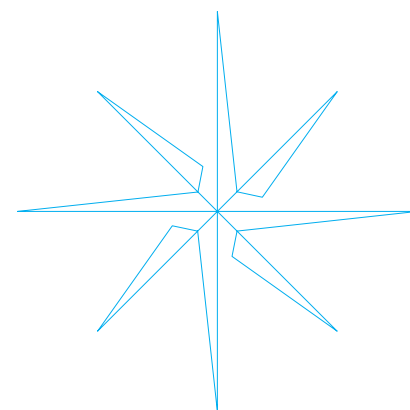




SAMMANFATTNING AV ISVINTERN OCH ISBRYTNINGSVERKSAMHETEN 2016/2017

A summary of the ice season and icebreaking activities 2016/2017



SAMMANFATTNING AV ISVINTERN OCH ISBRYTNINGSVERKSAMHETEN 2016/2017

[A summary of the ice season and icebreaking activities 2016/2017](#)

Omslagsbild: Vårsol över Bottenviken, Ymer.

Sjöfartsverket Amund E.B. Lindberg, Emma Grönkvist

SMHI Magnus Larsson, Isabella Grönfeldt, Adam Nord

Omslagsfoto samt sid 7 - 28 © Isabella Grönfeldt

sid 35 © Adam Nord

Foton sid 43 - 47, © Amund E. B. Lindberg

Upplaga 400 ex, november 2017, Uppdaterad 20 dec 2017

Tryckort: DanagårdLITHO, Ödeshög

Innehåll

Sammanfattning av isvintern 2016/2017	6
Satellitbilder.....	10
Beskrivning av isutvecklingen och verksamheten med kartor	12
Isens utbredning i farlederna	32
Östersjökode för havsis	36
Maximal isutbredning 2016/2017	37
Lufttemperatur för utvalda kuststationer	40
Istjocklek och snödjup.....	41
Isbrytningsverksamheten	42
Utförda assistanser.....	46
Svenska isbrytare	47
Fartygsassistanser	48
Förhyrda isbrytarfartyg	49
Trafikrestriktioner 2016/2017	50
Antal fartygsanlöp som krävt isbrytarassistans fördelat per hamn	52
Kostnader isbrytningen 2016/17	53
Samarbeten	54
Vintersjöfartsforskning	55
Vintrarnas svårighetsgrad	56
Vintrarnas svårighetsgrad som en funktion av lufttemperaturen	57
Istjänsten på SMHI.....	59

Contents

Summary of the ice winter season 2016/17	8
Satellite images.....	10
Description of the ice development and activities with charts.....	12
Ice extent in fairways	32
The baltic sea ice code.....	36
Maximum ice extent 2016/2017	37
Ice thickness and snow depth 2016/17.....	41
The icebreaker operations.....	44
Winter navigation research.....	55
Winter degrees of difficulty	56
Degree of difficulty for the winters as a function of the air temperature	57
The ice service at SMHI.....	59

Sammanfattning av isvintern 2016/2017

Lindrig isvinter men varaktigheten nära den normala

Isvintern 2016-2017 inleddes i slutet av november och höll på till slutet av maj, vilket är nära normal längd. Isvintern är dock att betrakta som lindrig då den maximala isutbredningen blev 101 000 km² den 12 februari. När det skedde var Bottenviken, Norra Kvarken, norra Bottenhavet, kusterna längre söderut samt östra Finska viken i stort sett islagda, men redan några dagar senare minskade isutbredningen igen.

Oktobervädret var förhållandevis milt och avkylningen i havsbassängerna gick långsamt. I november tog dock avkylningen fart och för månaden som helhet låg medelvärdet för ytvattentemperaturen nära den normala. Avkylningen av ytvattnet gjorde att den första isen lade sig i inre skyddade vikar längst i norr redan den 7 november, vilket är drygt 2 veckor tidigare än normalt. Den första isen på Ångermanälven rapporterades i början av december.

December månad inleddes med kalla nord- och nordostvindar och isen växte till i Bottenvikens norra skärgårdar. Även längre söderut lade sig nyis i inre skärgårdar ner till norra Bottenhavet, samt i inre finska viken. Dominerande kalla perioder gav fortsatt istillväxt i mitten av månaden och isen i de norra skärgårdarna blev upp till 30 cm tjock. Även till sjöss längst i norr bildades tät eller mycket tät drivis. I framförallt de finska skärgårdarna ner till södra Bottenhavet bildades tunn jämn is på många håll.

Från den 20 december inleddes en blåsigare och mildare period, med tidvis hårda sydvästvindar och ingen större istillväxt skedde under resten av månaden. Isen i norra Bottenviken pressades åt nordost, där en stampisvall bildades vid iskanten. Isen längs finska kusten höll sig också väl samlad.

I början av januari passerade ett intensivt lågtryck åt sydost över södra Skandinavien och kall luft strömmade in från nordost. Nyisbildningen och istillväxten tog fart och snabbt bildades en zon med tunn is runt kusterna i Bottenviken, utmed finska kusten i Bottenhavet och i Finska viken. Redan den 7 januari började lågtryck ta en nordlig bana igen och mildare och blåsigare väder tog över. Isen pressades mot den finska sidan och isutbredningen minskade åter. En stampisvall bildades vid iskanten i östra Finska viken.

Under resten av månaden dominerade lågtrycksvandringen åt nordost över norra Skandinavien, men

med tillfälliga högtrycksryggar som gav kortvarig kyla. Den 16 januari blev norra Kvarken tillfälligt överbryggad med is, för första gången denna vinter.

Några dagar in i februari inleddes en lite längre period med kyla över landet. Ett högtryck växte till i norr och lågtrycken tog en sydligare bana över södra Skandinavien. Därmed fick vi en snabb istillväxt och den 12 februari blev hela Bottenviken, norra Kvarken och nordligaste Bottenhavet täckt med tunn is. Även längre söderut längs kusterna bildades nyis eller tunn jämn is på många håll ned till norra Östersjön, samt i östra Finska viken och på Rigabukten. Detta skulle visa sig bli den största isutbredningen denna vinter med 101 000 km².

Som så många gånger tidigare denna vinter så drog mildare sydvästvindar in igen, och från den 13 februari pressades isen åter åt nordost i samtliga vattenbassänger. I en stor del av Bottenviken blev det åter isfritt eller öppet vatten.

Mot slutet av februari fick vi åter en kallare väderlek i norr, med lågtrycksvandring över mellersta och södra Skandinavien. Istillväxten tog åter fart och ett istäcke lade sig snabbt ner till norra Bottenhavet, samt utmed kusten på finska sidan och i inre Finska viken.

Istillväxten fortsatte i början av mars och isen i Bottenviken blev i de centrala delarna upp till 60 cm tjock i mitten av månaden. Isen kröp också vidare ner längs svenska Bottenhavskusten och nådde till i höjd med Sundsvall.

Från mitten av mars började lågtryck och fronter att ta en nordligare bana igen och isen till sjöss bröt upp på många håll och pressades åt nordost. I Bottenviken blev isen sammanpackad i den nordöstra halvan, medan det blev mest öppet vatten i den sydvästra halvan. Vid iskanten, både i finska viken och i Bottenviken, bildades stampisvallar. Isen i skärgårdarna längre söderut ruttnade och smälte.

Isavsmältningen fortsatte i början av april, men omkring den 11 skedde en omläggning av vädermönstret och kallare luft började åter strömma ner över Skandinavien. Isen till sjöss i norra Bottenviken drev söderut och bröts isär. I uppkomna råkar bildades då nyis eller tunn jämn is på många håll. Isavsmältningen fortsatte sedan i långsam takt, men i slutet av april fanns fortfarande ett större område med drivis och en del grova flak kvar i centrala Bottenviken.

Efter några mildare dagar i början av maj, blev det åter kallare med nordliga vindar över Bottenviken

och isavsmältningen gick långsamt. Den 16 maj rapporterades nyis på norra Bottenviken. Från mitten av maj inleddes så en varmare period och avsmältningen av den sista isen tog fart. De svenska isrestriktionerna upphörde att gälla den 28 maj och de finska den 29 maj. Därmed avslutades den dagliga iskarteringen med en sista iskarta den 29 maj, cirka 1 vecka senare än normalt.

Maximal isutbredning blev 101 000 km², vilket är att beteckna som en lindrig isvinter. Den kyliga inledningen och avslutningen gav dock en nära normal längd på isvintern.



Vallad is, Bottenviken, februari 2017

Summary of the ice winter season 2016/2017

Mild ice winter but the length of the season near normal

The ice winter 2016-2017 started at the end of November and continued until the end of May, which is almost as long as normal. However the maximum ice extent only reached 101 000 km² at February 12, which is considered to be a mild ice winter. At that time the Bay of Bothnia, the Quark, the northern Sea of Bothnia, and the coasts further south together with eastern part of Gulf of Finland were almost covered with ice. Only a few days later the ice cover decreased.

The weather in October was mild and the cooling of the sea was slow. In November the cooling accelerated and for the entire month the average sea surface temperatures were near normal. The cooling of the sea water also caused the first new ice to form in northern inner sheltered bays at November 7, about 2 weeks earlier than normal. The first ice on upper Ångermanälven was reported in the beginning of December.

December started with cold north to northeasterly winds, and the ice growth continued in the northern archipelagoes of the Bay of Bothnia. Further south new ice formed in the inner archipelagoes down to the northern Sea of Bothnia together with the inner part of the Gulf of Finland.

Dominating cold periods in the middle of the month caused continuing ice growth and the ice in the northern archipelagoes became 30 cm thick. At sea in the northernmost part, close or very close drift ice formed. Further south, especially along the Finnish coast, thin level ice formed southwards to southern Sea of Bothnia.

From December 20 it became milder and windier with partly strong southwesterly winds, and there was no particular ice growth for the rest of the month. The ice in the northern Bay of Bothnia became compressed towards the northeast and a jammed brash ice barrier formed at the ice edge. The ice along the Finnish coast further south stayed concentrated.

In the beginning of January an intense low pressure passed southern Scandinavia and cold air penetrated from the northeast. The new ice formation and ice growth accelerated and soon a belt with thin ice formed along the coasts in the Bay of Bothnia, along the Finnish coast in the Sea of Bothnia and in the Gulf of Finland. However by January 7 the lows started to pass on a more northerly track again

and it became milder and windier. The ice was compressed towards the Finnish side and the ice extent decreased. A jammed brash ice barrier formed at the ice edge in the eastern Gulf of Finland.

During the rest of the month, low pressures over northern Scandinavia dominated the weather, only interrupted by temporary colder weather together with minor high pressure ridges. The Quark was covered with ice for the first time this winter on January 16.

In the beginning of February a colder period started over Sweden. A high pressure formed over the northern parts, with lows taking a track over southern Scandinavia. This started a period of rapid ice growth and on February 12 the entire Bay of Bothnia, the Quark and northern Sea of Bothnia was covered with thin ice. New ice or thin level ice also formed further south along the coasts as far as the northern Baltic Sea, together with the eastern Gulf of Finland and the Gulf of Riga. This became the maximum ice extent this winter with an area of 101 000 km².

As happened many times this winter, milder southwesterly winds penetrated Scandinavia, and from February 13 the ice was compressed towards the northeast in all sea areas. A vast part of the Bay of Bothnia was again ice free or open water.

Towards the end of February it became colder again in the northern parts, with low pressure traffic over central and southern Scandinavia. The ice growth accelerated and an ice cover rapidly formed from the Bay of Bothnia southwards to the northern Sea of Bothnia. A thin ice cover also formed along the Finnish coast in the Sea of Bothnia and in the inner Gulf of Finland.

The ice growth continued in the beginning of March and the ice cover in the central Bay of Bothnia became

up to 60 cm thick by the middle of the month. The drift ice off the Swedish coast in the Sea of Bothnia advanced as far south as Sundsvall's latitude.

From the middle of March low pressures started to take a more northerly track again and the ice at sea broke up in many places and drifted towards the northeast. In the Bay of Bothnia the ice became compressed in the northeastern half, with mostly open water in the southwestern part. At the ice edge, both in the Bay of Bothnia as well as in the Gulf of Finland, a jammed brash ice barrier formed. The ice in the archipelagoes further south became rotten and melted.

The ice melting continued in the beginning of April, but around the 11th there was a change in the weather pattern and colder air started to penetrate Scandinavia southwards. The ice at sea in the northern Bay of Bothnia drifted southwards and broke apart. In leads and in open areas between

floes, new ice or thin level ice formed in many places. The ice melting then continued slowly, but at the end of April there was still a large area with drift ice and some heavier floes in the central Bay of Bothnia.

After a few milder days in the beginning of May, it became colder again with northerly winds over the Bay of Bothnia and the ice melting slowed down. On 16th of May new ice was reported at sea in the northern Bay of Bothnia. From the middle of May a warmer period started and the melting of the remaining ice accelerated. The Swedish restrictions to navigation ended on the 28th of May and the Finnish on the 29th of May. This also ended the daily ice charting with the last ice chart on the 29th of May, about 1 week later than normal.

The maximum ice extent this winter reached 101 000 km² which can be described as a mild ice winter. However, cold periods in the beginning and end of the winter made the ice season almost as long as normal.



Ihopskjuten is i Bottenviken, februari 2017.

Satellitbilder

Satellite images

SAR-data har under säsongen varit den huvudsakliga satellitdatakällan för Istjänsten på SMHI. Som komplement till SAR-data användes med fördel också data från optiska bildinstrument.

This season, the main source of satellite imagery for the Swedish Ice Service at SMHI has come from SAR-data. As a complement to the SAR-data optical data was also used.

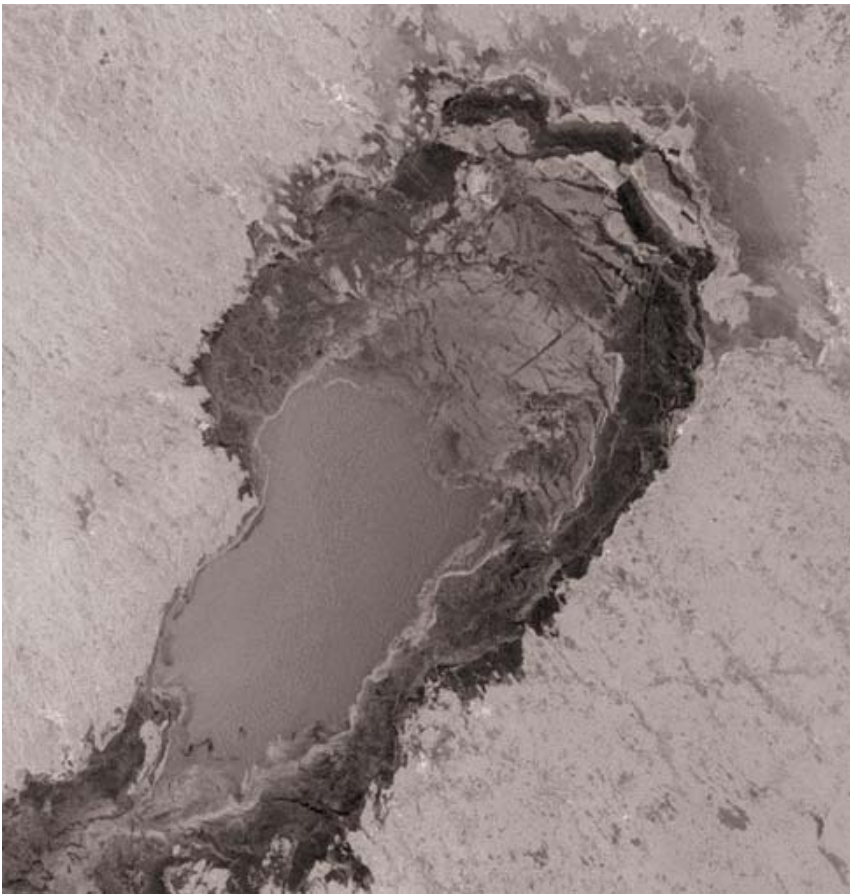
Bilder från SAR: SAR-instrumentet (Synthetic Aperture Radar) använder radarstrålning för att läsa av underlagets skrovlighet. Svag returstrålning (mörk bild) betyder att underlaget är förhållandevis jämnt, medan kraftig returstrålning (ljus bild) indikerar ett skrovt underlag så som isvallar eller liknande.

SAR images: The SAR (Synthetic Aperture Radar) instrument uses radar beams to gauge the topography of the underlying surface. Flat surfaces come up dark while rugged surfaces, such as ridges, give a brighter color.

Optiska bilder: Optiska bilder ger fin urskiljning av is från öppet vatten, men ger ingen information om strukturen på isen. Med hjälp av IR-banden går det i viss mån även att skilja tunn is från tjockare is. Optiska bilder är dock endast användbara vid klart väder eller då endast tunna moln förekommer. De visuella banden på bildinstrumentet är endast användbara vid dagsljus (alternativt starkt månljus för DNB) vilket begränsar användandet vintertid här i Skandinavien.

Optical images: Ice topography cannot be analysed from images computed from optical instrument, but separation of ice from open water is good. Thin ice

is also separated from thicker ice with the IR bands. Optical images are however only useful when the sky is clear or when only thin clouds occur. The visual bands on the instrument can only be used in daylight (or strong moonlight for DNB) which is sparse in Scandinavia during the winter.



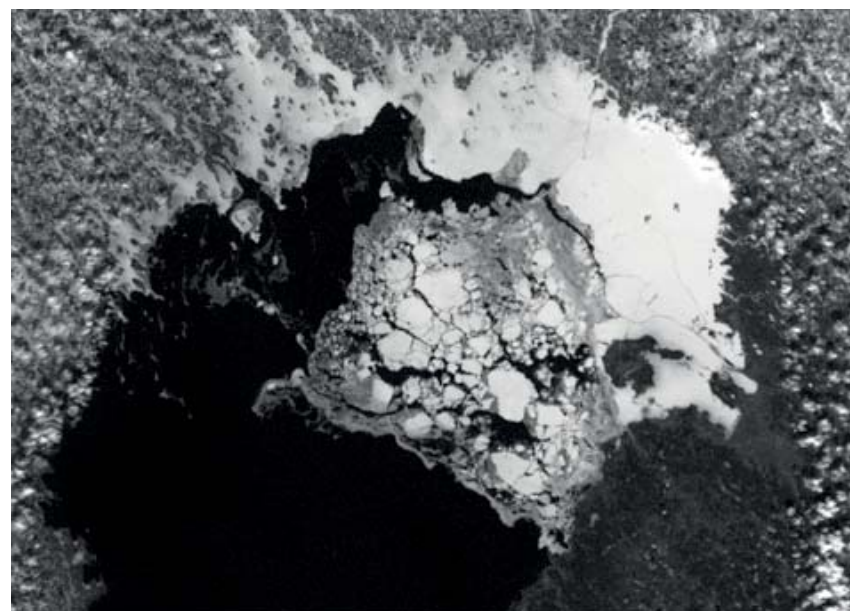
SAR Radarsat-2 över Bottenviken, 10 februari 2017 UTC 1555.

Instrument	Type/Band	Satellites	Resolution
SAR- Synthetic Aperture Radar	C-band	Sentinel 1A, Sentinel 1B, Radarsat-2	100m
MODIS - Moderate-resolution Imaging Spectroradiometer	Visual, Near Infrared, Infrared	EOS Terra, EOS Aqua	250m/1000m (nadir)
AVHRR - Advanced Very High Resolution Radiometer	Visual, Infrared (Near Infrared – only Metop)	Metop-A, Metop-B, NOAA19, NOAA18, NOAA15	1100m (nadir)
VIIRS - Visible Infrared Imaging Radiometer Suite	Visual, Day/Night Band, Near Infrared, Infrared	Suomi NPP	370m/740m

VIIRS Visual 0.6 μ m, 3 mars 2014 UTC 1124

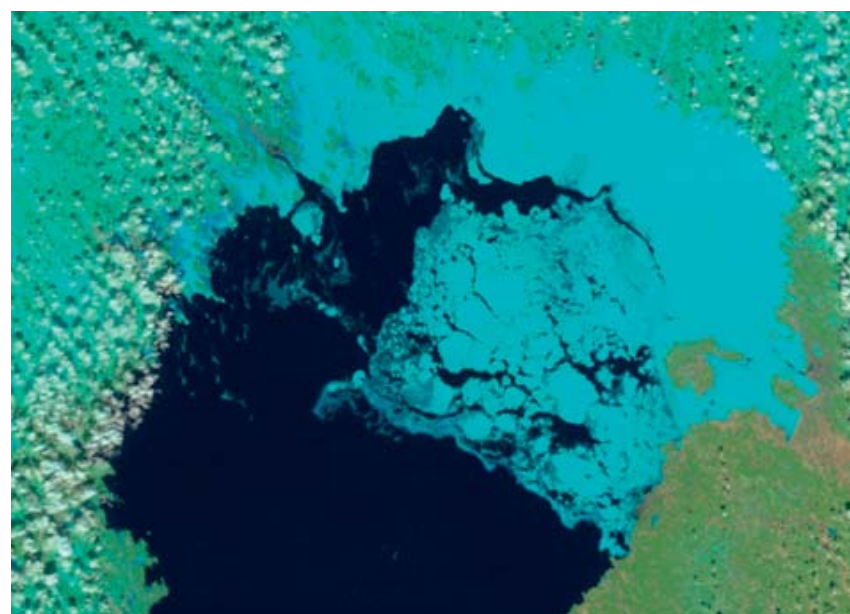
Instrumenten VIIRS och MODIS med högre upplösning, 370m/250m, ger betydligt skarpare IR- och visuella bilder än AVHRR med upplösning 1100m.

Instruments VIIRS and MODIS with higher resolution, 370m/250m, generates considerably sharper images compared to AVHRR with 1100m resolution.

**VIIRS VIS/NIR/IR, 3 mars 2014 UTC 1124**

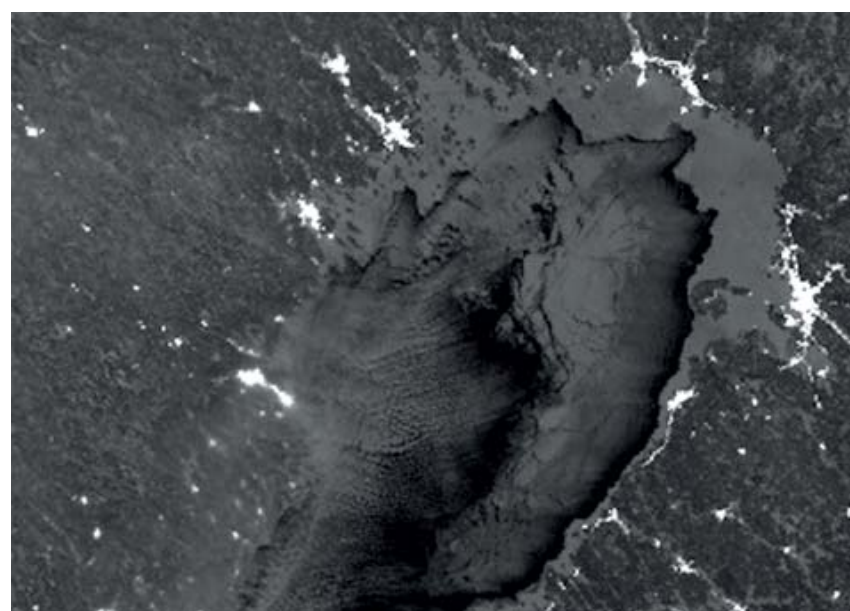
Med fler kanaler i VIIRS och MODIS går det att skapa användbara RGB-bilder. Exempelvis Day Natural Color, vilken bl.a. ger väsentligt större möjligheter att separera moln från underliggande is.

More channels in VIIRS and MODIS allow useful RGB images, such as Day Natural Color. It is, among others, used for separating clouds from underlying ice.

**VIIRS Day/Night Band, 18 jan 2014 UTC 0136**

VIIRS Day/Night Band är en extra känslig visuell kanal, helt unik då den kan användas mitt i natten vid klart väder och starkt månsken (fullmåne).

VIIRS Day/Night Band is an extra sensitive visual band unique for its use in the middle of the night, nights with clear sky and strong moonlight.



