

SAMMANFATTNING AV ISVINTERN OCH ISBRYTNINGSVERKSAMHETEN 2015/2016

A SUMMARY OF THE ICE SEASON AND ICEBREAKING
ACTIVITIES 2015/2016



Sammanfattning av isvintern och isbrytningsverksamheten 2015/2016

A summary of the ice season and icebreaking activities
2015/2016

SMHI

Magnus Larsson, Isabella Grönfeldt, Adam Nord

Sjöfartsverket

Ulf Gullne, Amund E. B. Lindberg, Johny Lindvall

Omslagsbild

Botniaborg på väg till kaj i Haraholmen.

Foton: Omslag samt sid 36-47, © Amund E. B. Lindberg

Repro och Tryck: LFV Tryck, Norrköping

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

sammanfattning av isvintern 2015/16	5
satellitbilder	9
beskrivning av isutvecklingen och verksamheten med kartor	11
isens utbredning i farlederna	26
Östersjö-koden för havsis	30
maximal isutbredning 2015/16	31
lufttemperatur för utvalda kuststationer	34
istjocklek och snödjup 2015/16	35
isbrytningsverksamheten	36
utförda assistanser	40
svenska isbrytare	41
fartygsassistanser 1925/45-2015/16	42
förhyrda isbrytarfartyg	43
trafikrestriktioner 2015/16	44
antal fartygsanlöp som krävt isbrytarassistans fördelat per hamn	45
kostnader isbrytningen 2015/16	46
samarbeten	47
vintersjöfartsforskning	48
vintrarnas svårighetsgrad	49
vintrarnas svårighetsgrad som en funktion av lufttemperaturen	50
istjänsten på smhi	52

CONTENTS

summary of the ice winter season 2015/16	7
satellite images	9
description of the ice development and activities with charts	11
ice extent in fairways	26
the baltic sea ice code	30
maximum ice extent 2015/16	31
ice thickness and snow depth 2015/16	35
the icebreaker operations	38
winter navigation research	48
winter degrees of difficulty	49
degree of difficulty for the winters as a function of the air temperature	50
the ice service at smhi	52

SAMMANFATTNING AV ISVINTERN 2015/16

MAXIMALA ISUTBREDNINGEN KORTVARIGT NÄRA DEN NORMALA.

Isvintern 2015-2016 inleddes något sent och blev lite kortare än normalt. Även isutbredningen blev mindre än den normala, men kortvarigt nådde den nära normal utbredning i samband med en kall period kring den 23 januari, då större delen av Bottenviken, norra Kvarken, kusterna längre söderut, samt inre delen av Finska viken blev islagd.

I hösten var mild och avkylningen i oktober och november gick långsamt. Det typiska höstmönstret med 2-5 grader varmare vatten i de centrala vattenbassängerna jämfört med vid kusten, bestod november ut. Kring den 20-23 november blev det tillfälligt kallare och tunn is lade sig då i de inre vikarna i nordligaste Bottenviken. I avet som helhet var dock fortfarande öppet vid slutet av november.

I december månad inleddes med lågtryck som passerade åt nordost över norra Skandinavien. Dessa underhöll milda syd- till sydvästvindar och ingen nämnvärd nysbildning eller istillväxt skedde fram till i slutet av december. Under de sista dagarna av december blev det dock kallare igen och i de inre skärgårdarna i norra Bottenviken bildades 5-20 cm tjock fastis. I slutet av december började även lägga sig närmast kusterna ned till norra Bottniska havet. På Ångermanälven bildades 5-15 cm jämn is.

I slutet av december blev det åter milda sydvästvindar som dominerade över landet och det blev ingen nämnvärd istillväxt fram till slutet av december. Under de sista dagarna av december blev det dock kallare igen och i de inre skärgårdarna i norra Bottenviken bildades 5-20 cm tjock fastis. I slutet av december började även lägga sig närmast kusterna ned till norra Bottniska havet. På Ångermanälven bildades 5-15 cm jämn is.

I slutet av december drog ett lågtryck in över Mellansverige och en kall östlig, senare nordöstlig luftström etablerades över hela Bottniska viken. Istillväxten tog därmed fart, framförallt utmed Finska Bottniskakusten, samt i Västra skärgården. Isen växte även till längs övriga kuster i Bottniska viken, i Östra Finska viken, i delar av Mälaren samt utmed Vänerens kuster. Den 10 januari överbyggades så norra Kvarken av is för första gången denna vinter.

I slutet av januari rörde sig ett lågtryck upp över Västra Götaland och en kall nordlig luftström etablerades över Bottniska viken, vilket skapade istillväxt i Bottenviken och längs kusterna i Bottniska havet. Dessa därefter etablerades ett högtryck över landet och istillväxten tog ytterligare längs kusterna i södra Sverige, samt i Finska viken. Den 23 januari nådde vi så årets maximala isut-

bredning med 111 tusen kvadratkilometer. Fortfarande var dock den centrala delen av Bottenviken öppen.

I slutet av januari började lågtryckstrafiken åter att ta fart och isen bröt upp på många håll utmed kusterna i södra Sverige. Det blev i stort sett fri passage genom norra Kvarken och upp över södra Bottenviken. Även isen i Finska viken trycktes ihop åt nordost.

Under februari månad varierade vädret en del med lågtryckspassager och blåsigare väder, varvat med lite kallare perioder med isläggning. Det var inte förrän kring den 23 februari som kallare luft strömmade ner på allvar över norra Sverige. Det blev en snabb isläggning och för första gången denna vinter blev hela Bottenviken och norra Kvarken helt täckt med is den 24 februari. Kylan bestod sen in i början av mars och isen fortsatte att växa till. I Bottenviken bildades 10-50 cm tjock is i de centrala delarna.

I mitten av mars växte ett högtryck till över södra Skandinavien och en mild västlig luftström etablerades över Bottniska viken. Isen i Bottenviken drev österut och en smal råk bildades utmed svenska sidan österut ända förbi Mälaren. I södra och västra Bottenviken bildades ett stort område med öppet vatten.

Kring den 20 mars inleddes en kyligare period igen och den 23 mars blev i stort sett hela Bottenviken åter täckt med is, den här gången 5-50 cm tjock. I slutet av mars månad började lågtryck att vandra åt nordost igen och isen i Bottenviken trycktes ihop åt nordost. Vid iskanten bildades en stampisvall ungefär längs linjen norra strömsgrund – Ullkokalla.

Under de första veckorna av april låg isen i Bottenviken i stort sett stilla och mörknade, medan skärgårdsisen i södra och mellersta Sverige ruttnade och smälte. Den sista isen i Mälaren försvann likaså. Även i de inre skärgårdarna i Bottenviken ruttnade isarna. Kring den 20 april började isen till sjöss i Bottenviken att driva söderut och samtidigt spricka upp och smälta alltmer. I slutet av månaden fanns bara mindre områden med ruttnande is kvar till sjöss i Bottenviken.

Under inledningen av maj fortsatte avsmältningen av isen i snabb takt i de norra farvattnen och de svenska restriktionerna upphörde den 9 maj och de finska den 11 maj. I Österbotten avslutades även den dagliga iskarteringen med en sista iskarta den 12 maj, cirka 2 veckor tidigare än normalt.

Maximal isutbredning blev 111 tusen kvadratkilometer, vilket kan betecknas som en lindrig isvinter, men ändå ganska nära gränsen till normal. Detta blev alltså en rejäl höjning från 2014/2015 års maximala isutbredning på 44 tusen kvadratkilometer, även om det bara var en kort period som isutbredningen var så stor denna vinter.



Foto: Anders Söderberg

SUMMARY OF THE ICE WINTER SEASON 2015/16

MAXIMUM ICE EXTENT NEAR NORMAL FOR SHORT PERIOD

The ice winter 2015-2016 started somewhat late and was shorter than normal. The ice extent was also generally smaller than normal, except during a cold period around January 23, when it almost reached normal extent. At this time most of the Bay of Bothnia, the Quark, along the coast further south and the inner part of the Gulf of Finland were covered with ice.

The autumn was mild and the cooling of the sea water was slow in October and November. The typical autumn pattern with 2-5 degrees Celsius warmer water in the central basins, compared to close to the coasts, lasted until the end of November. Between the 20th and 23rd of November it became temporarily colder and thin ice formed in the inner bays of the northernmost bay of Bothnia. The sea was in general still open at the end of November.

December started with low pressures moving northeast over northern Scandinavia. This supported mild south to southwesterly winds and no particular ice formation or ice growth occurred until the Lucia weekend around the 13th of December, when a high pressure ridge strengthened over Sweden and it became colder in the northern half of the country. New ice then started to form in the archipelagos in the northern bay of Bothnia and in upper Ångermanälven.

The mild southwesterly winds then returned and there was no particular ice growth until the end of December. During the last days of December it became colder again and in the inner archipelagos of northern bay of Bothnia 5-20 cm fast ice was formed. New ice started to form along the coast southwards to the northern sea of Bothnia. On Ångermanälven 5-15 cm level ice was formed.

In the beginning of January low pressures penetrated into southern and central Sweden, and a cold easterly, later northeasterly airstream was established over the entire Gulf of Bothnia. The ice growth then accelerated, especially along the Finnish coast in the bay of Bothnia and the Vasa archipelago. The ice also grew along other coasts of the Gulf of Bothnia, in the eastern Gulf of Finland, on Lake Mälaren and along the coasts of Lake Vänern. By January 10 the Quark was ice-covered for the first time during the winter.

In the middle of January a deep low moved northward over western Russia and a cold northerly airstream was established over the Gulf of Bothnia. This created ice

growth in the bay of Bothnia and along the coasts of the sea of Bothnia. During the following days a high pressure formed over Sweden, and the ice growth accelerated along the coasts in southern Sweden and in the Gulf of Finland. On the 23rd of January the maximum ice extent for this winter was reached at 111 000 km². The central part of the bay of Bothnia was still open.

At the end of January the low traffic started again, and at many places along the coast of southern Sweden the ice broke up. The passage through the Quark and the southern bay of Bothnia became almost ice free again. The ice in the Gulf of Finland was compressed towards northeast.

The weather was changeable in February, with both periods dominated by low pressures and windier weather and periods with colder temperatures and increased ice formation. Around the 23rd of February, colder air started to stream southward over northern Sweden. Rapid ice formation began and for the first time during the winter, on the 24th of February, the entire bay of Bothnia and the Quark became completely covered with ice. The cold weather then continued into the beginning of March and the ice continued to grow. In the bay of Bothnia, 10-50 cm thick ice formed in central areas.

In the middle of March a high pressure strengthened over southern Scandinavia and a mild westerly airstream was established over Gulf of Bothnia. The ice in the bay of Bothnia drifted eastward and a narrow lead formed along the Swedish side eastward all the way past Mälören. In the southern and western bay of Bothnia a wide area with open water formed.

Around March 20 a colder period started again and by the 23rd of March almost the entire bay of Bothnia was covered with ice again, this time 5-50 cm thick. At the end of March lows started to move northeastward again and the ice in the bay of Bothnia was compressed towards northeast. At the ice edge, a jammed brash ice barrier formed approximately along a line Norströmsgrund – Ulkokalla.

d uring the first weeks of april the ice at sea in the bay of bothnia was almost stationary, while darkening. in the inner archipelagoes the ice started rotting. the archipelago ice in south and central sweden was also rotting and melting, and the last ice in lake mälaren disappeared. around april 20 the ice at sea in the bay of bothnia started to drift southward, cracking up and melting. at the end of the month there were only small areas with rotten ice left at sea in the bay of bothnia.

in the beginning of may the melting of the last ice was

rapid and the swedish restrictions on navigation ended on the 9th of may, the finnish on the 11th of may. this also ended the daily ice charting with the last ice chart on the 12th of may, about 2 weeks earlier than normal.

the maximum ice extent was estimated to be 111 000 km², which falls within the upper extent of a mild ice winter. this was a large increase from the winter of 2014/2015, which had a maximum ice extent of 44 000 km², even though the maximum ice extent was only maintained for a short period of time.



Foto: Anders Söderberg

SATELLITBILDER

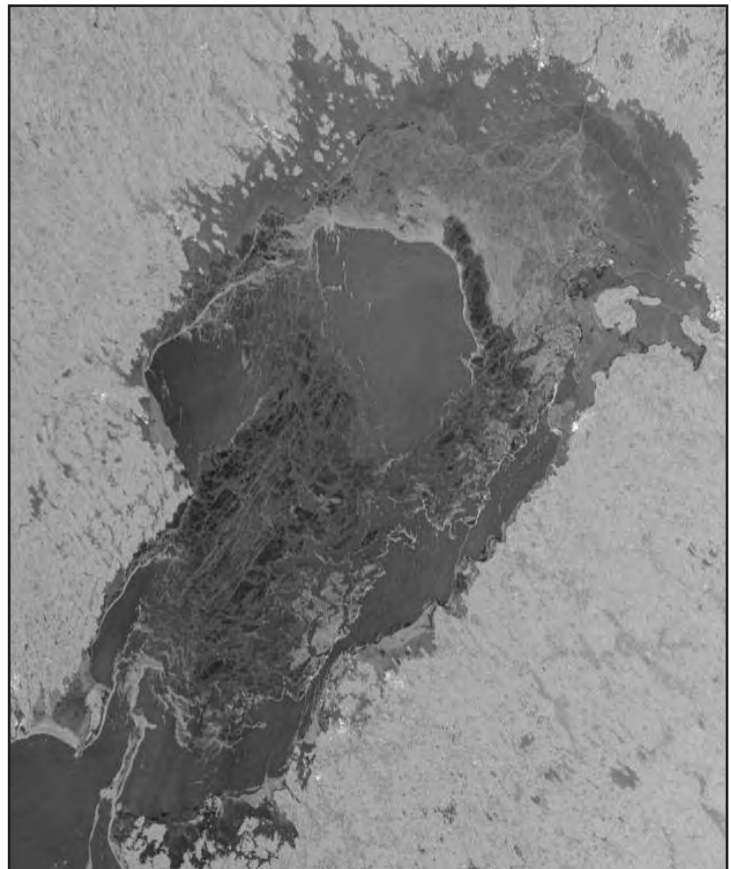
SATELLITE IMAGES

SAR-data från Radarsat-2 och Sentinel 1A har under säsongen varit den huvudsakliga satellitdatakällan för Istjänsten på SMHI. Som komplement till SAR-data användes med fördel också data från bildinstrumenten VIIRS och MODIS ombord på satelliterna Suomi NPP respektive EOS Terra och Aqua. Ibland även lägre upplösta data från instrumentet AVHRR ombord på satelliterna NOAA och Metop.

This season, the main source of satellite imagery has come from SAR-data from Sentinel 1A and Radarsat-2. Also data from the VIIRS and the MODIS imagers, aboard satellites Suomi NPP and EOS Terra and Aqua respectively, was used. Also data from the lower resolution instrument AVHRR aboard NOAA and Metop satellites was used at some occasions.

Bilder från SAR: SAR-instrumentet (synthetic aperture radar) använder radarstrålning för att läsa av underlagets skrovlighet. Svag returstrålning betyder att underlaget är förhållandevis jämnt medan kraftig returstrålning indikerar ett skrovt underlag (isvallar eller liknande). Tekniken är helt molnoberoende och kräver inte heller något dagsljus, vilket gör den mycket lämplig för att studera havsis.

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. Radar beams pass undisturbed through clouds and do not require visible light, which makes this technique ideal for studying sea ice.



SAR Radarsat-2 över Bottenviken, 8 februari 2016 UTC 0458

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 endast användbara vid klart väder eller endast tunna moln. De visuella banden på bildinstrumentet är användbara vid dagsljus, vilket begränsar användandet vintertid här i skandinavien.

Dessa bilder används de dagar SAR-data saknas över området, samt som komplement till SAR. Data är mottaget och processeras i realtid på SMHI, under säsongen 2015/2016 från satelliterna Suomi NPP, Terra, Aqua, Metop-A, Metop-B, NOAA-19, NOAA-18 och NOAA-15.

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.

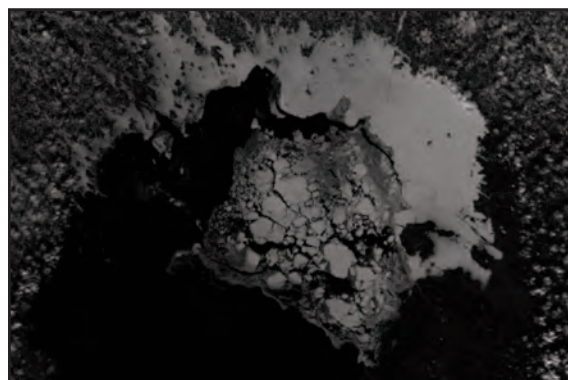
Optical images are only useful when the sky is clear or when only thin cloud occurs. The visual bands on the instrument can only be used in daylight, which is sparse in Scandinavia during the winter.

These images are used when SAR data for the area is unavailable, and as a complement to SAR. Data is received and processed in real time at SMHI, during the season 2015/2016 from satellites Suomi NPP, Terra, Aqua, Metop-A, Metop-B, NOAA-19, NOAA-18 and NOAA-15.

VIIRS Visual 0.6 μ m, 3 mars 2014 UTC 1124

instrumenten viirs och modis med högre upplösning, 370m/250m, ger betydligt skarpare i r - och visuella bilder än avhrr med upplösning 1200m.

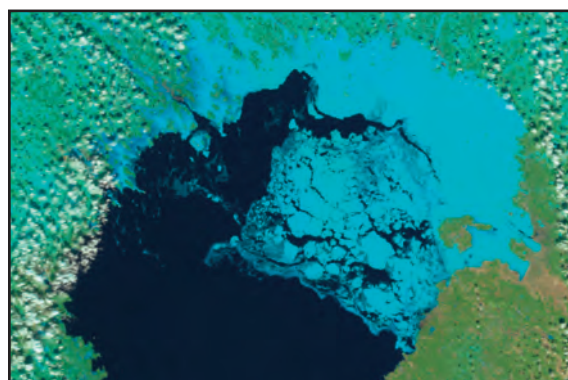
Instruments VIIRS and MODIS with higher resolution, 370m/250m, generates considerably sharper images compared to AVHRR with 1200m resolution.



VIIRS Visual 0.6 μ m, 3 mars 2014 UTC 1124

instrumenten viirs och modis med högre upplösning, 370m/250m, ger betydligt skarpare i r - och visuella bilder än avhrr med upplösning 1200m.

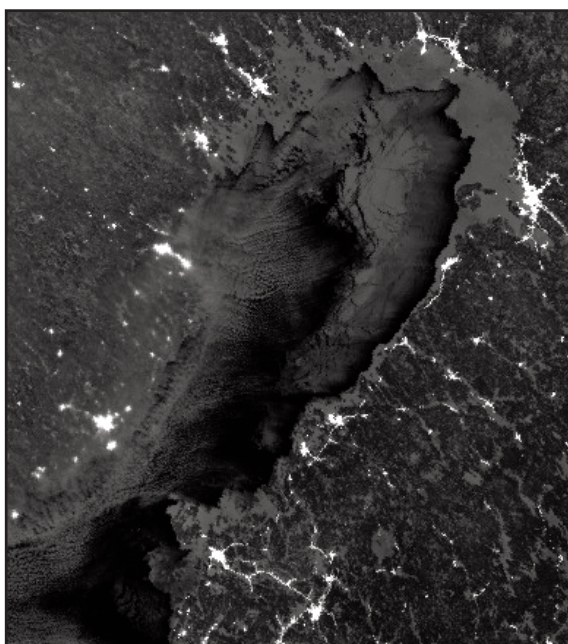
Instruments VIIRS and MODIS with higher resolution, 370m/250m, generates considerably sharper images compared to AVHRR with 1200m resolution.



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). detta är extra användbart när iskarta och prognoser ska utfärdas innan solen går upp över bottenviken.

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. The images are extra useful when ice chart and forecasts should be completed before the sun rises over Bay of Bothnia.

