



Institutionen för akvatiska resurser

2021-09-03

SLUID: SLU.aqua.2021.5.5-304

Daniel Valentinsson, Mikaela Bergenius, Ulf Bergström,  
Patrik Johnsson, Lena Bergström, David Gilljam, Mattias Sköld

Mottagare HaV: Gry Sagebakken, cc Karin  
Linderholm, Malin Wilhelmsson

## Kommentarer på Kustfiskarnas förslag på fredningsområde i Bottenviken

### Fråga från HaV mail ledes (21-08-31) med kort varsel till SLU Aqua

*Ge en kommentar på effekter på storleksfördelning (och då särskilt andel större individer) om man reglerar fisket inom ett visst område under en viss tid på sill? Har vi förstått SLU:s tidigare underlag rätt när ni har lyft att mindre skyddsområden inte kan garantera en ökning av större strömming, men att vi borde reglera F nedåt för att uppnå ett mål om en ökat andel större strömming?*

### Sammanfattning

- SLU Aqua delar Kustfiskarnas syn på att åtgärder behövs för att öka mängden stor strömming i Bottenhavet.
- SLU Aquas anser, i likhet med de svar på frågor om sill/strömming som vi publicerade tidigare i våras, att både en minskad fiskeridödlighet och rumsliga regleringar av fisket kan generellt utgöra verktyg för att åstadkomma en ökad mängd stor strömming.
- Det biologiska kunskapsläget, framförallt gällande strömmingens populationsstruktur i Bottniska viken, inklusive det området som utpekats i liggande förslag, är dock ofullständigt och det är därför svårt att bedöma effektiviteten i förslaget.
- I brist på kunskap om strömmingens populationsstruktur, är en säkrare åtgärd för att återfå en högre andel stor sill/strömming att minska den generella fiskeridödligheten, alltså att sänka fångstkvoterna för beståndet som helhet.
- Ett liknande förslag om fiskefritt område har tidigare beretts på uppdrag av regeringen från Fiskeriverket, men inte implementerats.
- Sillfisket är relativt koncentrerat till innanför och strax utanför det föreslagna området och har ökat betydligt under senare år. Svenskt fiske dominerar i

området men även finska båtar deltar. Från att ha fiskat ungefär lika mycket i området 2015-2016 står idag den större flottan (båtar > 24m) för 90 % av de svenska landningarna. Sillfisket i området sker främst vintertid.

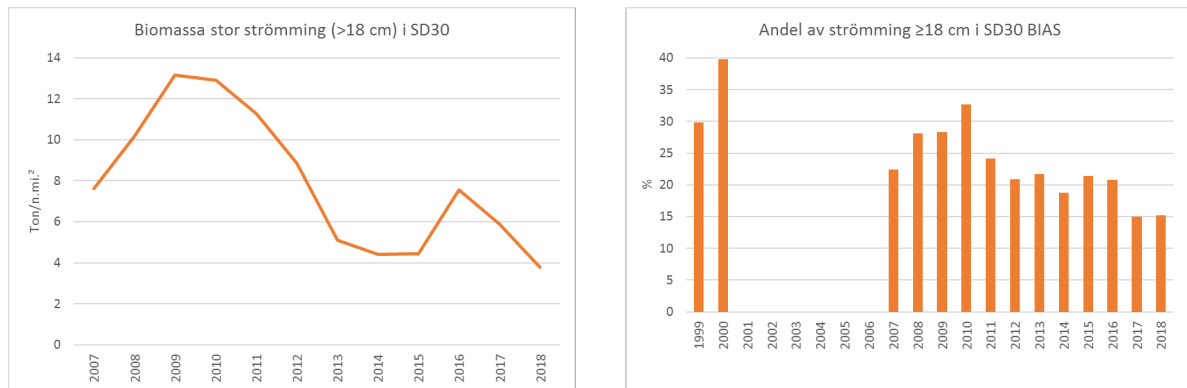
- Med förbehåll om osäkerheter om sillens populationsstruktur och vandringar anser SLU Aqua det dock inte vara orimligt att anta att området i fråga kan utgöra ett övervintringsområde för den sill som under våren vandrar för lek utmed den svenska kusten i södra Bottenhavet (vilket är förslaget huvudsakliga utgångspunkt då det ökade fisket på denna lokala aggregation antas vara kopplad till den dokumenterat minskade förekomsten av stor sill utmed kusten).
- Ett säsongsstängt område enligt förslaget skulle täcka merparten, men inte hela, det pelagiska fisket i området. Det finns därför en risk att fisket istället koncentreras till utanför gränsen och ökar där med utebliven reduktion i fiskeridödlighet som följd. För att undvika detta bör en anpassning av området beaktas så att hela fisk(e) aggregationen nordväst Finngrundens inkluderas i det säsongsstängda området. Ett sådant förslag finns med i detta underlag.
- Vidare sker inte fisket i området endast under första kvartalet vilket betyder en risk, liknande den om omfördelning av fisket i rummet, att fisket på samma aggregation istället förläggs och ökar före eller efter det första kvartalet. Fiskemönstren under de senaste åren indikerar att betydande fiske i området sker även under andra årstider (främst kvartal 4), varför även en utökning av stängningstiden bör beaktas.
- En reduktion av fisket på denna till synes diskreta vinteraggregation av sill i sydvästra Bottenhavet enligt (det utökade) förslaget kan leda till ökat fisketryck på andra delbestånd i Bottenhavet. SLU Aqua kan i nuläget inte bedöma vilka dessa bestånd är och hur denna effekt kan tänkas manifesteras sig i praktiken. Värderingen av hur dessa konsekvenser för olika eventuella delbestånd skall vägas mot varandra är alltså en risk-nytta analys mellan risken för negativ påverkan på andra delbestånd av sill i Bottenhavet och nyttan av en eventuell positiv utveckling av mängden stor strömning vid svenska kusten. Det är därför svårt att luta en eventuell implementering av förslaget mot försiktighetsansatsen ur ett enkelt biologiskt perspektiv.

