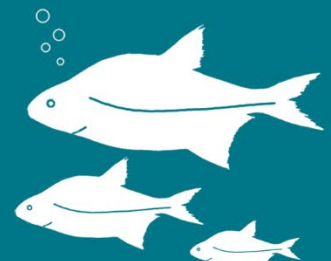
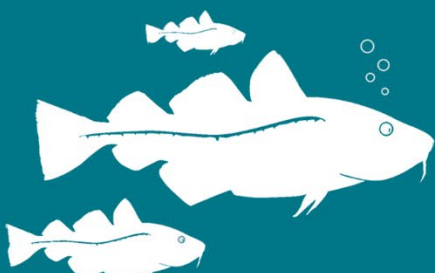




Aqua notes 2026:12

Hydroakustiska undersökningar i Stockholms och Södermanlands skärgårdar

Thomas Axenrot



Hydroakustiska undersökningar i Stockholms och Södermanlands skärgårdar

Hydroacoustic investigations in Stockholm and Södermanland archipelago areas.

Thomas Axenrot, <https://orcid.org/0000-0002-0647-9759>, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för akvatiska resurser,

Rapportens innehåll har granskats av:

Jens Olsson, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser
Joakim Hjelm, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser

Finansiär: Stiftelsen Hildur Nordins Minnesfond, Havs- och vattenmyndigheten.

Rapporten har tagits fram på uppdrag av Hildur Nordins Minnesfond och Havs- och vattenmyndigheten. Rapportförfattarna ansvarar för innehållet och slutsatserna i rapporten. Rapportens innehåll innebär inte något ställningstagande från uppdragsgivarens sida.

Rekommenderad citering:	Axenrot, T. (2025). Hydroakustiska undersökningar i Stockholms och Södermanlands skärgårdar. <i>Aqua notes</i> 2025:12. Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet. https://doi.org/10.54612/a.1uloa0p13h
Publikationsansvarig:	Sara Bergek, 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:	(2026)
Utgivningsort:	Uppsala
Illustration framsida:	torsk (t.v.): Fredrik Saarkoppel; braxen (t.h.): SLU
Upphovsrätt:	Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd.
Serietitel:	Aqua notes
Delnummer i serien:	2026:12
ISBN (elektronisk version):	978-91-8124-303-1
DOI:	https://doi.org/10.54612/a.1uloa0p13h
Nyckelord:	Strömning, storspigg, rekrytering, fiskbestånd, hydroakustik, Östersjön

© 2026 Thomas Axenrot

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

Sammanfattning

Syftet med denna studie var att samla in data om kustnära pelagiska fiskbestånd och om rekrytering av strömming i Stockholms södra och Södermanlands norra skärgårdar för att bidra med kunskap vid uppföljningen av beslutet om den utflyttade trålgränsen från den 1 februari 2025 till den 30 april 2027. För att täcka in stora områden med varierande djup samlades data in med hydroakustik, med stöd av korta pelagiska tråldrag på representativa djup, för att verifiera artsammansättning och storleksfördelning i det undersökta fisksamhället. Studien fokuserade på de pelagiskt levande fiskarterna strömming, skarpsill, storspigg och nors. Där data medgav har andelen årsyngel (2025) beräknats. Jämförelser har gjorts med resultat från motsvarande undersökning 2021, samt i delar med resultat från liknande, äldre undersökningar.

Under sensommar 2025 dominerades fisksamhället i Himmerfjärden, Askö-/Hållsfjärdarna och Gälö-/Svärdsfjärdarna av årsyngel av strömming, till skillnad mot 2021 då storspigg var den mest talrika arten. I Askö-/Hållsfjärdarna fångades under 2025 strömmingslarver i stor mängd som inte kunde verifieras i hydroakustiska data, sannolikt på grund av att larverna till största delen var för små för att registreras av hydroakustiken som enskilda fiskar varför mängden årsyngel kan ha underskattats. I de flesta av de undersökta områdena dominerades biomassan av ettårig och äldre strömming. Tvåårig strömming var, till antal, vanligast i alla områden utom i Himmerfjärden, där både ett- och tvåårig strömming var lika vanliga. Treårig och äldre strömming fångades i färre antal än ett- och tvååriga i samtliga undersökta områden. Skarpsill hade högsta förekomsterna i öppna områden som Askö-/Hållsfjärdarna och Nämndö, medan nors hade högsta förekomst, i form av årsyngel, i de inre skärgårdsområdena. Storspigg förekom talrikt i alla områden. Största förekomsterna av storspigg under 2025 fanns runt Nämndö, medan den förekom i lägre antal i Himmerfjärden, Askö-/Hållsfjärden och Gälö-/Svärdsfjärden jämfört med 2021.

Rekrytering av strömming visar stor variation över tid. Att årsyngel av strömming beräknades till betydligt större antal 2025 än 2021 förmodas bero på att 2021 var ett enskilt svagt år för rekrytering av strömming i det undersökta området. Storspigg saknades vid trålning genomförd i Himmerfjärden under åren 2002–2004 men förekom talrikt både 2021 och 2025 och får anses etablerad i området.

Summary

The purpose of this study was to collect data on coastal pelagic fish stocks and on herring recruitment in the southern Stockholm and northern Södermanland archipelagos to contribute with knowledge to the follow-up on the relocated trawl limit from 1 February 2025 to 30 April 2027. To cover large areas with varying depths data was collected using hydroacoustics, supported by short midwater trawls at representative depths, to assign species composition and size distribution. In focus for this study were the pelagic species herring, sprat, stickleback, and smelt. Where data permitted, the proportion of young-of-the-year fish was calculated. Comparisons were made with results from a corresponding survey in 2021, as well as with results from similar, older surveys.

In late summer 2025, the number of fish in Himmerfjärden, Askö-/Hållsfjärdarna, and Gälö-/Svärdsfjärdarna was dominated by young-of-the-year herring, unlike in 2021 when stickleback was most abundant. In Askö-/Hållsfjärdarna in 2025, large numbers of herring larvae were caught which were not verified in the hydroacoustic data, probably because these larvae were mostly too small to be registered by the hydroacoustics as individual fish. In most areas, the biomass was dominated by yearling and older herring. Two-year-old herring were most common in all areas except Himmerfjärden, where both yearling and two-year-old herring were equally common. Three-year-

old and older herring were caught in smaller numbers than one- and two-year-olds in all surveyed areas. Sprat was most abundant in open areas such as Askö-/Hållsfjärdarna and Nämdö, while smelt was most abundant, as young-of-the-year, in the inner archipelago areas. Three-spined stickleback was abundant in all areas. The largest occurrences of stickleback in 2025 were around Nämdö, while it had lower abundance in Himmerfjärden, Askö-/Hållsfjärden, and Gälö-/Svärdsfjärden compared to 2021.

Recruitment of herring shows large variation over the years. The fact that young-of-the-year herring was estimated to be significantly more abundant in 2025 than in 2021 was probably due to 2021 being an exceptionally weak year for herring recruitment in the study area. Three-spined stickleback was absent in the trawl catches in Himmerfjärden in years 2002–2004 but was abundant in both 2021 and 2025 and can thus be considered established in the area.

Innehållsförteckning

1.	Bakgrund	6
2.	Material och metoder	8
2.1	Områden, tider, hydroakustiska transekter	8
2.2	Hydroakustik	9
2.2.1	Äldre tidsserie - hydroakustik.....	10
2.3	Trålning	10
2.3.1	Äldre tidsserie – trålning	11
2.4	Analys av hydroakustiska data	11
2.5	Övrigt.....	11
3.	Resultat	12
3.1	Resultat per område	13
3.1.1	Askö-/Hållsfjärdarna	13
3.1.2	Gälö-/Svärdsfjärdarna.....	14
3.1.3	Himmerfjärden	14
3.1.4	Nämdö Västra.....	15
3.1.5	Nämdö Mellan.....	16
3.1.6	Nämdö Östra	17
3.2	Artvisa resultat – fokusarter	17
3.2.1	Askö-/Hållsfjärdarna, Gälö-/Svärdsfjärdarna, Himmerfjärden	17
3.2.2	Nämdö – Västra, Mellan, Östra	18
3.3	Jämförelse med tidigare resultat.....	18
3.3.1	Himmerfjärden	18
3.3.2	Askö-/Hålls-/Gälö-/Svärdsfjärdarna	19
3.3.3	Nämdö	20
3.4	Övrigt.....	21
4.	Diskussion	23
5.	Referenser	26
6.	Tack	28
7.	Appendix	29

1. Bakgrund

I Östersjön domineras det pelagiska fisksamhället av sill/strömming (*Clupea harengus*) och skarpsill (*Sprattus sprattus*; Parmanne et al. 1994), men även storspigg (*Gasterosteus aculeatus*) kan områdesvis vara rikligt förekommande (Jurvelius et al. 1996, Olsson et al. 2019). I mer kustnära vikar och fjärdar kan även nors (*Osmerus eperlanus*) vara talrik. Leken för vårlekande strömming sker kustnära, i vikar och fjärdar, ner till cirka 10 m djup i Stockholms södra och Södermanlands norra skärgårdar (Aneer 1989, Rajasilta et al 1993). Strömmingen ansamlas vanligen utanför lekområdena tidigt under vårvintern. I det aktuella området av Östersjön leker merparten av strömmingarna från slutet av maj till början av juni, varefter den vuxna fisken migrerar tillbaka till öppet hav (Aneer 1989, Rajasilta et al. 1993, Parmanne et al. 1994).

Beståndsskattning av sill/strömming i centrala Östersjön baseras delvis på akustisk information under hösten, då den vuxna fisken uppehåller sig i öppet hav, med årliga, internationellt samordnade undersökningar (Baltic International Acoustic Survey, Bias). Dessa regleras av Europeiska Kommissionens datainsamlingsförordning (Data Collection Framework, DCF). Sverige ansvarar för datainsamlingen i hela område (subdivision, SD) 27 samt delar av SD 25, 26, 28 och 29 (Larson 2025). Området som undersökts i denna studie ligger i SD 27. Bias ger ingen kustnära information om beståndet av strömming.

Skattningar av hur mycket strömming som uppsöker ett specifikt område för lek ger oftast osäkra resultat då vårens ansamlingar är fläckvis utspridda och leken sker i ”vågor”, samt att det är svårt att beräkna antal fiskar i täta stim med hjälp av hydroakustiska metoder (Simmonds & MacLennan 2005). Alternativt kan ett områdes betydelse för strömmingen skattas genom att bedöma områdets värde som lek- och uppväxtområde för årsyngel. De första veckorna efter kläckning är årsynglen i ett larvstadium och uppehåller sig i huvudsak litoralt. Vid cirka 35 mm längd, metamorfoserar de till fiskyngel, utvecklar simblåsa och simförmåga varvid de även börjar bilda stim och uppehålla sig mer pelagialt (Urho & Hildén 1990, Gallego & Heath 1994, Kääriä 1999). Den allmänna uppfattningen är att yngre strömming ofta stannar kvar i kustnära områdena varefter de vid 1–2 års ålder vandrar ut i öppna Östersjön (Costa et al. 2002), även om få studier undersökt och beskrivit hur antalet årsyngel av strömming minskar under sensommar och höst (Aneer 1979, Rudstam et al. 1988, Urho & Hildén 1990).

Att skatta mängden larver/yngel med nätprovfiske fungerar inte för dessa mycket små individer då de inte fångas representativt i näten (Hansson & Rudstam 1995, Mehner & Schultz 2002), till skillnad från aktiva metoder, till exempel trålning, som kan fånga även larver/årsyngel representativt. Efter metamorfosen, då fiskynglet utvecklat simblåsa, är det dock möjligt att registrera individerna med hjälp av hydroakustiska metoder (ekolodning). Ekolodning är en icke-invasiv metod som ger möjlighet att samla in data om bland annat fisktäthet och utbredning från stora områden från strax under givaren (transciever) till strax över botten. För att tillskriva hydroakustiska data art- och storlekssammansättning genomförs korta, representativa tråldrag i anslutning till de hydroakustiska transekterna (Axenrot & Hansson 2004, Axenrot 2020).

