



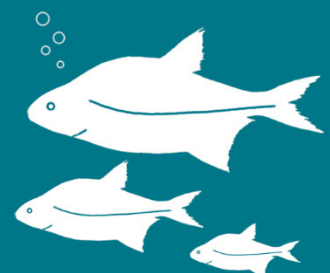
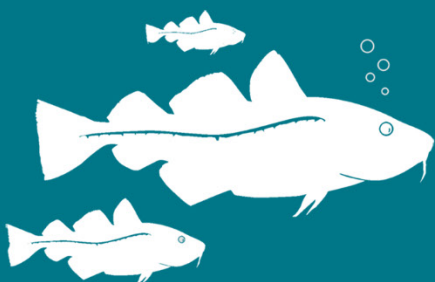
Aqua notes 2023:1

Provfiske efter strömming i södra Bottenhavet

– översikt av äldre studier och återbesök 2022

Lena Bergström, Emma Svahn, Anders Adill

Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Institutionen för akvatiska resurser



Provfiske efter strömning i södra Bottenhavet – översikt av äldre studier och återbesök 2022

Net surveys targeting herring in the Southern Bothnian – an overview of older studies and a revisit in 2022

Lena Bergström, <https://orcid.org/0000-0002-8059-8764>, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser

Emma Svahn, <https://orcid.org/0000-0003-3282-1105>, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser

Anders Adill, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser

Rapportens innehåll har granskats av:

Anna Lingman, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser

Lovisa Wennerström, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser

Finansiär: SLU-ID: SLU.aqua.2022.5.4-167

Rapporten har tagits fram med stöd av Leaderprojektet "Hållbart fiske i samverkan". Rapportförfattarna ansvarar för innehållet och slutsatserna i rapporten. Rapportens innehåll innebär inte något ställningstagande från uppdragsgivarens sida.

Publikationsansvarig:	Noél Holmgren, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser
Redaktör:	Stefan Larsson, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser
Utgivare:	Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för akvatiska resurser
Utgivningsår:	2023
Utgivningsort:	Uppsala
Illustration framsida:	Torsk (t.v.): Fredrik Saarkoppel; Braxen (t.h.): SLU
Serietitel:	Aqua notes
Delnummer i serien:	2023:1
ISBN:	978-91-8046-801-5
DOI:	https://doi.org/10.54612/a.6rd1p380jp
Nyckelord:	strömning, Bottenhavet, kust, provfiske, äldre tidsserier
Rekommenderad citering:	Bergström, L., Svahn, E., Adill, A. (2023). Provfiske efter strömning i södra Bottenhavet – översikt av äldre studier och återbesök 2022. Aqua notes 2023:1. Uppsala: Institutionen för akvatiska resurser. https://doi.org/10.54612/a.6rd1p380jp



© 2023 Lena Bergström, Emma Svahn, Anders Adill.

Detta verk är licenserat under CC BY 4.0, andra licenser eller upphovsrätt kan gälla för illustrationer.

Sammanfattning

Strömmingen (*Clupea harengus membras*) är en nyckelart i Bottenhavets ekosystem och en bas för traditionellt kustnära fiske, men det kustnära yrkesfisket har rapporterat att fångsterna av strömming i södra Bottenhavets kustområden har minskat mycket påtagligt. Analyser av data från utsjön bekräftar att förekomsten av större strömming har minskat, men det är en brist på fiskerioberoende data för kustnära vatten som kan belysa förändringar i strömmingsbestånden. Den här rapporten syftar till att sammanställa information om äldre kustprovfisken i Bottenhavets kustområden, som skulle kunna användas i detta syfte, samt bidra till att belysa hur förekomsten av strömming har förändrats över tid genom jämförelser mellan nu och då.

Sammanställningen visar att det finns data som skulle kunna användas för att påvisa hur den kustnära förekomsten av strömming har förändrats över tid från provfisken i Forsmark och Finbo sedan 1970-talet. Provfiskena är utförda med varierande metodik och redskap. Dessa fisken utförs dock inte längre.

Ett återbesök till en av de tidigare stationerna vid Forsmark visade att medelfångsten av strömming under vår och försommar år 2022 var påtagligt mindre än vid motsvarande årstid under 1970- och 1980-talen. Den totala fångsten strömming år 2022 var endast 8 procent av fångsten i medeltal de tidigare åren, 1975–1988. Skillnaden var ännu mer tydlig för strömming av större storlek. Av den strömming som fångades vid Forsmark år 2022 var ingen fisk större än 25 cm. Medelfångsten vid en station vid Finbo, Åland, som också återbesöktes år 2022, var av samma omfattning som de tidigare åren, och i fångsten år 2022 ingick även strömmingar av större storleksklasser. Resultaten belyser även vikten av sammanhängande tidsserier. Vid både Forsmark och Finbo fanns stor mellanårsvariation i data från de tidigare åren, vilket är viktigt att ta med i bedömningen av 2022 års data, som är baserad på upprepade provfisken vid endast en station och ett år. En upprepning av tidigare utförda provfisken under fler år och på fler stationer skulle ge en säkrare bild av beståndens biologiska status idag. Resultaten för 2022 stöder dock den minskning som rapporterats från yrkesfisket.

Summary

Herring (*Clupea harengus membras*) is a key species in the aquatic ecosystem of the Bothnian Sea, located in the northern Baltic Sea region. It is also a traditional source of livelihood for fisheries, but coastal fishers have reported severely declined catches. Analyses of off shore survey data reveal a decline in herring of larger size classes, but fisheries-independent data that could address the level of changes in coastal areas are currently lacking. The purpose of the present report is to compile and present information on fish monitoring surveys conducted in the past in the Bothnian Sea, and which could be utilized to address how the availability of herring has developed over time, by comparisons of historical and recent data.

Historical data that could be particularly valuable for addressing changes over time are available from fish surveys conducted in the Forsmark area beginning in the 1970's, as well as by Finbo on the Åland Islands. The surveys used different methods, gears and at a variety of stations, but were halted in the 1980's and are not active any longer.

One of the historical stations in Forsmark was revisited during the spring season of 2022, showing that the mean herring catches were clearly lower now, compared to the 1970's and 1980's.

The total catches of herring in 2022 were only 8% of the average annual catches during the historical time series, covering 1975-1988. Regarding size structure, none of the herring caught in Forsmark in year 2022 were above 25 cm length. At a station by Finbo, Åland islands, which was also revisited, the mean catch was at the same level as in the historical time series, and the catches included herring of larger sizes. Previous years of data for both stations showed high inter-annual variability, which is important to take into account when evaluating the results for 2022, as they only represent one year and station.

The results also exemplify the importance of maintaining long time series data. Continued monitoring at the revisited stations, and preferably enhancing the effort to include a higher number of stations, would provide a more certain evaluation of the biological status of coastal herring today. The results so far are, however, in clear agreement with the severe decline that has been reported by the coastal fisheries.

Innehållsförteckning

1. Inledning	9
2. Metodik	10
2.1. Sammanställning av tidigare provfisken och val av stationer för återbesök	10
2.2. Provfisken	10
2.3. Digitalisering av data	11
3. Resultat	13
3.1. Sammanställning av tidigare provfisken.....	13
3.1.1. Provfisken inom kärnkraftverkens recipientkontroll	13
3.1.2. Kustfiskövervakning inom miljöövervakningen	14
3.1.3. Nätprovfisken som genomförts sedan mitten av 1970-talet.	15
3.2. Resultat från provfisken år 2022	22
4. Kommentarer på fiskets utförande	26
5. Tack	28
6. Referenser	29
Bilaga 1 Kartor över de platser som omnämns i avsnitt 3.1	30

1. Inledning

Strömming har en nyckelroll i Bottenhavets ekosystem och är även en traditionell bas för fiske. Det kustnära yrkesfisket har rapporterat att tillgången på strömming har minskat påtagligt under de senaste decennierna, och att fångsterna har gått ned dramatiskt de senaste åren (PO Kustfiskarna 2022). Bilden bekräftas av analyser av fiskeristatistik och fiskundersökningar i Bottenhavets utsjö, som visar att andelen stor strömming har minskat (SLU 2022). Resultat från dessa analyser ger dock ingen tillförlitlig bild av hur förändringarna ser ut på en mer detaljerad rumslig skala. Inte minst för Bottenhavets kustområden finns det en brist på fiskerioberoende data över hur utvecklingen har sett ut över tid.

Idag förekommer inga återkommande provfiskeundersökningar riktade mot strömming i södra Bottenhavet. Tidigare utfördes dock omfattande provfiske, som gör det möjligt att se hur förekomsten av strömming såg ut i kustområden under 1970- och 1980-talet. Inom recipientkontrollprogrammen för Forsmarks kärnkraftverk utfördes tidigare ett provfiskeprogram som var avsevärt mer utförligt än det är idag. De ursprungliga provfiskena har över tid avslutats och ersatts av undersökningar som är mer anpassade med avseende på kraftverkets drift. Omfattningen har smalnats av för att effektivisera och dra ned på kostnader, och metoder för utförande har fasats ut mot nya nationella standarder med bättre precision. Kallvattenfisken, som är mest lämpliga för att övervaka strömming, har upphört helt inom kontrollprogrammet. En starkt bidragande orsak till detta var att fisket blev allt svårare att utföra på grund av skador från säl, i takt med att förekomsten av gråsäl ökade i området under åren. Huvuddelen av data från de tidigare provfiskena är inte digitaliserade eller ligger i äldre databaser som inte är tillgängliga idag.

Det arbete som presenteras här syftar till att 1) sammanställa information om äldre kustprovfisken som utförts i södra Bottenhavets kustområde, men där data i dagsläget oftast inte är digitaliserade, samt 2) belysa hur förekomsten av strömming har utvecklats över tid, genom att jämföra data från tidigare decennier med två nyligen utförda provfisken på samma lokaler.

I rapporten ges en sammanställning av provfisken som tidigare utförts inom recipientkontrollen för Forsmarks kärnkraftverk, och data från två tidigare referensstationer tillgängliggörs tillsammans med resultat från provfisken utförda efter återbesök på samma stationer år 2022.

2. Metodik

2.1. Sammanställning av tidigare provfisken och val av stationer för återbesök

Informationen om tidigare utförda fisken sammanställdes genom att gå igenom metodhandböcker och provfiskeblanketter i arkivet vid Kustlaboratoriet, Öregrund. Tidigare undersökningar av relevans för strömming i södra Bottenhavets kustområden är i huvudsak utförda genom nätprovfisken, men även genom trålning och systematiska undersökningar med ekolod (så kallad ekoräkning). Den här sammanställningen fokuserades på nätprovfisken. Geografiskt omfattade genomgången Galtfjärden i söder till Storzungfrun i norr. I tillägg inkluderades information från kontrollprogrammet för Oskarshamns kärnkraftverk, som exempel på en fortfarande aktuell provfiske serie från långt tillbaka och möjlig jämförelse med ett annat havsområde.

Resultaten sammanställdes och utvärderades med avseende på om data för de äldre provfiskena skulle kunna upprepas, och därmed fungera som referensdata för att beskriva förändringar över tid i förekomsten av strömming och strömmingens storleksstruktur. Aspekter som inkluderades var redskapstyp, årstid, datanoggrannhet (till exempel om längddata finns och med vilken längdgruppsstandard), samt lokalisering och antal fiskade stationer.

En viktig aspekt för att det slutliga valet av stationer för återbesök år 2022 var att de utvalda stationerna fiskats med kustöversiktsnät om 10 fot, vilka fortfarande är i användning inom recipientkontrollen vid Forsmarks- och Oskarshamns recipientkontroll. Det här gör att det finns en undersökningstyp att referera till (Provfiske med kustöversiktsnät, nätlänkar och ryssjor på kustnära grunt vatten), och gjorde även att långa leveranstider och merkostnader för specialsydda redskap kunde undvikas vid uppstarten av fisket.

2.2. Provfisken

Baserat på sammanställningen (Avsnitt 2.1) valdes station 23 i Forsmark och station 2 vid Finbo, Åland (Figur 1, Tabell 1) ut för provfiske år 2022. Stationerna i tidigare

provfisken kan i vissa fall ha andra namn än i senare provfisken, även om positionerna är de samma. Station 23 vid Forsmark kallades tidigare station 2 (Neuman 1982). Stationen vid Finbo fungerar som en extern referens inom kontrollprogrammet, och inte heller station 23 vid Forsmark är påverkad av kylvattenutsläppet från kärnkraftverket (Adill m.fl. 2015). Under de tidigare åren hade provfisken vid de utvalda stationerna utförts under flera årstider. Lämpliga jämförelsedata för våren omfattade år 1975–1988 vid Forsmark och 1976–1982 vid Finbo.

