

# Höjt minimimått på gös ger ökad avkastning i fisket



[www.t.lst.se](http://www.t.lst.se)



Länsstyrelsen  
Örebro län

Publ. nr 2008:41

# Höjt minimimått på gös ger ökad avkastning i fisket

Länsstyrelsen i Örebro län och Fiskeriverkets Sötvattenlaboratorium  
Drottningholm

Publikation nummer: 2008:41

**Text:** Erik Degerman, Per Nyberg, Alfred Sandström &  
Ulrika Beier från Fiskeriverkets  
Sötvattenlaboratorium.

**Layout:** Henrik Josefsson, Lst Örebro

**Beställningsadress:** Länsstyrelsen i Örebro län, 701 86 Örebro,  
tfn (vx): 019 - 19 30 00, [www.lansstyrelsen.se/orebro](http://www.lansstyrelsen.se/orebro)

**Kontaktperson:** Martin Engström, Länsstyrelsen i Örebro län, tfn 019 -  
19 38 23 eller Erik Degerman, Fiskeriverkets  
Sötvattenlaboratorium, tfn 019 – 603 38 62

**Denna publikation bör citeras:** Degerman, E., Nyberg, P., Sandström, A. &  
Beier, U. 2008. Höjt minimimått på gös ger ökad avkastning i fisket.  
Länsstyrelsen i Örebro län & Fiskeriverkets Sötvattenlaboratorium, publ.nr.  
2008:41

**Omslagsfoto:** Öar i Stor-Hjälmaren. Foto: Henrik Josefsson  
Provmätning av gös. Foto: Ulrika Beier

# Förord

Gösen är den viktigaste arten för yrkesfisket i Hjälmarén. Fångsterna, som sannolikt även speglar beståndet, har varierat inom vad som bedömts som naturliga fluktuationer sett över tiden fram till och med slutet av 1980-talet. Därefter låg fångsterna konstant på jämförelsevis mycket låga nivåer utan de tidigare mellanårsvariationerna. 1997 fångades endast 30 ton vilket var den lägsta fångsten sedan statistikinsamlingen började. Yrkesfiskarens framtid ansågs som mycket bekymmersam och såväl myndigheter som fiskarna insåg att något måste göras för att ändra rådande situation. Yrkesfiskarna tillsammans med Fiskeriverket och länsstyrelserna runt sjön gjorde därför en översyn av Hjälmaréns fiskebestämmelser vilket ledde till att gösens minimimått och maskstorlek i nät höjdes. Under denna period effektiviserades även fisketillsynen för att på så sätt maximera efterlevnaden av de nya bestämmelserna hos alla kategorier av fiskare.

Åtgärderna gav resultat och fisket efter gös har under senare år givit mycket goda fångster, med ett rekordår 2006. Arbetet med att åstadkomma ett uthålligt fiske har fortsatt och yrkesfisket efter gös i Hjälmarén är sedan 2006 miljömärkt enligt standard från Marine Stewardship Council (MSC) vilket i korthet innebär att fisket efter gös i Hjälmarén sker på ett långsiktigt och biologiskt hållbart sätt.

Med anledning av detta sprids nu denna rapport i hopp om att fler vatten ska göra Hjälmarén sällskap mot ett långsiktigt och biologiskt hållbart gösfiske.



*Martin Engström*

**Länsfiskekonsulent i Örebro län**



# Innehållsförteckning

<b>Innehållsförteckning</b> .....	<b>1</b>
<b>Sammanfattning</b> .....	<b>2</b>
<b>Bakgrund</b> .....	<b>3</b>
<b>Material och metoder</b> .....	<b>4</b>
Generell beskrivning av sjöarna .....	4
Generell beskrivning av gösfisket .....	4
Statistiska jämförelser .....	5
<b>Resultat</b> .....	<b>6</b>
Fiskets omfattning år 1996-2007 .....	6
Fångster år 1996-2007 .....	6
Fångst per redskapsansträngning .....	8
Medelpris för gösen .....	11
<b>Diskussion</b> .....	<b>12</b>
Effekten av höjt minimimått .....	12
Vad reglerar gösbeståndet? .....	13
Avkastningen per hektar .....	14
Risk för negativa effekter? .....	14
<b>Referenser</b> .....	<b>16</b>

# Sammanfattning

Gös är insjöfiskets viktigaste art. Beståndsvårdande åtgärder som ökar och stabiliserar avkastningen av gös är därför viktiga för fisket.

Eftersom minimimåttet på gös i de stora sjöarna länge varit 40 cm har göshonor kunnat beskattas innan de nått könsmognad (vid ca 41-44 cm). Ett ökat minimimått borde ge en stabilare och större rekrytering på sikt. Samtidigt borde ett höjt minimimått direkt innebära att avkastningen ökar eftersom den naturliga dödligheten för gös kring 40 cm är liten. På ett halvt år tillväxer gös av denna storlek normalt 5 cm.

Från 1 juli år 2001 höjdes därför minimimåttet på gös till 45 cm och minsta tillåtna maska (sträckt maska) sattes till 120 mm i Hjälmarén. I Mälaren bibehölls fortsatt 40 cm minimimått och minsta maska 100 mm, även om en ändring nu förväntas även här.