## **Bakgrund bestånd och fiske**

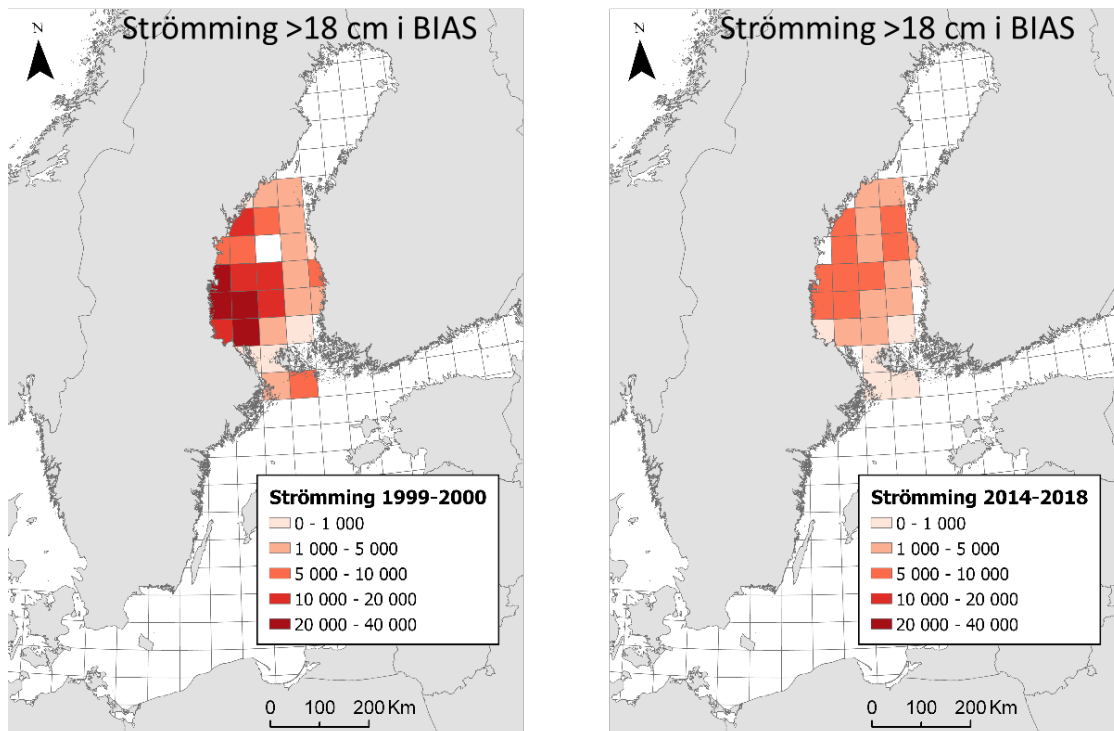
SLU Aqua publicerade tidigare under våren om svar på frågor om sill/strömning (FAQ Sill/Strömning (SLU Aqua 2021)). Där visar vi data från hydroakustiska undersökningar (BIAS) och den analytiska beståndsskattningen (ICES 2021) att mängden stor strömning i Bottenhavet har minskat påtagligt de senaste åren, framför allt i sydvästra Bottenhavet (Figur 1-2). Denna nedgång har skett samtidigt som det pelagiska fisket har ökat i utsjöområdena utanför den svenska Bottenhavskusten (Figur 3). Kustfisket, som riktar sitt fiske specifikt mot den stora strömningen, har däremot minskat påtagligt.

Strömningen i Bottenhavet och Bottenviken hanteras som ett enda bestånd i förvaltningen. Ny forskning visar att det åtminstone finns distinkta vår- och höstlekande

