

# SAMMANFATTNING AV ISVINTERN OCH ISBRYTNINGSVERKSAMHETEN 2019–20

## A SUMMARY OF THE ICE SEASON AND ICEBREAKING ACTIVITIES 2019–20



**SJÖFARTSVERKET**

Daniel Lindblad, Emma Grönkvist, Amund E.B. Lindberg

**SMHI**

Magnus Larsson, Isabella Grönfeldt, Lisa Lind

**OMSLAGSBILD**

Frej i karantänsläge på Gråsjälffjärden i Luleå, mars 2020. Foto: Ola Andersson, Frej

**UPPLAGA**

200 ex

**TRYCK**

DanagårdLITHO, Ödeshög 2020

# INNEHÅLL

Sammanfattning av isvintern 2019–2020 .....	4
Satellitbilder .....	8
Beskrivning av isutvecklingen och verksamheten med kartor.....	10
Isens utbredning i farlederna.....	28
Östersjökoden för havsis .....	30
Maximal isutbredning 2019–2020.....	31
Lufttemperatur för utvalda kuststationer.....	34
Istjocklek och snödjup .....	35
Vintrarnas svårighetsgrad .....	36
Vintrarnas svårighetsgrad som en funktion av lufttemperaturen.....	38
Isbrytningsverksamheten .....	40
Utförda assistanser.....	44
Antal fartygsanlöp som krävt isbrytarassistans fördelat per hamn.....	44
Trafikrestriktioner 2019–2020 .....	45
Svenska isbrytare .....	45
Fartygsassistanser.....	46
Förhyrda isbrytarfartyg .....	47
Kostnader isbrytningen 2019–2020.....	49
Samarbeten.....	50
Vintersjöfartsforskning.....	51
Istjänsten på SMHI samt isbrytarledningen på Sjöfartsverket.....	52

## CONTENT

Summary of the ice winter season 2019–20 .....	6
Satellite images.....	8
Description of the ice development and activities with charts .....	10
Ice extent in fairways .....	28
The baltic sea ice code.....	30
Maximum ice extent 2019–2020.....	31
Air temperature, coastal stations 2019–2020 .....	34
Ice thickness and snow depth 2019–2020 .....	35
Winter degrees of difficulty.....	36
Degree of difficulty for the winters as a function of the air temperature .....	38
The icebreaker operations .....	42
Winter navigation research .....	51
The ice service at SMHI and the icebreaking coordination centre at the SMA.....	52

# SAMMANFATTNING AV ISVINTERN 2019–2020

Det här var en vinter som aldrig riktigt tog sig. En ständig ström av lågtryck på väg åt nordost över Nordatlanten mot norra Skandinavien gjorde att varje ansats till att bygga upp ett utbrett istäcke denna vinter avbröts. Kortvariga perioder med kyla skapade ett visst istäcke i Bottenviken och i slutet av februari fick vi en första topp i isutbredningen på skottdagen den 29 februari. I samband med blåsig väder i början av mars bredde isen ut sig ytterligare i form av mycket spridd drivis. Detta summerades ihop till ett blygsamt maximum i isutbredning för denna vinter den 5 mars på 37 000 km<sup>2</sup>. Detta är ett nytt minimirekord i maximal isutbredning sedan början av 1900-talet. Vid detta tillfälle var inte ens hela Bottenviken istäckt. Det förra minimirekordet är från vintern 2015, då 45 000 km<sup>2</sup> av havsytan var täckt med is.

Vintern inleddes med rätt så kallt väder i oktober och ytvattnet kyldes av i omgångar i samtliga havsbassänger. I slutet av oktober noterades den första isen i de inre skyddade vikarna i norra Bottenviken. Detta var ett par veckor tidigare än normalt.

Kylan fortsatte i början av november i samband med att ett högtryck förstärktes över norra Skandinavien. Isen växte till i skärgårdarna i norra Bottenviken, och nyis bildades i de inre skärgårdarna ned till norra Bottenhavet.

Blåsigare perioder bröt upp en del av den tunna isen i mitten av månaden. Mot slutet av november blev det kallare igen och isen växte till i de norra skärgårdarna och blev 5–20 cm tjock. Därutöver bildades nyis och tunn jämn is i de yttre skärgårdarna.

I december gick vi in i en övervägande mild månad, något som skulle visa sig bli ett tema under större delen av vintern. Vi fastnade i ett vädermönster med nordostgående lågtryck över Skandinavien, avbrutna av kortvariga högtrycksryggar som gav lite kyla. Isläggningsen gick långsamt och den tunna isen som tidvis bildades närmast kusterna i Bottenviken och Norra Kvarken bröts upp och samlades norrut. Fastisen i de norra inre skärgårdarna blev dock långsamt tjockare.

Vid årsskiftet fanns det 10–35 cm fastis i de norra skärgårdarna i Bottenviken och därutöver stråk med 5–20 cm spridd till mycket tät drivis. Längre söderut i skärgårdarna fanns tunnare is ned till mellersta Bottenhavet.

I januari fortsatte det milda vädret med dominerande sydvästliga vindar med bara kortvarig kyla mellan lågtrycken. Isen till sjöss höll sig väl samlad i nordligaste Bottenviken, med en stampisvall vid iskanten, samtidigt som fastisen långsamt blev tjockare.

Den sista veckan i januari blev kallare, då lågtrycken började ta en sydligare bana österut över södra Skandinavien. Isen växte till i skärgårdarna i norra Bottenviken och stråk med drivis bildades till sjöss. Nyis lade sig närmast kusterna i Bottenviken och Norra Kvarken.

I februari fortsatte det växlingsrika vädret och fastisen växte sakta till i de norra skärgårdarna. Några dagars kyla i början av månaden gav istillväxt till sjöss i norra Bottenviken och nyis utmed kusterna ned till Norra Kvarken. Några dagar senare tog milda sydvästvindar över igen och samlade isen åt nordost i Bottenviken.

I slutet av månaden växte en högtrycksrygg till i norr och istillväxten tog fart under ett antal dagar. En stor del av Bottenviken blev täckt av tunn jämn is eller nyis och Norra Kvarken blev överbryggad av is för första gången denna vinter.

I början av mars blev det blåsigare väder igen och den tunna isen spred ut sig ytterligare. Därmed skapades denna vinters största isutbredning den 5 mars med 37 000 km<sup>2</sup>. Detta är ett nytt minimirekord i maximal isutbredning sedan början på 1900-talet.

Resten av månaden fortsatte det övervägande milda och blåsiga vädret med lågtrycksvandring åt nordost. Kortvariga högtrycksryggar med kallare nordvästliga vindar, bildade dock nyis utmed kusten från norra Bottenhavet och norrut emellanåt. Vid dessa tillfällen drev den upp till 60 cm tjocka isen till sjöss i norra Bottenviken åt sydost och ersattes av nyis längst i norr.

I slutet av mars var isen till sjöss åter väl samlad i nordöstra Bottenviken, med en stampisvall från syd Malören mot Brahestad. I nordvästra Bottenviken fanns stråk med drivis och nyis kvar. Fastisen i de norra skärgårdarna hade växt till ytterligare och var nu 30–75 cm tjock, medan fastisen i Norra Kvarken och norra Bottenhavet redan hade börjat bli rutten.

I början av april passerade flera djupa lågtryck österut över norra Skandinavien och höll isen kvar i norr och nordöstra Bottenviken. Perioder med kallare nordvästvindar avlöstes av mildare sydvästvindar och isen smälte långsamt.

I mitten av månaden blev det en längre period med dominerande nordvästliga vindar och efterhand växte ett högtryck in västerifrån. Därmed drev isen till sjöss i norra Bottenviken åt sydost och splittrades upp. Varmare luft västerifrån ökade även på avsmältningen.

I slutet av april drog kallare luft ner över Skandinavien och avsmältningen fortsatte i långsammare takt. Drivisen till sjöss samlades utmed den finska sidan i Bottenviken. Fastisen i de norra skärgårdarna mjuknade och började ruttna.

Maj månad inleddes med kyliga ostliga vindar över Bottenviken. Isen närmast finska kusten drev ut till sjöss, gled isär och smälte långsamt. Skärgårdsisarna längst i norr ruttade sakta. Några dagar senare trycktes isen till sjöss i norra Bottenviken ihop åt nordost igen.

Från den 9 började lågtryck ta en sydligare bana österut över Skandinavien och kall luft strömmade ner från

nordväst. Isavsmältningen gick långsamt och trots den blygsamma isvintern var det fortfarande rutten is kvar i de norra skärgårdarna vid Kristi Himmelsfärdshelgen.

Därefter kom varmare luft in med sydvästliga vindar och gav närmast sommarterperaturer i norr. Den kvarvarande isen smälte snabbt och issäsongen avslutades med en sista iskarta den 27 maj.

2019–2020 blev sammantaget en mycket lindrig isvinter med ett nytt minimirekord i maximal isutbredning den 5 mars med 37 000 km<sup>2</sup>. Varaktigheten blev dock närmast normal eller något över normal. De sista restriktionerna för trafik till Torneå, Kemi och Uleåborg togs bort den 20 maj.



Ett bulkfartyg når öppet vatten efter en resa utan assistans genom isrännan. Foto: Isabella Grönfeldt, SMHI

# SUMMARY OF THE ICE WINTER SEASON 2019–2020

This was a winter which never really got going. A constant flow of northeast going lows over the Norwegian Sea and northern Scandinavia interrupted every attempt to build up an extensive ice cover at sea. Short periods with cold weather built some ice in the Bay of Bothnia, and at the end of February we got a first small maximum ice extent this winter. A few days later windy weather spread the thin ice further. This was summed up to a modest maximum in ice extent for this winter on 5 March, with 37 000 km<sup>2</sup>. This is a new minimum record in maximum ice extent for over a hundred years. The previous record was set in the winter of 2015 with 45 000 km<sup>2</sup>.

**T**he weather was rather cold in October and the sea water temperature dropped periodically in all basins. At the end of the month the first thin ice was noted in inner bays in the northern Bay of Bothnia, about 2 weeks earlier than normal.

The cold weather continued in the beginning of November, when a high pressure strengthened over northern Scandinavia. The ice grew in the archipelagoes in the northern Bay of Bothnia, and new ice formed in the inner archipelagoes down to the northern Sea of Bothnia.

Windier periods broke up some of the thin ice in the middle of the month. Towards the end of November it became colder again and the ice grew in the northern archipelagoes to 5–20 cm. Further out new ice and thin level ice was formed in the outer archipelago.

In December we entered a generally mild month, something that we later could see would last during most of the winter. We got stuck in a weather pattern with northeast going lows over Scandinavia, only temporarily disrupted by minor high pressure ridges with some brief cold. The ice formation was slow and the thin ice that temporarily formed along the coasts in the Bay of Bothnia and the Quark broke up and was accumulated towards the north. The fast ice in the northern inner archipelagoes slowly grew.

At the end of the year there was 10–35 cm thick fast ice in the northern archipelagoes in the Bay of Bothnia. Further out there were belts with 5–20 cm open to very close ice. Else there was thin ice in the archipelagoes down to the central Sea of Bothnia.

In January the mild weather continued with dominating southwesterly winds and only brief cold periods between the low pressures. The ice at sea was concentrated in the northernmost Bay of Bothnia, with a brash ice barrier at the ice edge, while the fast ice slowly thickened.

The last week of January became colder, when the low pressures started on a track eastwards over southern Scandinavia. The ice grew in the archipelagoes in the northern Bay of Bothnia and belts with ice formed at sea. Else new ice formed along the coasts in the Bay of Bothnia and in the Quark.

In February the weather continued to vary and the fast ice slowly grew in the northern archipelagoes. A few days with colder weather in the beginning of the month, gave ice growth at sea in the northern Bay of Bothnia and new ice along the coasts down to the Quark. A few days later milder southwesterly winds broke up the ice at sea again and concentrated it to the northeast. At the end of the month a high pressure ridge formed in the north, and the ice growth accelerated. A major part of the Bay of Bothnia became covered with thin ice, as well as the Quark, for the first time this winter.

In the beginning of March it became windier again. The thin ice broke up and spread further. This caused the biggest maximum ice extent for this winter with a very modest 37 000 km<sup>2</sup>. This is a new minimum record in maximum ice extent for over a hundred years.

During the rest of the month mild and windy weather dominated. Temporary high pressure ridges with colder northwesterly wind caused some ice formation along the coasts down to the northern Sea of Bothnia, at times. The up to 60 cm thick ice in the northern Bay of Bothnia then drifted towards southeast and was replaced by new ice in the north.

At the end of March the ice at sea was again concentrated to the northeastern Bay of Bothnia, with a brash ice barrier from south of Malören to Raahe. In the northwestern Bay of Bothnia there were bands with ice and new ice. The fast ice in the northern archipelagoes had thickened to 30–75 cm, while the fast ice in the Quark and the northern Sea of Bothnia had started to rot.

In the beginning of April several deep lows passed eastward over northern Scandinavia, keeping the ice concentrated to the northern and northeastern Bay of Bothnia. Colder northwesterly winds alternated with milder southwesterly winds and the ice melting was slow.

In the middle of the month there was a longer period with dominating northwesterly winds followed by a strengthening high pressure from the west. The ice at sea drifted southeastwards, while breaking up. Warmer air from the west accelerated the melting.

At the end of April it became colder again and the melting of the sea ice slowed down. The ice at sea was concentrated along the Finnish coast in the Bay of Bothnia. The fast ice in the northern archipelagoes slowly started to rot.

May started with cold easterly winds over the Bay of Bothnia. The ice near the Finnish coast drifted out to the sea, dispersing and slowly melting. The fast ice in the north rot. Then it was time for southwesterly winds again and the ice became concentrated in northeastern Bay of Bothnia.

From 9 May the low pressures started on a more southerly track eastwards and cold air penetrated Scandinavia from northwest. The melting was slow and despite the mild ice winter, there was still ice left in the northernmost parts over the Ascension Holiday.

Then warmer air penetrated Scandinavia from southwest giving summer temperatures in the northern parts. The residual ice rapidly melt and the ice season ended with the last ice chart on 27 May.

2019–2020 was altogether a very mild winter with a new minimum record in maximum ice extent on 5 March with 37 000 km<sup>2</sup>. The length of the ice winter was on other hand normal or slightly above normal. The last restrictions to navigation to Torneå, Kemi and Oulu was cancelled on 20 May.



Tallriksis bildas när vågor klumpar samman issörja som sedan fryser till runda istallrikar. Dessa ligger tätt och guppar och nöts således mot varandra. Uppåtstående, snövita kanter bildas och flaken liknar flata tallrikar, därav namnet. Flaken kan vara mellan 30 cm och 3 meter i diameter. Foto: Magnus Larsson, SMHI

# SATELLITBILDER

## SATELLITE IMAGES

Satellitbilder som täcker stora områden är den främsta informationskällan för isanalyserna som görs av Istjänsten på SMHI. Främst används SAR-data men som komplement används även data från optiska bildinstrument med lägre upplösning.

*Satellite images covering large areas are the primary source of information for the ice analyzes made by the ice service at SMHI. SAR data is mainly used, but data from optical image instruments with lower resolution is also used as a supplement.*

### SAR

SAR-instrumentet (Synthetic Aperture Radar) sänder ut radarstrålning för att läsa av underlagets skrovlighet. Svag returstrålning (mörk bild) betyder att underlaget är förhållandevis jämnt, medan kraftig returstrålning (ljus bild) indikerar ett skrovligt underlag så som isvalar eller liknande.

*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 OPTICAL IMAGES

Till skillnad från SAR-instrumenten skickar inte de optiska instrumenten ut egen strålning utan fångar endast upp strålning, reflekterad eller emitterad av jorden, i just den optiska delen av våglängdsspektrat. Bilderna ger fin urskiljning av is från öppet vatten, men ger ingen information om strukturen på isen.

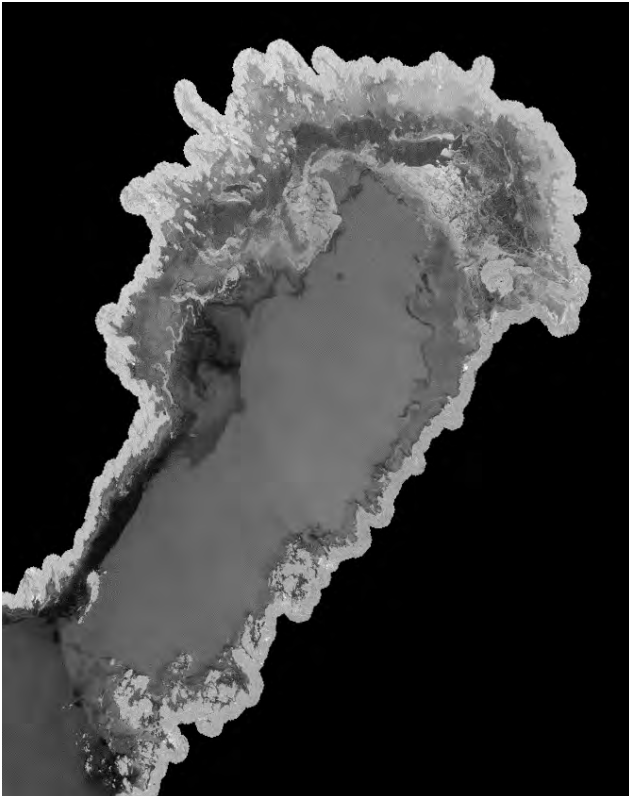
Med hjälp av IR-banden går det i viss mån även att skilja tunn is från tjockare is. Optiska bilder är dock endast användbara vid klart väder eller då endast tunna moln förekommer. De visuella banden på bildinstrumentet är endast användbara vid dagsljus (alternativt starkt mån- ljus för day/night band) vilket begränsar användandet vintertid här i Skandinavien.

*Unlike the SAR instruments, the optical instruments do not emit their own radiation but only capture radiation, reflected or emitted by the earth, in just the optical part of the wavelength spectrum. The pictures give a nice distinction of ice from open water, but do not provide information about the structure of the ice. With the help of the IR bands, it is also possible to separate thin ice from thicker ice to some extent. However, optical images are only usable in clear weather or when only thin clouds occur. The visual bands on the image instrument are only usable in daylight (or strong moonlight for day/night bands) which limits the use in winter here in Scandinavia.*

### SATELLITUNDERLAG 2019/2020 SATELLITE MATERIAL 2019/2020

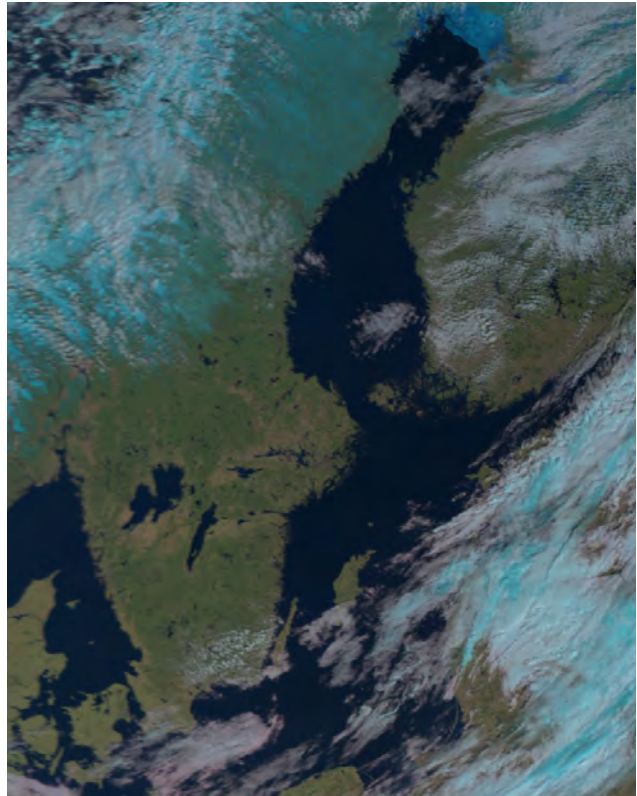
Instrument	Type/Band	Satellites	Resolution
SAR-Synthetic Aperture Radar	C-band	Sentinel-1A, Sentinel-1B, Radarsat-2, TerraSAR-X, COSMO-SkyMed	30m/50m/100m
VIIRS-Visible Infrared Imaging Radiometer Suite	Visual, Day/Night Band, Near Infrared, Infrared	Suomi-NPP, NOAA20	370m/740m
MODIS-Moderate-resolution Imaging Spectroradiometer	Visual, Near Infrared, Infrared	Terra, Aqua	250m/1000m
AVHRR-Advanced Very High Resolution Radiometer	Visual, Infrared (Near Infrared-only Metop)	MetOp-A, MetOp-B, MetOp-C, NOAA19, NOAA18	1100m





SAR 100 m upplösning, Sentinel-1b, Bottenviken 20 februari 2020.

SAR 100 m resolution, Sentinel-1b, Bothnian Bay February 20 2020.



AVHRR natural 1100 m upplösning, MetOp-C, Östersjön 9 april 2020.

AVHRR natural 1100 m resolution, MetOp-C, Baltic Sea April 9 2020.