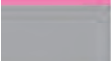
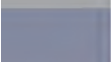


sammanställning satellitdata 2016/*Summary satellitedata 2016:*

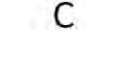
Instrument	Type/Band	Satellites	Resolution
sa r - synthetic aperture radar	c -band	sentinel 1a , radar sat-2	100m
mo d is - moderate-resolution imaging spectroradiometer	visual, near infrared, infrared	e o s t e r r a , e o s a q u a	250m (nadir)
av h r r - advanced very high resolution radiometer	visual, infrared (near infrared – only metop)	metop-a , metop-b, n o a a 19, n o a a 18, n o a a 15	1200m (nadir)
vi i r s - visible infrared imaging radiometer suite	visual, near infrared, infrared	suomin pp	370m/740m

BESKRIVNING AV ISUTVECKLINGEN OCH VERKSAMHETEN MED KARTOR

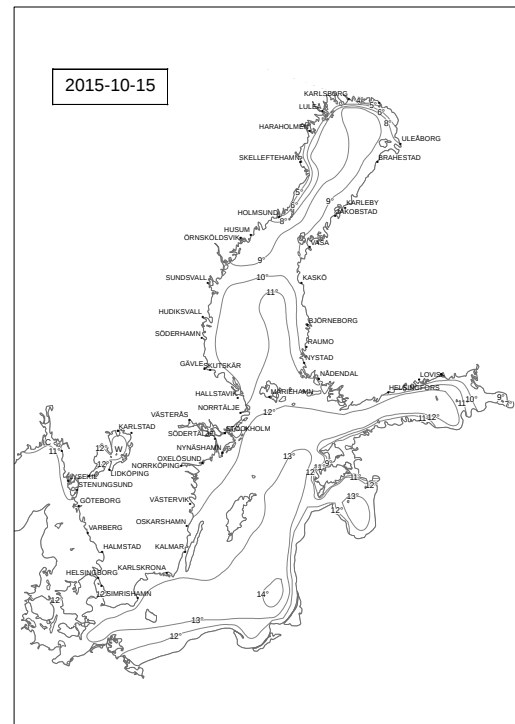
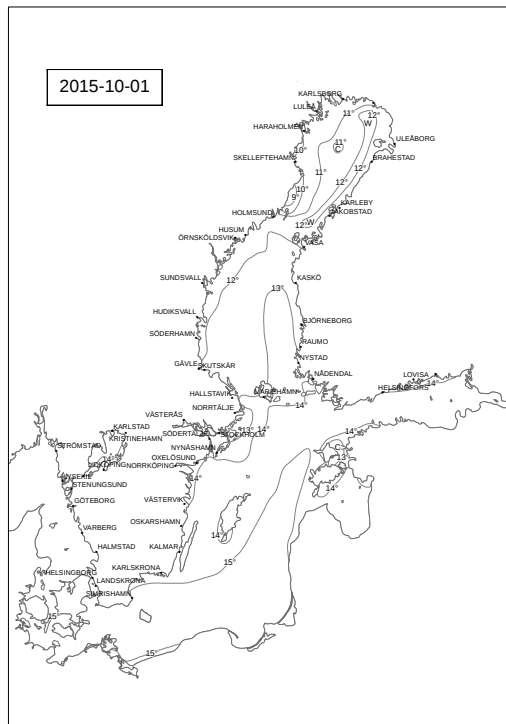
DESCRIPTION OF THE ICE DEVELOPMENT AND ACTIVITIES WITH CHARTS

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

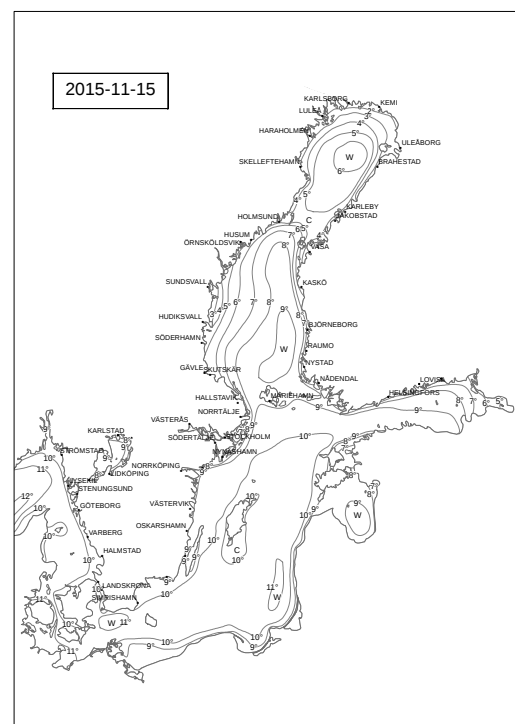
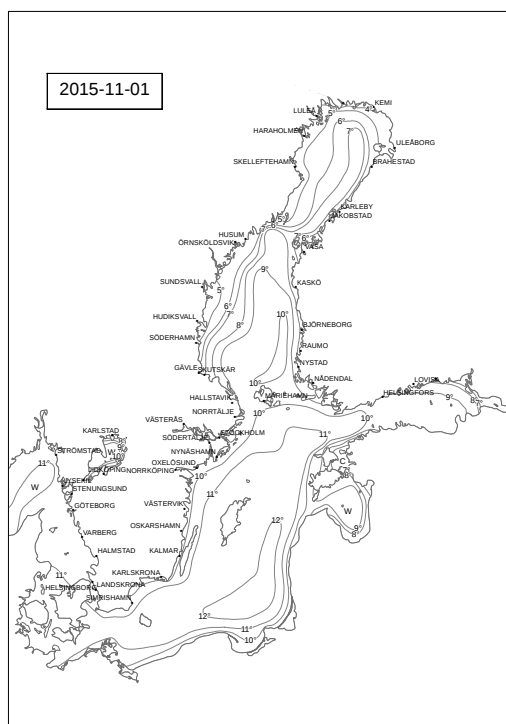
	Rafted ice <i>Hopskjuten is</i>		Ridges, hummocked ice <i>Vallar, upptornad is</i>		Water temperature, isotherm °C <i>Vattentemperatur, isotherm °C</i>
	Floeberg / floeberg <i>Isbumling</i>		Strips and patches <i>Drivisbälten</i>		Warm maximum <i>Varmt maximum</i>
	Presence of cracks <i>Område med sprickor</i>		Brash ice barrier <i>Stampisvall</i>		Cold minimum <i>Kallt minimum</i>
	Major ice fracture <i>Större spricka</i>		Estimated ice edge <i>Uppskattad isgräns</i>		

OKTOBER 2015

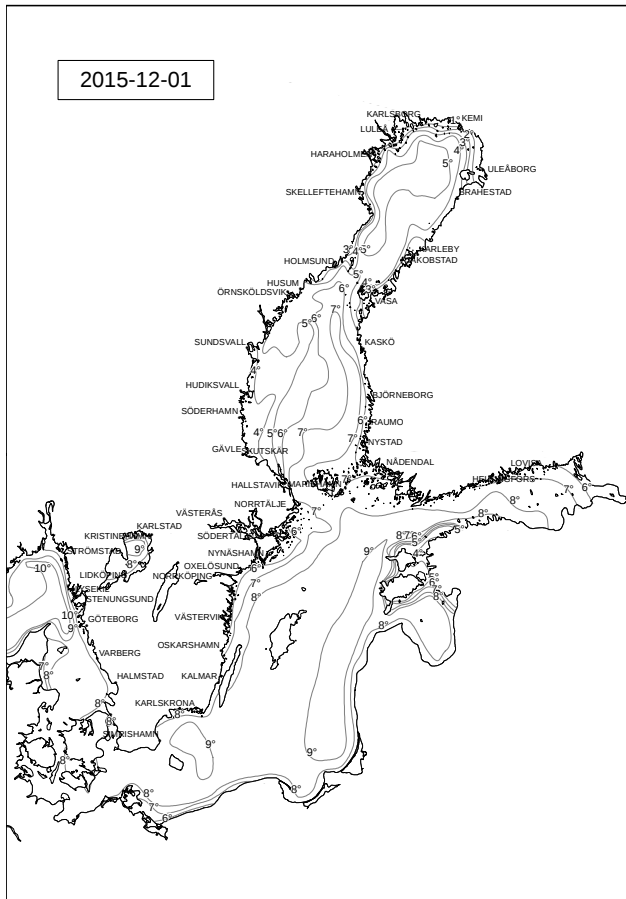


Under månaden förekommer flera långa högtrycksperioder, varvat med frontsystem som passerar österut över främst norra Sverige. Vid månadens början råder sommarläge med likartade temperaturer invid kusten och till havs, men snart börjar kustvattnet i norr kylas av. Först i bottenviken, och mot mitten av oktober även i bottenhavet. Längs den svenska Östersjökusten går avkylningen långsammare, först mot slutet av månaden skiljer sig temperaturen där mot den ute till havs. Med undantag för Västerhavet, där ytvattnet även vid månadens slut håller homogen temperatur, visar isothermerna vid månadsskiftet mot november ett typiskt höstmönster med 2-5 grader kallare invid kusten än i de centrala delarna av Östersjön och botteniska viken. Inga nya max- eller mintemperaturer noteras för oktober.

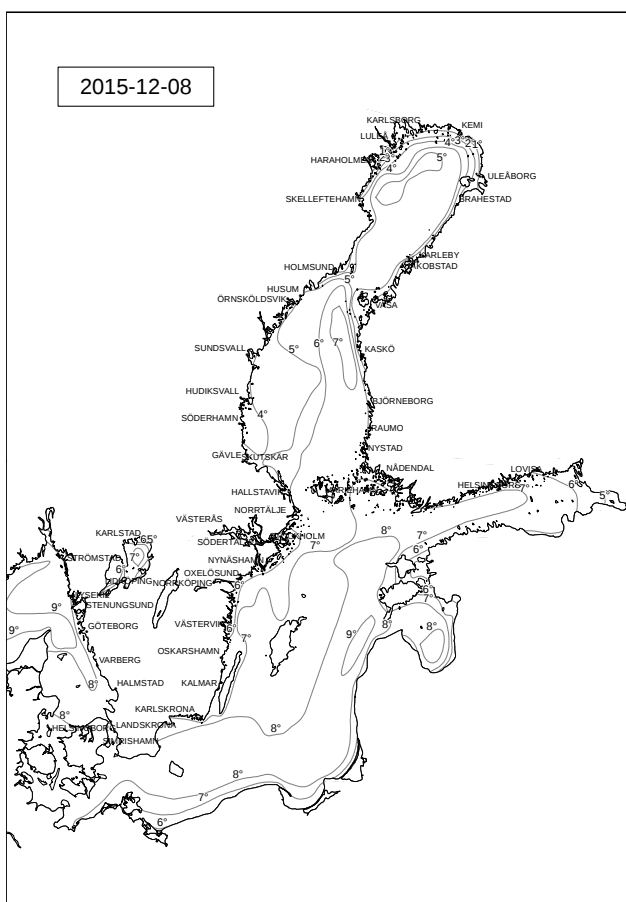
NOVEMBER 2015



Det övervägande mycket milda novembervädret innebär en fortsatt långsam avkylning av haven runt Sverige. Det typiska höstmönstret med 2-5 grader kallare invid kusten, än i de centrala delarna av Östersjön och botteniska viken, består månaden ut. Särskilt markerat är detta i södra bottenhavet. Ytvattnet i Skagerrak och Kattegatt håller i stort sett homogen temperatur och kyla bara 1-2 grader under november. Den 20-23 blir det tillfälligt kallare och tunn is lägger sig i de inre vikarna i nordligaste bottenviken. Havet som helhet är dock fortfarande öppet vid slutet av månaden. Västerhavet visar sig även i de uppmätta temperaturerna där medelvärdena är väl över de normala. De båda stationerna i bottenhavet, Norrby och Finngrundet som visserligen har korta mätserier, noterar nya maxvärden för november.

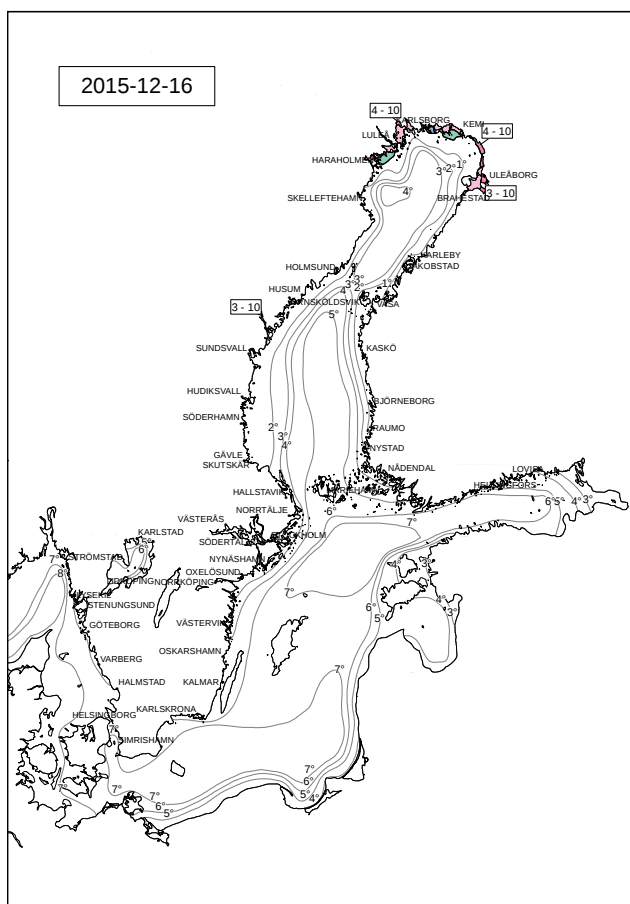


1-7 flera djupa lågtryck rör sig från n ordatlanten åt nordost över norra skandinavien och medför övervägande milda sydvästvindar upp över bottniska viken. mellan lågtrycken passerar ett par mindre högtrycksryggar med tillfälligt lite kallare väder, som ger lite nysbildning på å ngermanälven.

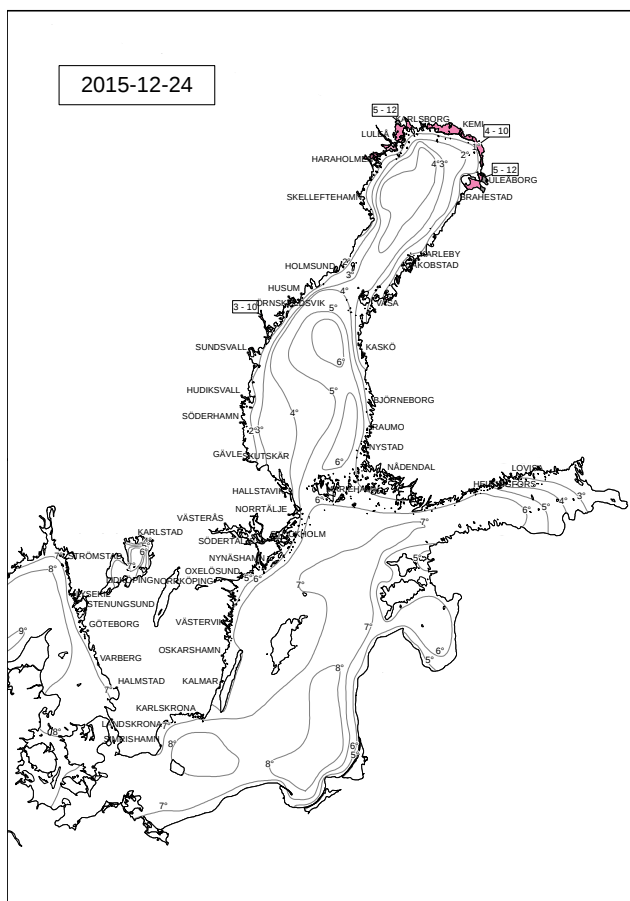


8-12 milda sydvästvindar dominerar och flera fronter passerar österut och ger tidvis regn eller i norr blötsnö. ingen nämnvärd nysisbildning eller istillväxt.

13-15 på l uciadagen växer en högtrycksrygg in över skandinavien västerifrån och det blir kallare i norra halvan av landet. n yis börjar att lägga sig i bottenvikens norra skärgårdar. på å ngermanälven istillväxt och tunn jämn is rapporteras från den övre delen.



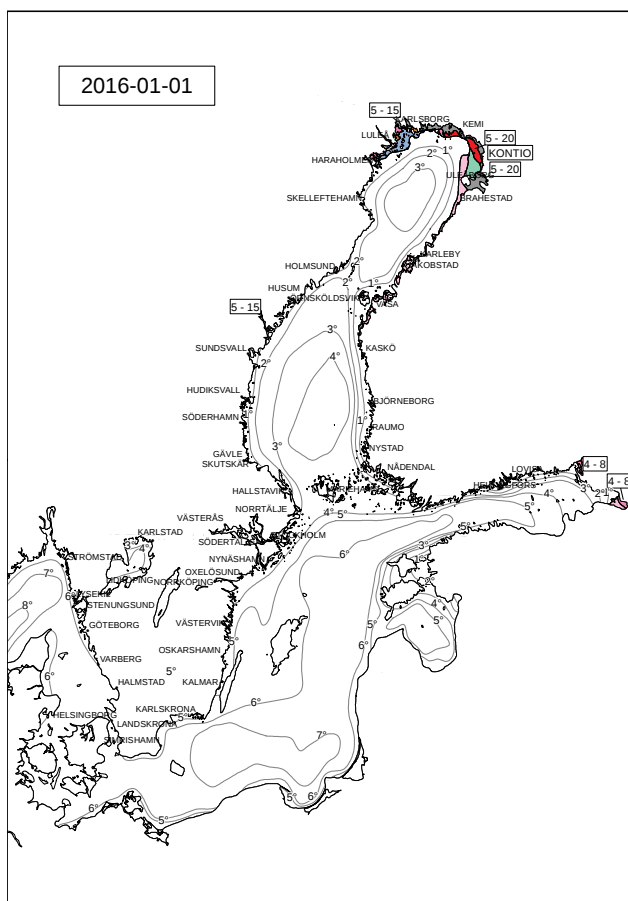
16-23 milda sydvästvindar dominerar åter och fronter passerar österut över landet. ingen större nysbildning, men isen i de inre skärgårdarna i norra bottenviken ökar sakta i tjocklek.

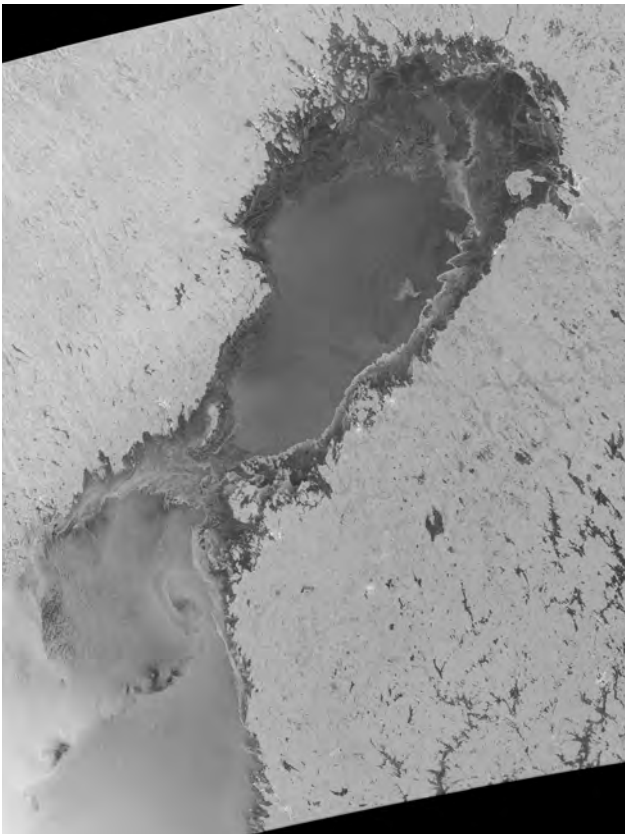


24-25 ett djupt lågtryck passerar norra Sverige under julhelgen och det blir mildt och blåsigt till en början och ingen större istillväxt.

26-27 på onsdagen drar kallare luft ner över landet och nästa lågtryck med snöfall passerar på en bana österut över södra Sverige.