Medelfångsten i Hjälmarén ökade från 59 ton per år perioden 1996-2000 till 153 ton per år perioden 2001-2007. Ökningen var således 174 %. I Mälaren var motsvarande fångster 132 ton den första perioden och 142 ton den senare, en svag ökning med 7,5 %. Statistiskt kunde det beläggas att förändringen i Hjälmarén var avsevärt större än förväntat utgående från utvecklingen i Mälaren. Eftersom de båda sjöarnas avkastning följt varandra under en lång tid före ändringen av fiskebestämmelserna var det sannolikt dessa som orsakat den höga avkastningen i Hjälmarén åren 2001-2007.

Det årliga infiskade värdet av gös i Hjälmarén har ökat från cirka 2 miljoner kr (dagens penningvärde) åren 1996-2000 till 6,8 miljoner kronor åren 2001-2007, dvs. med 4,8 miljoner kronor.

Indikationer hittills tyder också på att den biologiska mångfalden bevaras och gösfisket i Hjälmarén har kunnat miljöcertifieras (Marine Stewardship Council) som det första sötvattensfisket i världen. Samtidigt har ett antal nya, unga yrkesfiskare rekryterats in i yrket.

Det rekommenderas att ett minimimått på minst 45 cm används för gös i insjöar och utefter våra kuster framöver.

# Bakgrund

Gösen är idag den kommersiellt viktigaste arten i svenskt insjöfiske och svarade år 2007 för 45 % av det samlade fångstvärdet. Gösen fiskas kommersiellt framför allt i Hjälmaran, Vänern, Mälaren och ett antal stora sjöar i södra Sverige, t ex Vombsjön, Ringsjön, Oppmannasjön och Sövdesjön i Skåne, Åsnen, Solgen och Bolmen i Småland, Glan i Östergötland, Ymsen, Viken och Bottensjön i Västergötland samt Sottern i Närke.

Redan på 1960-talet konstaterade man att gösen i Hjälmaran och Mälaren var tillåten att fånga vid en storlek då mindre än hälften av honorna inte var könsmogna (Svärdson & Molin 1966). Minimimåttet på gös var då 40 cm. Först vid 6 års ålder var majoriteten av göshonorna könsmogna, vilket motsvarade en storlek på 41-42 cm (medelvärde 413 mm i Hjälmaran och 420 mm i Mälaren). Fisket var omfattande och man rekommenderade att endast nät med 110 mm sträckt maska (maskstolpe 55 mm) borde få användas i framtiden. Detta genomfördes dock inte.

I samband med studier av bottengarnsfisket i båda sjöarna på 1990-talet noterades att undermålig gös (22-39,5 cm) som återutsattes hade hög överlevnad (Nyberg m.fl. 1996). Enstaka individer återfångades mer än 20 gånger och återutsattes med god tillväxt. Det konstaterades också att tillväxten hos äldre gös var dålig trots goda förutsättningar, vilket tolkades vara en effekt av ett storleksselektivt nätfiske. De snabbt växande individerna fångades undan och de långsamt växande kom att dominera beståndet.

Eftersom gösen hade potential för fortsatt god tillväxt förbi 40 cm samtidigt som överlevnaden var hög på så stor fisk (ringa predation och skonsam hantering i bottengarnsfisket) fanns goda förutsättningar för att öka avkastningen genom att höja minimimåttet. Genom att öka storleken på den fångade gösen borde utbytet per gös öka i vikt, genom att överlevnaden är hög och tillväxten snabb. Det tar ungefär ett halvt år att tillväxa från 40 till 45 cm (Nyberg m.fl. 1996). Större gös ger dessutom ett högre förstahandspris. Vidare var tanken att tillåta fler honor att leka och därigenom öka lekbiomassan, vilket i sin tur borde ge en förbättrad rekrytering. Generellt har stora fiskar också en högre kvalitet på sin rom och avkomma, vilket ytterligare ökar effekten av att höja storleken på lekfisken.

Bedömningen från Fiskeriverkets sida var att en höjning av minimimåttet från 40 till 45 cm skulle öka avkastningen i fisket och samtidigt tillåta fler honor att delta i leken. Förslaget diskuterades med yrkesfiskarna i de båda sjöarna. I Mälaren var majoriteten nöjd med den rådande situationen och fruktade att mer och större gös skulle kunna överexploatera bytesfiskbestånden, samt att en ökande kannibalism i beståndet skulle kunna reducera utbytet. Dessutom ansågs inte att större gösar efterfrågades på marknaden. I Hjälmaran ansåg yrkesfiskarna 1997, då årsfångsten gått ned till endast 30 ton att något måste göras om man skulle kunna fortsätta att leva på fisket och de var då villiga till att testa nya fiskebestämmelser. Från 1 juli år 2001 höjdes därför minimimåttet på gös till 45 cm och minsta tillåtna maska (sträckt maska) sattes till 120 mm i Hjälmaran. I Mälaren var fortsatt 40 cm minimimått och minsta maska 100 mm.

Undersökningar av fångsten med de respektive maskstorlekarna indikerar att medianstorleken på gös var 438 mm vid 100 mm sträckt maska och 520 mm vid 120 mm sträckt maska (Degerman m.fl. 2008, opublicerat PM).

I denna rapport görs en utvärdering av effekterna av de förändrade bestämmelserna för det yrkesmässiga gösfisket i Hjälmaren genom jämförelser med utvecklingen i yrkesfisket i Mälaren 1996-2000 (samma bestämmelser i sjöarna) och perioden 2001-2007 med ändrade bestämmelser (olika bestämmelser i sjöarna). Utvärderingen fokuserar på totala fångster, fångst per redskapsansträngning och medelpris.

