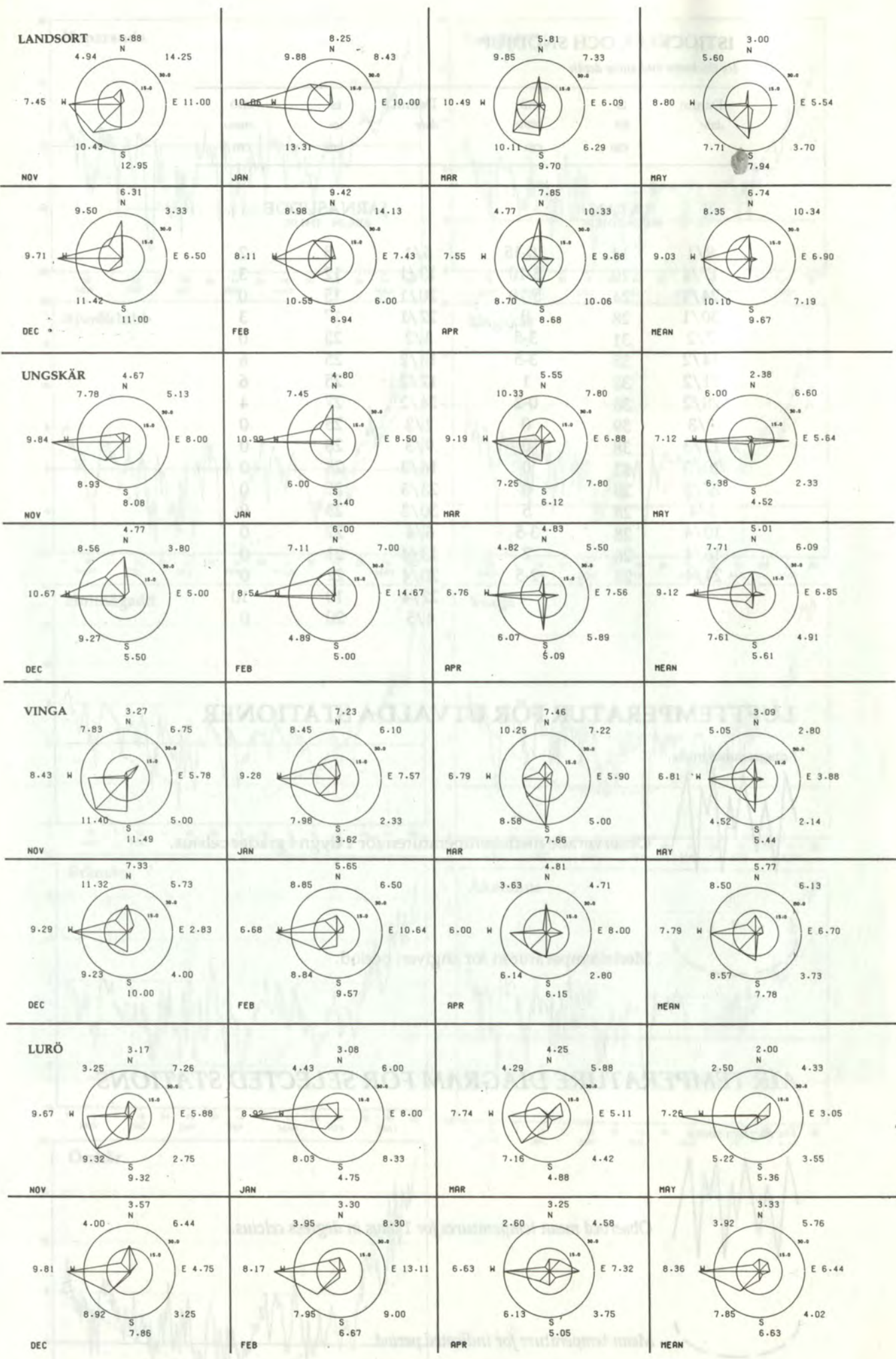
FEB



APR



MEAN



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 6547,3N 2318,0E

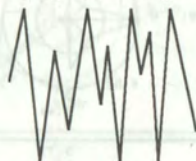
9/1	14	10-15
17/1	20	5-10
24/1	24	5-10
30/1	28	0
7/2	31	3-5
14/2	35	3-5
21/2	38	1
28/2	38	0-2
7/3	39	0
12/3	38	0
20/3	33	0
27/3	28	0
3/4	28	5
10/4	28	3-5
16/4	26	2
24/4	23	2-5

JÄRNÄSUDDE 6326,0N 1941,0E

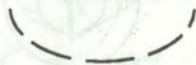
6/1	8	2
13/1	12	3
20/1	15	0
27/1	17	3
3/2	23	0
10/2	25	6
17/2	25	6
24/2	27	4
2/3	25	0
9/3	26	0
16/3	28	0
23/3	25	0
30/3	25	0
6/4	22	0
13/4	21	0
20/4	22	0
27/4	10	10
4/5	20	0

LUFTTEMPERATUR FÖR UTVALDA STATIONER

I diagrammet ingår



Observerade medeltemperaturer för 1 dygn i grader celsius.



Medeltemperaturen för angiven period.