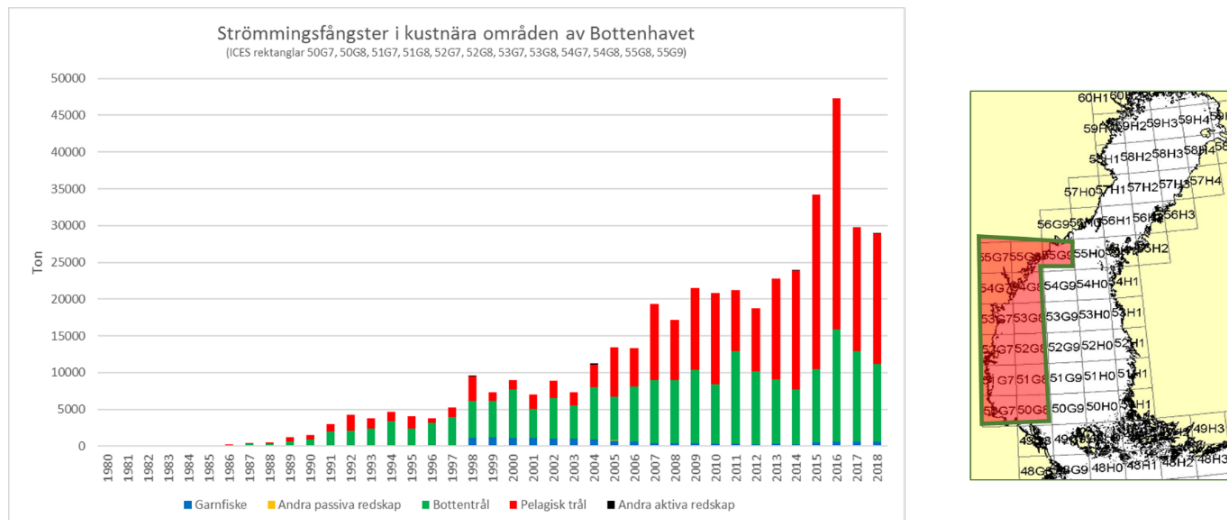
bestånd i södra Bottenhavet (Han et al. 2020). Märkningsstudier utförda av Fiskeriverket under 1980-talet indikerar att strömmingen i Bottenhavet är hemortstrogen, och därmed kan det sannolikt finnas flera olika delbestånd i området. För att mera detaljerat kartlägga förekomsten av delbestånd har Stockholms universitet och SLU, på uppdrag av Havs- och vattenmyndigheten, i år inlett en omfattande genetisk provtagning av sill/strömming längs den svenska kusten.



Figur 1. Biomassa samt andel av beståndet som utgörs av stor strömming i Bottenhavet. Data från Baltic International Acoustic Survey.



Figur 2. Abundans av stor strömming per ICES-rektangel i Bottenhavet 1999-2000 samt 2014-2018 i Bottenhavet.



Figur 3. Fiskets fångster i den svenska delen av Bottenhavet fördelat på olika redskap.

### Tidigare förslag till ett fiskefritt område:

SLU Aqua noterar också att ett liknande förslag att inrätta ett fredning-/fiskefritt område som åtgärd för att minska dödligheten på stor strömming i Bottenhavet gavs redan i mitten på 2000-talet av Fiskeriverket. Den förväntade biologiska effekten var en ökad överlevnad av strömming i lekmogen ålder och på sikt ökade tätheter av stora individer (Sköld m.fl. 2008), med bakgrunden att märkningsstudier utförda av Fiskeriverket under 1980-talet indikerar att strömmingen är hemortstrogen, och att det därmed sannolikt finns olika delbestånd i Bottenhavet. Likaså i ett regeringsuppdrag till Fiskeriverket (2010) gällande åtgärder för att stärka det småskaliga kustfisket och säkerställa strömming till surströmmingsproduktion, föreslogs och planerades ett fiskefritt område i samband med att strömmingens lektid.

### Generellt om möjligheter och risker med rumslig fiskereglering

I enighet med SLU Aquas uttalande i FAQ om Sill/Strömming ser vi att sambandet mellan förekomsten av lokala bestånd och deras koppling till bestånd och fiske utanför kusten är centrala frågeställningar i effekterna av rumslig fiskereglering (SLU Aqua 2021).

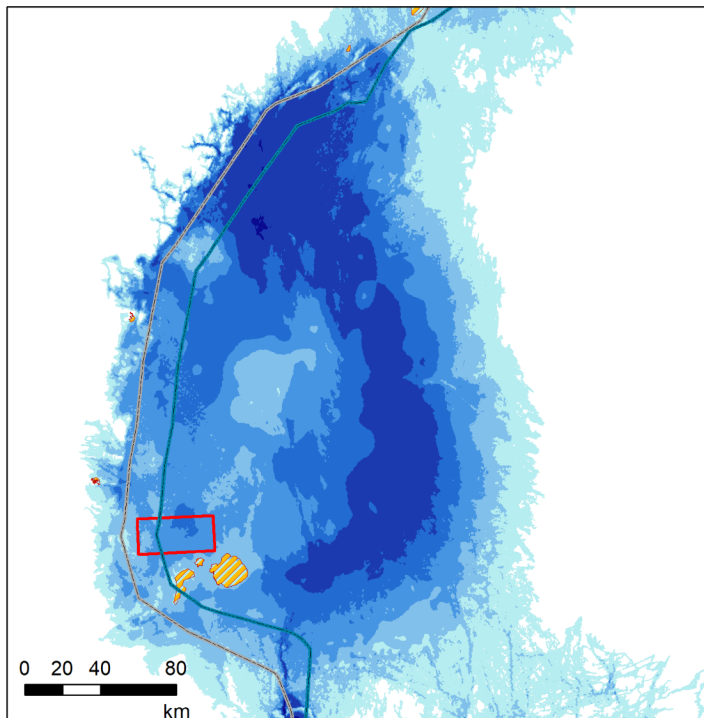
Det kan vara stor variation i tillgången på sill/strömming mellan olika kuststräckor. Även om kunskapsläget är oklart finns sannolikt lokala lekbestånd av sill/strömming inom de två stora förvaltningsenheterna (Bottniska viken och Centrala Östersjön) i Östersjön. Ett högt fisketryck lokalt kan riskera att minska förekomsten av lokala bestånd. Generellt sett kan en begränsning av fisket genom att inrätta fredningsområden bidra till att skydda lokala lekbestånd genom att strömmingen skyddas i de områden där den ansamlas inför lek. Eftersom kunskapen om