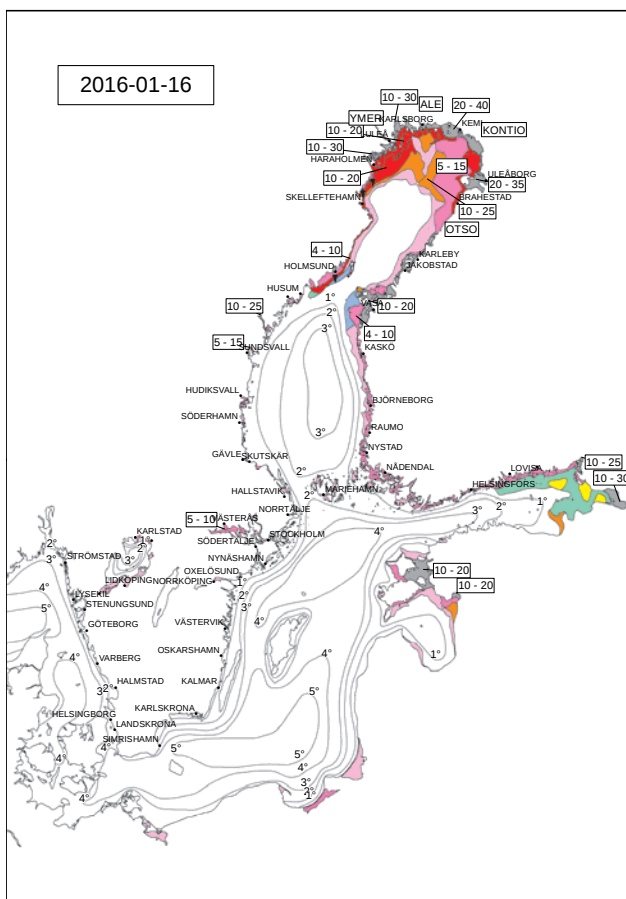
28-31 ett högttryck passerar Sverige och ger en kallare period. 5-20 cm fastis bildas i de inre skärgårdarna i norra bottenviken. Nis börjar lägga sig även närmast kusterna ned till norra bottenhavet. På Ångermanälven bildas 5-15 cm jämn is. Även i inre finska viken lägger sig den första tunna isen.





Radarsat-2, 9 jan UTC 1604

Eftermiddagsbild den 9 januari som visar isläget strax innan norra Kvarken blir överbryggad av is för första gången denna vinter.

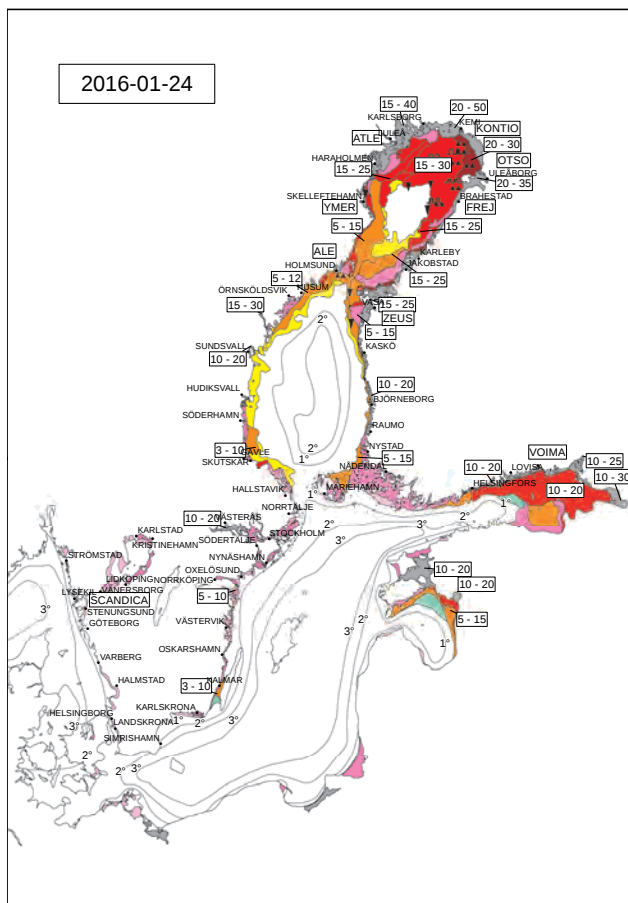


16-19 f lacka lågtryck dominerar över sverige och f inland och det är förhållandevis kyligt. i sen växer utmed kusterna och en stor del av bottenviken blir islagd med 10-30 cm tjock is. ä ven i f inska viken avancerar iskanten västerut. i södra sveriges skärgårdar pågår nysisbildning och istillväxt.

20-23 e tt högtryck växer till i norr och drar sig sen söderut. fortsatt istillväxt och bottenviken blir i stort sett islagd den 22, innan ökande vindar öppnar upp centrala delen igen. på bottenhavet och i södra sverige fortsätter isen att växa till och på v ästkusten bildas nysis kortvarigt.

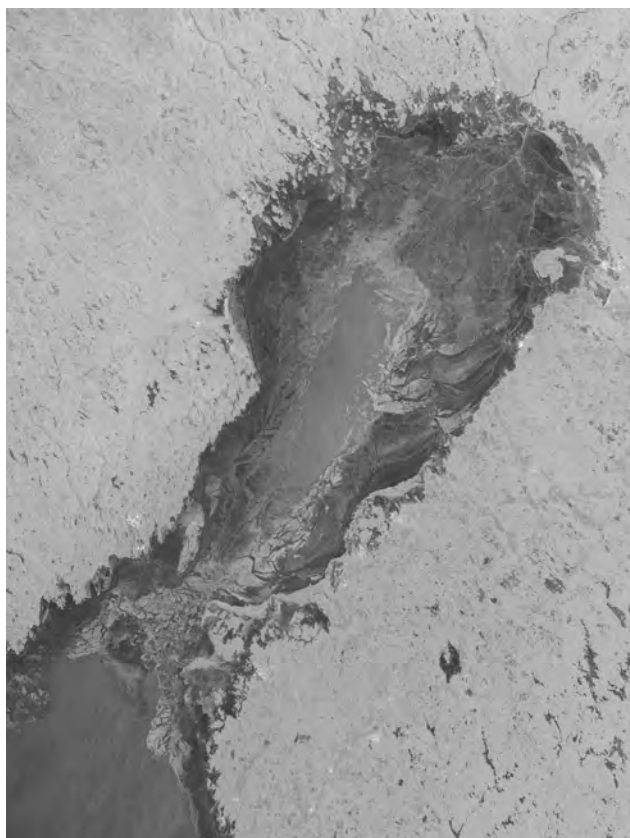
Den 23 januari noterar vi så årets högsta isutbredning med 111 000 km².

a tle sätts in i trafik för att assistera till svenska bottenvikshamnar, medan f rej tas i trafik för att främst hjälpa till på den finska sidan i bottenviken. scandica börjar assistera trafiken i v änern.

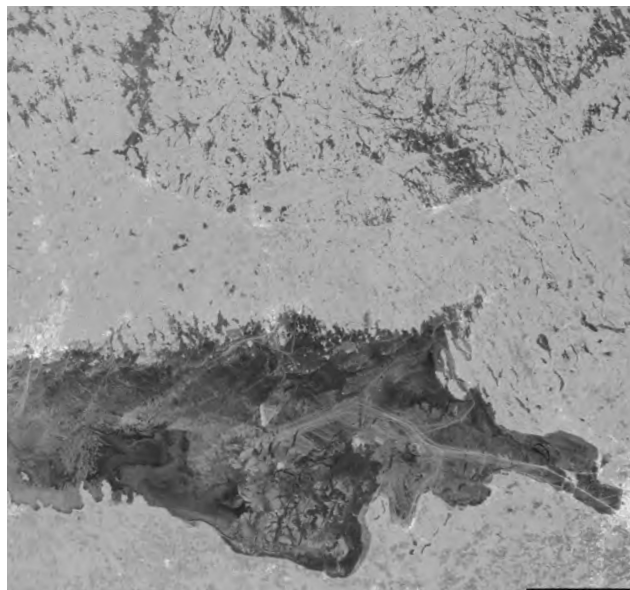


24-27 I ågtrycksaktivitet och ökande sydvästliga vindar pressar ihop isen i norra k varken och stampisvallar bildas söder om h olmsund och utmed finska sidan i södra bottenviken, liksom vid iskanten i norra bottenviken. isen närmast kusterna i södra och mellersta sverige bryter upp på många håll och driver ut till sjöss. ä ven i f inska viken pressas isen åt nordost.

28-31. n ya lågtryck medför mycket blåsigt väder och isen till sjöss fortsätter att brytas upp. d et blir åter nästan fri passage genom n orra k varken och upp över södra bottenviken. d äremot rapporteras det om ispress i isen i norra bottenviken. isen utanför skärgårdarna i södra sverige och på v änern försvinner nästan helt.

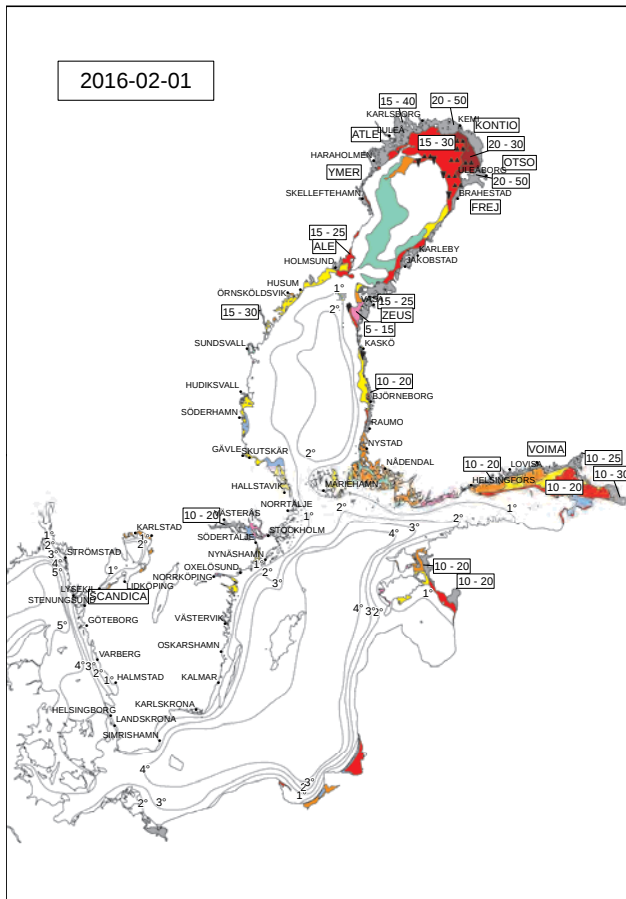


Radarsat-2 22 jan UTC 0454
Morgonbild som visar isläget dagen innan årets maximala isutbredning infaller. Vid detta tillfälle är inte hela Bottenviken islagd, men isläggning pågår utmed många av kusterna längre söderut i Östersjön och Finska viken.

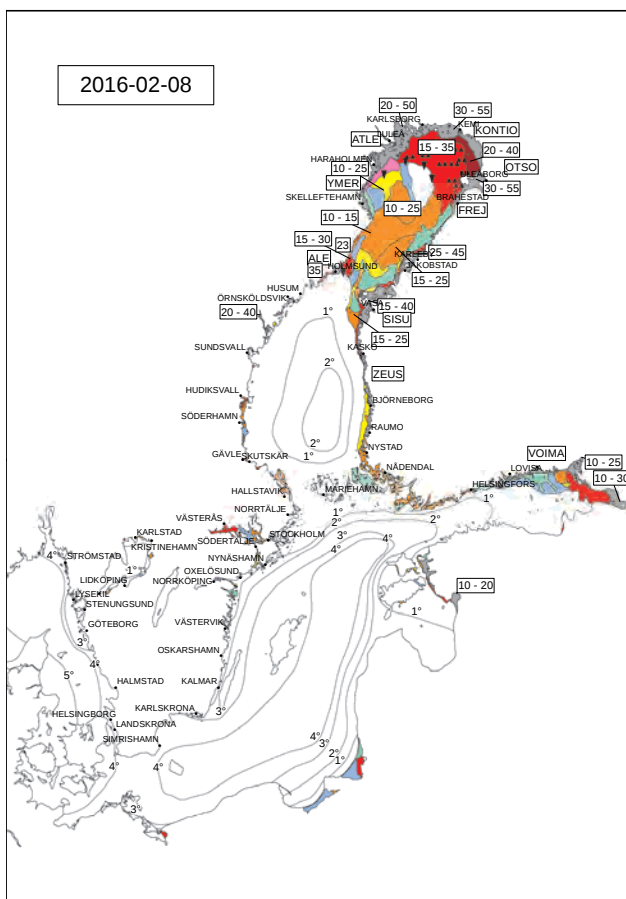


Sentinel 1A 22 jan UTC 1548
En stor del av finska viken är också islagd på eftermiddagen den 22 januari.

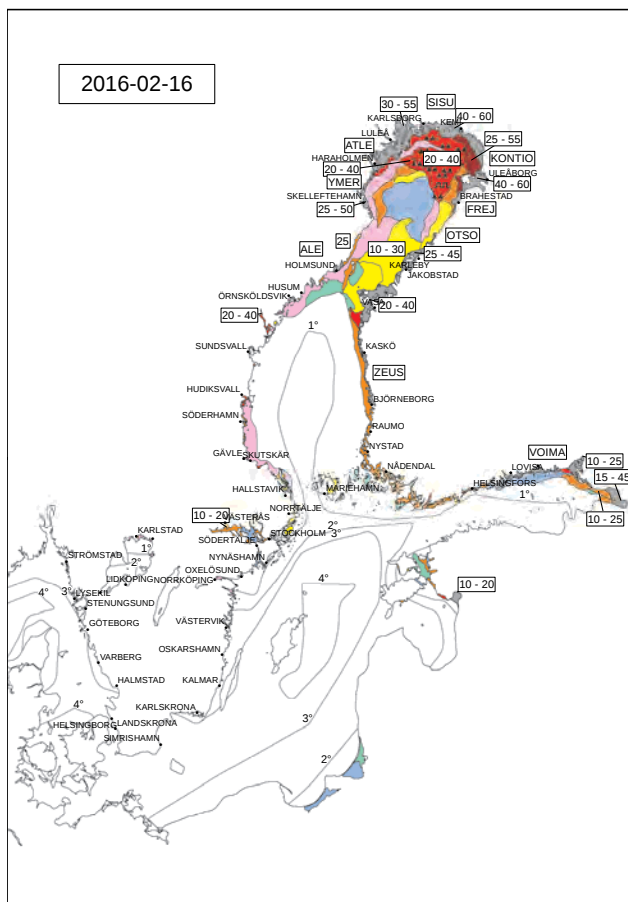
FEBRUARI 2016



- 1-2 d jupa lågtryck passerar södra sverige och isen trycks tillbaka ytterligare i bottenviken.
- 3-5 kallare luft utbreder sig med nordvästliga vindar och det blir en snabb isläggning och istillväxt i norra sveriges farvatten. den 5 är i stort sett hela bottenviken och norra k varken täckt av is igen.
- 6-7 nya fronter attackerar från sydväst och det blir åter blåsigt. isen i norra k varken börjar brytas upp igen och en råk bildas utmed finska sidan i bottenviken upp till n ahkaiainen.



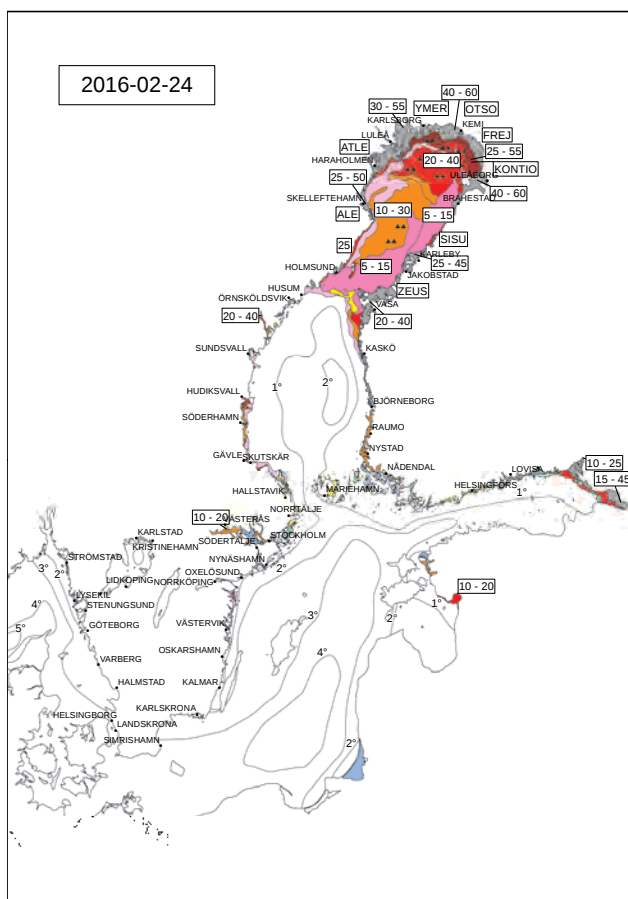
- 8-10 lågtryck fortsätter att vandra åt nordost över landet och isen i norra k varken och bottenviken bryter upp igen. 10-30 cm öppen drivis blir kvar till sjöss i södra bottenviken.
- 11-15 flacka lågtryck med tidvis snöfall rör sig norrut över botteniska viken. varierande vindar och bara långsam istillväxt av isen i norra bottenviken. vid södra bottenhavskusten bildas ett stråk med nyis.



16-17 en högtrycksrygg passerar österut över norra Sverige och ger tillfälligt något kallare väder. En ny is lägger sig utmed svenska sidan i bottenviken och norra kvarken.

18-21 ett lågtryck närmar sig på norra orskan avet och fronter rör sig upp över landet. Det blir tidvis hårda syd- till sydvästvindar som medför hård ispress i istäcket i norra bottenviken.

22-23 ett omfattande, men ganska flackt lågtryck rör sig in över norra skandinavien och istäcket i norra Sveriges farvatten bryts åter upp på många håll. Den kraftigaste isen ligger samlad längst i norr.



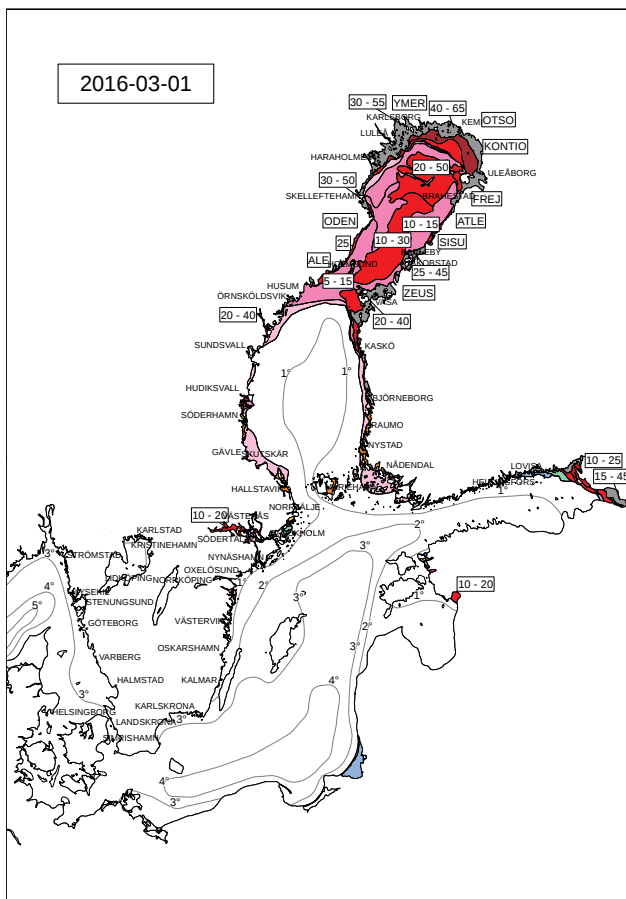
24-25 lågtrycket i norr drar sig något österut och kall luft strömmar ner över skandinavien och botteniska viken. Det blir en snabb isläggning och den 24 blir hela bottenviken och norra kvarken helt täckt med is för första gången denna vinter.

26-29 väderläget blir i stort sett oförändrat och isen fortsätter att växa till. En ny is bildas även till sjöss i norra bottenhavet samt utmed kusterna längre söderut i bottenhavet.