## Material och metoder

### Generell beskrivning av sjöarna

Hjälmaren, Sveriges fjärde största sjö, avvattnas ned till Mälaren, Sveriges tredje största sjö. Sjöarnas arealer är 484 respektive 1096 km<sup>2</sup>, och Mälaren har 4,6 gånger större vattenvolym än Mälaren (Kvarnäs 2001).

Hjälmaren är grund och har genomgående höga fosforhalter. Medeldjupet är endast 6,1 m och fosforhalterna i medeltal 52 µg/l i Stor-Hjälmaren. I Mälaren är medeldjupet det dubbla (12,8 m) och fosforhalterna i de större centrala bassängerna 22 µg/l (Björkfjärden), medan den näringsrika västliga fjärden Galten har fosforhalter på i medeltal 48 µg/l (Wilander & Persson 2001). Den grunda Hjälmaren blandas om av vindarna och hela vattenmassan värms upp varför något hypolimnion, vattenmassor under temperatursprångskiktet, inte uppstår sommartid. I Mälaren ligger språngskiktet på i medeltal 12 m i juli.

Hjälmaren kan uppdelas i fyra mer eller mindre avgränsade bassänger, från väster; Hemfjärden, Mellanfjärden, Stor-Hjälmaren och Östra Hjälmaren. Yrkesmässigt fiske förekommer huvudsakligen i Stor-Hjälmaren och Östra Hjälmaren, samt i den östligaste delen av Mellanfjärden. Västra Mellanfjärden och i viss mån Hemfjärden utgör mycket grunda (<2 m) lek- och uppväxtområden för liten gös. Mälaren utgör en mer komplex sjö med många ganska väl avgränsade bassänger. Yrkesmässigt fiske finns över hela sjön, men är av mindre omfattning i t ex Ekoln och den östligaste delen nära Stockholm.

### Generell beskrivning av gösfisket

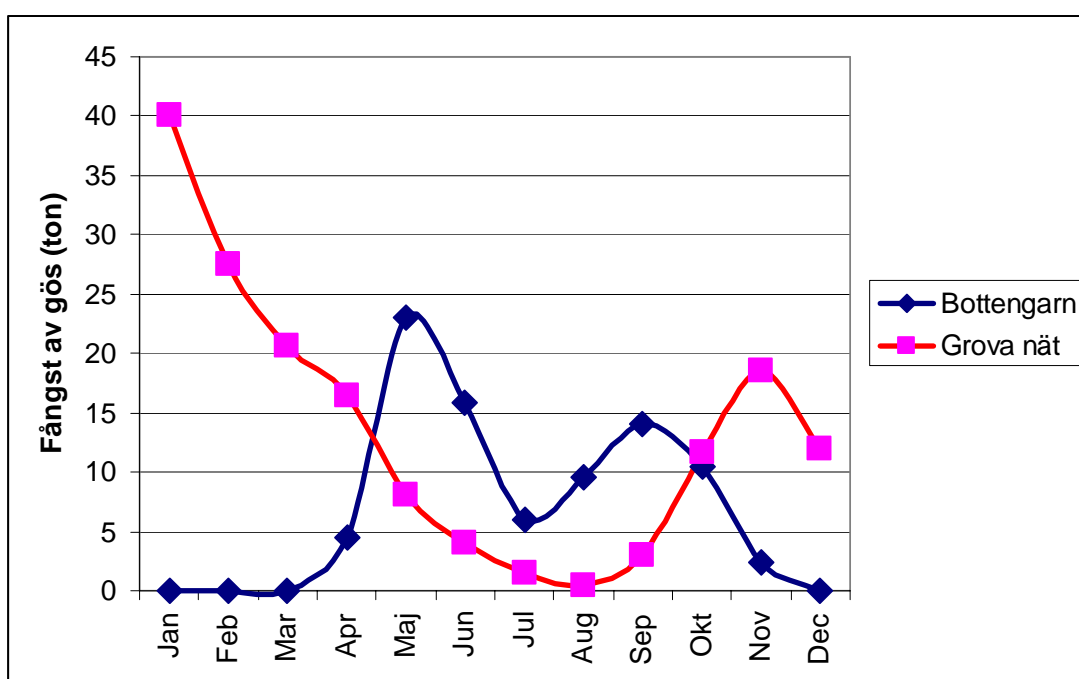
Det yrkesmässiga fisket i Mälaren och Hjälmaren är ett småskaligt fiske med fasta redskap och olika typer av nät baserat på flera arter. I Sverige finns totalt ca 190 licensierade insjöfiskare. Cirka 38 av dessa återfinns i Mälaren och 31 i Hjälmaren. Detta motsvarar 3,4 yrkesfiskare per 100 km<sup>2</sup> i Mälaren och 6,4 i Hjälmaren.

Fisket utgår från egna bryggor och bedrivs från små båtar på öppet vatten och från skoter och svävare vid isfiske. Licenserna är personliga och de flesta fiskar ensam eller i lag om två. Förädling och hemmaförsäljning av fisken förekommer i varierande grad i Mälaren, men mer sällsynt i Hjälmaren.