Provfiskena år 2022 utfördes med samma metodik som under de tidigare åren (Grimås och Neumann 1979), med kustöversiktsnät som har kod K009 i den nationella databasen för kustprovfisken, KUL. För mer ingående beskrivning av redskapet, se avsnitt 3.1.2. Näten läggs på eftermiddagen (normaltid 14.00–17.00) och tas upp efterföljande dag (normaltid 07.00–10.00). För att inrikta provfisket på lekströmning vid kusten under sen vår och försommar var målsättningen att fiska var fjortonde dag med start sista veckan i april och fem tillfällen framåt. I Forsmark utfördes 2022 års provfisken planenligt den 28 april, 12 maj, 27 maj, 9 juni och 23 juni. Vid Finbo uppstod förseningar på grund av att provfiskenät saknades tidigt under våren. Det första fisket utfördes den 26 maj, och därefter fiskades stationen vid Finbo den 8 och 17 juni.

I det tidigare provfisket fiskades station 23 vid Forsmark med tre sammankopplade 10-fotsnät på botten. Ansträngning per tillfälle var därmed tre nät per natt. Fisket vid Finbo utfördes i stort sett med samma metodik men en skillnad var att fisket vid Finbo utfördes med två sammansatta nät. Fisket under 1976–1988 bedrevs normalt var fjortonde natt. Det fiskade djupet var cirka sex meter vid Forsmark och fem meter vid Finbo.

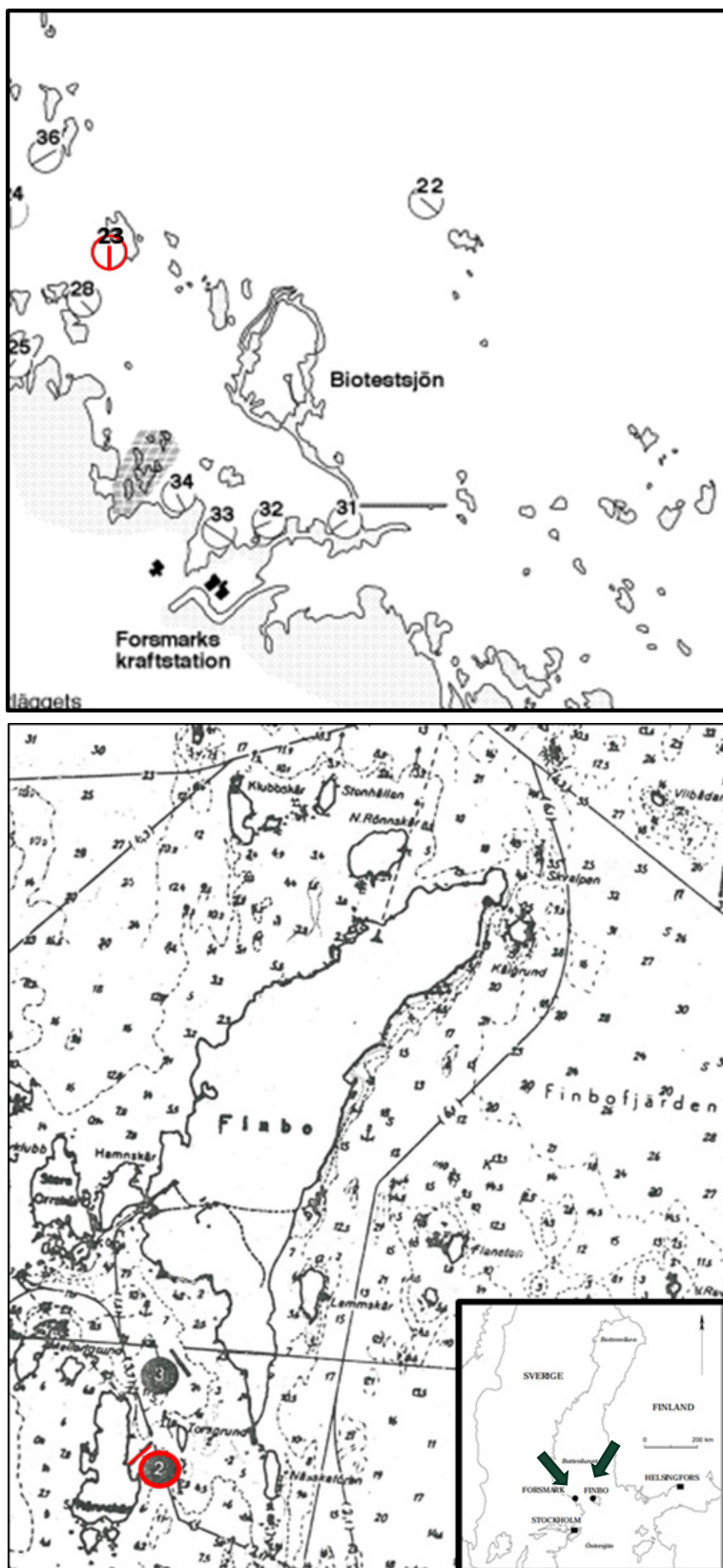
Vid fiskena år 2022 användes tre sammansatta nät vid både Forsmark och Finbo. Till skillnad från tidigare år registrerades varje art med avseende på längdintervall på en centimeter.

Resultaten presenteras som fångst per ansträngning, beräknad som antal per nät och fisketillfälle (natt). För att kunna jämföra storleksklasser konverterades resultaten för år 2022 till samma längdgruppstandard som använts under de tidigare åren, så att samtliga resultat presenteras per längdintervall om fem centimeter.

2.3. Digitalisering av data

Äldre data från den valda stationen 23 i Forsmark lades in i databasen KUL. Provfiskedata från station 2 i Finbo finns registrerade i databasen Firre, en databas som fortfarande är aktiv i verksamheten inom SLU.

Data från provfisken som utfördes 2022 registrerades med Kreg, kustlaboratoriets elektroniska inmatningssystem, kvalitetssäkrades och överfördes till databasen KUL.



Figur 1. Positioner för den fiskade stationen vid Forsmark (ovan) och Finbo (under). Den infällda bilden visar områdenas lokalisering i Östersjön.

3. Resultat

3.1. Sammanställning av tidigare provfisken

3.1.1. Provfisken inom kärnkraftverkens recipientkontroll

Föregångarna till dagens standardiserade kustfiskövervakning längs Sveriges östersjökust inleddes i början av 1970-talet. I samband med anläggningen av Oskarshamns och Forsmarks kärnkraftverk under 1960- och 1970-talet genomfördes åtskilliga undersökningar med syfte att följa utvecklingen för fiskbestånden i områdena kring kraftverken. Till en början utformades undersökningarna som förstudier, med insamling av referensdata inför driftstarterna i respektive kraftverk. När kärnkraftverken inledde sin verksamhet och kylvattenanvändningen påbörjades, koncentrerades kustfiskövervakningen till effektstudier. Eftersom det fanns begränsad kunskap om hur fiskar reagerar på varmvatten och hur fisksamhällen kunde påverkas av de nya förhållandena, genomfördes undersökningar både i området påverkat av varmvatten från kraftverkens kylsystem (närrecipienten) och längre bort (fjärrecipient och referensområden). Eftersom recipientkontrollens målsättning har varit att undersöka hur kraftverkens drift påverkar kustfiskbestånden, har provtagningarna utvecklats och förändrats genom åren för att fylla identifierade syften. Detta har bland annat resulterat i att påbörjade provfiskeserier i områdena ibland har avslutats, drastiskt ändrat metodik eller koncentrerats till särskilda årstider.

Forsmarks kärnkraftverk består av tre kokvattenreaktorer, varav den första togs i drift 1980 (reaktor F1) och de andra två 1981 (F2) och 1985 (F3). Ett av tillståndshavaren Forsmark Kraftgrupp AB:s villkor för att bedriva sin verksamhet är att effekterna på havsmiljön av bortledning och utsläpp av kylvatten till Bottenhavet ska kontrolleras genom ett särskilt recipientkontrollprogram. För kylning av processen i kondensatorerna kräver driften av kraftverkets tre reaktorer över 150 kubikmeter brackvatten per sekund. Kylvattnet tas in till kraftverket från Öregrundsgrepen mellan fastlandet och Gräsö, via en kanal från Asphällafjärden. Kylvattnet som tas in i kärnkraftverket värms upp med cirka 11 grader innan det pumpas ut till Biotestsjön (reaktor F1 och F2) eller till en kanal i anslutning till Biotestsjön (reaktor F3). Biotestsjön är ett cirka 90 hektar invallat område för

mottagare av kylvatten. Kylvattnet pumpas in i Biotestsjöns södra del och släpps ut till det omgivande havsområdet Öregrundsgrepen genom utloppet i sjöns norra del.. Dessutom samlas referensmaterial från områden som har varit helt opåverkade från kraftverkets drift.

Inom den biologiska recipientkontrollen för Forsmarks kärnkraftverk görs bland annat undersökningar för att följa kustfiskbestånden i Forsmarks skärgård och Öregrundsgrepen. Undersökningarna har främst utförts genom standardiserade provfischen med nät. Nätprovfischen har pågått kontinuerligt sedan år 1975, alltså tiden innan kraftverket startade. Därtill har provfischen genomförts sedan 1976 i referensområden, som varit helt opåverkade från kärnkraftverkets drift, så som Finbofjärden vid nordvästra Åland. Metoden för fiske har dock förändrats över tid, och det finns inga provfiskeserier som genomförts med samma metodik eller på samma stationer från undersökningarnas begynnelse fram till idag. Generellt sett var undersökningarna som mest intensiva och omfattade större ytor under den period då kärnkraftverket togs i drift och de efterföljande tio åren. Med tiden som kunskapen ökade om hur fiskbestånden påverkades av kraftverket minskades undersökningarnas omfattning, och genomfördes istället under mer begränsade perioder med målsättning att övervaka delar av fisksamhället.

Från samtliga standardiserade provfischen har det samlats in data för art, antal, längdgrupp och i vissa fall vikt. Precisionen för längdmätningarna har ändrats genom åren och genomförts med olika längdgruppstandarder. I början användes längdgruppstandard 1 med 5-centimeters intervall, därefter standard 2 med intervall om 2,5 centimeter, och idag används längdgruppstandard 3, där fiskens längd anges inom intervall om 1 centimeter. I samband med provfiskena har det även samlats in omgivningsdata för bland annat vattentemperatur, siktdjup och vindförhållanden.

3.1.2. Kustfiskövervakning inom miljöövervakningen

Dagens samordnade kustfiskövervakning i Sverige har i grunden utvecklats från de metoder som användes i undersökningarna inom recipientkontrollen. Provfischen i de första referensområdena, det vill säga områden utan nämnvärd mänsklig påverkan, påbörjades på 1960- och 70-talet. Med tiden har nya provfiskeområden lagts till, med även andra och mer övergripande syften än att studera påverkan från kärnkraftverken. Metodikerna har utvecklats för att höja kvaliteten i data och möta nya syften. Sedan slutet av 1980-talet har Kustlaboratoriet utfört och utvecklat kustfiskövervakning med standardiserad metodik.

Generellt sett fokuserade kustfiskövervakningen inledningsvis på att följa utvecklingen för kommersiellt viktiga fiskarter, för ett med tiden utvecklats för att undersöka hela fisksamhället. Några av de mest betydande förändringar som genomförts under åren har varit kopplade till redskapens utformning, samt antalet nätläggningar (ansträngning) som genomförts vid provfiskena. Under de första åren av nätprovfischen utvecklades en metodik med kustöversiktsnät (se beskrivning

nedan) som genomfördes på skilda sätt för olika platser (stationer), medan den senare utvecklingen har syftat till att få ett system av provfiskeri där data för olika områden är så jämförbara med varandra som möjligt. I dagsläget utgörs kustfiskövervakningen av standardiserade undersökningar i flertalet områden längs hela Sveriges kust (Leonardsson m fl. 2020).

Provfiskenät som använts i analys av strömmingsförekomst

Kustöversiktsnät (benämns även djupnät) (redskap K009) – redskapet är 35 meter långt och sammansatt av fem stycken sektioner om sju meter, var och en med olika maskstorlekar (17, 22, 25, 33, 50 mm). Kustöversiktsnäten finns i tre olika utförande där höjden av näten skiljer sig; 10, 20 och 30 fot. Numer är det 10-fotsnät som används i kustfiskövervakningen.

Nordiskt kustöversiktsnät (redskap K064) – redskapet är 45 meter långt och sammansatt av nio stycken femmeterssektioner i olika maskstorlek (30, 15, 38, 10, 48, 12, 24, 60, 19 mm). Höjden på näten är 1,8 meter.

Biologiska länkar (redskap K010) – utgörs av slumpade kombinationer av 27 meter långa bottennät med olika maskstorlekar (21, 25, 33, 38, 50 och 60 mm). Höjden på näten är 1,8 m.

Nätlänkar (redskap 52) – nätlänkar som utgörs av fem 27 meter långa och 1,8 meter djupa nät med olika maskstorlekar (22, 30, 38, 50 och 60 mm).

Nätlänkar (redskap 53) – nätlänkar som utgörs av fyra 27 meter långa och 1,8 meter djupa nät med olika maskstorlekar (17, 21,5, 25, och 30 mm).