sillens/strömmingens vandringsmönster dock är begränsad är det oklart hur väl en sådan åtgärd skulle skydda fisken i praktiken och vilken effekt som kan förväntas på mängden stor strömming. Störst effekt av ett fredningsområde kan förväntas om området är stängt för fiske hela året och det lokala bestånden har begränsad spridning utanför området. Åtgärden skulle ha mindre effekt om beståndet gör längre årliga vandringar, eftersom de då kan fångas utanför området under andra delar av året. Mindre effekt kan också förväntas om fredningsområdet är tidsbegränsat, eftersom fisken då kan fångas där under andra delar av året. Med ett tidsbegränsat fredningsområde skulle man alltså inte i första hand uppnå en minskning av fiskets fångster, utan ett skydd av fisken när den vistas i speciellt känsliga områden under en viss tid. Förväntade effekter skulle alltså kunna vara att större individer "sparas" för uppfiskning när de migrerar närmare kusten för lek, och eller en ökad chans till reproduktion och därmed ökad rekrytering. Till vi vet mera om de lokala beståndens migrationsmönster och beblandningar kan inte den effekten säkras. Utan kunskap om beståndens struktur skulle ett fredningsområde till och med kunna leda till en ökad ansträngning (effort displacement) på ett annat oidentifierat lokalt bestånd.

I bristen på kunskap om strömmingens populationsstruktur, eller om delbestånden är mer mixade, är rumsliga åtgärder sannolikt mindre effektiva, och en säkrare åtgärd för att återfå en högre andel stor sill/strömming är att minska den generella fiskeridödligheten, alltså att sänka fångstkvoterna.

#### **Analys av fiskemönster i relation till förslaget (+ alternativ områdesavgränsning)**

Det föreslagna säsongsstängda området är ca 750 km<sup>2</sup> stort och är lokaliserat i närheten av djuphålan nordväst om Finngrunden i sydvästra Bottenhavet (Fig. 5). Området är lokaliserat utanför trålgränsen och sträcker sig från svenskt territorialvattenområde och utanför detta (> 12 Nm från baslinjen). Området följer vidare inte djupkurvorna utan har formen av en rektangel.



#### Legend

- Förslag skyddsområde leksill
- Finngunden Natura 2000
- Trålgräns (4NM)
- Territorialgräns (12NM)

#### Djup (m)

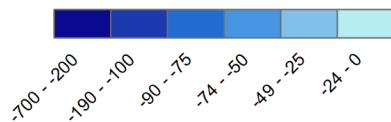
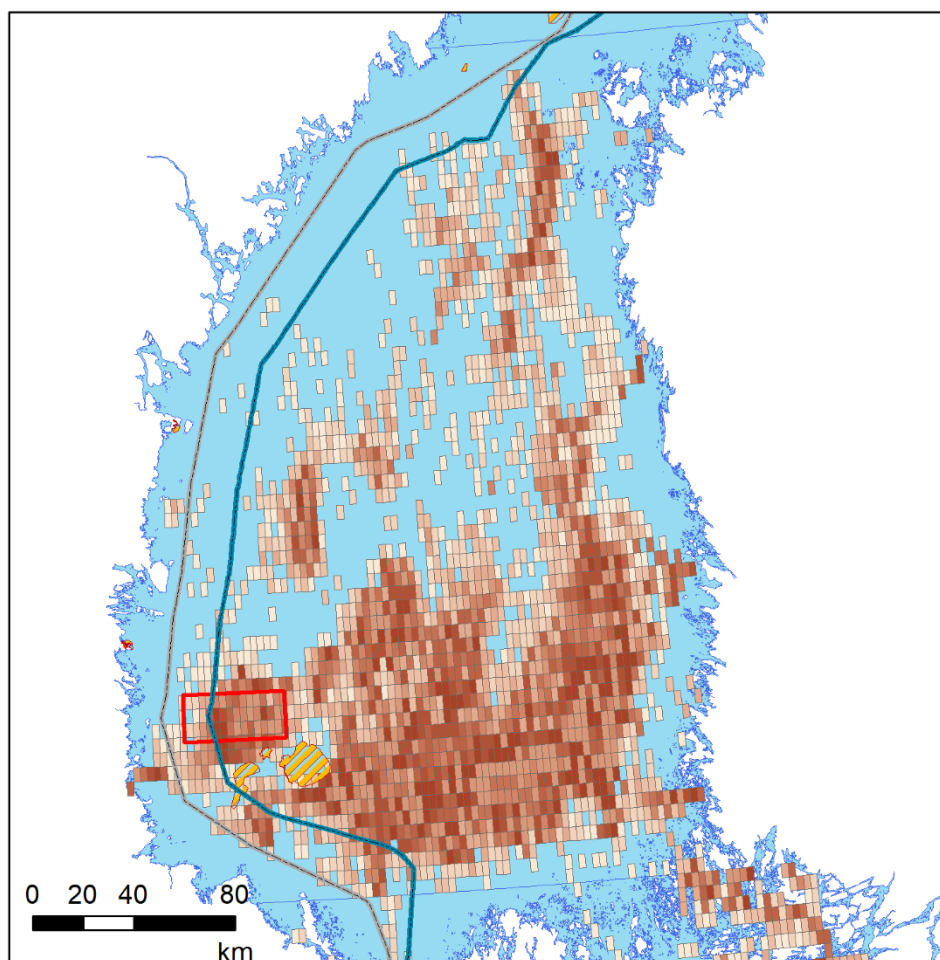


Fig. 5. Bathymetrisk karta över Bottenhavet med det föreslagna säsongsstängda området, trålgränsen, territorialvattengränsen och Natura 2000-området Finngunden för referens.