Beskrivning av isutvecklingen och verksamheten med kartor

Description of the ice development and activities with charts

ICE TYPE		CONCENTRATION
	New ice Nyis	7/10–10/10
	Nilas, grey ice Tunn jämn is	9/10–10/10
	Fast ice Fastis	10/10
	Rotten fast ice Rutten fastis	10/10
	Open water Öppet vatten	<1/10
	Very open ice Mycket spridd drivis	1/10–3/10
	Open ice Spridd drivis	4/10–6/10
	Close ice Tät drivis	7/10–8/10
	Very close ice Mycket tät drivis	9/10–9+/10
	Consolidated or compact floating ice Sammanfrusen eller kompakt drivis	10/10

SYMBOLS



Rafted ice
Hopskjuten is



Floebit/Floeberg
Isbumling



Fracture zone
Område med sprickor



Major ice fracture
Större spricka



Ridges, hummocked ice
vallar, upptornad is



Strips and patches
Drivisbälten



Brash ice barrier
Stampvall



Estimated ice edge
Uppskattad isgräns



Water temperatures, isotherm °C
Vattentemperatur, isotherm °C



Warm maximum
Varmt maximum



Cold minimum
Kallt maximum

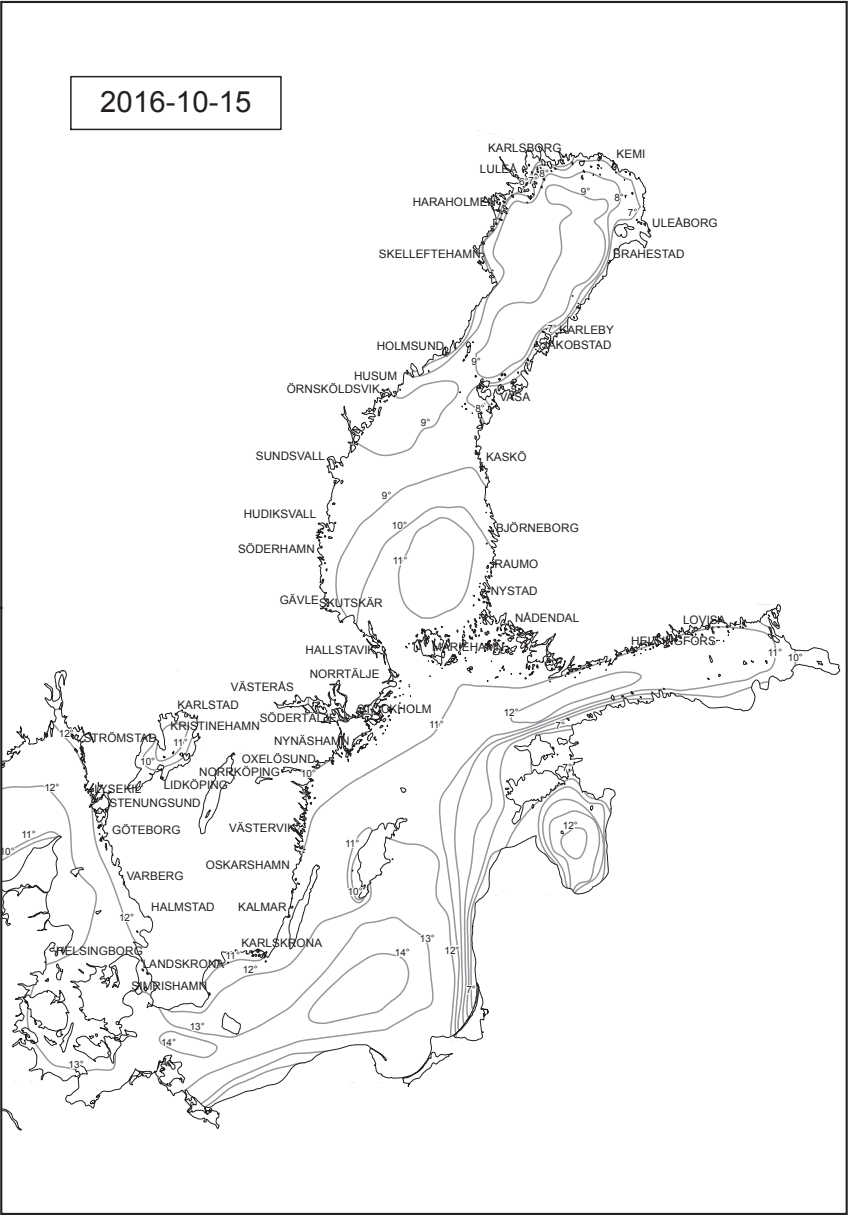
Oktober 2016

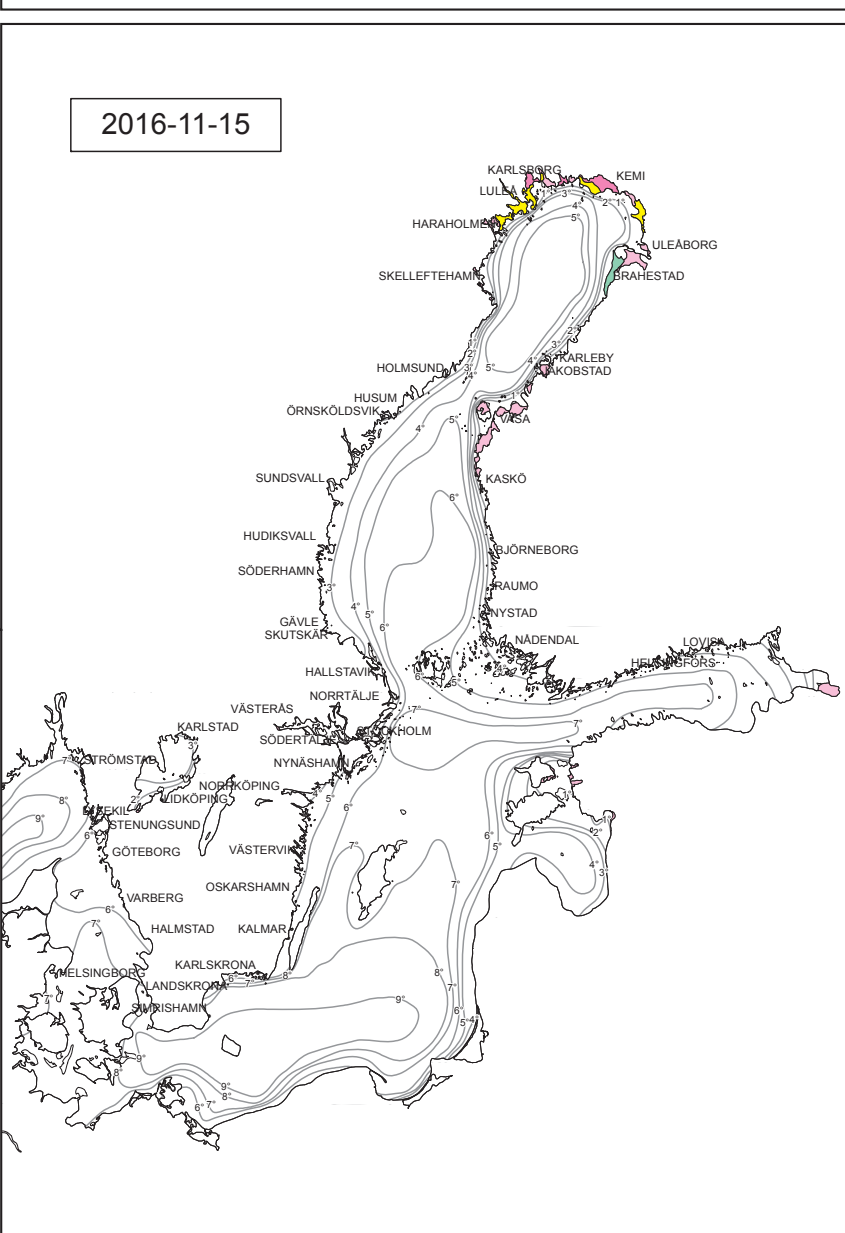


Även om mild luft dominerar under större delen av oktober, så pågår ändå en långsam avkylning av ytvattentemperaturen. I början av månaden så är det i allmänhet omkring 10-11 grader i Bottenviken, 12-13 i Bottenhavet, 14-16 i Östersjön och cirka 15 grader i Västerhavet.

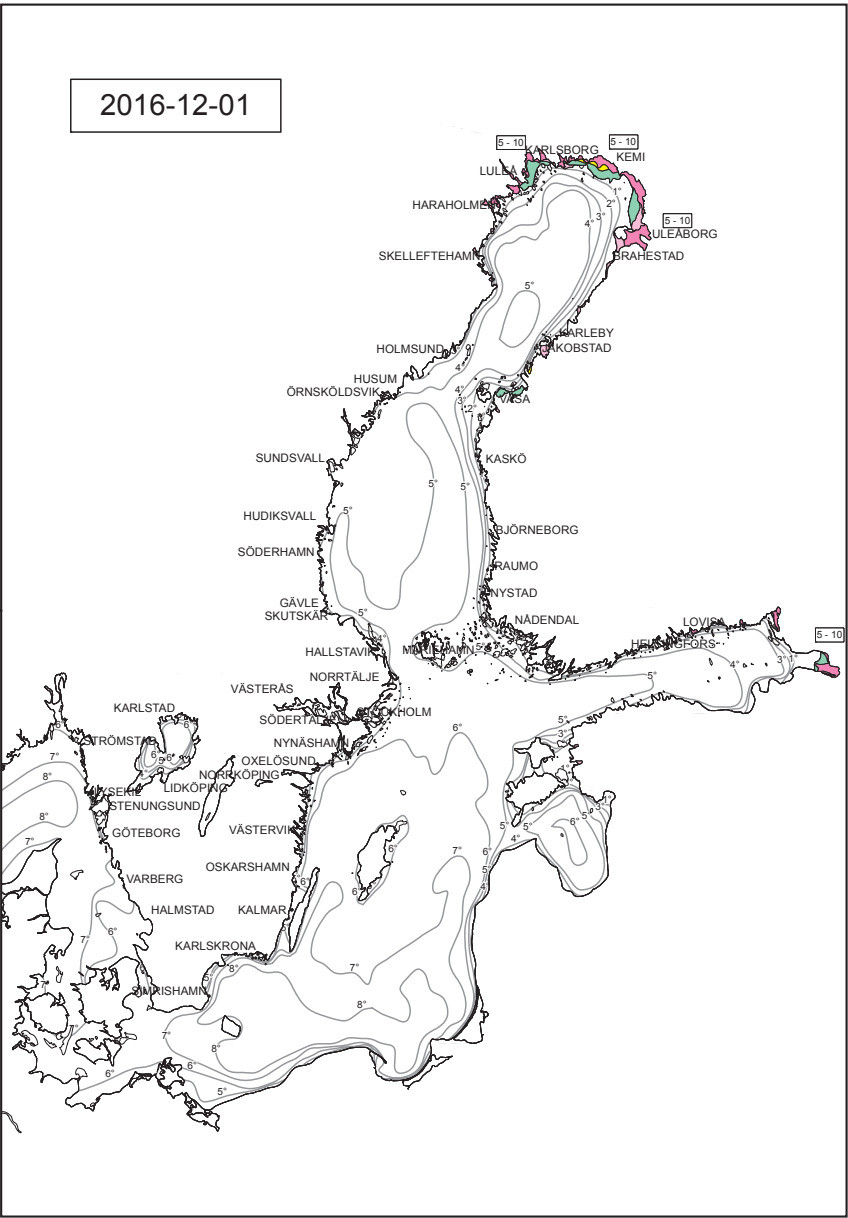
Under månadens lopp sjunker temperaturen i allmänhet med 2-3 grader i de stora havsbassängerna, men vid framför allt Bottenvikskusten och den baltiska kusten så kyls ytvattnet av snabbare under inflytandet av högtryck och vindar ut från kusten. Det typiska höstmönstret med flera grader kallare vatten invid kusten, jämfört med de mer centrala delarna av havsbassängen, uppstår därmed. Vid månadens slut är det endast cirka 3-4 grader vid norra Bottenvikskusten, medan de centrala delarna av Bottenviken har cirka 8 grader.

Inga rekord noteras under oktober, men som helhet ligger månadsmedelvärdet för ytvattentemperaturen något över den normala.





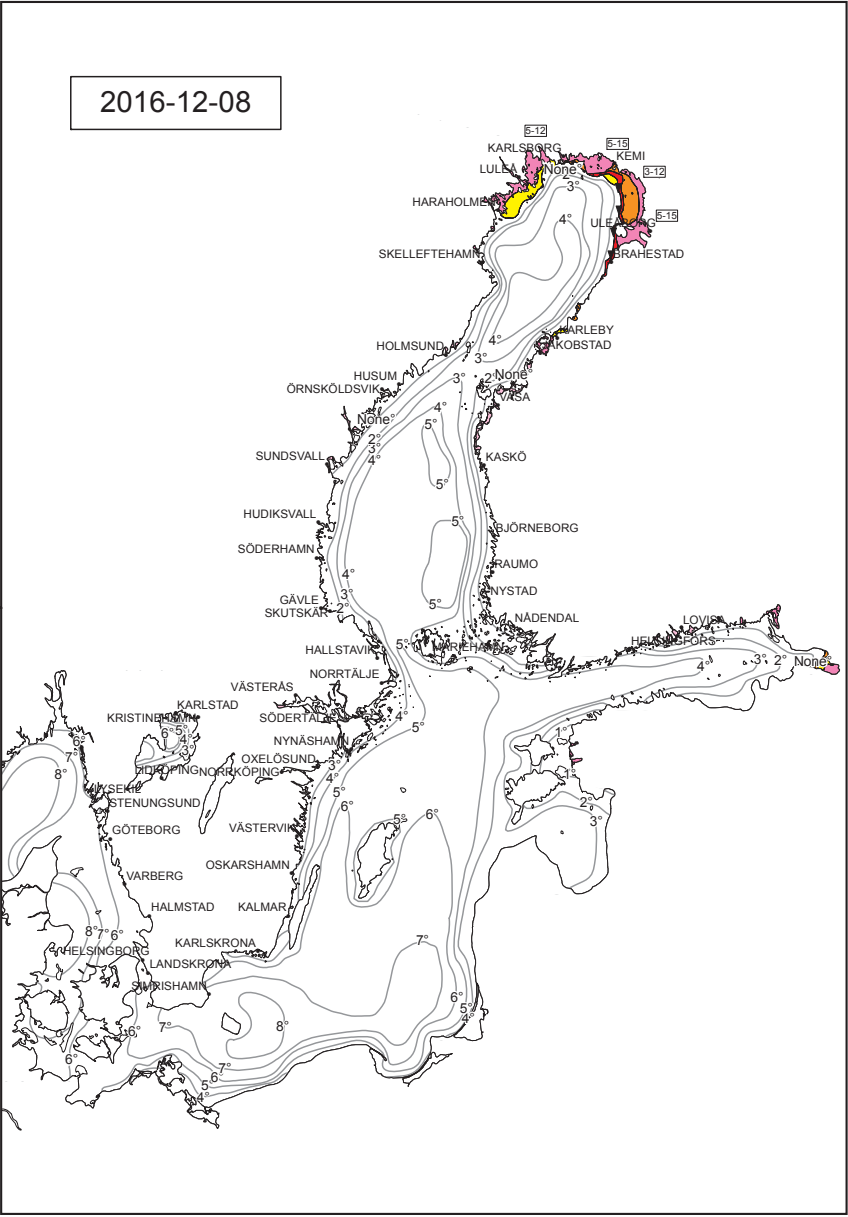
December 2016



1-3 Kallare luft utbreder sig i början av månaden söderut över landet och tillfrysningen tar fart i norra Bottenviken och längs finska kusten i södra Bottenviken. Även i Ångermanälven rapporteras den första nyisen.

4-5 Ett frontsystem passerar snabbt österut över norra Skandinavien och följs av en ny portion med kalluft.

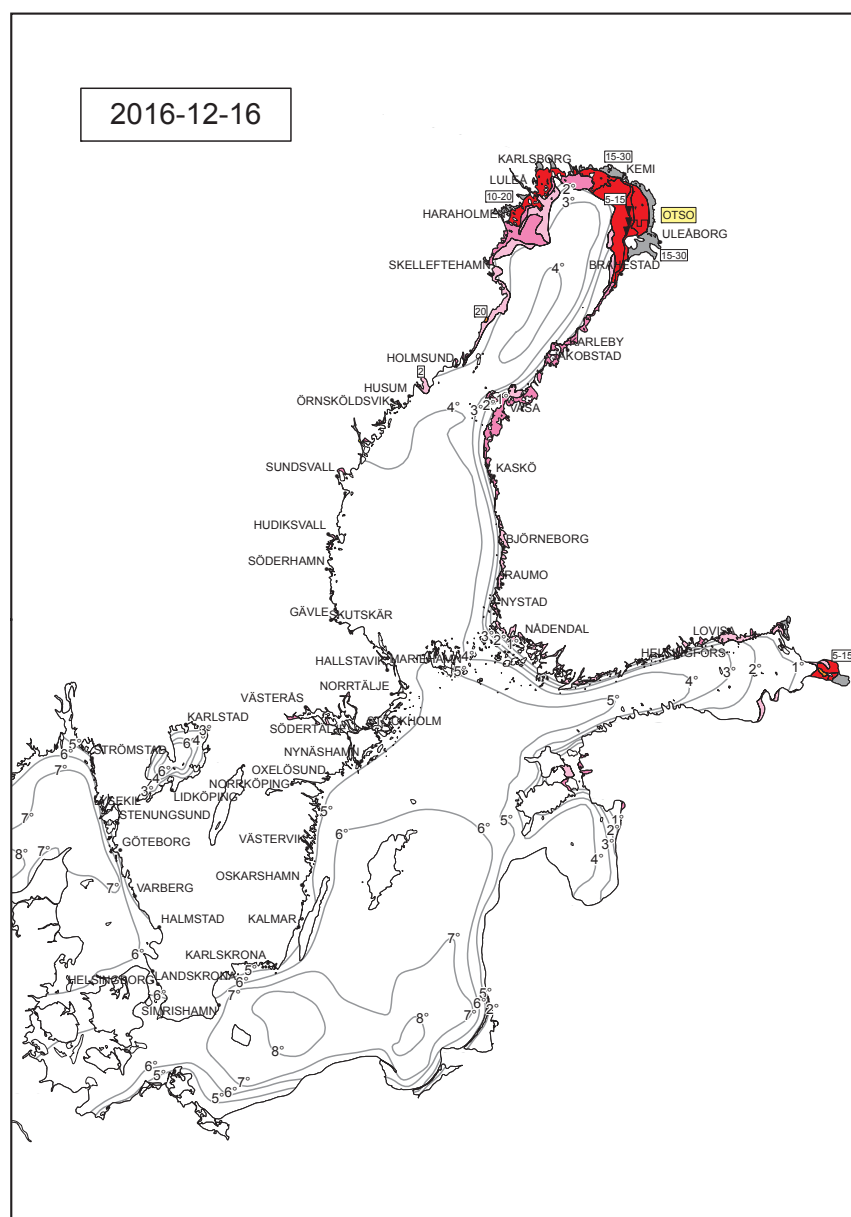
6-7 Ytterligare ett frontsystem passerar i norr och ger blåsigtt väder. Isen i NE Bottenviken packas ihop och en stampisvall bildas längs iskanten från Brahestad mot Kemi 1.



8-10 Nästa frontsystem passerar och följs av kallare nordvästliga vindar över norra halvan av landet.

11-12 Ett högtryck förstärks och drar sig söderut. Istillväxten tar fart och i norra Bottenvikens skärgårdar bildas upp till 30 cm tjock fastis. Längre söderut växer isen till utmed finska kusten ned till södra Bottenhavet.

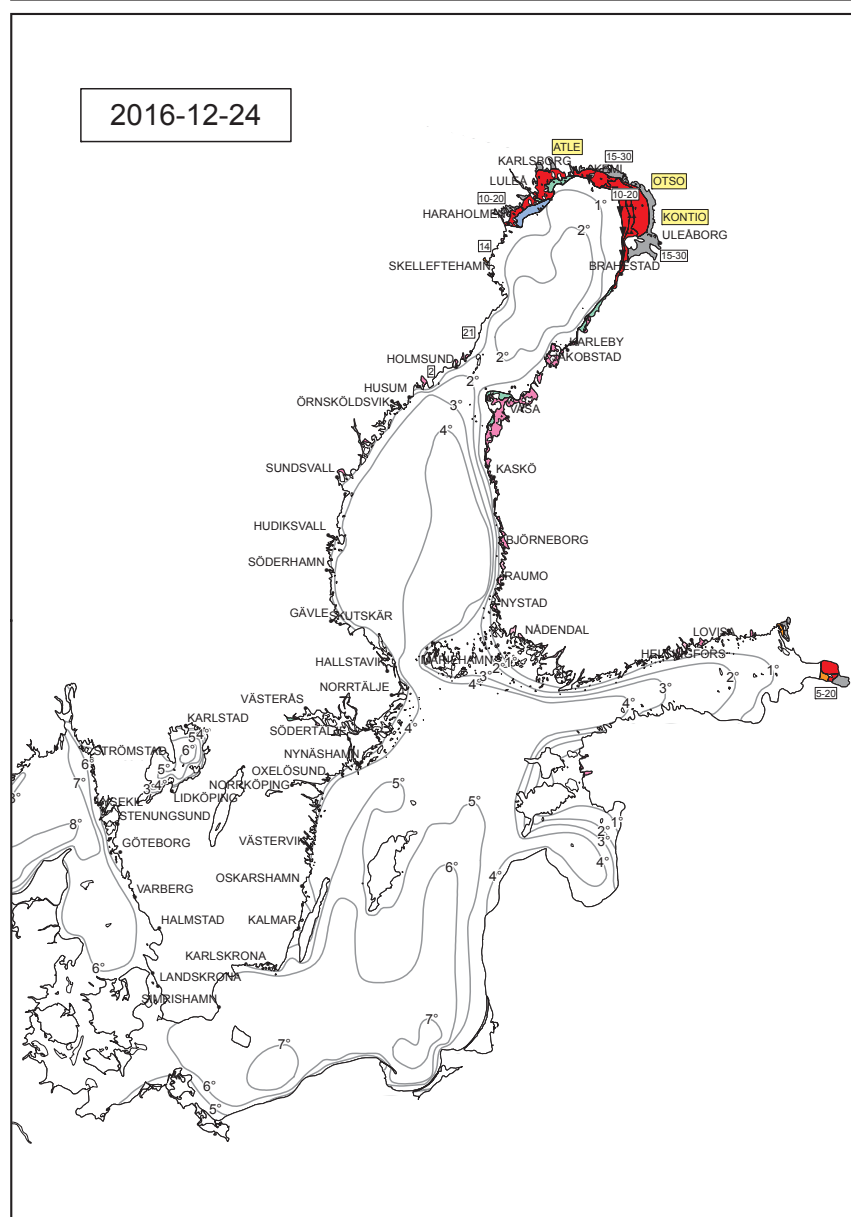
13-15 På Luciadagen passerar ett frontsystem med snöfall åt sydost över landet och följs av en ny högtrycksrygg. Tunn is börjar växa till utmed svenska Bottenvikskusten och isen i de norra skärgårdarna tjocknar. Även i de inre skärgårdarna längre söderut börjar alltmer nys att bildas.



16-18 Fronter rör sig in över norra Skandinavien västerifrån och det blir långsamt mildare igen. Den tunna isen som bildats utmed kusterna ned till Bottenhavet, bryts delvis upp.

19-23 Flera fronter passerar österut och det blir en blåsig period med ganska milda sydvästvindar. Isen i Bottenviken pressas åt nordost och nya stampisvallar bildas mot iskanten från norr Malören till Brahestad. Ingen större istillväxt utmed svenska kusten.

Isbrytaren ATLE påbörjar sin verksamhet och assisterar fartyg till de svenska Bottenvikshamnarna.

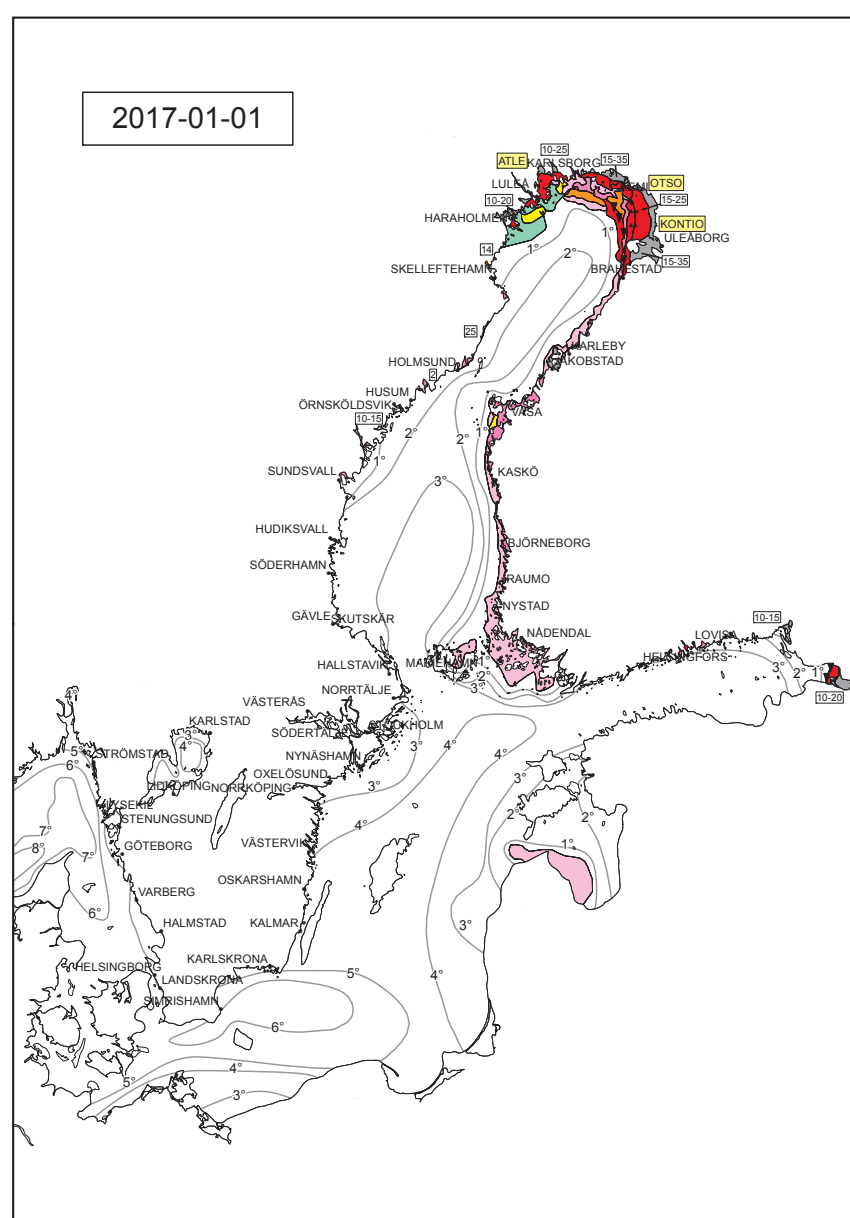


24-26 Ett par djupa lågtryck passerar under julhelgen österut över landet och det blir överlag blåsigt, men även tidvis lugnare perioder med lite kyla i norr.

27 Ett intensivt lågtryck drar bort från södra Sverige och kall luft strömmar tillfälligt ner över landet med nordvästliga vindar. Nyis och issörja bildas i norra Bottenviken och driver ut till sjöss.

28-31 Lågtryck etableras åter på en nordlig bana och medför milt och blåsigt väder över landet. Isen packas åter ihop åt nordost i norra Bottenviken och ingen större istillväxt förekommer i övrigt. I slutet på månaden är fastisen 15-35 cm tjock i norra Bottenviken. Även i innersta Finska viken finns nu 5-20 cm tjock is.

Januari 2017

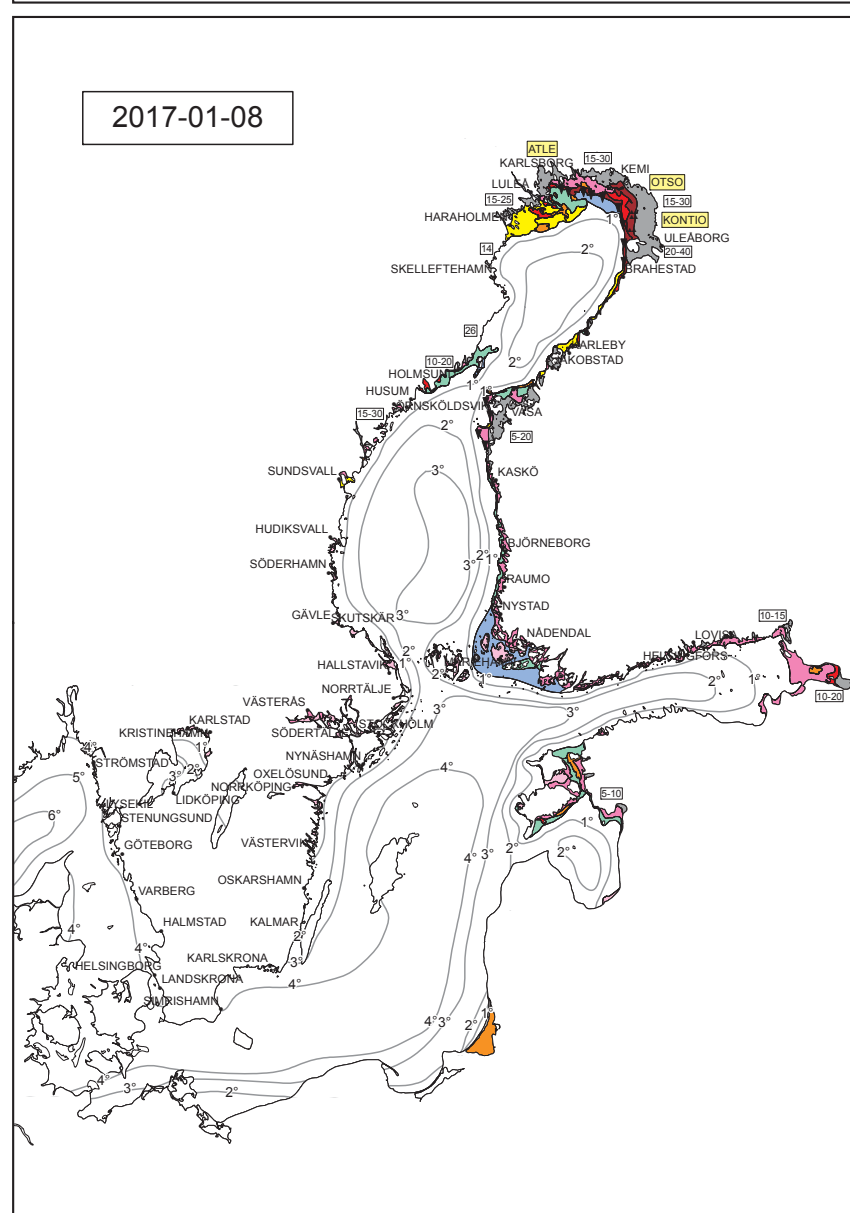


1-2 Ett lågtryck drar bort österut och kallare luft utbreder sig ner över landet.