AIR TEMPERATURE DIAGRAM FOR SELECTED STATIONS

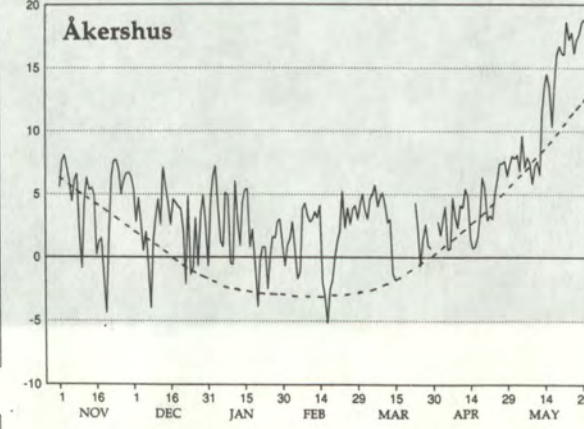
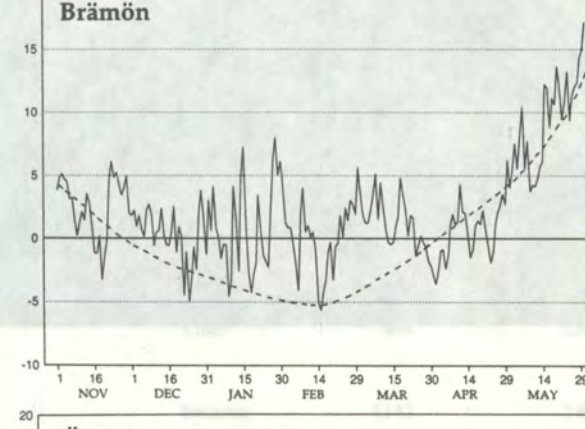
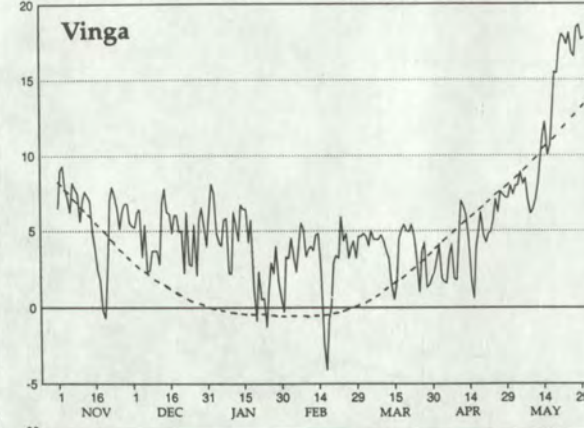
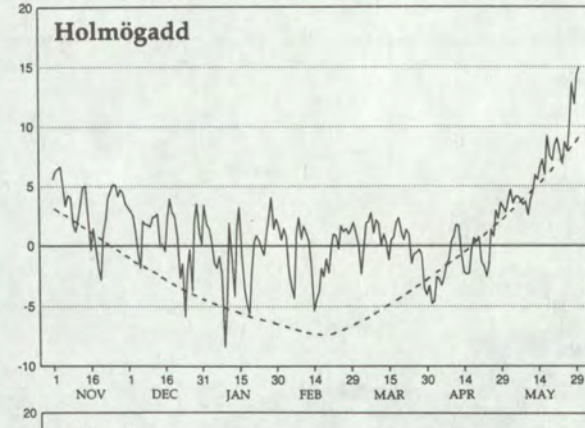
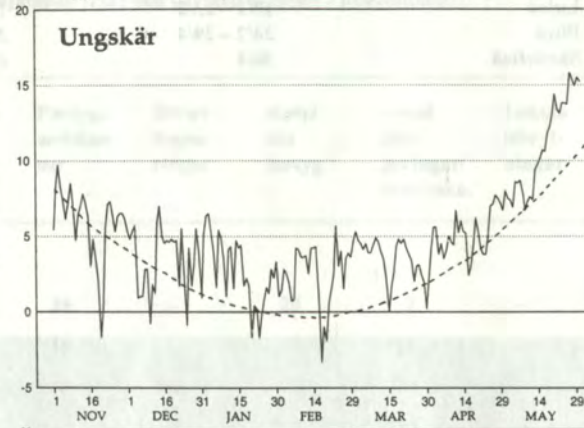
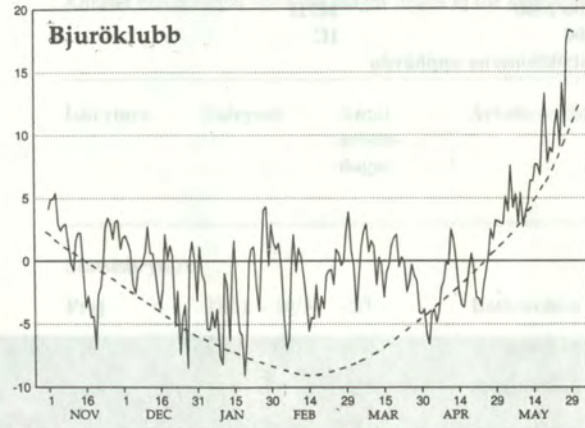
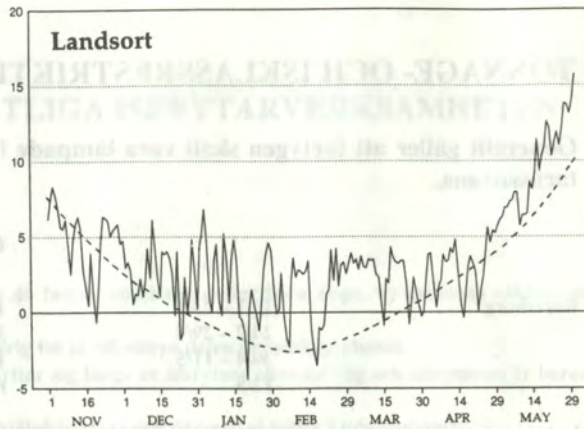
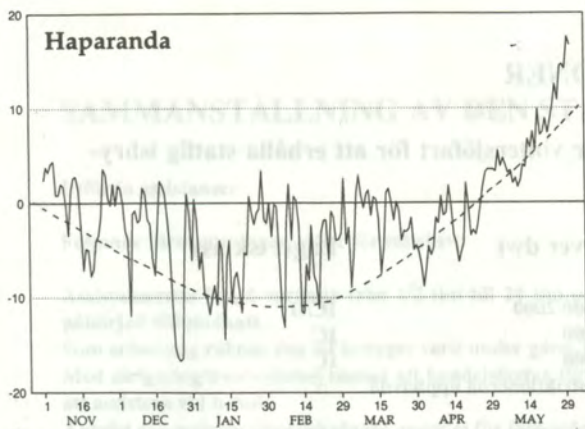
The diagram shows



Observed mean temperatures for 1 days in degrees celcius.



Mean temperature for indicated period.