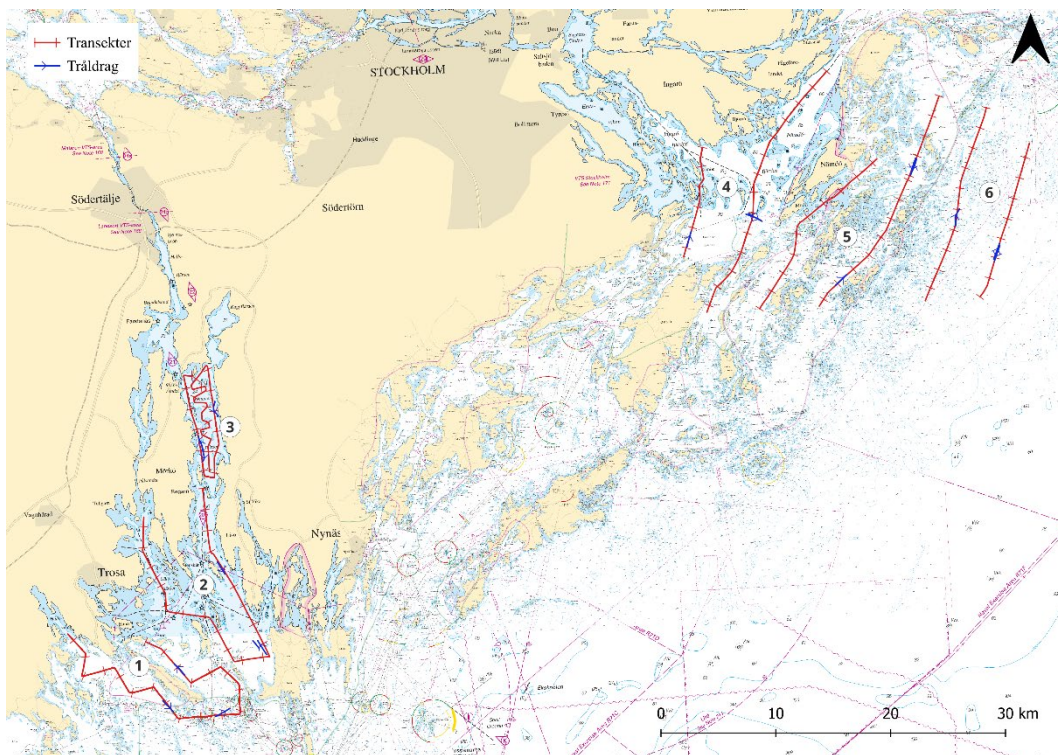
Syftet med studien var att samla in vetenskapliga data på förekomst, biomassa och rekrytering av strömming och andra pelagiska arter i Stockholms och Södermanlands skärgårdar genom hydroakustiska undersökningar och representativa tråldrag. Resultaten används för att beskriva täthet, biomassa, storleks- och åldersstruktur hos förekommande pelagiska fiskarter, samt bestämma mängden årsyngel (rekrytering) för strömming. Resultaten från undersökningen jämförs med tidigare undersökningar i samma områden från 2021 och från tidigt 2000-tal (Axenrot & Hansson 2003, 2004; Axenrot 2021a, 2021b; Svedäng et al. 2023) för att identifiera eventuella förändringar och skillnader över tid. Ambitionen är att studien kan bidra med kunskap vid uppföljningen av Havs- och vattenmyndighetens regeringsuppdrag att flytta ut trålgränsen på prov fram till 2027.

2. Material och metoder

2.1 Områden, tider, hydroakustiska transekter

Undersökningarna omfattade fyra områden: Askö-/Hållsfjärdarna, Gälö-/Svärdsfjärdarna, Himmerfjärden samt Nämöskärgården (figur 1) och genomfördes under sensommar för att kunna inkludera årsyngel (rekrytering) i resultaten. För Himmerfjärden baserades undersökningsområdet på motsvarande undersökning som utfördes 2021 (Axenrot 2021a, 2021b; Svedäng m.fl. 2023). För Askö-/Hållsfjärdarna och Gälö-/Svärdsfjärdarna innebar undersökningen 2025 en utvidgning av området jämfört med undersökningen 2021 med avseende på transektlängd och geografisk täckning samt antal tråldrag (figur 1, Axenrot 2021a, Appendix figur 1–3). Undersökningen under 2025 innefattade tre tråldrag på representativa djup i Askö-/Hållsfjärdarna och Gälö-/Svärdsfjärdarna, medan det i undersökningen 2021 genomfördes totalt två tråldrag för det då undersökta, mindre området (Svärds-/Hållsfjärdarna; Axenrot 2021a). För Nämö skedde en mindre utökning i form av en extra hydroakustisk transekt längst i väster under 2025 jämfört med 2021 (figur 1, Axenrot 2021a, Appendix figur 4). För att förbättra noggrannhet och precision för resultaten vid undersökningen under 2025 delades Nämöskärgården in i tre delområden: Västra (transekter 1–2), Mellan (transekter 3–4) och Östra (transekter 5–6). För varje delområde genomfördes tre tråldrag på representativa djup. Vid undersökningen 2021 analyserades Nämö som ett område med sammanlagt tre tråldrag (Axenrot 2021a).

Hydroakustiska data samlades in nattetid längs planerade transekter i respektive område (tabell 1, figur 1) från 3 m under ytan till 0,5 m över botten. Täckningsgrad för de hydroakustiska undersökningarna beräknades enligt Aglen (1983; tabell 1), och kan användas till exempel för att jämföra ansträngningen mellan de undersökta områdena och mellan provtagningsår.



Figur 1. Områden i Stockholms södra och Södermanlands norra skärgårdar som omfattades av undersökningen 2025, (1) Askö-/Hållsfjärdarna, (2) Gälö-/Svärdsfjärdarna, (3) Himmerfjärden, (4) Nämndö Västra, (5) Nämndö Mellan och (6) Nämndö Östra. Röda linjer markerar transekter för insamling av hydroakustiska data och blå linjer genomförda tråldrag. Röda linjer markerar transekter för insamling av hydroakustiska data och blå linjer genomförda tråldrag.

Tabell 1. Datum och tider för de hydroakustiska undersökningarna, samt täckningsgrad (Aglen 1983) och Elementary Distance Sampling Unit (EDSU; Simmonds & MacLennan 2005, CEN 2014).

Område	Start	Stopp	Täckning	EDSU
Askö-/Hållsfj	2025-07-27 22:01	2025-07-28 03:36	3,4	66
Gälö-/Svärdsfj	2025-07-28 22:01	2025-07-29 03:26	4,2	74
Himmerfj	2025-07-29 22:01	2025-07-30 03:15	5,6	62
Nämndö V	2025-07-22 23:18	2025-07-23 01:31	2,8	67
	2025-07-23 22:02	2025-07-24 01:12		
Nämndö M	2025-07-24 02:08	2025-07-24 03:41	3,0	76
	2025-07-25 21:54	2025-07-26 03:47		
Nämndö Ö	2025-07-24 22:03	2025-07-25 03:31	2,3	62

2.2 Hydroakustik

Undersökningarna 2025 genomfördes med forskningsfartyget U/F Asterix som har två vetenskapliga ekolod (Simrad EK80 split-beam för 38 och 120 kHz), samt möjlighet till trålning och annan provtagning (internetreferens 1). Ekoloden

kalibrerades i enlighet med Foote et al. (1987) och rekommendationer från tillverkaren (Simrad AS). Undersökningarna 2021 och 2025 genomfördes med samma fartyg (U/F Asterix) och med samma ekolod (Simrad EK80 split-beam, 38 och 120 kHz). De akustiska givarna har båda utgångsvinkeln 7° och är placerade så att de kan täcka samma volym vatten för utgående ljudpulser (ping) om pulslängden är lika. Pulslängden var satt till 0,512 ms för båda ekoloden. Data från båda frekvenserna kunde således användas likvärdigt vid jämförelse med hydroakustiska data från undersökningen 2021 (Axenrot 2021a) och den äldre tidsserien (Axenrot & Hansson 2003, 2004; Axenrot 2021b; Svedäng et al. 2023).

2.2.1 Äldre tidsserie - hydroakustik

Data för den äldre tidsserien var insamlade med Simrad ekolod EY/M för 70 kHz single-beam, 11°, under 1985–96 och med Simrad ekolod EY500 för 70 kHz split-beam, 11°, under 1997–2001. Dessa två system har jämförts med god överensstämmelse enligt Rudstam et al. (1999). För grundläggande inställningar för dessa ekolod vid de aktuella tillfällena för datainsamling hänvisas till Hansson (1993) och Rudstam et al. (1999). Pulslängd var satt till Medium vilket motsvarar 0,6 ms (dokument *Transducer types and transceiver parameters*; pers. korr. Lars Nonboe Andersen, Simrad). Analyser av resultat från 38, 70 och 120 kHz har visat att resultaten är jämförbara med avseende på hydroakustiska data och beräknad fisktäthet och biomassa (Guillard et al. 2014, Mouget et al. 2019).

2.3 Trålning

För att tillskriva hydroakustiska data art- och storlekssammansättning kompletterades de hydroakustiska resultaten med biologiska data från pelagiska tråldrag i respektive område eller delområde (figur 1). För trålningen användes U/F Asterix. Trålningen genomfördes nattetid i anslutning till insamlandet av hydroakustiska data (tabell 1). Trålen hade två maskstorlekar i ”lyftet” (codend), 5 och 7 mm, där minsta maskstorleken medgav fångst av årsyngel. Trålen öppnade 5 m vertikalt och 12 m i sidled. Tre tråldrag på olika, representativa djup gjordes i varje område/delområde, med hänsyn till befintligt bottendjup, språngskikt och kunskap om fiskars val av habitat beroende på art och ålder. Varje tråldrag varade i 20 minuter med en hastighet på 2–3 knop. Fisk från trålragen i respektive område/delområde mättes till längd och vikt. Vid större mängd fångad fisk togs slumpvisa delprov om 50 (5 mm maska) respektive 200 (7 mm maska) individer. För strömming från alla områden/delområden gjordes även åldersanalys (längdstratifierat urval av cirka 60 individer per område/delområde; otoliter).

För att förbättra noggrannhet och precision i beräkningarna av artsammansättning och storleksfördelning i respektive område och delområde

(Nämdö) jämfört med undersökningen 2021 utökades den biologiska datainsamlingen i form av trålning till tre tråldrag i varje område/delområde vid undersökningen 2025.

2.3.1 Äldre tidsserie – trålning

Tråldragen genomfördes i Himmerfjärden med samma typ av trål som ovan beskrivits och ägde rum nattetid 2002-08-26, 2003-08-27 respektive 2004-08-23 i anslutning till den hydroakustiska datainsamlingen (Jensen et al. 2011, Svedäng et al. 2023). Tre tråldrag genomfördes varje år på djupen 10–15, 15–20 och 20–25 m. Tråldragen varade i 30 minuter med en hastighet på 2,5 knop. För trålningen användes U/F Ancylus.

2.4 Analys av hydroakustiska data

För den äldre tidsserien (1985–2001) var tröskelvärde för målstyrka för ekon från enskilda fiskar (TS, target strength) satt till -60 dB för att inkludera små fiskar och årsyngel. Tröskelvärde för total akustisk reflektion (S_v) var satt till -80 dB. De hydroakustiska resultaten i Axenrot (2021a) använde samma tröskelvärde (-60 dB) för ekon av enskilda fiskar (TS), men begränsade tröskeln för total akustisk reflektion till det som kunde bedömas komma från fisk (-63 dB; Simmonds & MacLennan 2005, CEN 2014). Vid undersökningen 2025 sattes TS för enskilda fiskar till -63 dB baserat på förstudier av den akustiska storleksfördelningen detta år. Undersökningen 2025 genomfördes något tidigare än föregående undersökningar med antagande att årsyngel av framför allt strömming därför var något mindre. Tröskeln för total akustisk reflektion sattes till det värde som kunde bedömas vara reflektion från fisk (-69 dB; Simmonds & MacLennan 2005, CEN 2014). För transformering av fisklängd (total längd) till TS för alla fångade arter användes Didrikas & Hansson (2004) som beräknats för strömming och skarpsill (clupeider) i Östersjön. För storspigg rekommenderas att använda samma ekvation som för clupeider (ICES 2017).

2.5 Övrigt

Data över temperatur (luft, yta och djupprofiler), salthalt och syreförhållanden (djupprofil) samlades in för varje område/delområde.