3.1.3. Nätprovfiskeri som genomförts sedan mitten av 1970-talet.

Nedan presenteras korta beskrivningar av några kustfiskövervakningar som genomförts med nät sedan 1970-talet och framåt. De provfiskeri som omnämns är ett urval med fokus på områden och metoder som kan vara viktiga för utvärdering och analyser av strömmingsbeståndet i södra Bottenhavet. Utöver dessa provfiskeri kan det även finnas ytterligare data, exempelvis från recipientkontrollen för massaindustrin, inklusive deras referensområden. Undersökningarna sammanfattas i Tabell 1. Kartor för att visa stationernas positioner visas i Bilaga 1.

Forsmark och Öregrundsgrepen

Djupnät (Kustöversiktsnät, redskapskod K009 med både 10- och 30-fotsnät), provfiskeri året runt vid isfria förhållanden från 1975, initialt fem stationer 21–25.

1. *Station 21* (djuprännen i Öregrundsgrepen mot Gräsö) – provfiskades ungefär var fjortonde dag under 1975–1983. Provfiskades med nio stycken 30-fotsnät – tre sammankopplade i ytan, tre på cirka 10 meters djup samt tre vid botten. Djupet på stationen är 40 meter. Lades ned 1983.

2. *Station 22* (påverkad av den plym av varmvatten som kommer från kraftverkets kylsystem, nordväst om Länsman) – provfiskades varje vecka under åren 1975–1990. Provfiskades med tre sammankopplade 30-fotsnät vid ytan samt tre sammankopplade nät vid botten. Djupet på stationen är 14 meter.
3. *Station 23* (väster om Hästen) – provfiskades ungefär var fjortonde dag under åren 1975–1989. Provfiskades med tre sammankopplade 10-fotsnät på botten. Största vattendjup på stationen är 5 meter.
4. *Station 24* (mitt i sektion 2, väst Biotestsjön) – provfiskades ungefär var fjortonde dag med två sammankopplade 30-fotsnät på botten. Djupet på stationen är 8 meter.
5. *Station 25* (Rångsen) – provfiskades ungefär var fjortonde dag under åren 1975–1989. Provfiskades med två sammankopplade 10-fotsnät på botten. Djupet på stationen är 2 meter.

Kustöversiktsnät (redskap K009 med 10-fotsnät)

1. *Kustöversiktsnät för kallvattenarter* (1989–2001) koncentrerade till oktober månad på åtta stationer nordväst Länsman i plymområdet. Stationerna provfiskades med två sammankopplade 10-fotsnät på botten och sex vittjningar per station genomfördes. Djupen på stationerna varierar mellan cirka 14 och 20 meter. Provfisket ersatte det tidigare provfisket Djupnät (stationer 21–25) som genomfördes året runt med ett intensivfiske under oktober månad. Provfisket lades ned 2001 eftersom det var väldigt svårt att genomföra undersökningarna på grund av väderförhållandena och intensiva störningar från säl under de sista åren.
2. *Kustöversiktsnät för varmvattenarter* (1983–2022) koncentrerade till mellan juli och augusti månad på fyra stationer i område söder om Biotestsjön samt fyra stationer nordväst om Biotestsjön). Stationerna (söder om Biotestsjön; 31, 32, 33, 34 och nordväst om Biotestsjön; 28, 29, 35, 36) provfiskades med två sammankopplade 10-fotsnät på botten med sex vittjningar per station fram till 2004. Från 2005–2017 har provfisket genomförts med tre vittjningar per station, därefter två vittjningar per station. Provfisket finansierades av Forsmark Kraftgrupp AB fram till 2009, därefter har forskningsmedel används för att behålla tidsserien.
3. *Kustöversiktsnät för kallvatten, insamling referensprover* abborre och mört under åren 2009–2022, provfiskes koncentrerade till slutet av oktober i område nordväst om Biotestsjön). Stationerna (nordväst om Biotestsjön; 28, 29, 35, 36, 37, (38 och 39)) provfiskas med två sammankopplade 10-fotsnät på botten med minst två vittjningar per

station. Provfiskets syfte är att samla in referensprov av abborre och mört för Biotestsjön (ålders- och tillväxtanalyser). De har dock genomförts enligt standard för provfiske för att data också ska kunna användas i beståndsövervakning.

Nordiskt kustöversiktsnät (Nordiskt kustöversiktsnät, redskap K064, från år 2001 och framåt)

1. Provfiske med nordiskt kustöversiktsnät koncentrerat till period i början av augusti. Provfisket genomförs med totalt 45 stationer fördelade på tre djupstratum (0–3 m, 3–6 m och 6–10 m) i Forsmarksområdet. Detta provfiske ersatte det tidigare provfisket med Kustöversiktsnät för varmvatten i området.

Referensområde Finbofjärden

Djupnät (Kustöversiktsnät, redskapskod K009 med både 10- och 30-fotsnät), provfisken året runt på tre stationer (1, 2, 3), vid isfria förhållanden 1976–1982. Provfisket genomfördes enligt samma metodik som djupnät i Forsmark, med avseende på djup, bottenbeskaffenhet och exponeringsgrad för stationerna 21, 23 och 24 i Forsmarksområdet.

1. *Station 1* provfiskades med nio 30-fotsnät – tre sammankopplade i ytan, tre på cirka 10 meters djup samt tre vid botten. Provfisket skulle efterlikna station 21 i Forsmark (djuprännan i Öregrundsgrepen mot Gräsö). Djupet på stationen är 40 meter.
2. *Station 2* provfiskades med tre sammankopplade 10-fotsnät på botten och skulle efterlikna station 23 i Forsmark.
3. *Station 3* provfiskades med två stycken sammankopplade 30-fots nät vid botten och skulle efterlikna station 24 i Forsmark.

Kustöversiktsnät (10-fotsnät, redskapskod K009)

1. Kustöversiktsnät för varmvattenarter (under åren 1983–2008, provfisken koncentrerade till juli-augusti månad på åtta stationer (411). Stationerna skulle efterlikna stationerna 28, 29 och 31–36 i Forsmark och utgöra referenser. Provfiskades med två sammankopplade 10-fotsnät på botten med sex vittjningar per station fram till 2004. Från 2005–2008 genomfördes provfisket med tre vittjningar per station.

Nordiskt kustöversiktsnät (Nordiskt kustöversiktsnät, redskap K064, från år 2002 och framåt).

1. Provfiske med nordiskt kustöversiktsnät koncentrerat till en period i början av augusti. Provfisket genomförs med totalt 45 stationer fördelade på fyra djupstratum (0–3 m, 3–6 m, 6–10 m och 10–20 m) i Finbofjärden. Detta provfiske ersatte det tidigare provfisket med kustöversiktsnät i området och fungerar som referens till provfisket med nordiskt kustöversiktsnät i Forsmark.

Regional kustfiskövervakning södra Bottenhavet

1. Gräsö (GÖ), kustöversiktsnät (redskap K009 med 10-fotsnät, under åren 1989–2000, provfisken koncentrerade till oktober i område öster om Gräsö ”Ålänningsens slangra”). Provfiskades med två sammankopplade 10-fotsnät på botten på åtta stationer (2–10) och sex vittjningar per station. Djupet på stationerna är 17 meter.
2. Galtfjärden (GF), nordiskt kustöversiktsnät (Nordiskt kustöversiktsnät, redskap K064, under åren 2002–2022, provfisken koncentrerade till oktober i området Galtfjärden utanför Östhammarsfjärden). Provfiskas med ett nordiskt kustöversiktsnät per station och natt, totalt 30 stationer fördelade på fyra djupstratum (0–3 m, 3–6 m, 6–10 m och 10–20 m) i området. Detta provfiske ersatte det tidigare provfisket i området med redskap K055 (1995–1998) och redskap K060 (1998–2002).
3. Långvindsfjärden (LF), nordiskt kustöversiktsnät (Nordiskt kustöversiktsnät, redskap K064, under åren 2002–2022, provfisken koncentrerade till augusti månad). Provfiskas med ett nordiskt kustöversiktsnät per station och natt, totalt 45 stationer fördelade på fyra djupstratum (0–3 m, 3–6 m, 6–10 m och 10–20 m) i området.
4. Storjungfrun/Gävlebukten, Fredningsområde sik (Nordiskt kustöversiktsnät, redskap K064, under åren 2010–2022, provfisken koncentrerade till slutet av oktober och november månad). Provfiskas med ett nordiskt kustöversiktsnät per station och natt, totalt 41 stationer i Storzjungfrun (Kalvharna, Vallviksfjärden och Storzjungfrun) och 41 stationer i Gävlebukten (Limön/Orarna), fördelade på fyra djupstratum (0–3 m, 3–6 m, 6–10 m och 10–20 m) i områdena.

Referensområden och recipientkontroll i Östersjön

1. **Muskö Nätlänkar (redskap 52, nätlänkar 27 m långa och 1,8 m djupa nät med maskstorlekar 22, 30, 38, 50 och 60 mm).** Provfisket har genomförts sedan 1992.

2. **Kvädöfjärden Biologiska länkar** (redskap K010: 21, 25, 33, 38, 50 och 60 mm). I oktober månad genomförs provfiske i Kvädöfjärden i sektion 2 under en fiskenatt samt under tre fiskenätter i sektion 1.)
3. **Kvädöfjärden Nätlänkar för kallvatten (redskap K052, nätlänkar 27 m långa och 1,8 m djupa nät med maskstorlekar 22, 30, 38, 50 och 60 mm)**. Provfisket har genomförts sedan 1992.
4. **Simpevarp, Djupnät (Kustöversiktsnät, redskap 9, har provfiskats under åren 1970–2022 vid fyra stationer i plymen utanför Hamnefjärden)**. (Se även figur 6, i Avsnitt 4)

Tabell 1. Översikt av provfiske som är pågående eller avslutade i områden längs kusten i södra Bottenhavet.

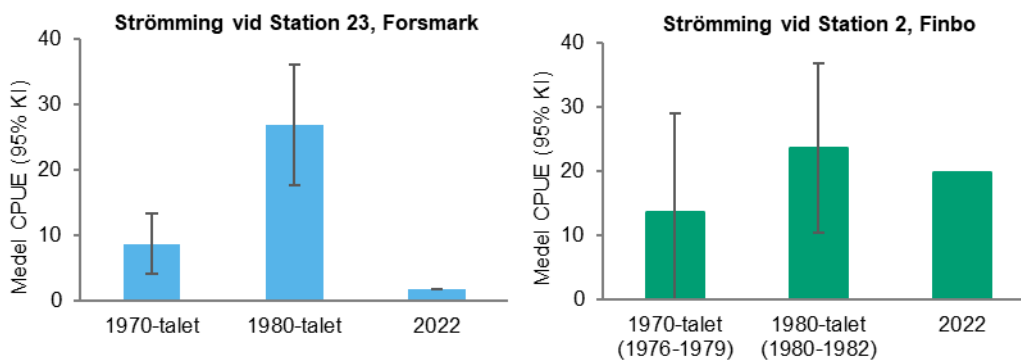
Område	Provfiske	Redskap	Period	År	Station, djup	Längdgrupsstandard
Recipientkontroll						
Forsmark	Djupnät	Kustöversiktsnät, nio stycken 30 fots nät (tre ytsatta, tre på 10 meters djup och tre bottensatta)	Året runt, var fjortonde dag	1975–1982	21 (Djuprännan väster Gräsö), 40 meter	5 cm
Forsmark	Djupnät	Kustöversiktsnät, sex stycken 30 fots nät (tre yt- och tre bottensatta)	Året runt, varje vecka	1975–1990	22 (i varmvattenplymen), 14 meter	5 cm
Forsmark	Djupnät	Kustöversiktsnät, tre 10 fots nät sammankopplade på botten	Året runt, var fjortonde dag	1975–1989	23 (väster om Hästen), 5 meter	5 cm
Forsmark	Djupnät	Kustöversiktsnät, två 30 fots nät sammankopplade på botten	Året runt, var fjortonde dag	1975–1989	24 (mitt i sektion 2 nordväst om Hästen), 8 meter	5 cm
Forsmark	Djupnät	Kustöversiktsnät, två 10 fots nät sammankopplade på botten	Året runt, var fjortonde dag	1975–1989	25 (Rångsen), 2 meter	5 cm
Forsmark	Kustöversiktsnät kallvatten	Kustöversiktsnät, två sammankopplade 10 fots nät	Oktober	1989–2000	Åtta stationer i plymområdet för Biotestsjön (2–9), 14 till 20 meter	2,5 cm
Forsmark	Kustöversiktsnät insamling av referensprover	Kustöversiktsnät, två sammankopplade 10 fots nät	Slutet av oktober	2009–2022	Fem stationer i Forsmarks skärgård (28, 29, 35, 36, 38), 2 till 6 meter	1 cm
Forsmark	Kustöversiktsnät varmvatten	Kustöversiktsnät, två sammankopplade 10 fots nät	Juli–Augusti	1983–2022	Åtta stationer i Forsmarks skärgård (28, 29, 31–36), 2 till 6 meter	2,5 cm och 1 cm
Forsmark	Nordiskt kustöversiktsnät	Nordiskt kustöversiktsnät, ett nät per station	Augusti	2001–2022	45 stationer i Forsmarks skärgård, tre olika djupstratum (0–3, 3–6 och 6–10 meter)	1 cm
Forsmark	Eko-integrering	Ekolod och trålning	Augusti–september	2003–2006	Öregrund, Forsmark och Gudinge	1 cm