VIIRS natural 370 m upplösning, Suomi-NPP, Bottenviken och norra Bottenhavet 5 mars 2020.

VIIRS natural 370 m resolution, Suomi-NPP, Bothnian Bay and Northern Bothnian Sea, March 5 2020.



VIIRS Day/Night Band 370 m upplösning, NOAA20, Östersjön 22 februari 2020.












VIIRS Day/Night Band 370 m resolution, the Baltic Sea February 22 2020.

# BESKRIVNING AV ISUTVECKLINGEN OCH VERKSAMHETEN MED KARTOR

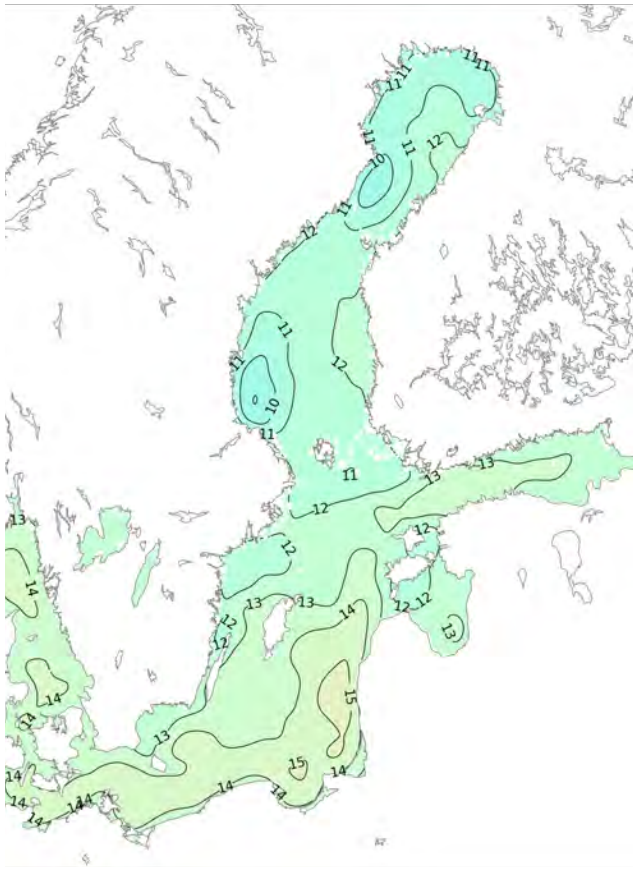
## DESCRIPTION OF THE ICE DEVELOPMENT AND ACTIVITIES WITH CHARTS

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		Ridges, hummocked ice vallar, upptornad is		Water temperatures, isotherm °C Vattentemperatur, isotherm °C
	Floebit/Floeberg Isbumling		Strips and patches Drivisbälten		Warm maximum Varmt maximum
	Fracture zone Område med sprickor		Brash ice barrier Stampvall		Cold minimum Kallt maximum
	Major ice fracture Större spricka		Estimated ice edge Uppskattad isgräns		

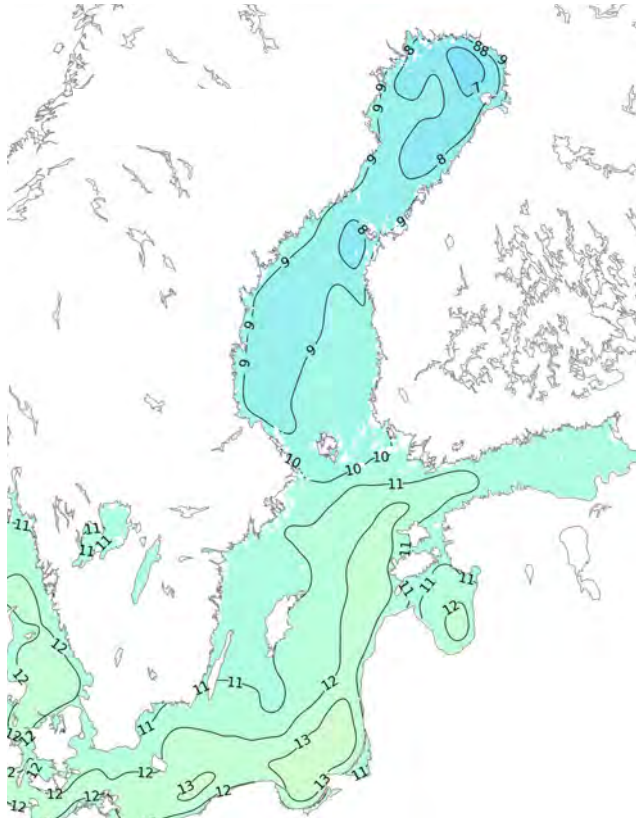
1 OKTOBER 2019



Ytvattnet kyls i omgångar under oktober i takt med att kalla och varma perioder avlöser varandra.

I början av månaden etableras ett högtryck över norra och västra Skandinavien och det blir en kylig period i hela landet som kyler av ytvattnet. Längst i norr bidrar nordliga vindar till att kallt djupvatten kommer upp till ytan och på någon dryg vecka sjunker då ytvattentemperaturen med 4–5 grader i norra Bottenviken.

15 OKTOBER 2019



I mitten av månaden blir det åter mildare i söder i samband med flera lågtryckspassager, medan kylan ligger kvar i norr. Ytvattnet fortsätter därmed att kylas av i framförallt Bottenviken och Norra Kvarken.

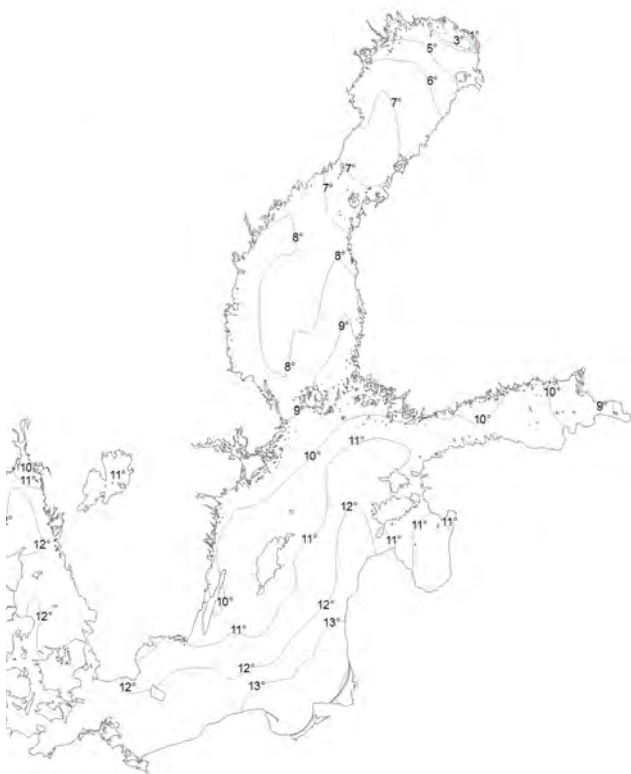
Från den 22 får vi upp riktigt varm luft för årstiden över en stor del av landet och avkylningen avstannar i samtliga havsbassänger.

I slutet av månaden tar kylan åter ett grepp och det blir närmast vinterförhållanden i norr. Ytvattnet fortsätter därmed att kylas. Den sista oktober då den första IS/SST-kartan analyseras för denna säsong, noteras tunn is i inre vikar i norra Bottenviken.

Vid månadens slut är ytvattentemperaturen i centrala Bottenviken cirka 6 grader, i centrala Bottenhavet 6–8 grader, i de centrala delarna av Egentliga Östersjön och Västerhavet 9–11 grader.

Inga rekord i ytvattentemperatur noteras under månaden.

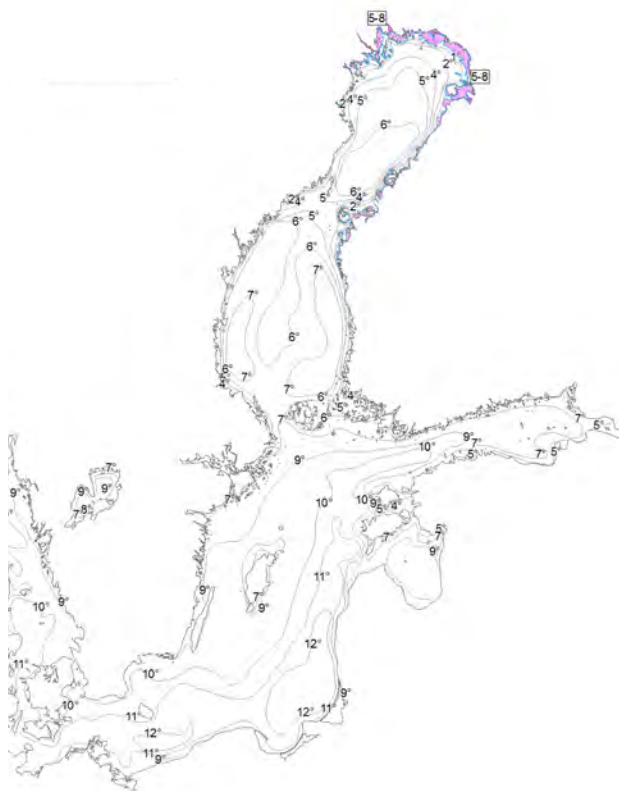
31 OKTOBER 2019



31–3 Flacka lågtryck drar bort österut och kyligare luft letar sig in över Skandinavien västerifrån. Nysis bildas åter i de inre skärgårdarna i norra Bottenviken, samt på finska sidan i skärgårdarna kring Jakobstad.

4–6 Ett högtryck förstärks över norra Skandinavien, medan lågtrycken tar en sydligare bana åt nordost över Tyskland och Polen. Det blir ytterligare kallare och avkylningen av havsbassängerna tar fart. Isen i de norra skärgårdarna växer till och nysis bildas i inre skärgårdarna ned till norra Bottenhavet.

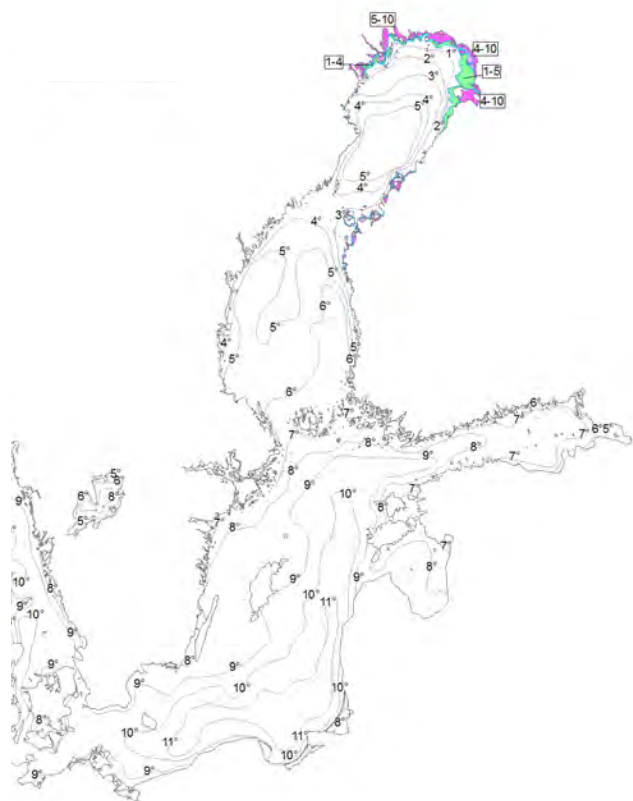
7 NOVEMBER 2019



7–11 Lågtryck fortsätter att ta en bana åt nordost över södra Skandinavien mot Finland. Kall luft strömmar ner över Bottniska viken från nordost, medan det blir något mildare i söder. Isen fortsätter att växa till i de inre skärgårdarna i norra Bottenviken och nysis bildas därutån.

12–13 Lågtryck rör sig in över Skandinavien västerifrån och mildare luft tränger upp över landet. Nysis längst i norr bryts upp och samlas längre in i skärgårdarna.

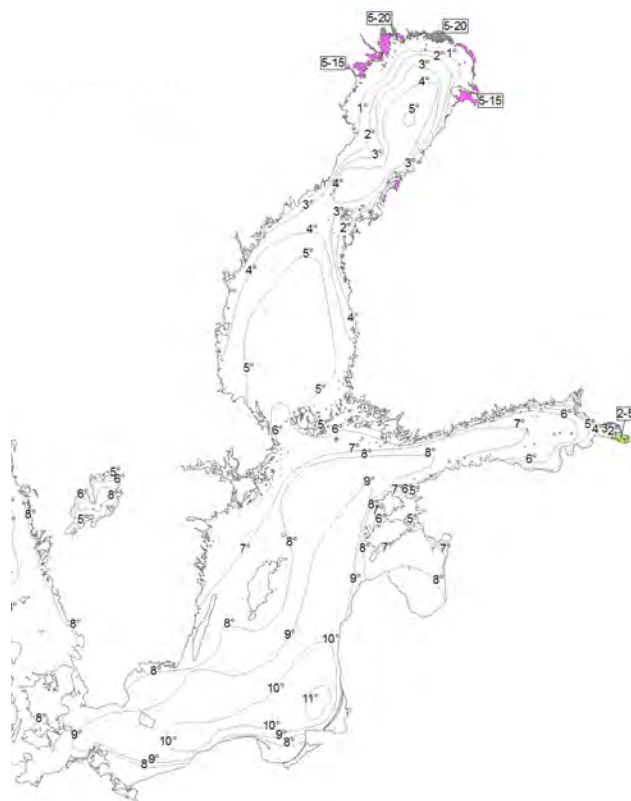
14 NOVEMBER 2019



14–16 En högtrycksrygg växer till i norr igen och ger tillfälligt lite kallare. Den jämna isen i de inre norra skärgårdarna växer till och nyis bildas åter i de yttre skärgårdarna.

17–24 En mild period inleds med lågtrycksvandring norrut över Skandinavien och dominerande milda sydliga eller sydostliga vindar. Isläget blir i stort sett oförändrat, men i de inre skärgårdarna i norra Bottenviken växer isarna sakta till och blir 5–20 cm tjocka.

25 NOVEMBER 2019



25–27 En högtrycksrygg växer till i norr, medan ett lågtryck rör sig in över södra Skandinavien västerifrån. Det blir kallare igen i norr och det blir åter viss istillväxt i skärgårdarna i norra Bottenviken.

28–1 Ett lågtrycksområde drar bort österut och kall luft strömmar ner över hela Skandinavien med nordvästliga vindar. Istillväxten tar fart i norr och nyis bildas i yttreskärgårdarna i norra Bottenviken. Närmast därutöver bildas stråk med issörja.

2 DECEMBER 2019

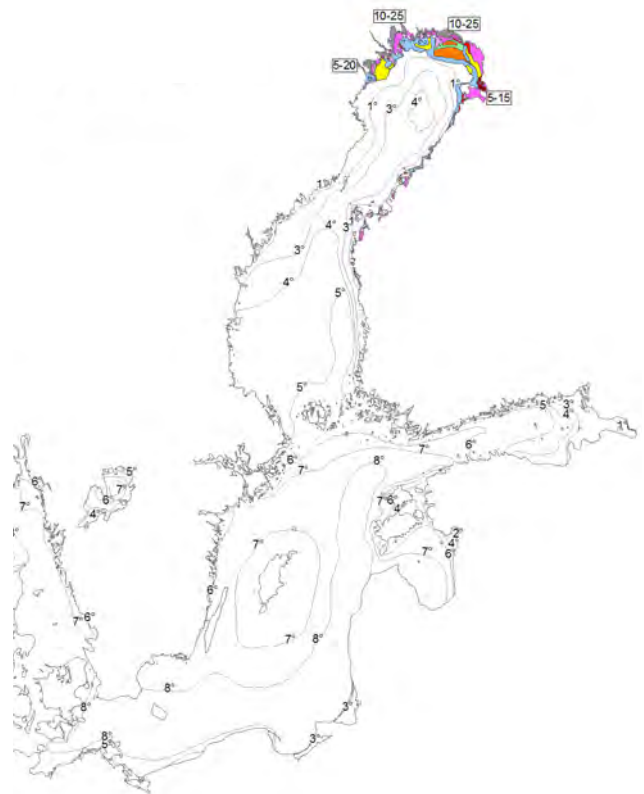


2–3 Den kalla nordvästliga luftströmmen avtar och en rand med nysis bildas närmast kusten i norr.

4–6 Fronter trycker på västerifrån och milda sydvästliga vindar tar över. Isen till sjöss bryter upp och samlas mot de norra och nordöstra skärgårdarna i Bottenviken.

7–8 Det blir åter något kallare i norr och stråk med nysis bildas närmast kusten i norr.

9 DECEMBER 2019



9–10 Ett nytt lågtryck passerar österut och följs av tillfälligt kallare nordvästliga vindar. Stråk med nysis och issörja bildas närmast kusten i norra Bottenviken.

11–15 Nya djupa lågtryck rör sig åt nordost på Norska Havet och medför milda sydliga eller sydvästliga vindar över Skandinavien. Den tunna isen till sjöss i norra Bottenviken samlas mot kusterna. Mindre stampisvallar bildas vid iskanten.

16 DECEMBER 2019



16–17 Ett flackt lågtryck blir nästan stilla över norra Skandinavien och ger viss kyla.

18–19 Ett dellågtryck passerar österut över mellersta Sverige och följs av tillfällig högtrycksrygg. Isläggningen i norr tilltar och nyis bildas till sjöss i norra Bottenviken samt i inre skärgårdar ner till norra Bottnhavet.

20–23 Lågtryck tar åter en bana åt nordost på Norska Havet och ny mildluft strömmar upp över Skandinavien med sydliga vindar. Istillväxten avstannar. Den tunna isen till sjöss bryter upp och samlas mot den fastare isen längst i norr.

24 DECEMBER 2019



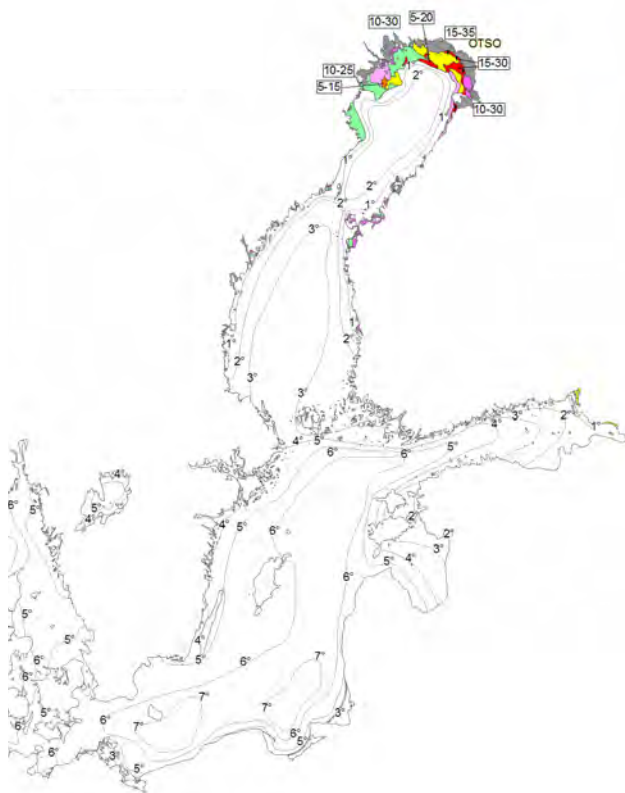
24–25 Julhelgen blir mild i en stor del av landet, men svaga vindar ger ändå viss nyisbildning närmast kusten i norra Bottenviken.

26–28 Ett lågtryck drar norrut över västra Ryssland medan ett högtryck förstärks över Skandinavien. Kall luft strömmar ner över Bottniska viken och nyisbildningen tar fart utmed kusterna ned till norra Bottnhavet. Längst i norr är nu fastisen 10–35 cm tjock.

29–31 Lågtryck tar åter en nordlig bana åt nordost och milda sydvästliga eller västliga vindar dominerar. Den tunna isen till sjöss bryter upp och samlas mot den fastare isen längst i norr. Vid iskanten bildas stampisvallar.

På nyårsafton är ytvattentemperaturen i centrala Bottenviken cirka 2 grader högre än den normala.

1 JANUARI 2020



1–7 Djupa lågtryck passerar åt nordost över nordligaste Skandinavien och det blir mildt och blåsigt med sydvästliga vindar över Skandinavien. Mellan lågtrycken passerar kortvariga högtrycksryggar som ger lite kyla emellanåt.

Isläget blir i stort sett oförändrat med isen väl samlad i nordligaste Bottenviken. Vid iskanten bildas en stampisvall från Karlsborg till Uleåborg.