3. Resultat

Resultat för den äldre tidsserien och undersökningen 2021 finns i Axenrot & Hansson (2003, 2004), Axenrot (2021a, 2021b), och Svedäng et al. (2023). Resultat från undersökningen 2025 redovisar i huvudsak resultat för fokusarterna strömming, skarpsill, storspigg och nors. Övriga arter, som oftast fångats som enstaka eller några få individer, framgår av tabell 2 (tråldata). Med stöd av artsammansättning och storleksfördelning i trålfångsterna samt resultat av åldersanalyserna redovisas hydroakustiskt beräknad täthet och biomassa (antal respektive kg per km²) för strömming, skarpsill och nors, som årsyngel (0+) samt 1-åriga och äldre (>0+; figur 2).

Tabell 2. Fångster (antal individer) vid trålning i anslutning till hydroakustiska undersökningar 2025. Områden samt datum och tider framgår av figur 1 respektive tabell 1.

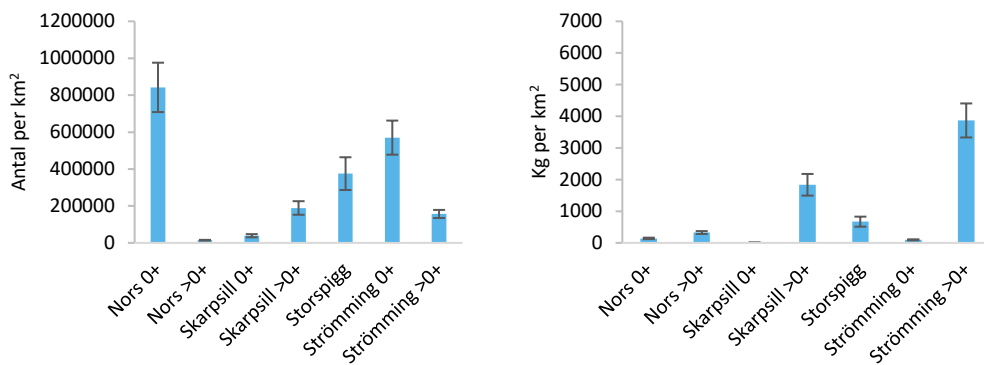
Art	Himmerfj	Askö-/Hållsfj	Gälö-/Svärdsfj	Nämdö V	Nämdö M	Nämdö Ö
Strömming	6 120	2 225	2625	491	112	55
Skarpsill	89	874	622	104	1 446	5 035
Nors	78	3 153	178	0	12	0
Storspigg	410	66	114	5 110	4 517	1 266
Småspigg	34	1	3	30	26	0
Skrubbskädda	0	1	0	0	0	0
Sandstubb	0	0	0	24	0	0
Lerstubb	2	0	1	0	0	0
Svart smörbult	0	1	0	0	0	0
Tånglake	2	2	2	0	0	0
Mindre kantzål	0	3	0	5	5	2
Flodnejonöga	1	0	0	0	0	0
Kusttobis	2	1	1	0	0	0
Tejstefisk	0	1	0	0	0	0
Torsk	1	0	0	0	0	0
Hornsimpa	0	2	2	0	1	1
Rötsimpa	0	0	0	0	1	0
Mört	0	0	0	2	5	0
Total	6 739	6330	3 548	5 766	6 125	6 359

3.1 Resultat per område

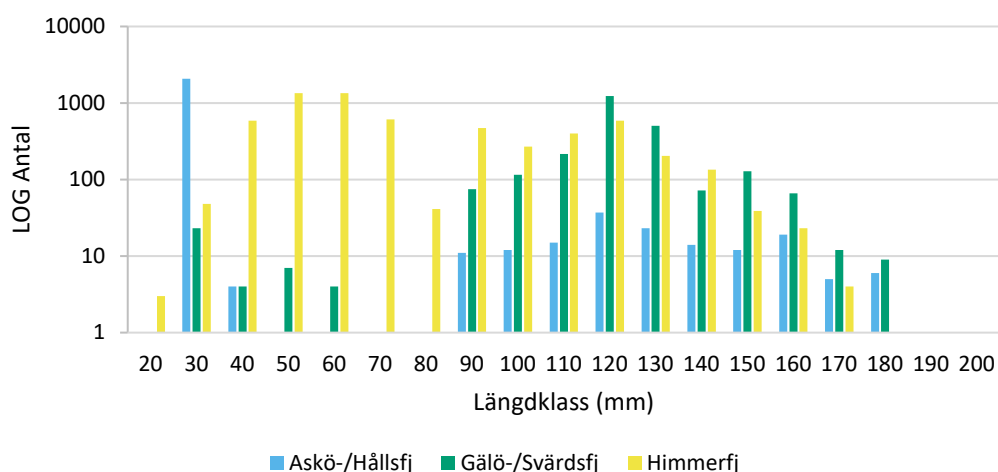
3.1.1 Askö-/Hållsfjärdarna

Nors 0+ (årsyngel) var vanligast till antal, därefter årsyngel av strömming (0+) och storspigg. Strömming >0+ (ettårig och äldre) stod för den största biomassan (figur 2a).

Avseende strömming fångades vid trålning i Askö-/Hållsfjärdarna jämförelsevis ett stort antal strömmingar 0+ (30–40 mm) och betydligt färre strömmingar >0+ (90–190 mm; figur 3a). Åldersbestämning av 60 individer mellan 98–172 mm visade att strömmingen nått vuxen storlek vid 3 års ålder (Appendix figur 5a). Den äldsta strömmingen var 10 år.



Figur 2a. Täthet och biomassa i Askö-/Hållsfjärden 2025, beräknad från hydroakustik och trålning, uppdelat på årsyngel (0+) och äldre (>0+) för studiens fokuserter. Medelvärden med 95% konfidensintervall.

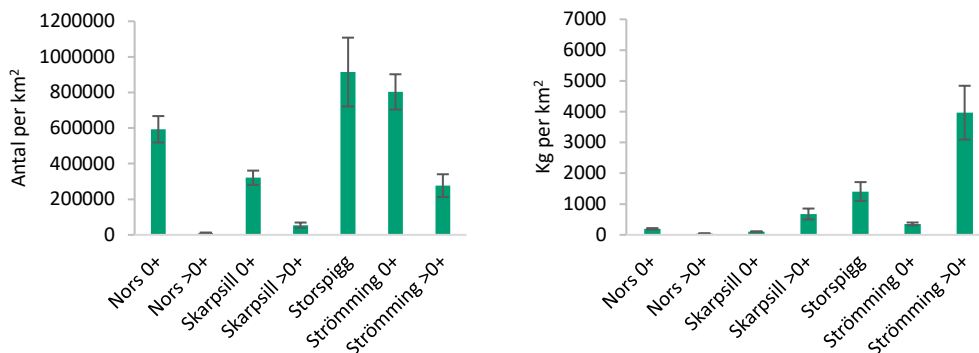


Figur 3a. Antal strömmingar per längdklass (10 mm) 2025 fångade vid trålning.

3.1.2 Gälö-/Svärdsfjärdarna

Storspigg var vanligast till antal följd av strömning 0+, nors 0+ och skarpsill 0+. Strömning >0+ stod för den största biomassan (figur 2b).

Avseende strömning fångades vid trålning i Gälö-/Svärdsfjärdarna jämförelsevis ett stort antal strömning 0+ (30–60 mm) och ett mindre antal strömning >0+ (90–180 mm; figur 3a). Åldersbestämning av 60 individer mellan 51–182 mm visade att strömningen nått vuxen storlek vid 3 års ålder (Appendix figur 5b). Den äldsta strömningen var 8 år.

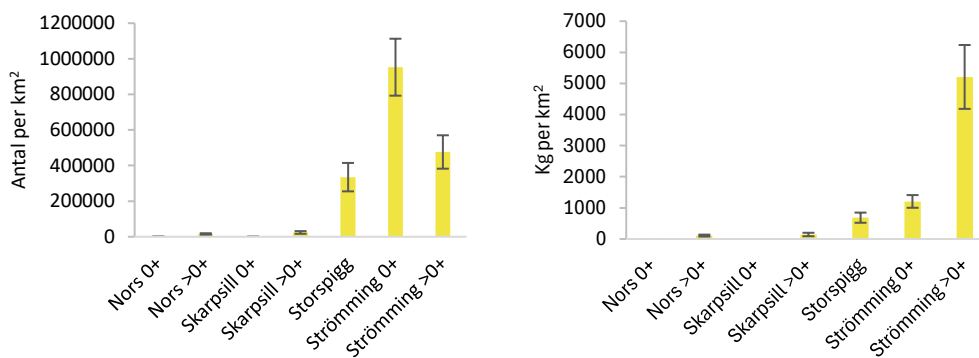


Figur 2b. Täthet och biomassa i Gälö-/Svärdsfjärden 2025, beräknad från hydroakustik och trålning, uppdelat på årsyngel (0+) och äldre (>0+) för studiens fokusarter. Medelvärden med 95% konfidensintervall.

3.1.3 Himmerfjärden

Strömning 0+ var vanligast till antal, därefter strömning >0+ och storspigg. Strömning >0+ stod för den största biomassan (figur 2c).

Avseende strömning fångades vid trålning i Himmerfjärden jämförelsevis större antal av både strömning 0+ (20–70 mm) och strömning >0+ (80–170 mm; figur 3a). Åldersbestämning av 60 individer mellan 69–171 mm visade sig främst bestå av åldersgrupperna 1 och 2 (Appendix figur 5c). Den äldsta strömningen var 8 år.

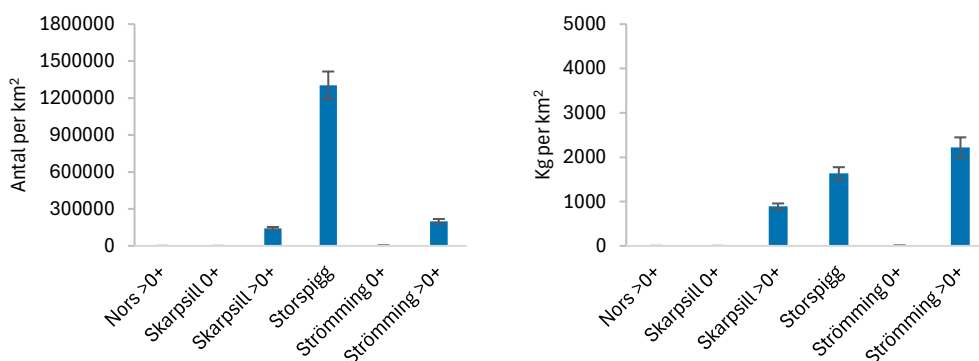


Figur 2c. Täthet och biomassa i Himmerfjärden 2025, beräknad från hydroakustik och trålning, uppdelat på årsyngel (0+) och äldre (>0+) för studiens fokusarter. Medelvärden med 95% konfidensintervall.

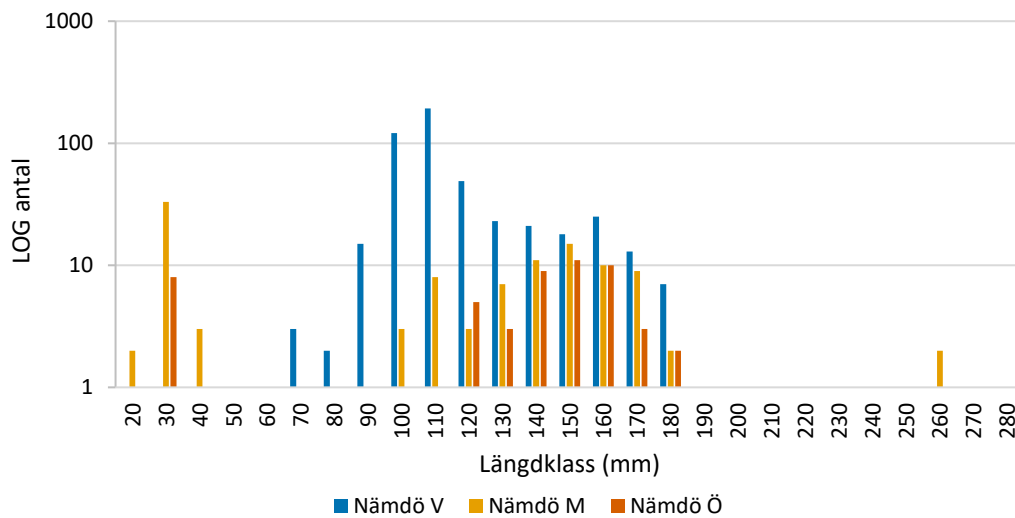
3.1.4 Nämdö Västra

Storspigg var vanligast till antal. Strömning >0+ stod för den största biomassan följt av storspigg och skarpsill >0+ (figur 2d).

