



DIVISION BIOEKONOMI
OCH HÄLSA
HÅLLBAR KONSUMTION
OCH PRODUKTION



**Medfinansieras av
Europeiska unionen**



Klimatavtryck av underutnyttjade resurser i svenskt fiske: En livscykelanalys av siklöja från kustfiske samt braxen och lake fångade som bifångst i insjöfiske

Anna Axelsson

Klimatavtryck av underutnyttjade resurser i svenskt fiske: En livscykelanalys av siklöja från kustfiske samt braxen och lake fångade som bifångst i insjöfiske

Anna Axelsson

Omslagsfoton: Axfoundation, Guldhaven Pelagiska AB & Petter Löfstedt

Innehåll

Innehåll.....	4
1 Bakgrund	5
2 Mål.....	5
3 Omfattning.....	6
3.1 Produkter och funktionella enheter	6
3.2 Systemgräns	6
3.3 Allokering	6
3.4 Miljöpåverkanskategorier	6
3.5 Målgrupp	6
4 Datainventering	7
4.1 Insamling av data	7
5 Miljöpåverkansbedömning	8
6 Diskussion/slutsatser	10
Referenser	12
Appendix.....	13

1 Bakgrund

I Sverige utgör 10 arter hela 75% av sjömatkonsumtionen och överlägset mest populär är lax, följt av sill, torsk och räkor (Hornborg et al. 2021a). Att integrera nya och fler arter är viktigt av både hälso- och miljöskäl, då skillnaden i näringsinnehåll är stor och de populäraste arterna är förknippade med flera miljöutmaningar (Henriksson et al. 2021; Hornborg et al. 2021b). Det finns ett flertal arter som fiskas i Sverige och som idag inte nyttjas för kommersiellt bruk men som skulle kunna ha en stor potential. Exempelvis förekommer braxen och lake förekommer som bifångst i befintligt fiske i sjöar som Hjälmarén, Mälaren, Vänern och Vättern. Målarter för dessa fisken är bland annat gös, gädda och abborre, fiskade med fasta bottengarn och nät. Även inom befintligt fiske på siklöja i både insjöar och i Bottenviken finns potential, då själva köttet av fisken knappt nyttjas till livsmedel efter att rommen tagits ut.

I projektet *Resursfisk* samarbetade Axfoundation, Länsstyrelsen Stockholm, Svenska Insjöfiskarens Centralförbund och en rad aktörer inom svenskt livsmedelssystem för att undersöka potentialen att i högre grad nyttja braxen till kommersiellt bruk för humankonsumtion. Resultatet blev bland annat produkterna ”braxenfärs”, idag tillgänglig för upphandling i storkök, och ”braxen fish cakes” på braxenfärs och åkerböna som numera finns tillgängliga för konsumenter i dagligvaruhandeln.

Blåa värdekedjor för siklöja, braxen och lake var ett fortsättningsprojekt till *Resursfisk* som pågick 2023–2024 och syftade till att kartlägga befintliga och möjliga framtida värdekedjor för siklöja, braxen och lake samt undersöka potentialen för utökat kommersiellt bruk av arterna. I projektet ingick kartläggning av fisket, mängden råvara, landningar, förstahandsmottagning, logistik och beredningskapacitet. En central del var också att undersöka möjliga nya produkter på arterna och hur marknaden för dessa ser ut.

Under projektet *Resursfisk* beräknade RISE klimatavtrycket av braxen med hjälp av livscykelanalys (LCA). RISE fick därför i uppdrag att även inom ramen för fortsättningsprojektet kvantifiera klimatavtrycket av braxen, lake och siklöja, med samma metod. I den här rapporten presenteras metoden för och resultatet av detta uppdrag.

2 Mål

Det övergripande målet var att kartlägga klimatpåverkan av insjöfisken med braxen och lake som bifångst (i riktat fiske på bland annat abborre, gädda och gös), samt Guldhavens riktade fiske på siklöja. Detta för att identifiera hot-spots i värdekedjan, det vill säga vilka delar av produktionen som står för särskilt höga växthusgasutsläpp och där det därmed finns förbättringspotential.