8 JANUARI 2020



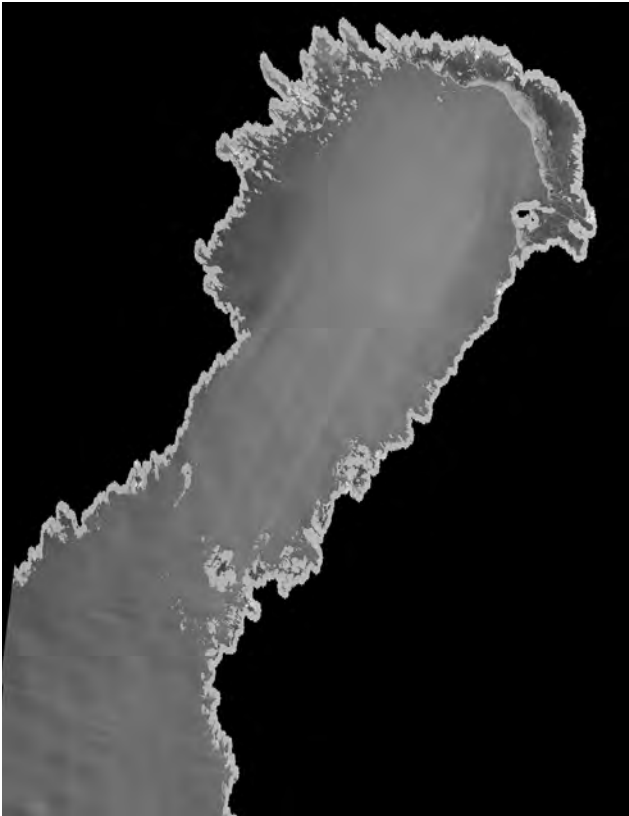
8–9 Lågtryck fortsätter att ta en nordlig bana österut och det blir fortsatt mildt och blåsigt väder ända uppe i norr.

10–11 Ett lågtryck passerar södra Skandinavien österut och det blir tillfälligt lugnare och kallare i norr. Nyis bildas till sjöss i norra Bottenviken, samt utmed kusterna i Bottenhavet och Finska viken. Nyis kan skönjas även mellan öarna i Estland.

12–15 Djupa lågtryck på en nordlig bana tar åter över och det blir blåsigt i samtliga farvatten med milda sydvästliga vindar. Nyisen bryter upp på många håll och isen till sjöss i norra Bottenviken skingras.



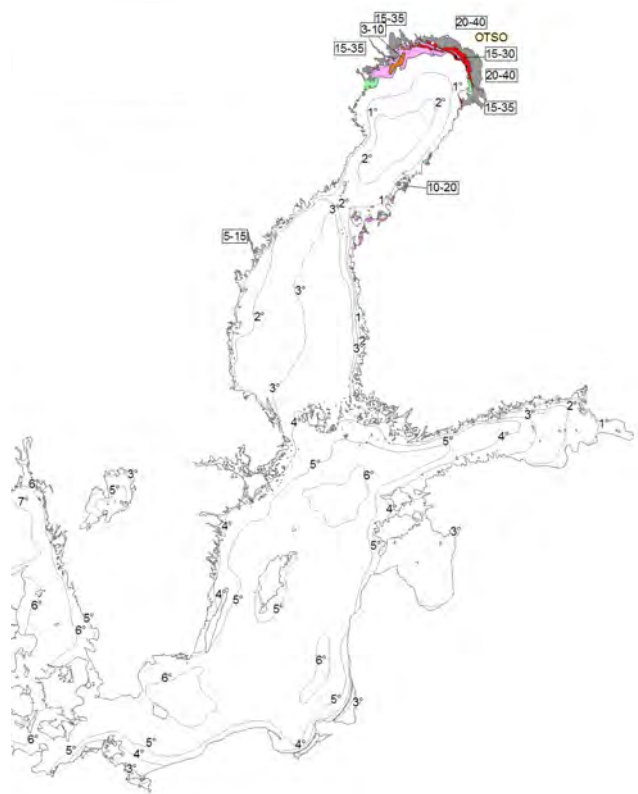
8 JANUARI 2020



Radarsat-2, 8 januari 0448 UTC.

Isläggningen går långsamt. Lågtrycksvandring och milda sydvästvindar trycker ihop den lilla is som bildats, norrut i Bottenviken.

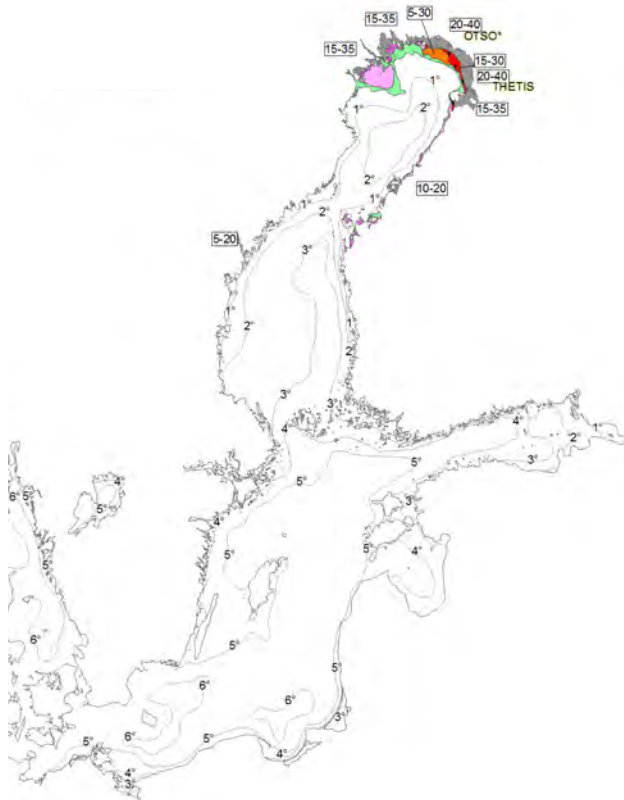
16 JANUARI 2020



16–20 Lågtryckstrafiken fortsätter åt nordost över norra Skandinavien och ger övervägande mildt och blåstigt väder. Kortvariga högtrycksryggar ger dock lite kyla som tidvis orsakar nyisbildning närmast kusten i norra Bottenviken.

21–23 Ett par kallfronter passerar österut och något kallare luft strömmar ner över Bottniska viken med nordvästliga vindar. Nyis och tunn drivis som bildas i norra Bottenviken driver åt sydost.

24 JANUARI 2020



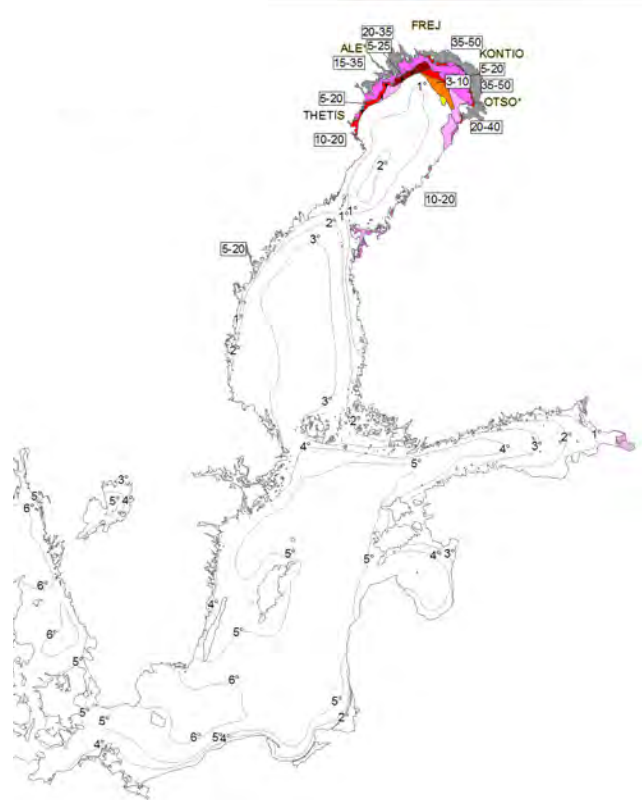
24–25 Ett lågtryck tar åter en nordlig bana österut och milda västliga vindar dominerar över landet.

26–30 Lågtrycken börjar ta en sydligare bana in över mellersta Skandinavien. Norr om lågtrycken strömmar kallare luft in över Bottenviken österifrån och ger ökande nysbildning och istillväxt utmed kusterna. Till sjöss i norra Bottenviken bildas stråk med 10–30 cm tjock drivis. Även i Norra Kvarkens skärgårdar växer isen till, liksom i östra Finska viken.

Isbrytaren Ale påbörjar sin verksamhet för att betjäna trafiken till de norra Bottenvikshamnarna. Frej tar sig an trafiken till Haraholmen och Skelleftehamn.

31 Fronter vandrar norrut över Bottniska viken och det blir åter mildare. Sydliga vindar samlar isen norrut i Bottenviken.

1 FEBRUARI 2020



1–2 Milda sydvindar håller isen samlad i norra Bottenviken. Inlånade Thetis tar hand om trafiken i södra Bottenviken, medan Ale och Frej sköter om trafiken till de norra hamnarna.

3–6 Kall luft strömmar ner över Bottniska viken med nordvästliga vindar och följs av en tillfällig högtrycksrygg. Isen till sjöss i norra Bottenviken driver söderut och ersätts av nys och tunn jämn is längre norrut. Även i södra Bottenviken och i Norra Kvarken bildas nys utmed kusterna och kring öarna.

7 Ett djupt lågtryck passerar österut på en nordlig bana och mildare luft förs in västerifrån. Istäcket i norra Bottenviken bryts upp och driver österut. Isbrytaren Atle byter av Frej i norra Bottenviken.

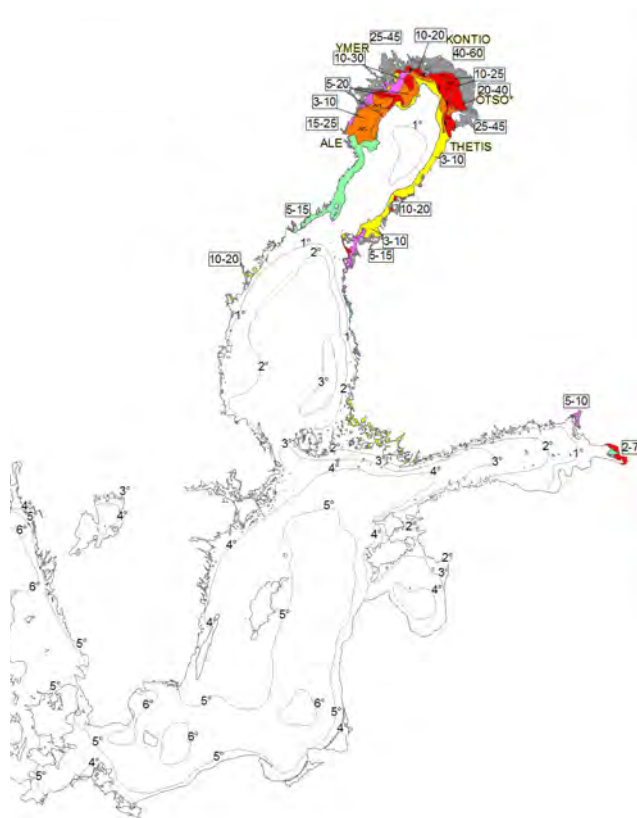
8 FEBRUARI 2020



8–11 Stormen ”Ciara” passerar åt nordost över västra Skandinavien och ger mycket blåsigt och mildt väder. Syd till sydvästliga vindar bryter upp isen i Bottenviken och driver den norrut. Isen samlas mot kusterna i norr och i nordöstra Bottenviken samlas 10–40 cm mycket tät drivis. Den tunna isen längre söderut upplöses. Thetis återgår till Finland för att betjäna trafiken till de finska Bottenvikshamnarna.

12–15 Ett lågtrycksområde blir kvar över Skandinavien och utfylls. Kallare luft kommer sakta in västerifrån. Det bildas åter nyis och tunn jämn is utmed svenska kusten i Bottenviken och Norra Kvarken. Isen driver ut till sjöss som tunn drivis. Isbrytaren Ymer byter av Atle i norra Bottenviken.

16 FEBRUARI 2020



16–18 Ett djupt lågtryck passerar åt nordost över norra Skandinavien och det blir åter blåsigt med milda syd till sydvästvindar. Isen trycks ihop norrut i Bottenviken och en stampisvall bildas vid iskanten från Karlsborg mot Karlö.

19–20 En högtrycksrygg passerar österut och ger åter nyisbildning och istillväxt utmed kusterna i Bottenviken och norra Kvarken. Atle byter av Ymer i norra Bottenviken.

21–23 Nya lågtryck passerar åt nordost och ger en ny mild och blåsig period med sydvästvindar över landet. Isen i Bottenviken bryter upp igen och samlas åt nordost. Den tunna isen närmast kusten i Norra Kvarken upplöses.

24 FEBRUARI 2020

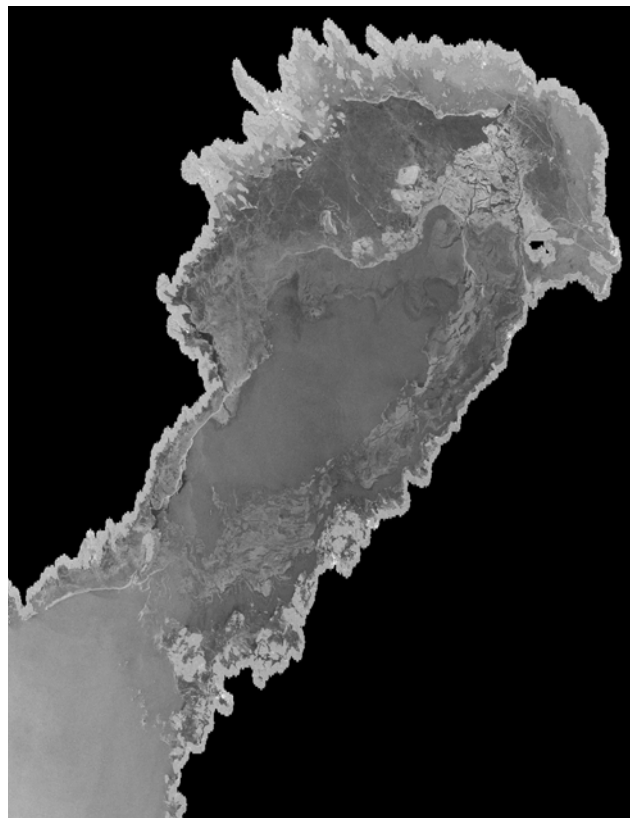


24 Kall luft strömmar ner över landet med nordvästliga vindar.

25–27 En högtrycksrygg förstärks i norr och lågtrycken börja ta en sydligare bana österut över södra Skandinavien mot Baltikum. Nyisbildning och istillväxt tar fart utmed kusterna i norr och till sjöss i norra Bottenviken. Norra Kvarken täcks av tunn is för första gången denna vinter.

28–29 Istillväxten fortsätter i Bottenviken och nyis bildas utmed kusterna i Bottenhavet och längs finska kusten i Finska viken. Även i Vänerens inre vikar lägger sig tunn is.

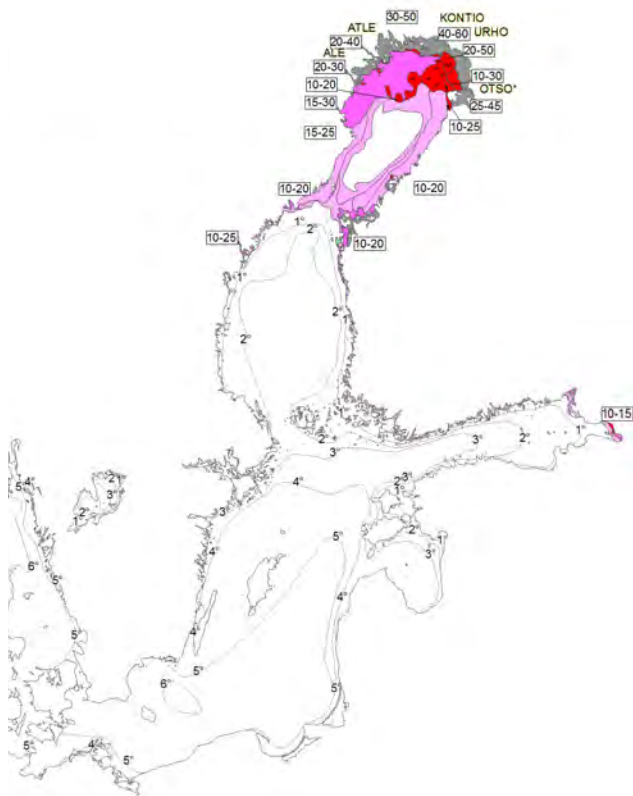
29 FEBRUARI 2020



Radarsat-2, 29 februari 1602 UTC.

En tids kyla har lagt is i en stor del av Bottenviken och Norra Kvarken. Grövre is till sjöss i norra Bottenviken driver åt sydost och tunn jämn is bildas i nordvästra delen.

## 1 MARS 2020



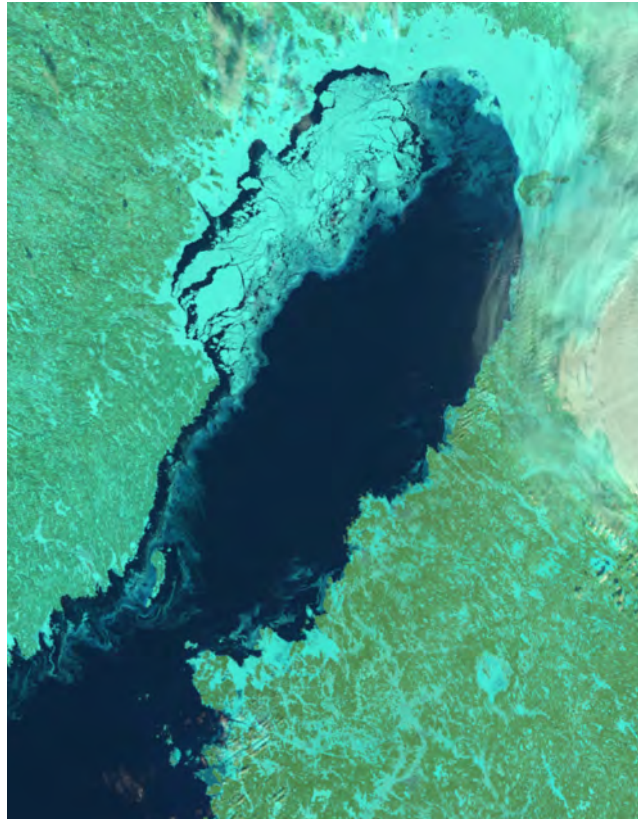
1–3 Kylan fortsätter i norr, men med mer lågtrycksaktivitet i söder. Isbrytaren Frej sätts in i norra Bottenviken tillsammans med Alte och Ale. Atle blir koordinerande isbrytare.

4–5 Ett djupt lågtryck rör sig norrut över Östersjön och Bottniska viken. Ostliga vindar sprider ut isen i Norra Kvarken och Bottenviken, och den totala isutbredningen blir därmed större. I nordvästra Bottenviken samlas 5–40 cm mycket tät drivis.

Den 5 mars noterar vi så årets maximala isutbredning på 37 000 kvadratkilometer. En mycket blygsam utbredning som är ett nytt minimirekord, sedan den moderna iskarteringen påbörjades på 1950-talet. Även gentemot reproducerade isutbredningsdata för första halvan av 1900-talet, så är det här den lägsta maximala isutbredningen på över 100 år.

6–7 Mildare luft börjar komma in med västliga vindar i norr. Den tunna mycket spridda drivisen upplöses till viss del och isutbredningen minskar något.

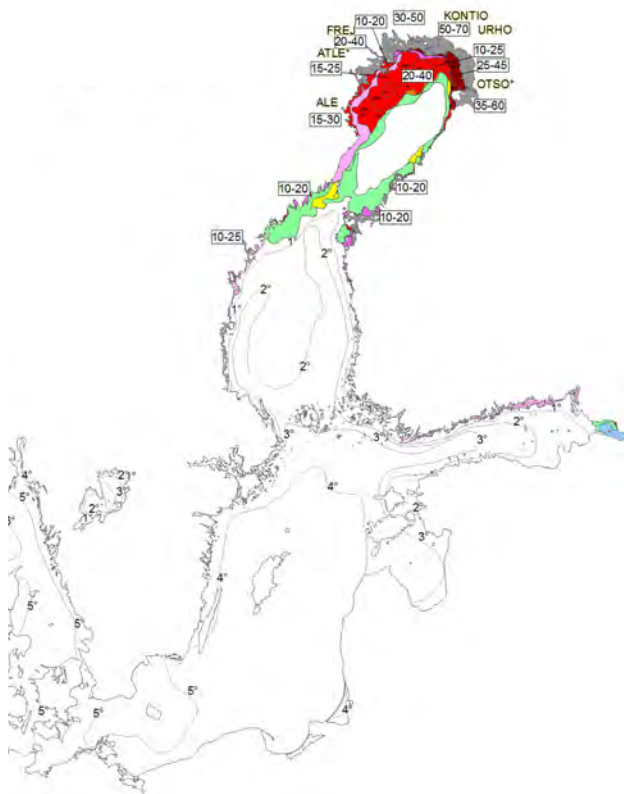
## 6 MARS 2020



Optisk bild Suomi NPP, 6 mars 1146 UTC.