3-4 Ett intensivt lågtryck rör sig snabbt åt sydost över södra Skandinavien och ger mycket blåsigt med hårda nordostvindar. Kall luft strömmar in över hela Skandinavien och nyisbildningen tar fart, framförallt utmed finska kusten.

5-6 Nordostvinden avtar och ett högtryck växer till över Sverige. Kylan ger en snabb nyisbildning och istillväxt och den 6 har nyis eller tunn jämn is bildats runt kusterna i Bottenviken och längs hela finska kusten, samt inre Finska viken och i delar av Rigabukten. Även på Mälaren och Vänern har nyis börjat bildas.

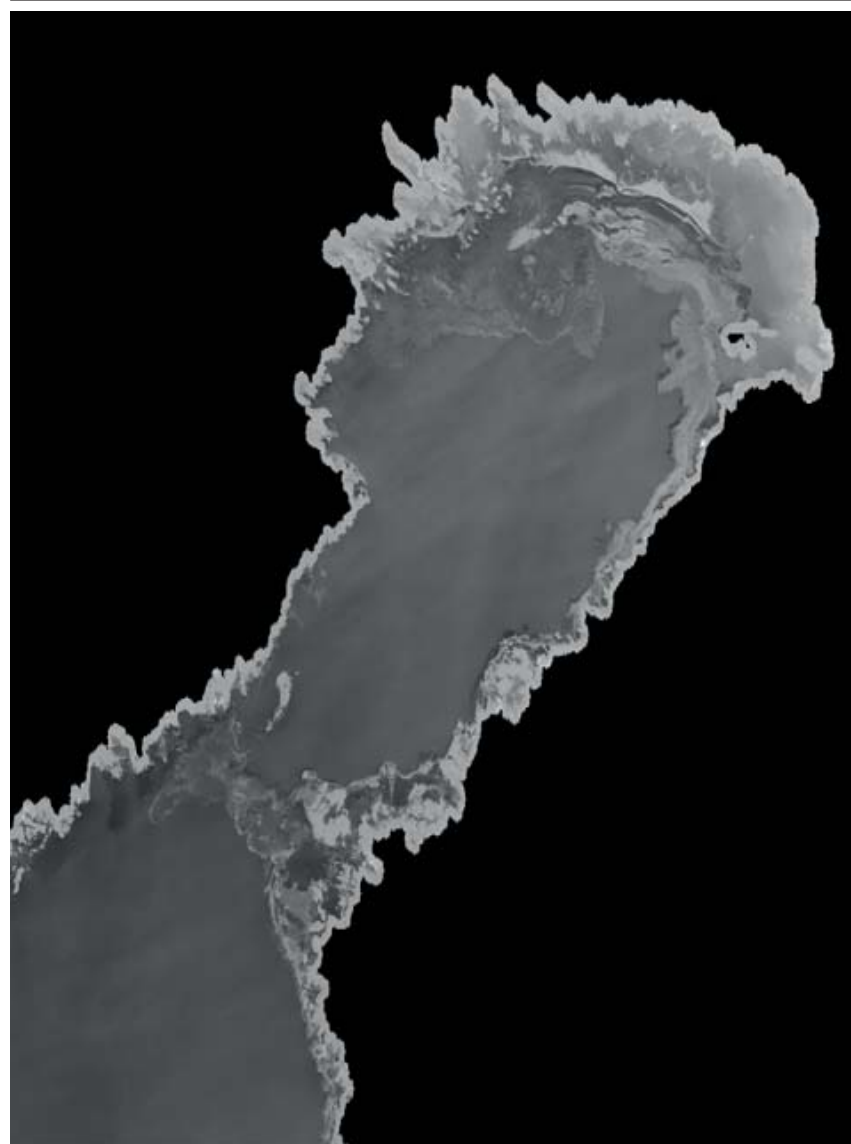
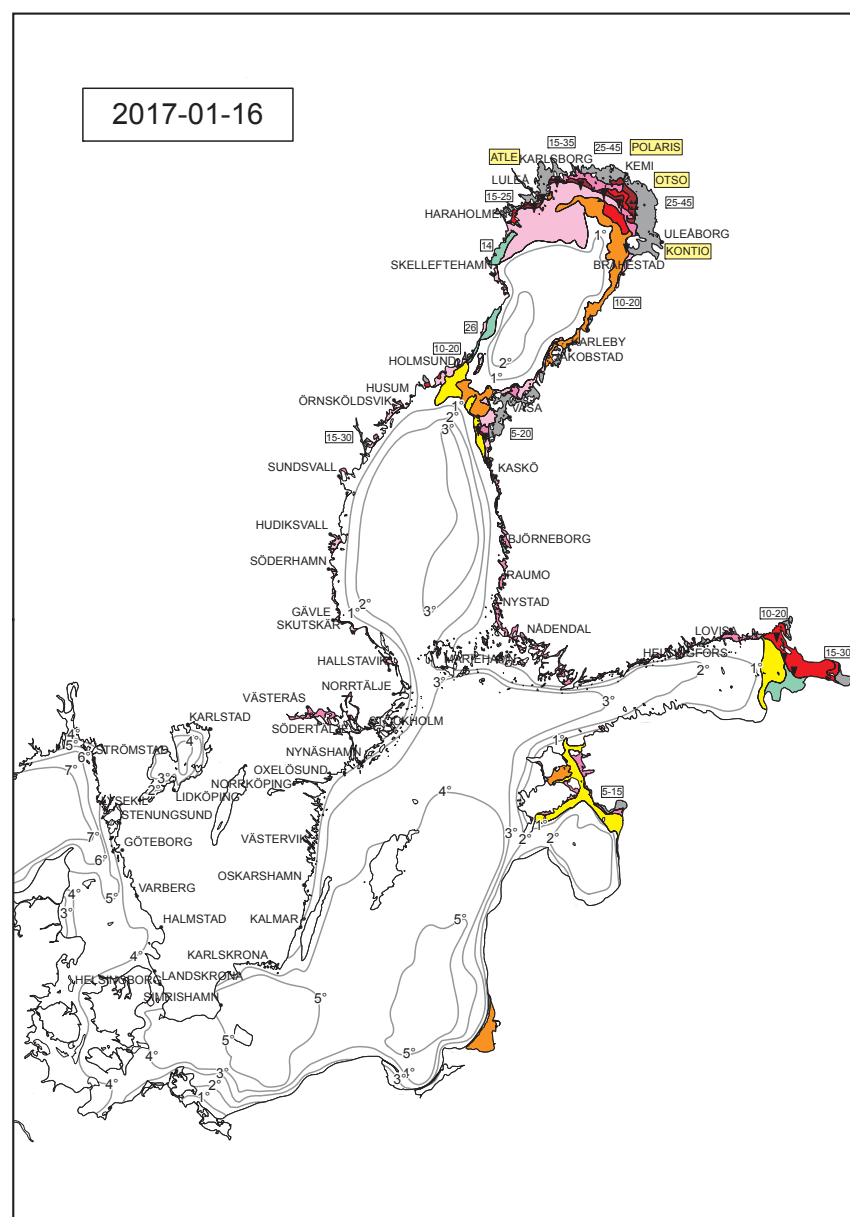
7 Nya fronter rör sig in över Skandinavien och ger ökande sydvästvind och mildare. Den tunna isen bryts upp på många håll och packas åter mot den finska sidan i Bottenviken.



8-10 Lågtryck passerar åt nordost över nordligaste Skandinavien och det blir tidvis blåsigt med milda sydväst- till västvindar. Isen blir väl samlad mot den finska kusten och en stampisvall bildas i inre Finska viken.

11-13 Ett omfattande lågtryck rör sig in över mellersta Skandinavien och det blir fortsatt blåsigt. Isen i norra Bottenviken packas samman ytterligare.

14-15 Lågtrycket drar sakta österut och utfylls. Kallare luft breder ut sig med nordvästliga vindar och nyisbildningen tar åter fart i nordvästra Bottenviken. Även skärgårdsisen längre söderut, samt isen på Mälaren, blir långsamt tjockare.



16-17 En högtrycksrygg ger tillfälligt lugnare väder och kallare i norr. Nyis lägger sig åter utmed kusterna i Bottenviken samt till sjöss längst i norr. Norra kvarken blir för första gången denna vinter överbryggad med nyis eller tunn jämn is.

Isbrytaren ALE sätts in i trafik för att assistera fartyg till hamnarna i norra Kvarken.

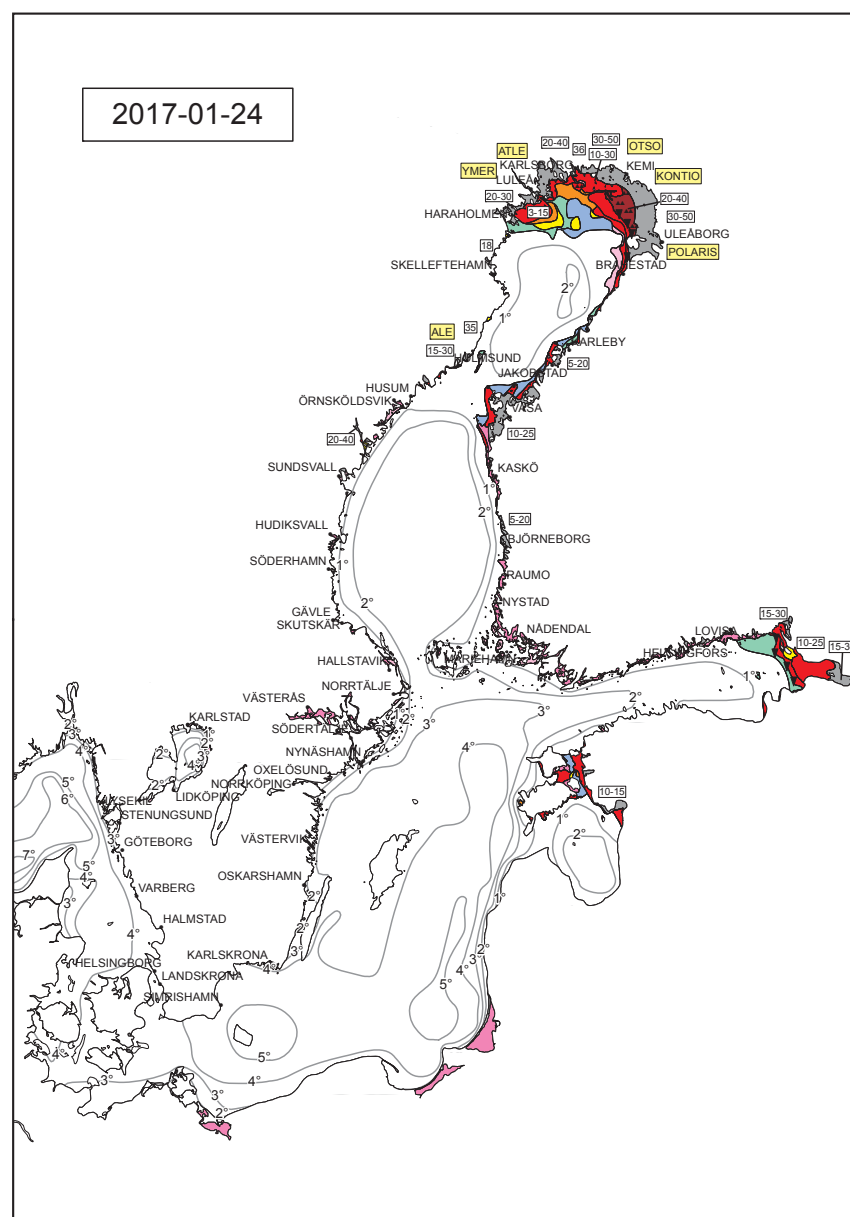
18-22 Lågtryckstrafik över nordligaste Skandinavien och fronter passerar och medför milt och blåsigtt väder i en stor del av landet. Den tunna isen till sjöss bryter åter upp och isen blir väl samlad i mot framförallt de finska kusterna. I nordvästra Bottenviken tunn drivis till sjöss.

Isbrytaren YMER sätts in i trafik för att assistera till hamnarna i Bottenviken.

23 Ett lågtryck passerar österut över Bottenviken och följs av kallare luft norrifrån.

Radarsat-2, 16 januari 0454 UTC.

Morgonbild som visar isläget när Norra Kvarken blir överbryggad med is för första gången denna vinter. Några dagar senare är isen borta.

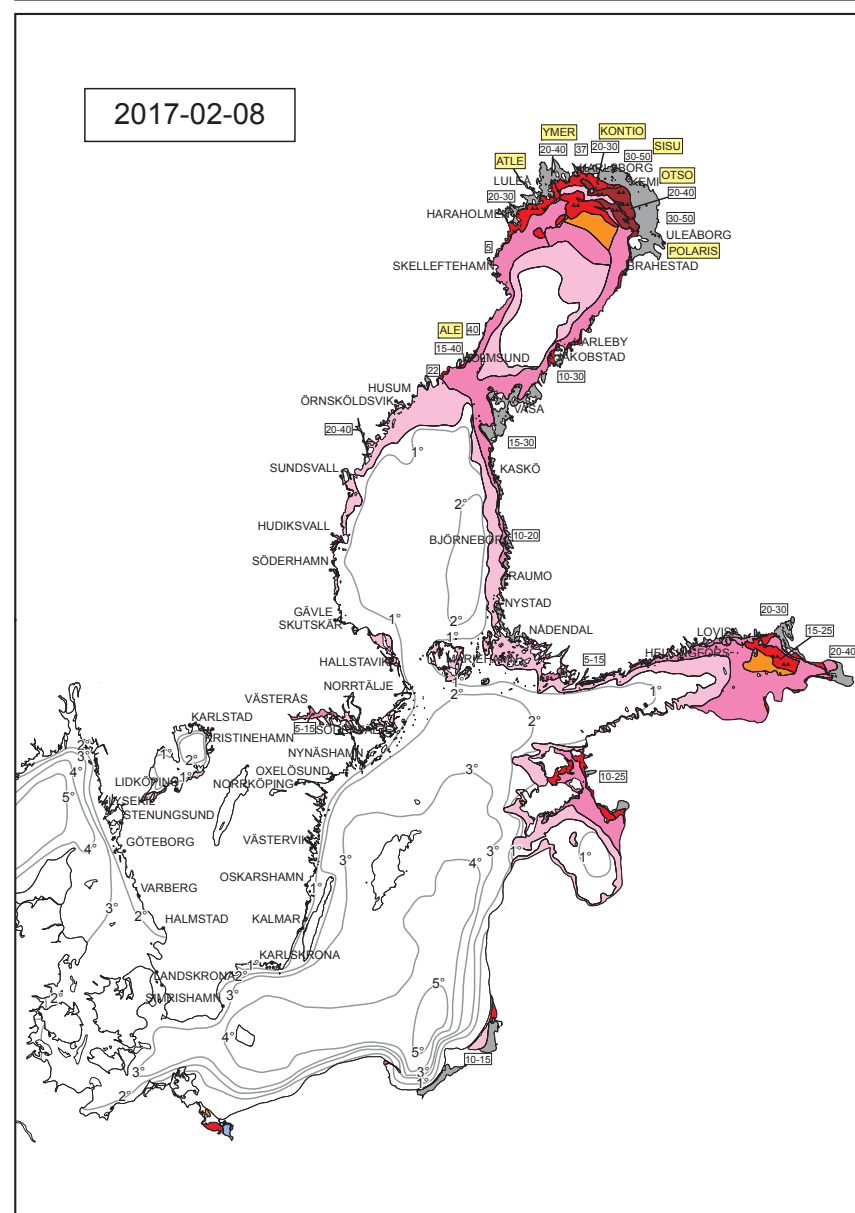
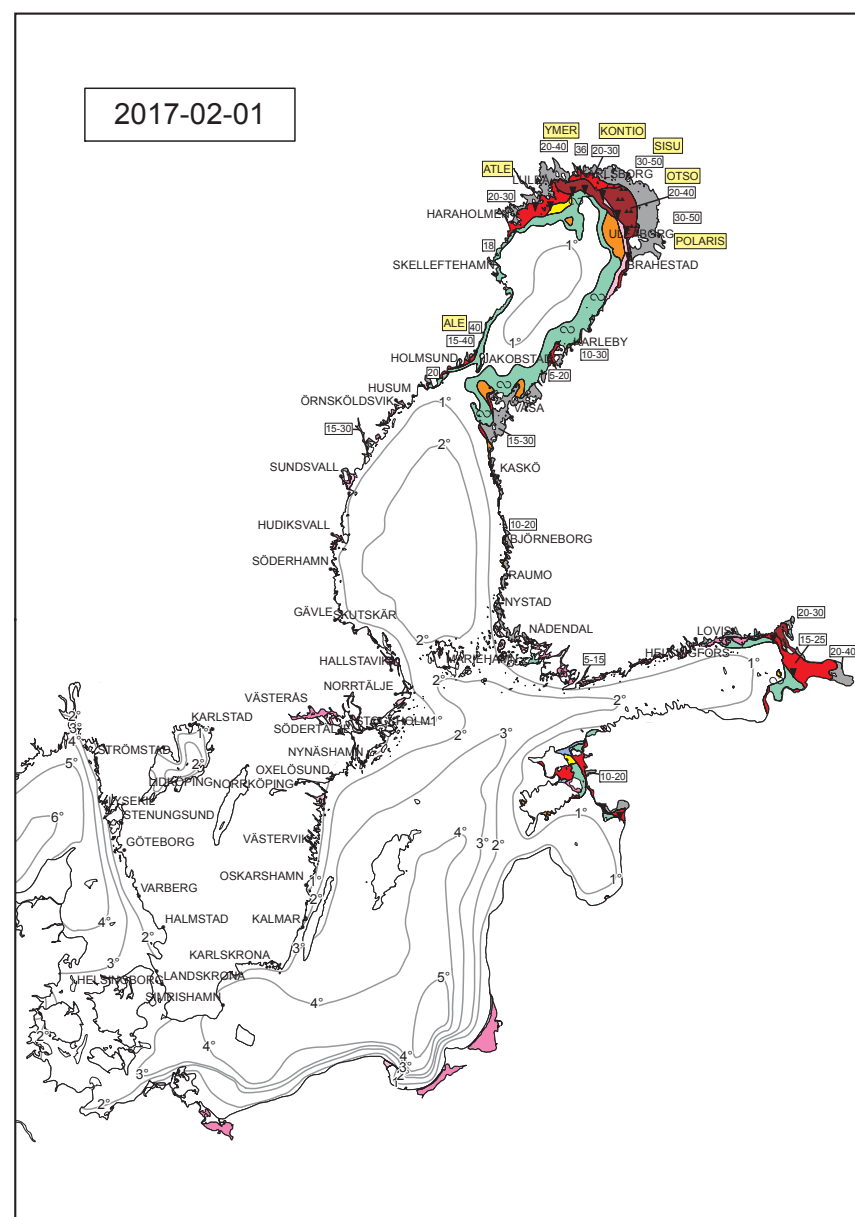


24-25 En högtrycksrygg passerar österut och ger tillfälligt kallare väder. Isen till sjöss i norra Bottenviken växer till och blir 10-30 cm tjock. Även i inre Finska viken lägger sig nyis. I övrigt till sjöss mestadels isfritt.

26-30 En ny mild och blåsig period med flera fronter som passerar åt nordost över landet. Bara långsam istillväxt av skärgårdsisarna i norr och isen till sjöss i norra Bottenviken packas åter åt nordost. Vid iskanten en stampisvall.

31 Vädret lugnar ner sig och en högtrycksrygg växer till över mellersta Skandinavien.

Februari 2017



1-3 Fronter rör sig åt nordost över Skandinavien och ger ganska milt väder. Lite kallare luft börjar dock komma in österifrån och issörja och tunn spridd drivis börjar bildas längs finska Bottenvikskusten.

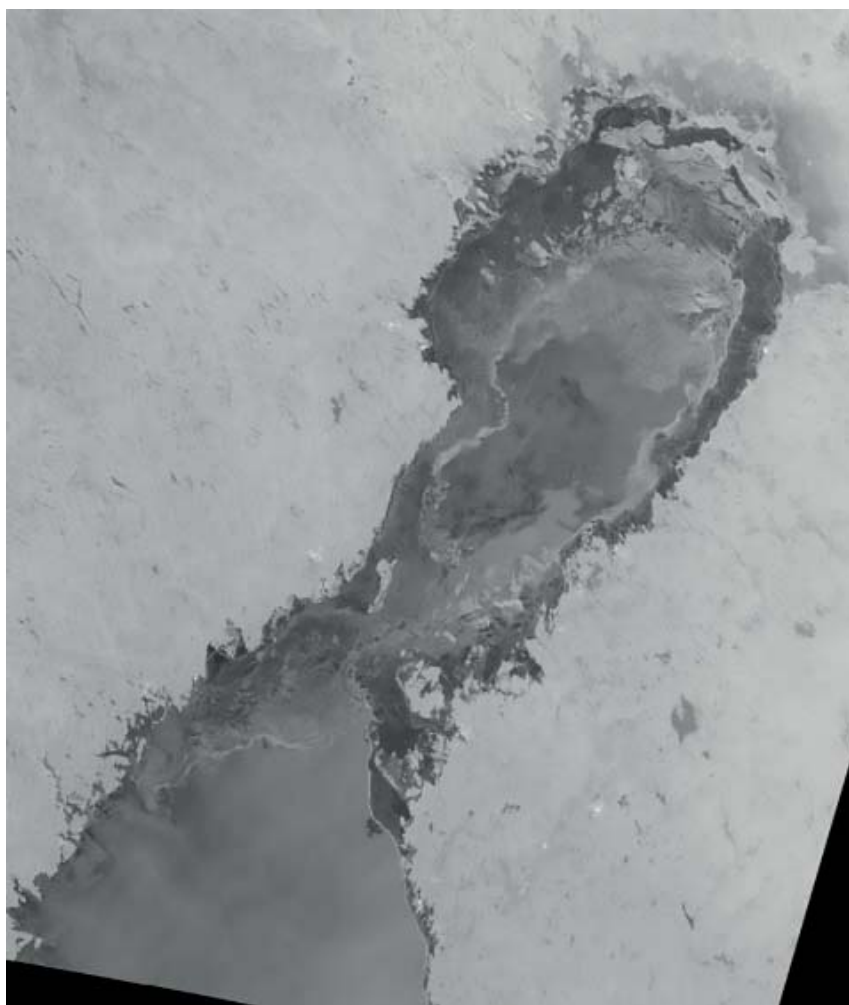
4-7 Ett högtryck växer till över norra Skandinavien och en kallare period inleds med kalla ostliga eller nordostliga vindar över en stor del av landet. Istillväxten tilltar och nyis och tunn jämn is växer ut till sjöss i norra och östra Bottenviken. Även Norra Kvarken överbryggas med tunn is igen. Längre söderut istillväxt i de inre skärgårdarna.

8-11 Högtrycket ligger kvar i norr, medan fronter med tidvis snöfall berör södra Skandinavien. Kalluften fortsätter att strömma in österifrån och isläggningen fortsätter i Bottenviken och längs kusterna i Bottenhavet, samt inre skärgårdar längre söderut.

12 Mildare luft börjar komma in längst i norr, men den 12 blir hela Bottenviken helt täckt med is för första gången denna vinter. I de centrala norra delarna 10-20 cm tjock is, men i övrigt mest som nyis eller tunn jämn is. Även i norra Bottenhavet samt på östra Finska viken samt i en stor del av Rigabukten lägger sig tunn jämn is. I Mälaren växer isen till och blir 5-15 cm tjock.

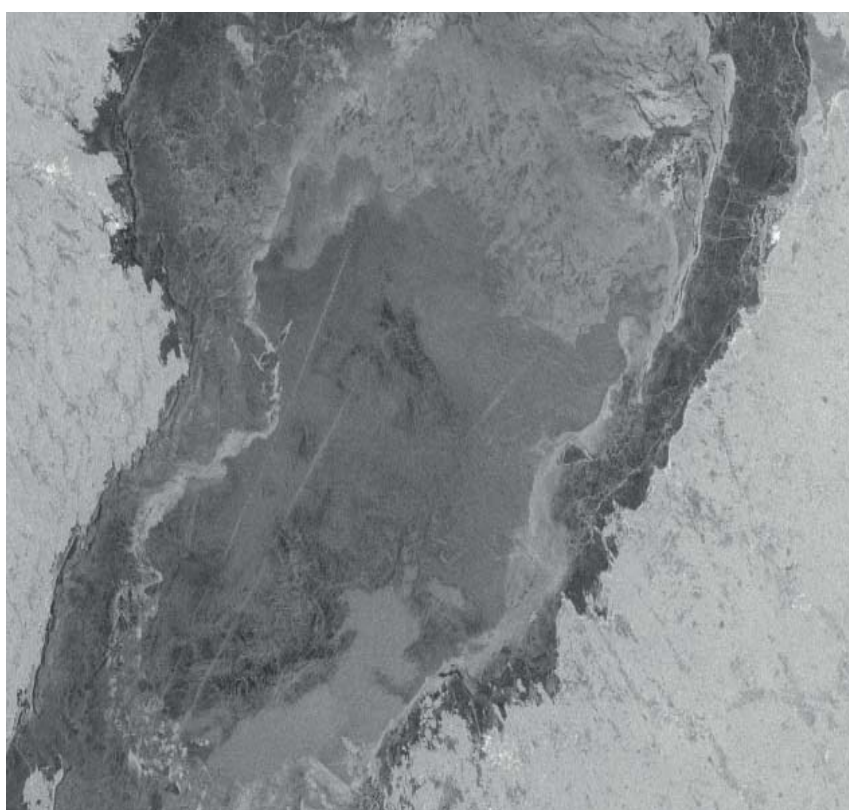
Detta visar sig att bli den största isutbredningen denna vinter med 101 000 km². Isbrytaren FREJ sätts i trafik för att assistera på den finska sidan i norra Bottenviken.

13-15 Fronter rör sig in över norra Skandinavien och det blir blåsig och mildare med tidvis kraftiga västliga eller nordvästliga vindar. Högtrycket förskjuts samtidigt åt sydväst. Istäcket till sjöss rivs åter upp och packas mot den finska kusten och åt nordost i norra Bottenviken. I norra Kvarken blir en del spridd drivis kvar.