3 Omfattning

3.1 Produkter och funktionella enheter

Analysen utgick från två funktionella enheter, baserat på data från befintligt fiske:

- 1 kg braxen/lake (levandevikt), efter landning och distribution till uppsamlingsplats
- 1 kg siklöja (levandevikt), efter landning och distribution till Guldhavens fabrik

Data för braxen och lake angavs sammantaget som ”bifångst” vid datainsamling och analysen baseras på samma rådata, varför den totala klimatpåverkan för arterna blir ett genomsnittsvärde av de två arterna.

3.2 Systemgräns

Analysen omfattar värdekedjan för produktion av fisk (braxen, lake och siklöja), från produktion av fiskebåt och redskap till dess att fiskets landningar distribuerats till respektive fiskes uppsamlingsplats (i fallet braxen/lake) eller Guldhavens fabrik (i fallet siklöja).

3.3 Allokering

För att avgöra hur miljöpåverkan fördelas mellan olika produkter i processen tillämpas i detta fall massallokering. Det innebär att de miljömässiga kostnaderna för produktionen baseras på produkternas vikt istället för till exempel deras ekonomiska värde (där det istället är ekonomiska aspekter som råvarupriser avgör) och att alla biprodukter får samma klimatavtryck. Massallokering har fördelen att resultatet är stabilt över tid och inte varierar med det ekonomiska värdet.

3.4 Miljöpåverkanskategorier

Analysen har avgränsats till att mäta klimatpåverkan och därmed exkluderat övriga kategorier av miljöpåverkan, såsom påverkan på biodiversitet och övergödning. Metoden som använts för att mäta klimatpåverkan är IPCC 2021 GWP100 v. 1.02. Analysen följer ISO 14040 och ISO 14044 – standarder som säkerställer jämförbarheten med andra livscykelanalyser.

3.5 Målgrupp

Den primära målgruppen för analysens resultat är företagen och organisationerna bakom de fisken som omfattas, representerade av Svenska Insjöfiskarens Centralförbund och Guldhaven Pelagiska AB. Genom projektet *Blåa värdekedjor för siklöja, braxen och lake* har dessa en uttalad vilja att öka det kommersiella nyttjandet av

värdekedjorna som omfattas av analysen. Övriga inblandade aktörer i projektet ser också ett värde av detta och utgör också en viktig del av målgruppen.

4 Datainventering

4.1 Insamling av data

Studien baseras huvudsakligen på primärdata erhållna genom direktkontakt med Svenska Insjöfiskares Centraförbund (SIC) och Guldhaven Pelagiska AB under projekttiden för *Blåa värdekedjor för siklöja, braxen och lake* (2023–2024). Data för siklöja avser perioden 24 september till 20 oktober, exakta datum/tidpunkt på året för braxen/lake efterfrågades men saknas. Insamlade rådata från SIC och Guldhaven återfinns i Appendix.

Vid behov har kompletterande bakgrundsdata samlats in från LCA-databaser (främst Ecoinvent v. 3.9) och litteratur. Processtegen inkluderar produktion av råvara (fiskeresan) och transport av råvara till uppsamlingsplats/fabrik. För analysen användes mjukvaran SimaPro v. 9.6.

Tabell 1. Mängd insatsvaror som går åt inom insjöfisket där braxen och lake ingår som bifångst, samt totala landningsvolym av målarter och bifångster per månad. Samtliga värden utgör genomsnittsdata av fem fisken verksam i och runt omkring Mälaren.

	Parameter	Genomsnittlig mängd
Inflöden	Volym använd is (kg/kg fisk)	0,25
	Bränsleförbrukning båt (l bensin/kg landad fisk)	0,173
	Bränsleförbrukning bil (l bensin/kg landad fisk)	0,022*
	Sträcka från landning till uppsamling (km, tur och retur med tom retur)	46,6
Utflöden	Landningsvolym målarter (ton/månad)	16,8
	Landningsvolym bifångst (ton/månad)	7,54

*endast använd för att verifiera Ecoinvent-data

Tabell 2. Mängd insatsvaror som går åt inom Guldhavens riktade fiske på siklöja, med strömming som bifångst, samt totala landningsvolym av målarter och bifångster per månad. För detta fiske krävs ingen produktion av is då det är tillräckligt kallt på senhösten när fisket sker.