Isläget dagen efter maxis-utbredningen 2020. En talande bild den isfattiga isvintern 2020. Den tunna isen till sjöss i Bottenviken och Norra Kvarken breder ut sig och upplöses. Råkar med nysis bildas längst i nordväst. Tunn issörja utmed Bottenhavskusten driver ut till sjöss och smälter.

8 MARS 2020

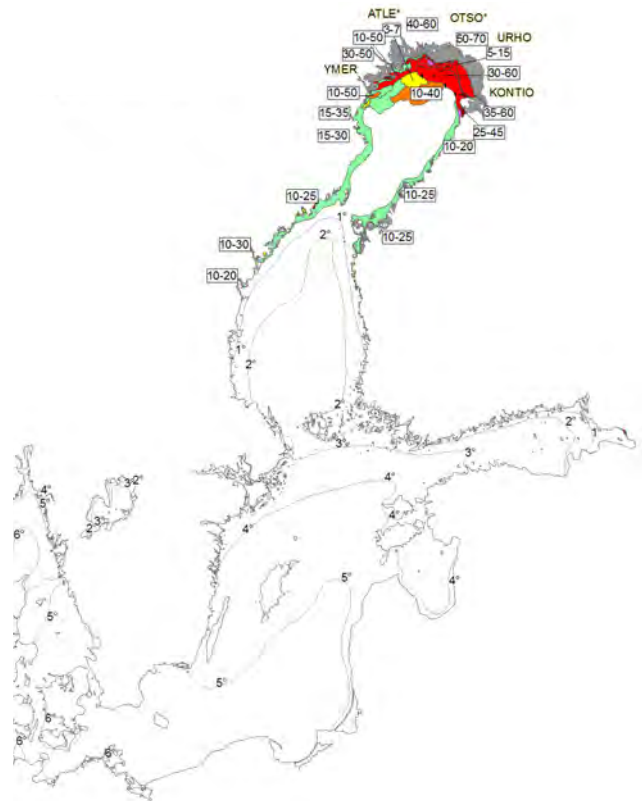


8–12 Djupa lågtryck passerar åt nordost över Skandinavien och medför mildt och blåsigt väder. Isen skingras i Norra Kvarken och södra Bottenviken. Isen i norra Bottenviken packas norrut och en stampisvall bildas vid iskanten från inre Skelleftebukten mot Kemi 2. Ymer byter av Frej i norra Bottenviken.

13–14 Kallare luft strömmar ner över landet med nordvästliga vindar. Isen till sjöss i norra Bottenviken driver åt sydost och det blir en snabb nyisläggning utmed svenska kusten i Bottenviken och Norra Kvarken, samt till sjöss längst i norr.

15 Åter milda sydvästvindar och den nylagda isen bryter snabbt upp. Stråk med issörja och nyis bildas istället utmed finska kusten i Bottenviken.

16 MARS 2020



16–18 Lågtryck passerar åt nordost över nordligaste Skandinavien och milda sydvästvindar dominerar. Isen till sjöss i Bottenviken håller sig väl samlad i nordöstra delen.

19–22 Kallare luft utbreder sig från nordväst och ett högtryck växer sakta in över Skandinavien västerifrån. Isen i norra Bottenviken driver åt sydost och ersätts av nyis längst i norr. Nyisbildas även på sina håll utmed kusterna ned till norra Bottenhavet.

23 Nya lågtryck tar över på en nordlig bana åt nordost. Isen samlas åter i nordöstra Bottenviken och den tunna isen utmed kusterna längre söderut upplöses.

24 MARS 2020

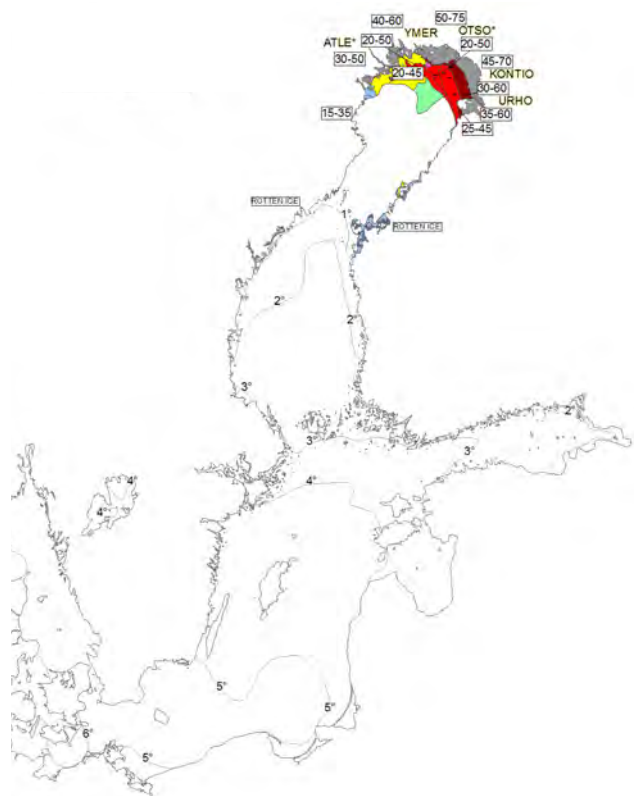


24–27 Lågtryck fortsätter att passera åt nordost över Skandinavien och medför milda sydvästvindar över landet. Isen håller sig väl samlad i nordöstra Bottenviken. Isen i Bottenhavets vikar ruttnar och den sista isen i östra Finska viken försvinner.

28–30 Kallare luft utbreder sig tillfälligt med nordvästliga vindar och isen i norra Bottenviken driver söderut. Längst i norr lägger sig nysis tillfälligt.

31 Nya lågtryck drar fram på en nordlig bana österut och ger västliga vindar på Bottenviken. Den kvarvarande isen till sjöss i norra Bottenviken driver österut.

1 APRIL 2020



1–5 Lågtryck tar en något sydligare bana österut och det strömmar in kallare luft över Bottenviken och norra Kvarken. Isen i norra Bottenviken driver längre ut och det bildas nysis närmare kusterna. Avsmältningen i skärgårdarna längre söderut bromsar in.

6–7 Historien upprepar sig och ett djupt lågtryck drar åter fram åt nordost på Norska Havet. Sydvästliga vindar samlar isen åt nordost i norra Bottenviken och nysis till sjöss bryter upp.

8 APRIL 2020

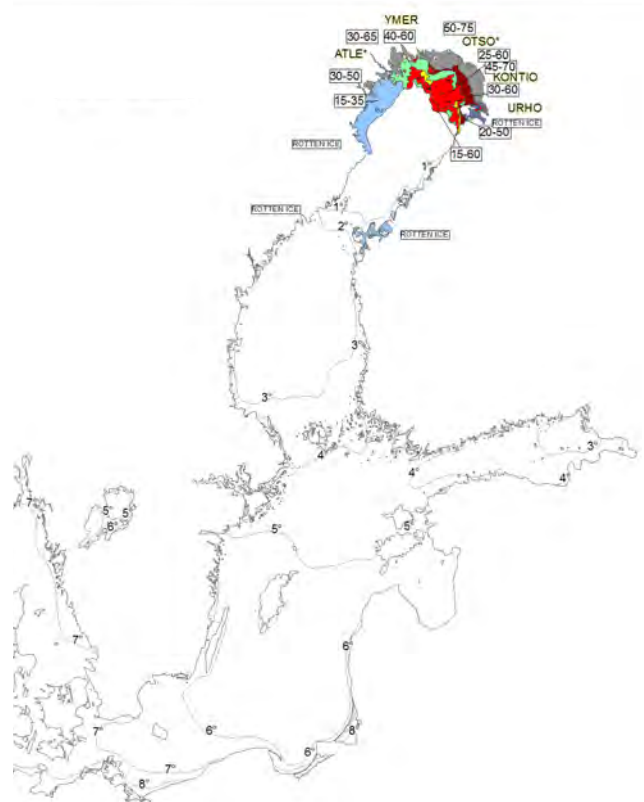


8–9 Västliga vindar håller isen väl samlad i nordöstra Bottenviken, där det finns 10–60 cm mycket tät drivis med vallar. Vid iskanten finns en stampisvall från Karlsborg mot Brahestad.

10–12 Små förändringar i isläget, men nordvästliga vindar skapar en smal råk från Malören och österut. Kustisen i södra Bottenviken fortsätter att ruttna.

13–15 Ett djupt lågtryck drar bort österut och följs av nordvästliga vindar över Bottenviken. Isen i norra Bottenviken driver söderut och börjar splittras upp. Längst i norr bildas ett öppet område förbi Malören mot Kemi.

16 APRIL 2020

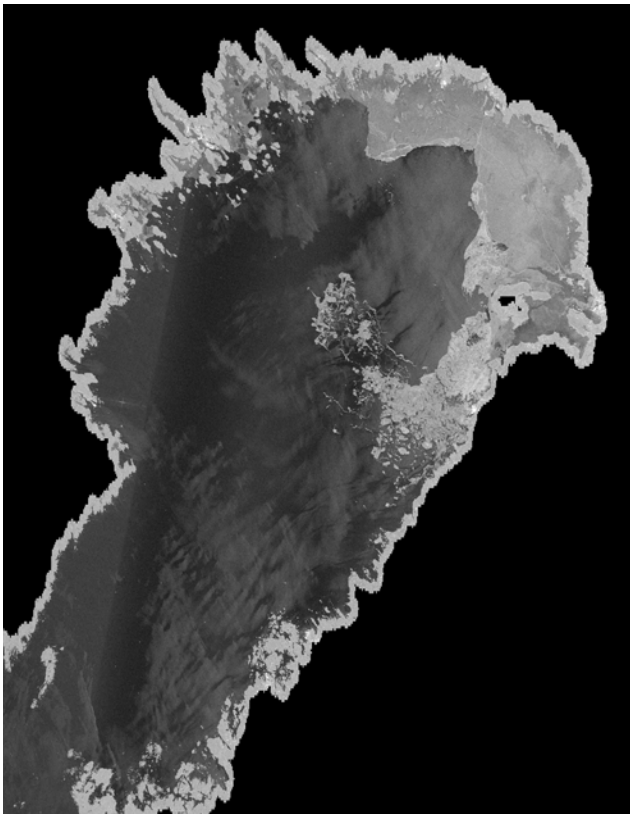


16–18 Lågtryck rör sig åt sydost över Finland och underhåller en nordvästlig luftström över Bottniska viken. Isen till sjöss i norra Bottenviken driver sakta åt sydost och spricker upp och isär alltmer.

19–23 Ett högtryck växer in över Skandinavien väster ifrån och ger skön vårtemperatur över landet. Isen till sjöss i Bottenviken fortsätter sakta åt sydost och splittras isär alltmer. Skärgårdsisarna i norra Bottenviken mjuknar. Isarna längre söderut ruttnar och smälter och det blir i stort sett isfritt upp till södra Bottenviken.



23 APRIL 2020



Radarsat-2, 23 april 0457 UTC

Avsmältningen har tagit fart. Isen till sjöss i Bottenviken driver åt sydost och splittras upp alltmer. Skärgårdsisen längst i norr mjuknar. Det blir i stort sett isfritt upp till södra Bottenviken.

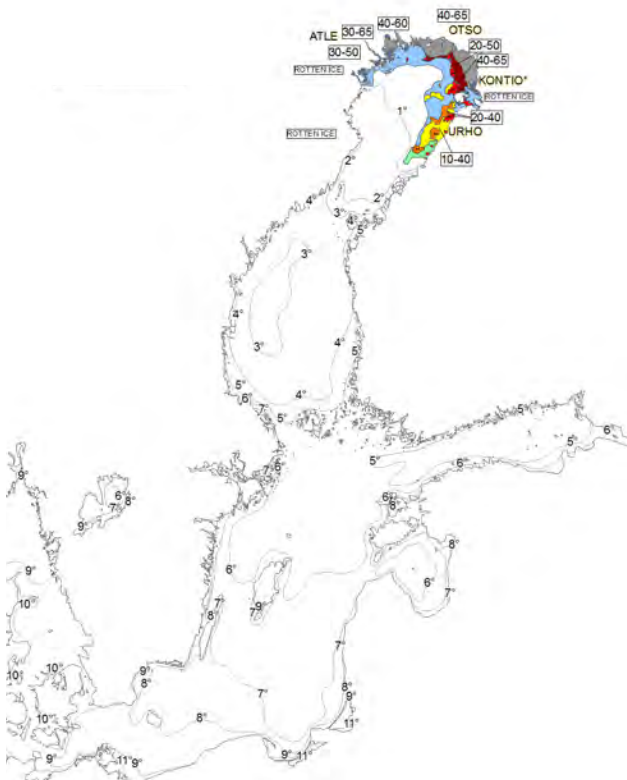
24 APRIL 2020



24–27 Kallare luft strömmar ner över Skandinavien med nordvästliga vindar. Isen till sjöss i Bottenviken driver åt sydost samtidigt som den glider isär och smälter. Den kvarvarande isen samlas mot den finska sidan. Skärgårdsisarna längst i norr mjuknar långsamt.

28–30 Lågtryck berör främst södra Skandinavien, medan en högtrycksrygg växer till i norr. Det blir förhållandevis kyligt väder. Isen till sjöss i nordöstra Bottenviken driver sakta västerut och splittras isär. Isen smälter och mjuknar långsamt i de norra skärgårdarna.

1 MAJ 2020

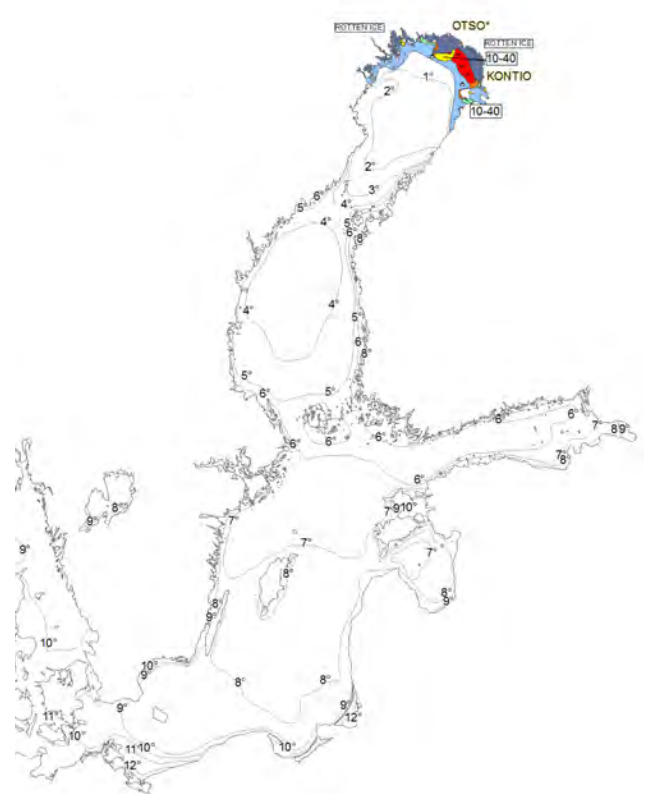


1–3 Lågtryck rör sig åt nordost över Skandinavien och det blir fortsatt kyligt i norr. Isen i norra Bottenviken driver längre ut till sjöss, glider isär och smälter långsamt. Skärgårdsisarna i norr ruttnar och smälter. Den sista svenska isbrytaren Atle tas ur trafik för den här säsongen.

4–5 Lågtryck passerar norr om Skandinavien och sydvästliga vindar trycker in de kvarvarande isresterna till sjöss i norra Bottenviken mot finska kusten. Skärgårdsisarna ruttnar och smälter.

6–7 Kallare luft strömmar in med nordvästliga vindar i norr och avsmältningen går långsamt.

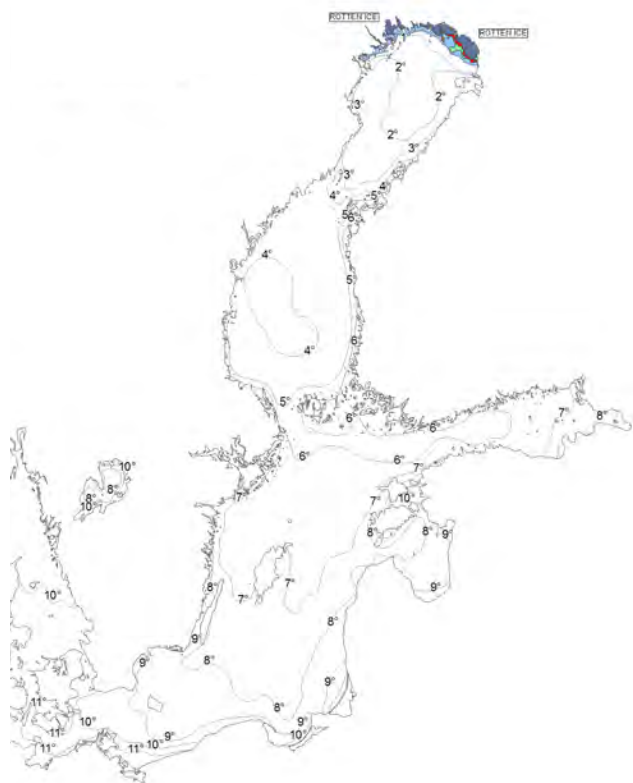
8 MAJ 2020



8–11 Mindre lågtryck passerar österut över landet i en rätt kall luftmassa. Kortvarigt kommer varm luft in över södra Sverige. Isavsmältningen går långsamt i norra Bottenviken, men all fastis är nu rutten. Isen till sjöss ligger samlad i den nordöstra delen. De sista svenska restriktionerna till Karlsborg upphör den 11 maj.

12–15 Avsmältningen fortsätter i långsam takt. Det blir i stort sett isfritt i skärgårdarna upp till Piteå, men i de norra skärgårdarna finns fortfarande rutten is kvar. Till sjöss ligger en del stråk med smältande eller rutten drivis kvar utanför Torneå och Kemi.

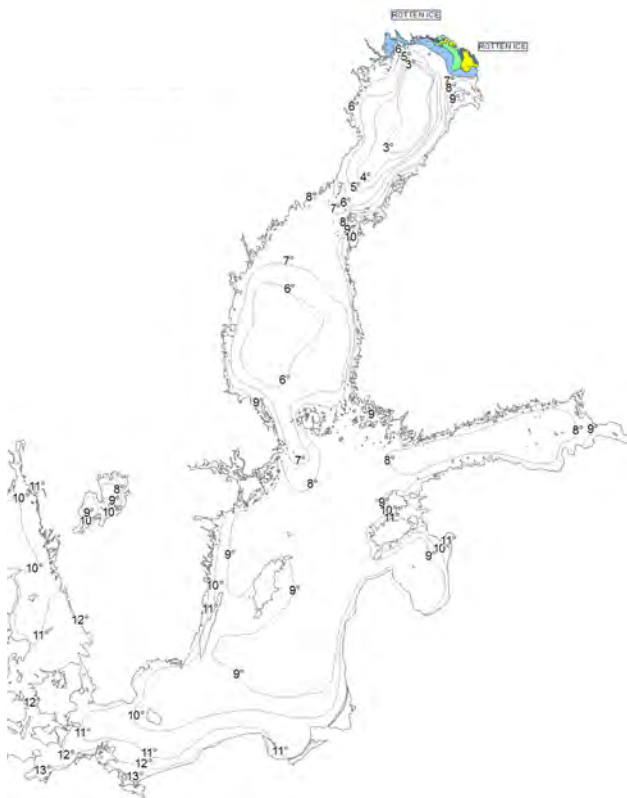
16 MAJ 2020



16–20 Kall luft fortsätter att strömma ner över landet från nordväst. Isen i norra Bottenviken smälter långsamt. Is släpper dock från fastisen och driver ut till sjöss, där den skingras alltmer. De sista finska restriktionerna till Tornio, Kemi och Uleåborg upphör den 20 maj.

21–23 En högtrycksrygg växer in västerifrån och varmare luft tränger på. Isavsmältningen i norr tar fart och den ruttna isen i de norra skärgårdarna bryter upp alltmer.

24 MAJ 2020



24–26 Varma sydvästvindar smälter de sista isresterna i Bottenvikens norra skärgårdar.