TONNAGE- OCH ISKLASSRESTRIKTIONER

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

		Över dwt	Lägst isklass
Karlsborg	13/1 - 23/2	1300/2000	1C/II
	24/2 - 29/4	2000	1C
	30/4 - 11/5	1300	1C
	12/5	restriktionerna upphävda	
Luleå	13/1 - 23/2	1300/2000	1C/II
Piteå	24/2 - 29/4	2000	1C
Skellefteå	30/4	restriktionerna upphävda	



SAMMANSTÄLLNING AV DEN STATLIGA ISBRYTARVERKSAMHETEN

Utförda assistanser

Följande förutsättningar gäller för tabellen:

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

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

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

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

Isbrytare	Tidrymd	Antal arbets-dagar	Arbetsområde	Fartygs-assistan-ser	Därav bogse-ringar	Antal ass-fartyg	Antal diri-geringar/övervahn.	Lokala isbryt-ningar
Statsisbrytare:								
Frej	27/11 – 18/3	27	Bottenviken	24	–	20	7	–
Tor	7/1 – 27/4	36	Bottenviken	19	5	18	29	–
Ymer	21/1 – 17/5	52	Bottenviken	78	14	72	74	–
	Summa:	115		121	19	110	110	–
Förhyrda hjälpisbrytare:								
	Summa:	–		–	–	–	–	–
	Totalt:	115		121	19	110	110	–

Statsisbrytarna. Tider för olika aktiviteter

	Tider för gång, timmar	Tider för assistans, timmar	Varav tider för bogsering, timmar	Tider för lokal-isbrytning, timmar
Frej	245	36	–	–
Tor	403	54	7	–
Ymer	494	159	21	–
Summa:	1142	249	28	–

Fartygsassistanser 1925/45 – 1991/92

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	
		Antal	%	Antal	%			Antal	%	Antal	%
1925/45	3066	—	—	—	—	1971/72	1547	371	24	1176	76
1945/46	258	211	82	47	18	1972/73	247	35	14	212	86
1946/47	587	367	63	220	37	1973/74	711	177	25	534	75
1947/48	256	194	76	62	34	1974/75	285	32	11	253	89
1948/49	68	44	65	24	35	1975/76	939	325	35	614	65
1949/50	161	112	70	49	30	1976/77	1742	760	44	982	56
1950/51	245	190	78	55	22	1977/78	1733	725	42	1008	58
1951/52	227	129	57	98	43	1978/79	3699	1514	41	2185	59
1952/53	327	205	63	121	37	1979/80	1886	704	37	1186	63
1953/54	387	240	62	147	38	1980/81	1174	515	44	659	56
1954/55	621	315	51	306	49	1981/82	2665	1110	42	1555	58
1955/56	1228	663	54	565	46	1982/83	320	139	43	181	57
1956/57	802	441	55	361	45	1983/84	1308	562	43	746	57
1957/58	1096	559	51	537	49	1984/85	3685	1593	43	2092	57
1958/59	844	522	62	322	38	1985/86	3417	1371	40	2046	60
1959/60	901	529	59	372	41	1986/87	4107	1517	37	2590	63
1960/61	421	268	64	153	36	1987/88	1151	456	40	695	60
1961/62	715	446	62	269	38	1988/89	512	192	38	320	62
1962/63	2169	954	44	1215	56	1989/90	532	191	36	341	64
1963/64	839	451	53	388	47	1990/91	595	289	48	306	52
1964/65	946	427	45	519	55	1991/92	121	33	29	82	71
1965/66	2662	998	37	1664	63						
1966/67	1325	485	37	840	63		60925				
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 60 925 assistanser har 9 247 bogseringar utförts.

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

Atle (gamla) gjorde sin sista isbrytarexpedition vintern 1965/66 och utrangerades 1966. Ymer (gamla) gjorde sin sista isbrytarexpedition vintern 1973/74 och utrangerades 1976. Oden (gamla) gjorde sin sista expedition vintern 1987/88 och utrangerades 1988. Thule gjorde sin sista expedition vintern 1986/87 och utrangerades 1989.

Förhyrda isbrytarfartyg

Vintern	Förhyrda isbrytarfartyg			Vintern	Förhyrda isbrytarfartyg		
	Antal isbr.	Antal arb.dagar	Antal ass.		Antal isbr.	Antal arb.dagar	Antal ass.
1925/45	24	1357	2254	1970/71	18	343	989
1945/46	3	33	43	1971/72	-	-	-
1946/47	6	184	126	1972/73	-	-	-
1947/48	8	58	43	1973/74	1	1	1
1948/49	6	34	51	1974/75	-	-	-
1949/50	16	84	152	1975/76	7	77	4
1950/51	19	226	288	1976/77	10	287	751
1951/52	13	64	105	1977/78	18	139	309
1952/53	22	127	168	1978/79	30	528	1768
1953/54	35	382	738	1979/80	15	263	509
1954/55	37	449	870	1980/81	8	51	60
1955/56	61	977	1643	1981/82	20	401	1073
1956/57	26	221	440	1982/83	5	31	36
1957/58	47	523	782	1983/84	9	25	48
1958/59	27	180	545	1984/85	42	663	1580
1959/60	44	398	590	1985/86	36	518	1056
1960/61	8	24	43	1986/87	46	873	2308
1961/62	35	298	502	1987/88	2	14	9
1962/63	62	1230	2723	1988/89	2	11	1
1963/64	33	366	818	1989/90	2	2	1
1964/65	31	219	549	1990/91	11	56	106
1965/66	62	1205	2976	1991/92	-	-	-
1966/67	33	276	1127				
1967/68	27	325	1075		1046	14540	32540
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

Statsbrytarna		70.997.555
varav – lönekostnader	32.467.163	
– driv- & smörjmedel	4.321.123	
– övriga driftskostnader	13.632.782	
– underhåll & reparationer	20.576.487	
Övriga kostnader		7.823.060
varav – administration (isbrytarledning, isombud)	3.394.492	
– förhyrningar (hkp, hjälpsbrytare)	2.575.756	
– särskilda väderleksprognoser, iskarter	1.200.000	
– vintersjöfartsforskning	652.812	
Kapitalkostnader		15.852.199
Leasingkostnader mm Oden		39.820.899
Summa kostnader		134.493.713
Intäkter		20.781.540
	TOTALT	113.712.173

Anm. 1. Redovisade kostnader avser tiden 1991-07-01–1992-06-30, dvs vintern 1991/92. Siffrorna är därför inte jämförbara med Sjöfartsverkets verksamhetsberättelse som avser helt kalenderår.

Anm. 2. Redovisade intäkter utgör till största delen ersättning i samband med Odens uthyrning till Polarforskningssekreteriatet.