Variationerna i fiskets bedrivande mellan åren beror främst på fiskesvårigheter på grund av isläget eller algbloomningar. Under de varma sommarmånaderna är nätfisket av liten omfattning eftersom fisken snabbt dör och försämras i kvalitet i det varma vattnet. Sommartid domineras fisket därför av bottengarn, vilka är utformade så att fisken stängs inne levande. Undermålig fisk återutsätts med hög överlevnad (Nyberg m.fl. 1996). På hösten ökar nätfisket (efter främst gös) successivt fram till isläggning (Figur 1).

Bottengarnsfisket bedrivs vanligen på fasta platser och med samma redskap år från år. Redskapen sätts ut på våren och tas upp på senhösten. De skiljer något i utformning beroende på fiskeinriktning. I många fall är de ett slags kombinationsredskap där ål, abborre och gös är målarter. I takt med det ökande gösbeståndet har dock allt fler fiskare satt upp med grovmaskigare ryssjor (45-50 mm). Fångstdelen (fiskhuset) blir då ljusare, vilket gör att gösen lättare simmar in i redskapet, samtidigt minskar mängden bifångster av andra arter och små gösar.



**Figur 1.** Fångster av gös i Hjälmarén åren 2002-2006 (medelvärde) fördelat på månad och dominerande fiskemetod.

## Statistiska jämförelser

Förändringen i totalfångst och fångst per ansträngning i fisket i Hjälmarén jämfördes med förändringarna i Mälaren, fördelat på perioden 1996-2000 och 2001-2007. Analysen skedde med variansanalys (Anova) i en s.k. BACI-design. Den beroende faktorn var totalfångst eller fångst per ansträngning och fixa oberoende faktorer var period (1996-2002 eller 2001-2007) och sjö. Signifikanta förändringar kan uppstå för period, t ex att den senare perioden givit högre utbyte i båda sjöarna. Alternativt blir det signifikant skillnad för faktorn sjö, dvs. att den ena sjön genomgående givit högre utbyte än den andra. Erhålls signifikanta förändringar för interaktionen mellan period och sjö betyder det att sjöarna utvecklats olika de olika perioderna. Det är detta som är fokus för jämförelsen. Det skulle indikera en skillnad i utbyte mellan sjöarna mellan de olika perioderna, alltså visa en effekt av förändrade fiskebestämmelser.

# Resultat

## Fiskets omfattning år 1996-2007

Fiskeansträngningen var i medeltal större i Mälaren (Tabell 1), men räknat per ytenhet så var bottengarnsansträngningen 0,57 bottengarnsdygn per hektar i Hjälmarén och 0,25 i Mälaren. För grova nät var medelvärdena 90 m nät per hektar och år i Hjälmarén och 65 m i Mälaren.

Detta innebär att en yta på 100 \* 100 m årligen avfiskas en gång med ett nät på 65 resp. 90 m. Således var fisketrycket på stor gös högt.

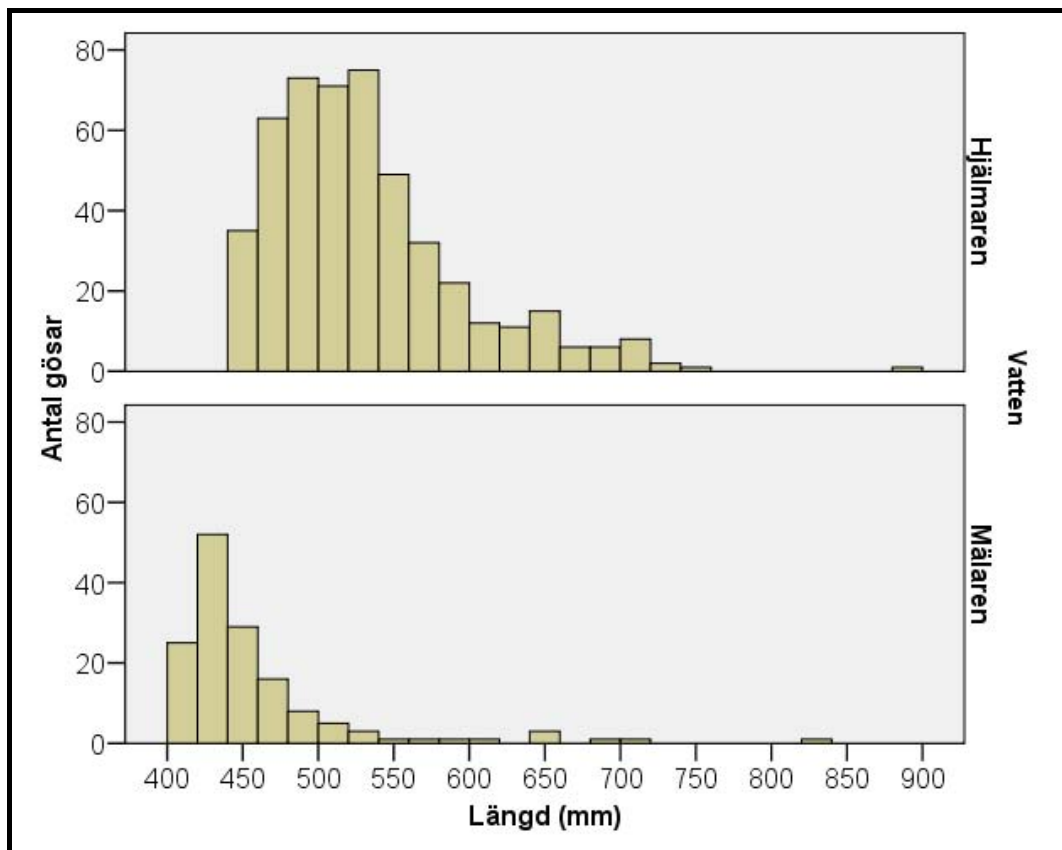
**Tabell 1.** Årlig redskapsmängd (antal dygn) av bottengarn perioden och 1000 m grova nät 1996-2007.