27 Det blir i stort sett isfritt och issäsongen avslutas med en sista iskarta den 27 maj.

# ISENS UTBREDNING I FARLEDERNA

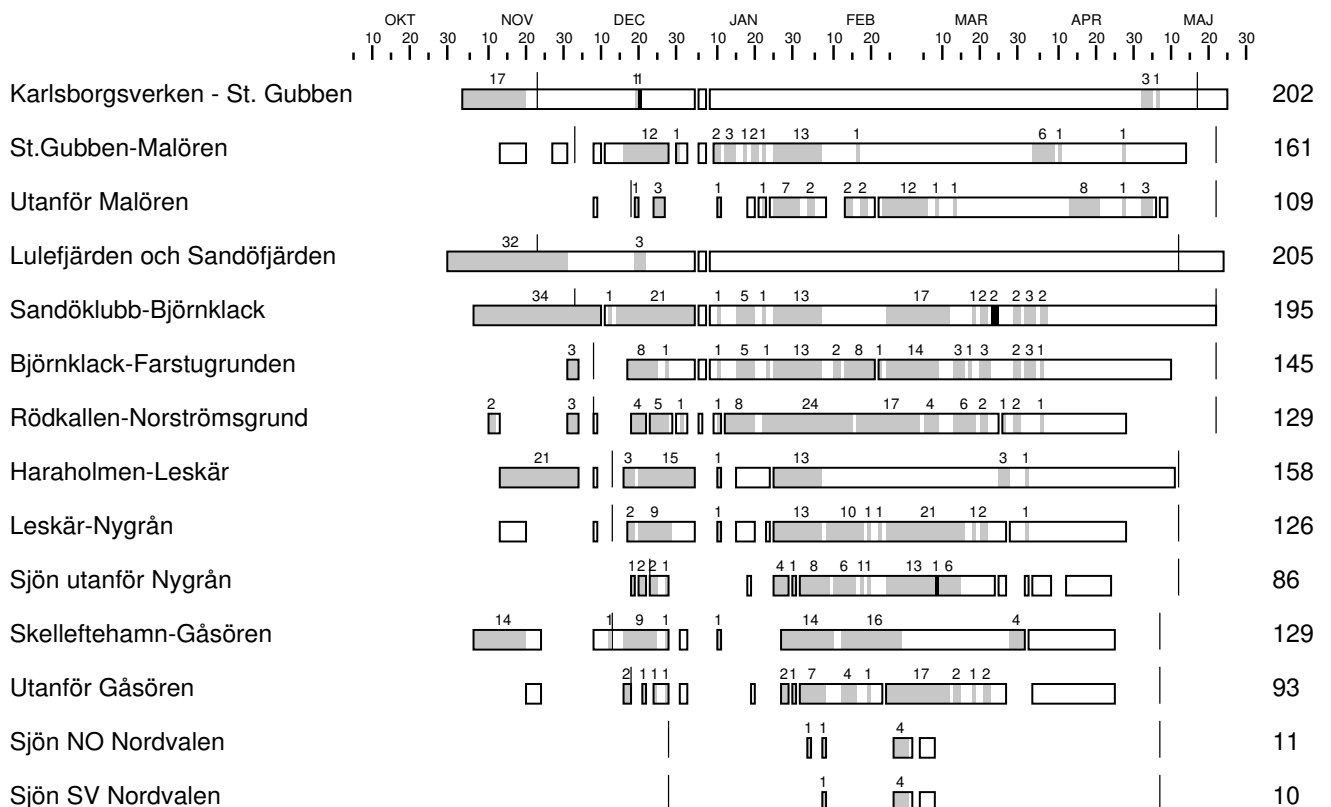
## ICE EXTENT IN FAIRWAYS

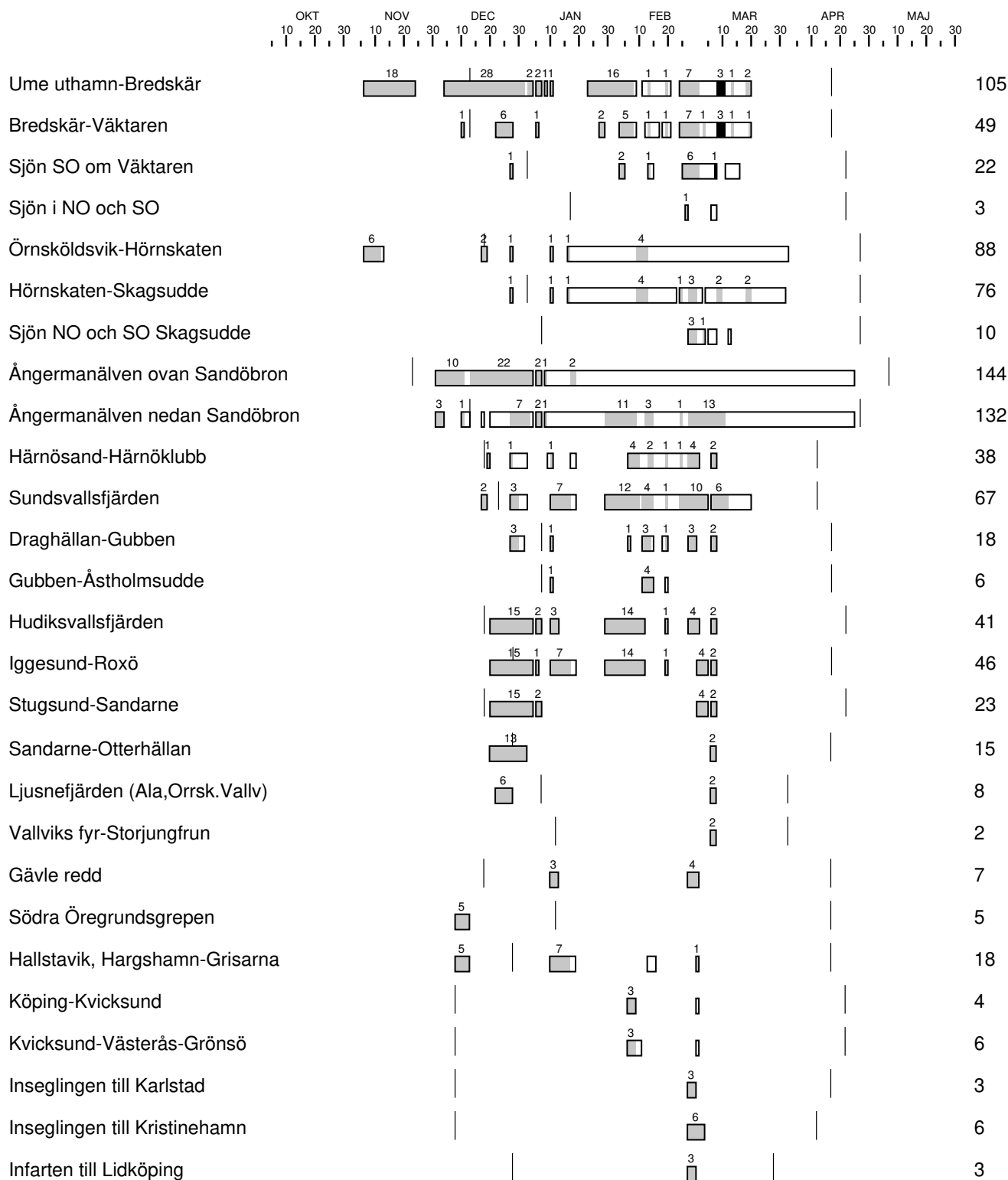
### FÖRKLARING/EXPLANATION



- 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 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 Antalet dagar med is.

- 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.





# 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.

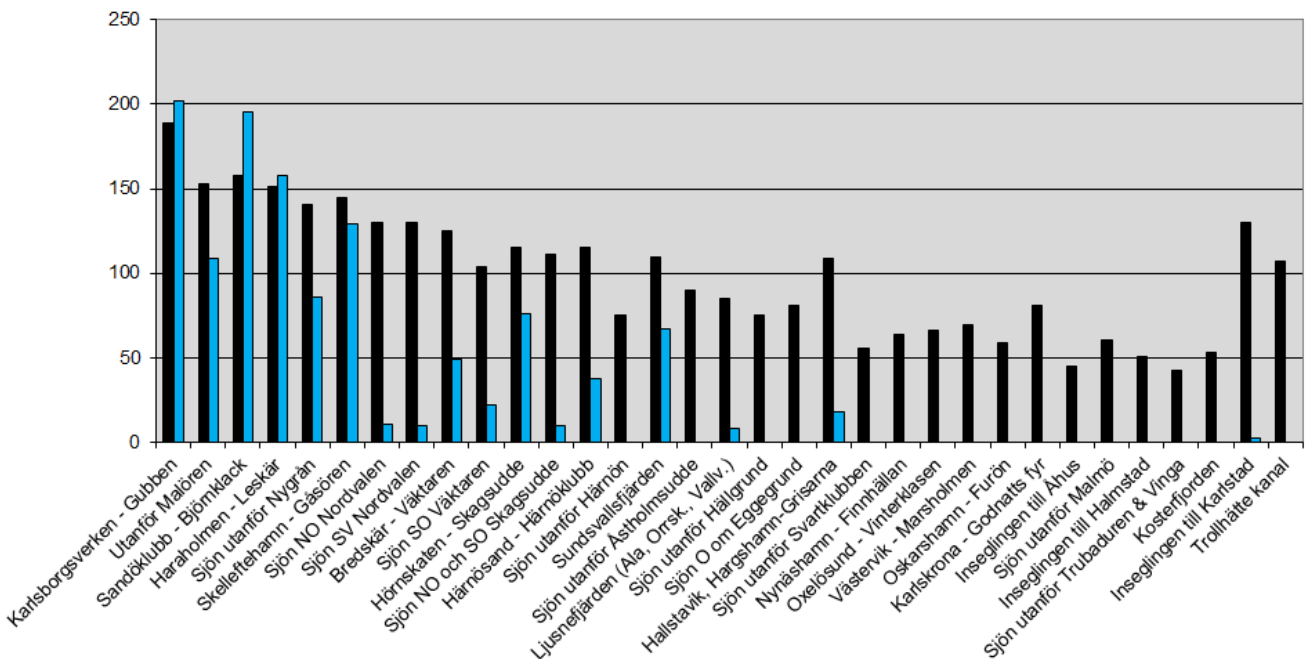
Koderna sammanställs av SMHI i en databas och distribueras i rapportform till sjöfart och allmänhet. De utgör ett viktigt klimathistoriskt arkiv och används som statistiskt underlag i utredningar och klimatanalyser.

*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 coast-guard.*

*The codes are collected and stored in a database at SMHI and distributed in report form to ships and the public. The codes are an important historical climate archive and are used as statistical data in climate studies and ice related inquiries.*

### TOTALA ANTALET DAGAR MED IS I UTVALDA SVENSKA FARLEDER ISSÄSONGEN 2019–20 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 2019–2020. Staplarna visar på den mycket lindriga isvintern, med i stort sett isfritt till sjöss upp till norra Bottenhavet. Även till sjöss i Norra Kvarken och i Bottenvikens inre skärgårdar hade över det normala antalet dagar med is. I de inre skärgårdarna i Ålands Hav och i Bottenhavet förekom få dagar med is, medan norra Bottenvikens inre skärgårdar hade över det normala antalet dagar med is.