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	150	303	214	277	38	63
November	142	294	187	204	38	64
December	114	250	189	260	52	97
Januari	130	240	159	261	41	64
Februari	132	241	158	236	30	59
Mars	138	241	197	249	50	124
April	122	224	190	231	48	87
Maj	140	263	210	264	31	35
Juni	126	240	167	223	43	58
Summa:	1194	2296	1671	2205	371	621
	+ 12	+ 141	+ 134	- 123	+ 33	+ 162

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	46	83	174	643	58	124
November	32	58	144	575	54	77
December	26	31	158	604	43	74
Januari	38	58	122	271	47	87
Februari	30	36	90	259	48	83
Mars	52	66	74	232	29	69
April	46	46	104	240	60	106
Maj	28	24	132	479	47	79
Juni	68	74	150	695	64	109
Summa:	366	476	1148	3998	470	808
	+ 48	+ 2	- 4	- 133	+ 49	+ 29

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	98	272	158	754	68	130
November	92	176	138	700	66	138
December	96	199	142	719	68	120
Januari	98	297	116	674	46	78
Februari	81	232	126	733	46	67
Mars	95	286	122	676	38	78
April	113	267	188	670	64	123
Maj	113	233	134	755	54	213
Juni	122	306	184	981	48	230
Summa:	908	2269	1238	6662	498	1177
	+ 23	+ 349	- 30	+ 1883	- 40	+ 187

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	42	106	88	430	31	32
November	32	57	74	298	12	17
December	46	104	98	480	19	24
Januari	32	50	76	288	13	18
Februari	30	80	69	280	4	5
Mars	30	43	66	270	2	2
April	46	74	65	260	6	7
Maj	36	82	65	238	12	16
Juni	36	96	69	219	22	25
Summa:	330	693	670	2763	121	146
	+ 14	+ 139	- 46	- 26	+ 1	+ 7

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 under 1991-92 arbeta med forskning koncentrerad till ismodellering och iskartläggningsmetoder med fjärranalysteknik. Inom ismodelleringen har förberedande studier för utveckling av en operationell isdriftsmodell för Bottniska Viken genomförts. Speciellt har isens inverkan på vattenstånd och kopplingen is/hav studerats. Arbetet med att utveckla en isdriftsmodell sker i nära samarbete med finska Havsforskningsinstitutet. Arbetet inom fjärranalys har främst knutits till förberedelser inför ERS-1. Studier av SAR-bilder och installation för realtidstolkning av SAR-bilder på SMHI. Aktuella bilder har även utsänts till isbrytarna för tolkning.

Det datorbaserade informations- och rapportsystemet IRIS har utvecklats och förbättrats. Utvecklingsarbetet genomförs av Sjöfartsverket i Sverige i nära samarbete med Sjöfartsstyrelsen i Finland. Under den gångna säsongen har utveckling av ett datoriserat plott baserat på IRIS-information inletts. Plottet som utgörs av en zoom-bar översiktsskärmbild över Bottniska Viken, Finska Viken och norra Östersjön presenterar rapporterad IRIS-data (bl a isbrytar- och fartygspositioner) visuellt på en bildskärm. I kombination med presenterat plott kan även digitalt översända satellitbilder visas. Under 1992 kommer plottet att ytterligare förbättras. Bl a skall området utökas till att omfatta även södra Östersjön och Västkusten. Förutom överföring av satellitbilder från SMHI till isbrytarna skall en ritad iskarta kunna sändas för presentation i hop med plottet.

Utvecklingsarbetet leds av Statens Tekniska Forskningscentral i Finland (VTT). I projektet deltar representanter från både finska och svenska sjöfartsverken.

Winter Navigation Research

Winter navigation research is carried on in co-operation between Sweden and Finland. Funds for research projects are allocated by the Winter Navigation Research Board, which is made up of representatives of the National 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 1991/92 research programme commissioned by the SjöV for research focusing on ice-modeling and ice-surveying methods using remote analysis techniques. Within the ice-modeling part, initial studies were made for the development of an ice-drift model covering the Bay of Bothnia. Special attention was given to studying the effects of ice on water levels as well as the ice/sea relationship. Work on the development of an ice-drift model is performed in close co-operation with the Finnish Marine Research Institute. Remote analysis work was primarily associated with preparations for ERS-1, the study of SAR images and installation for real-time interpretation of SAR images at the SMHI. The images concerned were also transmitted to the ice-breakers for interpretation.

The computer-based IRIS information and reporting system was further developed and improved. Development work was carried out by the SjöV in Sweden together with the Board of Shipping and Navigation in Finland. During the past year, the development of a computerized plot was initiated, based on information obtained through IRIS. The plot is designed as a zoomable overview image of the Bay of Bothnia, the Gulf of Finland and the northern part of the Baltic, presenting reported IRIS data (e.g. ice-breaker and ship positions) visually on the display device. Digitally transmitted satellite images can also be presented in conjunction with the plot displayed. During 1992, the plot will be further improved, among other things by extending the area covered to include also the southern part of the Baltic and the Swedish west coast. In addition to satellite image transmission from the SMHI to the ice-breakers, it will also be possible to send an ice chart for presentation together with the plot. The development work is conducted by the Finnish State Research Centre (VTT), and the project includes participants from both the Finnish and Swedish shipping and navigation authorities.



Satellitbild 4/3 1992, till vänster.

Den sammanpackade drivisen i nordöstra delen av Bottenviken har tillfälligt släppt från kusten och drivit sydvästvärt. Isen har brutits sönder i vidsträckta flak. Den fasta skärgårdsisen syns vit och snötäckt. Moln skymmer öppet vatten över södra Bottenviken.

Satellitbild 9/3 1992, till höger.

Den vanligaste issituationen under mars 1992. Isen ligger sammanpackad i den nordöstra delen av Bottenviken. Vid iskanten ligger en stampisvall från Småskären utanför Luleå till syd om Nahkiainen. Syd därom öppet vatten till sjöss.

MAXIMALA ISUTBREDNINGEN 1984/85 – 1991/92

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



Satellite picture 4/3 1992, to the left.

The compressed pack ice in the northeastern part of the Bay of Bothnia has loosen from the coast and drifted southwestwards. The ice is broken into vast floes. The fast archipelago ice is white and snow-covered. Open water in southern Bay of Bothnia is hidden by clouds.