	Bottengarnsdygn		Grova nät/1000 m per år	
	Hjälmarén	Mälaren	Hjälmarén	Mälaren
<b>1996</b>	26 896	31 133	9 054	12 346
<b>1997</b>	27 792	30 838	4 874	9 456
<b>1998</b>	24 062	25 279	2 815	6 256
<b>1999</b>	25 802	32 566	6 254	8 922
<b>2000</b>	25 372	31 362	5 785	7 055
<b>2001</b>	26 472	32 217	4 170	6 390
<b>2002</b>	31 424	33 837	2 309	5 965
<b>2003</b>	27 485	26 286	3 731	8 050
<b>2004</b>	29 709	27 650	3 781	6 539
<b>2005</b>	28 120	27 305	2 975	4 453
<b>2006</b>	27 973	25 212	4 098	5 168
<b>2007</b>	31 755	27 375	2 957	4 650
<b>Medel</b>	<b>27 739</b>	<b>29 255</b>	<b>4 400</b>	<b>7 104</b>

Bottengarnsansträngningen ökade 11 % i Hjälmarén perioden 2001-2007 jämfört med 1996-2000. Samtidigt sjönk den med 5 % i Mälaren. För grova nät förelåg en minskning den senare perioden i Hjälmarén med 40 % och i Mälaren med 33 %. Orsaken till minskningen var delvis beroende på klimat (kort isperiod) och kiselalgbloomningar som försvårar nätfisket.

## Fångster år 1996-2007

Storleksfördelningen på gösen i fångsten efter att minimimåttet höjdes i Hjälmarén har visat på större gösar i medeltal jämfört med innan höjningen (Figur 2). Vid en jämförande studie av bottengarnsfisket i maj 2008 var medelstorleken på gös i Hjälmarén 530 mm och 1492 gram. I Mälaren var medelstorleken 456 mm och 923 gram. Viktskillnaden var således 569 gram (62 %).



**Figur 2.** Storleksfördelning (representativt urval) på gös fångad i bottengarn i början av maj 2008 från respektive sjö. Längdfördelningen avser landad fångst, undermålig gös ej medräknad.

De totala fångsterna av gös i respektive sjö var i medeltal 137 ton i Mälaren och 113 ton i Hjälmararen (Tabell 3). Räknat per hektar innebär detta 1,2 respektive 2,3 kg och år. Fångsterna i Mälaren och Hjälmararen följdes åt (Pearson korrelations koefficient=0,525,  $p=0,079$ ,  $n=12$ ).

Medelfångsten i Hjälmararen ökade från 59 ton per år perioden 1996-2000 till 153 ton per år perioden 2001-2007. Ökningen var således 174 %. I Mälaren var motsvarande fångster 132 ton den första perioden och 142 ton den senare, en ökning med 7,5 %. Avkastningen av gös i Hjälmararen var den senare perioden 3,2 kg gös per hektar och år.

Vid en statistisk jämförelse av totalfångsten i sjöarna med hänsyn till period (1996-2000 respektive 2001-2007) framkom att det inte förelåg någon signifikant skillnad mellan totalfångsten av gös i sjöarna för samtliga år 1996-2007 ( $p=0,15$  för faktorn sjö). Däremot skilde det mellan perioder, dvs. fångsten hade ökat i båda sjöarna signifikant den senare perioden ( $p<0,001$ ). Intressant var också att interaktionen mellan sjö och period var signifikant ( $p=0,012$ ). Detta visar att fångsten i Hjälmararen ökade mer än i Mälaren den senare perioden (Anova,  $F_{3,20}=9,51$ ,  $p<0,001$ ,  $r^2=0,59$ ). De förändrade fiskebestämmelserna verkade således ha givit en signifikant högre totalfångst av gös i Hjälmararen åren 2001-2007.

**Tabell 3.** De totala fångsterna av gös i respektive sjö och redskapskategori åren 1996-2007.

	Totalfångst		Bottengarn, kg		Grova nät, kg	
	Hjälmaren	Mälaren	Hjälmaren	Mälaren	Hjälmaren	Mälaren
<b>1996</b>	66900	120163	13911	23366	52477	97624
<b>1997</b>	30058	161833	12154	47876	17904	113822
<b>1998</b>	52800	132000	17181	40799	35701	89204
<b>1999</b>	72278	136000	19622	36922	52655	99077
<b>2000</b>	71544	109250	21053	30929	50490	78042
<b>2001</b>	47354	91400	26540	29005	20802	70312
<b>2002</b>	110535	106333	83313	40129	27222	65914
<b>2003</b>	164797	105469	109922	34553	54876	70370
<b>2004</b>	126291	144853	74544	39774	51747	104647
<b>2005</b>	165628	176797	64656	43841	100482	132783
<b>2006</b>	288684	178777	103928	52222	184756	126509
<b>2007</b>	165791	187573	65238	53776	100559	133474
<b>Medel</b>	<b>113 555</b>	<b>137 537</b>	<b>51 005</b>	<b>39 433</b>	<b>62 472</b>	<b>98 481</b>