Område	Provfiske	Redskap	Period	År	Station, djup	Längdgruppsstandard
Forsmark	Eko-integrering	Ekolod och trålning	April–maj	2012–2014	Forsmark, plymen	1 cm
Recipientkontroll, referensområde						
Finbo	Djupnät	Kustöversiktsnät, 10 och 30 fots nät	Året runt	1976–1982	1–3 (samma metodik som i Forsmark för referens). Station 1 fiskades som 21, station 2 som 23 och station 3 som 24.	5 cm
Finbo	Kustöversiktsnät för varmvatten	Kustöversiktsnät, två sammankopplade 10–fots nät	Juli–augusti	1983–2008	Åtta stationer (4–11)	2,5 cm och 1 cm
Finbo	Nordiskt Kustöversiktsnät	Nordiskt kustöversiktsnät, ett nät per station	Augusti	2002–2022	45 stationer i Finbofjärden, fyra olika djupstratum (0–3, 3–6, 6–10 och 10–20 meter)	1 cm
Regional kustfiskövervakning						
Gräsö	Kustöversiktsnät	Kustöversiktsnät, två sammankopplade 10–fots nät	Oktober	1989–2000	Åtta stationer (2–11), 17 meter	2,5 cm
Galtfjärden	Nordiskt Kustöversiktsnät	Nordiskt kustöversiktsnät, ett nät per station	Oktober	2002–2022	30 stationer, fyra djupstratum (0–3, 3–6, 6–10 och 10–20 meter). Provfisket ersatte tidigare provfisket i området med redskap 55 (1995–1998) och redskap 60 (1998–2002).	1 cm
Långvindsfjärden	Nordiskt Kustöversiktsnät	Nordiskt kustöversiktsnät, ett nät per station	Augusti	2002–2022	45 stationer i Långvindsfjärden, fyra olika djupstratum (0–3, 3–6, 6–10 och 10–20 meter)	1 cm
Fredningsområde sik						
Storjungfrun/Gävlebukten	Nordiskt Kustöversiktsnät	Nordiskt kustöversiktsnät, ett nät per station	Oktober–november	2010–2022	41 stationer i vardera Storjungfrun och Gävlebukten, fyra olika djupstratum (0–3, 3–6, 6–10 och 10–20 meter)	1 cm

3.2. Resultat från provfisken år 2022

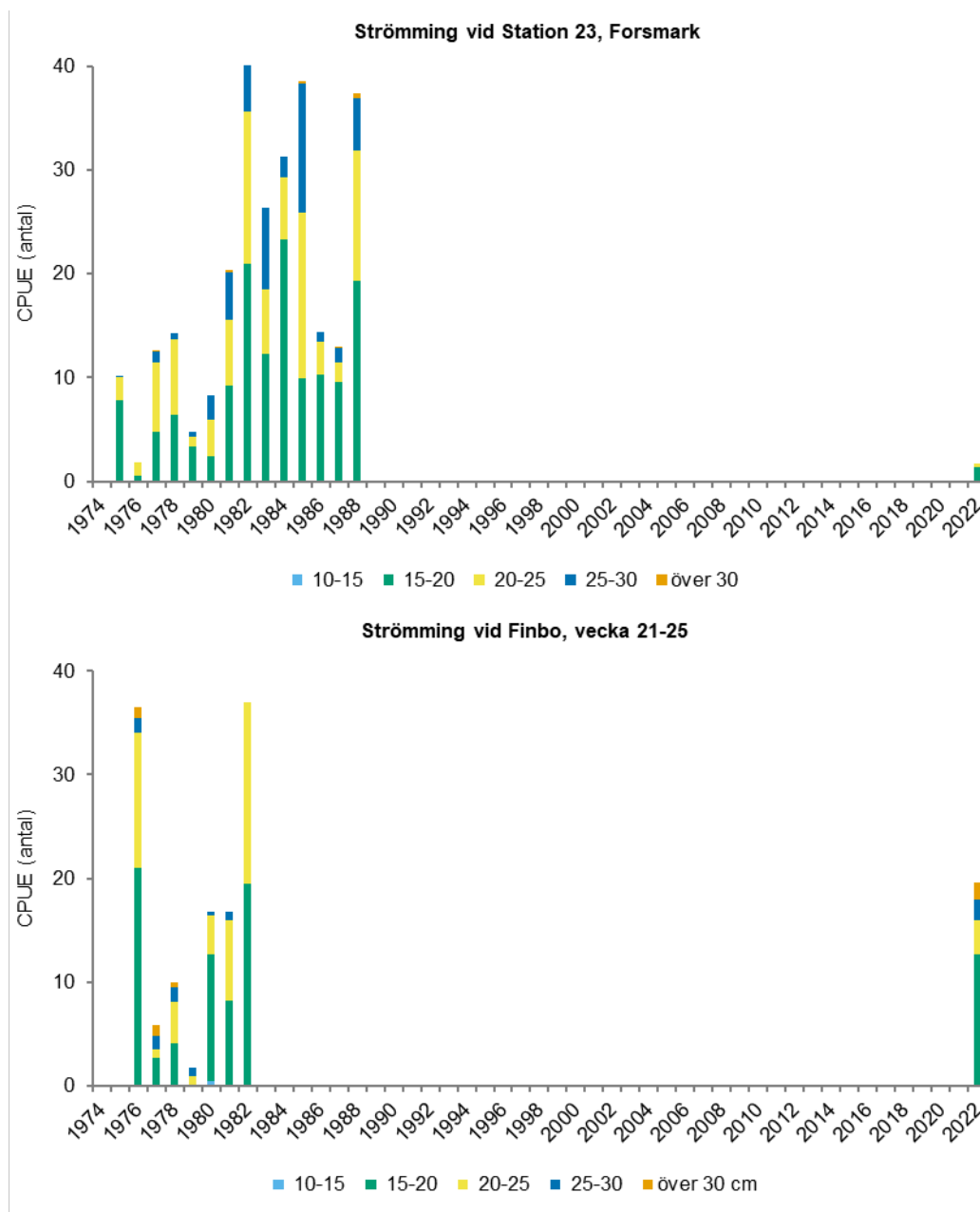
Medelfångsten av strömming i Forsmark år 2022 var klart lägre än den årliga genomsnittsfångsten vid samma station under 1970-talet (åren 1975–1979) och 1980-talet (1980–1988). Sett till hela tidsperioden 1975–1988 var fångsten strömming i Forsmark år 2022 endast 8 procent av fångsten i medeltal de tidigare åren

Vid Finbo var medelfångsten år 2022 av samma storleksordning som perioderna 1976–1979, samt 1980–1982. Data från de tidigare åren visar att det har funnits stor mellanårsvariation i fångsten under hela den provfiskade tidsperioden. Det är rimligt att anta att det även finns stor mellanårsvariation under 2020-talet, även om data som finns endast omfattar ett år. Fångsten vid Forsmark år 2022 var dock klart utanför ett 95-procents konfidensintervall för mellanårsvariation under 1970- respektive 1980-talet, medan fångsten vid Finbo år 2022 håller sig inom mellanårsvariationen för de tidigare åren (Figur 2).



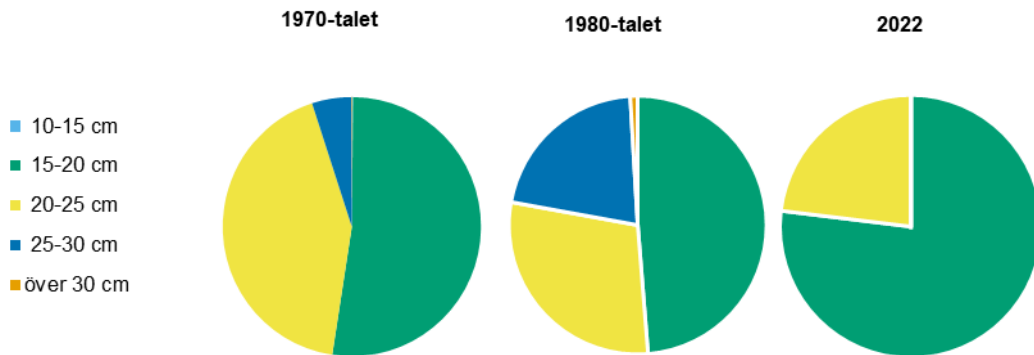
Figur 2. Fångst av strömming under vår och försommar vid Station 23 i Forsmark (vänster) och vid station 2 vid Finbo, Åland (höger) i genomsnitt per år under 1970-talet (fiskade år: 1975–1979 vid Forsmark, 1976–1979 vid Finbo), 1980-talet (fiskade år: 1980–1988) vid Forsmark, 1980–1982 vid Finbo). Spridningsmått visar 95 % konfidensintervall för skillnader mellan år inom respektive grupp. Den sista stapeln anger genomsnittsfångsten vid återbesöken år 2022.

Vid Forsmark var fångsterna särskilt höga några år under 1980-talet (Figur 3). Data från Finbo visar inte något liknande mönster, dock saknas provfiskedata från Finbo för några av de år som hade höga fångster vid Forsmark.



Figur 3. Fångst av strömning under vår och försommar vid Station 23 i Forsmark (över) samt vid Finbo, Åland (under), för samtliga provfiskade år. Staplarnas höjd anger fångst per nät och natt i medeltal för samtliga fisketillfällen respektive år. Segmenten i varje stapel anger antal per längrgruppsintervall om fem centimeter.

Den lägre fångsten vid Forsmark år 2022 var särskilt tydlig för fiskar inom större storleksklasser. Av strömningen som fångades vid Forsmark år 2022 låg ingen inom en storleksklass över 25 cm, 23 procent låg inom storleksklass 20–25 cm, och 77 procent var under 20 cm. Motsvarande värden för åren 1975–1979 var 5 procent över 25 cm, 43 procent inom 20–25 cm och 52 procent under 20 cm. För åren 1980–1988 var motsvarande värden 22 procent över 25 cm, 29 procent 20–25 cm och 49 procent under 20 cm (Figur 4).



Provfisket utfördes under vår och försommar när vattentemperaturen fortfarande är relativt låg, men ökande under provfiskeperioden. Skillnader i temperatur skulle möjligen kunna förklara skillnader i fångster mellan år. Överlag var temperaturförhållandena vid Forsmark dock relativt likartade under de tidigare provfiskade åren (Figur 5), även om fångsternas storlek varierade (Figur 2), vilket antyder att detta inte är den enda förklarande faktorn. Det fanns inte heller någon entydig korrelation mellan fångsten av strömming och temperatur vid fiske inom respektive år. Under vissa år, till exempel år 1975 och 1984 fanns det en positiv korrelation mellan fångst och temperatur vid fisket, medan korrelationen under andra år var negativ, till exempel år 1978 och 2022 (Tabell 2).

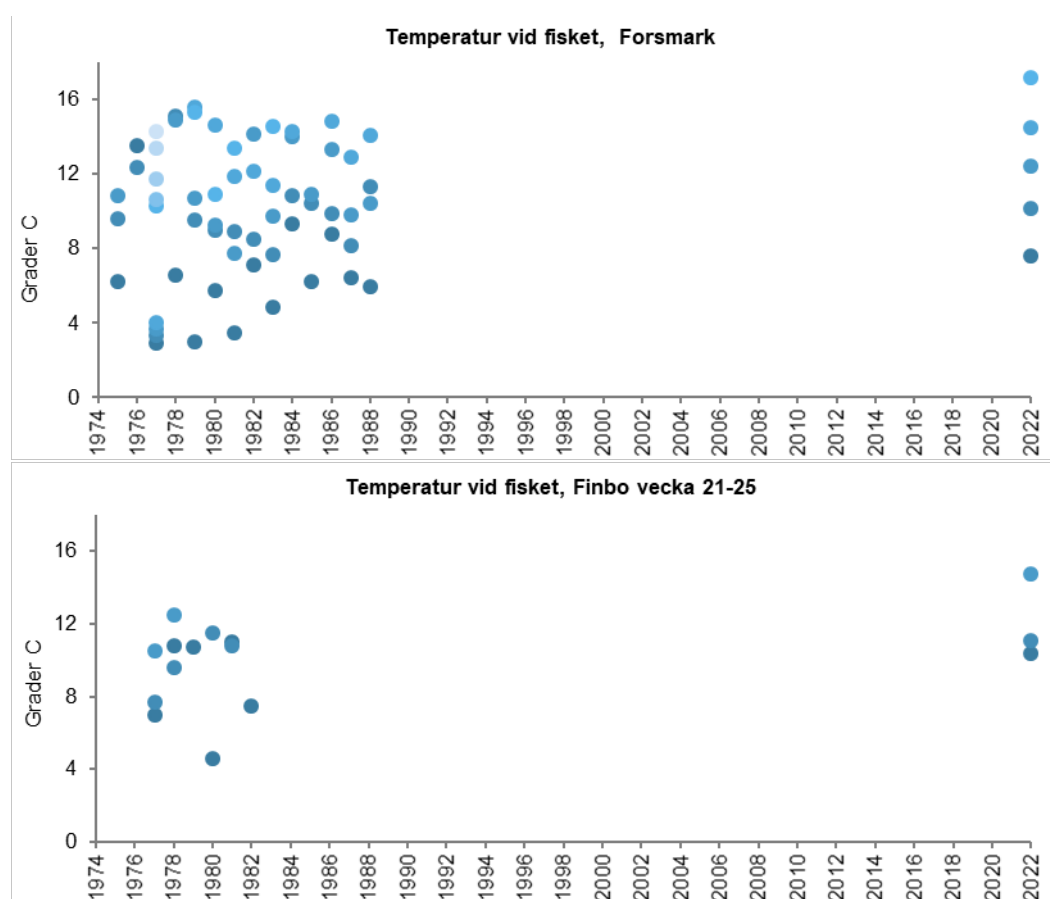
Tabell 2. Korrelation mellan temperatur vid fisket och antal strömming i fångsten under de olika provfiskade åren i Forsmark station 23.