Avseende strömning fångades vid trålning i Nämdö Västra endast enstaka strömning 0+. Den 1-åriga och äldre strömning som fångades var mellan 90–200 mm varav merparten 100–120 mm (figur 3b). Åldersbestämning av 62 individer mellan 75–174 mm visade att merparten av fångsten troligen bestod av 2-årig strömning samt att strömning i området når vuxen storlek vid tre års ålder (appendix figur 5d). Den äldsta strömningen var 9 år.



Figur 2d. Täthet och biomassa i Nämdö V 2025, beräknad från hydroakustik och trålning, uppdelat på årsyngel (0+) och äldre (>0+) för studiens fokusarter. Medelvärden med 95% konfidensintervall.

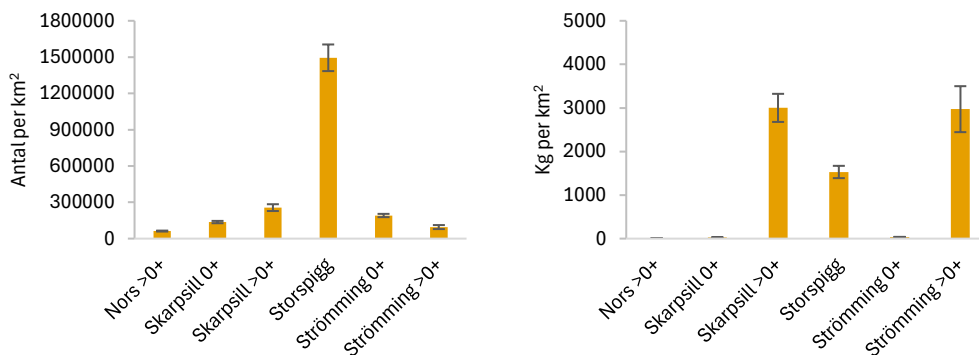


Figur 3b. Antal strömmingar per längdklass (10 mm) år 2025 fångade vid trålning.

3.1.5 Nämdö Mellan

Storspigg var vanligast till antal. Skarpsill >0+ och strömming >0+ stod för den största biomassan följt av storspigg (figur 2e).

Avseende strömming fångades vid trålning i Nämdö Mellan var ett mindre antal strömming 0+ (20–40 mm) samt strömming >0+ mellan 100–260 mm varav merparten 140–170 mm (figur 3b). Åldersbestämning av 30 individer mellan 105–255 mm visade att merparten av fångsten bestod av 2–3-årig strömming samt att strömming i området når vuxen storlek vid tre års ålder (Appendix figur 5e). Den äldsta strömmingen var 8 år.

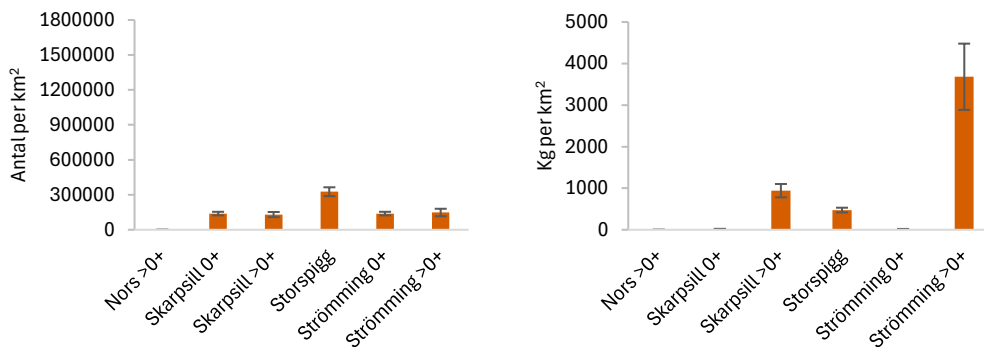


Figur 2e. Täthet och biomassa i Nämdö M 2025, beräknad från hydroakustik och trålning, uppdelat på årsyngel (0+) och äldre (>0+) för studiens fokusarter. Medelvärden med 95% konfidensintervall.

3.1.6 Nämdö Östra

Storspigg var vanligast till antal. Strömming >0+ stod för den största biomassan följd av skarpsill >0+ och storspigg (figur 2f).

Avseende strömming fångades vid trålning i Nämdö Östra enstaka strömming 0+ (30 mm) och strömming >0+ mellan 70–190 mm varav merparten 140–160 mm (figur 3b). Åldersbestämning av 30 individer mellan 121–190 mm visade att merparten av fångsten bestod av 2-årig strömming samt att strömming i området når vuxen storlek vid tre års ålder (appendix figur 5f). Den äldsta strömmingen var 10 år.



Figur 2f. Täthet och biomassa i Nämdö Ö 2025, beräknad från hydroakustik och trålning, uppdelat på årsyngel (0+) och äldre (>0+) för studiens fokusarter. Medelvärden med 95% konfidensintervall.

3.2 Artvisa resultat – fokusarter

3.2.1 Askö-/Hållsfjärdarna, Gälö-/Svärdsfjärdarna, Himmerfjärden

Vid jämförelse mellan de undersökta områdena hade årsyngel av strömming (0+) den till antal största förekomsten i Himmerfjärden och minsta i Askö-/Hållsfjärdarna medan biomassan av strömming >0+ var tämligen jämnt fördelad mellan områdena (figur 2a-c). Skarpsill 0+ var mest förekommande i Gälö-/Svärdsfjärdarna och skarpsill >0+ i Askö-/Hållsfjärdarna. I Himmerfjärden saknades skarpsill 0+ och skarpsill >0+ förekom bara i liten omfattning. Förekomsten av nors 0+ var relativt jämnt fördelade mellan Gälö-/Svärdsfjärdarna och Askö-/Hållsfjärdarna men saknades nästan helt i Himmerfjärden. Nors >0+ hade störst förekomst i Askö-/Hållsfjärdarna men var relativt vanlig även i Himmerfjärden. Storspigg hade störst förekomst i Gälö-/Svärdsfjärdarna och därutöver jämnt fördelad mellan de två övriga områdena.

3.2.2 Nämdö – Västra, Mellan, Östra

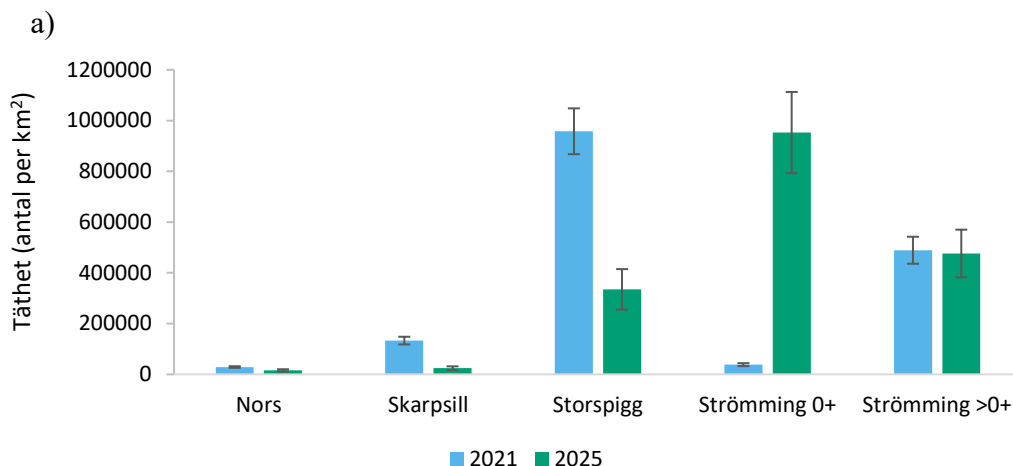
Största förekomsten av strömming 0+ var i Nämdö M och lägst i Nämdö V. Strömming >0+ var relativt jämnt fördelad mellan områdena med lite övervikt för Nämdö Ö (figur 2d-f). I Nämdö M fanns största förekomsten av såväl skarpsill 0+ som skarpsill >0+. I Nämdö V saknades skarpsill 0+. Nors förekom endast i Nämdö M i liten mängd. Storspigg var jämnt fördelad mellan Nämdö V och Nämdö M men jämförelsevis låg förekomst i Nämdö Ö.

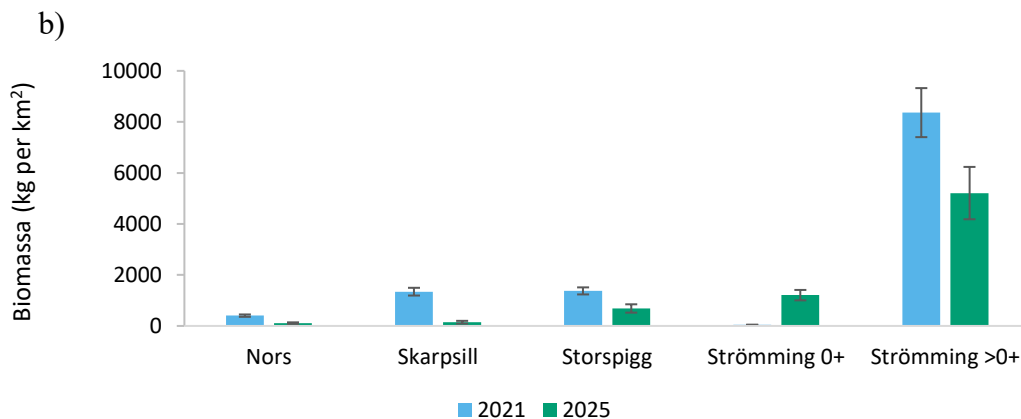
3.3 Jämförelse med tidigare resultat

3.3.1 Himmerfjärden

Jämförelse av resultaten mellan 2021 och 2025, beräknade med stöd av hydroakustik och trålning, visade att årsyngel av strömming (0+) till antal utgjorde en betydligt större andel av fisksamhället under 2025 (53 procent) jämfört med 2021 (2,3 procent). På motsvarande sätt utgjorde storspigg till antal en mindre andel av fisksamhället under 2025 (19 procent) jämfört med 2021 (58 procent; figur 4a). Tätheten av ettårig och äldre strömming (>0+) var likvärdig för de två åren, men sett till biomassa verkar dessa ha bestått av fler små individer år 2025 (figur 4b).

Trålresultat från 2002–2004 (medelvärde), 2021 och 2025 visade att den relativa förekomsten av strömming var liknande 2025 och 2002–2004 jämfört med 2021 (tabell 3). Andelen skarpsill var betydligt högre 2002–2004 än något av åren 2021 och 2025. Noteras bör att storspigg saknades i trålfångsterna 2002–2004, utgjorde största andel av trålfångsten 2021, men endast en mindre del 2025.





Figur 4. Jämförelse av a) täthet och b) biomassa i Himmerfjärden för åren 2021 och 2025. Medelvärden med 95% konfidensintervall.