Satellite picture 9/3 1992, to the right.

The most common ice situation during March 1992. The ice is compacted in the northeastern part of the Bay of Bothnia. At the ice edge a jammed brash barrier from Småskären off Luleå to the area south of Nahkiainen at the Finnish coast. Further southwards open water at sea.

MAXIMUM ICEEXTENT 1984/85 – 1991/92

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 1984/85

21/2 1985

Sträng isvinter



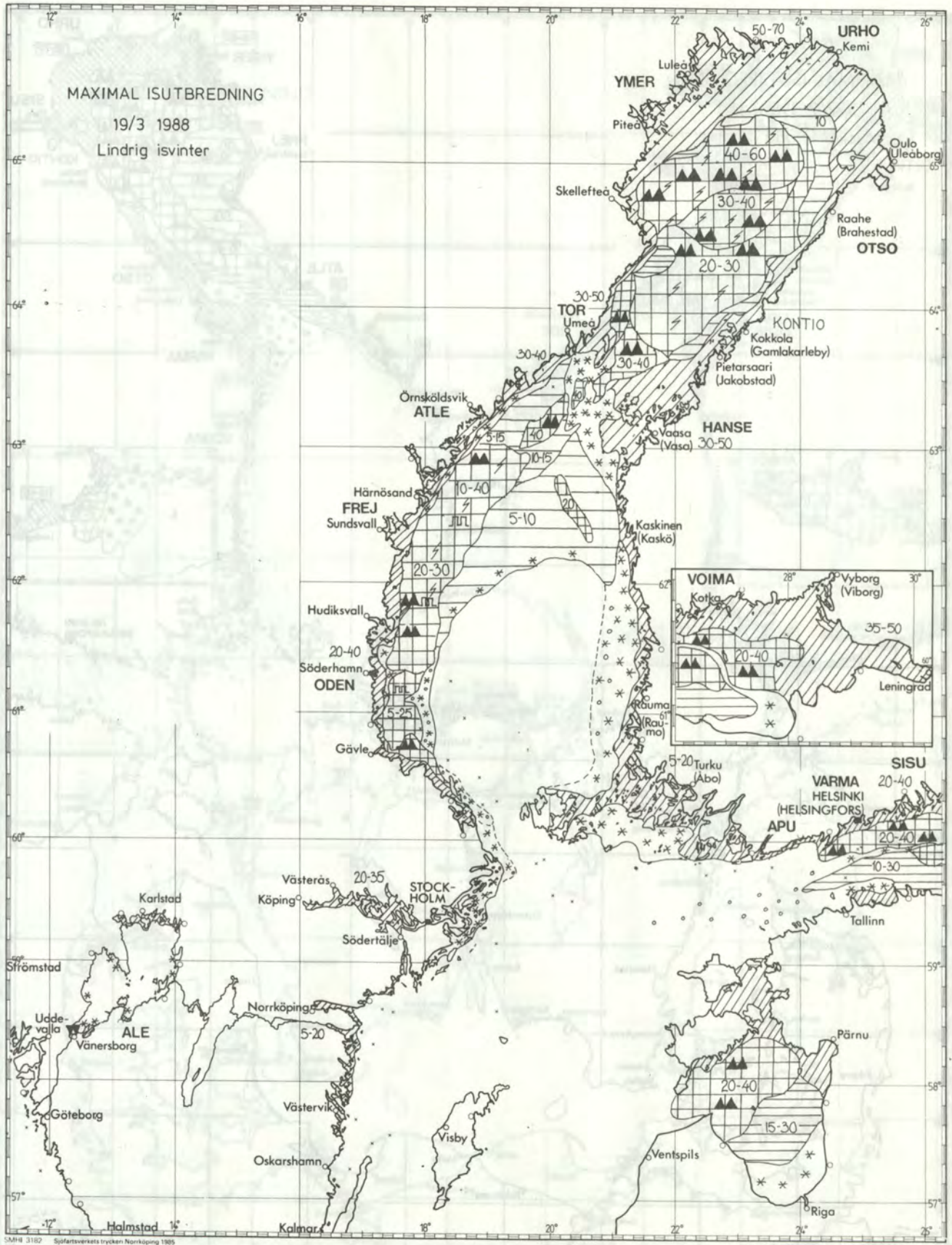


MAXIMAL ISUTBREDNING 1986/87

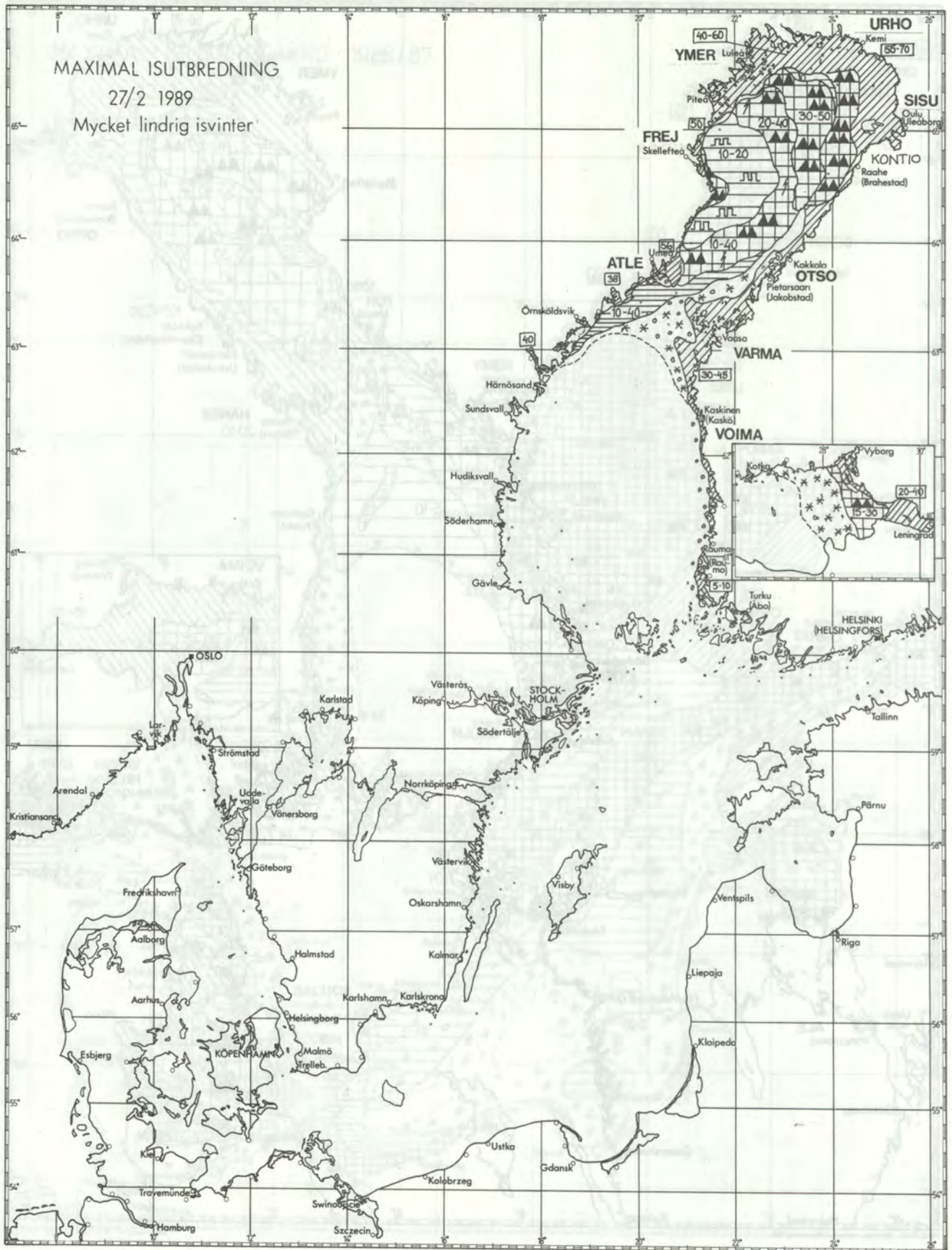
13.3 1987

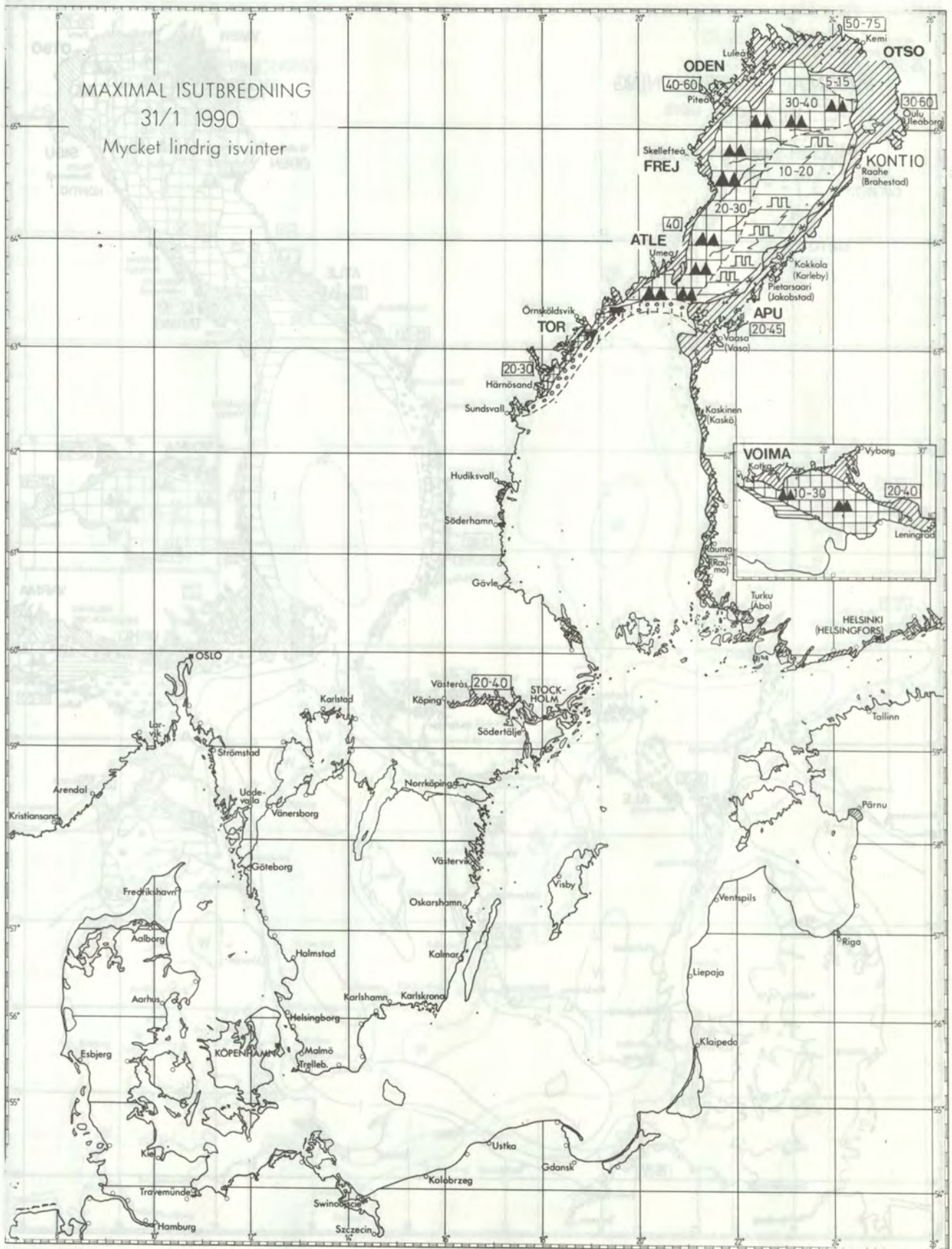
Sträng isvinter





SMHI 3182 Sjöfartsverkets tryckeri, Norrköping 1985