	Parameter	Mängd
Inflöden	Bränsleförbrukning båt (l diesel/kg landad fisk)	0,045
	Bränsleförbrukning bil (l diesel/kg landad fisk)	0,037*

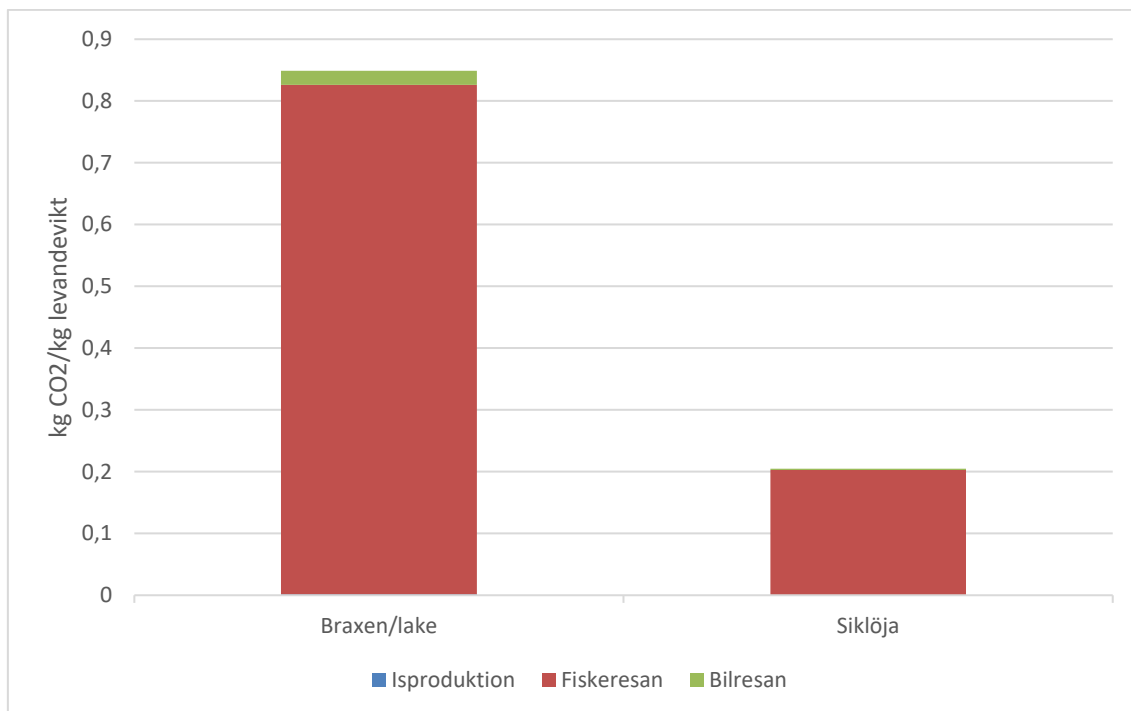
	Parameter	Mängd
	Sträcka från landning till fabrik (km, tur och retur med tom retur)	40
Utflöden	Landningsvolym målarter (ton/månad)	152,3
	Landningsvolym bifångst (ton/månad)	16,1