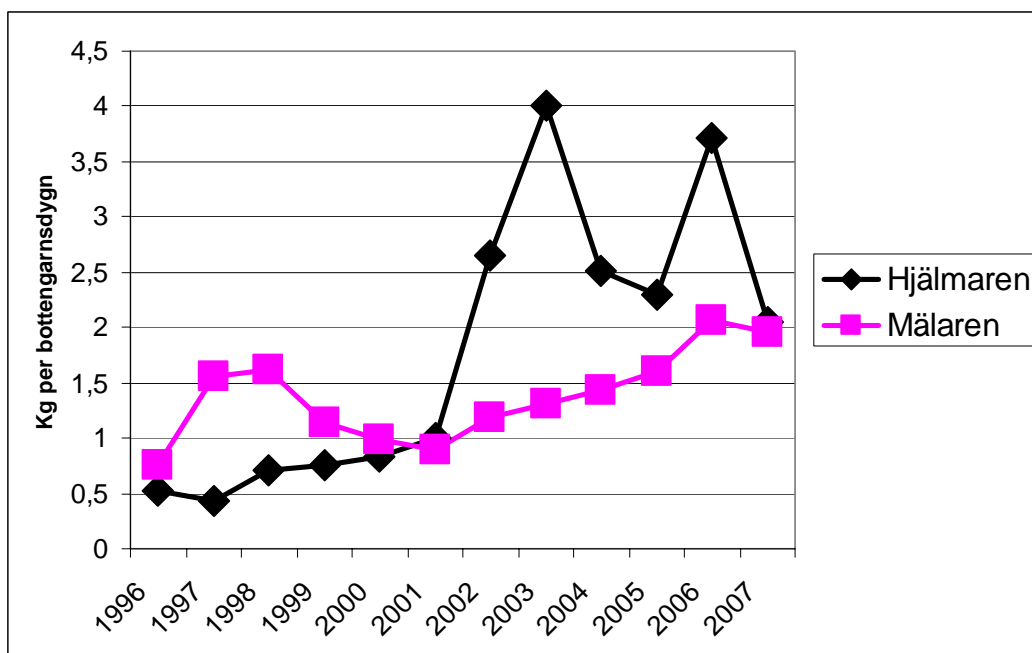
Noterbart var att övergångsåret 2001 förlorades en ansenlig del av fångsten i Hjälmarén på grund av de förändrade bestämmelserna, vilket dock omedelbart kompenseras påföljande år (Tabell 3).

Fångsterna varierar inte bara med gösbeståndets storlek utan också med bytesfiskens uppträdande och mängden kiselalger. Vissa somrar kommer gösen ”inte in till land” och nås inte av bottengarnsfisket. Orsaken torde vara att de aktuella bytesfiskarna inte går landnära. En typisk sådan situation uppstår vid ett stort norsbestånd och höga vattentemperaturer på grunt vatten. Gösen fokuserar då på nors och uppehåller sig ”ute i sjön”. Detta syns på bottengarnsfångsten i Hjälmarén åren 2004-2005. Detta visas också av provfisken i Mellanfjärden där norsen varma somrar inte uppträdde i den varma och grunda Mellanfjärden (Opublicerade provfiskedata 1996-2007). Många höstar omöjliggörs nätfiske efter gös på grund av kraftig kiselalgbloomning. Algerna sätter igen näten på någon timme och gör att de inte fiskar. Detta kan börja i oktober och fortsätta till isläggningsen. År 2007 var en höst med omfattande kiselalgbloomning och det sena höstfisket omintetgjordes. Fångstmängden gös år 2007 i Hjälmarén blev därför reducerad detta år med 20-40 ton (jämför Figur 1).