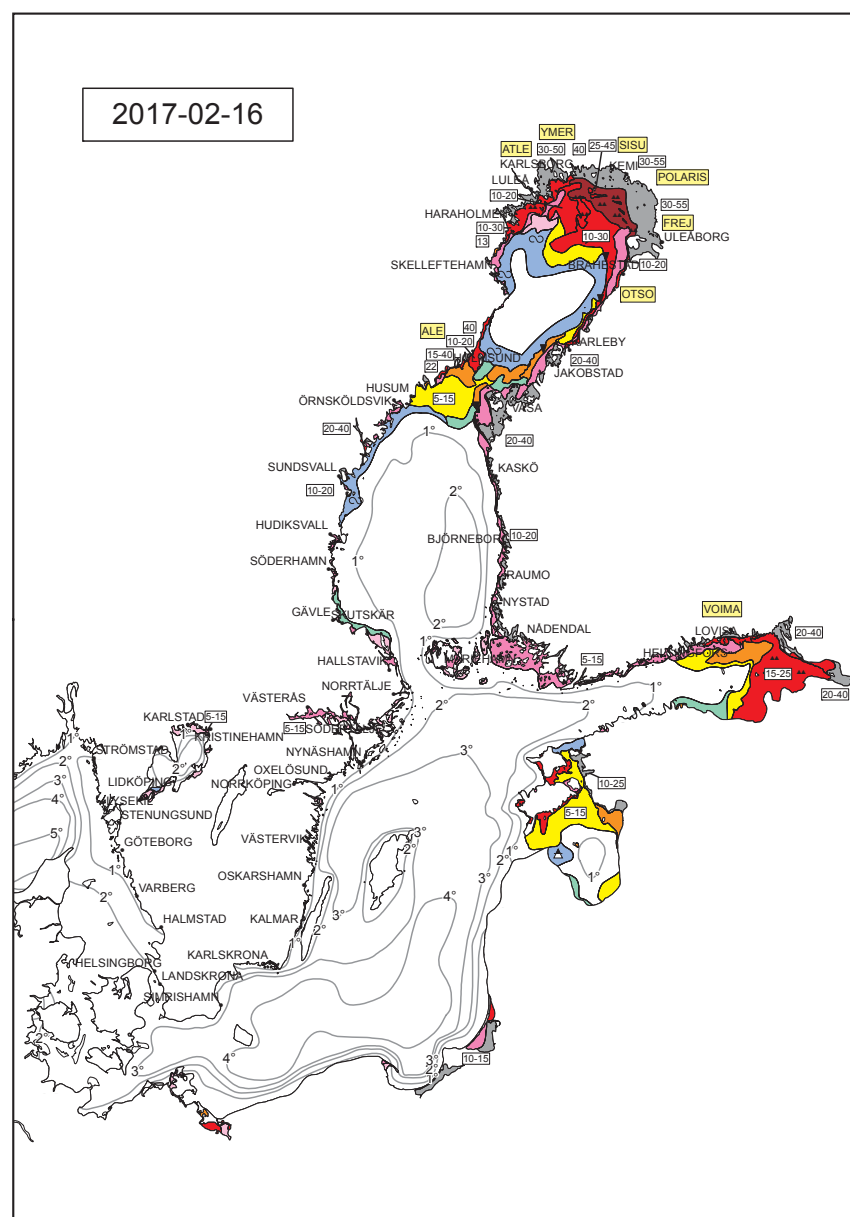
Radarsat-2, 12 februari 0506 UTC

Morgonbild den 12 februari som visar isutbredningen i Bottniska viken på dagen för den maximala isutbredningen denna vinter. Stor andel nyis/jämn is.



Detalj från Radarsat-2, 12 februari 0506 UTC

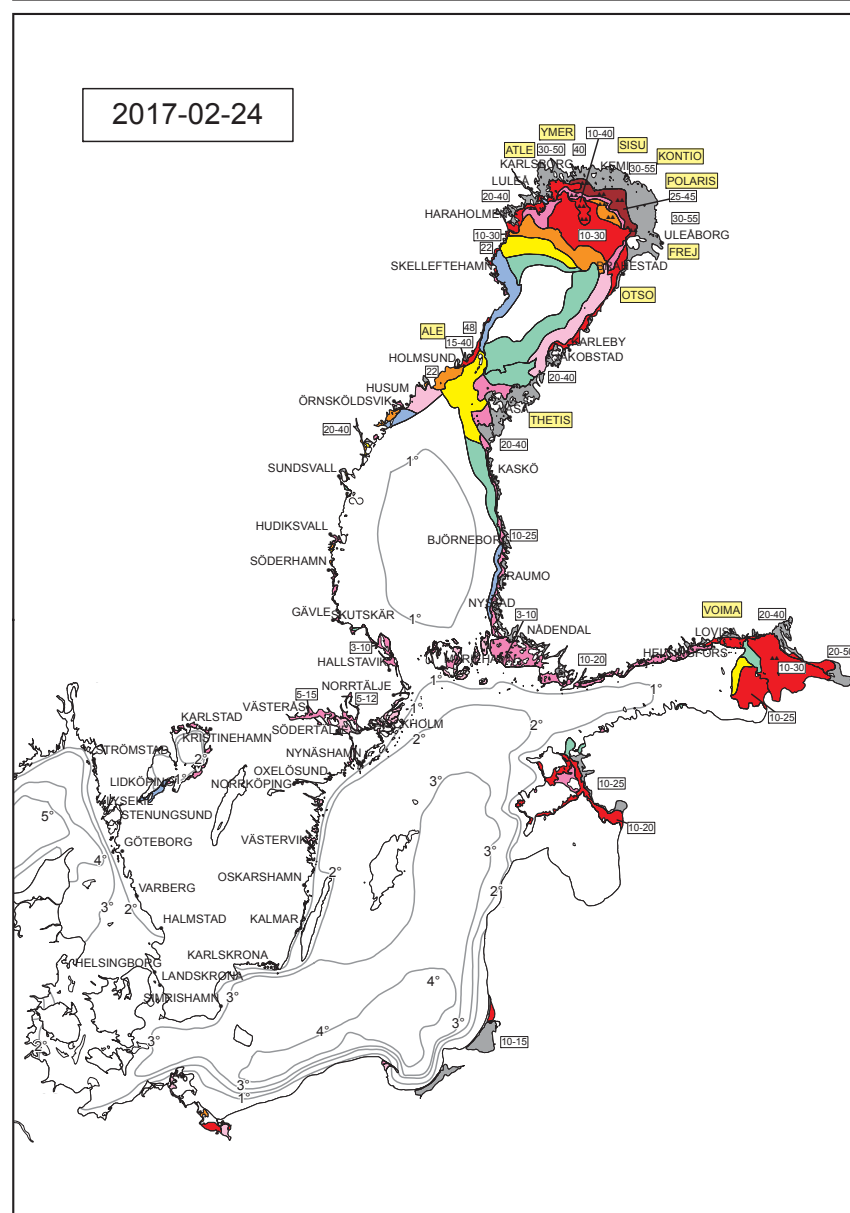
Man kan tydligt se spåren efter enskilda fartyg som tar sig fram genom den tunna isen i centrala Botten-viken. Även spåret efter färjan från fastlandet ut till Holmön i norra Kvarken syns tydligt.



16-18 Dominerande milda västliga vindar över Skandinavien och fronter som passerar österut. Isen ligger väl samlad mot den finska kusten och i norra Bottenviken.

19-21 Ett lågtryck passerar österut över Bottenviken och kallare luft strömmar söderut över landet. Fronter fortsätter att röra sig österut över södra Sverige. Isen rör sig söderut med nyisbildning till sjöss i Bottenviken. I norr bildas en smal råk utanför fastisen via Malören och Kemi 1 mot Nahkiainen. Istillväxt även i Norra Kvarken.

22-23 Ett omfattande lågtryck rör sig österut över mellersta Skandinavien och ger blåsigt väder i de flesta farvatten. Fortsatt istillväxt i Bottenviken men den tunna isen till sjöss bryts delvis upp och driver.

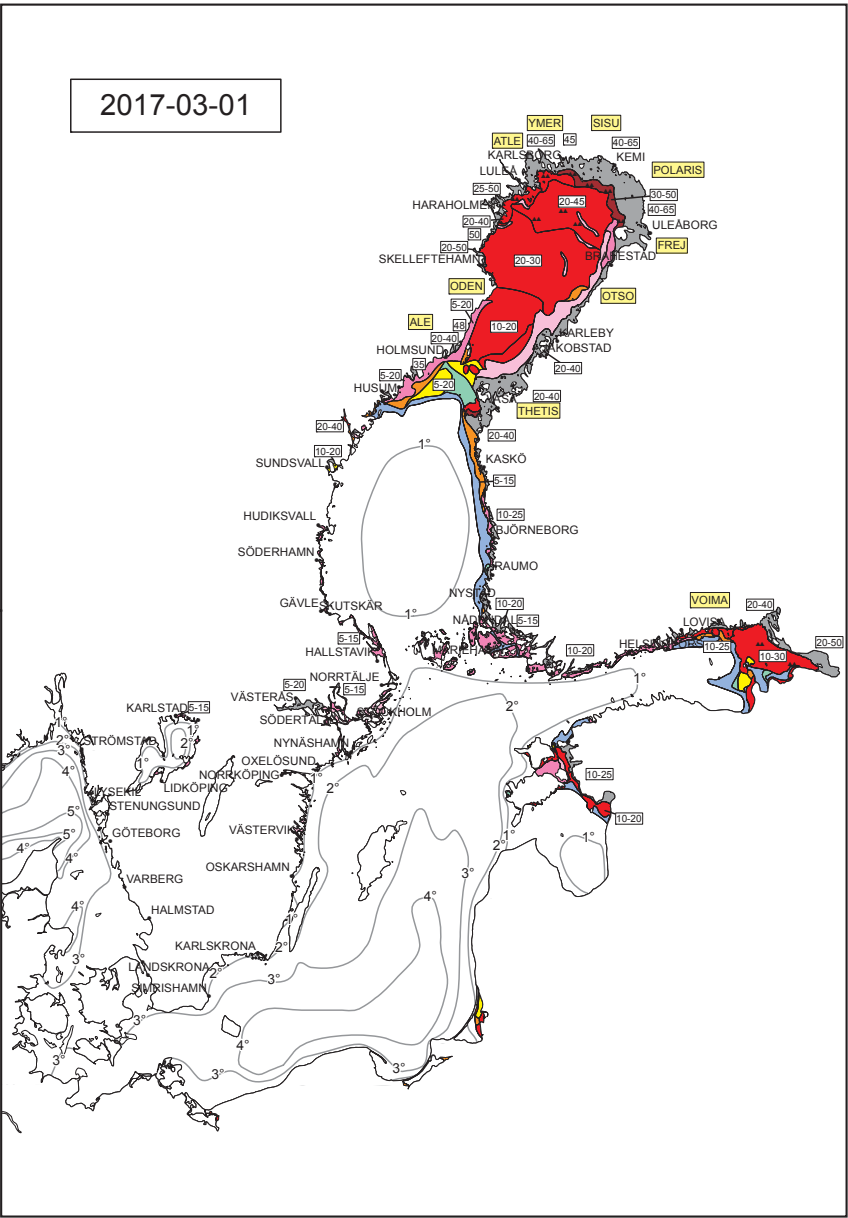


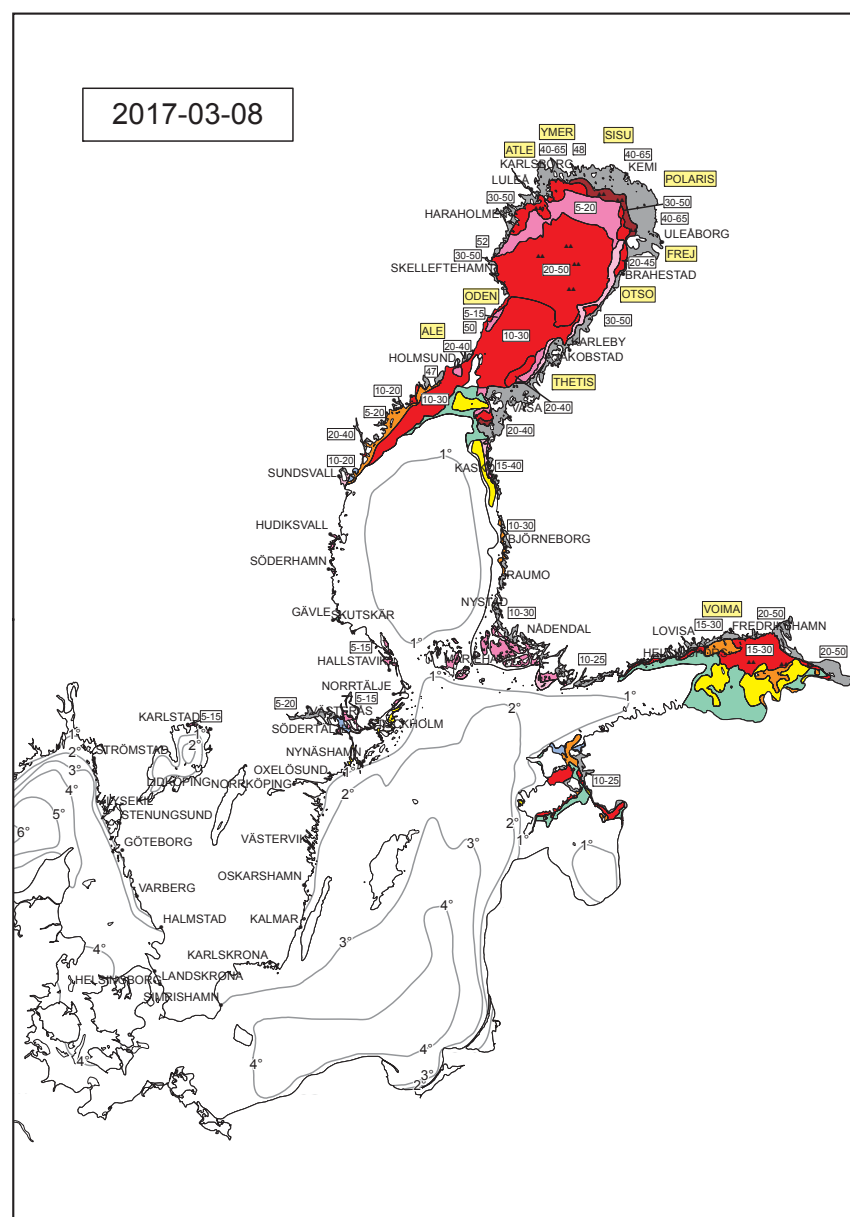
24-25 Lågtryck drar bort österut och kallare luft utbreder sig åter ner över landet med nordvästliga vindar. Fortsatt istillväxt i Bottenviken och nyis utmed svenska sidan i norra Kvarken och norra Bottenhavet driver ut till sjöss. Även vid Bottenhavskusten viss istillväxt i skärgårdarna och isen i Mälaren och Vänerns skärgårdar tjocknar till 5-20 cm.

26-28 Nya lågtryck rör sig in över Skandinavien västerifrån, men på en lite sydligare bana. Isen fortsätter att växa till och Bottenviken blir åter helt istäckt, i den centrala delen nu 20-30 cm. Utmed svenska sidan dock mest tunn nyis än så länge.

Isbrytaren ODEN sätts in i trafik för att assistera fartyg till hamnarna i Bottenviken.

Mars 2017





8-10 Ett lågtryck rör sig norrut längs ostkusten och följs av ytterligare ett lågtryck som passerar åt nordost över mellersta Skandinavien. Kylig luft ligger kvar över landet och längst i norr nordvästliga vindar.

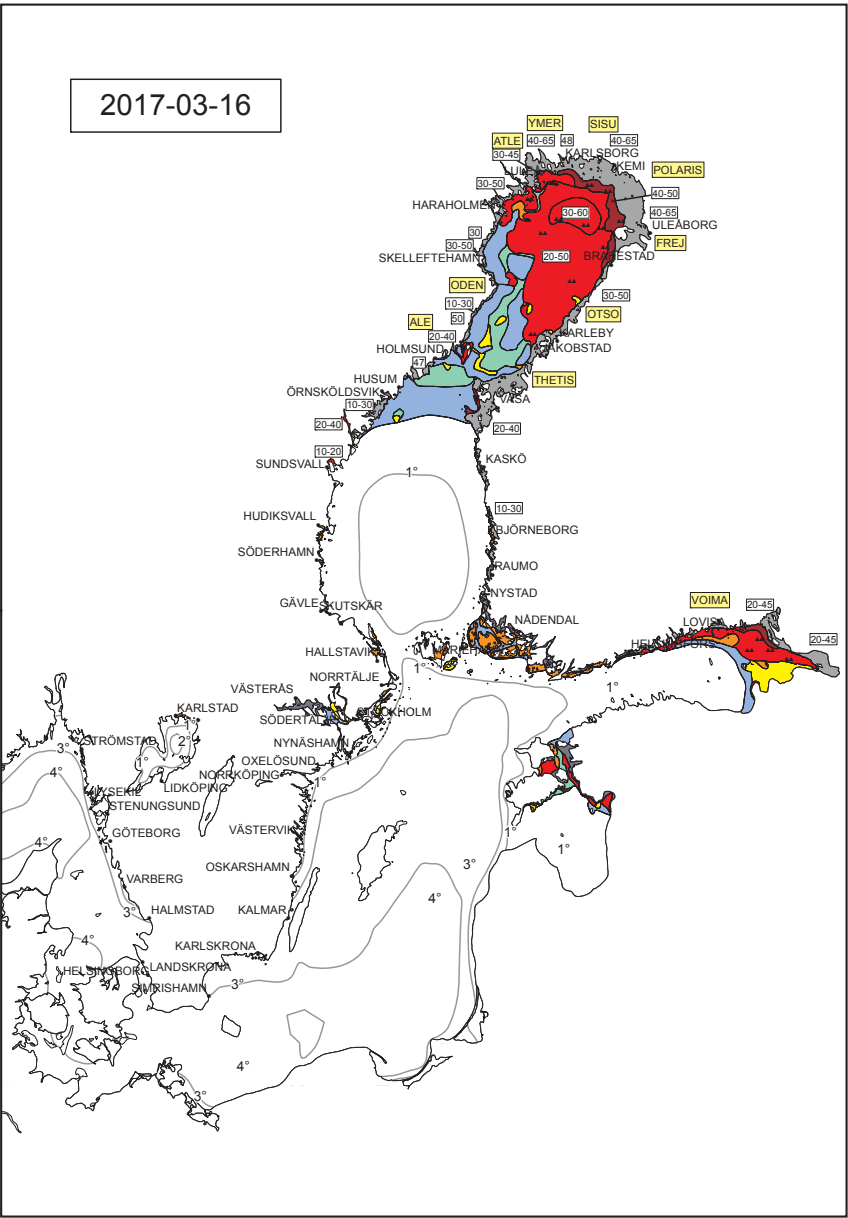
11-14 Fronter attackerar från sydväst och rör sig upp över landet med mildare sydvästliga vindar. En råk bildas närmast svenska kusten hela vägen från norra Bottenhavet och upp till i höjd med Piteå.

15 Ett djupt lågtryck rör sig österut över Barents Hav och en västlig vind tilltar över Bottniska viken. Isen driver österut och råkarna på svenska sidan i Bottenviken vidgas ytterligare. I isfältet tidvis kraftig ispress, framför allt på den finska sidan.



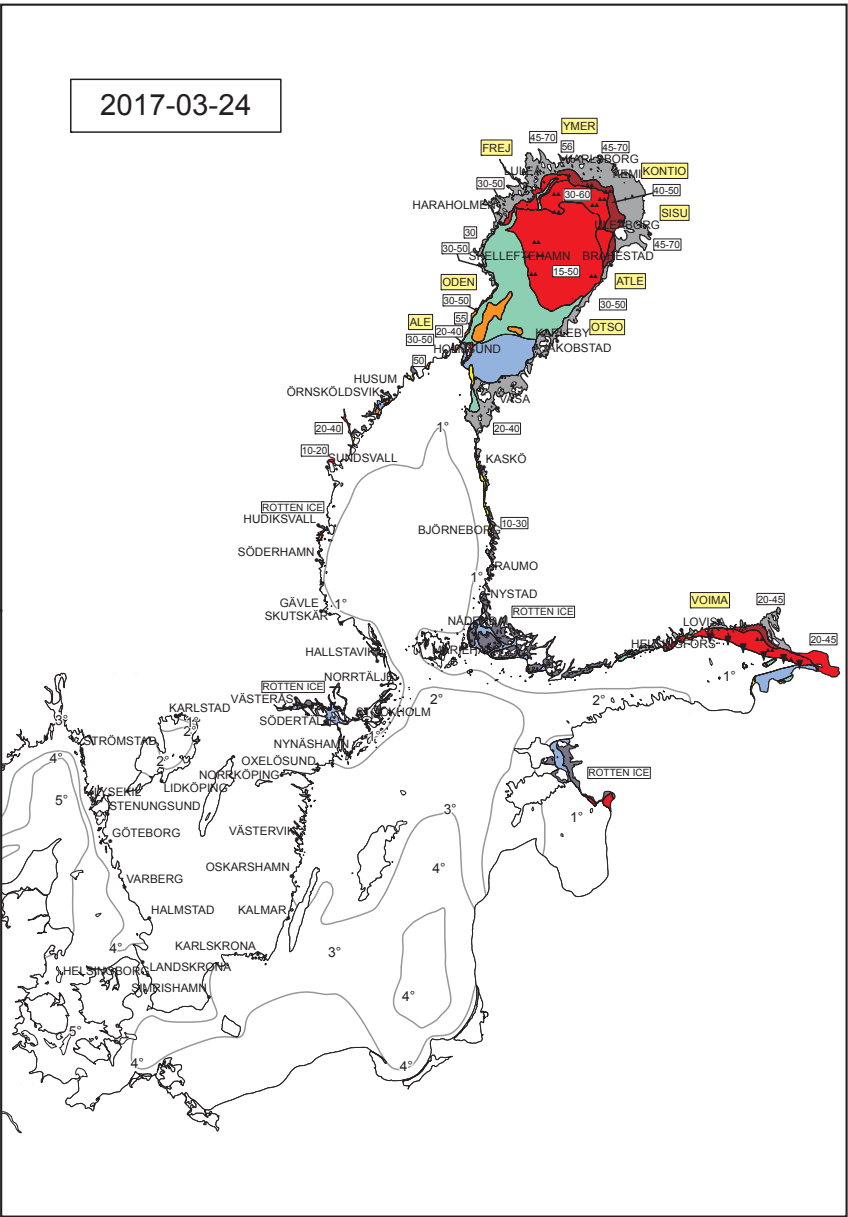
Optisk bild Day/Night Band, 11 mars 0250 UTC.

Västvindar över Bottniska Viken driver ut isen och en råk har börjat bildas utmed svenska kusten.



16-21 Nya fronter passerar åt nordost över landet och medför blåsigt väder med milda sydvästvindar. Isen driver åt nordost och den grövre isen samlas i nordöstra Bottenviken, ost om linjen Piteå – Karleby. Sydväst om linjen mest spridd drivis eller öppet vatten. Även i Finska viken packas isen åt nordost och en stampisvall bildas vid iskanten från Lovisa till St Petersburg.

22-23 Ett lågtryck rör sig österut över nordligaste Skandinavien och kyligare luft strömmar in över landet med nordvästliga vindar. Isen i Bottenviken driver något åt sydost och en smal råk bildas på svenska sidan från Farstugrunden mot väst Malören.



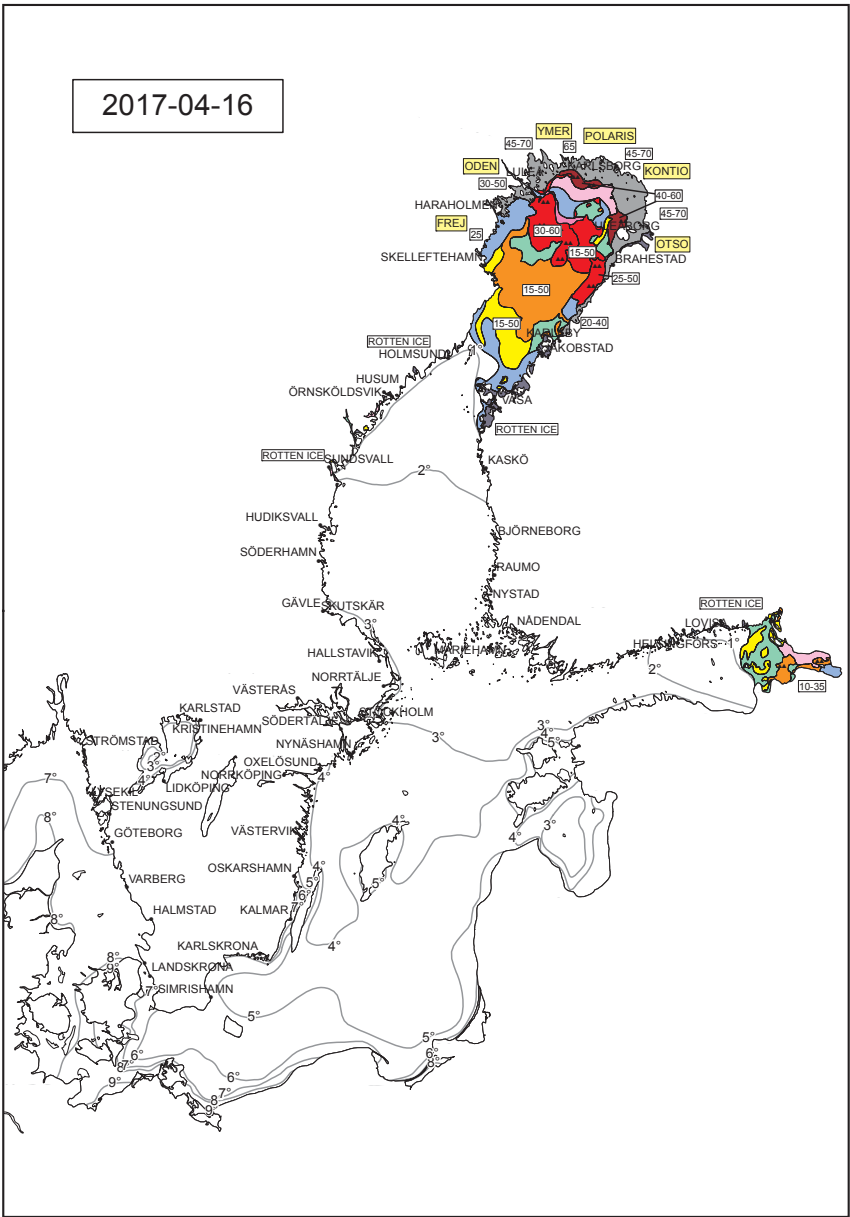
24-27 Fronter rör sig in västerifrån över norra Skandinavien och med dem milda västliga till nordvästliga vindar. Isläget i stort sett oförändrat i Bottenviken, men råken i den nordvästra delen vidgas ytterligare. Isen vid Bottenhavets kuster ruttnar.

28-31 Kyligare luft strömmar ner med nordvästliga vindar och en högtrycksrygg växer till över Skandinavien. Råken i nordvästra Bottenviken vidgas ytterligare och täcks med nyis, som senare blir jämn is.



Radarsat-2, 15 april 0458 UTC.

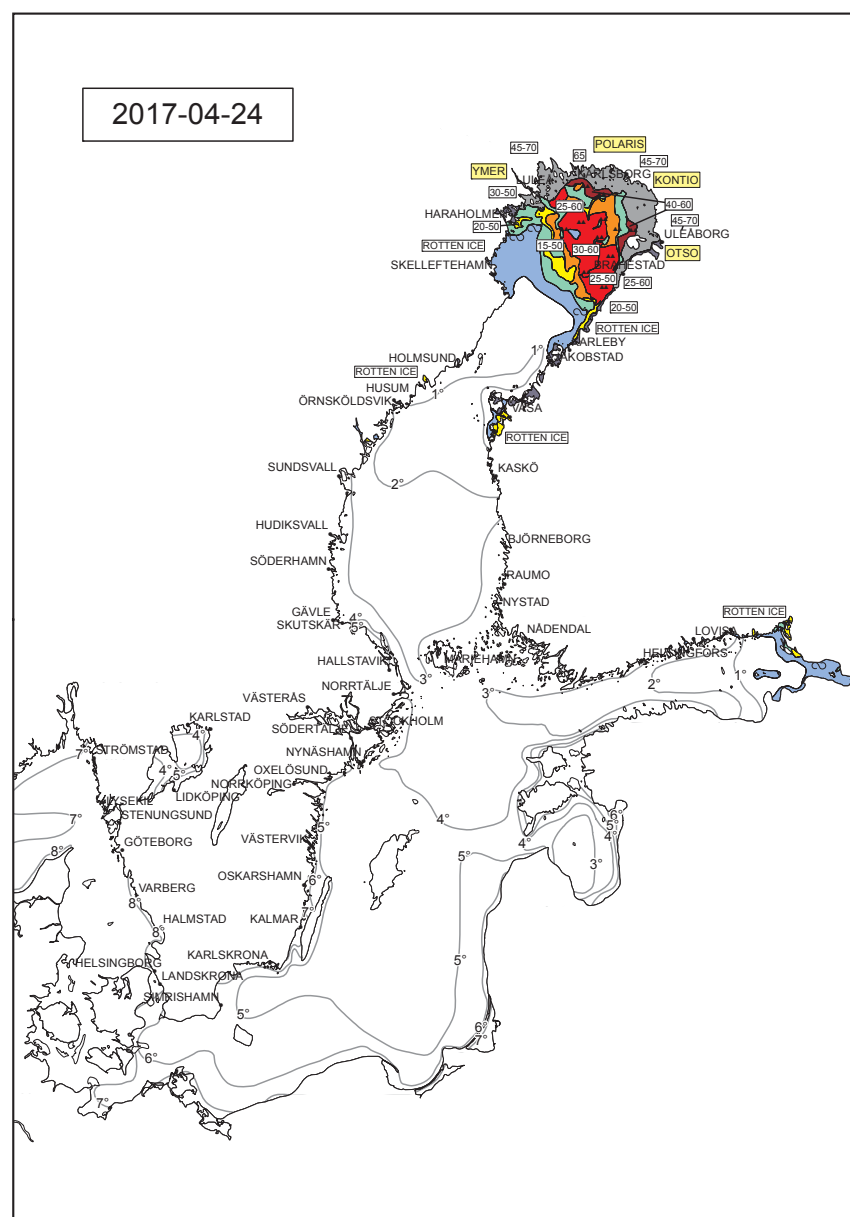
Isen i norra Bottenviken driver söderut och har spruckit upp i olika stora flak. Mellan flaken och i råkarna bildas nyis eller tunn jämn is på många håll.