År	Korrelationskoefficient	Antal fisketillfällen
1975	0,86	4
1976	-0,21	4
1977	-0,37	16
1978	-0,90	6
1979	0,44	9
1980	-0,60	8
1981	-0,33	9
1982	-0,34	8
1983	-0,40	10
1984	0,75	8
1985	-0,55	6
1986	0,47	8
1987	0,11	6
1988	0,02	8
2022	-0,96	5

År 2022 ökade vattentemperaturen inom provfiskeperioden från 7,6 grader vid det första tillfället till 17,2 grader vid det femte och sista tillfället, med en medeltemperatur på 12,4 grader. Som jämförelse var temperaturen under de tidigare provfiskade åren mellan 3,0 och 15,3 grader, med en medeltemperatur per år mellan 8,3 grader (år 1977) och 12,3 grader (år 1976). År 1976, med den varmaste medeltemperaturen inom den äldre dataserien, var dock även det år med lägst fångster inom den äldre delen av tidserien.

Provfisket vid Finbo år 2022, som kom igång något senare än planerat, utfördes vid vattentemperaturer om 10,4, 11,1 och 14,8 grader.

En annan extern faktor som skulle kunna förklara variation i fångster är störning av redskapen. I data för Forsmark ingår inga provfisken med rapporterade störningar. För fiskena i Finbofjärden, som genomfördes under vårarna 1976 till 1982, rapporterades störning i form av växtlighet år 1977 och 1979, samt sälpåverkan år 1981.



Figur 5. Temperatur vid fisket vid Station 23 i Forsmark (över) samt vid Finbo, Åland (under), för samtliga provfiskade år. Varje punkt motsvarar ett fisketillfälle. Ljusare punkter är fiskade senare inom respektive år, jämfört med mörkare punkter.

4. Kommentarer på fiskets utförande

Resultaten från provfisket år 2022 bör tolkas med försiktighet eftersom provfisket enbart utförts under ett år, och mellanårsvariationen kan vara hög. Data för de tidigare åren av provfiske visar tydligt att antalet strömmingar i fångsten har varierat stort mellan år vid samma station, vid både Forsmark och Finbo. Resultaten för stationen i Forsmark år 2022 skiljer dock ut sig även i förhållande till mellanårsvariationen under de tidigare årens provfisken och är betydligt lägre än under 1970- och 1980-talen. För att få en säkrare bild av hur förekomsten av strömming ser ut i dagsläget borde provfisket upprepas under fler år.

En annan faktor som bidrar till osäkerhet är att fisket endast utfördes vid en station på respektive ställe, vilket gör att det inte går att se om det finns en variation mellan olika platser. Resultaten skulle bli säkrare om återbesöken kunde göras på fler stationer.

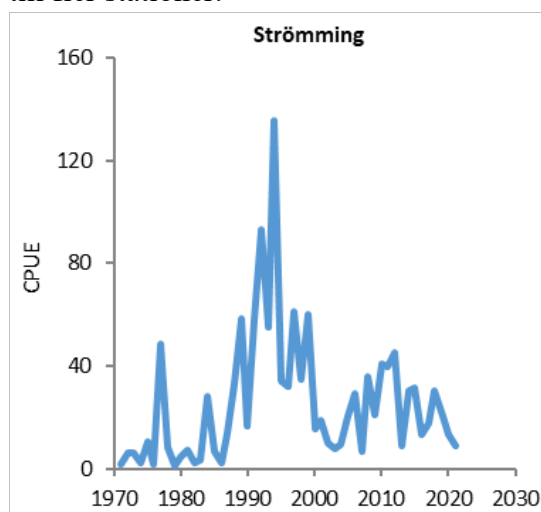
För att kunna jämföra fångster mellan år, både med avseende på mängd fisk och fångstens artsammansättning eller längdfördelning, så krävs det att samma redskap och metodik används i hela tidsserien. För den här studien valdes stationerna 23 vid Forsmark och 2 vid Finbo ut för återbesök baserat på att de fiskats med ett redskap som fortfarande delvis är i bruk inom miljöövervakning idag (Kustöversiktsnät om 10 fot). Övriga stationer som fiskats under tidigare år har använt djupare nät, om 20 och 30 fot, som inte längre är i användning. Eftersom fångsterna registreras per djupsegment så skulle det teoretiskt kunna fungera att räkna om fångsterna i ett 20- eller 30-fotsnät för att estimerar hur motsvarande fångst skulle ha sett ut i ett 10-fotsnät. Resultatet blir dock inte helt jämförbart. För att göra återbesök till fler äldre stationer och kunna göra jämförelser över tid på ett kvalitetsmässigt godtagbart sätt, hade redskap behövt special-beställas, men det skulle ha medfört för stora kostnader i det befintliga projektet. Till exempel skulle station 21 och 24 (Se Bilaga 1) ha varit väl lämpade för återbesök, men de hade tidigare fiskats med djupare nät som inte finns direkt tillgängliga i dagsläget.

Det faktum att det finns stora variationer i fångst mellan fisketillfällen inom samma år skulle också kunna påverka jämförbarheten över tid. Under våren, när vattentemperaturen stiger, skulle skillnader i fångst mellan fisketillfällen även kunna vara kopplade till skillnader i temperatur. I de använda tidsserierna skedde fisket inte under datum eller temperaturförhållanden som var direkt motsvarande varandra under olika år. Att upprepa fisket under ett antal kommande år skulle

kunna medge en mer utförlig analys av hur sådana faktorer då påverkar utfallet, till exempel hur fångsten varierar med temperatur och med avseende på olika tidpunkter under våren. Detta skulle leda till säkrare resultat och skulle även kunna ringa in vid vilken tidpunkt eller temperatur som strömmingen är mest aktiv inom området, information som i dagsläget saknas.

Resultaten från södra Bottenhavet skulle även kunna jämföras med hur utvecklingen för strömming sett ut enligt provfiskedata från Egentliga Östersjön. Enligt data från en (delvis omräknad) lång tidsserie av provfiske i Simpevarp har fångsterna varierat stort över tid, men hade en tydlig topp i mitten av 1990-talet (Figur 6). Ett sådant mönster kunde inte identifieras i Forsmark eller Finbo eftersom tidsserierna avbröts innan dess. Överlag har provfiskedata från Forsmark och Simpevarp under 1970-talet och tidigt 1980-tal visat att förekomsten av strömming varit större kring Simpevarp jämfört med i Forsmarks skärgård. Detta har förklarats med att Forsmarks skärgård inte är en betydande vinterlokal för strömming, utan att fångsterna istället ökar i samband med att lekströmmingen vandrar in från utsjön till Öregrundsgrepen (Sandström & Krogh 1984). Trots skillnaden i fångstens storlek mellan områdena är det dock inte osannolikt att bestånden i områdena har förutsättningar att utvecklas med ett liknande storskaligt mönster över tid.

Den här studien visar därmed också på värdet av långa tidsserier av övervakningsdata för att följa fiskbestånden och kunna identifiera trender över tid, och för att belysa variation mellan närliggande år. Mot bakgrund av att risken för strömmingens biologiska status i södra Bottenhavet har bedömts som hög (PO Kustfiskarna 2022, Regeringen 2022), skulle det vara väl motiverat att göra återbesök till äldre stationer även under kommande år. Detta skulle ge en tydligare nulägesbild, och skulle även kunna bidra till uppföljning av åtgärder för att stärka strömmingens status i området (till exempel Regeringen 2022, HaV 2022). Provfiskedata från år 2022 skulle kunna utgöra en värdefull datapunkt från innan regleringar införs. Vid ett fortsatt fiske skulle återbesöken med fördel dock utökas till fler stationer.



Figur 6. Fångst av strömming med kustöversiktsnät i Simpevarp mellan åren 1971–2021 uttryckt som antal per nät och natt (Franzén m.fl. 2022). Äldre data har räknats om för att representera endast bottensatta 10-fots nät för att kunna jämföras med nuvarande metod, som tillämpas från och med år 2011.

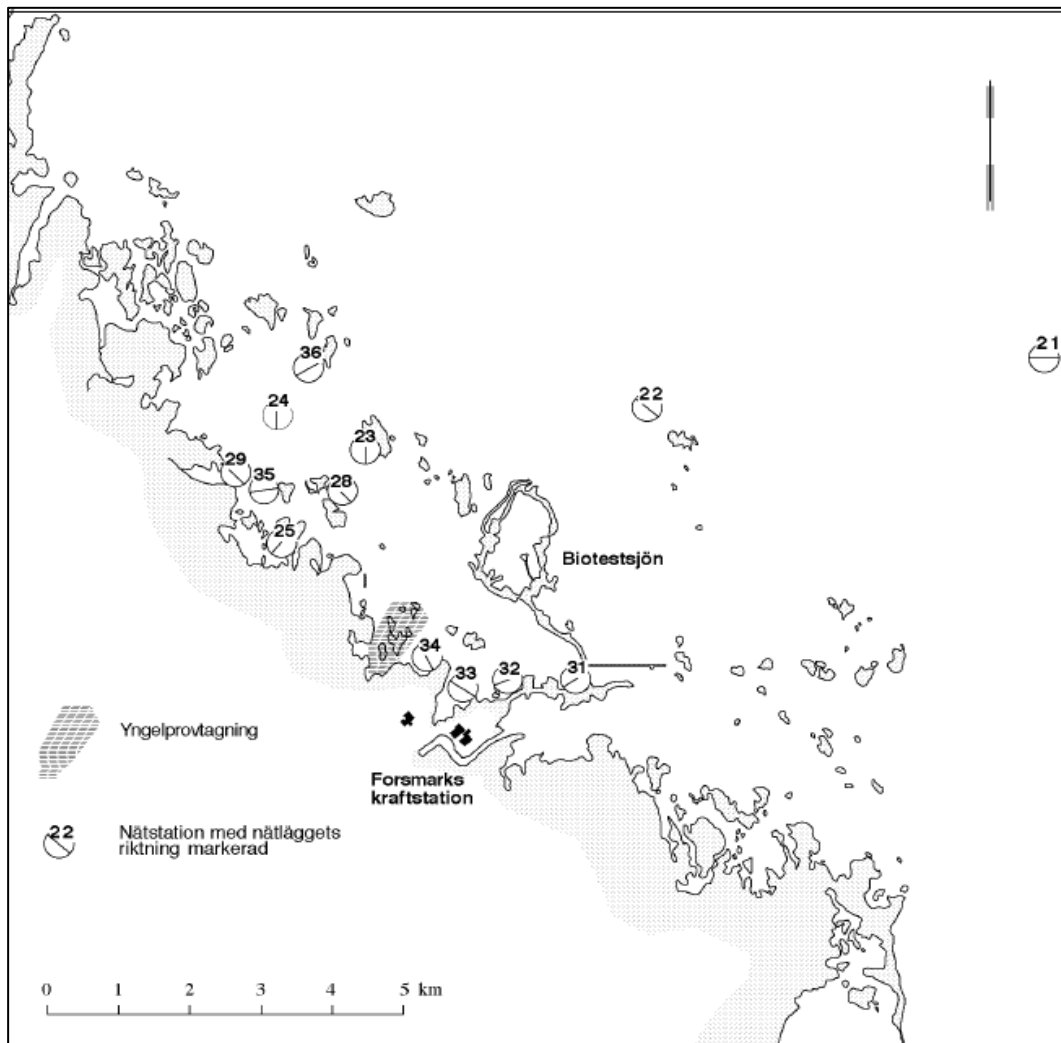
5. Tack

Provfiskena har utförts av Inger Abrahamsson, Gräsö (för stationen vid Forsmark) respektive Linda Sundström, Ålands landskapsregering (stationen vid Finbo).