*endast använd för att verifiera Ecoinvent-data

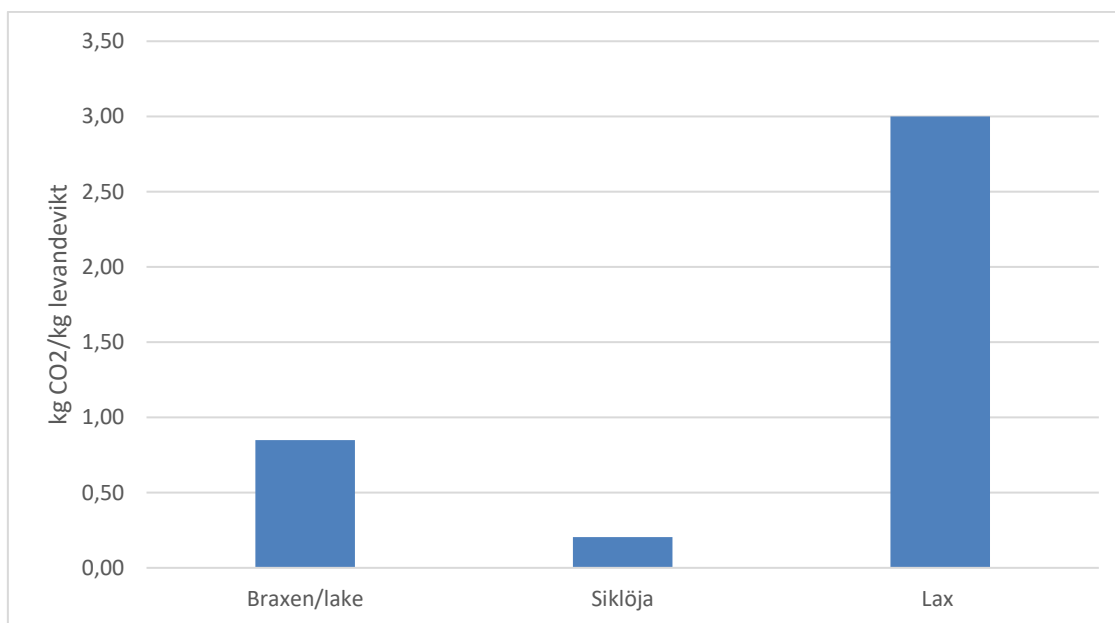
Baserat på en förenklad metod för att inkludera icke-bränslerelaterade utsläpp i LCA av fiske av Parker et al. (2018) som ofta används i brist på detaljerade data kring alla insatsvaror som används i fisket, antogs dessa insatser (till exempel tillverkning och underhåll av fiskebåt och redskap) stå för 25% av de totala utsläppen fram till landning. Detta motsvarar ett snitt av de LCA-studier av produkter från fiske som finns publicerade (Parker et al. 2018). Det innebär att de fiskerelaterade klimatutsläppen fram till landning räknas upp med en faktor $1/0,75 = 1,33$ och sedan adderas övriga klimatutsläpp som uppstår efter landning.

5 Miljöpåverkansbedömning

Analysen visade att klimatavtrycket från befintlig produktion och distribution av braxen/lake är 0,85 kg CO₂-eq/kg levandevikt (Figur 2). Motsvarande för det riktade fisket på siklöja är 0,21 kg CO₂-eq/kg levandevikt. I båda fallen ger bränsleförbrukningen under själva fiskeresan det avsevärt största bidraget till klimatavtrycket (96–98%), medan bränsleförbrukningen under bilresan till uppsamlingsplats/fabrik utgör en relativt liten del (1,6–3,5%). I fallet braxen/lake tillkommer produktion av is, som även den har relativt liten betydelse för det totala avtrycket per kg fisk (0,2%).



Figur 1. Klimatavtryck för befintlig produktion och distribution av braxen/lake resp. siklöja, fram till uppsamlingsplats resp. fabrik.



Figur 2. Jämförelse med klimatavtryck av motsvarande värdekedja (levandevikt levererad till fabrik) för norskodlad lax (Johansen et al. 2022).

6 Diskussion/slutsatser

Analysen visar att klimatavtrycket för braxen/lake är ca 3,5 gånger högre än för siklöja, vilket kan förklaras med lägre resursförbrukning per landad kg fisk inom siklöjefisket. I båda fallen är det fiskebåtens bränsleförbrukning som ger det största bidraget till klimatpåverkan. För att lyfta perspektivet ska det dock understrykas att det är två mycket klimateffektiva fisken som har analyserats. Detta blir tydligt när resultatet jämförs med norskodlad lax (Figur 2), som har ett klimatavtryck på 3,0 kg CO₂-eq/kg levandevikt.