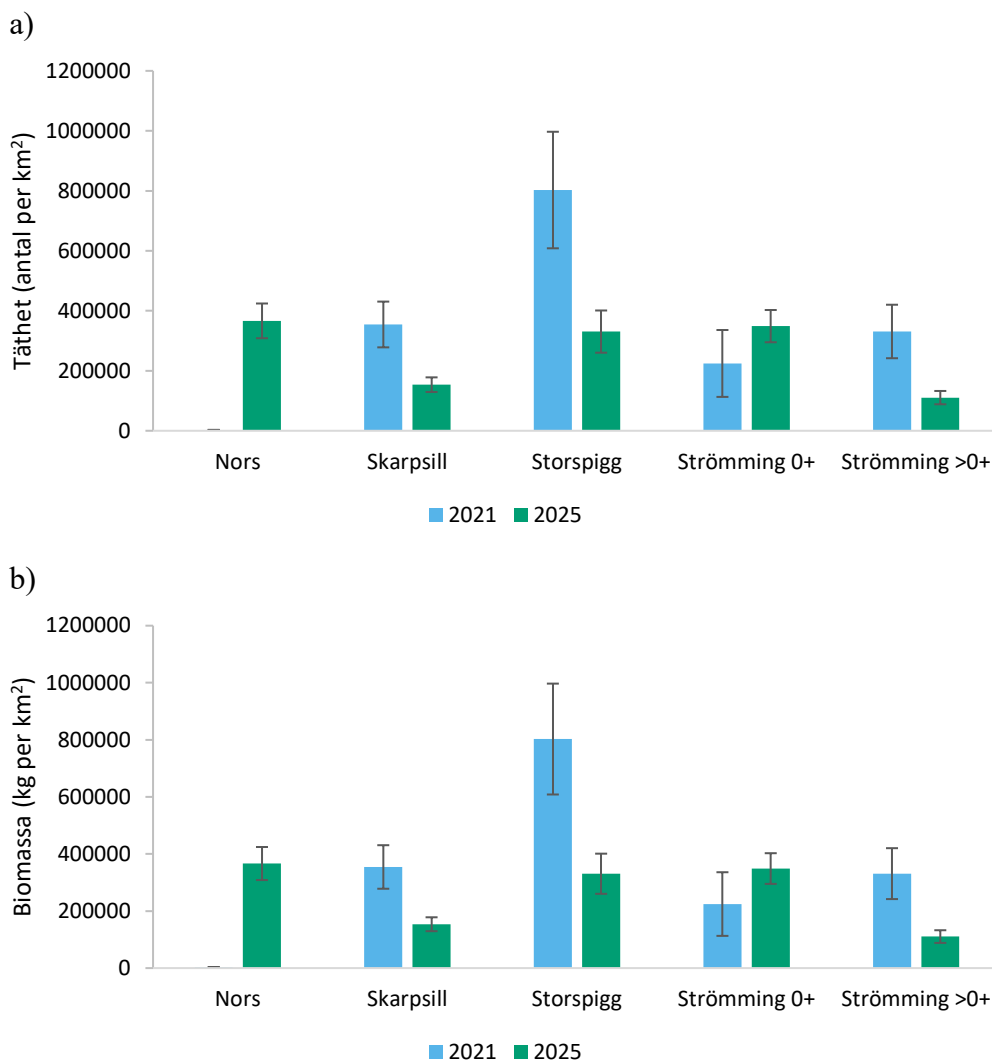
Tabell 3. Relativa andelar (% av antal) i trålfångster från likvärdiga tråldrag av fokusarterna i denna studie. Åren 2002–2004 användes U/F Ancylus och vid övriga tillfällen U/F Asterix.

	Himmerfjärden			Askö-/Hålls-/Gälö-/Svärdsfjärdarna		Nämdö	
	2002–2004	2021	2025	2021	2025	2021	2025
Antal tråldrag	3 per år	2	3	2	6	3	9
Art/Storleksgrupp	2002–2004	2021	2025	2021	2025	2021	2025
Strömning 0+	55	3	59	8	23	1	0,3
Strömning >0+	15	6	32	9	26	1	3
Skarpsill	29	4	1	46	15	89	36
Storspigg	0	85	6	37	4	9	60
Nors	<1	<1	1	<1	33	0	0,1

3.3.2 Askö-/Hålls-/Gälö-/Svärdsfjärdarna

Jämförelse av resultaten mellan 2021 och 2025, beräknade med stöd av hydroakustik och trålning, visade att tätheten av ettårig och äldre strömning (>0+), skarpsill och storspigg var lägre 2025 (figur 5a och b). Tätheten av nors var betydligt högre 2025.

Jämförelse av resultaten från trålning mellan 2021 och 2025 överensstämde enligt ovan med undantag för att ettårig och äldre strömning (>0+) fångades vid trålningen i större antal 2025 än 2021 (tabell 3).

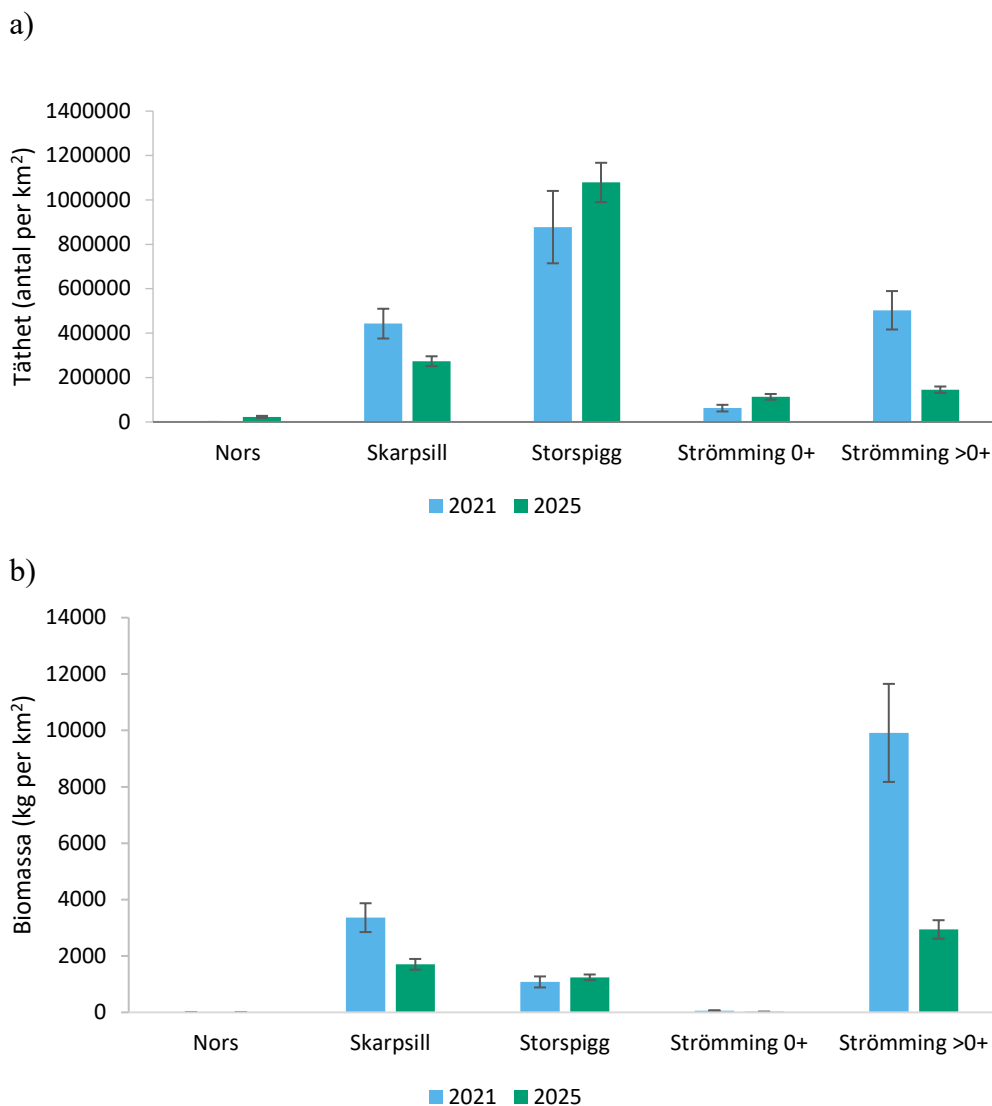


Figur 5. Jämförelse av a) täthet och b) biomassa i Askö-, Hälls-, Gälö- och Svärdsfjärdarna för åren 2021 och 2025. Medelvärden med 95% konfidensintervall.

3.3.3 Nämdö

Jämförelse av resultaten mellan 2021 och 2025, beräknade med stöd av hydroakustik och trålning, visade att tätheten av ettårig och äldre strömning (>0+) och skarpsill var lägre 2025. Tätheten av årsyngel av strömning (0+), nors och storspigg var högre 2025 (figur 6a och b). Åldersläsningen av trälad strömning från Nämdö-området visade att fångsten dominerades av 2-årig strömning i delområde Nämdö Västra samt en jämnare fördelning mellan 2- och 3-årig strömning i delområdena Nämdö Mellan och Östra (Appendix figur 5d–f).

Jämförelse av resultaten från trålning mellan 2021 och 2025 överensstämde enligt ovan med avseende på mindre mängd skarpsill och en större andel storspigg under 2025 jämfört med 2021 (tabell 3).



Figur 6. Jämförelse av a) täthet och b) biomassa för delområdena Nämdö Västra, Mellan och Östra för åren 2021 och 2025. Medelvärden med 95% konfidensintervall.

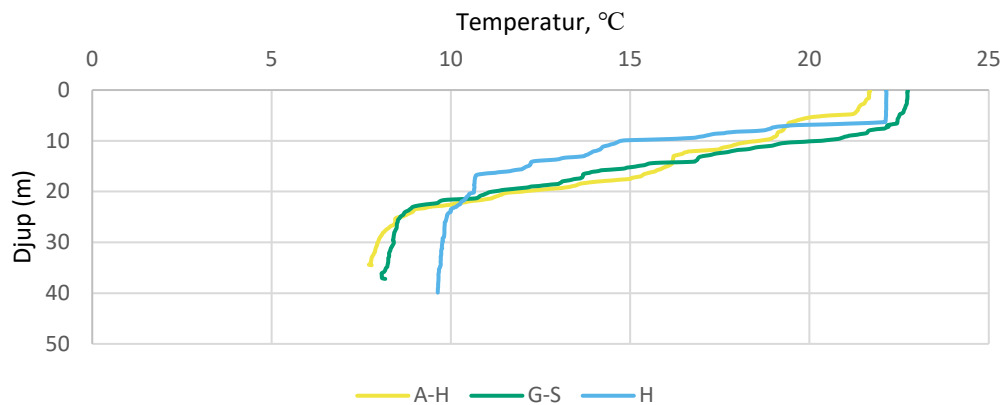
3.4 Övrigt

I samtliga områden/delområden var salthalten omkring 6 ppt och kunde öka till 7 ppt i vissa områden under termoklinen. Syrehalten var generellt väl över 3 mg/L utom i de djupare delarna av Askö-/Hållsfjärdarna och Gälö-/Svärdsfjärdarna (från cirka 35 m djup), samt Nämdö Västra (från cirka 80 m djup) där syrehalten minskade till omkring 3 mg/L. Vattentemperatur och stratifiering (figur 7a och b) visade tämligen lika förhållanden för Askö-/Hållsfjärdarna, Gälö-/Svärdsfjärdarna och Himmerfjärden med en tendens till ett skikt varmare vatten ner till cirka 5 m djup och kallt vatten i hypolimnion från cirka 20 m. Även delområdena i Nämdö

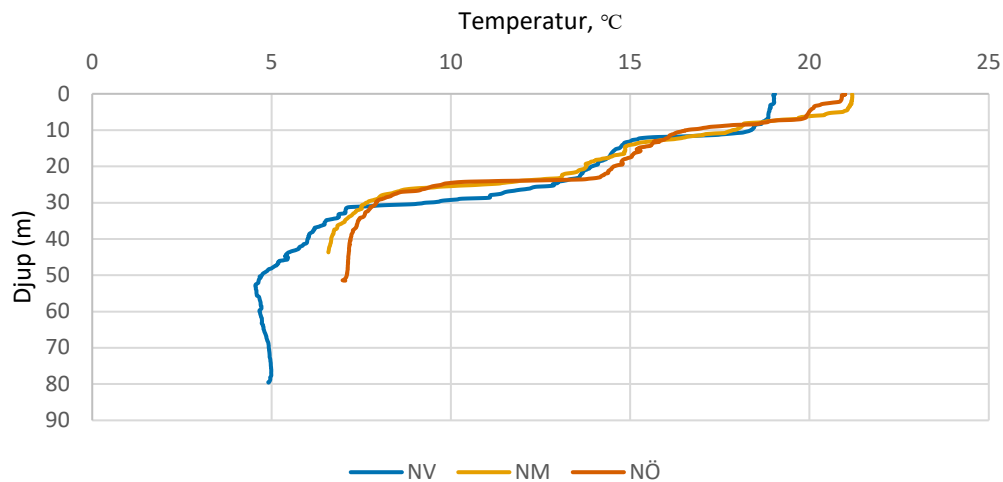
visade likartade förhållanden med ett skikt varmare vatten ner till 5–10 m djup och kallt vatten i hypolimnion från cirka 30 m djup.

Parametrarna för temperatur, temperaturprofil, salthalt och syrehalt vid undersökningen 2025 visade inga större avvikelser mot motsvarande parametrar uppmätta 2021 i samma områden (Axenrot 2021a).

a)



b)



Figur 7. Vattentemperatur över djup i a) Askö-/Hållsfjärden (A-H), Gälö-/Svärdsfjärden (G-S) och Himmerfjärden (H), och b) Nämndö Västra (V), Mellan (M) och Östra (Ö).