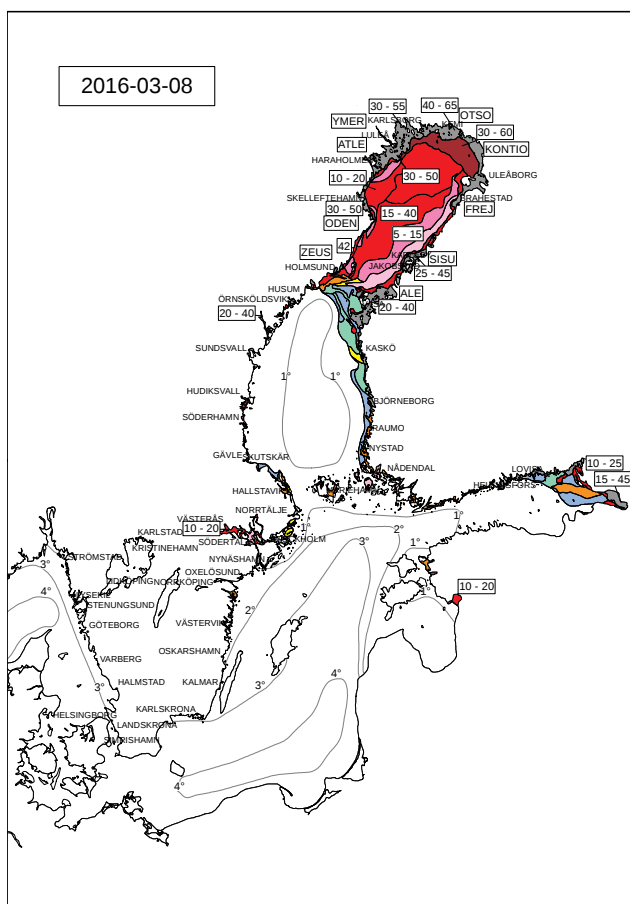


Radarsat-2 25 feb UTC 0502
Hela Bottenviken, norra Kvarken och nordligaste Bottenhavet blev islagt kring den 24-25 februari och det stod sig sen till i början av mars.

MARS 2016

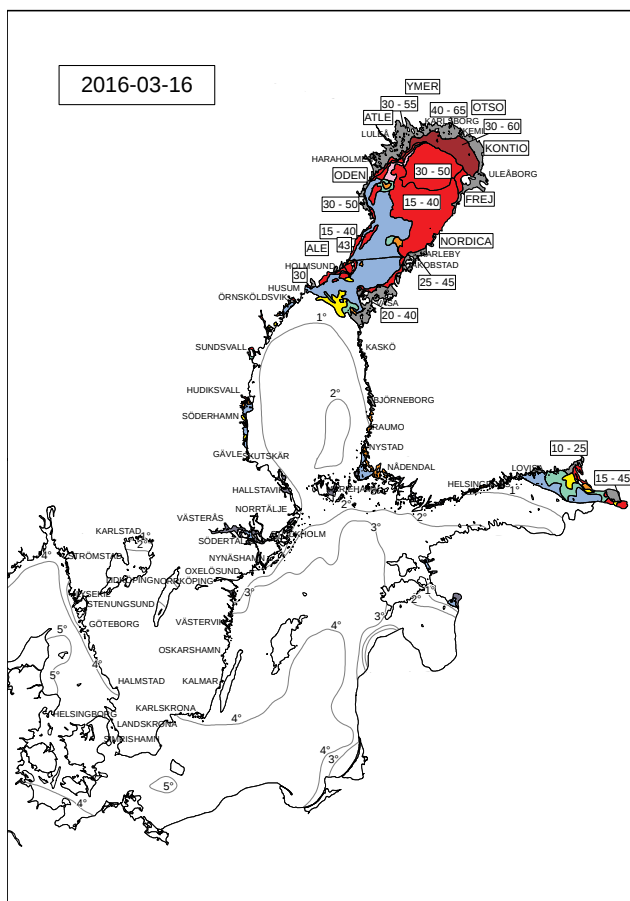


- 1-5 I ågtryck rör sig in på en sydligare bana över södra skandinavien och kall luft strömmar in över Östersjön och bottniska viken österifrån. isen i bottenviken växer till och det bildas 10-50 cm tjock is i de centrala delarna. i norra kvarkens södra del bildas en stampisvall och isen utmed kusterna i bottenhavet bryts delvis upp.
- 6-7 isen i bottenviken driver åt nordost och en råk med nyis bildas utmed finska kusten upp till hailuoto.



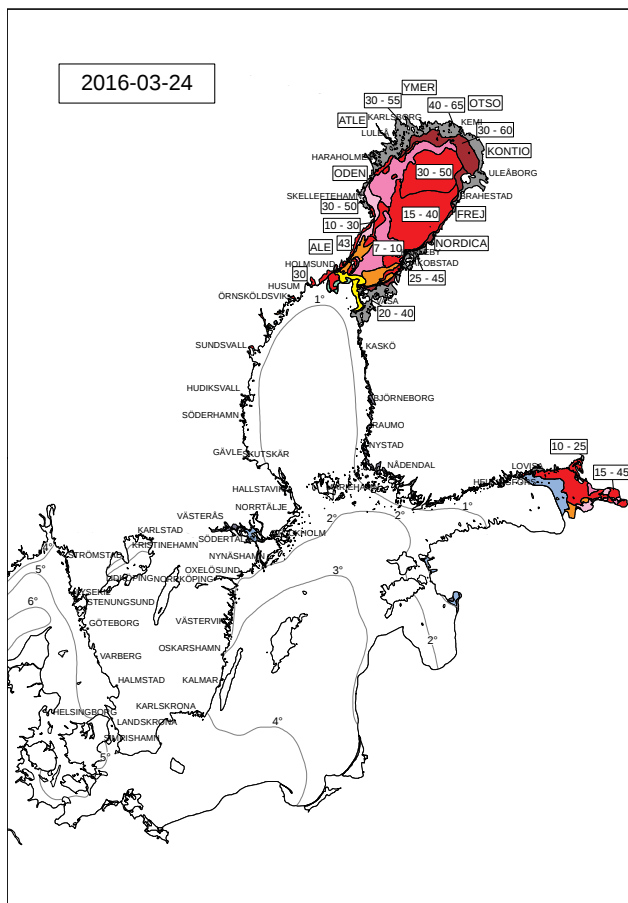
8-10 e n sydlig luftström driver isen norrut i bottenviken och råken utmed finska sidan vidgas. i övrigt i stort sett oförändrat.

11-15 e tt högtryck växer till över södra skandinavien och en sydvästlig till västlig luftström etableras över bottniska viken. isen i bottenviken börjar driva österut och den 15 bildas en smal råk utmed svenska sidan ända förbi malören. samtidigt kommer mycket mild luft tillfälligt in längst i norr med 12-13 plusgrader. i södra bottenviken bryter istäcket upp.



16-19 n ordvästliga vindar för ner kallare luft över bottniska viken. isen driver åt sydost och ett stort område med öppet vatten bildas i södra och västra bottenviken. i isfältet i centrala och östra bottenviken förekommer ispress på många håll.

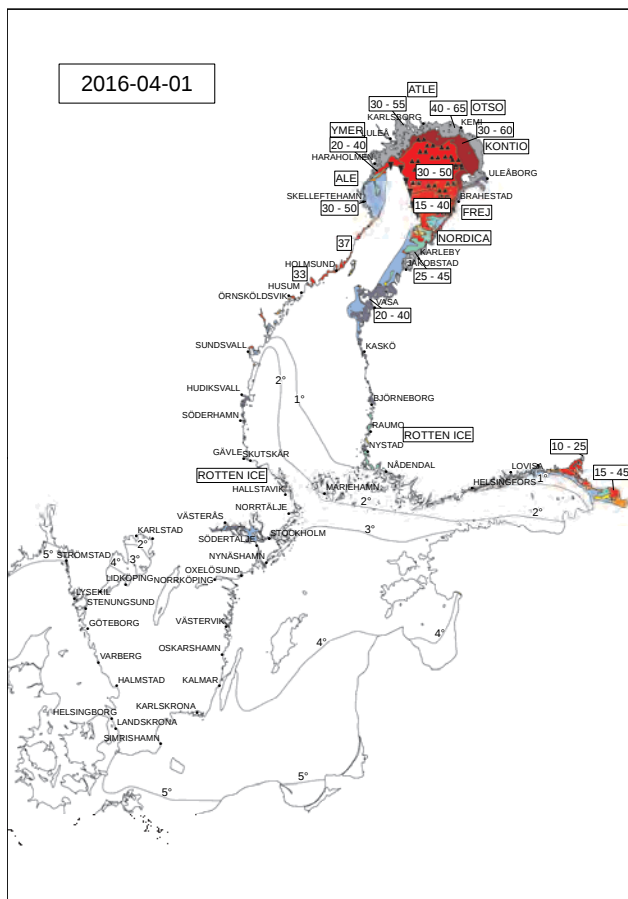
20-23 svaga lågtryck rör sig åt sydost över norra sverige och en kall period inleds. n yis och tunn jämn is bildas i de öppna områdena i bottenviken och isen växer till. d en 23 är i stort sett hela bottenviken täckt med 5-50 cm tjock is.



24-29 d jupa lågtryck börjar vandra åt nordost över n orska h avet och skandinavien, och en mildare och blåsigare period inleds. syd- och sydvästliga vindar driver isen åt nordost och isen i bottenviken samlas alltmer i den nordöstra delen. v id iskanten bildas en stampisvall ungefär längs linjen n orströmsgrund – u lkokalla.

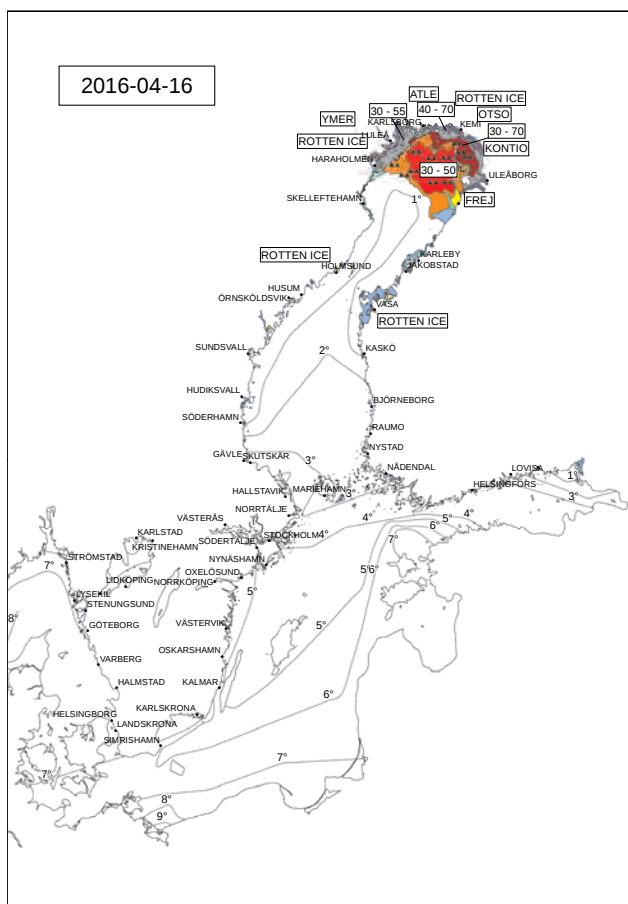
30-31 i södra och mellersta bottenviken blir det alltmer öppet vatten eller isfritt.

APRIL 2016



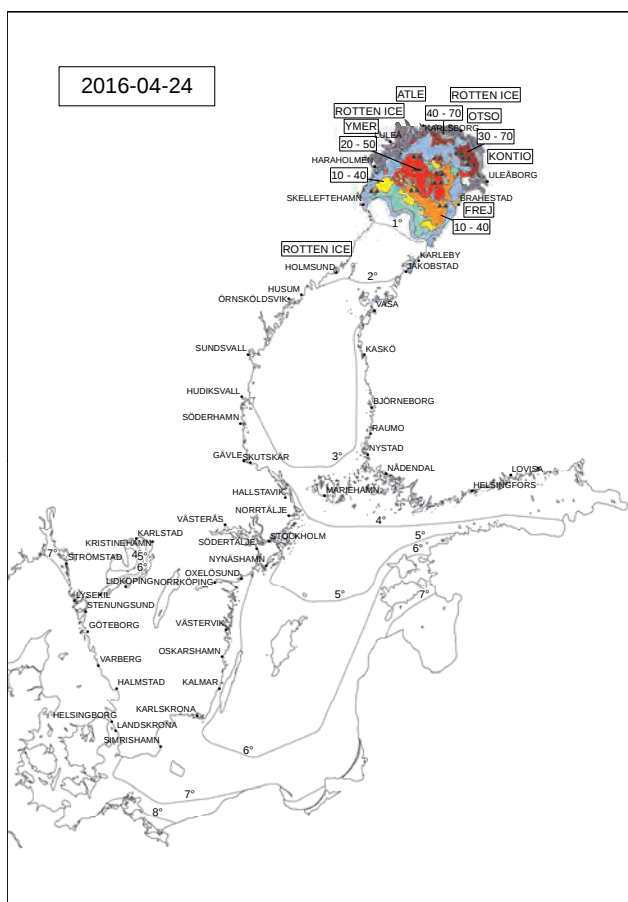
1-7 svaga frontsystem fortsätter att passera åt nordost över skandinavien och isläget blir i stort sett oförändrat i bottenviken.

v id kusterna i bottenhavet och f inska viken samt i mälaren ruttnar den kvarvarande isen.



16-19 ett omfattande lågtrycksområde passerar österut över norra skandinavien och isläget blir i stort sett oförändrat i norra sveriges farvatten.

20-23 e n nord- till nordvästlig luftström tar vid bakom
lågtrycket och isen i norra bottenviken driver
söderut och isär. isen smälter i kanterna och ett
flertal sprickor bildas i isfältet. samtidigt fortsätter
skärgårdsisen i norra bottenviken att ruttna. d en
sista isen i f inska viken och bottenhavet försvinner.



24-30 I ågtryck dominerar över södra och mellersta skandinavien och isen till sjöss i bottenviken driver åt sydväst. samtidigt fortsätter isen att smälta och driva isär i kanterna och minska i omfattning. skärgårdsisarna i bottenviken fortsätter att ruttna och smälta.

-

- 25

ISENS UTBREDNING I FARLEDERNA

följande diagram visar isens utbredning i huvudfarlederna:



Förklaring

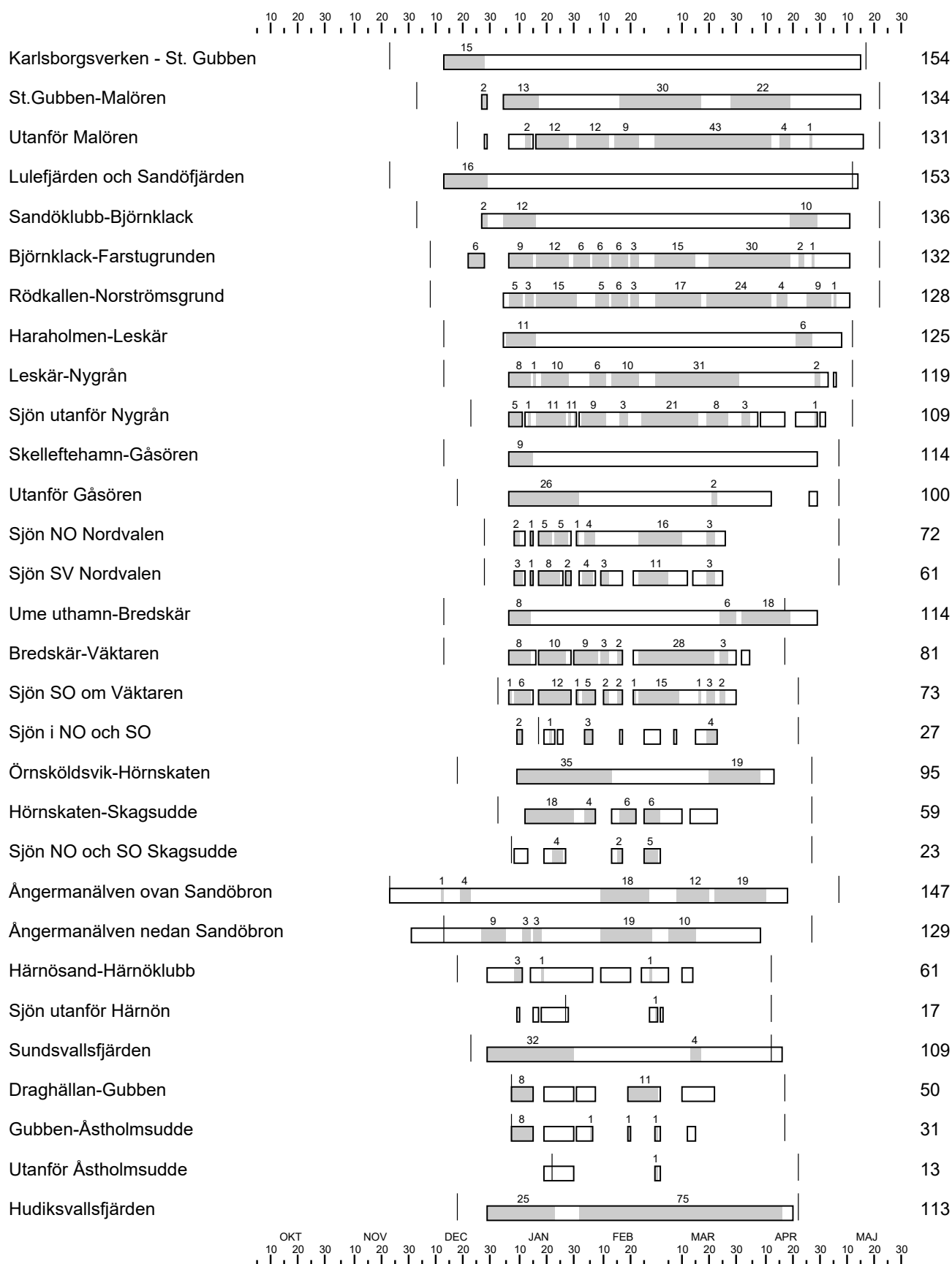
1. första dag med is.
2. mediandatum för första dag med is beräknad på normalperioden 1961 – 1990.
3. period med is (ej sammanpackad).
4. period med isfritt.
5. period med sammanpackad issörja eller tät drivis. siffran anger antal dagar med denna typ av is.
6. period med is med vallar eller upptornad 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.