16-19 Den kalla vädertypen består och ett högtryck växer till över Skandinavien. Isen i Bottenviken driver sakta söderut och isär, men nyis och tunn jämn is bildas i uppkomna råkarna på många håll. Isen i inre finska viken skingras långsamt.

20-21 Ett djupt lågtryck rör sig österut över norra Skandinavien och det blir tillfälligt mildare och blåsigare igen. Isen driver österut på Bottenviken och samlas åter i den nordöstra delen. Avsmältningen tar fart igen.

22-23 Lågtrycket drar bort och kall luft strömmar åter ner över landet med nordvästliga vindar. Isen driver sakta söderut i Bottenviken och nya råkarna bildas längst i norr.



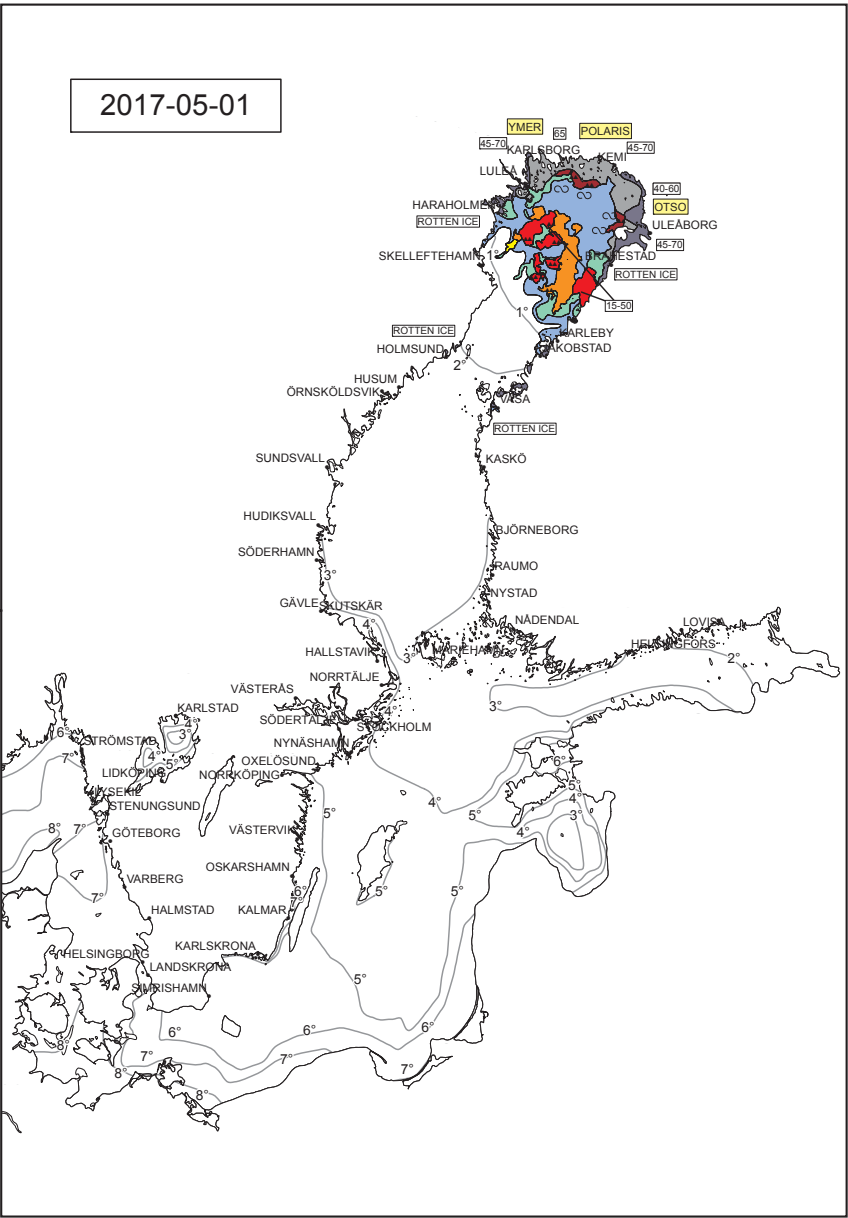
24-29 Kall luft dominerar under resten av månaden och avsmältningen av isen går sakta. Ett lågtryck ger tillfälligt kraftiga nordvindar på Bottenviken den 26 och isen driver söderut och isär, och bryts långsamt ner. Isen i de norra skärgårdarna ruttnar långsamt.

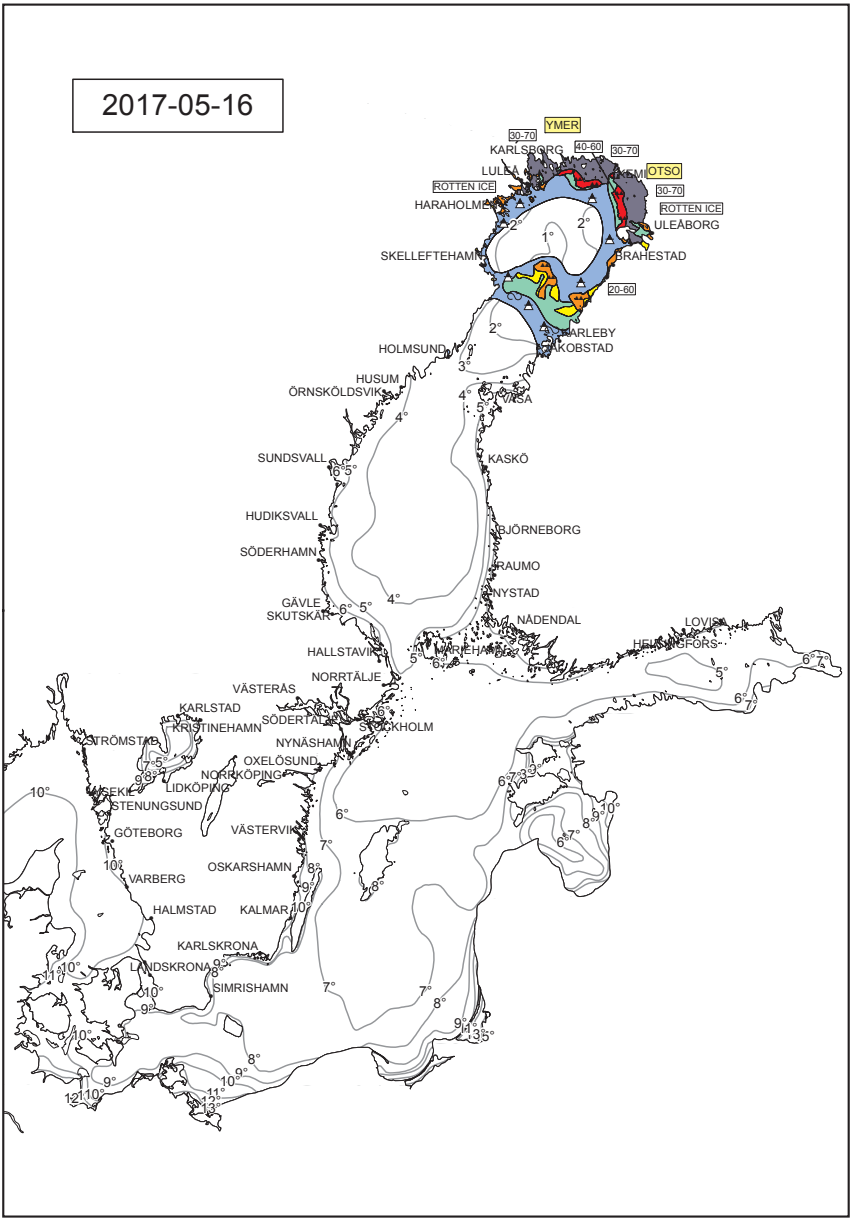
30 Ett nytt lågtryck ger tillfälligt nordostliga vindar över Bottenviken och isen skingras ytterligare. Bottenhavets skärgårdar och Finska Viken blir nu i stort ett isfria.



Isbrytaren ATLE stävar ut mot öppet hav, februari 2017.

Maj 2017





16 Fortfarande kalla nätter och den 16 rapporteras nyisbildning till sjöss på norra Bottenviken av isbrytaren YMER.

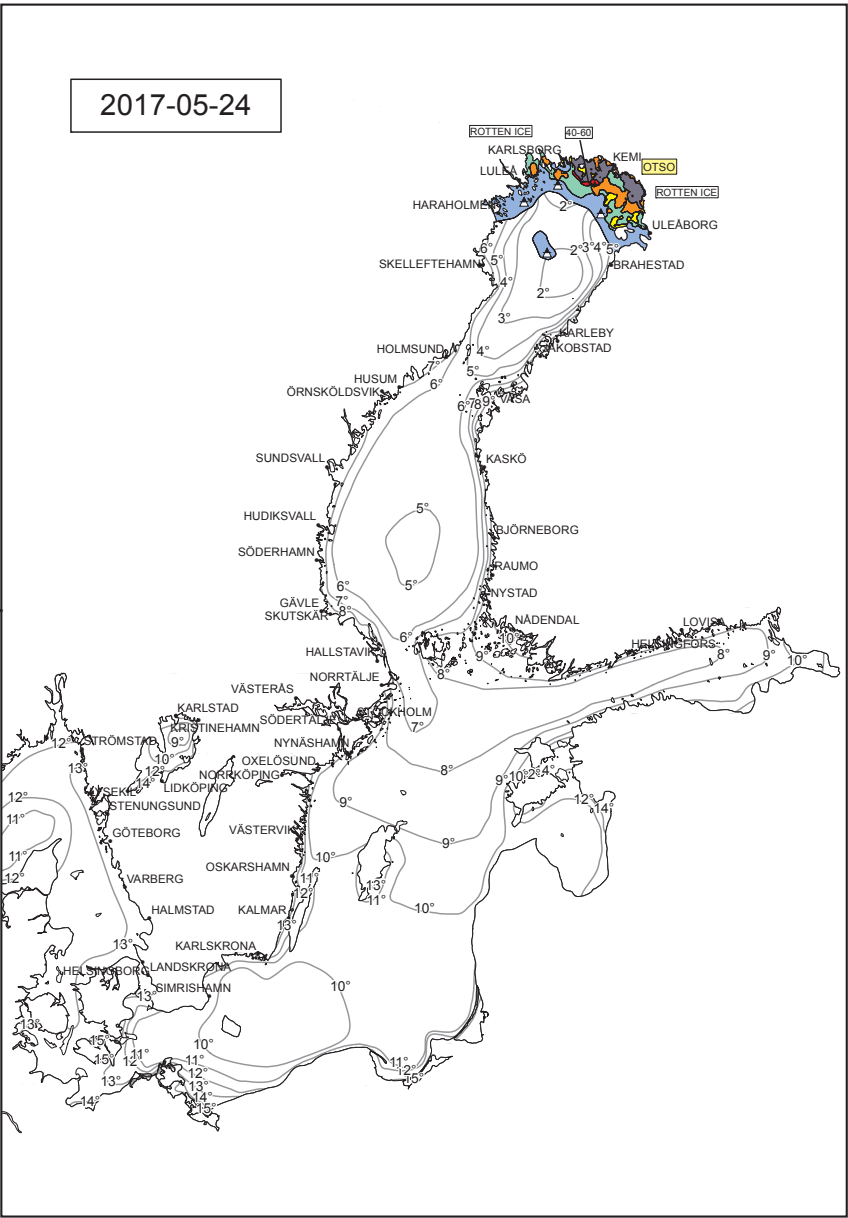
17-23 Varm luft strömmar upp över landet och det blir högsommarvärme i södra Sverige och varmare även i norr. Isavsmältningen av den sista isen tar fart, men ännu är det is och vallar som stör trafiken till de norra hamnarna i Bottenviken.

Den sista svenska isbrytaren YMER tas ur trafik för den här säsongen.



Optisk bild PPS-Day Natural Colour, 23 maj 0321 UTC.

Fortfarande finns det så kraftig is och vallar längst i norr att isrestriktionerna till vissa hamnar fortfarande är giltiga. I centrala Bottenviken finns enstaka flak och isbumlingar kvar.



24-29 Trots tidvis kallt väder och snöfall i nordligaste Sverige, fortsätter den sista isen i norra Bottenviken att smälta och tyna bort.

Den sista iskartan för säsongen publiceras den 29 maj.

Isens utbredning i farlederna

Ice extent in fairways

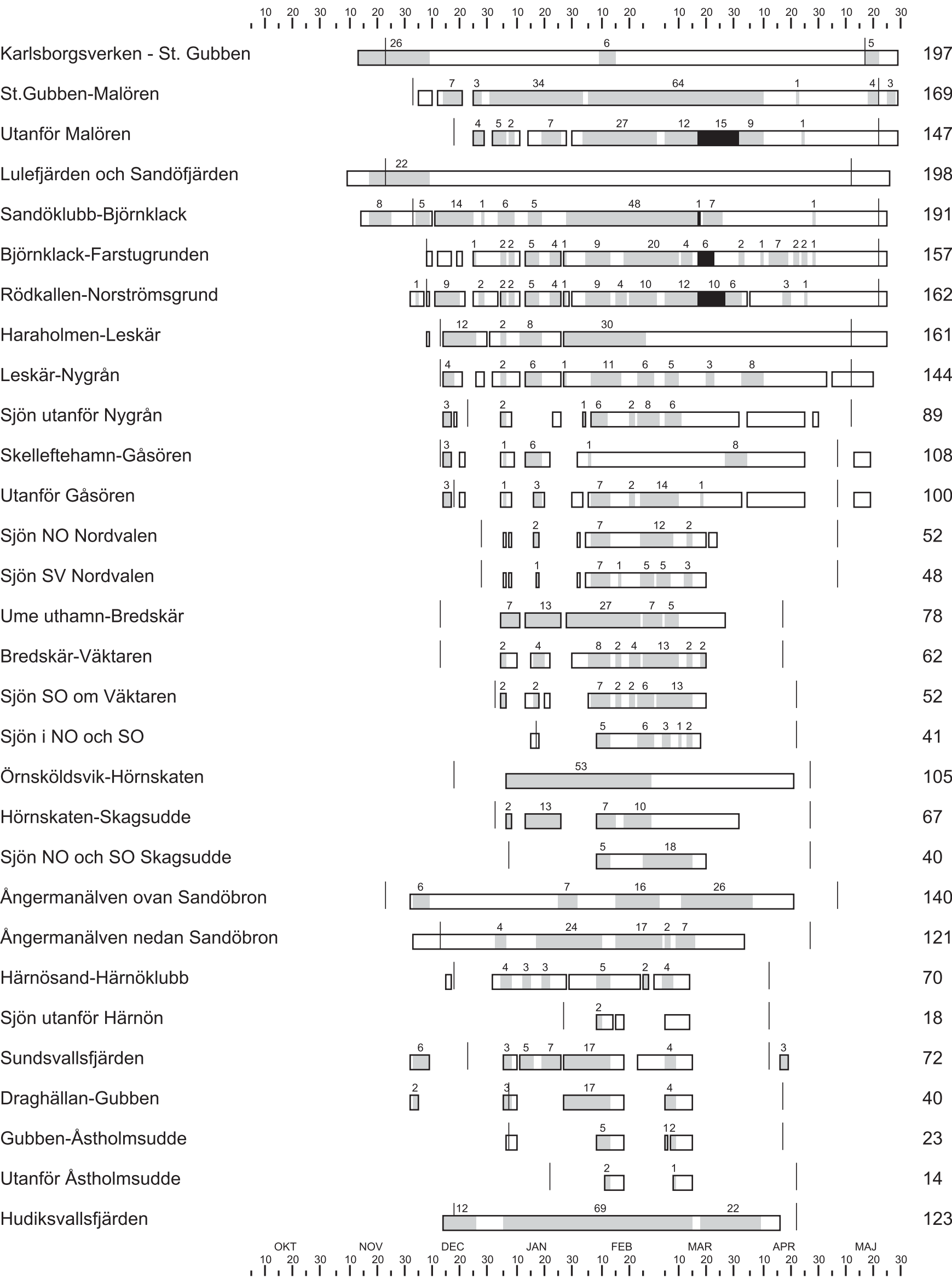
Följande diagram visar isens utbredning i huvudfarlederna:
Förklaring

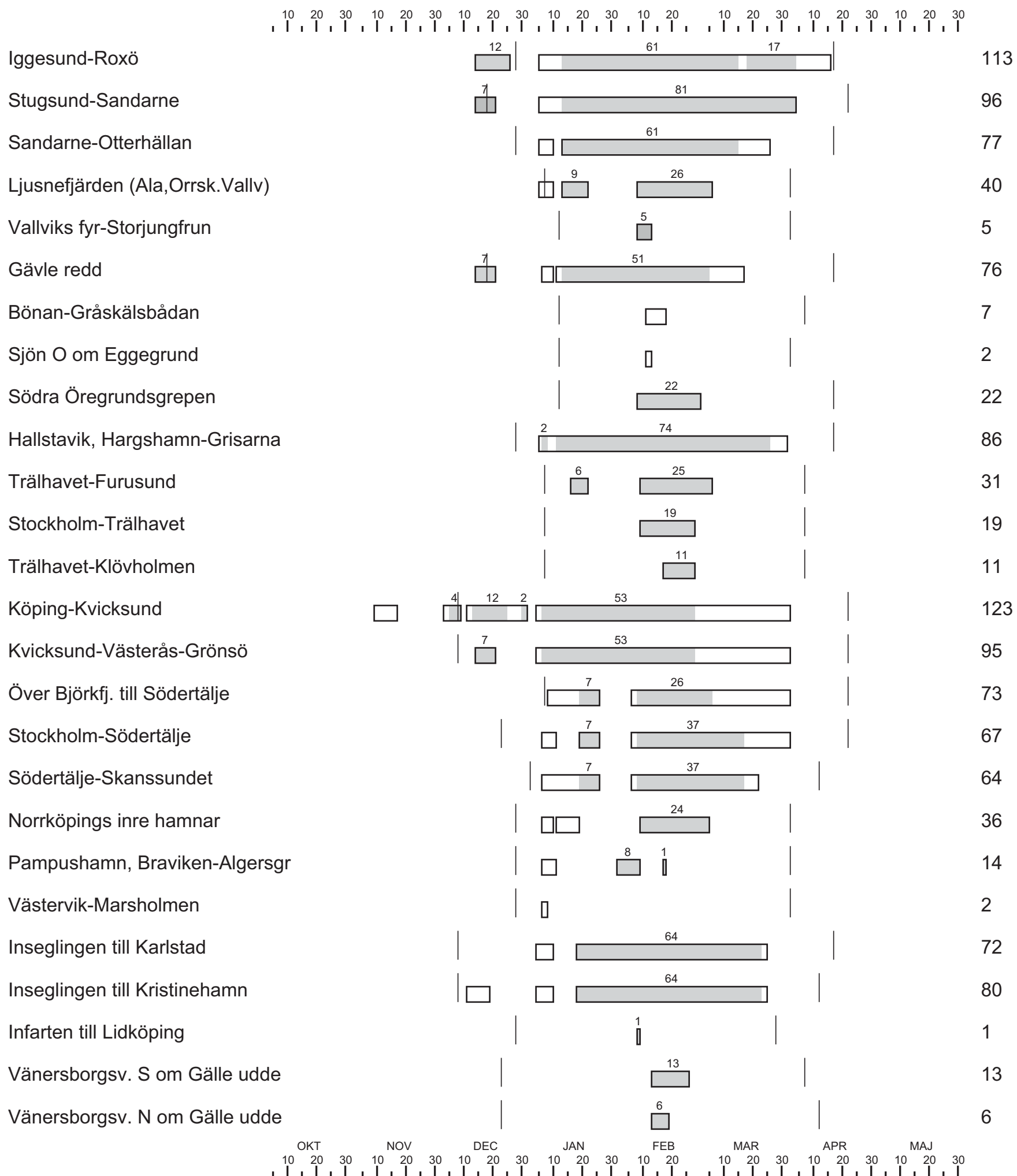


- 1. Första dag med is.
- 2. Mediandatum för första dag med is beräknad på normalperioden 1961-1990
- 3. Period med is (ej sammanpackad).
- 4. Period med isfritt.
- 5. Period med sammanpackad issörja eller tät drivis. Siffran anger antal dagar med denna typ av is.
- 6. Period med is med vallar eller upptornad is. Siffran anger antal dagar med denna typ av is.
- 7. Sista dag med is.
- 8. Mediandatum för sista dag med is beräknad på normalperioden 1961-1990.
- 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 1961-1990.
- 3. Period with ice (not compressed)
- 4. Period with no ice.
- 5. Period with compressed shuga or close drift ice. The figure shows number of days with this type of ice.
- 6. Period with ridges or hummocked drift ice. The figure shows 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 1961-1990.
- 9. The total number of days with ice.







Blek eftermiddagssol, låg instrålning, nyisbildning. Bottenviken, Ymer, februari 2017.

Östersjökoden för havsis

The baltic sea ice code

Eftersom de satellitbilder som idag används för att övervaka isens utbredning innehåller begränsad information om isens tjocklek och beskaffenhet behövs även observationer och mätningar.

Ett enhetligt rapporteringssystem, den så kallade Östersjökoden, skapades 1954, i ett samarbete mellan olika länder kring Östersjön. Den version som används idag fastställdes 1981 av WMO (World Meteorological Organisation).

Östersjökoden är en fyrsiffrig kod som beskriver isens tjocklek, vallningsgrad och ytkaraktär samt framkomligheten för sjöfarten i farleder. I Sverige baseras iskoderna på observationer från SMHI's isobservatörer, lotsstationer, isbrytare och Kustbevakningen.

Koderna sammanställs av SMHI i en databas och distribueras i rapportform till sjöfart och allmänhet. De ger underlag för SMHI's dagliga iskarta samt utgör ett viktigt klimathistoriskt arkiv och används som statistiskt underlag i utredningar och klimatanalyser.

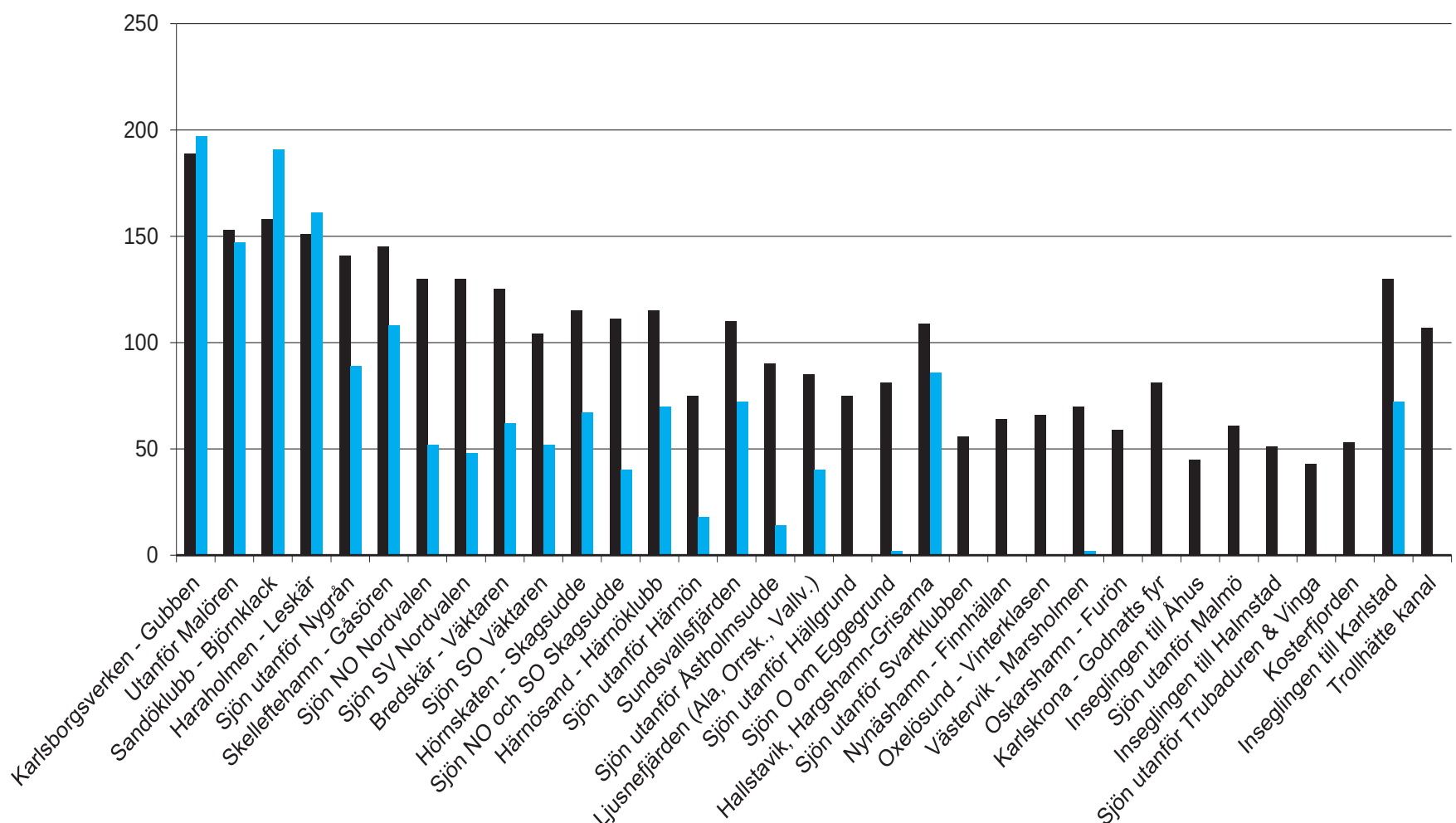
Because satellite images, which today are used to monitor sea ice, contain little or no information about the thickness and quality of the ice, complementary information in form of observations and measurements is vital.

In 1954 the countries around the Baltic Sea developed the Baltic Sea Ice Code to report and share ice information. The version of the code used today was accepted by the World Meteorological Organisation, WMO, in 1981.