Braxen/lake utgör som tidigare nämnt bifångst i ett antal riktade fisken på andra arter, medan Guldhaven utövar riktat fiske på siklöja. Massallokering innebär dock att all fångst i ett och samma fiske får bära samma klimatavtryck per kg, fångst som bifångst, eftersom båda fångades med samma resurser och ansträngning. Det finns andra metoder som istället tar hänsyn till exempelvis fångstens ekonomiska värde eller syfte. I det här fallet skulle ekonomisk allokering innebära att den riktade fångsten fick bära en större del av klimatpåverkan, eftersom den har ett högre ekonomiskt värde än bifångsten. Dessa tillvägagångssätt kan dock bli komplexa, subjektiva och/eller fluktuera över tid. Massallokering är dessutom en erkänd metod inom branschen, vilket möjliggör tydligare jämförelser produkter emellan.

Något som spelar stor roll för det totala klimatavtrycket är fiskemetodens energieffektivitet, det vill säga fångst per liter förbrukat bränsle och den totala fångstvolymen. Fiskeeffektiviteten kan variera stort över året, exempelvis beroende på miljöfaktorer som påverkar i vilken grad såväl riktad fångst som bifångst förekommer. Den data som samlats in för den här analysen avser en månad, det vill säga en ögonblicksbild av hela fiskeperioden, och hade potentiellt kunnat se annorlunda ut för en helt annan månad (med andra förutsättningar) eller en helårsperiod (som genererat ett genomsnitt). Att ingen isproduktion krävs för siklöjefisket är en fördel, men har ingen påverkan på storleksordningen av de olika insatsvarornas bidrag till klimatavtrycket.

En viktig aspekt är att en mycket liten del av siklöjan idag används till humankonsumtion (det vill säga löjrom), vilket gör att klimatavtrycket av det som faktiskt äts blir betydligt högre. Om det idag är 10% av den landade volymen som används till livsmedel så landar klimatavtrycket av den ätliga delen på 2,1 kg CO₂-eq/kg istället för 0,21 kg CO₂-eq/kg levandevikt. Det ska dock understrykas att syftet med projektet för vilket den här analysen gjorts, är att just öka nyttjandet av resursen.

Klimatavtrycket av karpfisk har även tidigare analyserats med hjälp av LCA. Hornborg & Främberg (2019) beräknade klimatavtrycket av befintligt svenskt fiske på karpfisk till 0,77 kg CO₂-eq/kg levandevikt. Det något lägre avtrycket kan förklaras med att deras beräkning endast omfattade värdekedjan fram till landning, dvs exkluderade transport till uppsamling/fabrik.

I enlighet med tidigare beräkningar bekräftar analysen lågt klimatavtryck för braxen. Den visar även på lågt klimatavtryck för lake och ännu lägre för siklöja. Konkreta steg mot ett mer klimateffektivt fiske innefattar övergång till alternativa bränslen och elektrifiering av båtar. Till dess att infrastruktur och andra möjliggörare för detta är på plats, är lägre hastighet en enkel åtgärd som minskar bränsleförbrukningen och därmed utsläppen.