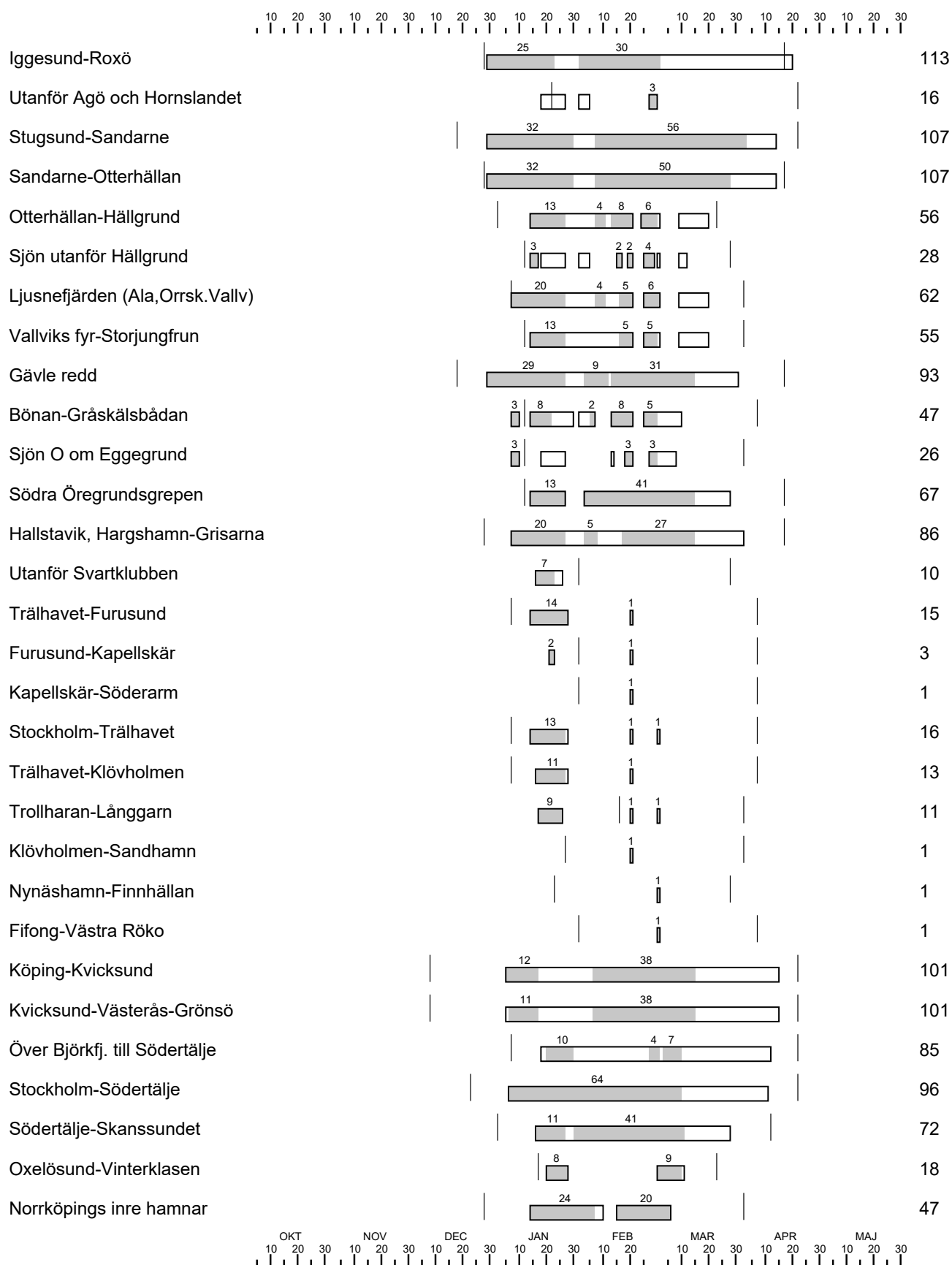
ICE EXTENT IN FAIRWAYS

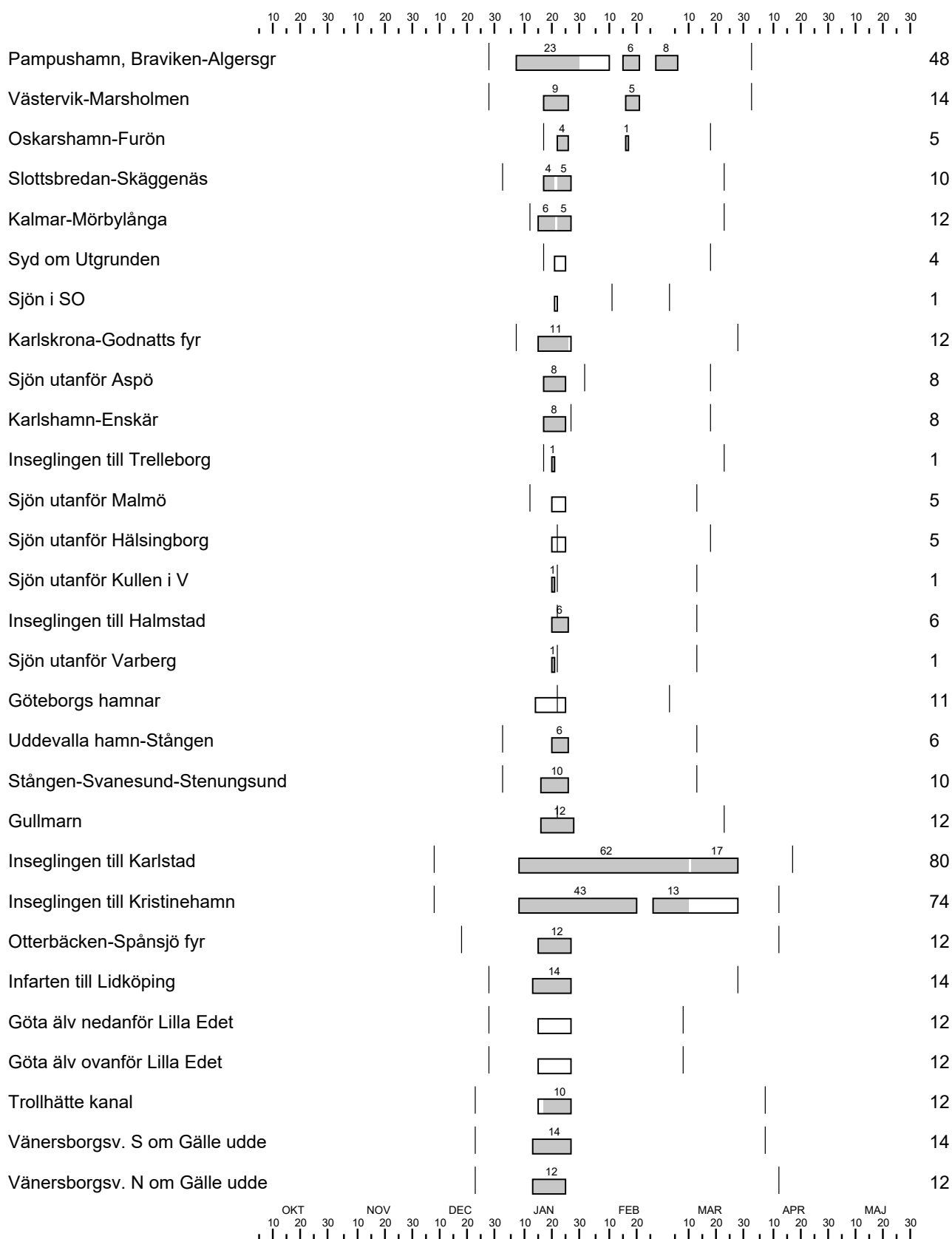
The diagram above presents the ice extent in the main fairways.

Legend

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 indicates the number of days with this type of ice.
6. period with ridges or hummocked drift ice. the figure indicates the 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. total number of days with ice.







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 isobservatorer, lotsstationer, isbrytare och kustbevakningen.

Koderna sammanställs av smhi i en databas och finns tillgänglig i rapportform för sjöfart och allmänhet. De ger underlag för smhi:s dagliga iskarta samt utgör ett viktigt klimathistoriskt arkiv. De används även som statistiskt underlag i utredningar och klimatanalyser.

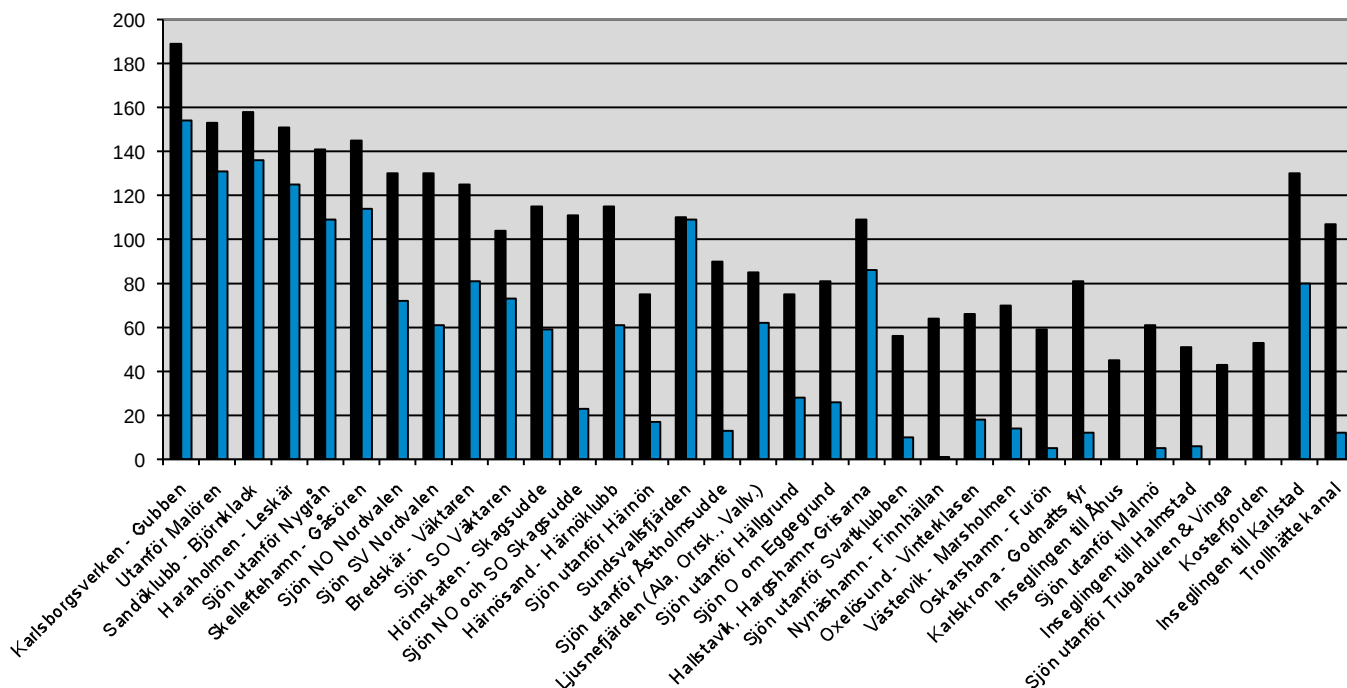
because satellite images, which today are used to monitor sea ice, contain little or no information about the thickness and quality of the ice, complementary information in form of observations and measurements is vital.

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 coast guard.

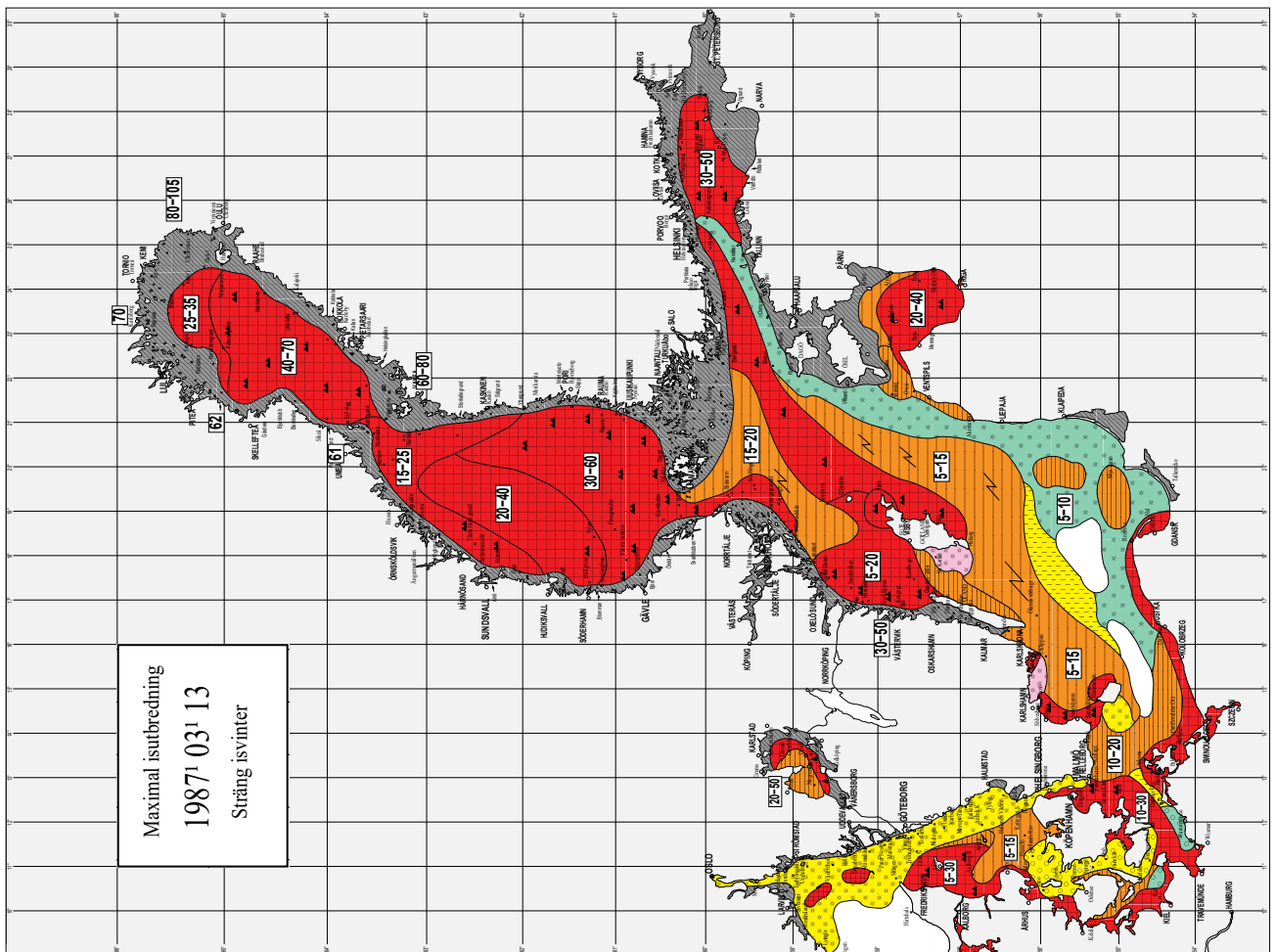
The codes are collected and stored in a database at smhi and distributed in report form to ships and the public. Codes are used as background information for smhi's daily ice chart, as well as statistical data in climate studies and ice related inquiries.

**Totala antalet dagar med is i utvalda svenska farleder
Issäsongen 2015/2016 jämfört med normalperioden 1961-1990**

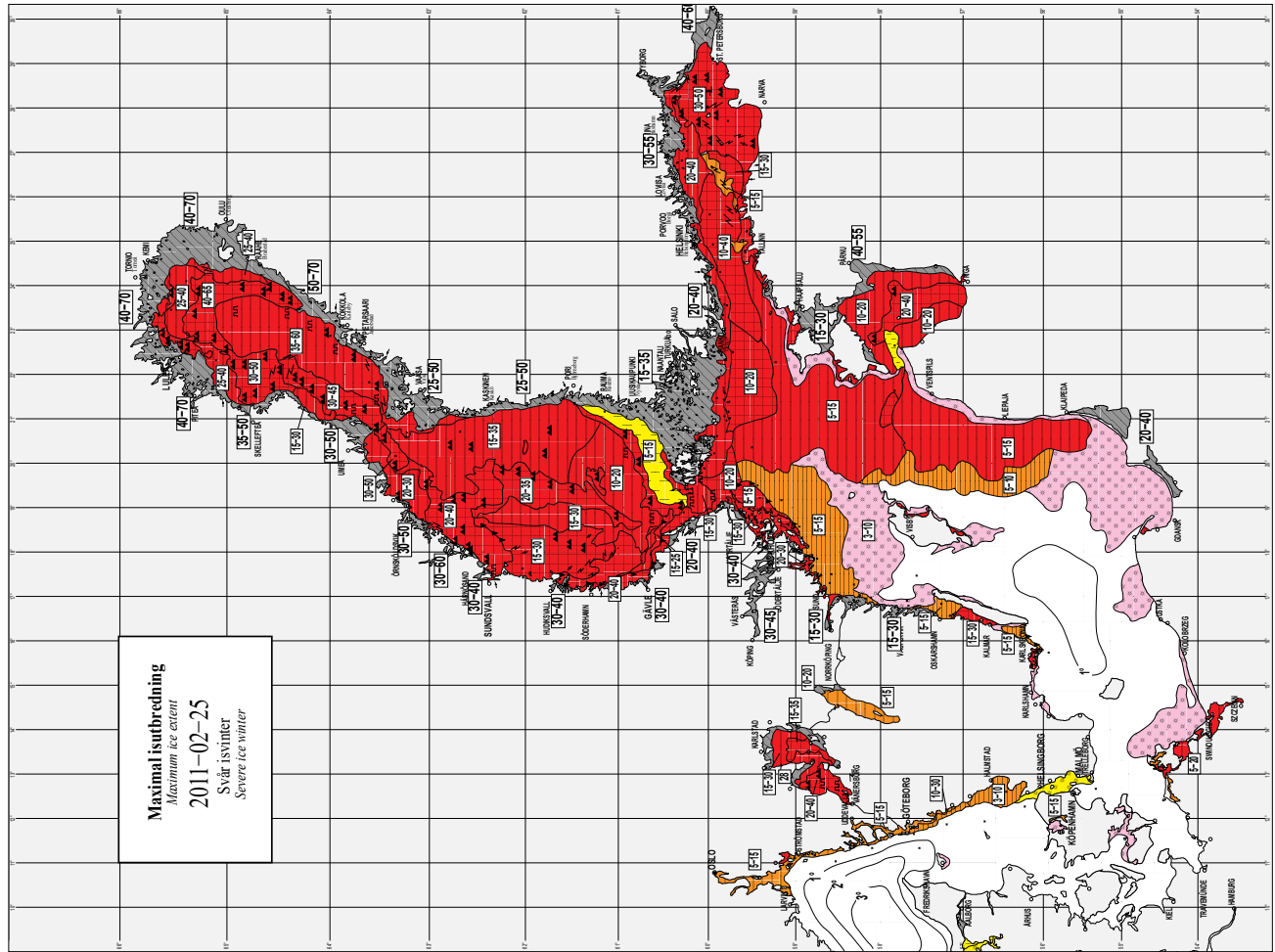


Figuren visar totala antalet dagar med isläggning i farleder längs den svenska kusten. Svarta staplar representerar normalperioden 1961-1990 och blå issäsongen 2015-2016. Antalet dagar med is var nära det normala i Bottenvikens farleder. I Norra Kvarkens och Bottenhavets farleder förekom is i mindre omfattning än det normala. I södra Sveriges farleder förekom is främst i de inre farledsavsnitten, men även här i mindre omfattning än det normala.