Svenska och finska fartyg fiskar sill i Bottenhavet (SD 30). Sverige förfogar över 18 % av sillkvoten i området och Finland över resterande andel. En direkt beräkning av hur stor del av det finska fisket som äger rum inom det föreslagna området är omöjlig att göra utan detaljerad information om det finska fisket (som vi inte har tillgång till). Istället använder vi i Fig. 6-7 en genomsnittlig bild av den totala pelagiska fiskeansträngningen (data från ICES Fisheries overviews).



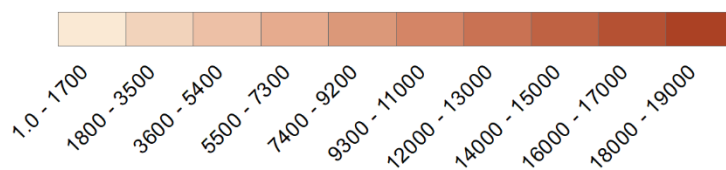
### Legend

Förslag skyddsområde leksill
  Finngården Natura 2000

— Trålgräns (4NM)

Territorialgräns (12NM)

**kWh - avg 2015-2018**



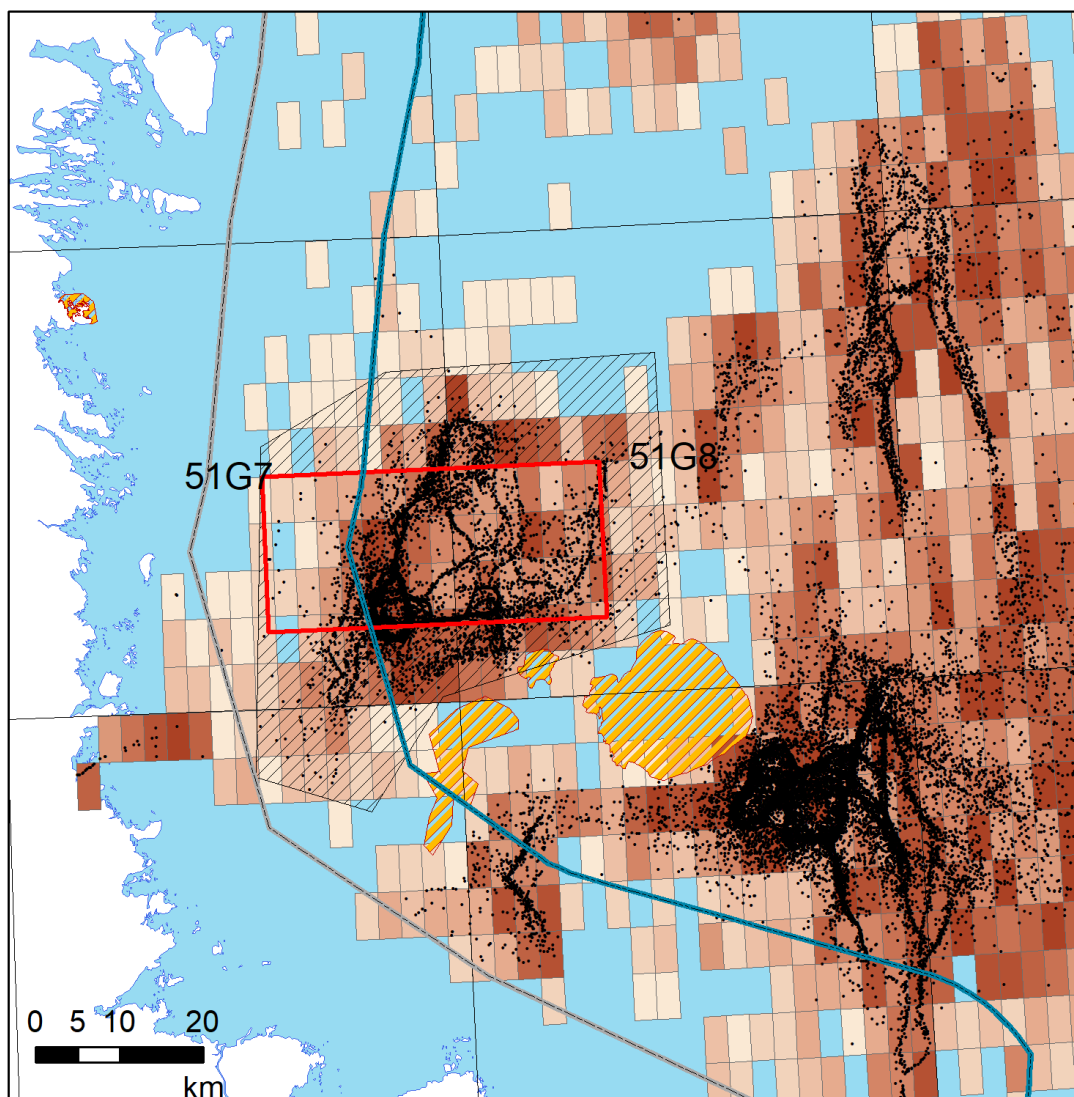
Figur 6. Genomsnittlig fiskeintensitet i Bottenhavet (SD 30) för pelagiskt trålfiske mätt som motorstyrka (W) \* fisketimmar (h) för fartyg >12 m per c-square för åren 2015-2018. Källa:ICES