4. Diskussion

Största beräknade tätheten av årsyngel 2025, av strömming (0+) fanns i områdena Himmerfjärden och Gälö-/Svärdsfjärdarna, medan de lägsta beräknade tätheterna noterades i Nämdö V. Medelvikten (baserat på tråldrag) för strömmingsynglen (0+) i Himmerfjärden var tre gånger högre än i Gälö-/Svärdsfjärdarna och sju gånger högre än i Askö-/Hållsfjärdarna. Även strömmingsynglen i Nämdö hade cirka tre gånger lägre medelvikt jämfört med Himmerfjärden med undantag för Nämdö V där medelvikten var högre. Medelvikten för strömmingsynglen i Nämdö V baserades emellertid på få individer vilket gör detta resultat osäkert. Orsaken till skillnaderna i medelvikt för årsynglen antas vara ynglens ålder. Den så kallade värlekande strömmingen i dessa områden leker vid temperaturer mellan 8–12 °C från våren (april) och över i princip hela sommaren med tyngdpunkt under maj till mitten av juni (Aneer 1989, Rajasilta et al. 1993, 1996). Innerskärgårdarnas (figur 1) vatten värms upp tidigast varför den tidigaste leken torde ske där med resultat att ynglen är äldre och större än i de mer öppna ytterområdena. I resultaten från trålningen var antalet små strömmingar (<40 mm) mycket stort i Askö-/Hållsfjärdarna (figur 3a), vilket inte avspeglades i resultaten beräknade med hydroakustiska data och tråldata (figur 2). En sannolik orsak kan vara att årsyngel <40 mm till stora delar inte registrerades som enskilda detektioner av fisk, till exempel på grund av att simblåsa inte hunnit utvecklas. I så fall kan mängden årsyngel i detta område ha underskattats. Strömming var den av fokusarterna som hade störst biomassa. Biomassan utgjordes framför allt av 1-årig och äldre strömming i alla områden utom i Nämdö M där biomassan av 1-årig och äldre skarpsill var lika stor som den hos strömming.

I Askö-/Hållsfjärdarna och Gälö-/Svärdsfjärdarna dominerade tvåårig strömming i trålfångsterna, medan både ett- och tvåårig strömming var mest talrika i Himmerfjärden (Appendix figur 5a–c). I Himmerfjärden fångades bara ett fåtal strömmingar äldre än två år, men här noterades den största biomassan av ettårig och äldre strömming (figur 2). I Nämdö var tvåårig strömming mest talrik i alla tre delområdena (Appendix figur 5d–f). Varför Himmerfjärden skiljer sig åt i med hög förekomst även av ettårig strömming kan ha flera orsaker, som till exempel att rekryteringen 2024 var stark i detta område eller att färre fiskar söker sig ut i öppet vatten i de mer slutna skärgårdsområdena, vilket Himmerfjärden är exempel på. För samtliga områden (utom Himmerfjärden på grund av få strömmingar äldre än två

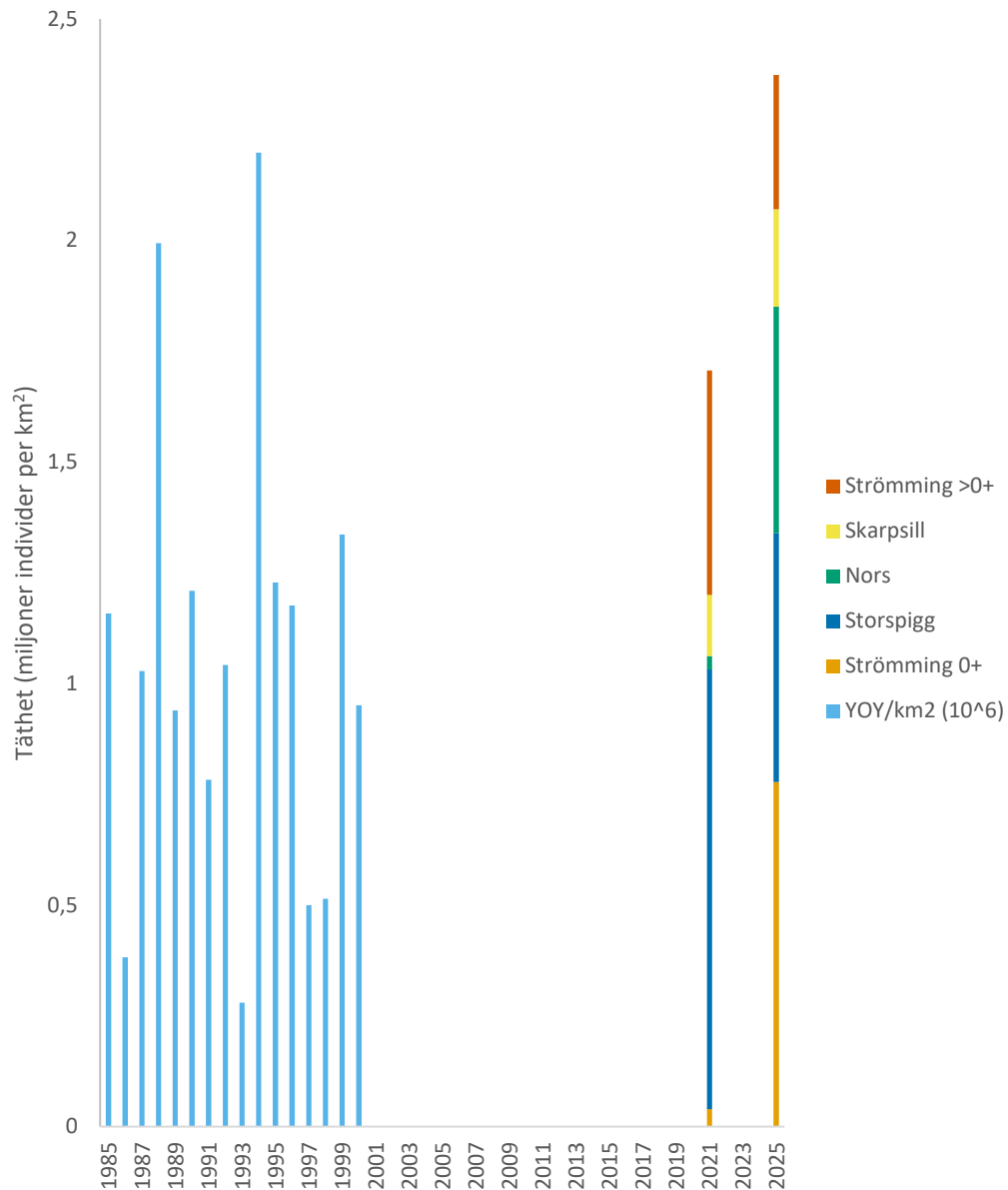
år) noterades att strömming nått vuxenstorlek vid tre års ålder med en medellängd för alla fångade treåriga strömmingar på $156,9 \pm 5,9$ mm (95% konfidensintervall). Treårig och äldre strömming förekom i lägre antal. Detta kan bero på att strömming från tre års ålder antas bli del av lekbiomassan och det fiskbara beståndet, dvs. flertalet individer förmodas migrera längre ut i öppet vatten och blir då även tillgängliga för det kommersiella fisket.

Skarpsill hade största tätheterna och biomassa i mer öppna områden som Askö-/Hållsfjärdarna och Nämndö M (figur 2), och hade förhållandevis låg förekomst i de inre områdena som till exempel Himmerfjärden. Storspigg hade de största förekomsterna i Nämndö V och M (figur 2), men var talrik även i Gälö-/Svärdsfjärdarna. Täthet av nors var noterbart hög i Askö-/Hållsfjärdarna och Gälö-/Svärdsfjärdarna och bestod till huvuddelen av årsyngel (0+) vilket visade på en stark rekrytering av nors 2025 i dessa områden till skillnad från närliggande Himmerfjärden där inga årsyngel av nors noterades (figur 2).

Jämförelse av resultaten från undersökningarna 2021 och 2025 i Himmerfjärden visade på avsevärt större täthet av årsyngel av strömming (0+) samt betydande lägre täthet av storspigg under 2025 jämfört med 2021 (figur 4a). Även i det sammanslagna området (för jämförelse med 2021 – se Material och metoder) Askö-/Hålls-/Gälö-/Svärdsfjärdarna var tätheten av årsyngel av strömming högre och tätheten av storspigg lägre 2025 jämfört med 2021 (figur 5a). Skillnaden i tätheten av strömmingsyngel mellan åren kan förklaras av att 2021 kan ha varit ett svagt år för rekrytering av strömming. Att antalet årsyngel av strömming i skärgårdsområden, som ett mått på årets rekryteringsframgång, kan visa stor variation mellan år har visats i tidigare studier (till exempel Axenrot & Hansson 2003).). I Nämndö var tätheten högre av storspigg 2025 än 2021. Det saknas idag tillräcklig kunskap för att förstå vad som orsakar variationer i förekomsten mellan år för storspigg. Ettårig och äldre strömming samt skarpsill visade lägre biomassa i alla undersökta områden under 2025 jämfört med 2021 (figur 4b, 5b och 6b).

Vid trålning i Himmerfjärden 2002–2004 fångades ingen storspigg och årsyngel av strömming dominerade till antal (tabell 3). Vid undersökningarna 2021 och 2025 i Himmerfjärden fångades storspigg vid trålning och beräknades utgöra 58 respektive 19 procent av totala antalet trålfångade fiskar (tabell 3, figur 4a). Olsson et al. (2019) undersökte förekomsten av storspigg från bland annat Egentliga Östersjön i tråldata som samlats in vid Baltic International Acoustic Survey 2001–2014. Av resultaten framgick att storspigg förekom i öppet vatten i Egentliga Östersjön under hela tidsperioden och tycktes ha ökat sedan 2011. Att storspigg förekommer i skärgårdsområdena i varierande mängd vid tiden för undersökningarna innebär att antagandet att fisktätheten, baserat på akustik i juli–augusti (Axenrot & Hansson 2004), inte längre kan förutsättas domineras av årsyngel av strömming (Rudstam et al. 1988, 1992; Hansson & Rudstam 1995). Det vill säga, ett akustiskt index för små fiskar i kustbandet kan inte utgöra ett index för

strömmingens rekryteringsframgång (Axenrot & Hansson 2003) utan att indexet måste kompletteras med biologisk provtagning genom provtrålning för att erhålla rätt art- och storlekssammansättning (figur 8).



Figur 8. Värden 1985–2000 från Axenrot & Hansson (2003) föreslås utgöra ett index för rekrytering av strömning i ICES subdivision 27 med antagandet att merparten av individerna utgjordes av årsyngel av strömning. Värden 2021 och 2025 baserade på resultat då tråldata vägts in vid tolkningen av art- och storleksfördelning av hydroakustiska data.

5. Referenser

- Aglen, A. (1983). *Random errors of acoustic fish abundance estimates in relation to the survey grid density applied*. FAO Fisheries Rep. 300: 293- 297.
- Aneer, G. (1979). *On the ecology of the Baltic herring. Studies on spawning areas, larval stages, locomotory activity pattern, respiration, together with estimates of production and energy budgets*. PhD Thesis. Dept. Of Zoology and Askö Laboratory, Stockholm University.
- Aneer, G. 1989. *Herring (Clupea harengus L.) spawning and spawning ground characteristics in the Baltic Sea*. Fisheries Research 8, 169–195.
- Axenrot, T. (2020). *Hydroakustik i sötvatten. Ett verktyg i fisk- och miljöövervakning*. Aqua reports 2020:12. Institutionen för akvatiska resurser, Sveriges lantbruksuniversitet, Drottningholm, 37 s.
- Axenrot, T. (2021a). *Hydroakustisk undersökning av fisk*. Rapport, SLU Sötvattenslaboratoriet. Diariennr: SLU.aqua.2021.5.4-371
- Axenrot, T. (2021b). *Tillägg till rapport Hydroakustisk undersökning av fisk*. Rapport, SLU Sötvattenslaboratoriet. Diariennr: SLU.aqua.2021.5.4-371
- Axenrot, T. and Hansson, S. (2003). *Predicting herring recruitment from young-of-the-year densities, spawning stock biomass, and climate*. Limnology and Oceanography 48(4), 1716-1720.
- Axenrot, T. and Hansson, S. (2004). *Seasonal dynamics in pelagic fish abundance in a Baltic Sea coastal area*. Estuarine, coastal and Shelf Science 60, 541-547.
- [CEN] Comité Européen de Normalisation (European Committee for Standardization). (2014). *Water quality – Guidance on the estimation of fish abundance with mobile hydroacoustic methods*. EN 15910.
- Didrikas, T. and Hansson, S. (2004). *In situ target strength of the Baltic Sea herring and sprat*. ICES Journal of Marine Science 61, 378-382.
- Foote, K.G., Knudsen, H.P., Vestnes, G., MacLennan, D.N., Simmonds, E.J. (1987). *Calibration of acoustic instruments for fish density estimation: a practical guide*. ICES Coop. Res. Rep. 144, 57.
- Gallego, A. and Heath, M. R. (1994). *The development of schooling behaviour in Atlantic herring Clupea harengus*. Journal of Fish Biology 45, 569-588.
- Hansson, S., and Rudstam, L. G. (1995). *Gillnet catches as an estimate of fish abundance: A comparison between vertical gillnet catches and hydroacoustic abundances of Baltic Sea herring (Clupea harengus) and sprat (Sprattus sprattus)*. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 52: 75-83.