The Baltic Sea Ice Code contains four digits describing ice thickness, topography and stage of development as well as navigation conditions in a specific fairway. In Sweden the code is based on observations from SMHI's ice observers, pilot stations, ice breakers and the coastguard.

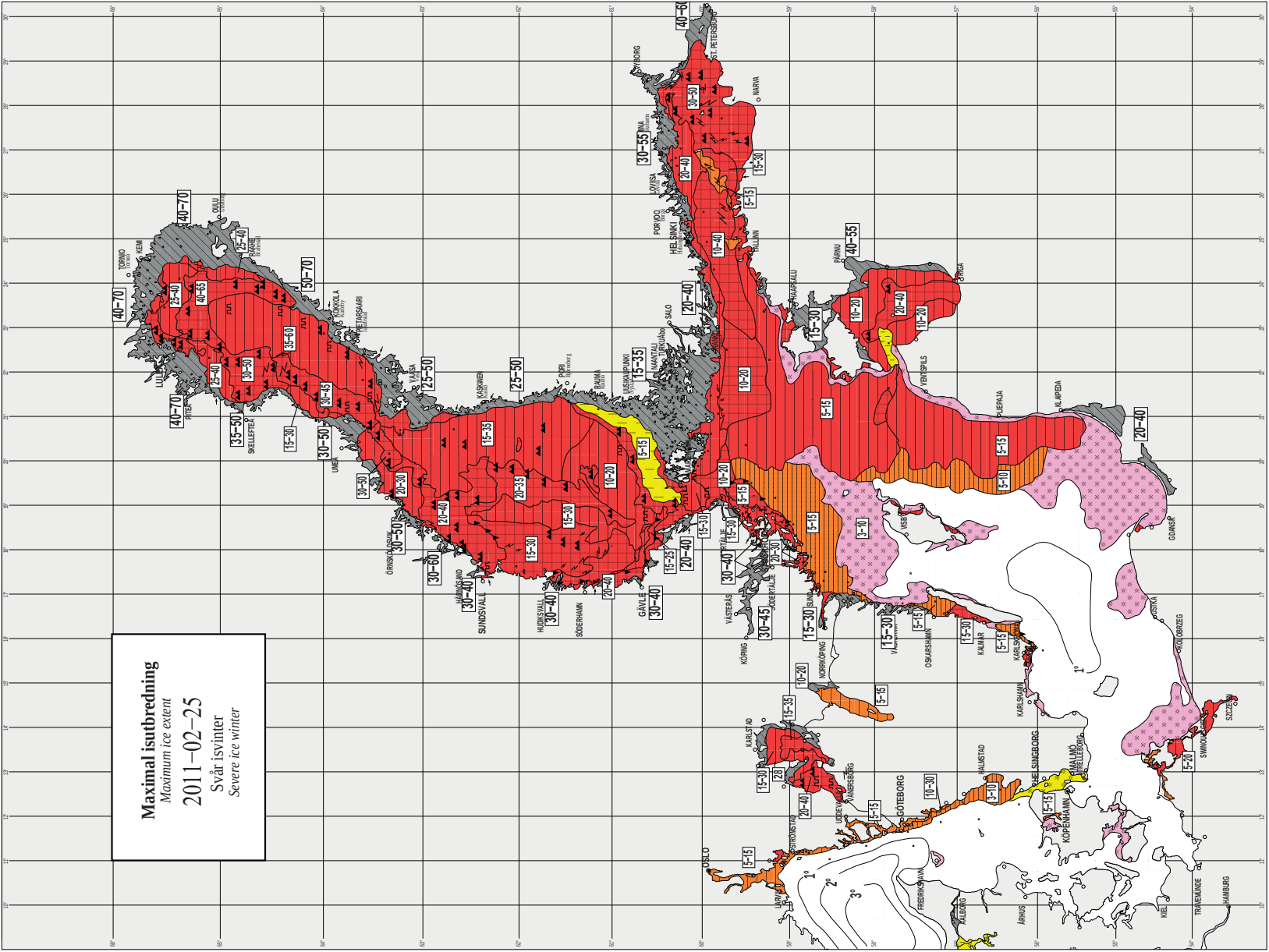
The codes are collected and stored in a database at SMHI and distributed in report form to ships and the public. Codes are used as background information for SMHI's daily ice chart, and as statistical data in climate studies and ice related inquiries.

Totala antalet dagar med is i utvalda svenska farleder issäsongen 2016/2017 jämfört med normalperioden år 1961-1990

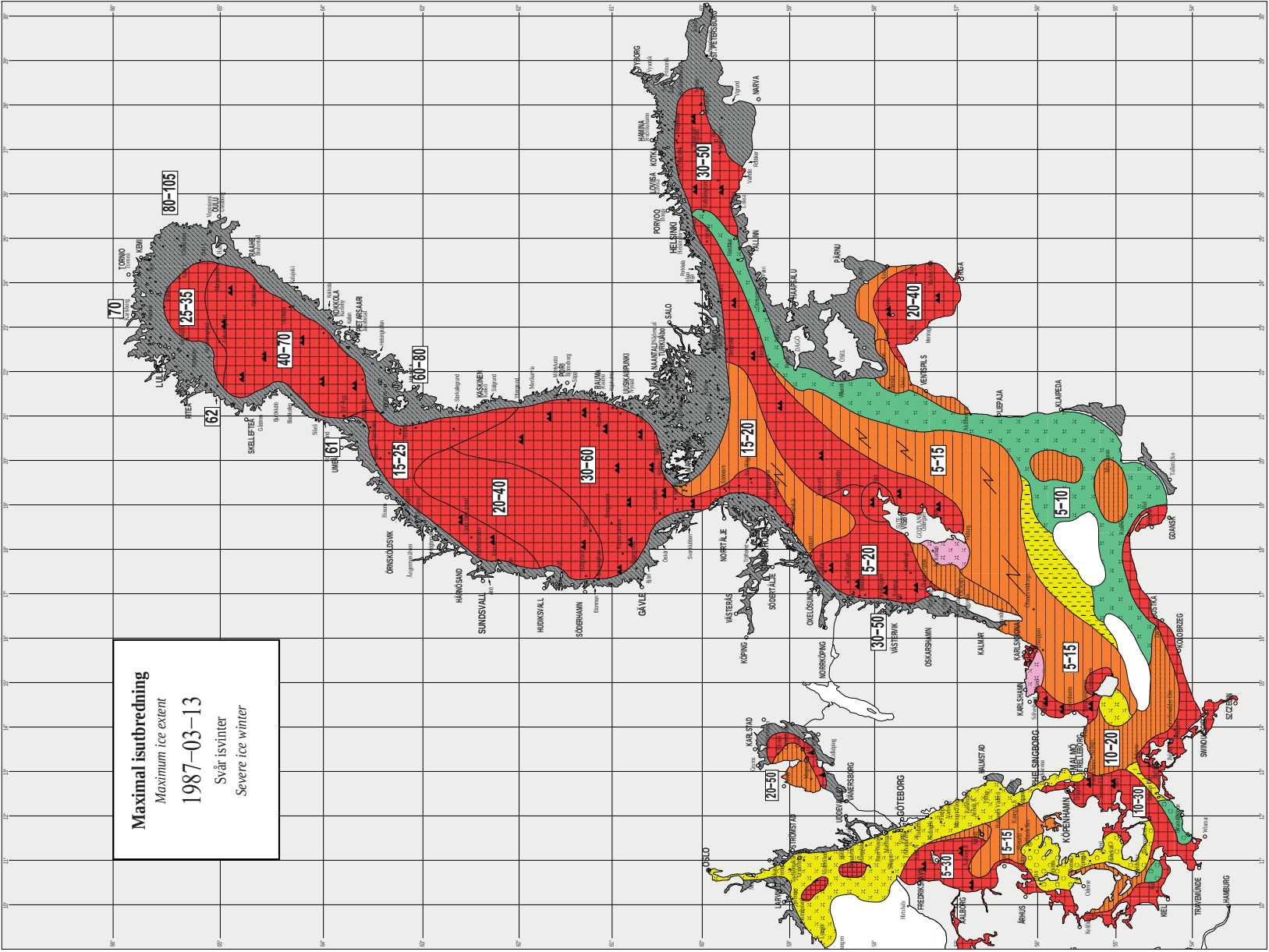


Figuren visar totala antalet dagar med isläggning i farleder längs den svenska kusten. Svarta staplar representerar normalperioden 1961-1990 och blå issäsongen 2016-2017. Antalet dagar med is var något över det normala i norra i Bottenvikens farleder. I södra Bottenvikens, norra Kvarkens och Bottenhavets farleder förekom is i mindre omfattning än det normala. I södra Sveriges farleder var det i stort sett isfritt förutom i vissa inre farledsavsnitt.

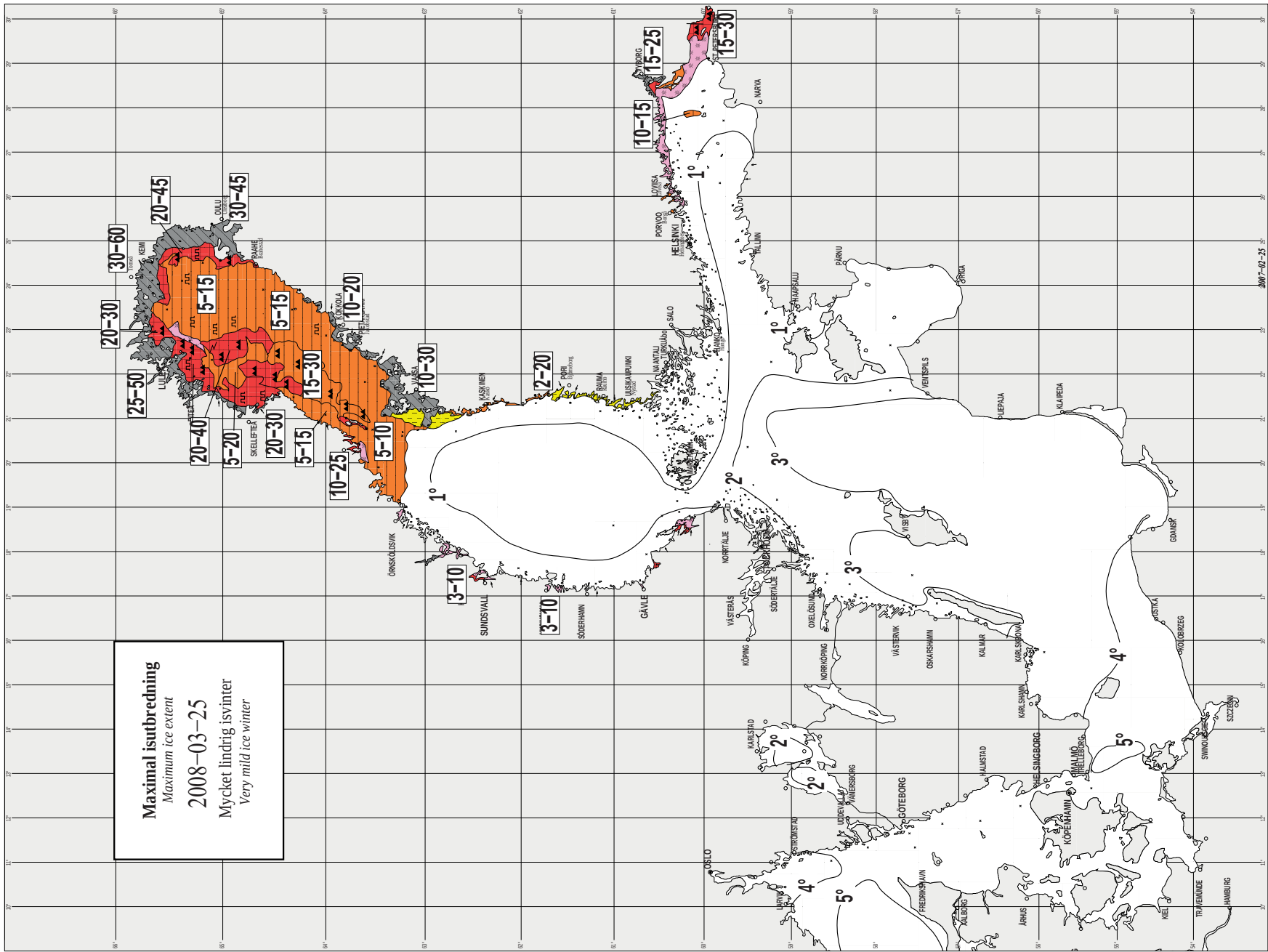
2011 – maximal uppmätt isutbredning drygt 300 000 km²



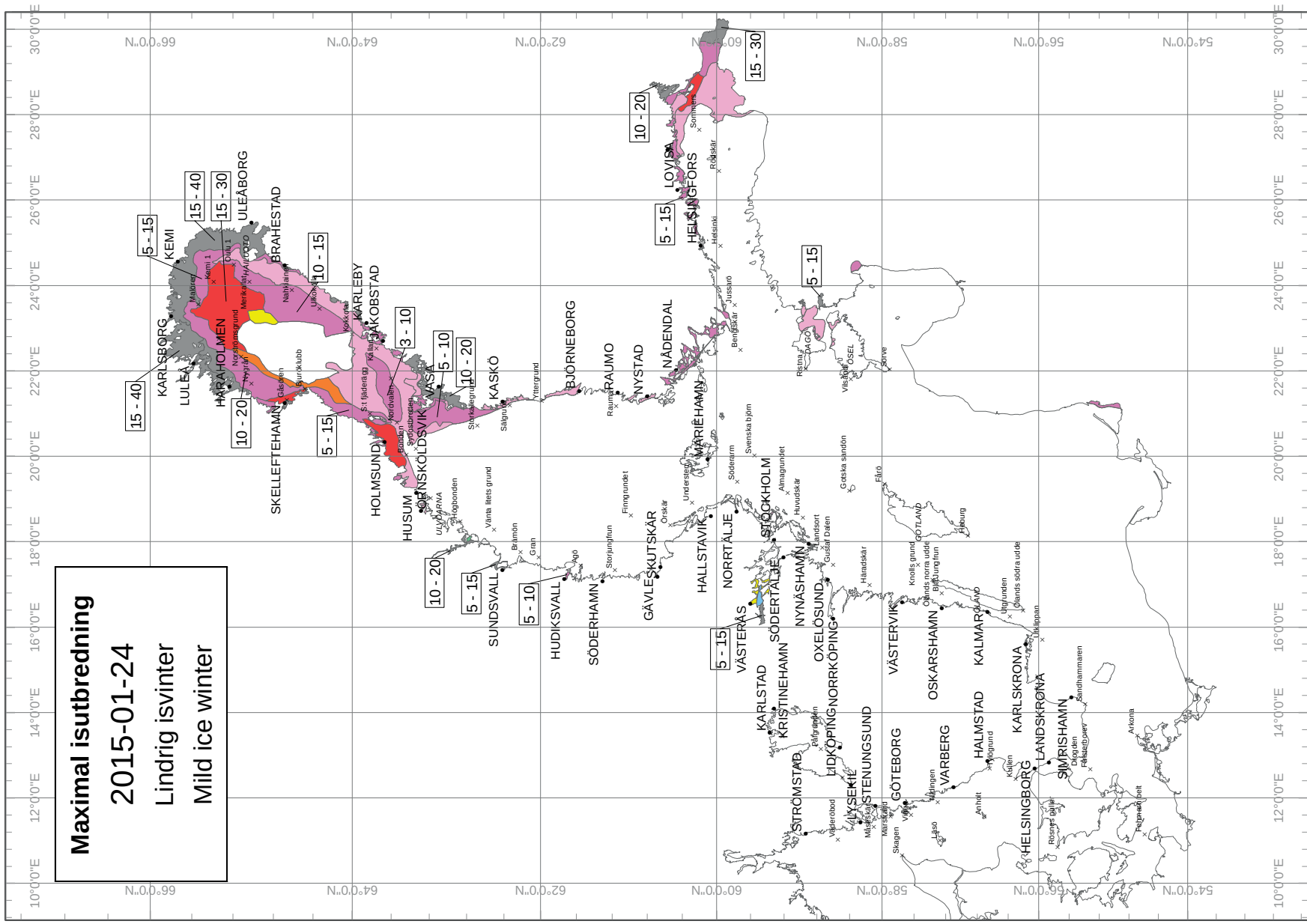
1987 – den största uppmätta maximala isutbredningen, 394 000 km²



2008 – den tidigare minsta uppmätta maximala isutbredningen, 49 000 km²



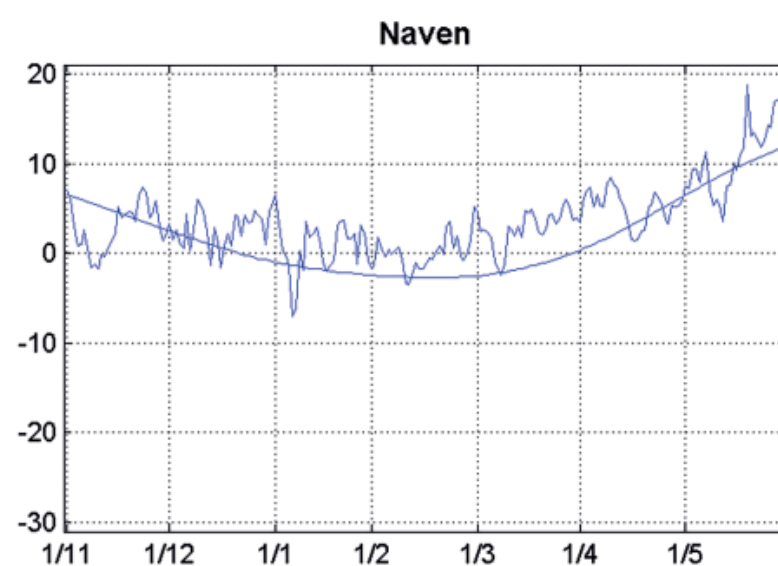
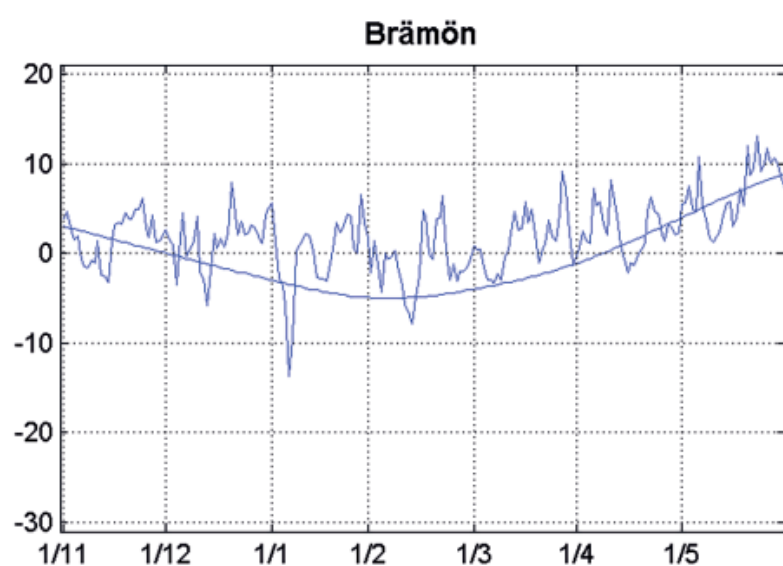
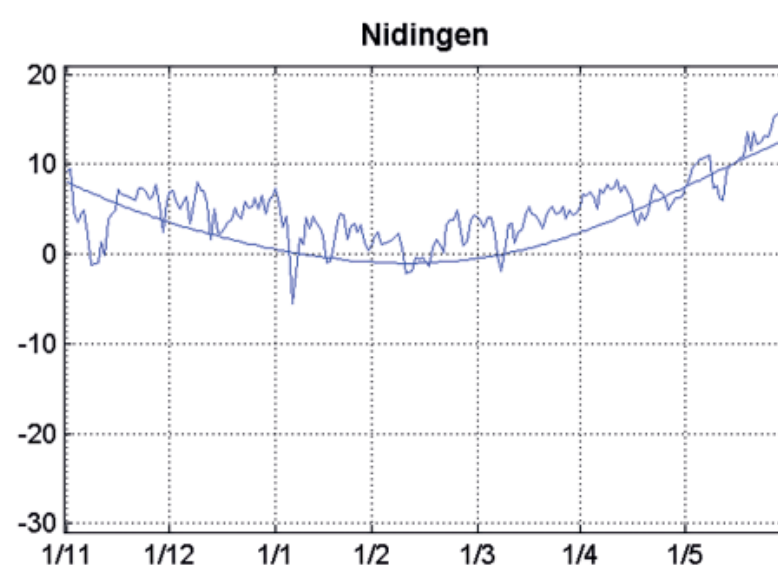
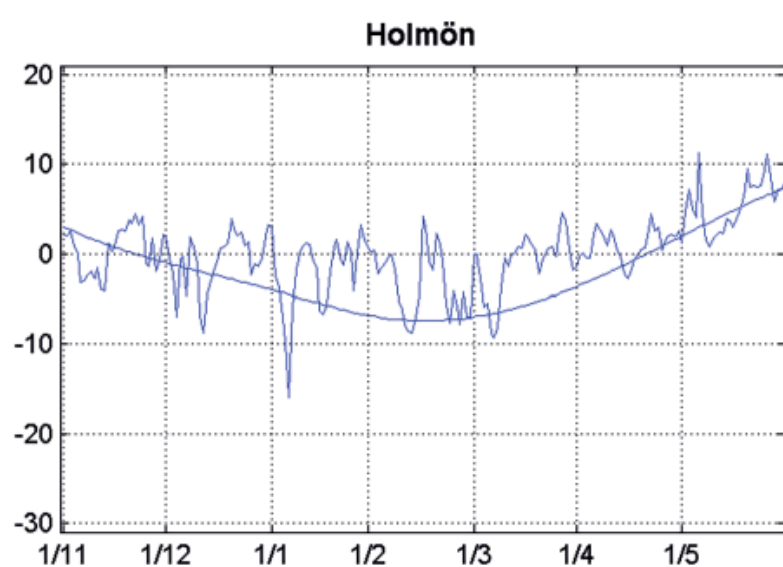
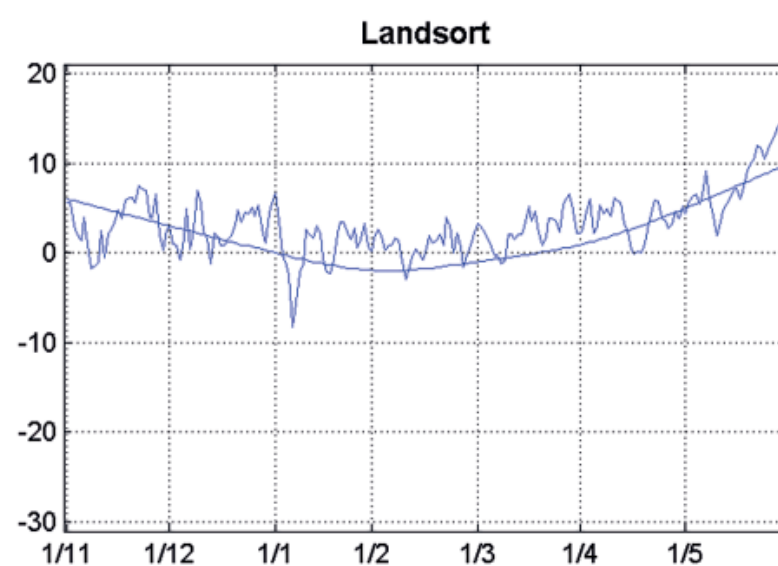
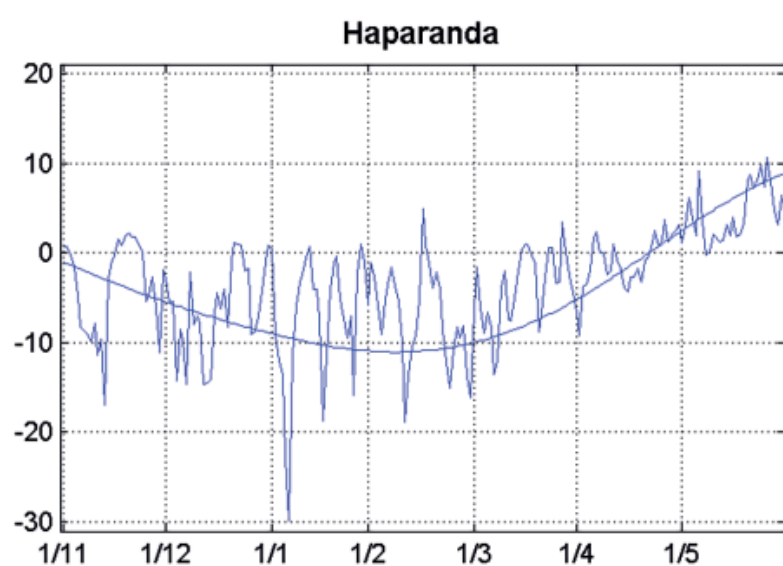
2015 – den minsta uppmätta maximala isutbredningen, 44 000 km²



Lufttemperatur för kuststationer 2016-2017

Air temperature, coastal stations 2016-2017

Figurerna visar lufttemperaturens variation för några utvalda stationer längs den svenska kusten samt i vänern. den jämna linjen är medeltemperaturen under perioden 1961-1990. Den betydligt mer variabla linjen är dygnsmedeltemperaturen för den aktuella perioden 1 november 2016 till 31 maj 2017.



Istjocklek och snödjup 2016-2017

Ice thickness and snow depth 2016-2017

Kalix-Storön		
Datum	Istjocklek cm	Snödjup cm
2017-01-08	35	0
2017-01-15	36	5
2017-02-05	38	10
2017-02-14	40	15
2017-02-22	44	10
2017-03-01	50	33
2017-03-12	55	32
2017-03-17	56	26
2017-03-26	65	15
2017-04-02	63	25
2017-04-08	65	12
2017-04-18	64	8
2017-04-24	65	2
2017-05-01	65	5



Furuögrund		
Datum	Istjocklek cm	Snödjup cm
2016-12-14	10	-
2016-12-21	14	-
2017-01-18	12	-
2017-02-08	5	-
2017-02-15	13	-
2017-02-22	22	6
2017-03-01	50	30
2017-03-08	52	30
2017-03-15	30	15
2017-03-22	30	5
2017-03-29	26	-
2017-04-05	25	-

Ratan		
Datum	Istjocklek cm	Snödjup cm
2016-12-15	20	2
2016-12-22	21	0
2016-12-29	25	1
2017-01-05	27	4
2017-01-13	35	5
2017-01-19	37	5
2017-01-26	41	3
2017-02-02	42	1
2017-02-09	44	3
2017-02-16	48	0
2017-02-23	48	15
2017-03-02	50	25
2017-03-09	50	29
2017-03-16	50	15
2017-03-23	55	10
2017-03-30	56	0
2017-04-06	56	0
2017-04-13	50	1
2017-04-20	50	0
2017-04-27	Rutten is	0

Norrbyn		
Datum	Istjocklek cm	Snödjup cm
2016-12-16	2	0
2017-01-27	20	0
2017-02-03	22	1
2017-02-24	45	10
2017-03-17	50	10
2017-03-24	40	10

Isbrytningsverksamheten

Sammanfattning av verksamheten

Vintern 2016-2017 blev åter igen en lindrig isvinter. Då isutbredningen var som störst, 12 februari täcktes Bottenviken, Norra Kvarken, Norra Bottenhavet, Mälaren och kusterna längre söderut i Bottenhavet samt östra Finska viken av is. Vidare söderut fanns endast nyis längs vissa delar av kusten och i Göta Älv fanns is en dryg vecka under samma period.

Säsongens svenska isbrytningssäsong startade 23 december med Atle som fick ansvar för Bottenvikens nordligaste del. Isbrytningsverksamheten avslutades i samband med att Ymer förtöjde i Luleå 20 maj.