# MAXIMAL ISUTBREDNING 2019–2020

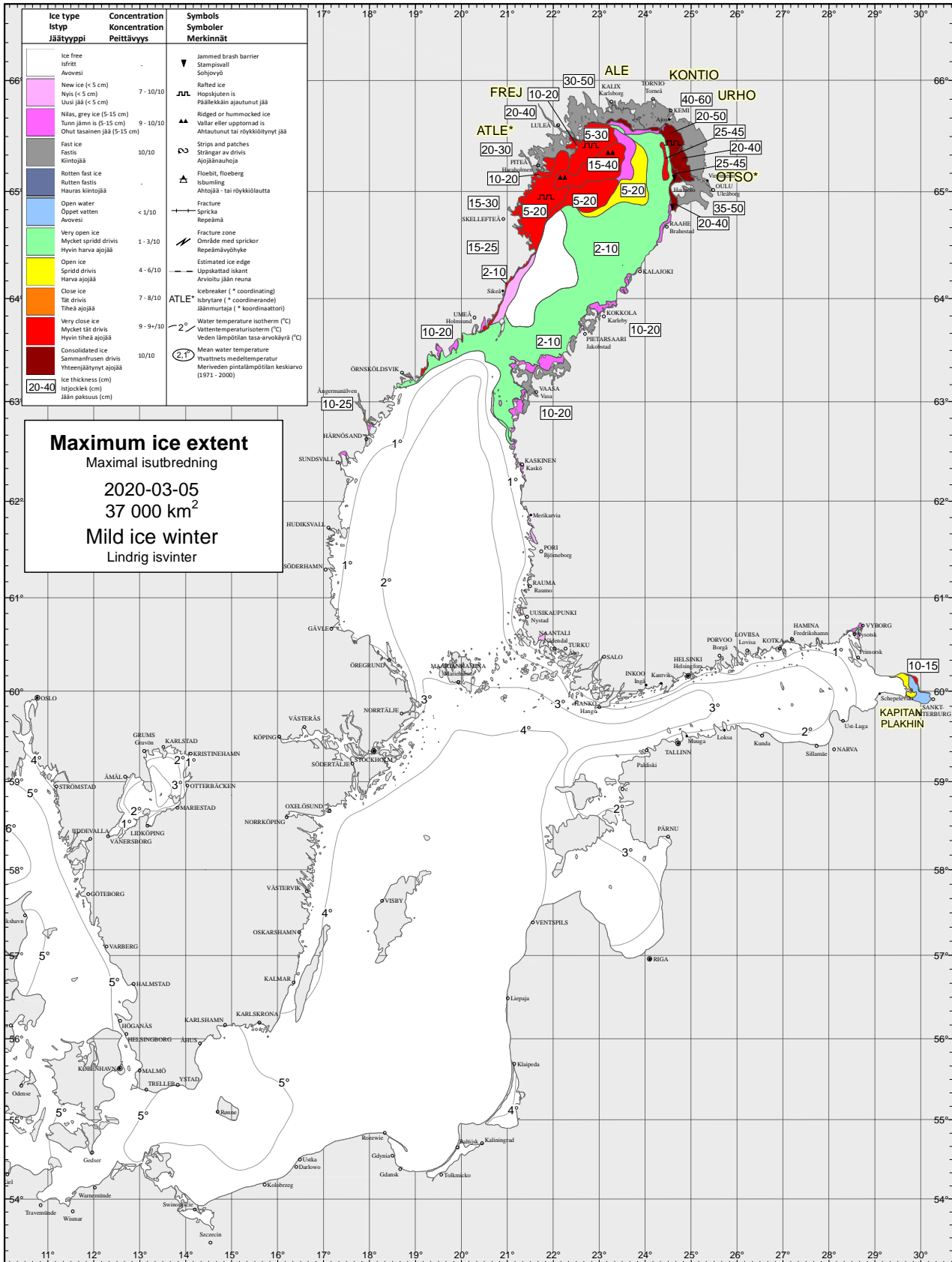
## MAXIMUM ICE EXTENT 2019–2020



### MAXIMUM ICE EXTENT 2020

#### Iskarta - Jääkartta

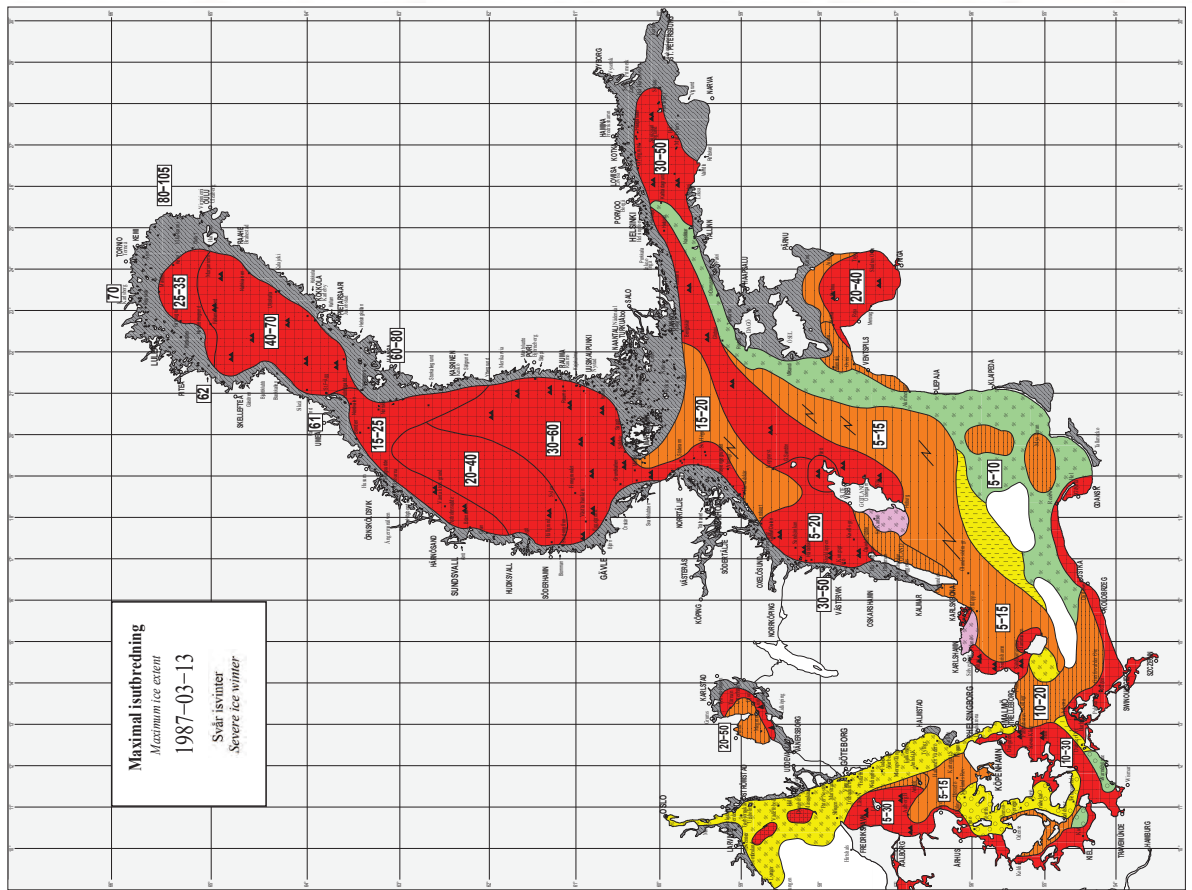
2020-03-05



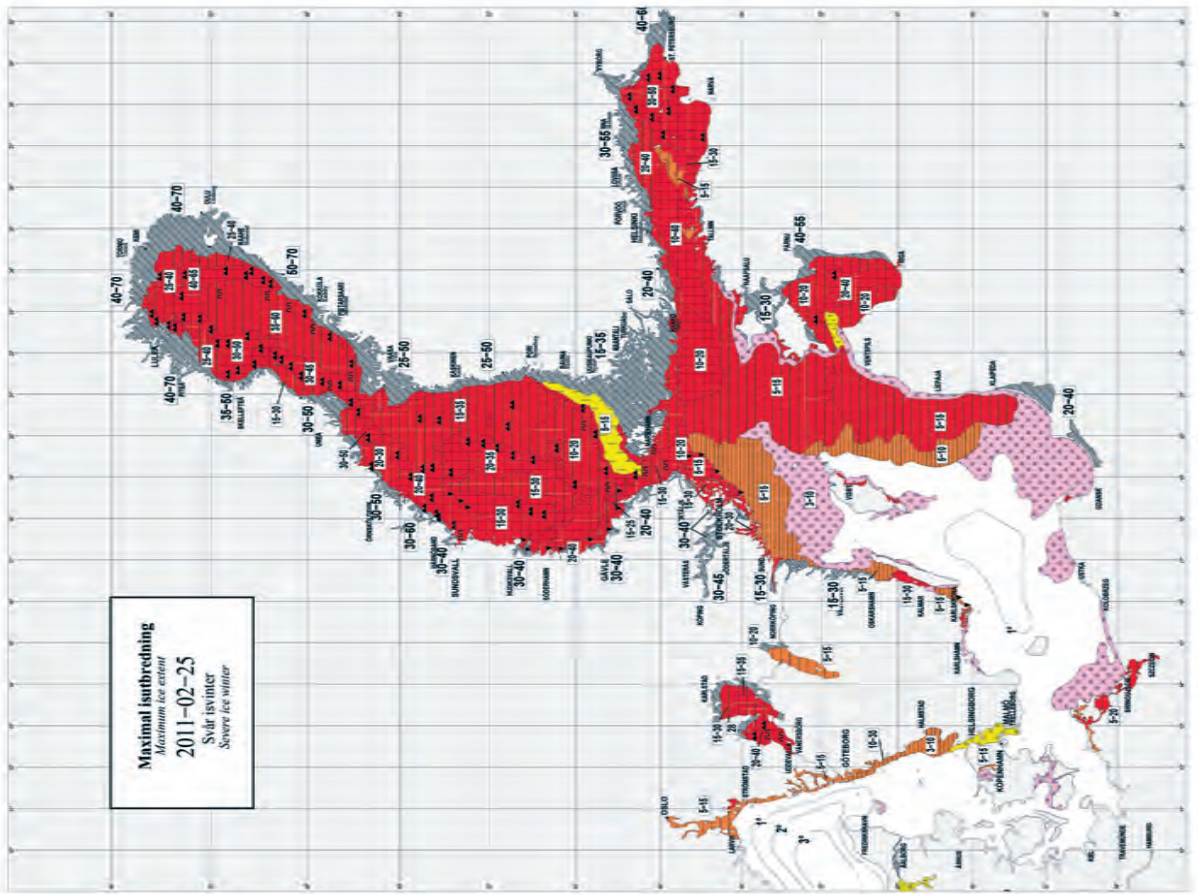
FMI & SMHI

ISSN: 1796-0185

ÅR 1987 – DEN STÖRSTA UPPMÄTTA MAXIMALA ISUTBREDDNINGEN, 394 000 KM<sup>2</sup>

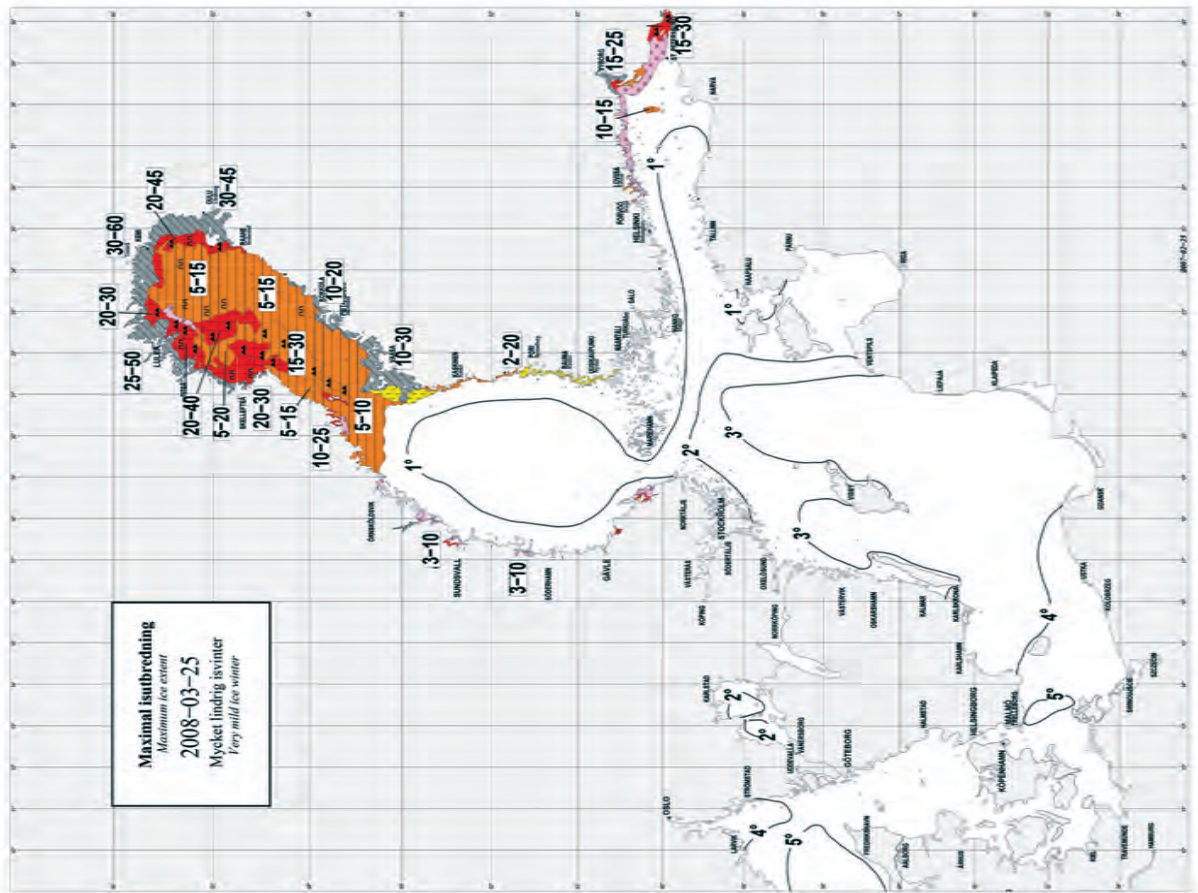


ÅR 2011 – MAXIMAL UPPMÄTT ISUTBREDDNING, DRYGT 300 000 KM<sup>2</sup>

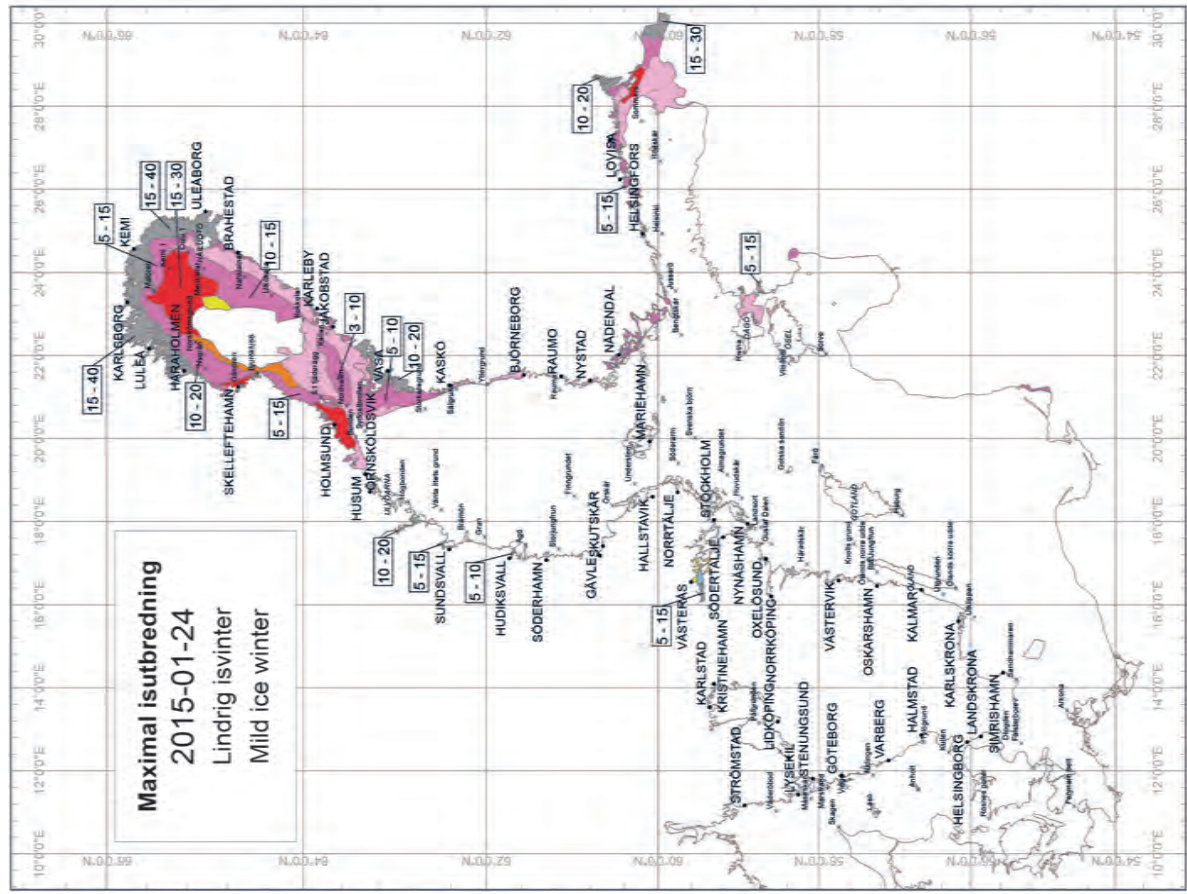




**ÅR 2008 - DEN TREDJE MINSTA UPPMÄTTA MAXIMALA ISUTBREDDNINGEN, 49 000 KM<sup>2</sup>**



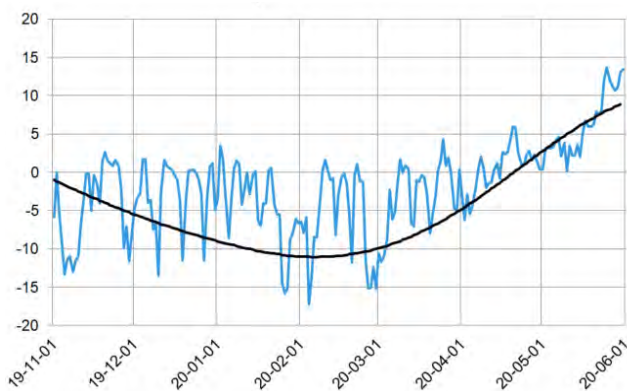
**ÅR 2015 - DEN NÄST MINSTA UPPMÄTTA MAXIMALA ISUTBREDDNINGEN 45 000 KM<sup>2</sup>**



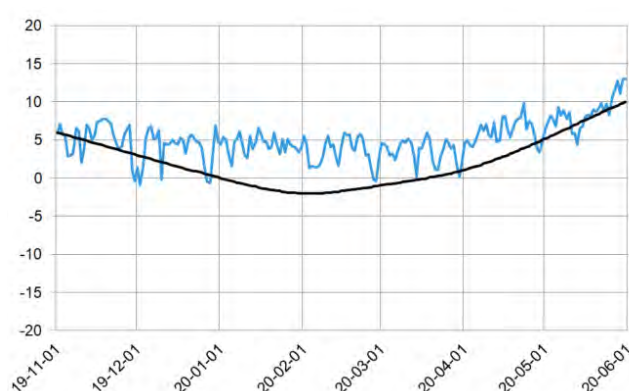
# LUFTTEMPERATUR FÖR UTVALDA KUSTSTATIONER

## AIR TEMPERATURE, COASTAL STATIONS 2019–2020

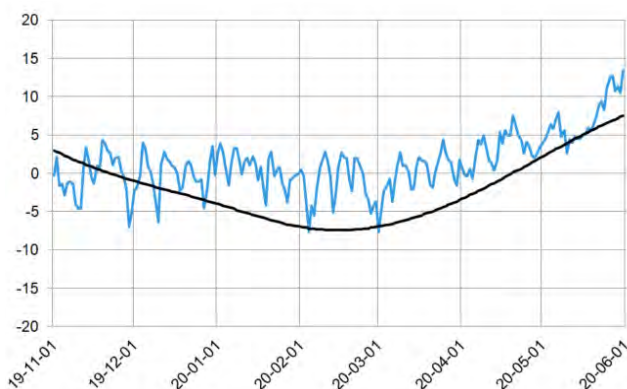
### HAPARANDA



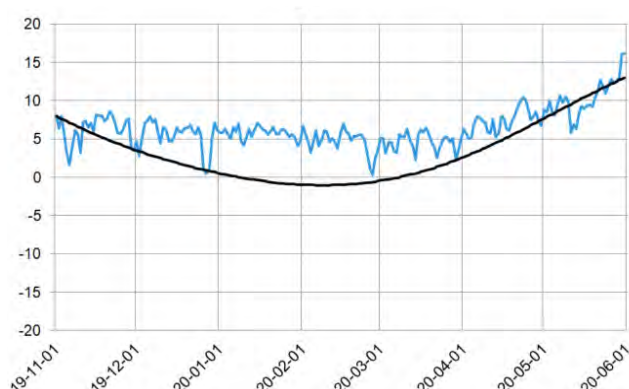
### LANDSORT



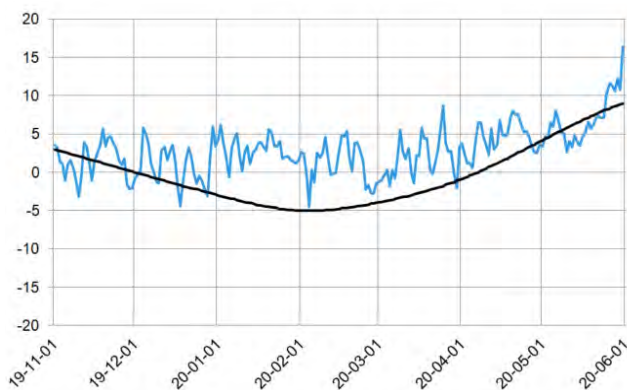
### HOLMÖN



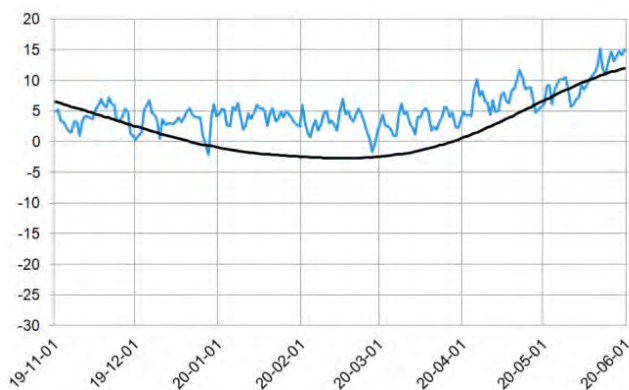
### NIDINGEN



### BRÄMÖN



### NAVEN



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 2019 till 31 maj 2020.

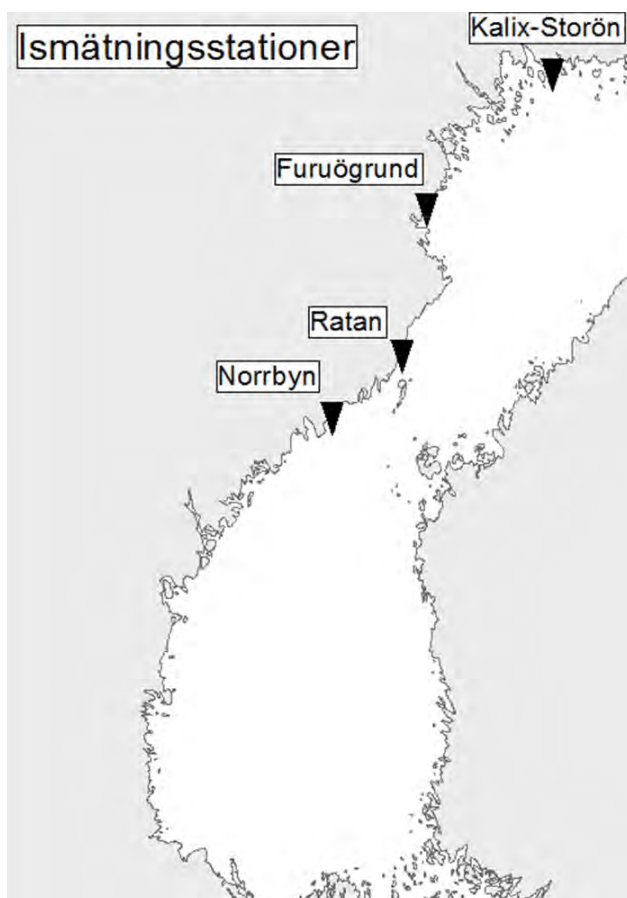
# ISTJOCKLEK OCH SNÖDJUP 2019–2020

## ICE THICKNESS AND SNOW DEPTH 2019–2020

### KALIX-STORÖN

Datum	Istjocklek cm	Snödjup cm
2019-11-17*	15	3
2019-11-24*	15	0
2019-12-01*	19	8
2019-12-08*	24	2
2019-12-15	–	–
2020-01-05*	21	0
2020-01-12*	22	2
2020-01-19	23	15
2020-01-26	23	8
2020-02-02	23	25
2020-02-09	29	25
2020-02-18	46	7
2020-02-23	44	6
2020-03-01	49	6
2020-03-10	52	5
2020-03-15	56	4
2020-03-22	51	5
2020-03-29	56	0
2020-04-05	55	4
2020-04-11	54	2
2020-04-19	54	0
2020-04-19*	0	0

\* alternativ mätplats längre in



### FURUÖGRUND

Datum	Istjocklek cm	Snödjup cm
2019-12-05	0	–
2020-02-06	18	0
2020-02-13	25	–
2020-02-20	5	–
2020-02-27	5	–
2020-03-06	17	17
2020-03-12	16	1
2020-03-19	0	–

### RATAN

Datum	Istjocklek cm	Snödjup cm
2020-02-06	21	5
2020-02-13	29	0
2020-02-20	30	0
2020-02-27	35	1
2020-03-05	39	15
2020-03-12	37	0
2020-03-19	40	0
2020-03-26	40	0
2020-04-02	35	3
2020-04-09	32	0
2020-04-15	8	0

### NORRBYN

Datum	Istjocklek cm	Snödjup cm
2020-03-05	5	25

# VINTRARNAS SVÅRIGHETSGRAD

## WINTER DEGREE OF DIFFICULTY

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 till exempel isarna i Bottenviken uppvisa en utbredning och framkomlighet som kännetecknar en normal isvinter.

Isvintern 2019–2020 får klassificeras som en mycket lindrig isvinter med den hittills lägsta maximala isutbredning sedan år 1900 av 37 000 km<sup>2</sup>. Vinterns varaktighet var dock normal eller något över.

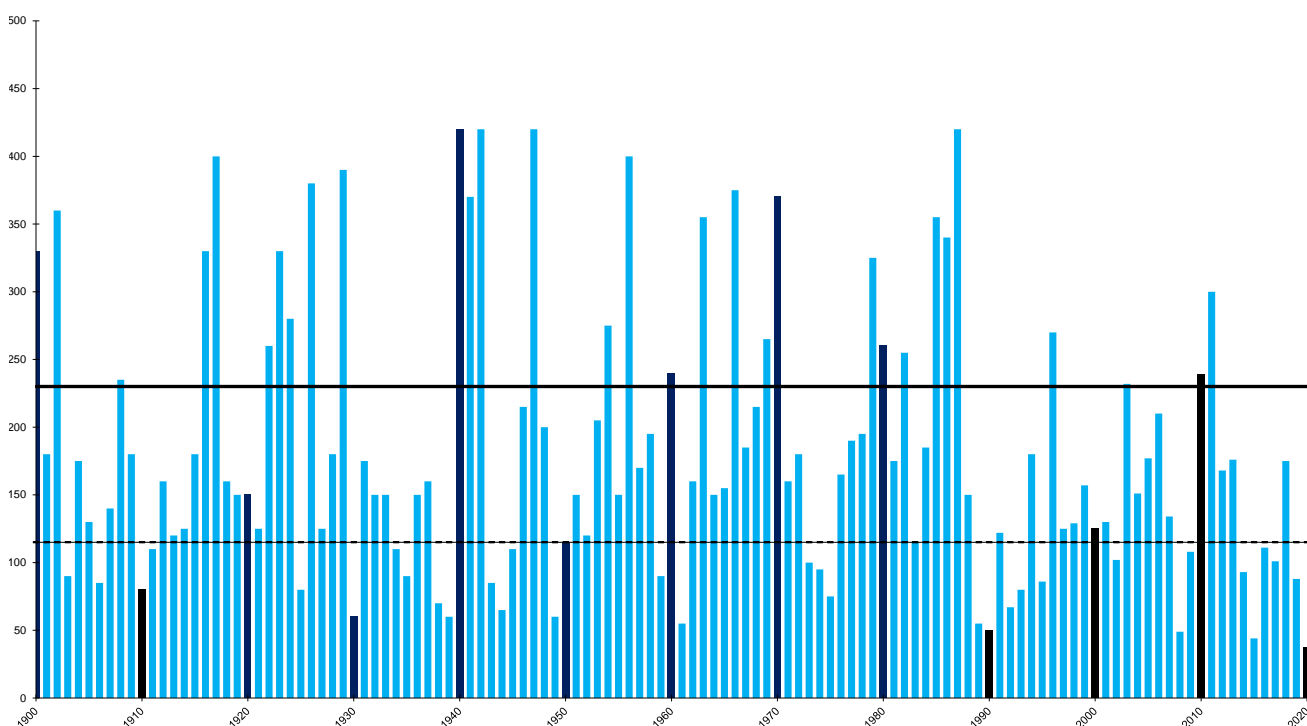
Diagrammet nedan visar den maximala isutbredningen i Östersjön, Kattegatt och Skagerack 1900–2020. Gränsen mellan ”lindrig” och ”normal” isvinter går vid 115 000 km<sup>2</sup>. Gränsen mellan ”normal” och ”svår” isvinter går vid 230 000 km<sup>2</sup>.

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 2019–2020 must be characterized as a very mild ice winter. The maximum ice extent was 37 000 km<sup>2</sup>, a new minimum record since the year 1900. On the other hand the length of the ice winter was normal or slightly longer.