Det totala pelagiska fisket för åren 2015-2018 i Bottenhavet presenteras i Fig. 6. På denna aggregationsnivå framgår vissa relativt distinkta områden där det pelagiska fisket är koncentrerat i Bottenhavet. Ett av dessa områden är NV Finngården i SV Bottenhavet, dvs. kring det föreslagna säsongsstängda området (Fig. 6). Fisket är huvudsakligen lokaliserat utifrån batymetrin i området. Det är dock tydligt att det föreslagna området inte fullständigt täcker det geografiskt avgränsade fiskeområdet eller den avgränsade djuphålan nordväst om Finngården.

Den totala pelagiska ansträngningen i Bottenhavet beräknat utifrån ICES data är ca 15 MkW\*h (miljoner kilowatt-timmar), varav det svenska står för ca 5 MkW\*h. En approximativ beräkning av ansträngningen inom det föreslagna området antyder att den svenska andelen inom området är ca 90% (70% om man också inbegriper det utökade området- se nedan). Detta kan jämföras med Sveriges andel av den totala kvoten är ca 18%. Vi kan alltså konstatera att området NV Finngrunden framförallt är betydelsefullt för det svenska fisket och i mindre grad det finska.

En mer högupplöst inzoomning på pelagiskt fiske i SV Bottenhavet visas i Fig. 7. Figuren visar dels det totala fiskets ansträngning som i figur 6, men även svenskt pelagiskt fiskes mer detaljerade fiskemönster (vms-positioner dvs fartyg >12 m) för åren 2015-2019. I figuren kan ses att fisket NV Finngrunden till största delen skett inom det område som nu föreslås säsongsstängas. Viktigt är dock att de föreslagna gränserna inte helt täcker fiskets normala utbredning i området. Denna diskrepans indikerar att en omlokalisering och ökning av fiskeansträngning i gränzonen till det föreslagna området riskerar minska effekten av stängningen. Om åtgärden syftar till att begränsa fisket i det relativt väldefinierade fiskeområdet NV Finngrunden i sin helhet är därför en justering av områdets form och storlek viktigt att beakta. Vi har i Fig. 7 därför indikerat hur ett område med en mer komplett täckning av fisket NV Finngrunden skulle kunna utformas (sidstreckat område+föreslaget område)

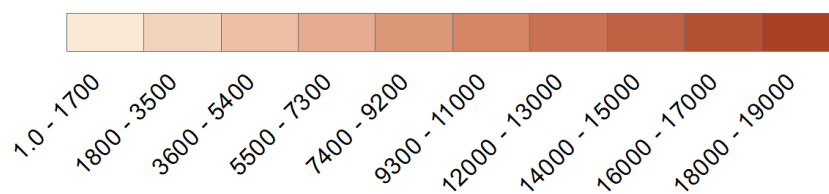




### Legend

- Förslag skyddsområde leksill
- Fiskeområde runt förslag
- Finngunden Natura 2000
- Trålgräns (4NM)
- Territorialgräns (12NM)
- SWE\_VMS\_pelagics\_2015\_2019

**kWh - avg 2015-2018**



Figur 7. Det föreslagna området samt det omkringliggande fiskeområdet som identifierats med hjälp av både den totala ansträngningen (medel 2015-2018 för SE+FI), samt detaljerad svensk VMS för pelagiska fartyg (2015-2019). En mindre mängd fiske med bottentrålar äger också rum men visas ej i kartbilden.

## Fördjupad analys av svenskt sillfiske i relation till förslaget

Vidare utfördes en sammanställning av svenskt sillfiske i Bottenhavet. Informationen presenteras dels uppdelad på fartygens storleksklasser i svenskt fiske, i detta fall fartyg mindre än 18 m och fartyg större än 24 m. Fisket av fartyg mellan 18-24 m är negligerbart och visas inte i tabellerna (0.06% av fisket för dessa år och enbart utanför områdena av intresse här). Vidare presenteras dessutom inte information om fartyg mindre än 12 m i sammanställningen nedan. Dessa landningar utgör ca 0.5 % av totala svenska landningar på årsbasis och fiskas uteslutande utanför områdena av intresse i denna analys.