Under säsongen har helikopter används framförallt för persontransport i Bottenviken. Hjälpisbrytare användes i utanför Husum, på Mälaren och Göta Älv.

På Ymer har Commonrail system för dieselinsprutning på huvudmaskinerna installerats. Detta för att öka effektiviteten och minska drivmedelförbrukningen. Resultaten blev ca 7 % lägre dieselförbrukning samtidigt som utsläpp av sotpartiklar minskat ca 80 %. Försök har påbörjats även för att köra med variabelt varvtal vilket minskar förbrukningen med ytterligare 5-10 %.

Denna säsong har isbrytarna assisterat totalt 509 handelsfartyg och till svenska och finska hamnar. Av dessa bogserades 45 fartyg.

103 fartygsanlöp till svenska hamnar har krävt isbrytarassistans under den gångna vintern. Den genomsnittliga väntetiden på isbrytarassistans har varit 2 timmar och 12 minuter, vilket kan jämföras med föregående vinter med 2 timmar och 28 minuter.

Av säsongens assisterade fartyg har 5,1 % varit svenskregistrerade, vilket är en fortsättning på den vikande trend som varit under många år.

Bottenviken 16/12-28/5

För den svenska kusten infördes trafikrestriktioner den 16 december för de nordligaste hamnarna. Finska isbrytaren Kontio var redan stationerad i området på finska sidan, varvid Atle gick ut den 8 januari för första assistansen på Karlsborg. Kraftig kyla under första halvan av januari gjorde

att isen växte till både i Bottenviken och i Norra Kvarken. Den 17 januari påbörjade Ale assisteringsverksamhet i Norra kvarken. Ale användes även denna säsong som gemensam resurs med Finland och assisterade på Vasa, Holmsund och ned till Husum. Den 19 januari påbörjade Ymers isexpedition, med ansvar för Skelleftebukten och Haraholmen. Även i år uthyrdes Frej till finska staten och den 26 januari påbörjades denna charter.

Eftersom installationen av Common rail på Ymer krävde inkörningstid och justeringar behövdes ytterligare en enhet för att täcka upp assistansbehovet. Därför assisterar Atle och Ymer gemensamt på tvärstrafiken samt Karlsborg till Skellefteå.

Under februari kommer återigen kyla in över landet och i de nordliga farvattnen skedde en snabb isbildning under en dryg vecka. Den maximala isutbredningen var den 12 februari och därefter pressades isen sammas åt nord och nordost igen i samband med kraftiga sydliga vindar. Mot slutet av februari återkom kylan i norr varvid Oden påbörjade isexpedition den 26 februari med ansvar för Luleå till Skellefteå.

Den 9 mars inträffade en maskinskada på en huvudmaskin på Frej varvid hon togs tillfälligt ur chartern. Frej återgick till Luleå för reparation. Atle ersatte Frej på finsk sida fram tills den 28 mars då Frej återgick i finsk charter.

Under mars dominerades vädret av sydliga vindar varvid istäcket på nytt pressades åt nordost. Iskan-ten låg norr om en linje Karleby till Piteå, varvid trafiken på Skellefteå och Haraholmen pågick utan assistans. 29 mars avslutade Atle årets isbrytning expedition och gick tillbaks till Luleå i beredskap.

När kyligare väder och nordostliga vindar började dominera över Norra Skandinavien under andra veckan i april bröts det befintliga istäcket till sjöss upp. Isen sattes i rörelse nedåt mot Norra Kvarken och mot Skellefteå och Haraholmen. Kraftiga flak och isbumligar fanns sedan kvar i detta område fram till slutet av april.

Assiteringsbehovet minskade snabbt i Bottenviken. Finland avslutade 15 april chartern på Frej varvid Frej gick över på svensk sida och ersatte Ymer under tiden som Ymer genomförde tester med Common rail. Den 19 april avslutades Frejs isexpedition och Oden två dagar senare.

Den 2 maj behövde dock Frej dra igång isbrytnings-expeditonen igen för att ersätta en finsk isbrytande resurs utanför Brahestad. Frej låg kvar här tills den 7 maj då Ymer fick ta över och därmed assisterade Ymer mestadels på de nordligaste finska hamnarna och Karlsborg. 17 maj avslutas Ymers aktivitet på finska sidan. Ymer omlokaliseras sig till Karlsborg där säsongens sista assistans genomförs 20 maj och därefter avgår Ymer mot Luleå där hon som sista enhet släcker den blå isbrytningslanternan och avslutar säsongens isexpedition samma dag.

28 maj upphörde sista restriktionerna till Karlsborg och sommartrafik infördes till samtliga svenska hamnar.

Under vintern har både Atle, Ymer och Oden stöttat verksamheten på finsk sida under Frejs besättningsbyten, proviantering och bunkring, som skett i Luleå. Frej har vid ett tillfälle bytt personal i Uleåborg.

Norra Kvarken och Norra Bottenhavet

7/1-28/4

Trafikrestriktioner infördes i Norra Kvarken och Norra Bottenhavet den 7 januari och Ale påbörjar assistansverksamhet och trafikövervakning i området den 17 januari och utnyttjades gemensamt för svensk och finsk isbrytning. Första assistansen för Ale blir till Vaasa och under närmsta två månaderna assisterar Ale på Vaasa samt på hamnarna mellan Holmsund-Örnsköldsvik.

När assistansbehovet försvann från Kvarkenområdet stöttade Ale den södra delen av dirigeringsvägarna i Bottenviken innan hon avslutade sin isexpedition den 5 april.

Issituationen var under hela vintern lindrig i Norra Kvarken så endast en handfull assistanser genomfördes.

Södra bottenhavet

23/1 – 23/3

Restriktioner infördes men issituationen blev inte så allvarlig som förväntad, varvid inga assistanser genomfördes.

Östersjön, Syd och Västkusten

Några restriktioner infördes aldrig på dessa områden denna vinter och ingen assistansverksamhet har genomförts.

Mälaren

7/1-29/3

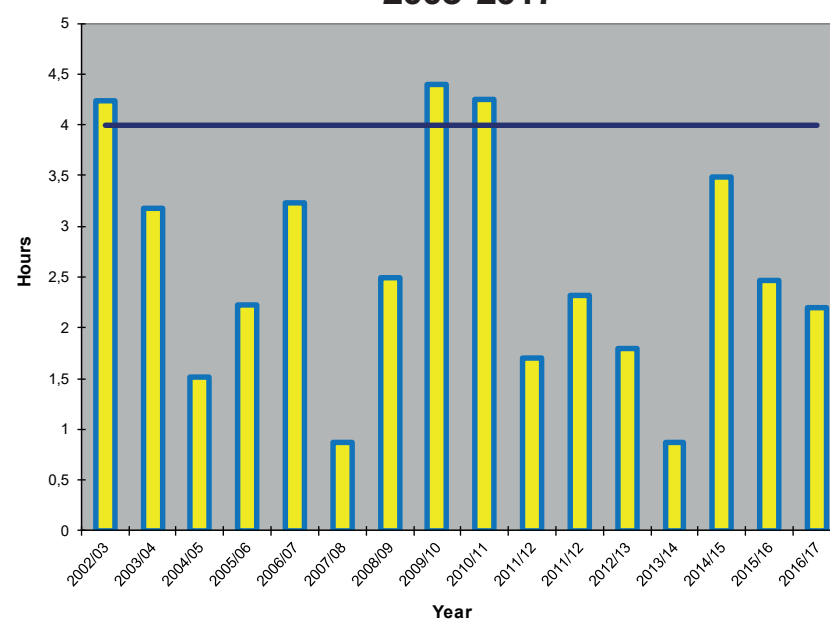
Sjöfartsverkets uppdrag på Mälaren är att bryta en basränna för att hålla stomfarleden öppen för sjöfart. Därmed förekommer inte någon regelrätt assistansverksamhet på Mälaren. Under denna vinter fick ett fartyg som fastnat assistanshjälp av inhyrda bogserbåtsresurser.

Vänern, Trollhätte kanal, Göta älv

14/2-3/4

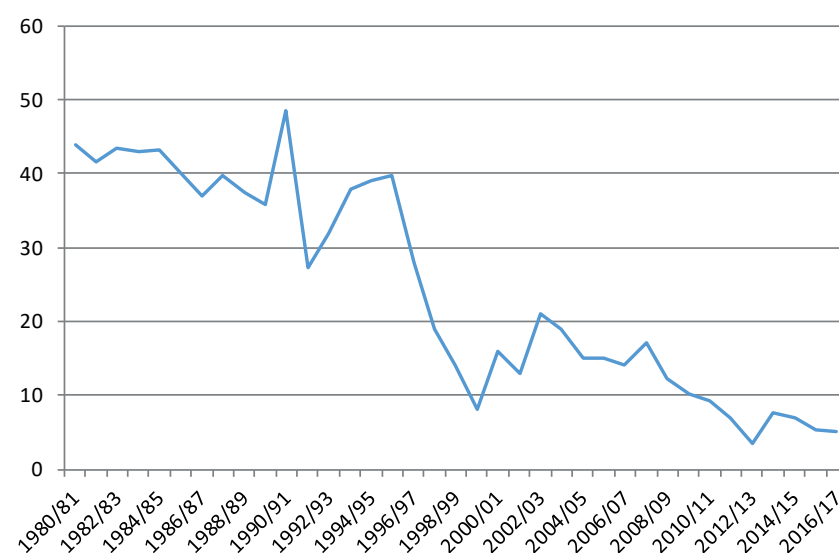
Kyla i början februari sänkte vattentemperaturen snabbt i Göta älv och Vänersborgsviken. 13 februari bröt inhyrt tonnage den första isen kring Marieholmsbron i Göteborg och under en vecka bröts is på Göta älv från Marieholm och uppströms. På Vänern infördes restriktioner men någon assistansverksamhet genomfördes inte.

Väntetider till svenska hamnar
2003-2017



Genomsnittlig väntetid för assistans 2002/2003 till 2016/17 med mål för genomsnittlig väntetid.

Svenskregistrerade fartyg



Andelen svenskregistrerade handelsfartyg inom vintersjöfarten 1980-2017 som har fått assistans.

The icebreaker operation

Summary of operation

The ice situation during the winter of 2016-2017 became once again very easy, due to a generally mild winter.

As the ice cover reached its maximum extent on February 12th the Bay of Bothnia, The Quark, in northern Sea of Bothnia and along the coast in the Southern Sea of Bothnia and Mälaren were covered by ice or new ice. There was also ice in the eastern part of the Gulf of Finland. Further south there was new ice partly along the coastline and in Göta älv for approximately a week. The Swedish ice breaking season started on December 23rd as icebreaker Atle switched on the blue lantern and took responsibility for the northern ports in Bay of Bothnia and ended on May 20th when Icebreaker Ymer moored at Gamla Malmkajen in Luleå.

During the season helicopters have primarily been used for crew transports. Auxiliary icebreakers have been used off Husum, Lake Mälaren and mostly in Göta Älv.

Installation of common rail for high pressure fuel injection has continued on Ymer. The aim with this project was to increase efficiency and decrease fuel consumption. The results were approximately 7 % decreased fuel consumption and a decreased amount of soot particles by approximately 80 %. Thereafter trials with variable diesel engine speeds have been conducted which has reduced fuel consumption with another 5-10 %.

During the season 2016/2017 the icebreakers carried out 509 escort missions including 45 towing operations to Swedish and Finnish ports.

103 Swedish port calls demanded icebreaker assistance during this winter.

The average waiting time for icebreaker assistance to Swedish ports has been 2 hour and 12 minutes compared with last winter when the waiting time was 2 hours and 28 minutes.

Bay of Bothnia

16/2-28/5

Traffic restrictions were introduced on Dec 16th. Until January 8th the Finnish icebreaker Kontio served Swedish harbors if needed. From January 8th

Atle became engaged in the icebreaking operations as it assisted the first ship to Karlsborg.

A cold high during the first half of January generated low temperatures in the region. Ymer started the operations on January 19th, responsible for Bight of Skellefte and Haraholmen. Also this winter Frej was deployed along the Finnish coast, chartered by the Finnish Transport Agency, FTA. This charter started at January 26th.

As the installation of Common rail on Ymer required both adjustments and commissioning Atle was used to cover the need of assisting. Therefore both Atle and Ymer assisted with traffic to Finland and ports from Karlsborg to Skellefteå.

During February cold air advanced over Sweden and in one week the northern waters were rapidly ice covered. The maximal ice extent was on February 12th and thereafter a period with southerly winds pressed the ice cover to the north end northeast. At the end of February the cold air returned and Oden started its icebreaking expedition on February 26th, responsible for the ports from Luleå-Skellefteå.

On March 9th one of the main engines of Frej was damaged and therefor she was temporarily put out of operation. She went back to Luleå for repairs and maintenance. Frej was replaced by Atle on the Finnish side until March 28th when Frej returned to the Finnish charter.

During March the weather was dominated by southerly winds and the ice cover was once more pressed to the northeast. The ice edge was north of a line Piteå-Karleby, whereas the traffic to Haraholmen and Skellefteå required very little assistance.

On March 29th Atle ended this seasons icebreaking expedition and went back to Luleå on 24 hour notice.

Colder weather and northeasterly winds during the second week in April, the ice cover in northern Bay of Bothnia broke up and drifted southwards to the Quark and westwards to the Haraholmen and Skellefteå. Heavy floes and lumps of ice remained in these areas until the end of the month.

The need of assistance decreased quickly in the Bay of Bothnia. On April 15th Finland ended the charter of Frej thereby she moved to the Swedish side where she replaced Ymer during her sea trial period with

Common Rail project. On April 19th Frej ended its icebreaking expedition and two days later Oden.

On May 2nd Frej had to resume icebreaking again to replace a Finnish icebreaker outside Brahestad. Frej remained in Finnish waters until May 7th when replaced by Ymer. Ymer then assisted mostly on the northeastern Finnish ports as well as Karlsborg. May 17th Ymer ends her activities on the Finnish side and relocated to outside Karlsborg where the seasons last assistance was carried out on the morning of May 20th. That same day Ymer moved directly to Luleå and extinguished the blue icebreaking lantern to end the seasons icebreaking expedition.

On May 28th the last restrictions to Karlsborg were cancelled and winter navigation to Swedish ports was ended for this season.

During the season both Atle, Oden and Ymer have assisted in Finnish waters mostly during Frej's crew change and bunkering in Luleå or Haraholmen. At one occasion Frej had crew rotation in Uleåborg.

The Quark and Northern Sea of Bothnia 7/1-28/4

Traffic restrictions were introduced on January 7th and from the 17th Ale assisted in the area both in Finnish and Swedish waters.

Ales first assistance was to Vaasa and during the next two months Ale assisted on Vaasa and the ports from Holmsund-Örnsköldsvik.

Ice conditions becoming easier, Ale left The Quark on March 21st. Thereafter she assisted mostly on the southern fairways in the Bay of Bothnia until April 5th when her icebreaking expedition ended.

The ice situation in the area was very easy during the whole season, whereby only a few vessels required assistance.

Southern Sea of Bothnia 23/1-23/3

Traffic restrictions were introduced but the ice situation became very easy so no assistances were undertaken.

Baltic Sea, South and West Coast

No traffic restrictions were imposed in these areas this winter, and no assistance activities were conducted.

Lake Mälaren 7/1-29/3

The Swedish Maritime Administration's service on the Lake Mälaren consists of breaking the main channel, which means keeping the main fairway open for shipping. During this season one ship stuck in the main channel but received assistance by chartered tugboats.

Lake Vänern. Trollhätte Canal and Göta älv 14/2-3/4

Cold weather in the beginning of February reduced the water temperature in Vänersborgsviken and Göta älv. On February 13th tugboats broke the first ice in the area of Marieholmsbron in Gothenburg and during the week ice was broken on the river upstream of Marieholm.

On Vänern restrictions were issued but there was no need for any assist



Icebreaker Ymer assists Transvolante to Karlsborg through the ice in March 2017.

Utförda assistanser

Definitioner

Arbetsdag	Dygn då fartyget varit under gång.
Övervakning	Handelsfartygen förflyttar sig längs anvisad väg och isbrytaren är beredd att assistera vid behov
Assistans	Ett eller flera fartyg följer efter isbrytaren i en bruten ränna
Lokalisbrytning	Isbrytning för lokala intressenter (t.ex basrännan på ångermanälven)
Hjälpisbrytare	Fartyg som kan användas för isbrytning men har en annan primär uppgift inom sjöfarten, t.ex. bogsering, bojarbete)

Isbrytare	Tidsrymd	Antal arbets-dagar	Arbetsområde	Assistanser	Därav bogse-ring	Antal ass. fartyg	Antal övervak-ningar	Lokal isbrytning
Ale	17/1-5/4	56	Bottenviken N. Kvarken & N.Bottenhavet	44	3	51	332	2
Atle	23/12-10/3	42	Bottenviken (S)	56	4	62	82	0
	10/3-27/3	17	Bottenviken (Fi)	62	17	86	28	0
	27/3-29/3	3	Bottenviken (S)	5	0	5	6	0
Frej	26/1-9/3	27	Bottenviken (Fi)	99	6	116	42	0
	9/3-28/3	15	Bottenviken (S)	35	4	40	20	0
	28/3-19/4	22	Bottenviken (Fi)	59	9	80	29	0
	2/5-7/5	3	Bottenviken (Fi)	0	0	0	9	0
Oden	26/2-21/4	31	Bottenviken	57	1	61	87	0
Ymer	19/1-20/5	96	Bottenviken	92	1	96	142	0
Summa		312		509	45	597	777	2

Förhyrda hjälp isbrytare	Tidsrymd	Antal arbets-dagar	Arbetsområde	Assistanser	Därav bogse-ring	Antal ass. fartyg	Lokal isbrytning
Bore	9/2	1	Mälaren	1	0	1	0
Hector	13/2-17/2	5	Göta älv	0	0	0	0
Rygene	16/2- 7/2	2	Göta älv	0	0	0	0
Lill-Pär	18/2	1	Göta älv	0	0	0	0
Kämpe	8/3	1	Bottenhavet	1	0	2	0
Summa		10		2	0	3	0

Svenska isbrytare

Isbrytare	Började sin verksamhet	Sista isbrytar-expeditionen	Utrangerades/såldes charteravtal avslutat
Atle	1925/26	1965/66	1966
Ymer	1932/33	1973/74	1976
Thule	1953/54	1986/87	1989
Oden	1957/58	1987/88	1988
Tor	1963/64	1995/96	2000
Njord	1969/70	1999/2000	2000
Ale	1973/74		
Atle	1974/75		
Frej	1975/76		
Ymer	1977/78		
Oden	1988/89		
Tor Viking	1999/2000	2010/11	2014
Balder Viking	2001	2010/11	2015
Vidar Viking	2001	2010/11	2012



Bogserbåten Victoria lämnar över Sky Symphony till Ymer och assisterar in Transolvante till Karlsborg.

Fartygsassistanser 1925-45 - 2016/2017

Vintern	Totalt antal assistanser	Svenska fartyg Antal %	Utländsk fartyg Antal %		Vintern	Totalt antal assistanser	Svenska fartyg Antal %	Utländsk fartyg Antal %
1925-1945	3066				1981/82	2665	1110 42	1555 58
1945/46	258	211 82	47 18		1982/83	320	139 43	181 57
1946/47	587	367 63	220 37		1983/84	1308	562 43	746 57
1947/48	256	194 76	62 34		1984/85	3685	1593 43	2092 57
1948/49	68	44 65	24 35		1985/86	3417	1371 40	2046 60
1949/50	161	112 70	49 30		1986/87	4107	1517 37	2590 63
1950/51	245	190 78	55 22		1987/88	1151	456 40	695 60
1951/52	227	129 57	98 43		1988/89	512	192 38	320 62
1952/53	327	205 63	121 37		1989/90	532	191 36	341 64
1953/54	387	240 62	147 38		1990/91	595	289 48	306 52
1954/55	621	315 51	306 49		1991/92	121	33 29	82 71
1955/56	1228	663 54	565 46		1992/93	423	135 32	288 68
1956/57	802	441 55	361 45		1993/94	1620	615 38	1002 62
1957/58	1096	559 51	537 49		1994/95	298	117 39	181 61
1958/59	844	522 62	322 38		1995/96	1591	631 40	960 60
1959/60	901	529 59	372 41		1996/97	594	167 28	427 72
1960/61	421	268 64	153 36		1997/98	906	171 19	735 81
1961/62	715	446 62	269 38		1998/99	1043	136 14	923 86
1962/63	2169	954 44	1215 56		1999/00	353	28 8	327 92
1963/64	839	451 53	388 47		2000/01	627	99 16	528 84
1964/65	946	427 45	519 55		2001/02	526	71 13	455 87
1965/66	2662	998 37	1664 63		2002/03	2040	425 21	1615 79
1966/67	1325	485 37	840 63		2003/04	642	122 19	520 81
1967/68	1399	492 35	907 65		2004/05	568	83 15	485 85
1968/69	1883	674 36	1209 64		2005/06	910	133 15	777 85
1969/70	3626	1058 29	2568 71		2006/07	771	109 14	662 86
1970/71	1490	314 21	1176 79		2007/08	186	32 17	154 83
1971/72	1547	371 24	1176 76		2008/09	543	67 12	476 88
1972/73	247	35 14	212 86		2009/10	2230	225 10	2005 90
1973/74	711	177 25	534 75		2010/11	2914	273 9	2641 91
1974/75	285	32 11	253 89		2011/12	627	43 7	584 93
1975/76	939	325 35	614 65		2012/13	1919	66 3	1853 97
1976/77	1742	760 44	982 56		2013/14	423	32 7,6	391 92
1977/78	1733	725 42	1008 58		2014/15	288	20 6,9	268 93
1978/79	3699	1514 41	2185 59		2015/16	739	30 5,3	709 95
1979/80	1886	704 37	1186 63		2016/17	509	26 5,1	483 95
1980/81	1174	515 44	659 56		SUMMA	84 215		

Statsisbrytarna: Atle (gamla), Ymer (gamla), Thule, Oden (gamla), Tor, Njord, Ale, Atle, Frej, Ymer, Oden
 Övriga isbrytare: Tor Viking II, Balder Viking, Vidar Viking

Förhyrda isbrytarfartyg 1925-45 - 2016/2017

Vintern	Antal isbrytare	Antal arb.dagar	Antal assistanser	Vintern	Antal isbrytare	Antal arb. dagar	Antal assistanser
1925-1945	24	1357	2254	1981/82	20	401	1073
1945/46	3	33	43	1982/83	5	31	36
1946/47	6	184	126	1983/84	9	25	48
1947/48	8	58	53	1984/85	42	663	1580
1948/49	6	34	51	1985/86	36	518	1056
1949/50	16	84	152	1986/87	46	873	2308
1950/51	19	226	288	1987/88	2	14	9
1951/52	13	64	105	1988/89	2	11	1
1952/53	22	127	168	1989/90	2	2	1
1953/54	35	382	738	1990/91	11	56	106
1954/55	37	449	870	1991/92	-	-	-
1955/56	61	977	1643	1992/93	1	6	11
1956/57	26	221	440	1993/94	20	232	449
1957/58	47	523	782	1994/95	4	19	24
1958/59	27	180	545	1995/96	27	446	717
1959/60	44	398	590	1996/97	18	157	171
1960/61	8	24	43	1997/98	9	64	42
1961/62	35	298	502	1998/99	10	61	28
1962/63	62	1230	2723	1999/00	1	1	1
1963/64	33	366	818	2000/01	6	31	42
1964/65	31	219	549	2001/02	6	51	34
1965/66	62	1205	2976	2002/03	18	182	181
1966/67	33	276	1127	2003/04	8	67	12
1967/68	27	325	1075	2004/05	9	72	64
1968/69	25	239	703	2005/06	12	235	187
1969/70	54	778	2574	2006/07	6	16	14
1970/71	18	343	989	2007/08	0	0	0
1971/72	-	-	-	2008/09	9	37	3
1972/73	-	-	-	2009/10	17	408	649
1973/74	1	2	1	2010/11	21	591	807
1974/75	-	-	-	2011/12	9	88	72
1975/76	7	77	4	2012/13	17	278	243
1976/77	10	287	751	2013/14	8	50	35
1977/78	18	139	309	2014/15	2	2	2
1978/79	30	528	1768	2015/16	9	62	31
1979/80	15	263	509	2016/17	5	10	3
1980/81	8	51	60	SUMMA	1298	17706	36392

Under tidsperioden 1925-1945 har örlogsfartyg lämnat 715 assistanser. Utöver här ovan angivna fartygsassistanser tillkommer ett stort antal lokalisbrytningar av vilka huvuddelen utförts för bistånd åt fiskerinäringen och skärgårdsbefolkningen.