Referenser

- Johansen, U., Arntzen Nistad, A., Ziegler, F., Mehta, S., Langeland, M., Wocken, Y. & Skontorp Hognes, E. (2022). Greenhouse gas emissions of Norwegian salmos products. SINTEF Rapport 2022:01198.
- Henriksson, P., Bergman, K., Hornborg, S., Jonell, M., Lindahl, T., Troell, M. & Ziegler, F. (2021). *Hållbar sjömat – vilken sjömat ska man välja?* SeaWin Policy Brief nr 1. <https://www.ri.se/sites/default/files/2021-11/H%C3%A5llbar%20sj%C3%B6mat.pdf>
- Hornborg, S., Bergman, K. & Ziegler, F. (2021a). *Svensk konsumtion av sjömat*. RISE Rapport 2021:83. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1603845/FULLTEXT02.pdf>
- Hornborg, S., Bergman, K., Henriksson, P., Jonell, M., Lindahl, T., Troell, M. & Ziegler, F. (2021b). *Frisk med fisk utan risk? Att gasa och bromsa svensk sjömatkonsumtion*. SeaWin Policy Brief nr 2. <https://www.ri.se/sites/default/files/2021-11/Frisk%20med%20fisk%20utan%20risk.pdf>
- Hornborg, S. & Främberg, A. (2019). *Carp (Cyprinidae) Fisheries in Swedish Lakes: A Combined Environmental Assessment Approach to Evaluate Data-Limited Freshwater Fish Resources as Food*. Environmental Management, 65 (232-242). <https://doi.org/10.1007/s00267-019-01241-z>.
- Parker, R. W. R., Blanchard, J. L., Gardner, C., Green, B. S., Hartmann, K., Tyedmers, P. H. & Watson, R. A. (2018). *Fuel use and greenhouse gas emissions of world fisheries*. Nature Climate Change, 8 (333-337). <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0117-x>

Appendix

Namn	Guldhaven Pelagiska/Teija		
Telefonnummer	763758032		
Var fiskar du?	Kalix skärgård		
Vilka är målarterna i ditt fiske?	Siklöja		
Vilken sorts fiskeredskap använder du?	Bottentrål, partrålning		
Var tar du i land fångsterna?	Storön i Kalix		
Vart tar fångsterna vägen efter landning?	Fabriken i Kalix		
	Bränsleåtgång (liter)	Landning (kg helvikt)	Ev. utkast (kg helvikt)
Fiskeres 1			
Fiskeres 2			
Fiskeres 3			
Fiskeres 4			
Fiskeres 5			
Fiskeres 6			
Fiskeres 7			
Fiskeres 8			
Fiskeres 9			
	Bränsleåtgång (liter)	Landning (kg helvikt)	Ev. utkast (kg helvikt)
År 24/9-20/10 2024	7500	152334	22
		16100 strömming som bifångst, användes i produktion.	
Typ av bränsle (t.ex. diesel)	Diesel		
Motortyp (inom-/utombordare, 2-/4-takt)	Inombordare, 4-takt		
Mängd is per landning (liter eller kg)	Ingen (det är tillräckligt kallt på senhösten när fisket sker)		
Är isen producerad på land eller ombord?			

			Område			Sträcka till uppsamling (km, tor)
Redskap	Målarter (ton/månad)	Bifångt braxen/lake (ton/månad)	Fiske	Landning	Uppsamling	
fasta bottengarn, nät	abborre, gädda, gös (20)	10	C Mälaren	S Ängsö	Västerås	48
fasta bottengarn	abborre, gädda, gös, ål (25)	12	Galten	Mellansundet	Västerås	60
fasta bottengarn, nät	abborre, gädda, gös (6)	braxen (1,2)	Galten och Blacken	Kvicksund	Västerås	63
fasta bottengarn, nät	abborre, gädda, gös, kräfta, siklöja, ål (20)	8	S/C Mälaren	Stallarholmen	Stallarholmen	0
fasta bottengarn, nät	abborre, gädda, gös, kräfta, siklöja, ål (13)	6,5	Björkfjärden	Adelsö	Sthlm Fiskauktion	62

Bensinförbrukning							
Båt (l/kg fisk)	Båt (kg/kg fisk)	Bil (l/kg fisk)	Bil (kg/kg fisk)	Båtstorlek	Motor	Isproduktion (kg/dag)	Isproduktion (kg/kg fisk)
0,26	0,195	0,02	0,015	stor	Utombordare, 4-takt	250	0,25
0,08	0,06	0,02	0,015	liten	Utombordare, 4-takt	250	0,25
0,12	0,09	0,02	0,015	liten	Utombordare	250	0,25
0,23	0,1725	0	0	liten	Utombordare	250	0,25
0,175	0,13125	0,05	0,0375	liten	Utombordare	250	0,25



RISE Research Institutes of Sweden AB
Box 857, 501 15 BORÅS, SWEDEN
Telephone: +46 10-516 50 00
E-mail: info@ri.se, Internet: www.ri.se