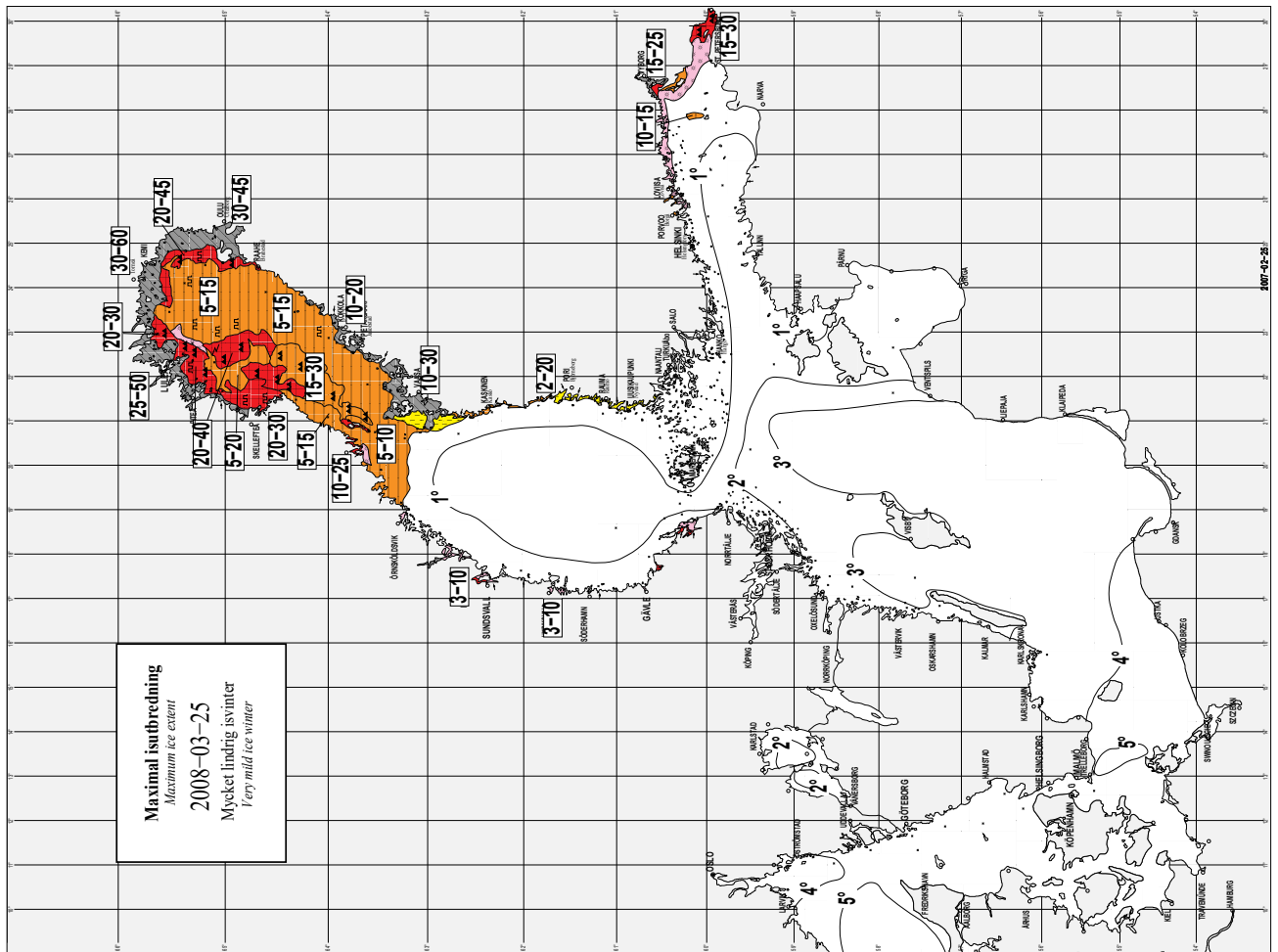
1987 – den största uppmätta maximala isutbredningen, 394 000 km²



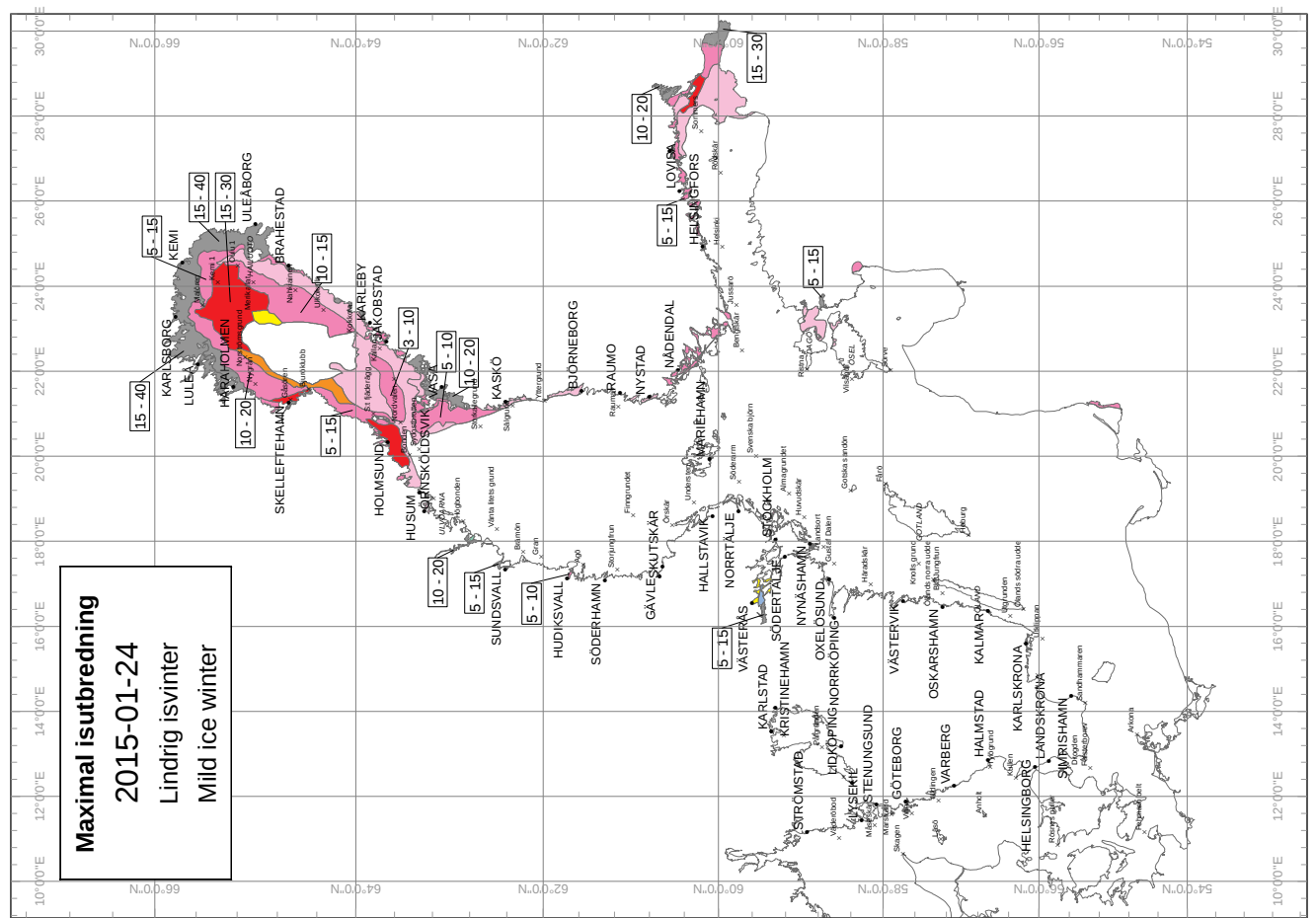
2011 – maximal uppmätt isutbredning drygt 300 000 km²



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



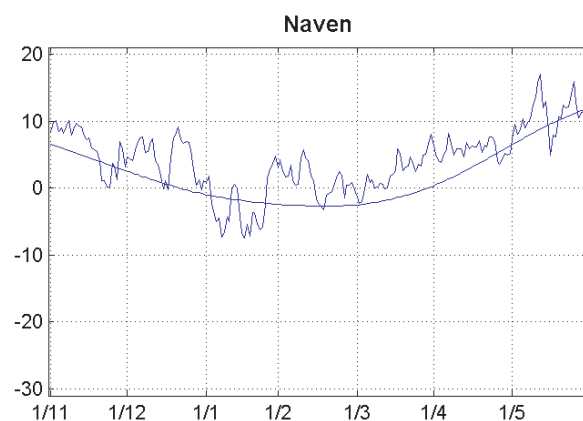
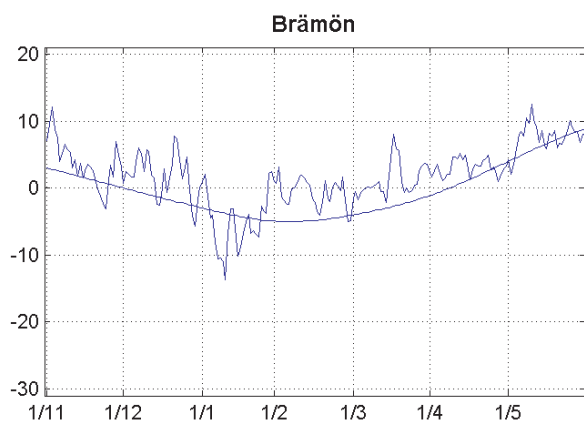
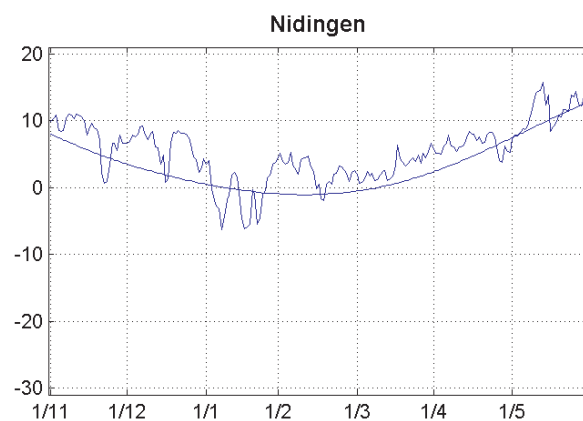
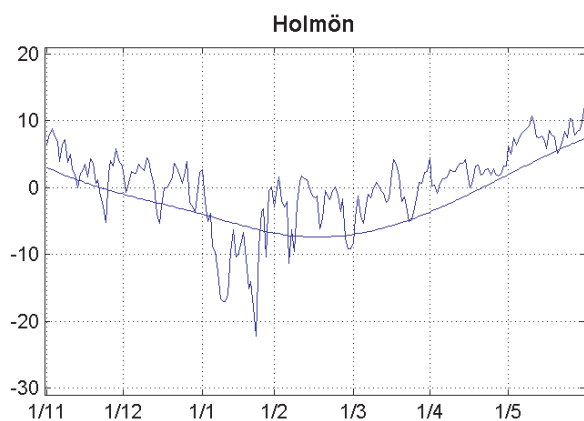
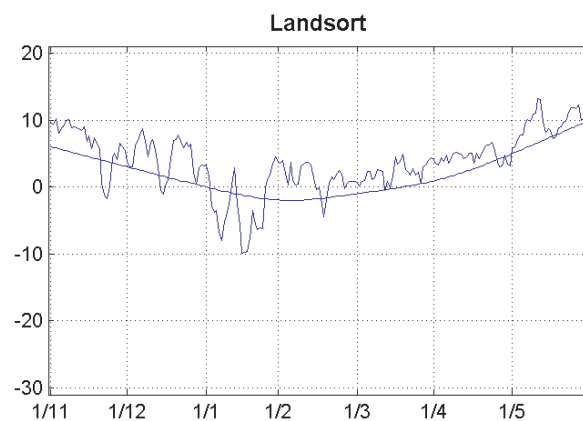
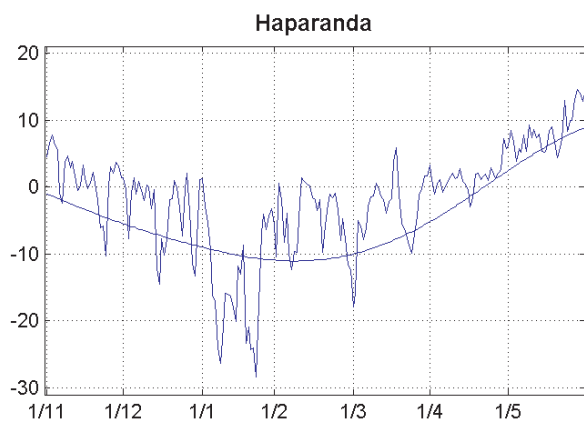
2015 – den minsta uppmätta maximala isutbredningen, 44 000 km²



LUFTTEMPERATUR FÖR UTVALDA KUST-STATIONER

figurerna visar lufttemperaturens variation för några utvalda stationer längs den svenska kusten samt i v änern. d en jäмна linjen är medeltemperaturen under

perioden 1961 – 1990. d en betydligt mer variabla linjen är dygnsmedeltemperaturen för den aktuella perioden 1 november 2015 till 31 maj 2016.



ISTJOCKLEK OCH SNÖDJUP 2015-2016

ICE THICKNESS AND SNOW DEPTH

Ratan		
Datum	Istjocklek cm	Snödjup cm
2016-01-13	13	5
2016-01-20	15	17
2016-01-27	18	14
2016-02-03	23	10
2016-02-10	25	0
2016-02-17	25	17
2016-02-24	25	30
2016-03-02	42	8
2016-03-09	42	10
2016-03-16	43	0
2016-03-24	42	5
2016-03-31	37	0
2016-04-06	36	0
2016-04-13	0	0

Norrbyn		
Datum	Istjocklek cm	Snödjup cm
2016-01-11	5	1
2016-01-19	25	10
2016-01-27	35	2
2016-02-18	34	5

Järnäsudde		
Datum	Istjocklek cm	Snödjup cm
2016-01-02	11	1
2016-01-09	15	3
2016-01-16	25	5
2016-01-23	28	7
2016-02-20	41	12

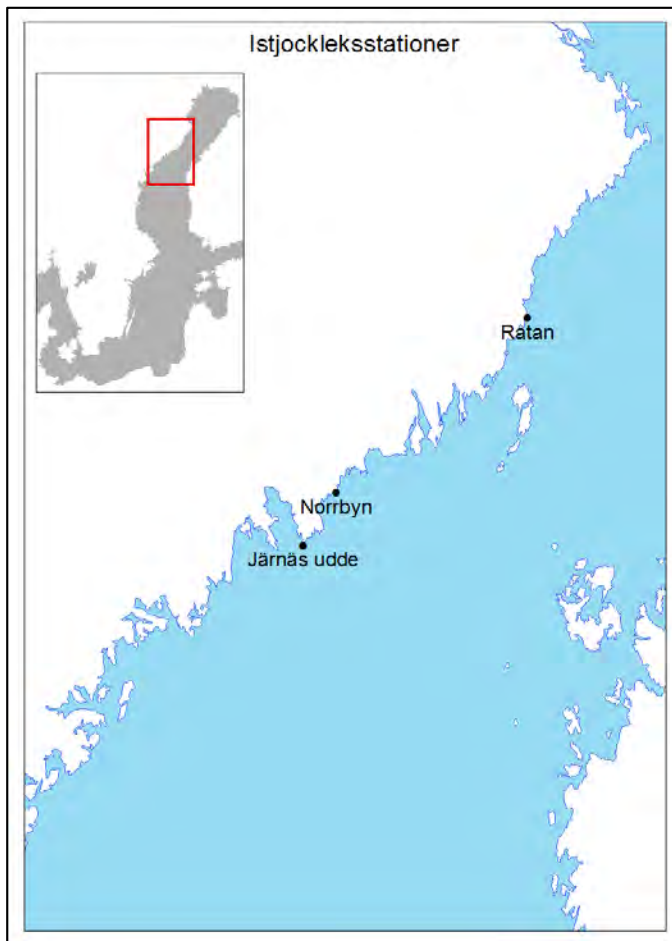


Foto: Isabella Grönfeldt

ISBRYTNINGSVERKSAMHETEN

SAMMANFATTNING AV VERKSAMHETEN

vintern 2015 – 2016 blev en lindrig isvinter. då isutbredningen var som störst 23 januari täcktes bottniska vikens kust av tunn jämn is eller nyis. vidare söderut fanns endast nyis längs vissa delar av kusten. det var först mot slutet av februari som bottenviken frös till helt.

säsongens svenska isbrytningsäsaong startade 6 januari med a le, som fick ansvar för bottenvikens nordligaste del. isbrytningsverksamheten avslutades i samband med att a tle förtöjde i l uleå 8 maj.

under säsongen har helikopter används framförallt för persontransport i bottenviken. hjälpsbrytare användes i bottenviken och mälaren men framför allt på g öta ä lv och v änern. som anpassning till se c a , s vavelkontrollområdet, har man under säsongen påbörjat övergången till dieselolja som drivmedel på isbrytarna. a le, f rej, o den och y mer gick hela säsongen på diesel. a tt använda dieselolja ger även logistiska fördelar eftersom bunkring kan ske i de flesta hamnar.

denna säsong har isbrytarna assisterat 739 handelsfartyg och genomfört 29 bogseringar. under föregående år assisterades 144 handelsfartyg och 11 bogseringar. utöver detta har inhyrda bogserbåtar assisterat 31 handelsfartyg

236 fartygsanlöp till svenska hamnar har krävt isbrytarassistentens under den gångna vintern.

den genomsnittliga väntetiden på isbrytarassistent har varit 2 timmar och 28 minuter, vilket kan jämföras med föregående vinter med 3 timmar och 28 minuter.

av säsongens assisterade fartyg har 5,3 % varit svenskegistrerade, vilket är en fortsättning på den vikande trend som varit under många år.

BOTTENVIKEN 4/1 – 9/5

för den svenska kusten infördes trafikrestriktioner den 4 januari för de nordligaste hamnarna. finska isbrytaren kontio var redan stationerad i området på finska sidan, varvid a le drog igång den 6 januari för första assistansen på k arlsborg.

kraftig kyla under första halvan av januari gjorde att isen växte till varvid y mer påbörjade isexpedition 12 januari, med ansvar för skelleftebukten och h araholmen. den 17 januari går f rej ut och ansvarar för l uleå och k arlsborg men direkt efter det planerade besättningsby-

tet går f rej över på finsk charter den 19 januari. då ärmed startar a tle sin isexpedition och ansvarar för de nordligaste hamnarna i bottenviken.

mot slutet av januari släppte kylan och istillväxten avtog i bottenviken. sydliga och sydvästliga vindar pressade ihop istäcket mestadels i den nordöstra delen. under andra halvan av februari började åter istäcket växa till och den 21 februari påbörjades o dens isbrytningsexpedition. o den assisterade fram till 29 mars mestadels på skellefteå och h araholmen.

då y mer gjorde en del maskinprover, i samband med c ommon rail installationerna, togs y mer ur isbrytningen den 26 april. fram tills slutet på isvintern assisterade och övervakande a tle på svensk sida till den 8 maj.

f rej avslutade den 26 april sin charter för f inland och därmed avslutades det fem årskontrakten som var mellan finska trafikverket och sjöfartsverket för inhyrning av en svensk isbrytare till finsk verksamhet. fram till den 1 maj assisterade f rej på svensk sida.

under vintern har både a tle och y mer stöttat verksamheten på finsk sida under f rejs besättningsbyten, proviantering och bunkring, som skett i l uleå.



ms l aura assisteras loss i norra bottenviken, feb 2016.

NORRA KVARKEN och NORRA BOTTENHAVET 10/1 – 29/3

trafikrestriktioner infördes i norra kvarken och i norra bottenhavet den 10 januari och alla påbörjar assistansverksamhet och trafikövervakning i området den 18 januari och utnyttjades gemensamt för svensk och finsk isbrytning.

I lindrigare isförhållanden gjorde att alla den 18 februari lämnade kvarken och gick norrut.

Men när isen kort därefter började lägga sig i igen i kvarken området återkom alla redan den 27 februari och blev kvar tills slutet av mars då också restriktionerna togs bort i området.

I situationen var under hela vintern lindrig i norra kvarken så endast en handfull assistanser genomfördes.

SÖDRA BOTTENHAVET 25/1 – 24/3

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

ÖSTERSJÖN, SYD och VÄSTKUSTEN

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

MÄLAREN 13/1 – 21/3

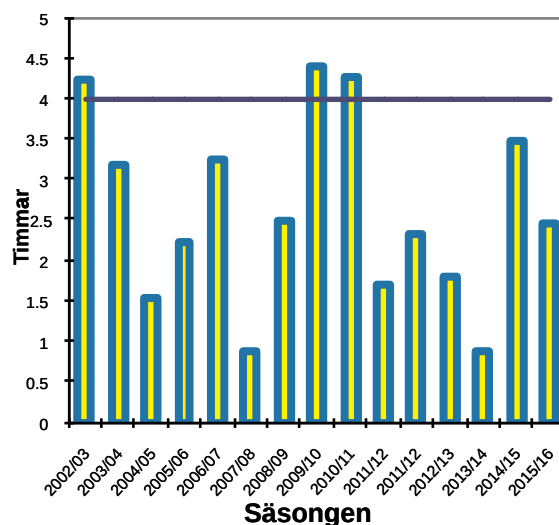
Sjöfartsverkets uppdrag på mälaren är att bryta en basränna för att hålla stomfarleden öppen för sjöfart. Därmed förekommer inte någon regelrätt assistansverksamhet på mälaren. Under denna vinter fick enstaka fartyg som fastnat assistanshjälp av inhyrda bogserbåtsresurser.

VÄNERN, TROLLHÄTTE KANAL, GÖTA ÄLV 18/1 – 8/3

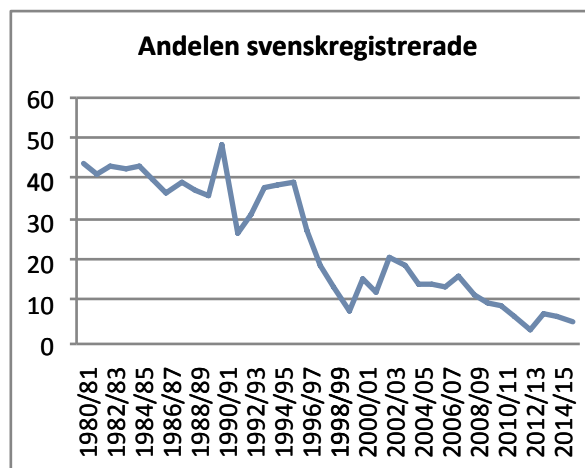
Kraftig kyla i början av januari sänkte vattentemperaturen mycket snabbt i Göta älv och Vänersborgsviken. Redan 10 januari bröt inhyrt tonnage den första isen kring marieholsbron i Göteborg och under dryga 2 veckor bröts is på Göta älv från marieholm och uppströms.