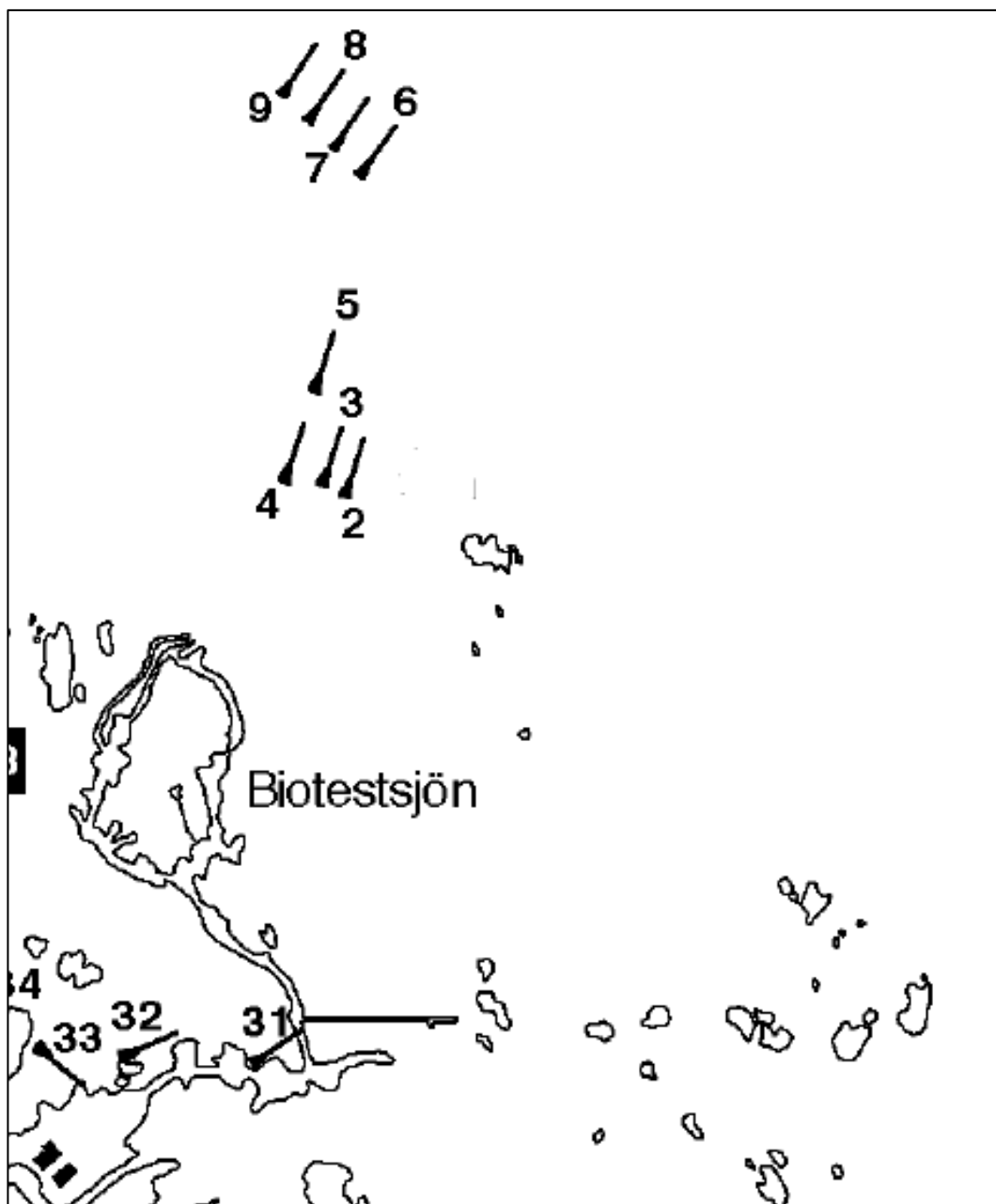
6. Referenser

- Adill, A., Heimbrand, Y., Mo, K., & Bergström, L. (2015). *Undersökning av hårbottenfauna vid Forsmarks kärnkraftverk - Metodikutveckling av artificiella substrat för övervakning av bottenfaunasamhällen på områden som saknar sediment*. Aqua reports 2015:10. Öregrund: Sveriges lantbruksuniversitet.
- Franzén, F., Lingman, A., Svahn, E., Söderling, P. & Åkerlund, C. (2022). *Biologisk recipientkontroll vid Oskarshamns kärnkraftverk Årsrapport för 2021*. Aqua reports 2022:6. Lysekil: Sveriges lantbruksuniversitet (SLU).
- Grimås, U & Neuman, E. (1979). *Kontrollprogram för Forsmarks kraftstation*. Bilaga 2, Naturvårdsverkets kontrollundersökningar vid Forsmark.
- HaV, Havs- och vattenmyndigheten (2022). *Lägesrapport om uppdrag att på prov genomföra fiskeriförvaltningsåtgärder som motsvarar en utflyttning av trålgränsen i Egentliga Östersjön och Bottniska viken*. Redovisning av regeringsuppdrag (2022-11-30 Dnr 1909-22).
- Leonardsson, K, Ericson, Y., Olsson, J. & Bergström, L. (2016). *Optimerad övervakning av fisk i kustvatten*. Havs- och vattenmyndighetens rapport 2016:10. Göteborg: Havs- och vattenmyndigheten.
- Neuman, E. (1982). Species composition and seasonal migration of the coastal fish fauna in the southern Bothnian Sea. *Sea. Mon. Biol.* 45, 317-353.
- PO Kustfiskarna Bottenhavet (2022). *Rapport om strömmingsfiskets nedgång i Bottenhavet*. 2022-02-13.
- Regeringen (2022). *Uppdrag att på prov genomföra fiskeriförvaltningsåtgärder som motsvarar en utflyttning av trålgränsen*. (Regeringsbeslut 2022-05-19 N2022/01237, N2022/00856, N2021/02882 (delvis)). Stockholm: Regeringskansliet.
- Sandström, O. & Krogh, E. (1984). *Effekter av kylvattenutsläpp på strömmingen utanför kraftverket*. Statens naturvårdsverk.
- SLU Sveriges lantbruksuniversitet (2022). *SLU svarar på frågor om sill/strömming*. <https://www.slu.se/institutioner/akvatiska-resurser/radgivning/faq-om-sill/> [15 december 2022].

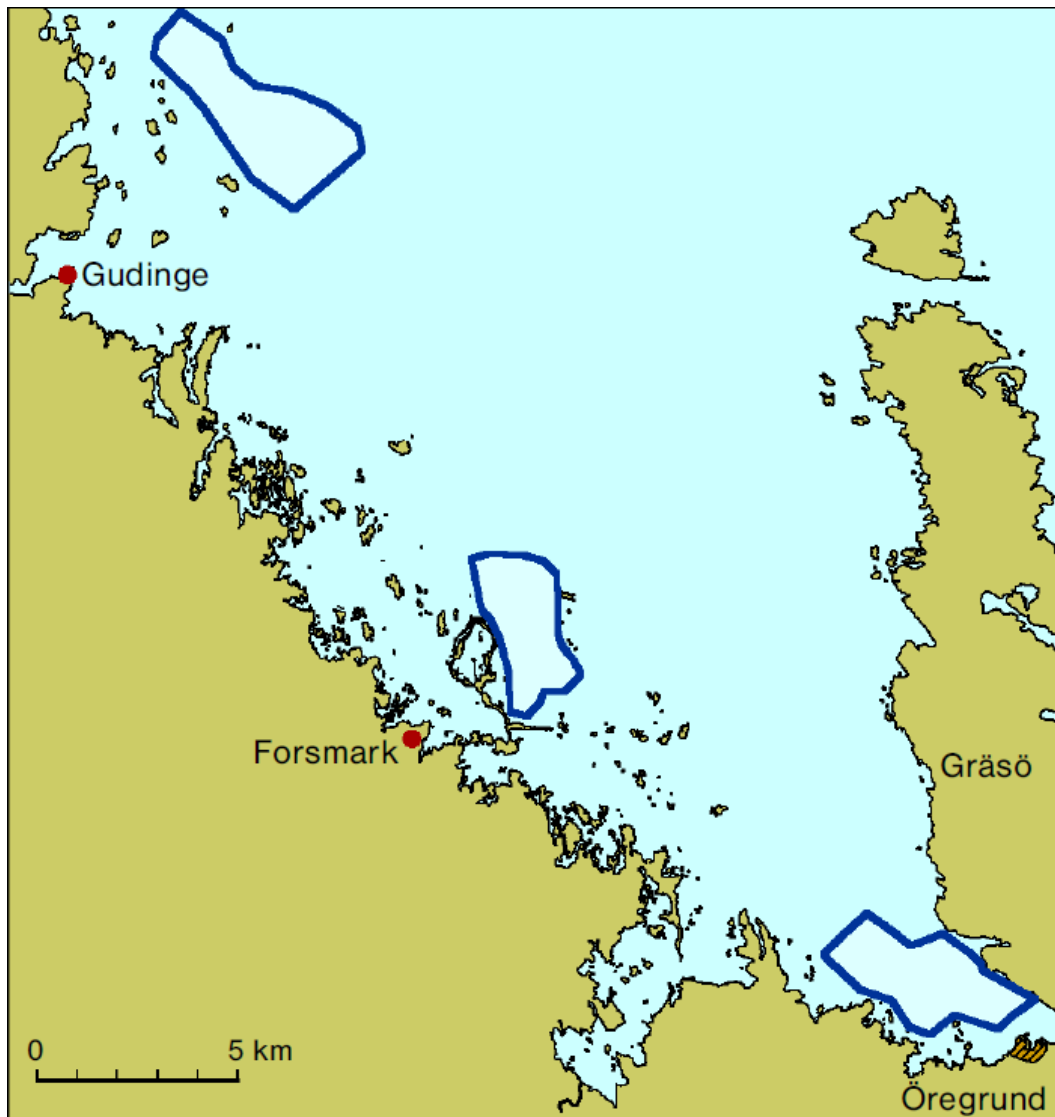
Bilaga 1 Kartor över de platser som omnämns i avsnitt 3.1



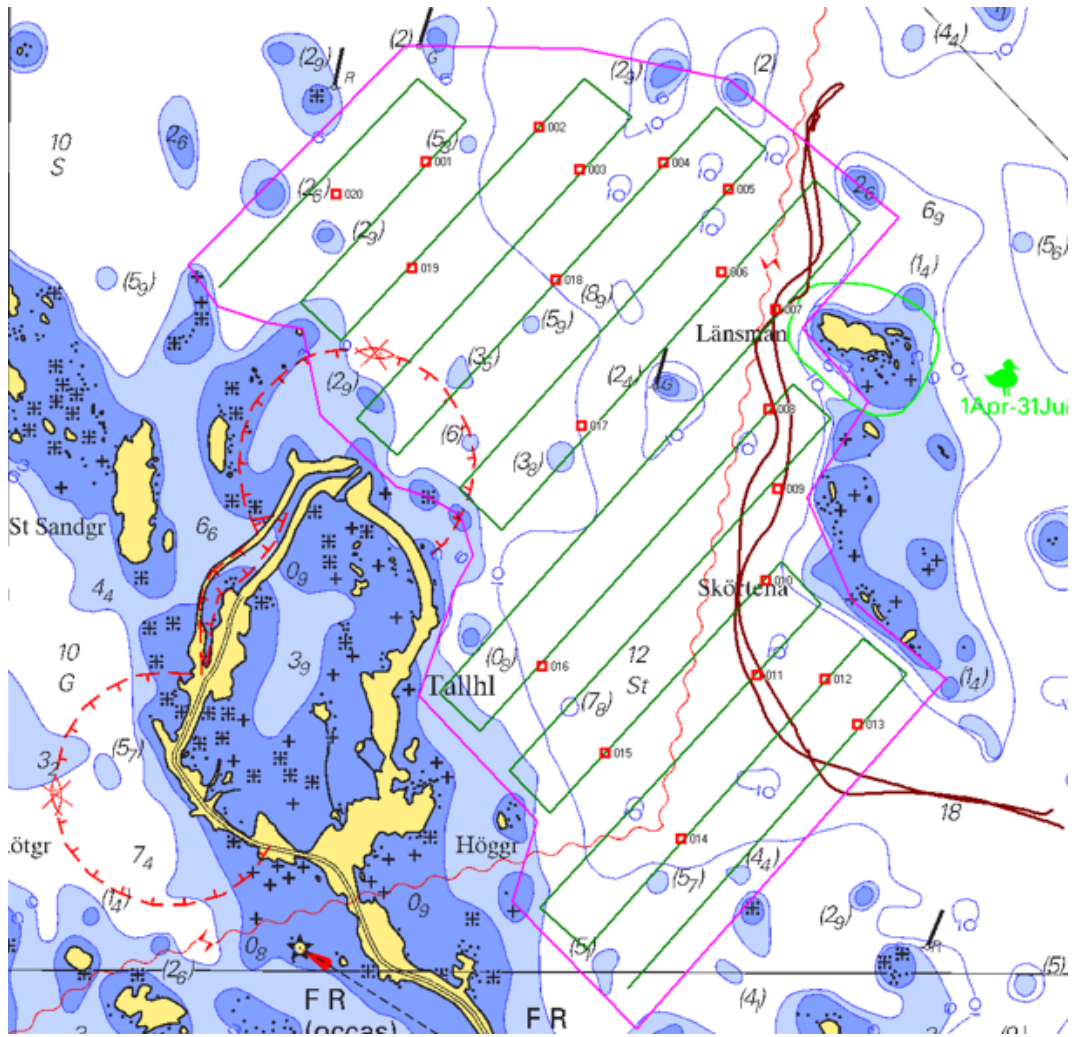
Figur B.1. Forsmarks skärgård och Öregrundsgrepen, stationer 21-25, 28, 29, och 31-36