Landningar och statistik som presenteras i tabellerna nedan är alltså uppdelade i följande geografiska områden;

- "förslag\_skydd" - värden som faller inom det av fisket förslagna området (rött område i Fig. 5-7)
- de värden som befinner sig utanför det föreslagna området men inom en naturlig avgränsning av området som följer batymetrien men också befintligt fiskemönster (se rastreat område i Fig. 7). Värdena i tabellen under kategorin "fiskeområde" är då värden inom ett mer naturligt område *exklusive* värden inom det förslagna området.
- Värden utanför den utökade avgränsningen betecknas "utanför". Tillsammans summerar de tre kategorierna till det totala svenska sillfisket i Bottenhavet (SD 30).

Det föreslagna området (inkl fiskeområdet runt förslaget) är ett viktigt fångstområde och betydelsen av området för svenskt fiske har ökat över tid. År 2015 togs 12 % av de svenska sillfångsterna i Bottenhavet i det föreslagna området (inkl fiskeområdet runt förslaget). Sedan dess har fångsterna från området ökat till mellan 25-40% av de årliga svenska landningarna de senaste tre åren (se tabell 3). Vidare har under senare år både mängden och andelen landad sill från mindre fartyg (<18m) minskat tydligt, varför fisket nu helt domineras av större fartyg (>24m). Från att ha fiskat ungefär lika mycket i området 2015-2016 står idag den större flottan för 90% av landningarna inom området (Tabell 1).

Tabell 1. Sillfångster svenskt trålfiske i Bottenhavet i relation till fartygsstorlek och geografiskt område (vikt i kg)

Sum of KG		Year						
LengthClass	Area	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Grand Total
[12,18)	förslag_skydd	586 535	958 200	549 000	1 289 500	317 000	307 000	4 007 235
	fiskeområde	355 576	408 000	138 500	312 000	30 000		1 244 076
	utanför	861 030	1 160 650	460 780	916 600	213 050	99 200	3 711 310
<b>[12,18) Total</b>		<b>1 803 141</b>	<b>2 526 850</b>	<b>1 148 280</b>	<b>2 518 100</b>	<b>560 050</b>	<b>406 200</b>	<b>8 962 621</b>
[24,100)	förslag_skydd	354 700	983 500	1 057 060	3 691 472	2 920 300	2 648 710	11 655 742
	fiskeområde	307 000	474 000	391 990	1 416 480	653 570	1 103 030	4 346 070
	utanför	10 898 000	17 371 680	7 410 520	7 925 110	10 695 470	7 335 512	61 636 292
<b>[24,100) Total</b>		<b>11 559 700</b>	<b>18 829 180</b>	<b>8 859 570</b>	<b>13 033 062</b>	<b>14 269 340</b>	<b>11 087 252</b>	<b>77 638 104</b>
<b>Grand Total</b>		<b>13 362 841</b>	<b>21 356 030</b>	<b>10 007 850</b>	<b>15 551 162</b>	<b>14 829 390</b>	<b>11 493 452</b>	<b>86 600 725</b>

Tabell 2. Sillfångster svenskt trålfiske i Bottenhavet i relation till fartygsstorlek och geografiskt område (vikt i procentandel per storleksklass (fetstil), samt inom område per fartygsklass).

Sum of KG		Year						Grand Total
LengthClass	Area	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
[12,18)	förslag_skydd	32.53%	37.92%	47.81%	51.21%	56.60%	75.58%	44.71%
	fiskeområde	19.72%	16.15%	12.06%	12.39%	5.36%	0.00%	13.88%
	utanför	47.75%	45.93%	40.13%	36.40%	38.04%	24.42%	41.41%
<b>[12,18) Total</b>		<b>13.49%</b>	<b>11.83%</b>	<b>11.47%</b>	<b>16.19%</b>	<b>3.78%</b>	<b>3.53%</b>	<b>10.35%</b>
[24,100)	förslag_skydd	3.07%	5.22%	11.93%	28.32%	20.47%	23.89%	15.01%
	fiskeområde	2.66%	2.52%	4.42%	10.87%	4.58%	9.95%	5.60%
	utanför	94.28%	92.26%	83.64%	60.81%	74.95%	66.16%	79.39%
<b>[24,100) Total</b>		<b>86.51%</b>	<b>88.17%</b>	<b>88.53%</b>	<b>83.81%</b>	<b>96.22%</b>	<b>96.47%</b>	<b>89.65%</b>
<b>Grand Total</b>		<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>

Landningarna i det föreslagna och det större fiskeområdet sker i huvudsak under vinterhalvåret (kvartal 4 och kvartal 1) med en koncentration i kvartal 1 då mer än hälften av landningarna tas. Fisket sker dock både före och efter den föreslagna stängningstiden (se tabell 3).

Tabell 3. Sillfångster svenskt trålfiske i Bottenhavet i relation till område (fet stil) och per kvartal.