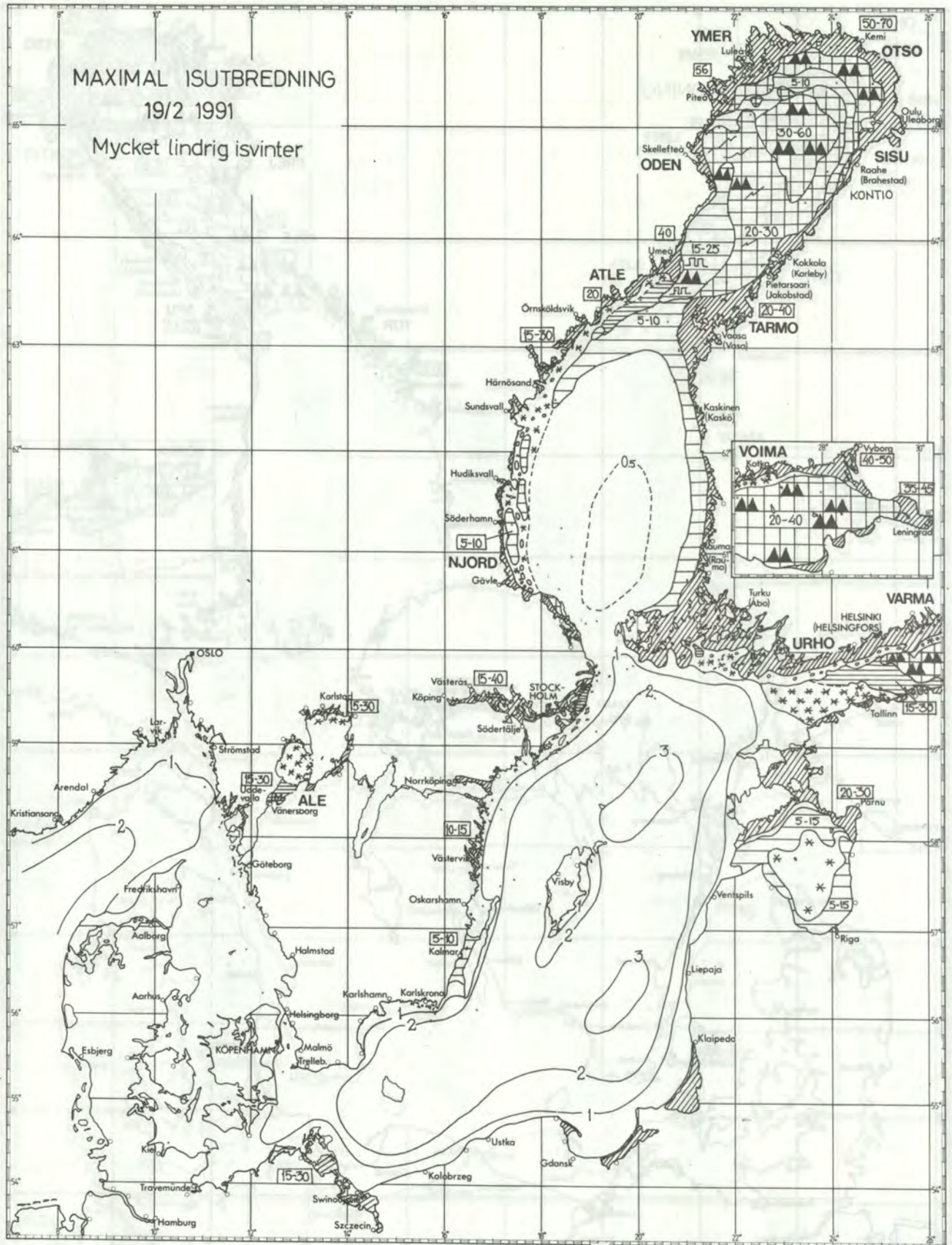


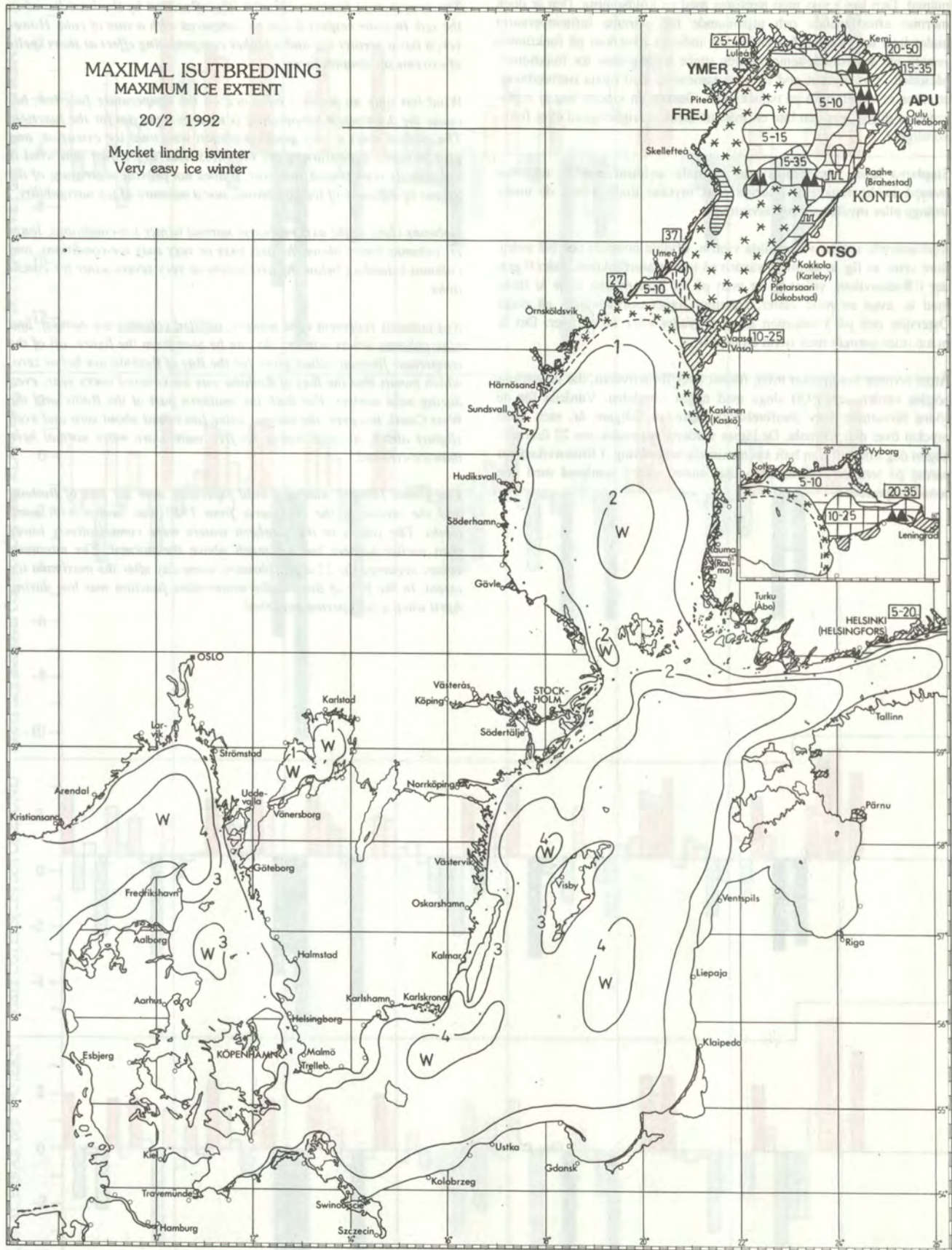


MAXIMAL ISUTBREDNING

19/2 1991

Mycket lindrig isvinter





Kommentar till figur över vintrarnas svårighetsgrad.

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

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

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

Årets isvinter var mycket mild, främst över Bottenviken, där tidsseriens högsta värden sen 1930 slogs med några tiondelen. Värdena för de södra farvatten blev jämförelsevis lägre än tidigare år, men ändå mycket över den normala. De lägsta värdena noterades den 22 februari, någon dag efter att