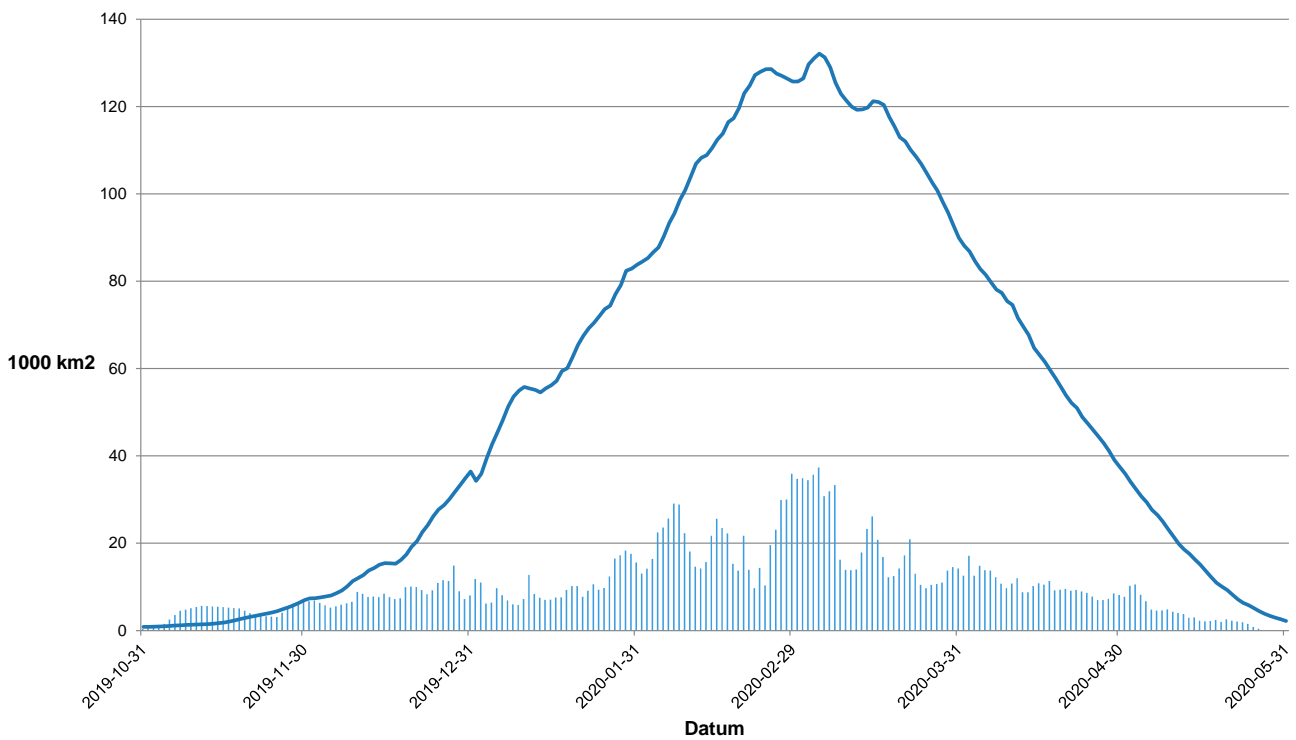
The diagram displays the maximum ice extension in the Baltic and Kattegat during the period from 1900 to 2020. The line between “mild” and “normal” ice winter is at 115 000 km<sup>2</sup>. The line between “normal” and “severe” ice winter is at 230 000 km<sup>2</sup>.

### ISUTBREDNINGEN 1900-2020 I TUSENTAL KM<sup>2</sup>



Figuren visar den maximala isutbredningen i tusental km<sup>2</sup> vintrarna 1900–2020 för samtliga havsområden i Östersjön, Kattegatt och Skagerack. Svarta horisontella linjer anger gränsen mellan lindrig och normal isvinter (115 000 km<sup>2</sup>), respektive normal och svår isvinter (230 000 km<sup>2</sup>).

## ISUTBREDNING 2019–2020



Figuren visar den dagliga isutbredningen i tusental km<sup>2</sup> säsongen 2019/2020 för samtliga havsområden i Östersjön, Kattegatt och Skagerack. Mörkblå linje visar klimatologin för perioden 1981–2010.



Beroende på tjockleken bryts isen mer eller mindre lätt sönder när vinden ökar. Då isen fortfarande är relativt tunn och jämn, glider flak eller stora isfält ofta över varandra, så kallad hopskjutning. Kanterna bildar gärna ett sicksackmönster med "fingrar" som omväxlande skjuts in under eller över varandra. Istjockleken kan härmed snabbt flerdubblas. Foto: Magnus Nyberg

# VINTRARNAS SVÅRIGHETSGRAD SOM EN FUNKTION AV LUFTTEMPERATUREN

## DEGREE OF DIFFICULTY FOR THE WINTERNS 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 havsytta, 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.

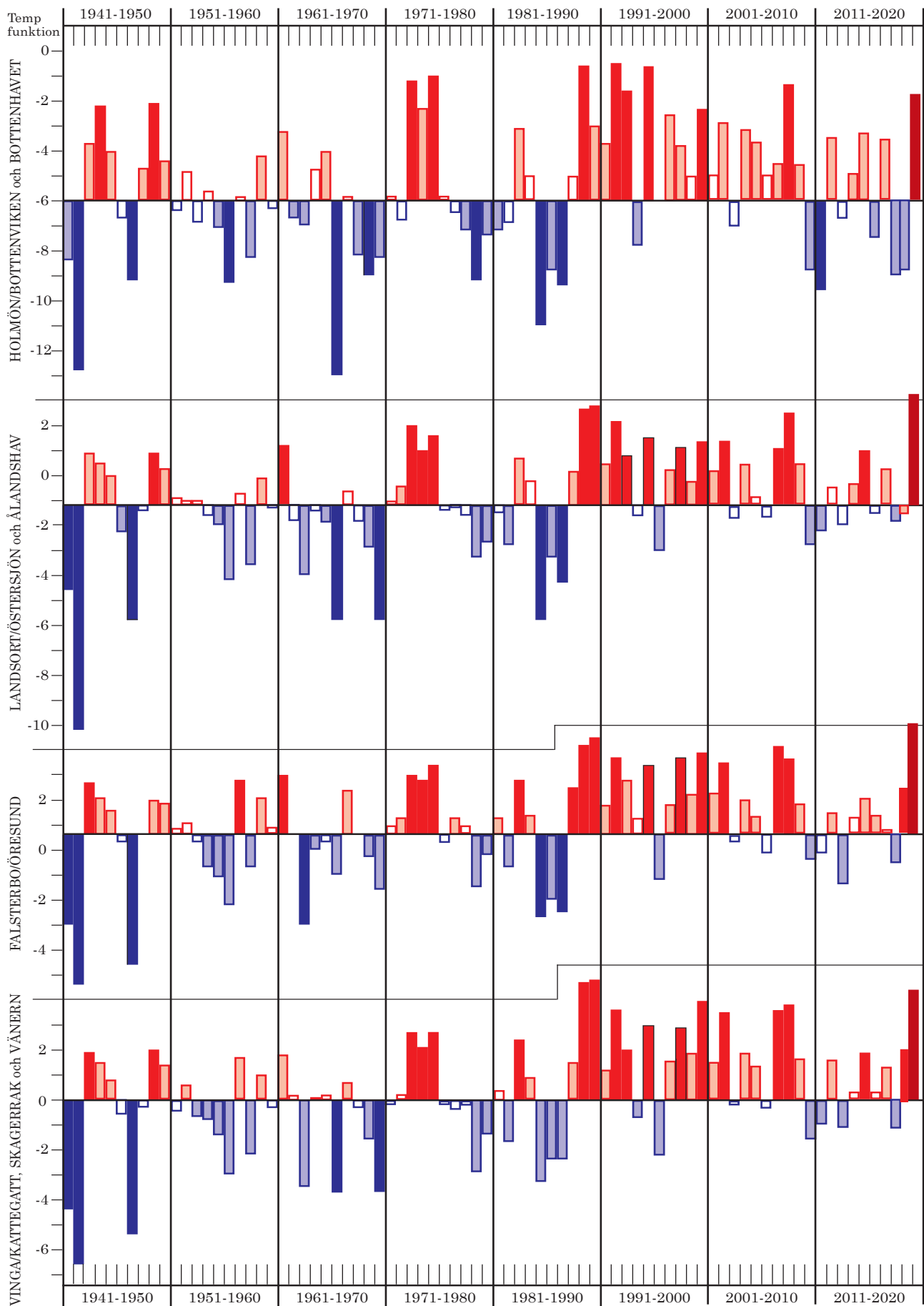
Korta perioder med stark kyla ger lika stort bidrag till köldsumman som långa perioder med måttlig kyla.

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.



# ISBRYTNINGSVERKSAMHETEN

## SAMMANFATTNING AV VERKSAMHETEN

Vid midnatt fredagen den 1 maj 2020 avslutade isbrytaren Atle en isbrytarsäsong som går till historien av flera anledningar. Trots en rekordmild vinter ställdes isbrytningen i Sverige inför utmaningar som man aldrig tidigare mött.

Säsongens första assistans genomfördes först den 28 januari 2020 då Ale hjälpte ett handelsfartyg genom stampisvallen som bildats öster om Luleå. Därefter turades statsisbrytarna om att tjänstgöra på Bottenviken. På grund av den mycket lindriga issituationen behövdes inga assistanser genomföras söder om Skellefteå. Längs stora delar av kusterna och i de större sjöarna infördes inte några restriktioner.

En mild isvinter kan trots den blyga isutbredningen ändå bjuda på utmaningar eftersom isen rör sig mer och risken för ispress och oförutsedda situationer är större. Den största utmaningen denna säsong stod dock inte isen för, utan coronaviruset. Från mitten av mars 2020 blev Sjöfartsverkets fokus att säkerställa att isbrytartjänsten skulle kunna upprätthållas under hela säsongen utifrån risken att även besättningarna skulle kunna slås ut av coronaviruset.

Isbrytartjänstgöringen är speciell utifrån kompetenskraven på besättningen och det hade inte varit möjligt att på kort sikt lösa personalförsörjningen ombord med vikarier. Tack vare det gynnsamma isläget var bedömningen att två större isbrytare behövde säkerställas i drift från mitten av mars och under återstoden av säsongen. Det löstes genom att isbrytaren Ymer kvarstannade på expedition och att besättningarna på isbrytarna Atle och Frej sattes i karantän för att säkerställa att alla ombord var friska. Personal som påmönstrades på Ymer hade under denna period först varit i karantän ombord på Atle eller Frej i två veckor. På så sätt säkerställdes att Ymer var fritt från smitta. Stora delar av besättningen på Ymer stannade kvar ombord betydligt längre än vad som var den ursprungliga planeringen, och i kombination med karantänen innebar det att isbrytarförmågan kunde säkras säsongen ut. Besättningarna gjorde ett enastående arbete under en säsong som av flera skäl inte varit lik någon annan isbrytarsäsong.

Den mycket milda isvintern innebar att 99 procent av fartygen anlöpte hamn för egen maskin eller fick assistans utan väntetid till eller från de hamnar där restriktioner infördes. För de fartyg som behövde assistans var den genomsnittliga väntetiden två timmar och 36 minuter (samma som under föregående säsong). Totalt under säsongen assisterades 140 fartyg av statsisbrytarna samt av förhyrda resurser, vilket är det lägsta antalet assistanser sedan säsongen 1991–92. Inga fartyg behövde bogseras. Den sammanlagda tiden för assistering var 188 timmar och sammanlagd distans för assistering var 1 807 nautiska mil. Andelen assisterade fartyg med svensk flagg var fem procent jämfört med drygt fyra procent föregående säsong.

## BOTTENVIKEN

### RESTRIKTIONER 7 DECEMBER–11 MAJ

Säsongens första restriktioner för hamnar längs sträckan Karlsborg – Skellefteå trädde ikraft den 7 december efter en tids kyla och med prognoser som indikerade risk för fortsatt istillväxt. Samtidigt sattes Ale i 48-timmarsberedskap. Den 15 januari kallades Thetis in för tjänstgöring, men den första assistansen till eller från svensk hamn lät fortfarande vänta på sig. Eftersom isläget var något kärvare på den östra sidan av Bottenviken lånades Thetis omgående ut till Finland.

I slutet av januari tog islägningen i Bottenviken fart, sett till säsongen som helhet. Den 28 januari blev det så dags för Ale att gå i operativ drift, med ansvar för all trafik på hamnarna längs den svenska Bottenvikskusten. Säsongens första assistans genomfördes på eftermiddagen samma dag då ett fartyg fastnat i stampvallen som bildats öster om Luleå.

Som en följd av det förändrade isläget inledde Frej sin expedition den 29 januari. Frej genomförde sin första assistans på morgonen den 30 januari. Samtidigt utsågs Ale till svensk koordinator.

Den 1 februari återgick Thetis i svensk tjänst och stationerades i Skelleftebukten, vilket var den dåvarande södra kanten av isutbredningen på svenskt vatten. Thetis återgick i finsk tjänst den 10 februari.

På morgonen den 7 februari inledde Atle sin expedition för säsongen genom att lösa av Frej. Atle blev i sin tur avlöst av Ymer den 14 februari, varpå Atle återgick till beredskap vid kajen i Luleå. Ymer ansvarade för trafiken på Kalix och Luleå, medan Ale hade hand om trafiken på Haraholmen och Skellefteå. En ny rockad följde den 19 februari, då Atle löste av Ymer som gick till kaj för att åtgärda läckande smörjoljekylare.

Den 23 februari avtackades Thetis och avslutade därmed sin expedition för säsongen.

Den 3 mars löste Frej av Ale i samband med besättningsbytet för den senare. Atle övertog ansvaret som svensk koordinator. Redan den 7 mars var dock Ale tillbaka i operativ drift för att ta sig an trafiken på Haraholmen och Skellefteå. Samtidigt stannade Atle kvar i drift medan Frej gick till kaj för beredskap. Ymer gick åter i operativ drift den 10 mars och löste av Ale dagen efter. Ale avslutade därmed sin säsong. Ymer ansvarade för trafiken till Kalix och Luleå och stannade på grund av den rådande coronaepidemin ute till den 22 april.

12–16 mars utförde Atle olika tester med drönare, samtidigt som man bedrev assistansverksamhet till Luleå. Från den 25 mars låg Frej i karantän på Gråsjäljärden i Luleå som bemanningsreserv i händelse av utbrott av influensa på någon av de andra isbrytarna. Dagen efter, den 26 mars, fick hon sällskap av Atle som likaledes låg i karantän. Den 15 april avgick Frej mot Haraholmen där bunkring genomfördes, för att dagen efter avsluta säsongen vid kaj i Luleå.

Efter att Ymer avslutat sin säsong den 22 april kvarstod Atle i standby vid kajen i Luleå till midnatt den 1 maj.



### **NORRA KVARKEN OCH NORRA BOTTENHAVET RESTRIKTIONER 2 JANUARI–23 APRIL**

Den relativt milda och lågtrycksbetonade december-vädret innebar långsam isläggning. Vid årsskiftet var Ångermanälven islagd vilket ledde till att lätta restriktioner infördes där från och med den 2 januari (1C/1300 DWT eller II/2000 DWT). Restriktionerna på älven skärptes till 1C/2000 DWT den 24 februari och lättades den 20 april, för att helt avskaffas den 23 april. Basrännan hölls öppen av ordinarie trafik under hela säsongen och inga assistanser behövde genomföras.

För hamnarna längs sträckan Holmsund – Husum infördes restriktionen 1C/1300 DWT eller II/2000 från och med den 4 mars. Den 16 mars avskaffades restriktionerna. Inga assistanser behövde genomföras.

### **SÖDRA BOTTENHAVET**

Inga restriktioner infördes och ingen assistansverksamhet genomfördes.

### **ÖSTERSJÖN, SYD- OCH VÄSTKUSTEN**

Inga restriktioner infördes och ingen assistansverksamhet genomfördes.

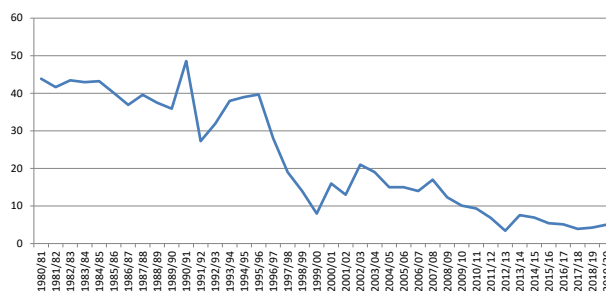
### **MÄLAREN**

Inga restriktioner infördes och ingen assistansverksamhet genomfördes.

### **VÄNERN, TROLLHÄTTE KANAL, GÖTA ÄLV**

Inga restriktioner infördes och ingen assistansverksamhet genomfördes.

### **ANDELEN SVENSKREGISTRERADE HANDELS- FARTYG INOM VINTERSJÖFARTEN 1980–2020**



Vårvinter och lätta isförhållanden för Ymer. Foto: Anders Söderberg, SMHI

# THE ICE BREAKER OPERATION

## SUMMARY

At midnight on Friday, May 1, 2020, the icebreaker Atle ended an icebreaker season that goes down in history for several reasons. Despite an extremely mild winter, the icebreaking service in Sweden was faced with challenges that had never been encountered before.

The first assistance of the season was carried out 28 January 2020 when Ale helped a merchant ship through the ice east of Luleå. After that, the Swedish icebreakers took turns serving in the Bay of Bothnia. Due to the very mild ice situation, no assistance was needed south of Skellefteå. Along large parts of the coasts and in the larger lakes no restrictions were needed.

Despite the mild ice conditions, a warm and windy winter might still offer challenges since the ice moves more and the risk of ice pressure and unforeseen situations is greater. The biggest challenge this season, however, was not the ice, but the Corona virus. From mid-March 2020, the Swedish Maritime Administration's focus was to ensure that the icebreaker service could be maintained throughout the season based on the risk that the crews could also be knocked out by the corona virus.

The icebreaker service is especial based on the competence requirements of the crew. It would not have been possible in the short term to solve the personnel supply on board with substitutes. Since the ice situation was favorable, the assessment was that two major icebreakers needed to be secured in operation from mid-March and for the remainder of the season. This was solved by the icebreaker Ymer remaining on the expedition and the crews of the icebreakers Atle and Frej being quarantined to ensure that everyone on board was healthy. Large parts of the crew on Ymer remained on board for much longer time than was originally planned, and in combination with the quarantine, this meant that the ability to break ice could be secured for the rest of the season. The crews did an outstanding job during a season that for several reasons was not like any other icebreaker season.

The very mild ice winter meant that 99 percent of the ships destined to ports where restrictions were in force could reach port on their own or were provided assistance with no waiting. The average waiting time for vessels that had to wait for assistance was two hours and 36 minutes (same as in the previous season). A total of 140 vessels were assisted during the season, which is the lowest number of assistances since the 1991–92 season. No vessels needed to be towed. The total assistance time amounted to 188 hours and the total distance for assistance was 1,807 nautical miles. The percentage of Swedish vessels that needed assistance was five percent, compared with just over four percent last season.

## THE BAY OF BOTHNIA RESTRICTIONS 7 DECEMBER–11 MAY

The first restrictions of the season for ports along the section Karlsborg–Skellefteå came into force on December 7 after a period of cold weather and with forecasts indicating a risk of continued ice growth. At the same time, Ale was put on 48-hour standby. On January 15, Thetis was called up for duty, but the first assistance to or from any Swedish port was still waiting. As the ice situation was somewhat harsher on the eastern side of the Bay of Bothnia, Thetis was immediately loaned to Finland.

By the end of January, the ice situation in the Bay of Bothnia gained momentum. On January 28 Ale went into operation, with responsibility for all traffic to and from the Swedish ports in the Bay of Bothnia. The first assistance of the season was carried out in the afternoon of the same day when a ship got stuck in the ice wall that formed east of Luleå.

As a result of the changed ice situation, Frej started its expedition on January 29. Frej completed its first assistance in the morning of January 30. At the same time, Ale was assigned the position of Swedish coordinator.

On February 1, Thetis returned to Swedish service and was stationed in the bay of Skellefteå, which on that day was the southern edge of the ice in Swedish waters. Thetis returned to Finnish service on February 10.

On the morning of February 7, Atle began its expedition for the season by relieving Frej. Atle was in turn replaced by Ymer on 14 February, after which Atle returned to standby in Luleå. Ymer was responsible for traffic on Kalix and Luleå, while Ale was in charge of traffic on Haraholmen and Skellefteå. A new change followed on February 19, when Atle relieved Ymer who went to port to fix leaking lubricating oil coolers.

On February 23, Thetis ended its expedition for the season.

On March 3, Frej relieved Ale when Ale commenced a crew change. Atle was assigned the position of Swedish coordinator. Only four days later, on March 7, Ale was back in operation to handle traffic on Haraholmen and Skellefteå. At the same time, Atle remained in operation while Frej went to the port.

Ymer went back into operation on March 10 and relieved Ale the next day. Ale thus ended its season. Ymer was responsible for the traffic to Kalix and Luleå and stayed out until April 22 due to the ongoing Corona pandemic.

During the period March 12–16 Atle performed various tests with drones, while conducting assistance operations to and from Luleå.

From March 25, Frej was quarantined on Gråsjälfjärden in Luleå as a staffing reserve in the event of an outbreak of influenza on one of the other icebreakers. On the next day, March 26, she was joined by Atle, who was also quarantined. On April 15, Frej departed for Haraholmen where bunkering was carried out, and Frej then ended the season in the port of Luleå the following day.

After Ymer ended its season on April 22, Atle remained on standby in the port of Luleå until midnight on May 1.

#### **KVARKEN AND THE NORTHERN BOTHNIAN SEA RESTRICTIONS 2 JANUARY–23 APRIL**

The relatively mild and windy weather during December meant that the ice was growing slowly. By newyear the Ångermanälven river was frozen, which led to restrictions being introduced there from January 2 (1C/1300 DWT or II/2000 DWT). The restrictions on the river were raised to 1C/2000 DWT on February 24 and eased on April 20, to be completely cancelled on April 23. The base channel in the Ångermanälven river was kept open by regular traffic throughout the season and no assistance was needed.

For the ports along the Holmsund–Husum section, the restriction 1C/1300 DWT or II/2000 was introduced from March 4. On March 16, the restrictions were cancelled. No assistance was needed.

#### **SOUTHERN BOTHNIAN SEA**

No restrictions were introduced and no assistance operations were carried out.