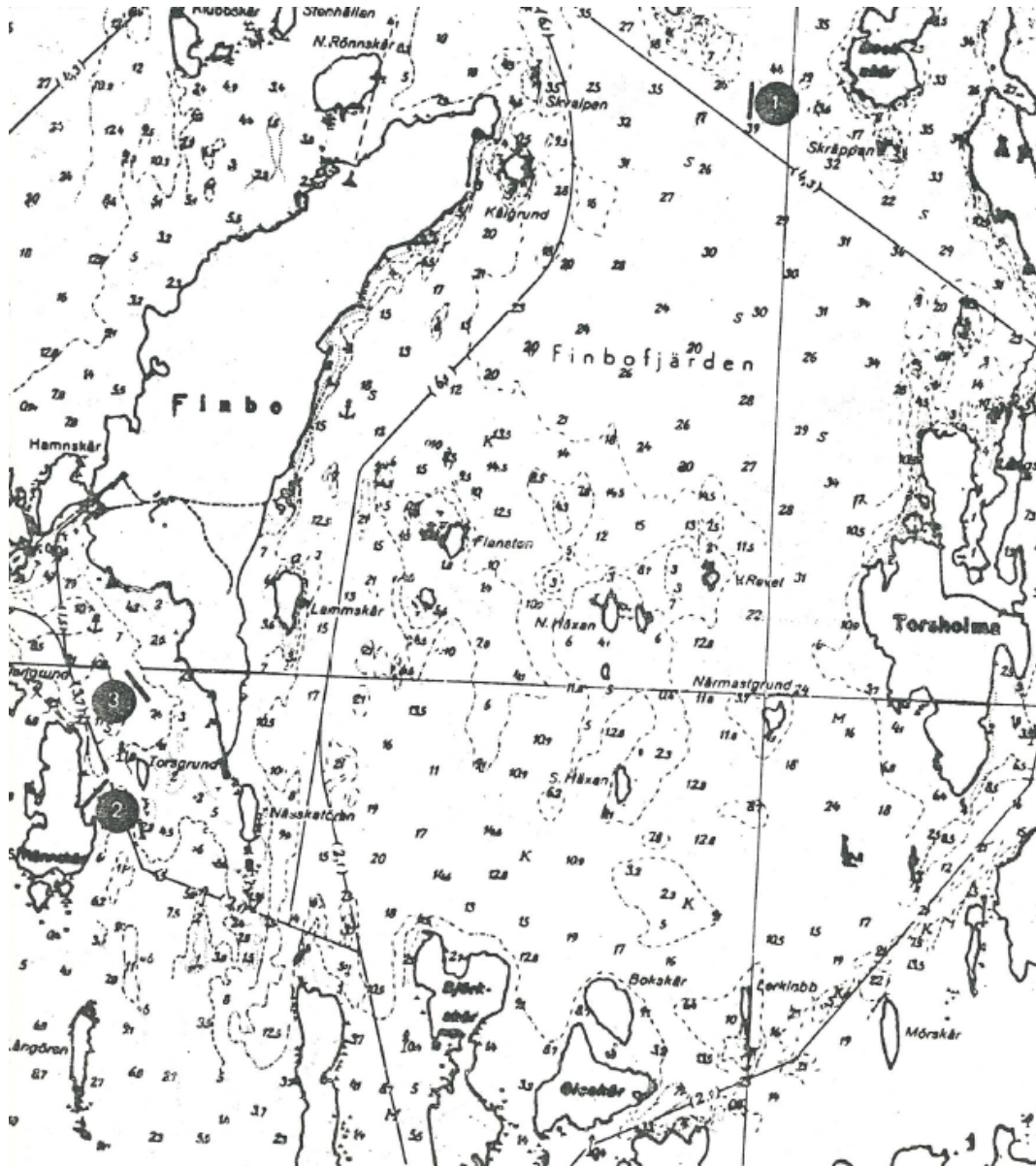


Figur B.2. Forsmark polymorfeområdet, stationer 2-9.

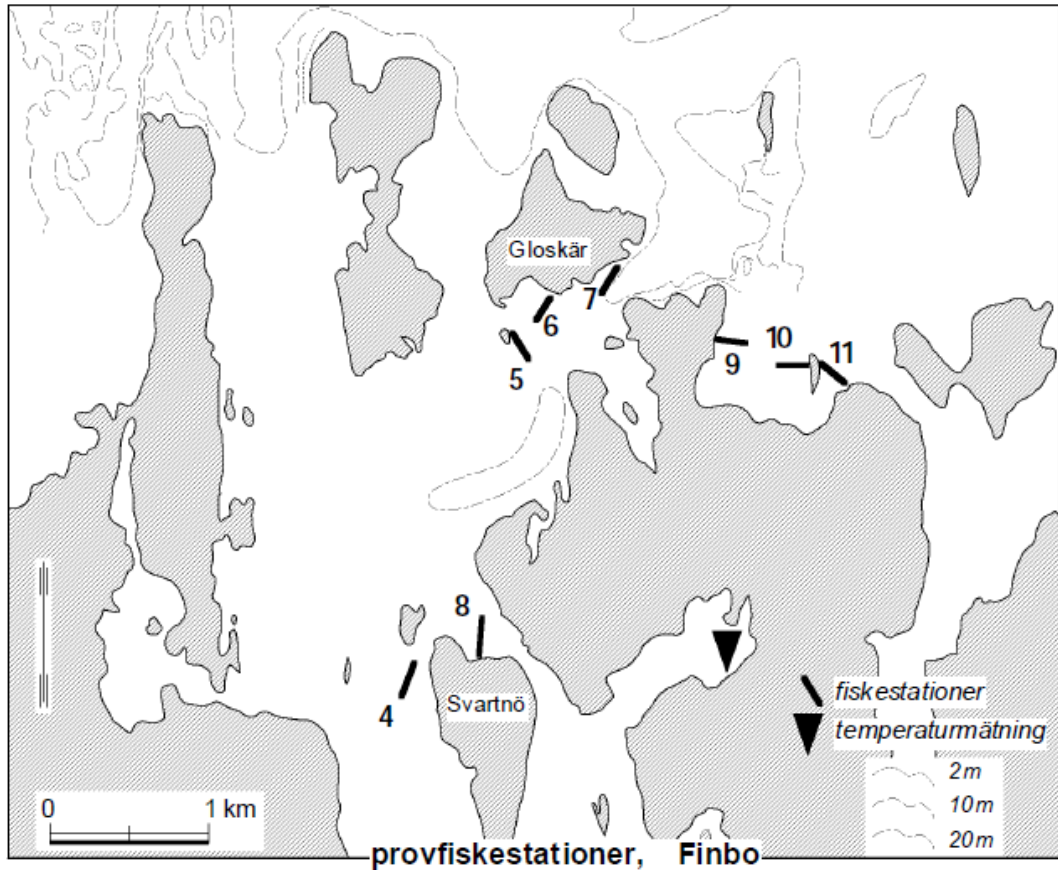


Figur B.3. Forsmark och Öregrundsgrepen, områden för ekointegreringar åren 2003-2006.

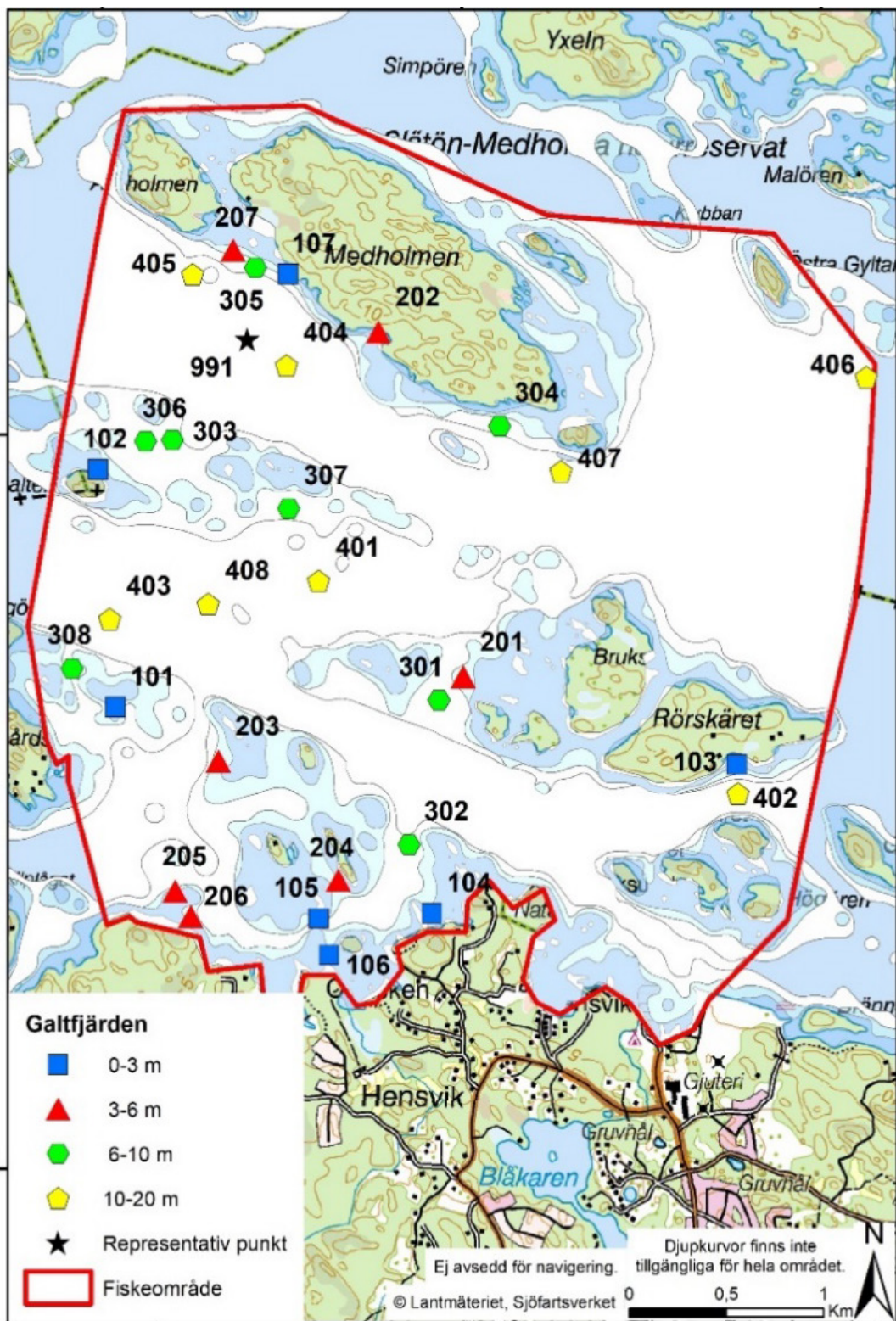




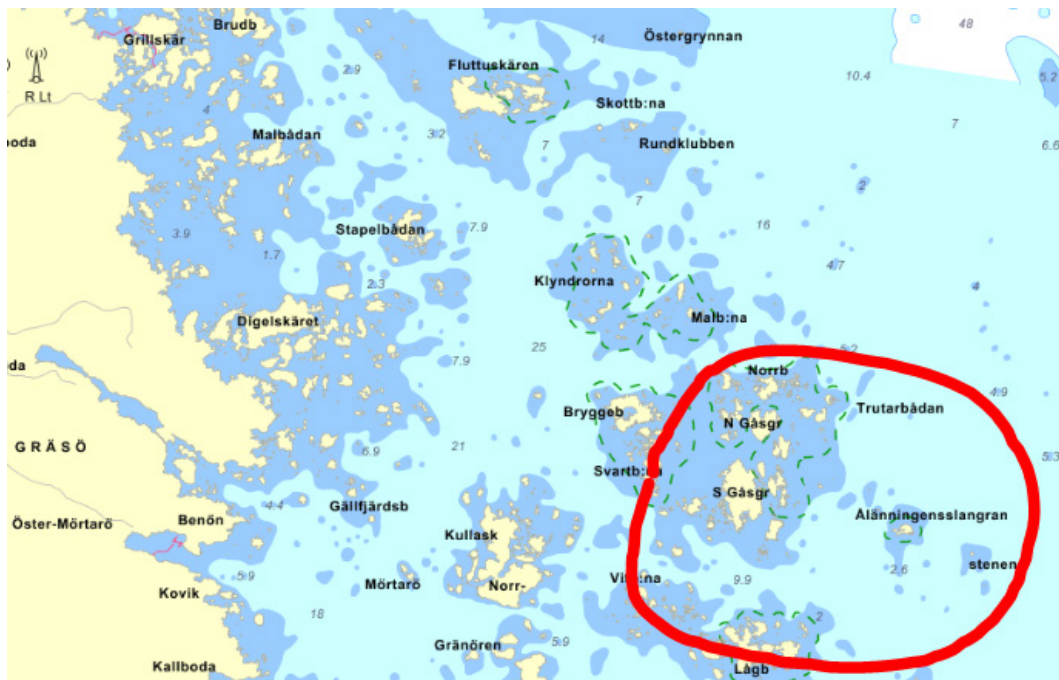
Figur B.5. Finbofjärden, stationer 1-3.