isen haft sin maximala utbredning. I Bottenviken var värdet på temperaturfunktionen lågt undet april i samband med den sena köldperioden.

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.

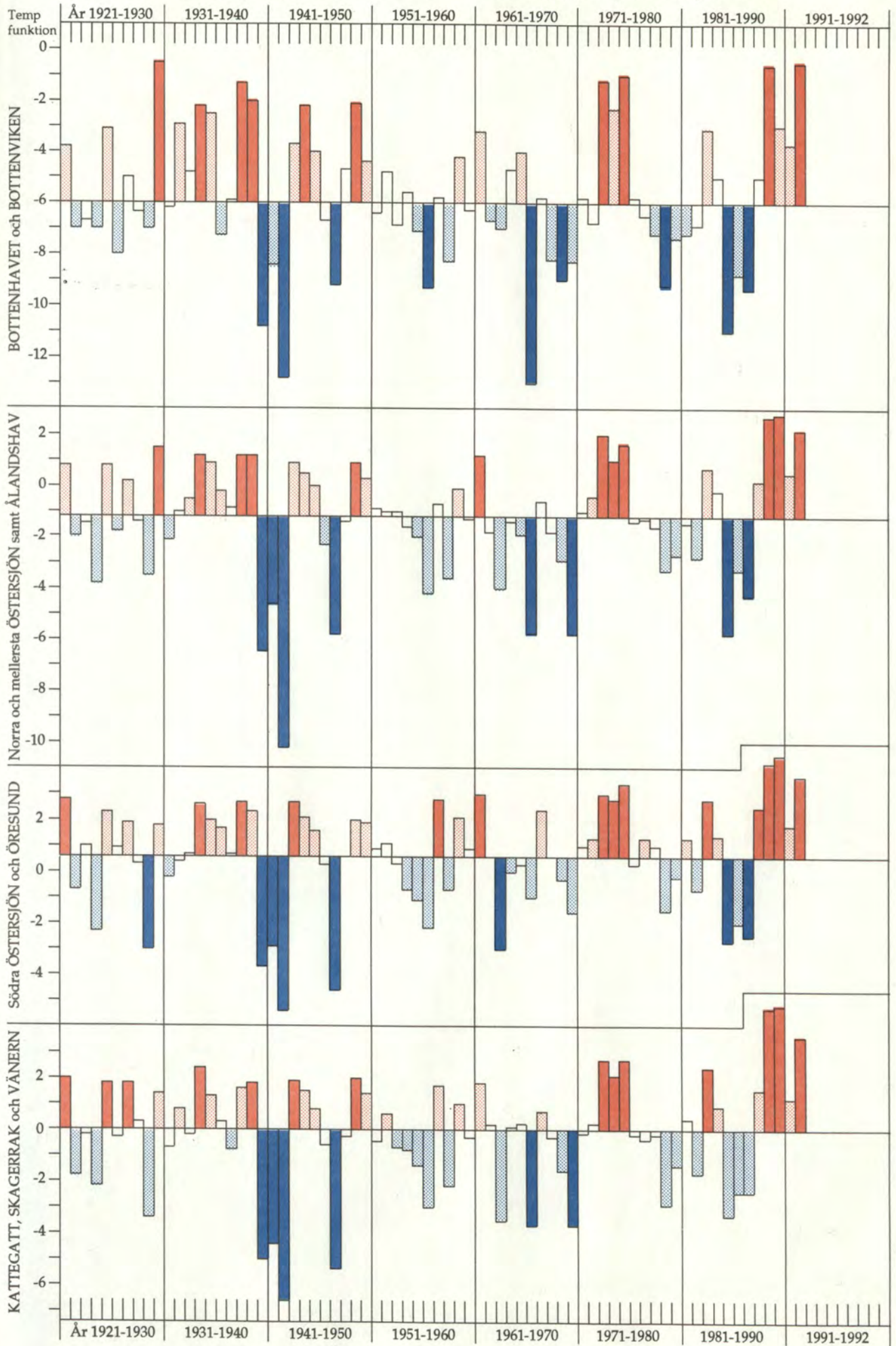
Wind has only an indirect influence on the temperature function, because the daily mean temperature is used as input data for the function. The method gives a very good correlation with total ice extension, and also provides a measure of ice thickness. Due to the fact that wind is not directly represented, 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 winter 1991/92 was very mild especially over the Bay of Bothnia and the record in the time series from 1930 was beaten with some tenths. The values in the southern waters were comparatively lower than earlier winters but yet much above the normal. The minimum values occurred the 22:nd of February, some day after the maximum ice extent. In the Bay of Bothnia the temperature function was low during April when a cold period occurred.

Vintramas svårighetsgrad 1920/21 - 1990/92 som en funktion av lufttemperaturen.
 Degree of difficulty for the winters 1920/21 - 1990/92 as a function of the air temperature





*Oden med besättning och forskare.
Nordpolen 7 september 1991,
Foto: Douglas Nilsson.*

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.