#### **THE BALTIC SEA, SOUTH AND WEST COAST**

No restrictions were introduced and no assistance operations were carried out.

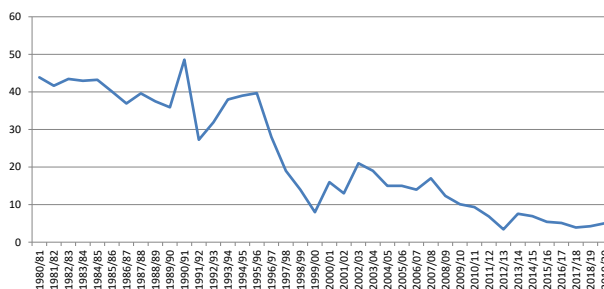
#### **LAKE MÄLAREN**

No restrictions were introduced and no assistance operations were carried out.

#### **LAKE VÄNERN, TROLLHÄTTE CANAL, GÖTA ÄLV**

No restrictions were introduced and no assistance operations were carried out.

#### **SWEDISH-REGISTERED VESSELS WITHIN WINTERNAVIGATION 1980–2020**



2019–2020 blev en mycket lindrig isvinter med ett nytt minimirekord i maximal isutbredning den 5 mars med 37 000 km<sup>2</sup>. Varaktigheten blev dock närmast normal eller något över normal. Isförhållandena för sjöfarten var lätta under hela säsongen. Foto: Anders Söderberg, SMHI

# 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 arbetsdagar	Arbetsområde	Assistanser	Därav bogsering	Antal ass. fartyg	Antal övervakningar	Lokal isbrytning
Ale	28/1–11/3	34	Bottenviken	27	0	30	63	3
Atle	7/2–12/2, 19/2–1/5	36	Bottenviken	35	0	38	103	2
Frej	29/1–7/2, 3/3–8/3	14	Norra Bottenviken	30	0	35	28	0
Ymer	14/2–19/2, 10/3–22/4	24	Norra Bottenviken	21	0	22	94	0
<b>Summa</b>	<b>28/1–1/5</b>	<b>108</b>		<b>113</b>	<b>0</b>	<b>125</b>	<b>288</b>	<b>5</b>

Förhyrda hjälp-isbrytare	Tidsrymd	Antal arbetsdagar	Arbetsområde	Assistanser	Därav bogsering	Antal ass. fartyg	Lokal isbrytning
Thetis	14/1–23/2	15	Bottenviken	14	0	14	0
Vilja	22/2	1	Bottenviken	1	0	1	0
<b>Summa</b>	<b>14/1–23/2</b>	<b>16</b>		<b>15</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>0</b>

## 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	97	41	42,3
Luleå	454	60	13,2
Haraholmen/Piteå	221	8	3,6
Skelleftehamn	210	12	5,7
Holmsund	23	0	0
Husum	32	0	0
Ångermanälven	47	0	0
<b>Summa</b>	<b>1084</b>	<b>121</b>	<b>11,2</b>

# TRAFIKRESTRIKTIONER 2019–2020

Hamn	Datum	Min. dwt	Lägsta isklass
Karlsborg	7/12–1/2 2/2–19/4 20/4–3/5 4/5–10/5	2000 2000 2000 2000 Restriktionerna upphävda	II IB IC II
Luleå	7/12–1/2 2/2–7/4 8/4–22/4 23/4–3/5	2000 2000 2000 2000 Restriktionerna upphävda	II IB IC II
Haraholmen	7/12–1/2 2/2–30/3 31/3–19/4 20/4–22/4	2000 2000 2000 2000 Restriktionerna upphävda	II IB IC II
Skelleftehamn	7/12–1/2 2/2–30/3 31/3–19/4 20/4–22/4	2000 2000 2000 2000 Restriktionerna upphävda	II IB IC II
Holmsund, Rundvik, Husum	4/3–15/3	1300 Restriktionerna upphävda	II
Ångermanälven	2/1–23/2 24/2–3/3 4/3–19/4 20/4–22/4	1300/2000 2000 2000 2000 Restriktionerna upphävda	IC/II IC IB IC

# SVENSKA ISBRYTARE

Isbrytare	Började sin verksamhet	Sista isbrytarexpeditionen	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

# FARTYGSASSISTANSER 1925/45–2019/20

Avseende statsisbrytarna Atle (gamla), Ymer (gamla), Thule, Oden (gamla), Tor, Njord, Ale, Atle (nya), Frej, Ymer (nya) och Oden (nya), samt kombinationsisbrytarna Tor Viking II, Balder Viking och Vidar Viking.

Vintern	Totalt antal assistanser	Svenska fartyg		Utländska fartyg		Vintern	Totalt antal assistanser	Svenska fartyg		Utländska fartyg	
		antal	%	antal	%			antal	%	antal	%
1925–45	3 066					1983–84	1 308	562	43	746	57
1945–46	258	211	82	47	18	1984–85	3 685	1 593	43	2 092	57
1946–47	587	367	63	220	37	1985–86	3 417	1 371	40	2 046	60
1947–48	256	194	76	62	24	1986–87	4 107	1 517	37	2 590	63
1948–49	68	44	65	24	35	1987–88	1 151	456	40	695	60
1949–50	161	112	70	49	30	1988–89	512	192	38	320	63
1950–51	245	190	78	55	22	1989–90	532	191	36	341	64
1951–52	227	129	57	98	43	1990–91	595	289	49	306	51
1952–53	327	205	63	121	37	1991–92	121	33	27	82	68
1953–54	387	240	62	147	38	1992–93	423	135	32	288	68
1954–55	621	315	51	306	49	1993–94	1 620	615	38	1 002	62
1955–56	1 228	663	54	565	46	1994–95	298	117	39	181	61
1956–57	802	441	55	361	45	1995–96	1 591	631	40	960	60
1957–58	1 096	559	51	537	49	1996–97	594	167	28	427	72
1958–59	844	522	62	322	38	1997–98	906	171	19	735	81
1959–60	901	529	59	372	41	1998–99	1 043	136	14	923	86
1960–61	421	268	64	153	36	1999–00	353	28	8	327	92
1961–62	715	446	62	269	38	2000–01	627	99	16	528	84
1962–63	2 169	954	44	1 215	56	2001–02	526	71	13	455	87
1963–64	839	451	54	388	46	2002–03	2 040	425	21	1 615	79
1964–65	946	427	45	519	55	2003–04	642	122	19	520	81
1965–66	2 662	998	37	1 664	63	2004–05	568	83	15	485	85
1966–67	1 325	485	37	840	63	2005–06	910	133	15	777	85
1967–68	1 399	492	35	907	65	2006–07	771	109	14	662	86
1968–69	1 883	674	36	1 209	64	2007–08	186	32	17	154	83
1969–70	3 626	1 058	29	2 568	71	2008–09	543	67	12,3	476	87,7
1970–71	1 490	314	21	1 176	79	2009–10	2 230	225	10,1	2 005	89,9
1971–72	1 547	371	24	1 176	76	2010–11	2 914	273	9,4	2 641	90,6
1972–73	247	35	14	212	86	2011–12	627	43	6,9	584	93,1
1973–74	711	177	25	534	75	2012–13	1 919	66	3,4	1 853	97
1974–75	285	32	11	253	75	2013–14	423	32	7,6	391	92
1975–76	939	325	35	614	65	2014–15	288	20	6,9	268	93
1976–77	1 742	760	44	982	56	2015–16	739	40	5,4	699	95
1977–78	1 733	725	42	1 008	58	2016–17	509	26	5,1	483	95
1978–79	3 699	1 514	41	2 185	59	2017–18	1 355	53	3,9	1 302	96
1979–80	1 886	704	37	1 186	63	2018–19	561	24	4,3	537	95,7
1980–81	1 174	515	44	659	56	2019–20	125	7	5	132	95
						Summa	86 256				

# FÖRHYRDA ISBRYTARFARTYGG 1925–2020

Vintern	Antal isbrytare	Antal arb.dagar	Antal assistanser	Vintern	Antal isbrytare	Antal arb.dagar	Antal assistanser
1945–46	3	33	43	1982–83	5	31	36
1946–47	6	184	126	1983–84	9	25	48
1947–48	8	58	43	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	0	0	0
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	0	0	0	2008–09	9	37	3
1972–73	0	0	0	2009–10	17	408	649
1973–74	1	1	1	2010–11	21	591	807
1974–75	0	0	0	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	2017–18	18	180	118
1981–82	20	401	1073	2018–19	5	112	85
				2019–20	2	16	15
				Summa	1323	18014	36577



Den rekordmilda isvintern 2019–2020 bjöd på en helt annan utmaning än vanligt, i form av coronapandemin. Tack vare det gynnsamma isläget var bedömningen att två större isbrytare behövde säkerställas i drift från mitten av mars och under återstoden av säsongen. Det löstes genom att isbrytaren Ymer kvarstannade på expedition och att besättningarna på isbrytarna Atle och Frej sattes i karantän för att säkerställa att alla ombord var friska. Stora delar av besättningen på Ymer stannade kvar ombord betydligt längre än vad som var den ursprungliga planeringen, och i kombination med karantänen innebar det att isbrytarförmågan kunde säkras säsongen ut. Foto: Sjöfartsverket

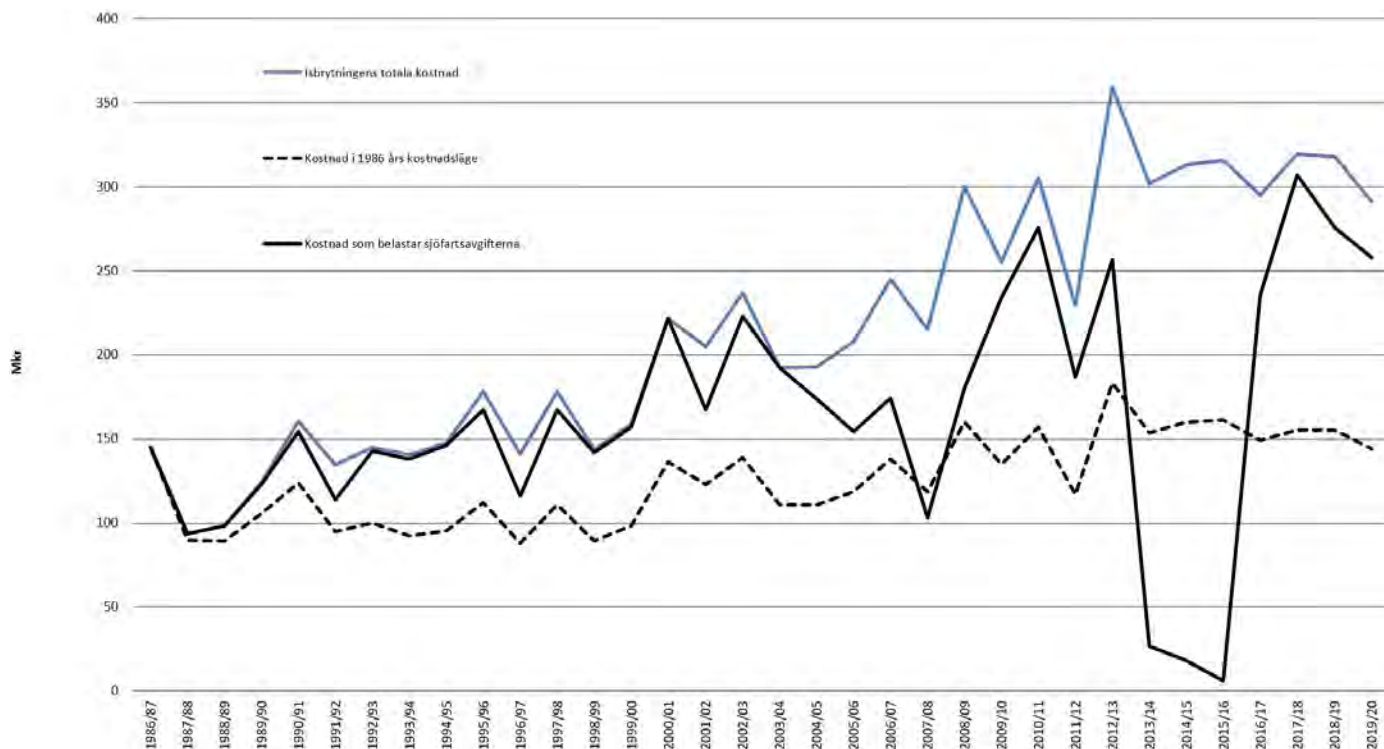


# KOSTNADER ISBRYTNINGEN 2019–2020

<b>Drift statsisbrytarna</b>	<b>266 877 040kr</b>
Varav lön	139 390 309 kr
Varav driv- och smörjmedel	33 030 119 kr
Varav planerat underhåll	60 592 246 kr
Varav haveri	1 947 322 kr
<b>Övriga kostnader</b>	<b>24 243 730 kr</b>
Varav inhyrd isbrytande resurs (Thetis)	14 577 465 kr
Varav administration	8 061 802 kr
Varav förhyrningar (hkp, bogserbåt)	15 500 kr
Varav särskilda väderprognoser och satellitbilder	708 986 kr
<b>SUMMA KOSTNADER</b>	<b>291 120 770 kr</b>
Varav kapitalkostnad	16 878 302 kr
<b>Intäkter</b>	<b>33 316 994 kr</b>
Varav EU-bidrag	1 526 219 kr
Varav uthyrning isbrytare	20 126 370 kr
Varav anslag	0 kr
<b>NETTOKOSTNAD</b>	<b>257 803 777 kr</b>

Redovisade kostnader avser tiden 1 juli 2019 till 30 juni 2020, det vill säga vintern 2019–20. Siffrorna är därför inte jämförbara med Sjöfartsverkets verksamhetsberättelse som avser helt kalenderår.

## ISBRYTNINGENS KOSTNADER 1986–2020



# SAMARBETEN

## SAMARBETE MED FINLAND

De svenska och finska isbrytarna har operativt samarbetat i decennier. Sedan 2013 har detta samarbete formaliserats genom ett bilateralt 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 som första isbrytaren i Bottenviken. Samtliga övriga statsisbrytare sattes in i trafiken enligt:

OTSO  
KONTIO/POLARIS  
FREJ  
ZEUS  
POLARIS/KONTIO  
THETIS  
ATLE  
URHO/SISU/NORDICA/FENNICA  
ODEN  
URHO/SISU/NORDICA/FENNICA  
YMER  
URHO/SISU/NORDICA/FENNICA

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.

Sjöfartsverket har tecknat avtal med Alfons Håkans om ATHS fartyget Thetis som en extra isbrytande resurs. Under denna vinter var Thetis i svensk charter under januari och februari, men lånades ut till Finland under denna period.

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](http://www.baltice.org) för vintersjöfarten. Isbrytningsavdelningen har under året deltagit i olika arbetsgrupper och workshops.

## INFORMATION

För att ha en kontinuerlig dialog med kunder och andra aktörer har vintersjöfartsmöten genomförts i Luleå, Sundsvall, Södertälje och Trollhättan.



Isbrytaren Atle assisterar genom Bottenviken. Atle är äldst av de tre svenska isbrytarna i Atleklassen och har därmed fått ge namn åt klassen som även inrymmer Frej och Ymer. Foto: Isabella Grönfeldt, SMHI

# VINTERSJÖFARTSFORSKNING

## WINTER NAVIGATION RESEARCH

Styrelsen för Vintersjöfartsforskning är ett samarbete mellan Sverige och Finland sedan 1972 med årliga utlysningar för forskning och innovation. Styrelsen består av representanter från finska Trafikledsverket, finska Trafiksäkerhetsverket och svenska Sjöfartsverket i ett nära samarbete med Transportstyrelsen. För tidplanen för styrelsens årliga utlysningar gäller:

Utlysningstext offentliggörs	28 juni
Utlysningen stänger	13 september
Beslut	18 oktober
Tidigast projektstart	18 november

Under 2019 års möte beslöt styrelsen att gemensamt finansiera fem nya gemensamma vintersjöfartsforskningsprojekt för vintersäsongen 2019–2020.

### GEMENSAMMA FINSK-SVENSKA FORSKNINGSPROJEKT

W20-2 DronePilot (VTT Technical Research Center of Finland)

En uppföljning av projektet W19-5 DronIce. Syftet med projektet är att utvärdera genomförbarheten av drönare från isbrytare för att stödja övervakning av handelsfartyg under isförhållanden. Det specifika användningsfall som ska demonstreras är att utvärdera tillståndet och platsen för isrännor.

W20-4 TIDE (Aker Arctic Technology)

I projektet föreslås en undersökning av bogseringsarrangemangen för befintliga isklassade handelsfartyg och deras lämplighet för påskjutande av isbrytare samt bogsering av isbrytare. Dessutom kommer krafter som verkar på pollare, halgatter och handelsfartygens bogar att modelleras. Simulatorstudier för att utvärdera möjligheten att använda Aker Arctic's simulator för att utvärdera bogseringskrafter.

W20-9 Grice-BoB (Finska meteorologiska institutet)

Projektet föreslår att man använder en befintlig GPU-löser (Graphical Processing Unit) för simulering av dynamik av havsis i mindre skala än nuvarande kontinuummodeller. Detta skulle öka upplösningen av havsisprognoser och förbättra deras användbarhet för isnavigering.

W20-11 EEDIAsupport II

Projektet syftar till att jämföra behovet av isbrytarassistans och fartygsparametrar mellan EEDI-kompatibla och äldre fartyg under vintern 2019 och 2020 med hjälp av data från FTIA och eventuellt Sjöfartsverket samt offentligt tillgängliga fartygs- och isdata.

The Winter Navigation Research Board is a joint initiative between Sweden and Finland from 1972 administering yearly calls in research and innovation. The Board consists of representatives from the Finnish Transport Infrastructure Agency, the Finnish Transport safety Agency and the Swedish Maritime Administration in association with the Swedish Transport Agency. The general time schedule for the annual calls states:

Call text available	June 28th
Last day for application	September 13th
Last day for decision of financing	October 18th
Earliest project start	November 18th

During 2019 the Winter Navigation Board decided to finance five new joint research projects to be carried out in the winter season 2019–2020.

### COMMON FINNISH-SWEDISH RESEARCH PROJECTS

W20-2 DronePilot (VTT Technical Research Centre of Finland)

A proposed follow-up for W19-5 DronIce. The purpose of the project is to evaluate the feasibility of drone operations from icebreakers to support supervision of merchant shipping in ice conditions. The specific use case to be demonstrated is assessing the condition and location of channel inlets

W20-4 TIDE (Aker Arctic Technology)

The project proposes to investigate the towing arrangements of existing ice-classed merchant vessels and their suitability for notch-towing by icebreakers as well as the towing practises of icebreakers. Also, forces acting on bollards, fairleads and merchant vessel bows will be modelled. Simulator studies to evaluate the feasibility of using Aker Arctic's simulator for evaluating towing forces.

W20-9 Grice-BoB (Finnish Meteorological Institute)

The project proposes to use an existing GPU (Graphical Processing Unit) solver for simulating dynamics of sea-ice in smaller length scales than current continuum models. This would increase the resolution of sea-ice forecasts and improve their usability for ice navigation.

W20-11 EEDIAssistance II

The project aims to compare the need of icebreaker assistance and ship parameters between EEDI-compliant and older vessels for winters 2019 and 2020 using data from FTIA and possibly SMA as well as publicly available ship- and ice data.

# ISTJÄNSTEN PÅ SMHI

## ICE SERVICE AT 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 SMHIs 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](http://www.smhi.se/istjanst).

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](http://www.smhi.se/iceservice).

# ISBRYTARTJÄNSTEN PÅ SJÖFARTSVERKET

## THE ICEBREAKING SERVICE AT THE SMA

Ledningen av statens isbrytartjänst utövas av Sjöfartsverket. Den statliga isbrytningens huvuduppgift är havsisbrytning, det vill säga isbrytning mellan öppet vatten och farvatten som är skyddat för havsis, packis och liknande ishinder.

Statsisbrytarna är Ale, Atle, Frej, Oden och Ymer. De kompletteras av det inhyrda AHTS-fartyget Thetis. Vid behov används även Sjöfartsverkets arbetsfartyg Baltica och Scandica, andra lämpliga fartyg samt inhyrda bogserbåtar. Ledningen för isbrytartjänsten är stationerad i Norrköping.

The Swedish governmental icebreaking service is managed by the Swedish Maritime Administration. The main function of the icebreaking service is to break ice between open waters and water protected from sea ice, pack ice and similar ice obstacles (sea icebreaking).

The Swedish state icebreakers are the Ale, Atle, Frej, Oden and Ymer. In addition also the AHTS vessel Thetis acts as a state icebreaker when needed. The buoy tender-vessel Baltica and Scandica, other suitable vessels and municipal and private tugboats are chartered when necessary.



**SJÖFARTSVERKET**

Isbrytarledningen 601 78 Norrköping  
Telefon 0771-63 25 25 Fax 011-10 31 00  
E-post [opc@sjofartsverket.se](mailto:opc@sjofartsverket.se)

**SMHI**

Istjänsten 601 76 Norrköping  
Telefon 011-495 80 00  
E-post [ice@smhi.se](mailto:ice@smhi.se)