- ICES. (2017). *Manual for the International Baltic Acoustic Surveys (IBAS). Version 2.* Series of ICES Survey Protocols (SISP) 8. 47 pp.
<https://doi.org/10.17895/ices.pub.3368>
- Jurvelius, J., Leinikki, J., Mamylov, V. and Pushkin, S. (1996). *Stock assessment of pelagic three-spined stickleback (Gasterosteus aculeatus): A simultaneous up- and down-looking echo-sounding study.* Fisheries Research 27, 227-241.
- Kääriä, J. (1999). *Reproduction of the Baltic Herring (Clupea harengus membras L.): factors affecting the selection of spawning beds in the Archipelago Sea, SW Finland.* Ph.D. Thesis, Dep. Biology, University of Turku, Finland.
- Larson N (2025). *Baltic International Acoustic Survey Report, October 2023, R/V Svea, Sweden : Survey 2023-10-02--2023-10-16.* Aqua notes 2025:26. Uppsala: Swedish University of Agricultural Sciences.
<https://doi.org/10.54612/a.604lm6rbj6>
- Mehner, T. and Schultz, M. (2002). *Monthly variability of hydroacoustic fish stock estimates in a deep lake and its correlation to gillnet catches.* Journal of Fish Biology 61, 1109-1121.
- Olsson, J., Jakubaviciute, E., Kaljuste, O., Larsson, N., Bergström, U., Casini, M., Cardinale, M., Hjelm, J. and Byström, P. (2019). *The first large-scale assessment of three-spined stickleback (Gasterosteus aculeatus) biomass and spatial distribution in the Baltic Sea.* ICES Journal of Marine Science 76, 1653-1665.
- Parmanne, R., Rechlin, O., Sjöstrand, B. (1994). *Status and future of herring and sprat stock in the Baltic Sea.* Dana 10, 29–59.
- Rajasilta, M., Eklund, J., Hänninen, J., Kurkilahti, M., Kääriä, J., Rannikko, P. and Soikkeli, M. (1993). *Spawning of herring (Clupea harengus membras L.) in the Archipelago Sea.* ICES Journal of Marine Science 50: 233–246.
- Rudstam, L. G., Lindem, T., and Hansson, S. (1988). *Density and in situ target strength of herring and sprat: a comparison between two methods of analyzing single-beam sonar data.* Fisheries Research 6, 305-315.
- Rudstam L. G., Hansson S., Johansson S., and Larsson U. (1992). *Dynamics of planktivory in a coastal area of the northern Baltic Sea.* Marine Ecology Progress Series 80, 159-173.
- Simmonds, J., and MacLennan, D. (2005). *Fisheries acoustics: theory and practice.* Blackwell, Oxford, UK.
- Svedäng, H., Almqvist, G., and Axenrot, T. (2023). *A Baltic pelagic fish community revisited: Indications of profound changes in species composition in the Stockholm Archipelago.* Fisheries Research 226.
<https://doi.org/10.1016/j.fishres.2023.106780>
- Urho, L., and Hildén, M. (1990). *Distribution patterns of Baltic herring larvae, Clupea harengus L., in the coastal waters off Helsinki, Finland.* Journal of Plankton Research 12 (1), 41-54.

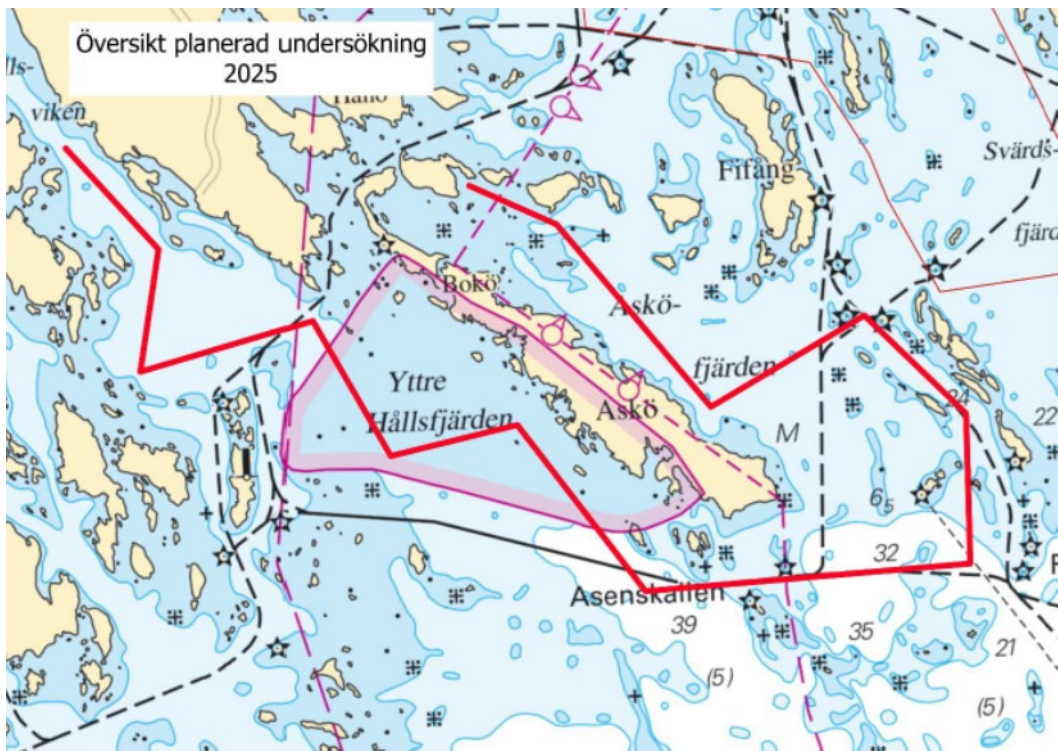
Internet

U/F Asterix <https://www.slu.se/om-slu/organisation/institutioner/akvatiska-resurser/om-oss/forskningsinfrastruktur/asterix/>

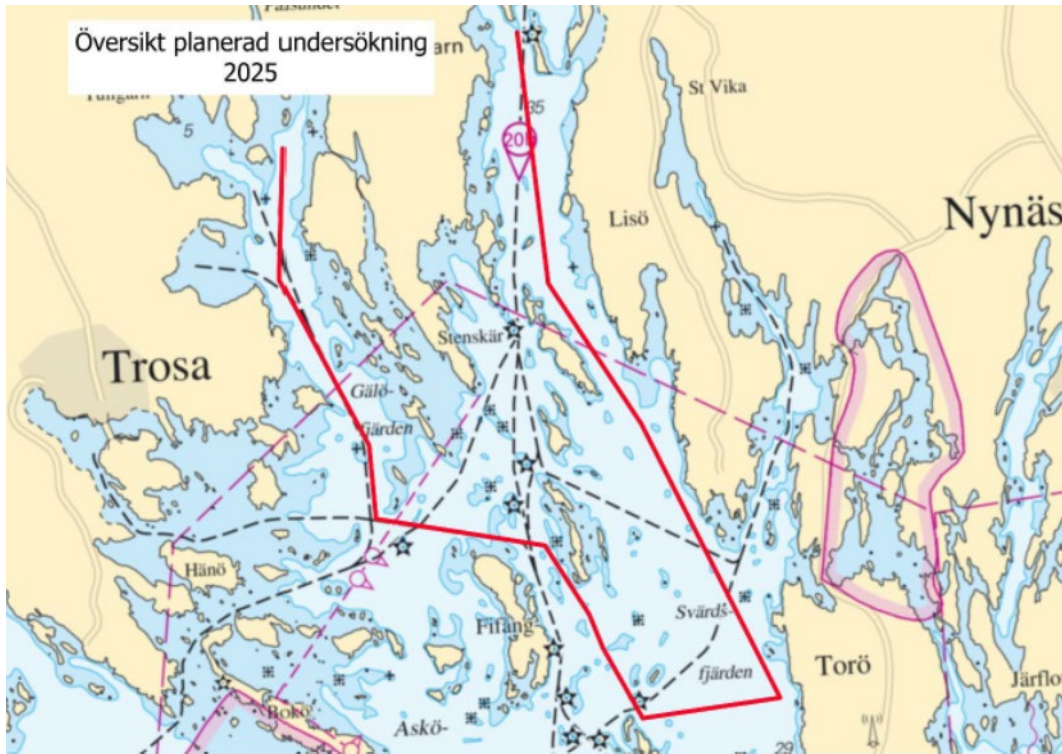
6. Tack

Denna studie har finansierats av Stiftelsen Hildur Nordins minnesfond och Havs- och vattenmyndigheten, och utfördes i samarbete mellan SLU Aqua och Länsstyrelsen Stockholm. Undersökningen genomfördes med U/F Asterix och tack riktas till Thommy Möller (skeppare), Rickard Yngwe (hydroakustik, SLU) och Svend Koppetsch (trålning, omhändertagande av fisk, SLU). Tack även till Lovisa Wennerström (projektansvarig SLU), Gustaf Almqvist (fiskdata från trålfångster och projektansvarig Länsstyrelsen Stockholm), Magnus Larsson (fältplanering, kartor, SLU) och Martina Blass (åldersanalys, SLU). Tack även till granskarna av rapporten för konstruktiva kommentarer.