Sum of KG		Year						Grand Total
Area	Kvartal	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
förslag_skydd	Q1	60.31%	57.82%	78.58%	58.93%	38.49%	68.00%	58.38%
	Q2	17.98%	18.18%	13.64%	27.36%	2.60%	14.57%	16.72%
	Q3	0.00%	8.24%	0.44%	0.00%	29.10%	0.00%	7.08%
	Q4	21.71%	15.76%	7.35%	13.70%	29.81%	17.42%	17.82%
<b>förslag_skydd Total</b>		<b>7.00%</b>	<b>9.06%</b>	<b>15.94%</b>	<b>31.90%</b>	<b>21.72%</b>	<b>25.50%</b>	<b>17.99%</b>
fiskeområde	Q1	60.19%	42.18%	86.80%	49.84%	31.89%	59.77%	53.13%
	Q2	10.40%	11.39%	6.60%	32.63%	2.93%	10.24%	16.12%
	Q3	0.00%	25.06%	6.60%	0.00%	53.04%	0.00%	11.07%
	Q4	29.42%	21.37%	0.00%	17.53%	12.14%	29.99%	19.68%
<b>fiskeområde Total</b>		<b>4.93%</b>	<b>4.11%</b>	<b>5.27%</b>	<b>11.07%</b>	<b>4.59%</b>	<b>9.52%</b>	<b>6.42%</b>
utanför	Q1	28.45%	24.99%	56.08%	25.69%	32.97%	54.00%	34.11%
	Q2	62.71%	62.84%	26.93%	51.72%	63.92%	41.14%	54.68%
	Q3	0.01%	3.20%	0.33%	0.00%	0.33%	0.00%	1.00%
	Q4	8.83%	8.96%	16.66%	22.59%	2.78%	4.85%	10.21%
<b>utanför Total</b>		<b>88.07%</b>	<b>86.83%</b>	<b>78.80%</b>	<b>57.04%</b>	<b>73.69%</b>	<b>64.98%</b>	<b>75.59%</b>
<b>Grand Total</b>		<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>

## Summering och Slutsatser

SLU Aqua tolkar att utgångspunkten och avsikten med kustfiskarna i Bottenhavets förslag till säsongsstängt område nordväst om Finngrundens är att minska fisketrycket på vad som tros vara en lokal aggregation av sill vintertid i det aktuella området. Fisket på denna lokala aggregation antas vidare vara kopplad till den dokumenterat minskade förekomsten av stor sill utmed kusten. Våra preliminära analyser av fiskemönster antyder att området i fråga uppvisar en tydlig koncentration av fiskeansträngning och fångster som har ökat under de senaste åren.

Som SLU Aqua tidigare rapporterat saknas såpass detaljerad kunskap om olika delbestånds vandringar och lekområden i Bottenhavet för att göra en kvantitativ och mer kvalificerad bedömning av denna typ av förslag (SLU Aqua 2021). Med detta förbehåll, och givet tidigare publicerad kunskap och fiskemönster, bedömer SLU Aqua det dock inte vara orimligt att anta att området i fråga kan utgöra ett övervintringsområde för den sill som under våren vandrar för lek utmed den svenska kusten i södra Bottenhavet. Utifrån detta antagande har vi bedömt liggande förslag.

Föreslaget säsongsstängt område täcker merparten, men inte hela, det pelagiska fisket i området. Det finns därför en risk att fisket istället koncentreras till utanför gränsen och ökar där med utebliven reduktion i fiskeridödlighet som följd. För att undvika detta bör en anpassning av området beaktas så att hela fisk(e) aggregationen nordväst Finngrundens inkluderas i det säsongsstängda området. Ett sådant förslag finns med i detta underlag. Vidare sker inte fisket i området endast under första kvartalet vilket betyder en risk, liknande den om omfördelning av fisket i rummet, att fisket på samma istället förläggs och ökar före eller efter stängningen. Fiskemönstren under de senaste åren indikerar att betydande fiske i området sker även under andra årstider (främst kvartal 4), varför även en utökning av tidsfönstret bör beaktas.

En annan aspekt kopplad till osäkerheten om sillens beståndsstruktur och vandringsmönster i relation till förslaget och vårt resonemang är att en reduktion av fisket på denna till synes diskreta vinteraggregation av sill i sydvästra Bottenhavet kan leda till ökat fisketryck på andra delbestånd i Bottenhavet. SLU Aqua kan i nuläget inte bedöma vilka dessa bestånd är och hur denna effekt kan tänkas manifesteras sig i praktiken. Värderingen av hur dessa risker för olika eventuella delbestånd skall vägas mot varandra är alltså en risk-nytta analys mellan risken för negativ påverkan på andra delbestånd av sill i Bottenhavet och nyttan av en eventuell positiv utveckling av mängden stor strömming vid svenska kusten. Det är därför svårt att luta en eventuell implementering av förslaget mot försiktighetsansatsen ur ett enkelt biologiskt perspektiv.

## Referenser

Fiskeriverket, 2010. Småskaligt kustfiske. Regeringsuppdrag att beskriva det småskaliga kustnära fisket i Sverige samt föreslå hur detta fiske kan förstärkas. Fiskeriverket, mars 2010. 187 s.

Han, F., Jamsandekar, M., Pettersson, M. E., Su, L., Fuentes-Pardo, A. P., Davis, B. W., ... & Andersson, L. (2020). Ecological adaptation in Atlantic herring is associated with large shifts in allele frequencies at hundreds of loci. *ELife*, 9, e61076.

Sköld, M., U. Bergström, J. Andreasson, H. Westerberg, L. Bergström, B. Högberg, M. Rydgren, H. Svedäng och L. Piriz. 2008. Möjligheter till och konsekvenser av fiskefria områden. Delrapport till regeringen 2008-03-01. 60 s.

SLU Aqua. 2021. SLU svarar på frågor om sill/strömming. 2021-06-01. 26 s.  
<https://www.slu.se/institutioner/akvatiska-resurser/radgivning/faq-om-sill/>