Trafikrestriktioner 2016/2017

	Datum	Min. dwt	Lägsta isklass
Karlsborg	16/12 – 9/1 10/1 – 22/1 23/1 – 10/2 11/2 – 20/4 21/4 – 26/4 27/4 – 4/5 5/5 – 18/5 19/5 – 23/5 24/5 – 27/5 28/5	2000 2000 2000 4000 3000 2000 2000 2000 2000 Restriktionerna upphävda	II IC IB IA IA IA IB IC II
Luleå	16/12 – 9/1 10/1 – 22/1 23/1 – 10/2 11/2 – 3/3 4/3 – 29/3 30/3 – 20/4 21/4 – 1/5 2/5 – 4/5 5/5 – 8/5 9/5 – 23/5 24/5	2000 2000 2000 2000 4000 3000 2000 2000 2000 2000 Restriktionerna upphävda	II IC IB IA IA IA IA IB IC II
Haraholmen/Piteå	5/1 – 14/1 15/1 – 22/1 23/1 – 10/2 11/2 – 20/4 21/4 – 26/4 27/4 – 1/1 2/5 – 18/5 19/5	2000 2000 2000 2000 2000 2000 2000 Restriktionerna upphävda	II IC IB IA IB IC II
Skelleftehamn	7/1 – 14/1 15/1 – 20/1 21/2 – 20/4 21/4 – 26/4 27/4 – 18/5 19/5	2000 2000 2000 2000 2000 Restriktionerna upphävda	II IC IA IC II
Holmsund	7/1 23/1 21/2 21/3 28/3 3/4	2000 2000 2000 2000 2000 Restriktionerna upphävda	

	Datum	Min. dwt	Lägsta isklass
Rundvik, Husum, Örnsköldsvik	7/1 – 22/1 23/1 – 20/2 21/2 – 20/3 21/3 – 27/3 28/3 – 2/4 3/4	2000 2000 2000 2000 2000 Restriktionerna upphävda	II IC IB IC II
Ångermanälven	3/1 – 22/1 23/1 – 21/4 22/4 – 2/5 3/5	2000 2000 2000 Restriktionerna upphävda	II IC II
Härnösand, Söråker, Sundsvall	23/1 – 22/1 6/3 – 19/3 20/3 – 2/4 3/4	2000 2000 2000 Restriktionerna upphävda	II IC I
Stocka, Hudiksvall, Iggesund, Söderhamn, Orrskär	23/1 – 27/3 28/3 1	2000 Restriktionerna upphävda	II
Norrsundet, Gävle, Skutskär	23/1 – 19/3 20/3	2000 Restriktionerna upphävda	II
Mälaren	7/1 – 22/1 23/1 – 26/1 27/1 – 12/2 13/2 – 9/3 10/3 – 19/3 20/3 – 26/3 27/3	1 300/2 000 1300 1 300/2 000 1300 2000 1300 Restriktionerna upphävda	IC / II IC IC / II IC II II
Vänern/Göta älv	14/2 – 9/3 10/3	1 300 / 2 000	IC / II

Antal fartygsanlöp som krävt isbrytarassistans fördelat per hamn

Hamn	Antal fartygsanlöp under tid då restriktioner varit i kraft	Antal fartyg som assisterats under denna tid	Andel assisterade fartyg i %
Karlsborg	25	23	92
Luleå	116	44	37,9
Haraholmen/Piteå	79	18	22,8
Skelleftehamn	82	10	12,2
Holmsund	140	2	1,4
Rundvik	6	0	-
Husum	108	4	3,7
Örnsköldsvik	33	0	-
Ångermanälven	34	0	-
Härnösand	1	0	-
Söråker	3	0	-
Sundsvall	100	1	1
Iggesund	42	0	-
Söderhamn	45	0	-
Orrskär	17	0	-
Norrsundet	1	0	-
Gävle	136	0	-
Skutskär	9	0	-
Mälarhamnar	164	1	0,6
Vänerhamn	55	0	-
Summa	1196	103	8,6

Kostnader isbrytningen 2016/2017

Statsisbrytarna

Juli 2016-juni 2017

Summa	241 541 072 kr
Varav lön	134 232 919 kr
Varav driv- och smörjmedel	38 258 341 kr
Varav övrig drift	16 380 842 kr
Varav underhåll	52 848 595 kr

Inhyrd isbrytande ressurser (Thetis) 11 511 500 kr

Övriga kostnader 10 186 090 kr

Varav administration 7 568 578 kr

Varav förhyrningar (hkp, boserbåtar) 2 157 032 kr

Varav särskilda väderprognoser (inkl satellitbilder) 460 481 kr

Kapitalkostnad 31 747 881 kr

Summa kostnader 294 986 542 kr

Intäkter

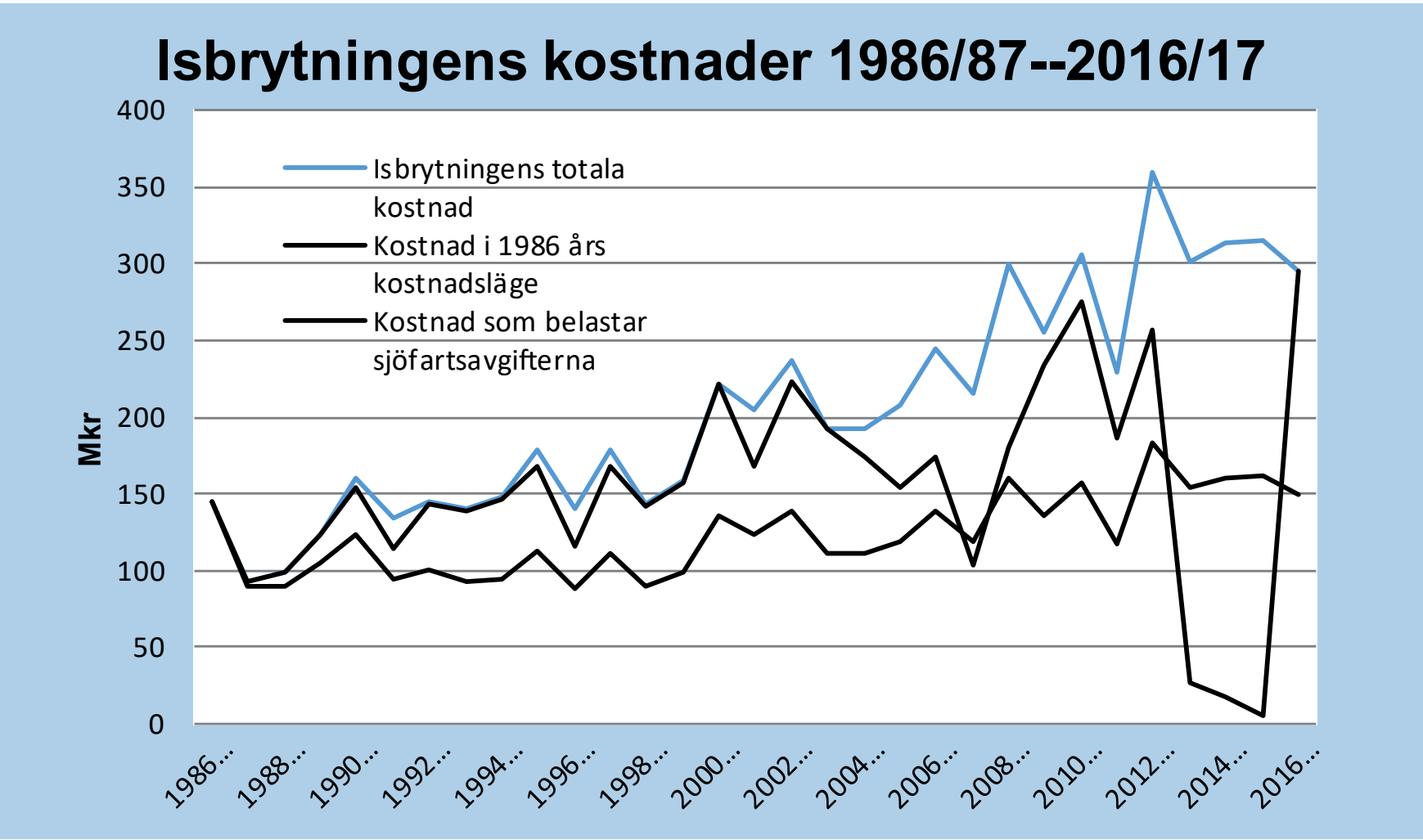
Uthyrning 36 094 461 kr

Övriga intäkter 23 457 139 kr

Anslag 0 kr

Summa intäkter 59 551 600 kr

Nettokostnad 235 434 942 kr



Samarbeten

Samarbete med Finland

De svenska och finska isbrytarna har operativt samarbetat i decennier. Sedan 2013 har detta samarbete formaliserats genom ett bilaterat avtal mellan staten Sverige och staten Finland.

Planeringen den gångna vintern har i stort sett varit följande:

Isbrytare, som skall användas enligt avtalet, sätts in efter principen om kostnadseffektivitet; att isbrytaren med fullgod kapacitet och som är förknippad med lägst kostnad används i första hand. Under den senaste vintern avgick Ale direkt till Holmsund och påbörjade sin assistans i detta område. Samtliga övriga statisbrytare sattes in i trafiken enligt

OTSO
KONTIO
ATLE
POLARIS
ALE
YMER
SISU
FREJ
ODEN
THETIS

Under lindriga vintrar så kan denna ordning ändras av kostnads- och effektivitetsskäl.

Finland reserverar kapacitet till Finska viken enligt följande; Voima, Sisu eller Urho samt Nordica eller Fennica. Zeus' operativa område är i första hand Skärgårdshavet, Finska viken samt Bottniska viken.

Zeus kan även, utanför avtalet under lindrigare isförhållanden, assistera på svenska sidan på Ålands hav samt Bottenhavet.

Inför vintern tecknades avtal mellan Sjöfartsverket och Alfons Håkans om ATHS fartyget Thetis som en extra isbrytande resurs. Under denna vintern assisterade inte Thetis för svensk räkning, dock hyrde Finland henne istället för ZEUS.

Utöver detta så har Frej varit utchartrad till den finska staten under isvintern 2016-17.

Under året har det förekommit ett flertal både operativa möten och utvecklingsmöten.

Internationellt samarbete

The Baltic Ice-Breaking Management (BIM) är en samarbets- och expertpanel vad det gäller isbrytning och vinterjöfartsfrågor i Östersjöområdet. I detta arbete deltar samtliga Östersjöstater samt Norge.

BIM har genomfört ett samarbetsmöte under perioden.

BIM är också förvaltare av den Östersjögemensamma hemsidan www.baltice.org för vintersjöfarten.

Isbrytningsavdelningen har under året deltagit i olika "Working Groups" och Workshops" såsom:

- Arctic Shipping Conference, Helsingfors 25-27 april 2017
- WINMOS II - Steering Group Meeting, Helsingfors 22 maj 2017
- NOR Shipping, Oslo 31 maj-1 juni 2017
- IceCouncil Meeting, Moskva 8 juni 2017

Information

För att ha en kontinuerlig dialog med kunder har riktad information till industri, hamnar och redare har även under denna säsong genomförts. Sjöfartsverkets hemsida "Vintersjöfart" har i år beroende på den lindriga vintern haft vikande besöksfrekvens.

Vintersjöfartsforskning

Vintersjöfartsforskning bedrivs i samarbete mellan Sverige och Finland.

Styrelsen administrerar forskningsprogrammen.

Vintersjöfartsforskningsrådet är sammansatt av representanter från Finska Trafikverket, Finska Trafiksäkerhetsverket och Svenska Sjöfartsverket i samarbete med Transportstyrelsen.

Vid årets möte så beslöt rådet att finansiera nedanstående gemensamma forskningsprojekt.

Följande planering gäller för de kommande projekten;

Utlysning	1 juni
Utlysningen stänger	15 september
Beslut	14 november
Projektstart	1 december

Gemensamma finsk-svenska forskningsprojekt

Styrelsen för vintersjöfartsforskning har beslutat att stödja följande projekt 2017:

BOWFORM

Projektet skall utreda fartyg med EEDI optimerade skrov och hur väl dessa klarar vinternavigation i verkligheten.

ICEEDI

Projektet skall försöka utreda konflikten mellan kapaciteten för vinternavigation för ett EEDI designat fartyg.

PREEDICT

Projektet undersöker msakinstyrkebehovet hos fartyg som skall operera i vintersjöfart i förhållande till både EEDI fas 2 och fas 3 samt FSICR.

Winter navigation research

Winter navigation research is carried out in co-operation between Sweden and Finland.

The board administer the research programme.

The Winter Navigation Research Board consists of representatives from the Finnish Transport Agency, the Finnish Transport safety Agency and the Swedish Maritime Administration in association with the Swedish Transport Agency.

This year the Board decided to finance following common research projects.

The planning are the following;

Call text available:	June 1 st
Last day for application:	September 15 th
Last day for decision:	November 14 th
Earliest project start:	December 1 st

Common Finnish-Swedish research projects

The research board has decided to support following projects 2017:

BOWFORM

Capability of energy efficient ships for winter operations on the Bothnian Bay (BowForm). The target is to find out the capability and possible problems EEDI optimised hull forms have in real winter operations.

ICEEDI

Power requirements according to FSIC rules and EEDI compliance. (ICEEDI) Experience from the Baltic Sea will be used to analyse conflicts between ice going capability and EEDI compliance for FSIC classed vessels. Adjusted fj correction factors that would ensure consistent ice maneuvering capability, will be estimated.

PREEDICT

Powering Requirements of Energy Efficient Design of Ice Classed Tonnage (PREEDICT) - Research aims to address the subject, by considering the components of installed power gap between:

1. Energy efficiency ships compliant with EEDI phases 2 and 3
2. Efficient ships for Baltic Sea operation compliant with FSICR Rules.

Vintrarnas svårighetsgrad

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

Isvintern 2016-2017 får klassificeras som en lindrig isvinter med en total maximal isutbredning av 101 000 km².

Diagram över isutbredningen för vintrarna 1900-2017

Diagrammet nedan visar den maximala isutbredningen i Östersjön, Kattegatt och Skagerrack 1900-2017. Gränsen mellan "lindrig" och "normal" isvinter går vid 115 000 km². Gränsen mellan "normal" och "sträng" isvinter går vid 230 000 km².

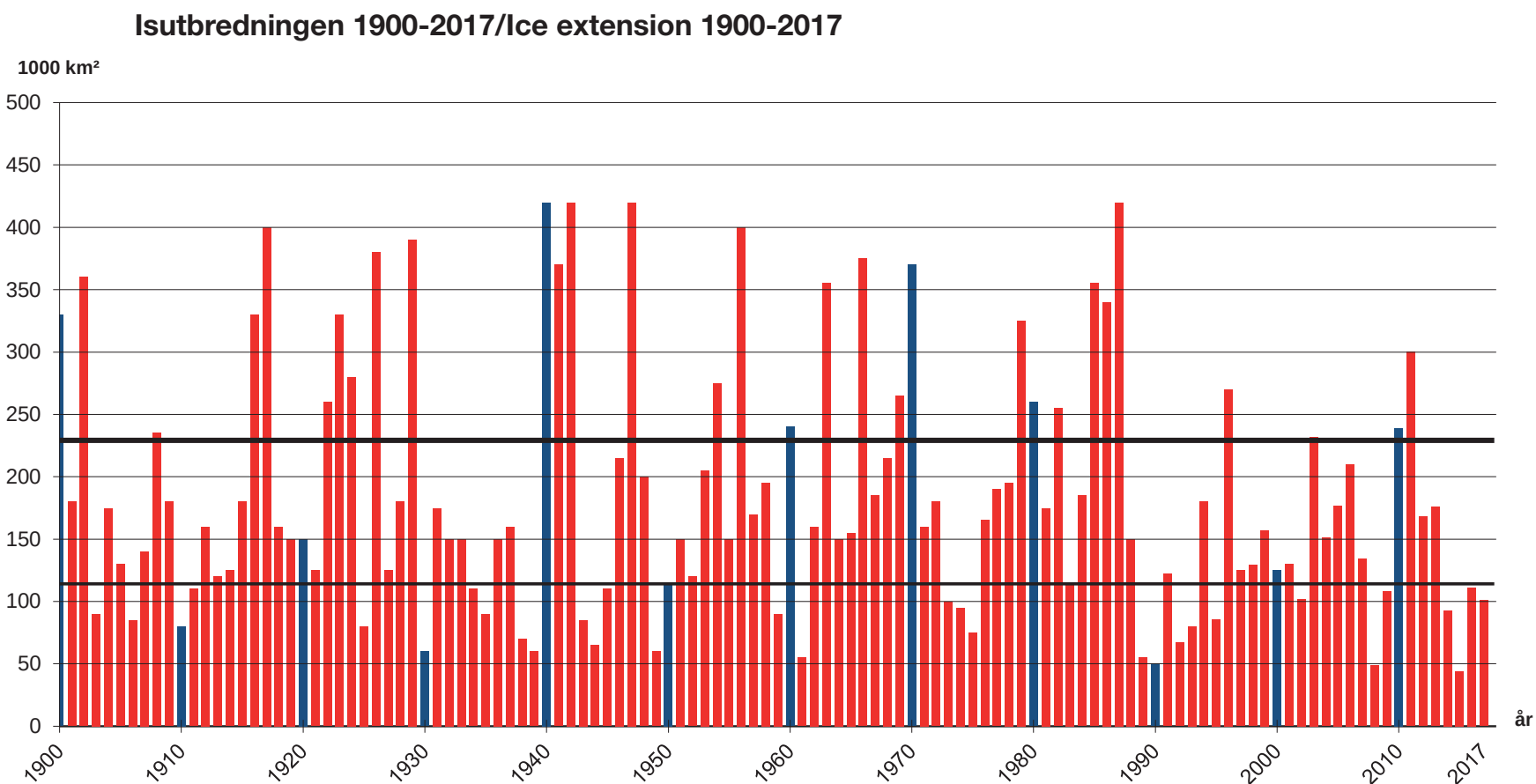
Winter degree of difficulty

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

The ice winter 2016-2017 must be characterized as an easy winter for the winter shipping. The total maximum ice extent was 101 000 km².

Diagram of ice extent for the winters 1900-2017

This diagram displays the maximum ice extension in the Baltic, Kattegat and Skagerrak during the period from 1900 to 2017. The line between "easy" and "normal" ice winter is at 115 000 km². The line between "normal" and "severe" ice winter is at 230 000 km².



Vintrarnas svårighetsgrad 1940/41 – 2016/17 som en funktion av lufttemperaturen

Degree of difficulty for the winters 1940/41 – 2016/2017 as a function of the air temperature

Det finns många olika metoder att klassa isvintrarnas svårighetsgrad. den vanligaste är att beräkna köldsumman, dvs summan av antal dagar med minusgrader för en viss kuststation.

En annan metod är att maximala isutbredningen och den havsyta, som då är täckt av is får visa graden av svårighet. en tredje, rent subjektiv metod är att bedöma vinters svårighetsgrad med hjälp av faktorer som isens varaktighet, utbredning och framkomligheten för sjöfarten. Det sista tillvägagångssättet är relevant under en begränsad tidsperiod med likvärdiga isbrytarresurser, fartygstrafik och tonnage. För en jämförelse med äldre tiders isförhållanden fordras en mer objektiv metod.

Den maximala isutbredningen kan i vissa fall ge en falsk bild. Stora ytor av Östersjön samt Kattegatt och Skagerrak kan kortvarigt täckas av nyis vid svag vind, minusgrader och klart väder, vilket då ger en stor maximal utbredning. Nyisen kan redan efter någon eller några dagar vara helt upplöst. Is har alltså förekommit rent oceanografiskt men inte påverkat sjöfarten. Moderna metoder med satelliter som hjälp vid kartläggning av isutbredningen långt ute till sjöss kan dessutom ge en större maximal yta än vad som rapporterats med äldre och mindre effektiva kartläggningsmetoder.

Köldsumman beräknas med antal dagar då lufttemperaturen är under noll grader celsius. perioder under vintern med medeltemperatur över noll grader är inte medräknade. Köldsumman är en något mer objektiv metod än maximala isutbredningen men har en del brister. Bland annat tas inte hänsyn till vindens påverkan vid vattnets värmeavgivning, inte heller till havets lagrade värmemängd eller strålningseffekter. Korta perioder med stark kyla ger lika stort bidrag till köldsumman som långa perioder med måttlig kyla.

För att komma till rätta med ovanstående problem, används en metod som, åtminstone indirekt, tar hänsyn till havets lagrade värmemängd. metoden bygger på s k tau-värden, som kan beskrivas som en tidsintegrerad funktion av lufttemperaturen. I detta

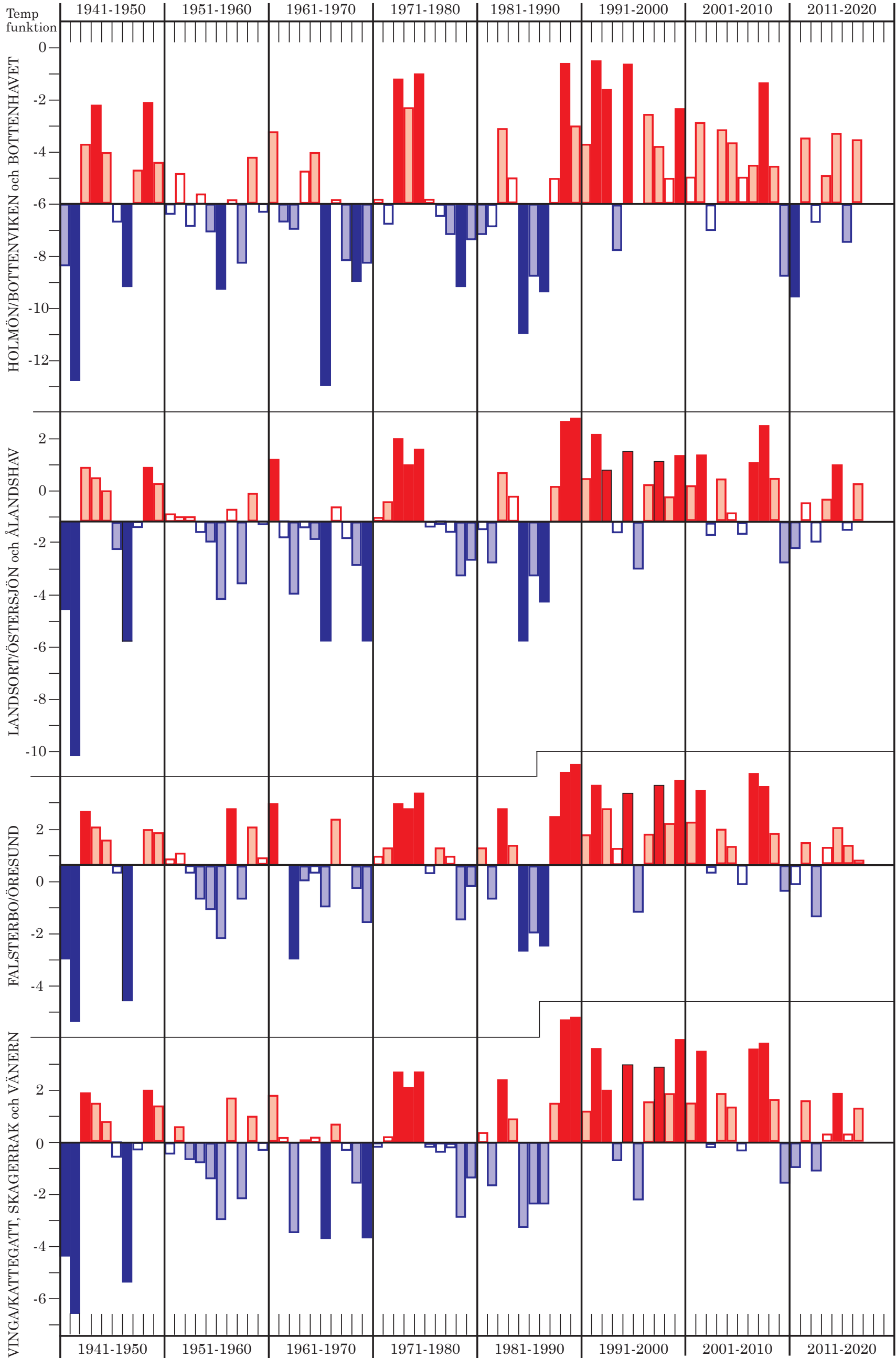
fall tas hänsyn till dygnsmedeltemperaturen 40 dagar tillbaka i tiden.

Tau-metoden kan i viss mån jämföras med en köldsumma men är mer eftersläpande och utjämnande vid extrema lufttemperaturer under en kort tid. Vinden har endast en indirekt påverkan på funktionen genom att dygnsmedeltemperaturen används som ingångsdata. Metoden visar mycket god överensstämmelse med den totala isutbredningen men är också ett mått på istjockleken. Genom att vinden inte är representerad direkt, ger funktionen dock inte ett mått på isens svårighetsgrad eller framkomlighet.

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

Rödfärgade staplar visar milda vintrar, ofyllda normala och blåa svåra isvintrar. I Bottenviken är samtliga värden på temperaturfunktionen under noll grader (se figuren) vilket är ett mått på att Bottenviken täcks av is varje år, även en mild vinter.

Däremot ligger normalvärdet på södra Östersjön och längs västkusten omkring, eller över, noll grader. I dessa områden är det alltså mer normalt med isfritt än en vinter med is till sjöss.



Istjänsten på SMHI

Istjänsten på SMHI övervakar och kartlägger dagligen isläget i Östersjön, Skagerrak, Kattegatt samt i Mälaren och Vänern. Dessa kartor, tillsammans med israpporter, distribueras kostnadsfritt till sjöfart och allmänhet. Istjänstens produkter är bland annat tillgängliga på SMHI:s hemsida, och här finns även ett arkiv med iskartor och rapporter från tidigare år.

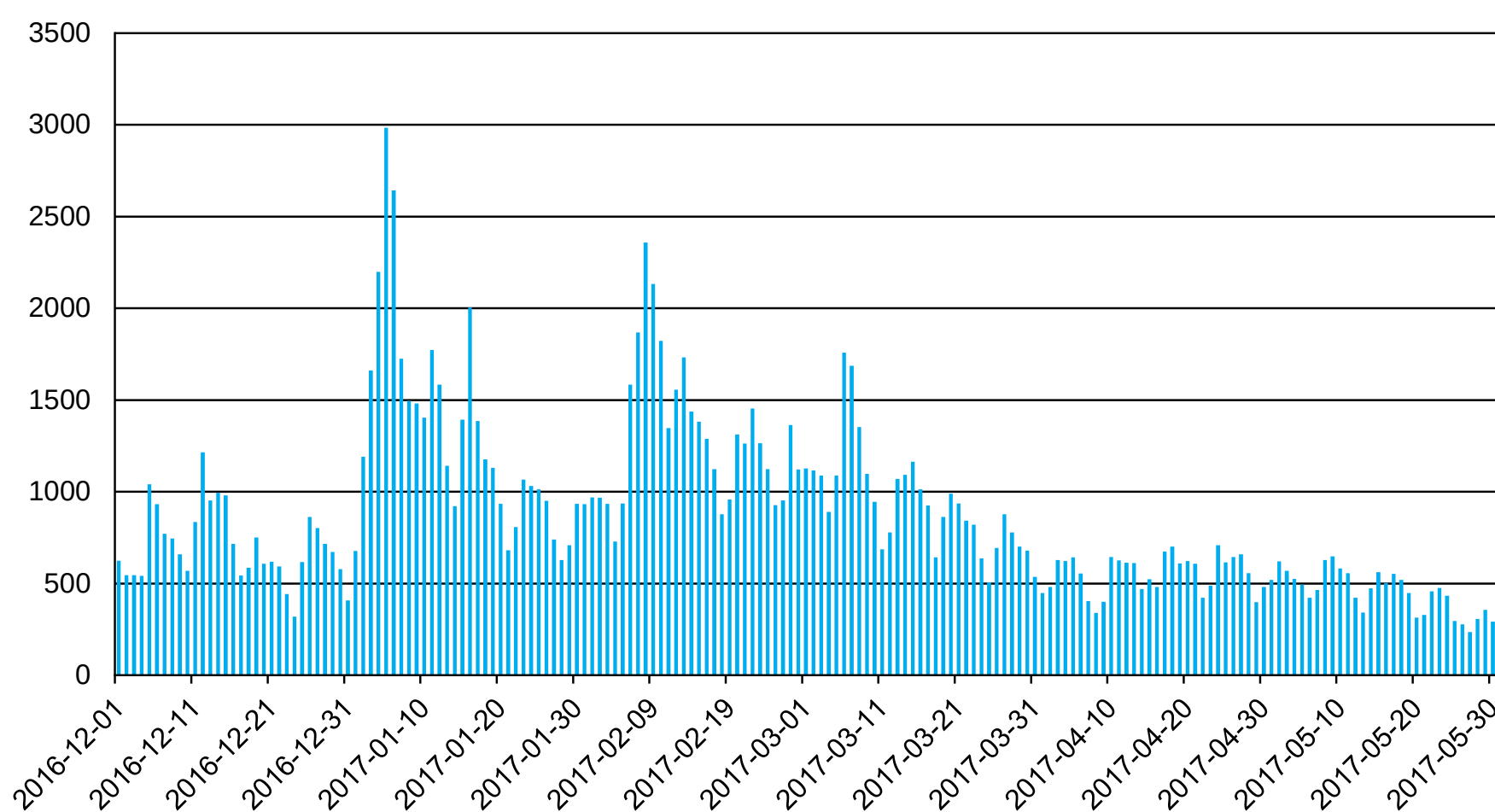
Utöver istjänstens kostnadsfria produkter erbjuds även isläggningsprognoser och konsulttjänster. Information om istjänsten finns på www.smhi.se/istjanst.

Ice Service at SMHI

The ice service at SMHI monitor the sea ice conditions and produce daily ice charts of the Baltic region, including Kattegat and Skagerrak, and the Swedish lakes Mälaren and Vänern. The ice charts, along with daily ice reports, are freely available online at SMHI's webpage.

As an addition to the free products, the ice service also offers ice forecasts and consulting services. More information on SMHI's ice service is available at www.smhi.se/iceservice.

Antal besök på Istjänstens websidor, isvintern 2016-2017
Visits to the Ice service webpages during winter 2016-2017





SJÖFARTSVERKET

Isbrytarledningen 601 78 Norrköping
Telefon 0771-63 25 25 Fax 011-10 31 00
E-post opc@sjofartsverket.se



Istjänsten 601 76 Norrköping
Telefon 011-495 80 00
E-post ice@smhi.se