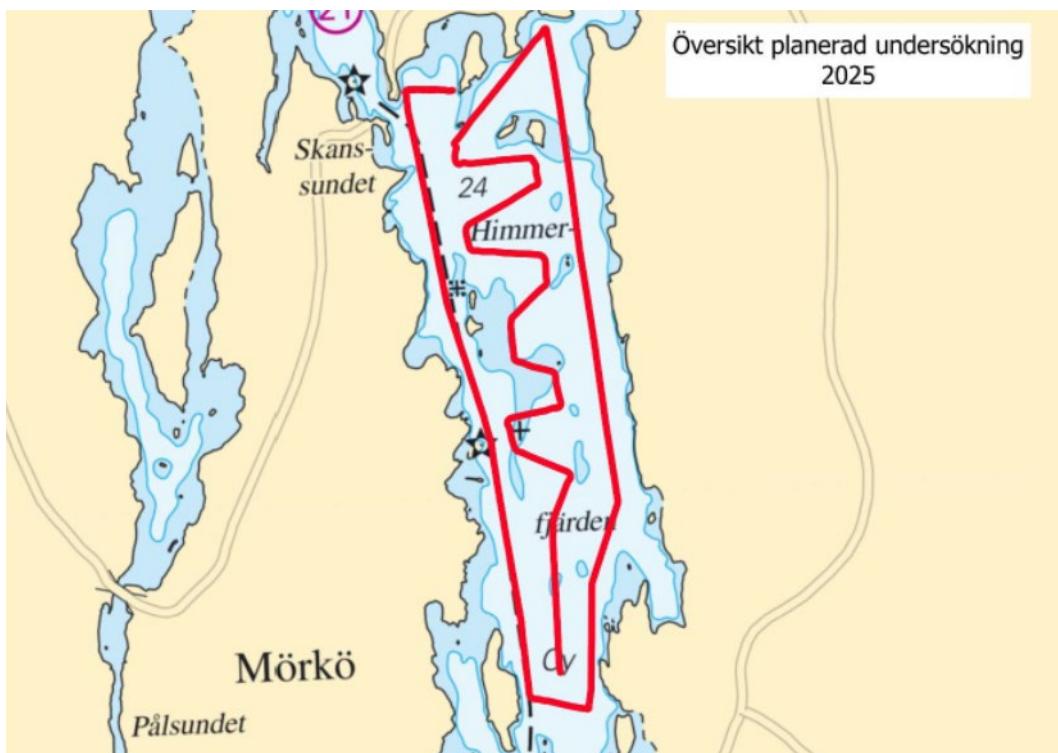
7. Appendix



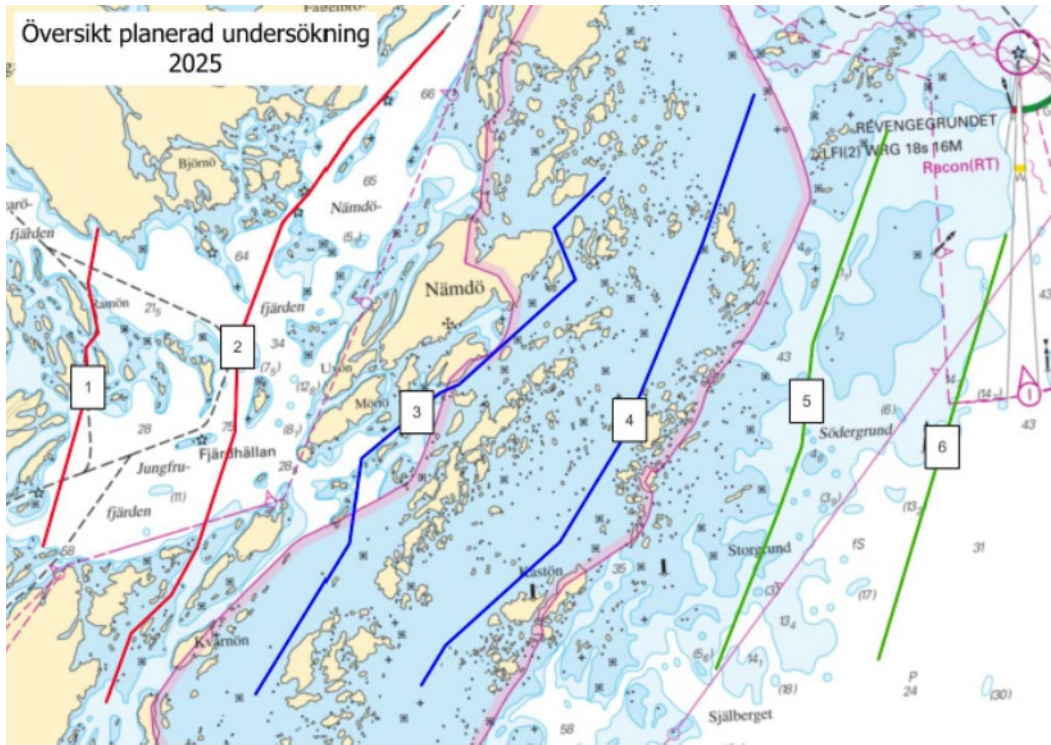
Appendix Figur 1. Undersökningsområde Hållsfjärden och Asköfjärden 2025.



Appendix figur 2. Undersökningsområde Gälöfjärden och Svärdsfjärden 2025.



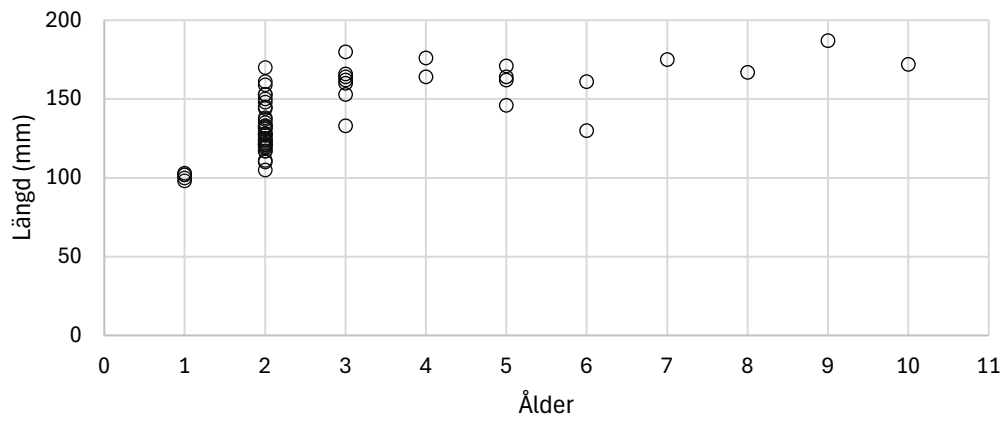
Appendix figur 3. Undersökningsområde Himmerfjärden 2025.



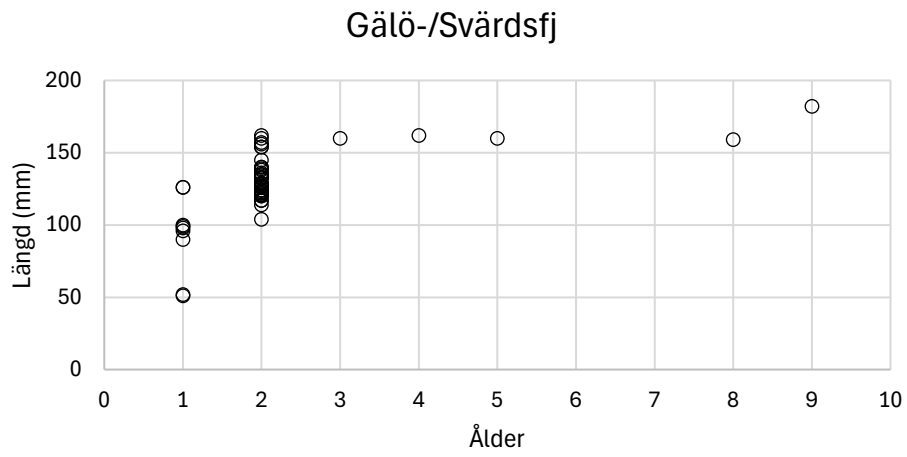
Appendix figur 4. Undersökningsområden Nämndöskärgården 2025: Västra (transekter 1 och 2), Mellan (transekter 3 och 4) och Östra (transekter 5 och 6).

a)

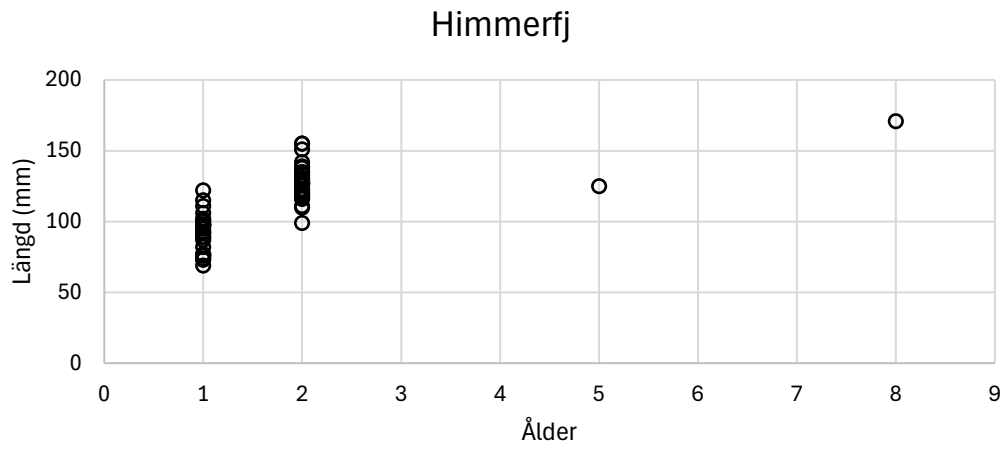
Askö-/Hållsfj



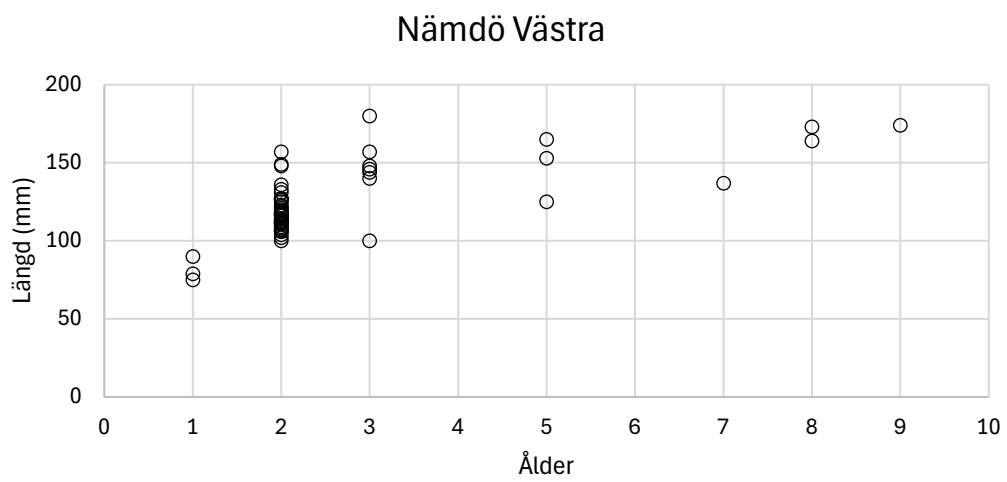
b)



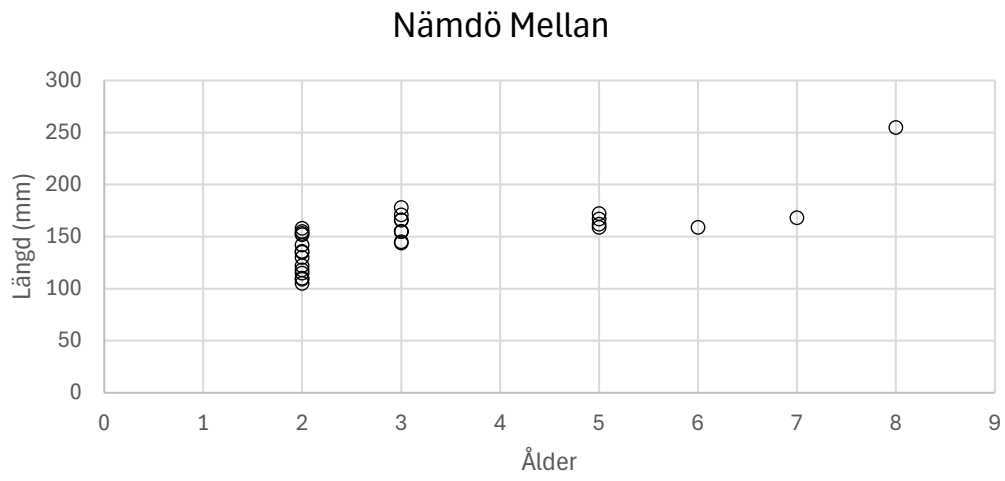
c)



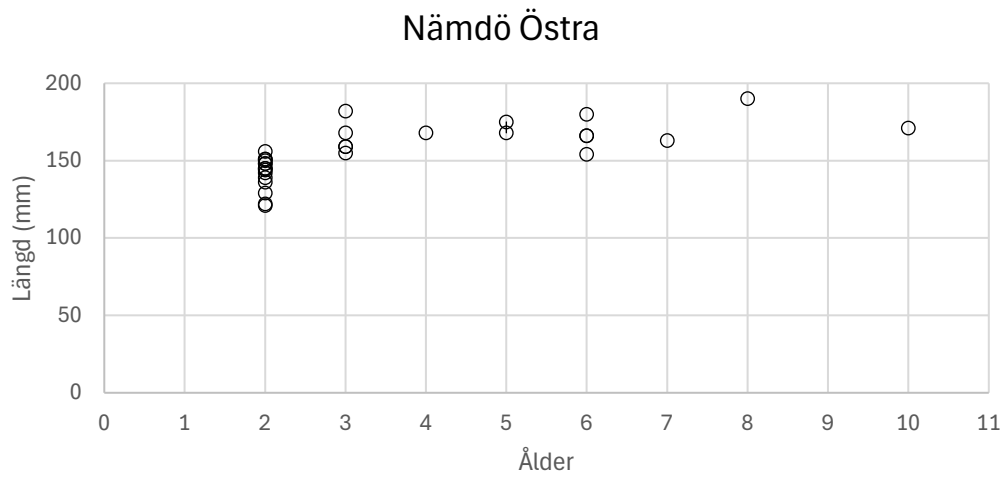
d)



e)



f)



Appendix figur 5a–f. Storlek (total längd) vid ålder för strömming fångad vid trålning 20250723–30. Åldersanalys av otoliter.