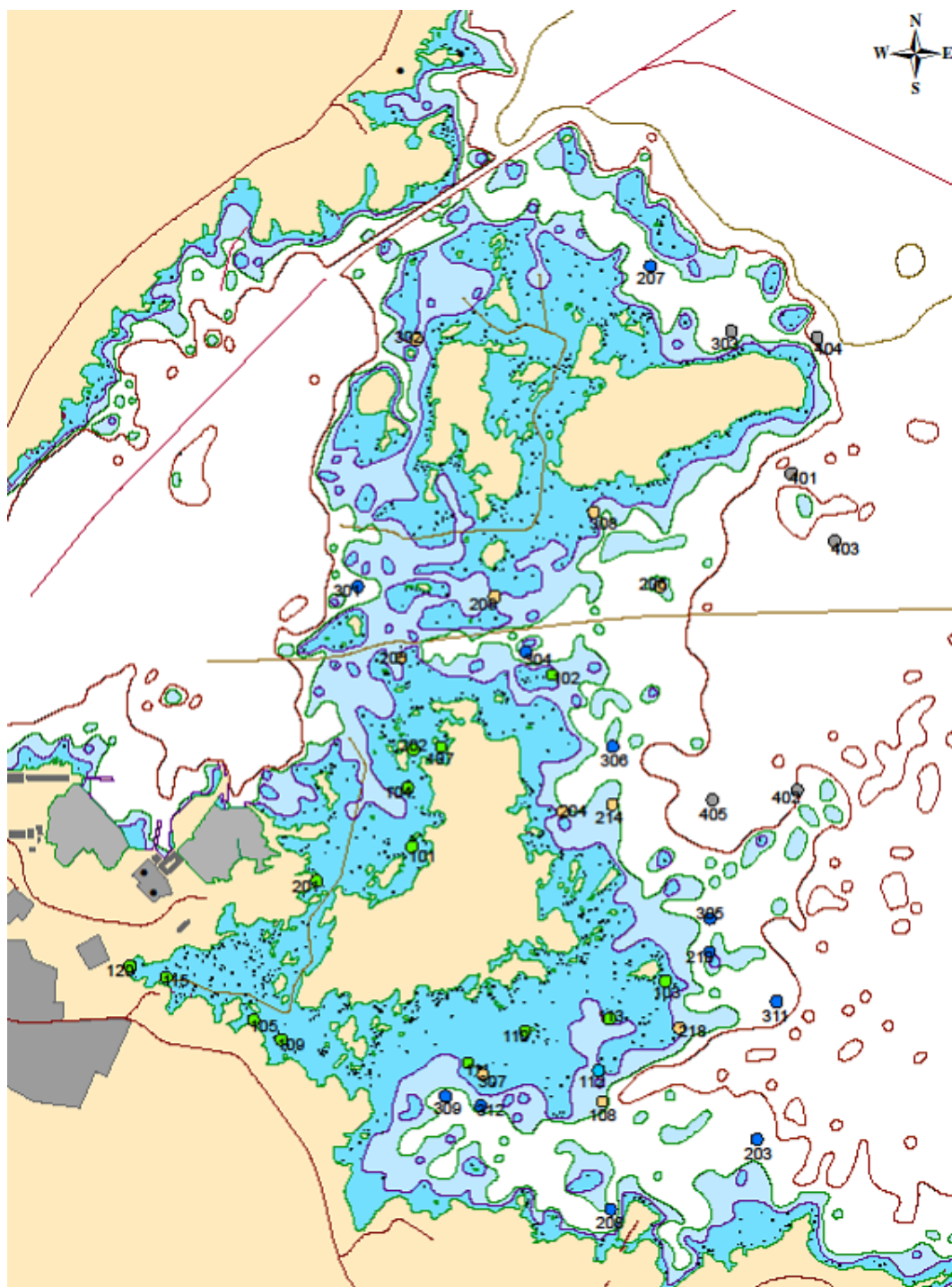
Figur B.6. Finbofjärden, stationer 4-11.



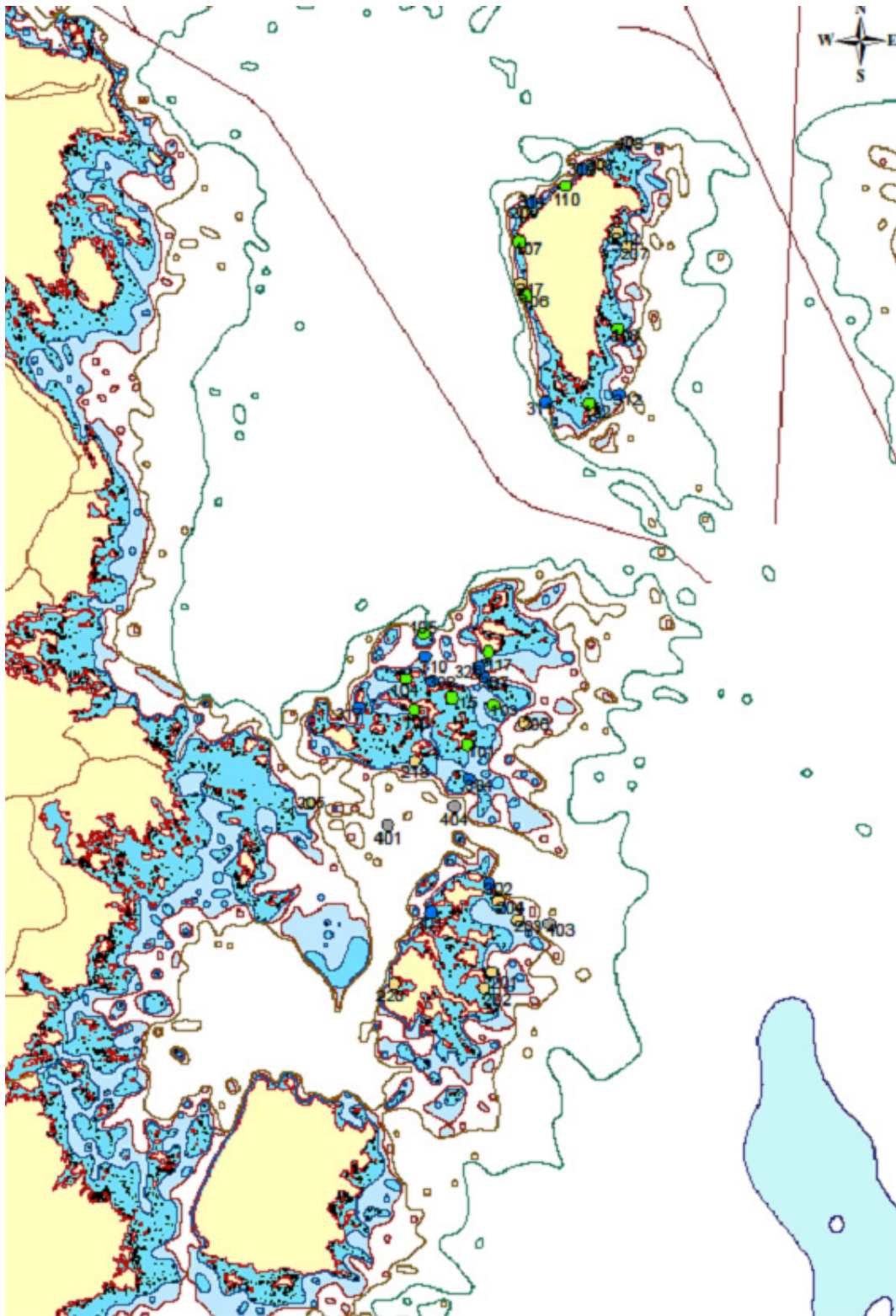
Figur B.7. Provfiskeområdet i Galtfjärden.



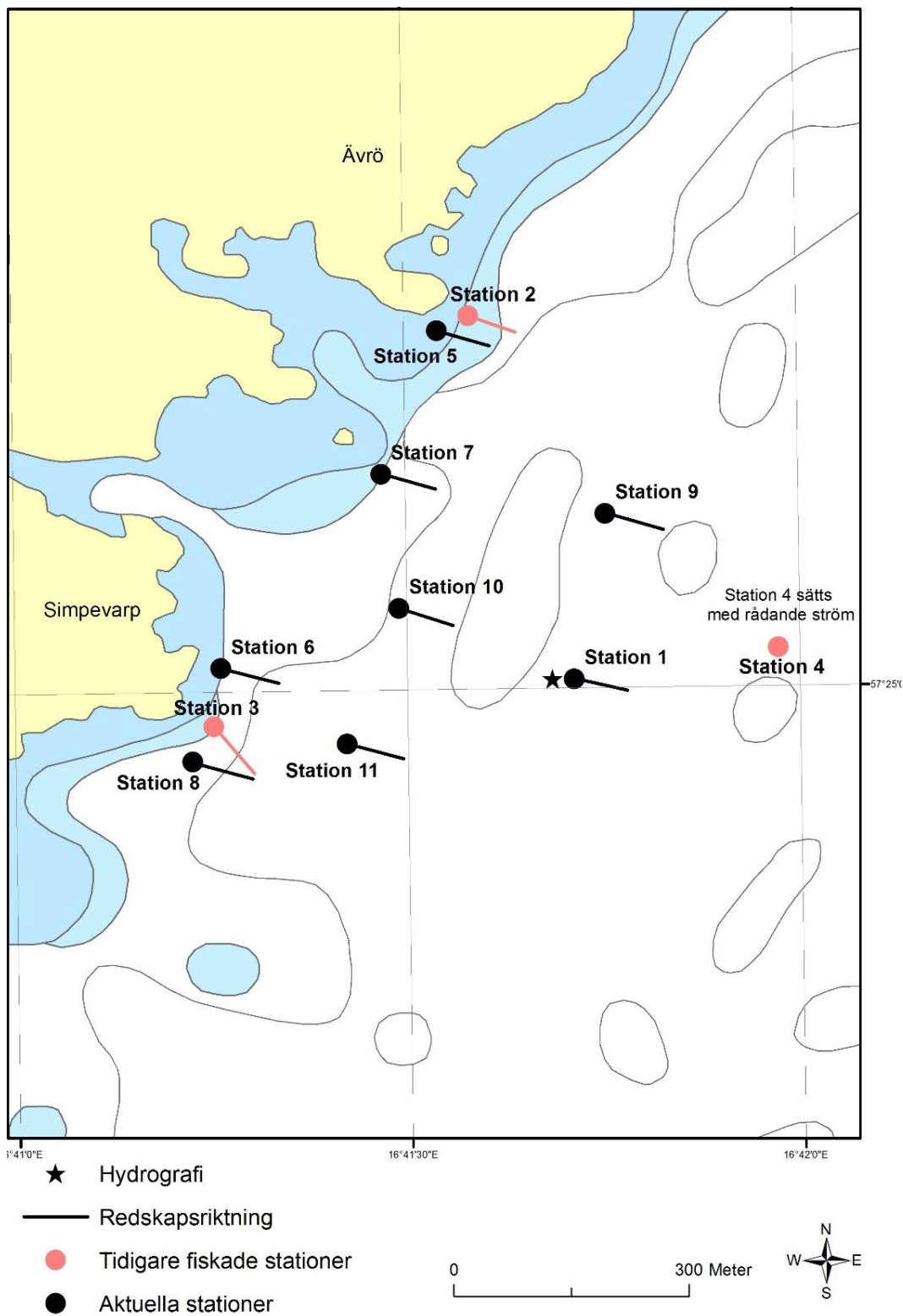
Figur B.8. Provfiskeområdet vid Gräsö.



Figur B.9. Provfiskeområdet i Gävlebukten.



Figur B.10. Provfiskeområdet ved Storjungfrun.



Figur B.11. Provfiskeområdet i Simpevarp, stationer för djupnät.