### Fångst per redskapsansträngning

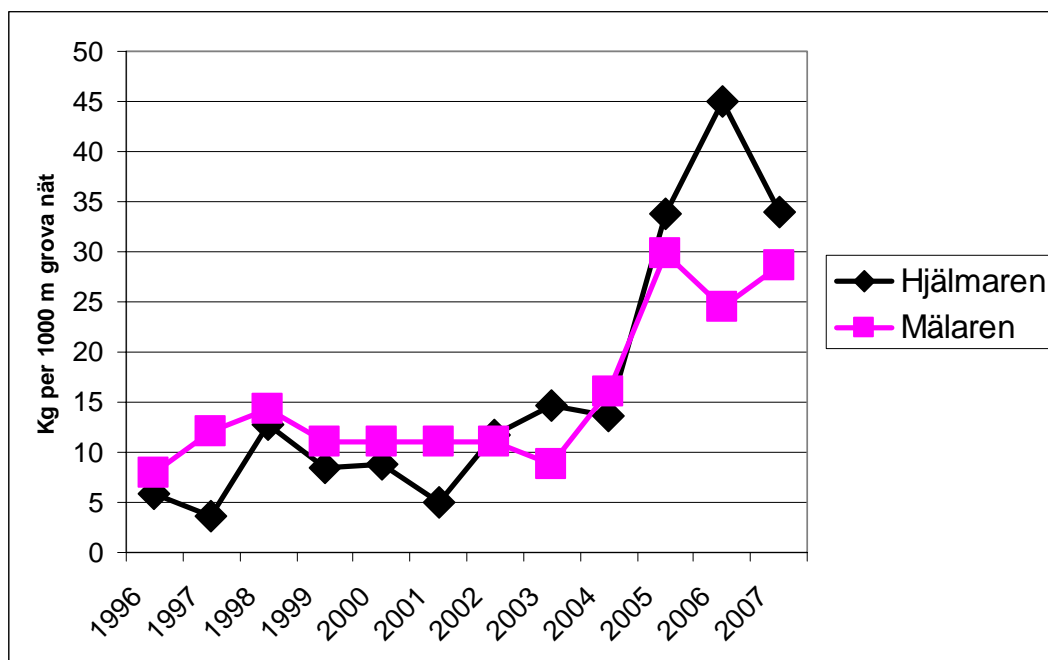
Fångsten av gös per redskapsansträngning med bottengarn och grova nät ökade över tid i båda sjöarna. I bottengarnsfisket skedde en distinkt förändring i Hjälmarén där medelfångsterna ökade relativt Mälaren (Figur 3). Vid en statistisk jämförelse av fångsten per bottengarnssansträngning (kg gös per bottengarnsdygn) i sjöarna med hänsyn till period (1996-2000 respektive 2001-2007) framkom att det förelåg en signifikant skillnad mellan totalfångsten av gös i sjöarna för samtliga år 1996-2007 ( $p=0,048$ ). Fångsten per ansträngning var genomgående högst i Hjälmarén. Dessutom skilde det mellan perioder, dvs. fångsten per ansträngning hade ökat i båda sjöarna signifikant den senare perioden ( $p<0,001$ ). Intressant var också att interaktionen mellan sjö och period var signifikant ( $p<0,001$ ). Detta visar att fångsten per ansträngning i Hjälmarén ökade mer än i Mälaren den senare perioden (Anova,  $F_{3,20}=22,48$ ,  $p<0,001$ ,  $r^2=0,77$ ). Således har ett gynnsamt klimat varit positivt för utvecklingen av sjöarnas gösbestånd, men

även med detta i beaktande har fisket i Hjälmaran utvecklats mer positivt. De förändrade fiskebestämmelserna verkade således ha givit en signifikant högre fångst per bottengarnsansträngning av gös i Hjälmaran åren 2001-2007.



**Figur 3.** Fångst per ansträngning i bottengarnsfisket efter gös (kg gös per bottengarn och dygn) i Hjälmaran och Mälaren åren 1996-2007.

I fisket med grova nät var fångsten per nätansträngning (kg gös per dygn och 1000 m nät) initialt högre i Mälaren, men åren 2005-2007 var den högre i Hjälmaran (Figur 4). Vid en statistisk jämförelse av fångsten per nätansträngning i sjöarna med hänsyn till period (1996-2000 respektive 2001-2007) framkom att det inte förelåg någon signifikant skillnad mellan totalfångsten av gös i sjöarna för samtliga år 1996-2007 ( $p=0,79$ ). Det skilde i fångst per nätansträngning mellan perioder, dvs. fångsten per ansträngning hade ökat i båda sjöarna signifikant den senare perioden ( $p=0,001$ ). Interaktionen mellan sjö och period var inte signifikant ( $p=0,185$ ). Detta visar att även om fångsten per ansträngning den senare perioden i genomsnitt var högre i Hjälmaran var skillnaden inte signifikant gentemot fångsten i Mälaren (Anova,  $F_{3,20}=403,7$ ,  $p=0,006$ ,  $r^2=0,45$ ). Således har ett gynnsamt klimat varit positivt för utvecklingen i båda sjöarna, men det skilde inte i utveckling mellan sjöarna. En bidragande orsak till detta torde vara fiskeproblem med grova nät på grund av kiselalger i Hjälmaran flera år den senare perioden. Å andra sidan förskjuter detta fångsten till bottengarn och medför således sannolikt ökad fångst per bottengarn.