På Vänern ankom scandica den 18 januari. Under några få dagar genomfördes assistanser och trafikövervakning i Vänersborgsviken. Den 30 januari lämnade hon Vänern.

Väntetider till svenska hamnar, 2003 - 2016



Väntetider 2002/2003 till 2015/16 med önskad medelväntetid på 4 timmar



THE ICEBREAKER OPERATION

SUMMARY OF OPERATION

The ice situation during the 2015 – 2016 winter became very easy, due to an overall mild winter.

As the ice cover reached its maximum extent at the January 23rd the coast of Bay of Bothnia were covered by thin level ice or new ice. Further south there were only new ice in sheltered areas. In the end of February the whole Bay of Bothnia were covered by ice, while there was more or less ice free along the rest of the Swedish coastlines.

The Swedish ice breaking season started January 6th as icebreaker Alie started to assist on the northern most harbors in Bay of Bothnia. The season ended at May 8th when icebreaker Alie moored at Gamlamalmkajen in Luleå.

During the season helicopters have primarily been used for crew transports. Auxiliary icebreakers have been used in Bay of Bothnia, Lake Mälaren and mostly at Lake Vänern and Göta Älv. As a adaption to the seca, sulphur emission control area, the icebreakers have started to use marine gas oil, MGO. Alie, Frej, Oden and Ymer used MGO the whole season. As MGO can be bunkered in most harbors, it gives logistic advantages as well.

The season 2015/2016 the icebreakers carried out 739 escort missions including 29 towing operations. These numbers can be compared with last season, which was a very easy winter, when 144 vessels were assisted and 11 towing carried out. In addition chartered tugs assisted 31 vessels.

236 Swedish port calls demanded icebreaker assistance during this winter.

The average waiting time for icebreaker assistance to Swedish ports has been 2 hour and 28 minutes, compared with last winter when the waiting time was 3 hours and 28 minutes.

BAY OF BOTHNIA 4/1 – 9/5

Traffic restrictions were introduced on January 4th. Until January 6th the Finnish icebreaker Kontio served Swedish harbor if needed. From January 6th Alie was engaged in the icebreaking operations as it assists the first ship to Karlsborg.

A cold high during the first half of January generated very low temperatures in the region. The ice started to grow and Ymer started the operations on January 12th,

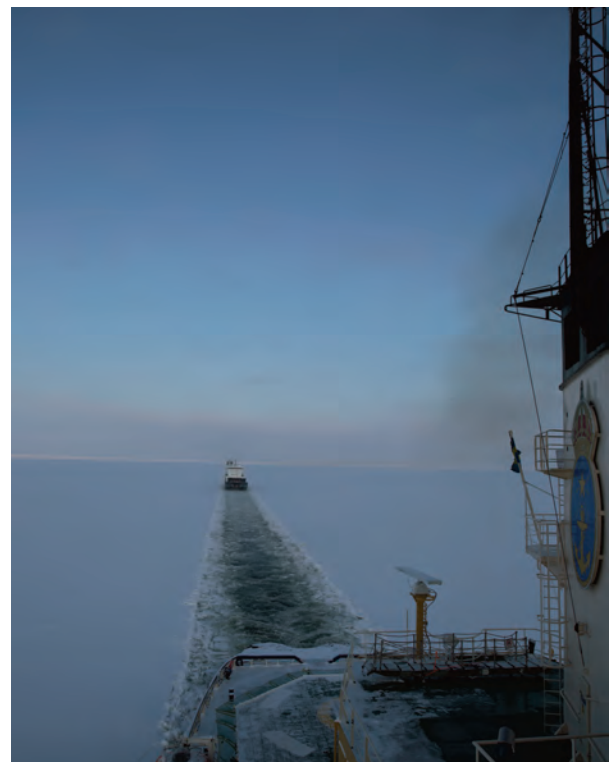
responsible for bight of Skellefte and Haparolmen. At January 17th Frej take over from Alie on Luleå and Karlsborg but after crew change on January 19th, Frej were placed outside the Finnish coast, chartered by the Finnish transport agency, FTA and Alie started the operations as Frej started its transfer to Finland.

At the end of January the cold weather and the ice growth decreased in the Bay of Bothnia. Southerly and southwesterly winds pressed the ice cover to the northern part of the Bay. During the second half of February the cold weather came back and the ice started to grow again, whereby icebreaker Oden were engaged from February 21st to March 29th at bight of Skellefte and Haparolmen.

Common rail installations at Ymer generated need of machinery tests, whereby Ymer ended the operations April 26th. To the end of the ice winter Alie assisted and leaded the operations on the Swedish side until May 8th.

A five year charting contract on Frej between FTA and Sma were ended when Frej on April 26th ended the operations for the FTA. Until May 1st Frej assisted traffic to the northern Swedish harbors.

Both Alie and Ymer has assisted on Finnish waters mostly during Frejs crew change and bunkering in Luleå or Haparolmen.



Frej assisterar genom jämn is, norra bottenviken, feb 2016.

THE QUARK and NORTHERN SEA OF BOTHNIA 10/1 – 29/3

traffic restrictions were introduced on january 10th and from the 18th a le assists in the area both on finnish and swedish waters.

easier ice conditions in the Quark generated no need of icebreaker in the area therefore a le were from february 18th relocated to bay of bothnia. shortly after the ice started to grow again and a le returned to the Quark on february 27th and remained in the area to the end of march.

the ice situation in the area were very easy during the whole season, whereby only a few vessels needed assistance.

SOUTHERN SEA OF BOTHNIA 25/1 – 24/3

traffic restrictions were introduced when the ice situation became very easy so no assistances were carried out.

BALTIC SEA, SOUTH and WEST COAST

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

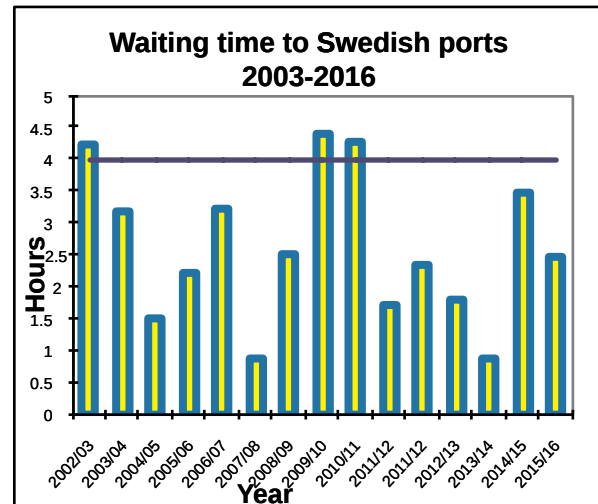
LAKE MÄLAREN 21/1 – 25/2

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 a few ship which got stuck in the main channel got assistance by chartered tugboats.

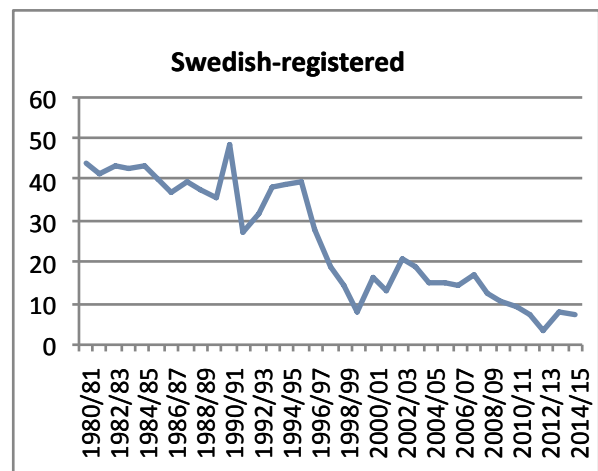
LAKE VÄNERN, TROLLHÄTTE CANAL and GÖTA ÄLV

very low temperatures in january rapidly reduced the water temperatures in göta älv and vänersborgsviken. already on january 10th chartered tugs broke the first ice in the area of marieholmsbron in göteborg and during the next two weeks ice were broken on the river from marieholm and upstream.

the auxiliary icebreaker scandica arrived to lake vänern on january 18th. during a few days assistances and traffic monitoring were conducted in vänersborgsviken. on january 30th scandica ended the icebreaking for this season.



Waiting time 2002/2003 to 2015/16 with average goal waiting time.



UTFÖRDA ASSISTANSER

Definitioner

- Arbetsdag - den dag då fartyget varit under gång.
 Övervakning - handelsfartygen förflyttar sig längs anvisad väg och isbrytaren är beredd att assistera vid behov.
 Assistent - ett eller flera fartyg följer efter isbrytaren i en bruten ränna.
 Lokalisbrytning - isbrytning för lokala intressenter (t.ex. basrännan på Ångermanälven).
 Hjälpsbrytare - fartyg som kan användas för isbrytning men har en annan primär uppgift inom sjöfarten (t.ex. bogsering, bojarbete).

Antalet övervakningar anges ej för förhyrda hjälpsbrytare och ingår därmed ej heller i totalsumman.

Isbrytare	Tidsrymd	Antal arbetsdagar	Arbetsområde	Assistanser	Därav bogseringar	Antal ass. fartyg	Antal övervakningar	Lokal isbrytning
Ale	6/1 - 6/4	65	Bottenviken Norra Kvarken & N. Bottenhavet	57	4	67	775	4
Atle	19/1 - 8/5	92	Bottenviken	173	10	214	225	0
Frej	17/1	1	Bottenviken	1	0	1	3	0
	20/1 - 26/4	54	Chartrad av Finland Bottenviken	233	12	256	29	0
	27/4 - 30/4	2	Bottenviken	2	0	2	3	0
Oden	21/2 - 29/3	26	Bottenviken	33	1	45	96	0
Ymer	12/1 - 26/4	82	Bottenviken	138	2	154	156	0
Summa	6/1 - 8/5	322		637	29	739	1287	4

Förhyrda hjälpsbrytare	Tidsrymd	Antal arbetsdagar	Arbetsområde	Assistanser	Därav bogseringar	Antal ass. fartyg	Lokal isbrytning
Bore	20/1	1	Mälaren	1	0	1	0
Bonden	19/1-29/1	10	Göta älv	18	0	18	0
Tofte	17/1 - 22/1	6	Göta älv	6	0	6	0
Björn	23/1 - 26/1	4	Göta älv	0	0	0	0
Rygene	15/1 - 28/1	13	Göta älv	0	0	0	0
Goliat	16/1 - 24/1	9	Göta älv	0	0	0	0
Hector	10/1 - 29/1	9	Göta älv	2	0	2	0
Onsön	14/1 - 26/1	7	Göta älv	0	0	0	0
Baus	12/1 - 25/3	3	Bottenviken	4	0	4	0
Summa	15/1-21/1	62		31	0	31	0

SVENSKA ISBRYTARE

ISBRYTARE	BÖRJAR SIN VERKSAMHET	SISTA ISBRYTAR-EXPEDITION	UTRANGERADES/SÅLDES CHARTERAVTAL AVSLUTAT
Atle (gamla)	1925/26	1965/66	1966
Ymer (gamla)	1932/33	1973/74	1976
Thule	1953/54	1986/87	1989
Oden (gamla)	1957/58	1987/88	1988
Tor	1963/64	1995/96	2000
Njord	1969/70	1999/2000	2000
Ale	1973/74		
Atle (nya)	1974/75		
Frej	1975/76		
Ymer (nya)	1977/78		
Oden (nya)	1988/89		
Tor Viking	1999/2000	2010/2011	2014
Balder Viking	2001	2010/2011	2015
Vidar Viking	2001	2010/2011	2012



isbrytaren f rej bogserar ms e msdollar i norra bottenviken, feb 2016.

FARTYGSASSISTANSER 1925/45 -2015/16

Statsisbrytarna

s tatsisbrytarna **Atle** (gamla), **Ymer** (gamla), **Thule**, **Oden** (gamla), **Tor**, **Njord**, **Ale**, **Atle** (nya), **Frej**, **Ymer** (nya) och **Oden** (nya).

Övriga isbrytarna

k ombinationsisbrytarna **Tor Viking II**, **Balder Viking** och **Vidar Viking**.

Vintern	Totalt antal assistanser	Svenska fartyg Antal %	Utländska fartyg Antal %		Vintern	Totalt antal assistanser	Svenska fartyg Antal %	Utländska fartyg Antal %
1925/45	3066				1980/81	1174	515 44	659 56
1945/46	258	211 82	47 18		1981/82	2665	1110 42	1555 58
1946/47	587	367 63	220 37		1982/83	320	139 43	181 57
1947/48	256	194 76	62 34		1983/84	1308	562 43	746 57
1948/49	68	44 65	24 35		1984/85	3685	1593 43	2092 57
1949/50	161	112 70	49 30		1985/86	3417	1371 40	2046 60
1950/51	245	190 78	55 22		1986/87	4107	1517 37	2590 63
1951/52	227	129 57	98 43		1987/88	1151	456 40	695 60
1952/53	327	205 63	121 37		1988/89	512	192 38	320 62
1953/54	387	240 62	147 38		1989/90	532	191 36	341 64
1954/55	621	315 51	306 49		1990/91	595	289 48	306 52
1955/56	1228	663 54	565 46		1991/92	121	33 29	82 71
1956/57	802	441 55	361 45		1992/93	423	135 32	288 68
1957/58	1096	559 51	537 49		1993/94	1620	615 38	1002 62
1958/59	844	522 62	322 38		1994/95	298	117 39	181 61
1959/60	901	529 59	372 41		1995/96	1591	631 40	960 60
1960/61	421	268 64	153 36		1996/97	594	167 28	427 72
1961/62	715	446 62	269 38		1997/98	906	171 19	735 81
1962/63	2169	954 44	1215 56		1998/99	1043	136 14	923 86
1963/64	839	451 53	388 47		1999/00	353	28 8	327 92
1964/65	946	427 45	519 55		2000/01	627	99 16	528 84
1965/66	2662	998 37	1664 63		2001/02	526	71 13	455 87
1966/67	1325	485 37	840 63		2002/03	2040	425 21	1615 79
1967/68	1399	492 35	907 65		2003/04	642	122 19	520 81
1968/69	1883	674 36	1209 64		2004/05	568	83 15	485 85
1969/70	3626	1058 29	2568 71		2005/06	910	133 15	777 85
1970/71	1490	314 21	1176 79		2006/07	771	109 14	662 86
1971/72	1547	371 24	1176 76		2007/08	186	32 17	154 83
1972/73	247	35 14	212 86		2008/09	543	67 12,3	476 87,7
1973/74	711	177 25	534 75		2009/10	2230	225 10,1	2005 89,9
1974/75	285	32 11	253 89		2010/11	2914	273 9,4	2641 90,6
1975/76	939	325 35	614 65		2011/12	627	43 6,9	584 93,1
1976/77	1742	760 44	982 56		2012/13	1919	66 3,4	1853 96,6
1977/78	1733	725 42	1008 58		2013/14	423	32 7,57	391 92,4
1978/79	3699	1514 41	2185 59		2014/15	288	20 6,94	268 93,1
1979/80	1886	704 37	1186 63		2015/16	739	40 5,3	708 95
					Summa	83 706		

a nm. 1. v id ovanstående 83706 assistanser har 8685 bogseringar utförts

FÖRHYRDA ISBRYTARFARTYG 1925 – 2016

Vintern	Antal isbrytare	Antal arb.dagar	Antal assistanser	Vintern	Antal isbrytare	Antal arb.dagar	Antal assistanser
1925/45	24	1357	2254	1980/81	8	51	60
1945/46	3	33	43	1981/82	20	401	1073
1946/47	6	184	126	1982/83	5	31	36
1947/48	8	58	43	1983/84	9	25	48
1948/49	6	34	51	1984/85	42	663	1580
1949/50	16	84	152	1985/86	36	518	1056
1950/51	19	226	288	1986/87	46	873	2308
1951/52	13	64	105	1987/88	2	14	9
1952/53	22	127	168	1988/89	2	11	1
1953/54	35	382	738	1989/90	2	2	1
1954/55	37	449	870	1990/91	11	56	106
1955/56	61	977	1643	1991/92	–	–	–
1956/57	26	221	440	1992/93	1	6	11
1957/58	47	523	782	1993/94	20	232	449
1958/59	27	180	545	1994/95	4	19	24
1959/60	44	398	590	1995/96	27	446	717
1960/61	8	24	43	1996/97	18	157	171
1961/62	35	298	502	1997/98	9	64	42
1962/63	62	1230	2723	1998/99	10	61	28
1963/64	33	366	818	1999/2000	1	1	1
1964/65	31	219	549	2000/01	6	31	42
1965/66	62	1205	2976	2001/02	6	51	34
1966/67	33	276	1127	2002/03	18	182	181
1967/68	27	325	1075	2003/04	8	67	12
1968/69	25	239	703	2004/05	9	72	64
1969/70	54	778	2574	2005/06	12	235	187
1970/71	18	343	989	2006/07	6	16	14
1971/72	–	–	–	2007/08	0	0	0
1972/73	–	–	–	2008/09	9	37	3
1973/74	1	1	1	2009/10	17	408	649
1974/75	–	–	–	2010/11	21	591	807
1975/76	7	77	4	2011/12	9	88	72
1976/77	10	287	751	2012/13	17	278	243
1977/78	18	139	309	2013/14	8	50	35
1978/79	30	528	1768	2014/15	2	2	2
1979/80	15	263	509	2015/16	9	62	31
				Summa	1 293	17 696	36 382

a nm. 1. Under tidsperioden 1925/45 har örlogsfartyg lämnat 715 assistanser.

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

TRAFIKRESTRIKTIONER 2015/16

	Datum	Min. dwt	Lägsta isklass
Karlsborg	4/1 – 9/1	2 000	II
	10/1 – 17/1	2 000	IC
	18/1 – 31/1	2 000	IB
	1/2 – 7/2	2 000	IA
	8/2 – 25/4	4 000	IA
	26/4 – 2/5	2 000	IA
	3/5 – 8/5	2 000	IB
	9/5	Restriktionerna upphävda	
Luleå	4/1 – 9/1	2 000	II
	10/1 – 17/1	2 000	IC
	18/1 – 31/1	2 000	IB
	1/2 – 7/2	2 000	IA
	8/2 – 25/4	4 000	IA
	26/4 – 8/5	2 000	IB
	9/5	Restriktionerna upphävda	
Piteå/Haraholmen	10/1 – 17/1	2 000	II
	18/1 – 24/1	2 000	IC
	25/1 – 7/2	2 000	IB
	8/2 – 10/4	2 000	IA
	11/4 – 25/4	2 000	IB
	26/4 – 2/5	2 000	IC
	3/5 – 3/5	2 000	II
	4/5	Restriktionerna upphävda	
Skelleftehamn	10/1 – 17/1	2 000	II
	18/1 – 24/1	2 000	IC
	25/1 – 7/2	2 000	IB
	8/2 – 6/4	2 000	IA
	7/4 – 10/4	2 000	IB
	11/4 – 25/4	2 000	IC
	26/4 – 27/4	2 000	II
	28/4	Restriktionerna upphävda	
Umeå/Holmsund	10/1 – 17/1	2000	II
	18/1 – 28/3	2000	IC
	29/4	Restriktionerna upphävda	
Rundvik, Husum Örnsköldsvik	10/1 - 17/1	2 000	II
	18/1 – 23/3	2 000	IC
	24/3 – 28/	2 000	II
	29/3	Restriktionerna upphävda	

Ångermanälven	4/1 – 17/1	2 000	II
	18/1 – 25/4	2 000	IC
	26/4	Restriktionerna upphävda	
Härnösand, Söråker, Sundsvall, Stocka, Hudiksvall Iggesund, Söderhamn, Orrskär, Norrsundet, Gävle, Skutskär			
	25/1 – 23/3	2 000	II
	24/3	Restriktionerna upphävda	
Mälaren	13/1 – 24/1	1 300/2 000	IC / II
	25/1 – 7/2	2 000	IC
	8/3 – 20/3	2 000	II
	21/3	Restriktionerna upphävda	
Vänern/Göta älv	18/1 – 24/1	1 300 / 2 000	IC / II
	25/1 – 7/2	2000	IC
	8/2 – 2/3	2000	II
	3/3 – 7/3	1300	II
	8/3	Restriktionerna upphävda	

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	21	18	85,7%
Luleå	158	103	65,2%
Haraholmen/Piteå	103	25	24,3%
Skelleftehamn	77	41	53,2%
Holmsund	160	12	7,5%
Rundvik	9	0	0,0%
Husum	107	1	0,9%
Örnsköldsvik	32	0	0,0%
Ångermanälven	19	0	0,0%
Härnösand	1	0	0,0%
Söråker	5	0	0,0%
Sundsvall	89	0	0,0%
Iggesund	24	0	0,0%
Söderhamn	7	0	0,0%
Orrskär	30	1	3,3%
Norrsundet	3	0	0,0%
Gävle	112	1	0,9%
Skutskär	23	0	0,0%
Mälaren	79	2	2,5%
Vänerhamn	71	32	45,1%
SUMMA	1130	236	20,9%

KOSTNADER ISBRYTNINGEN 2015/16

Statsisbrytarna

Juli 2015- juni 2016

Summa		263 366 812 kr
Varav lön	131 860 544 kr	
Varav driv- & smörjmedel	52 558 558 kr	
Varav övrig drift	24 825 670 kr	
Varav underhåll	54 122 040 kr	

Viking-isbrytarna

2 294 444 kr

Övriga kostnader

19 951 316 kr

Varav administration	6 431 794 kr
Varav förhyrningar (hkp, bogserbåtar)	12 808 429 kr
Varav särskilda väderprognoser (inkl satellitbilder)	711 093 kr

Kapitalkostnad

29 974 383 kr

SUMMA KOSTNADER

315 586 955 kr

Intäkter

Uthyrning	73 860 793 kr
Övriga intäkter	35 536 574 kr
Anslag	200 000 000 kr

SUMMA INTÄKTER

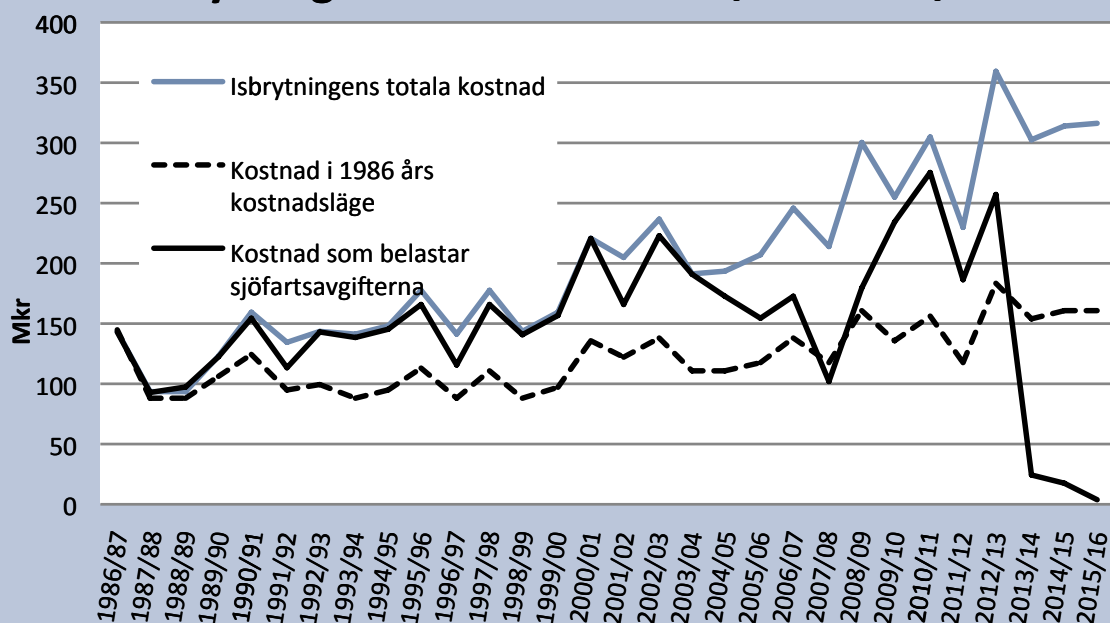
309 397 367 kr

NETTOKOSTNAD

6 189 588 kr

Anm. Redovisade kostnader avser tiden 2015-07-01 – 2016-06-30, dvs vintern 2015/16. Siffrorna är därför inte jämförbara med Sjöfartsverkets verksamhetsberättelse som avser helt kalenderår.

Isbrytningens kostnader 1986/87--2015/16



SAMARBETEN

SAMARBETE MED FINLAND

i likhet med tidigare år så har samarbetet med Finland varit mycket gott.

den finska och svenska isbrytarflottan skall betraktas som en gemensam flotta.

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.

i initialläget på bottenviken så brukar isbrytaren Ale, utanför avtalet, användas både på finsk och svensk sida.

1. Kontio & Otsa
2. Ymer & Freja
3. Aale & Sisu eller Urho
4. Oden
5. Fennica eller Nordica

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 havet.

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

utöver detta så har Freja varit utchartrad till den finska sidan.

under året har det förekommit ett flertal möten, både operativa och utvecklingsmöten för att ytterligare understryka det goda samarbetet.

INTERNATIONELLT SAMARBETE

The Baltic Ice-breaking Management (BIM) är en samarbets- och expertpanel vad det gäller isbrytning och vintersjöfartsfrågor 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:

- The 12th Arctic Shipping Summit 2016
- EU-projektet WinMoS
- EU-projektet Midway Alignment

INFORMATION

riktad information till industri, hamnar och redare har även under denna säsong genomförts vilket har rönt stor uppskattning

sjöfartsverkets hemsida "vintersjöfart" har i år beroende på den lindriga vintern haft vikande besöksfrekvens.



Handelsfartyget ms Lundy på väg till de nordligaste hamnarna i norra bottenviken i feb 2016.

VINTERSJÖFARTS- FORSKNING

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

The board administers 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 of financing:	November 14 th
Earliest project start:	December 1 st

GEMENSAMMA FINSK-SVENSKA FORSKNINGSPROJEKT

The research board has decided to support following projects 2016:

GUIDANCE2016

The Guidance project 2010 – 2014 was replaced by Rulecon 2015. To develop technical background for Finnish-Swedish ice class rules governing azimuth propulsion and towage regulations.

Model channel

The project investigates the resistance of a merchant ship in a narrow channel with cross ice and how the channel properties strongly affect the ice resistance of the vessel.

NotchTowing

In difficult ice conditions, especially with ice compression, the merchant ships are occasionally unable to follow the icebreaker with their own propulsion power. Therefore it is necessary for the icebreaker to tow the merchant vessel. It is believed that notch towing operations will increase in the future as the merchant vessels engine powers tend to decrease due to emission regulations. Results will be used for recommendations and guidelines for towing operations.

WINTER NAVIGATION RESEARCH

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

The board administers 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 of financing:	November 14 th
Earliest project start:	December 1 st

COMMON FINNISH-SWEDISH RESEARCH PROJECTS

The research board has decided to support following projects 2016:

GUIDANCE2016

The Guidance project in 2010 – 2014 followed by Rulecon 2015. A technical background for developing Finnish-Swedish ice class rules for azimuth propulsion.

Model channel

The power requirement of the Finnish-Swedish ice class rules can be defined by model tests. The project investigates the merchant ships resistance in a lead with brash ice and how the leads properties strongly affect the ice resistance of the vessel.

NotchTowing

In difficult ice conditions, especially with ice compression, the merchant ships are occasionally unable to follow the icebreaker with their own propulsion power. Therefore it is necessary for the icebreaker to tow the merchant vessel. It is believed that notch towing operations will increase in the future as the merchant vessels engine powers tend to decrease due to emission regulations. Results will be used for recommendations and guidelines for towing operations.

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 inverkar på sjöfarten tas dock också i beaktande. Det är 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 2015-2016 får klassificeras som en lindrig isvinter med en total maximal isutbredning av 111 000 km².

DIAGRAM ÖVER ISUTBREDNINGEN FÖR VINTRARNA 1900 - 2016

Diagrammet visar maximala isutbredningen i Östersjön, Kattegatt och Skagerrack 1900-2016. Gränsen mellan "lindrig" och "normal" isvinter går vid 115.000 km². Gränsen mellan "normal" och "sträng" isvinter går vid 230.000 km².

WINTER DEGREES OF DIFFICULTY

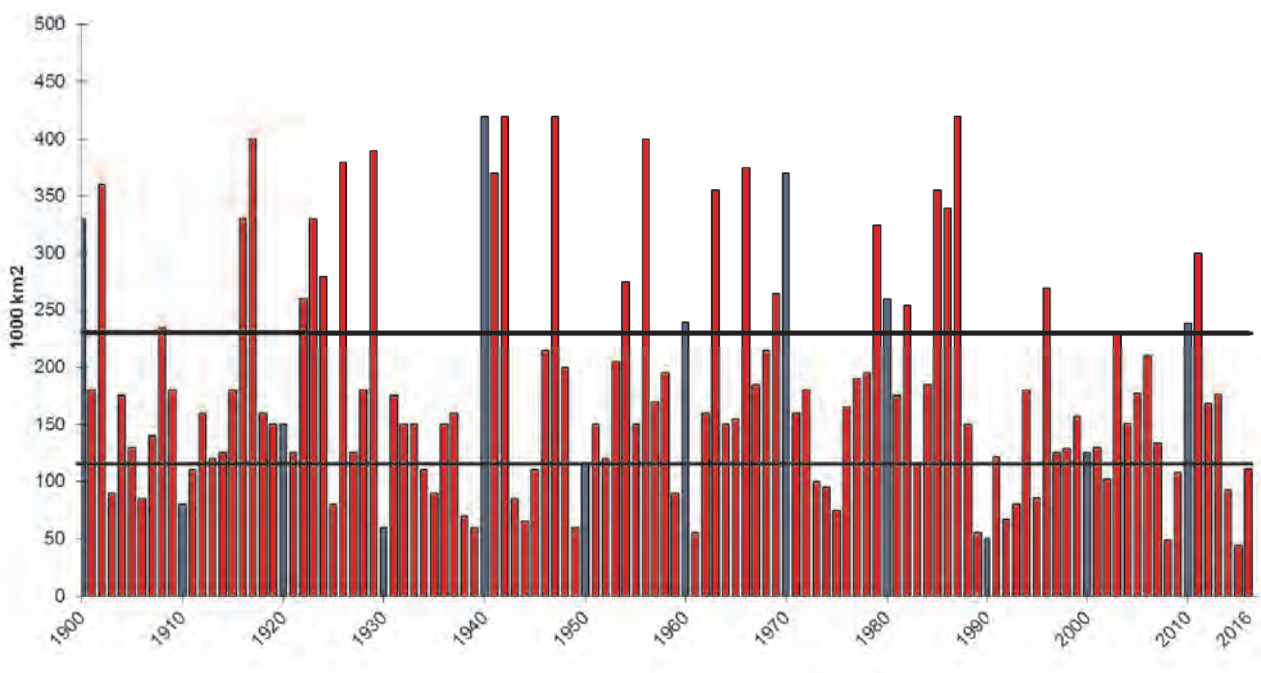
The ice winters are classified as "easy", "average" or "severe". The ice extent is the main factor when judging the degree of difficulty. Other conditions that have influenced the navigation are also taken into account, i.e. the length of the ice period, the navigability due to winds and currents. Local 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 2015-2016 must be characterized as an easy winter for the winter shipping, the total maximum ice extent was 111 000 km².

DIAGRAM OF ICE EXTENSION FOR THE WINTER 1900 - 2016

This diagram displays the maximum ice extension in the Baltic, Kattegatt and Skagerrack during the period from 1900 to 2016. 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.

Isutbredningen 1900-2016
Ice extension 1900-2016



VINTRARNAS SVÅRIGHETSGRAD SOM EN FUNKTION AV LUFTTEMPERATUREN

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 isbrytar-resurser, fartygs- trafik 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 kusten utgör ett skuggområde som kortvarigt täcks av nyis vid svag vind, minusgrader och klart väder, vilket då ger en stor maximal utbredning. Nyis 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. Kortvariga 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 snittvärden, som kan beskrivas som en tidsintegrerad funktion av lufttemperaturen. I detta fall tas hänsyn till dygnsmedeltemperaturen 40 dagar tillbaka i tiden.

Snittmetoden 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.

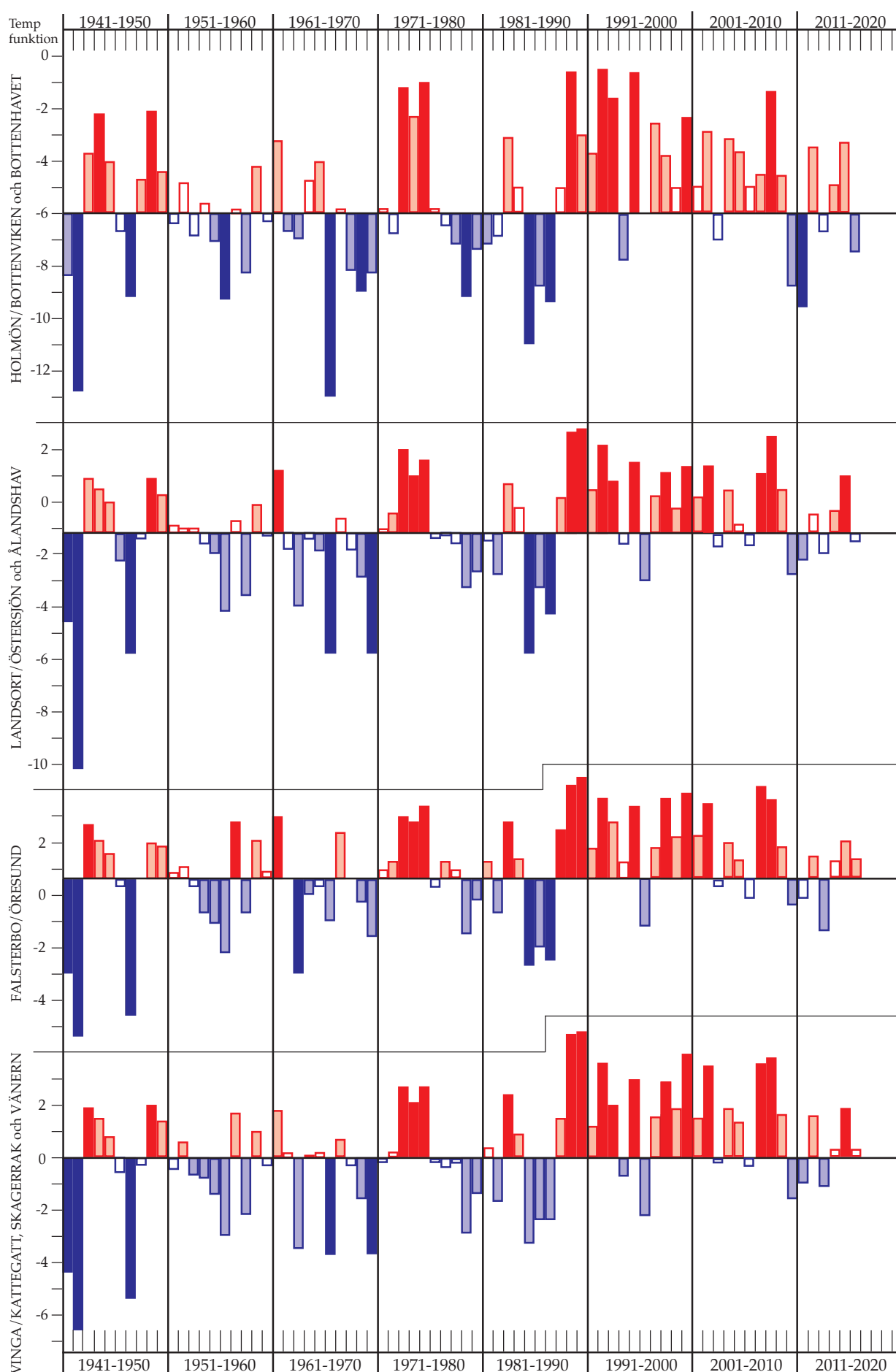
Staplarna kring axeln motsvarar normala isvintrar medan staplarna ovanför axeln motsvarar lindriga eller mycket lindriga och de undre stränga eller mycket stränga isvintrar.

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.

Det är mot lägre 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.

VINTRARNAS SVÅRIGHETSGRAD 1940/41 – 2015/16 SOM EN FUNKTION AV LUFTEMPERATUREN.

Degree of difficulty for the winters 1940/41 - 2015/16 as a function of the air temperature



ISTJÄNSTEN pÅ SMHI

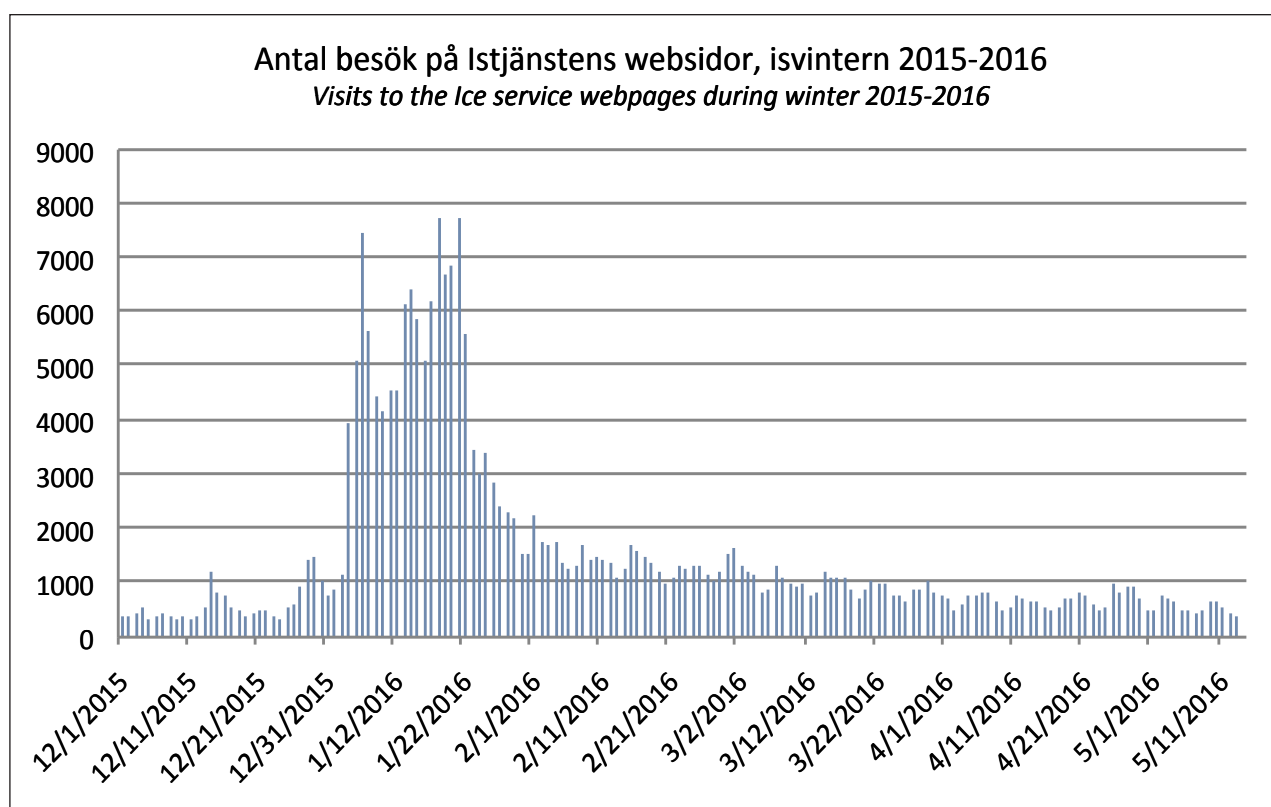
istjänsten på smhi övervakar och kartlägger dagligen isläget i Östersjön, skagerrak, kattegatt samt i mälaren och vänern. dessa kartor, tillsammans med israpporter, distribueras kostnadsfritt till sjöfart och allmänhet. istjänstens produkter är bland annat tillgängliga på smhi:s hemsida, och här finns 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





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



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