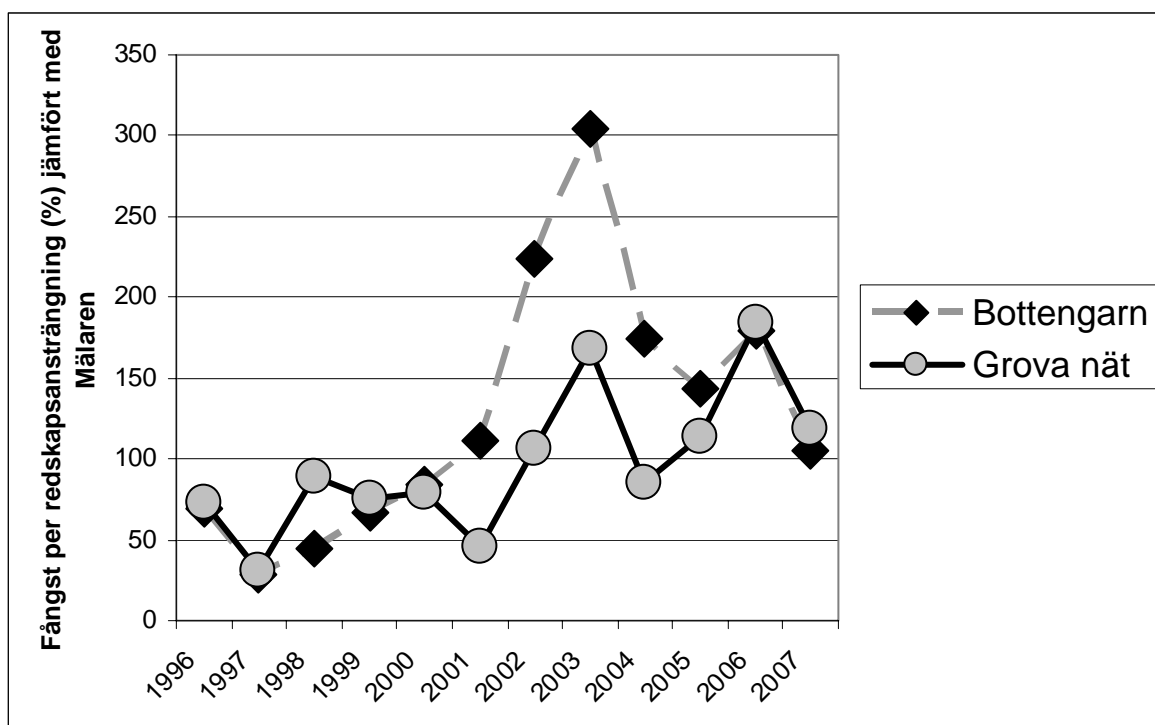


**Figur 4.** Fångst per ansträngning i fisket med grova nät (kg gös per 1000 m grova nät och dygn) i Hjälmarén och Mälaren åren 1996-2007.

Om man uttrycker fångstutbytet per redskapsinsats (kg per dygn) i Hjälmarén i procent av fångsten i Mälaren framgick tydligt en ökning av utbytet i Hjälmarén relativt Mälaren efter de ändrade fiskebestämmelserna år 2001 (Figur 5). I medeltal var fångstutbytet i bottengarnsfisket 58,5 % före minimimåttshöjningen och 177 % efter densamma (Tabell 4, Figur 5).

**Tabell 4.** Utbytet (kg) per redskap och dygn i Hjälmarén i relation (%) till utbytet i Mälaren i gösfisket under perioderna 1996-2000 respektive 2001-2007. Se figur 5.

	1996-2000	2001-2007
<b>Bottengarn</b>	58,5 %	177,2 %
<b>Grova nät</b>	65,5 %	29,4 %



**Figur 5.** Fångsten per ansträngning (%) i Hjälmarén i förhållande till fångsten i Mälaren samma år.

### Medelpris för gösen

Medelpriset per kg fångad gös har ökat genom åren, men genomgående varit högst i Mälaren (Tabell 4). Detta beror på att fiskarna vid Mälaren i högre grad än vid Hjälmarén säljer en del av sin fångst direkt till kunderna i rund eller filead form och då får ut ett högre pris. Under senare år har priset på främst gös över 2 kg ökat kraftigt på Fiskauktionen i Göteborg och vanligtvis legat över 100 kr/kg. Detta har medfört att många Mälarfiskare numera säljer den större gösen direkt till Göteborg utan mellanhänder. I Hjälmarén har dock uppköparna följt med i prisutvecklingen på ett sådant sätt att fiskarna fortfarande föredrar att leverera sin fångst till de två uppköpare som opererar runt sjön.

**Tabell 4.** Medelpris per kg fångad gös enligt inrapportering från yrkesfiskarna.

	Medelpris (kr)		
	Hjälmarén	Mälaren	Skillnad, %
<b>1996-2000</b>	31,8 kr	33,6 kr	5,5 %
<b>2000-2006</b>	41,4 kr	43,8 kr	6,0 %

# Diskussion

## Effekten av höjt minimimått

Den högre medelstorlek som uppnåtts på gösen genom de förändrade fiskebestämmelserna i Hjälmaren har genererat ett mer lönsamt fiske åren 2001-2007 (dvs. sju år). Detta indikerar att förlusten av gös (genom naturlig mortalitet) mellan 40 till 45 cm, som förväntat (Nyberg m.fl. 1996), varit försumbar i förhållande till ökningen i fångstsvikt.

Åldern vid könsmognad styrs troligen av tillväxten (ex Raikova-Petrova & Zivkov 1998) och möjligen risken för predation vid lek (Degerman m.fl. 2001). Den totala risken att bli uppfiskad har också visat sig påverka ålder vid könsmognad, så att ett mycket hårt fiske lett till en tidigare könsmognad och därmed i förlängningen färre rekryter i beståndet (Grift et al. 2003, Olsen et al 2004). Det verkar dock som rekommendationen att bestämma gösens minimimått till minst 45 cm kan gälla flera vatten i regionen. Till och med i södra Östersjön måste göshonorna nå ca 43-44 cm innan hälften är könsmogna (Kosior & Wandzel 2001). Studier i Polen (sjön Jeziorak) visade att den största biomassan gös uppstod teoretiskt i sjön om minimimåttet på gös var 50 cm (motsvarande en medelvikt på 1,78 kg) (Draganik & Nagiec 1995). Data från Mälaren år 2008 visar på att hälften av göshonorna nu är könsmogna vid en storlek av ca 43 cm.

Fiskeriverket arbetar för närvarande på att närmare analysera gösbeståndens framtida utveckling i Hjälmaren och Mälaren. Om en ytterligare minimimåttshöjning i Hjälmaren skulle öka avkastningen är ännu för tidigt att säga, men de indikationer som finns på en ökad inomarts-predation (Nyberg m.fl. 2008, opublicerat) kan vara ett tecken på att dagens minimimått är bra anpassat. Huruvida uttaget av gös över minimimåttet behöver regleras i framtiden, t ex genom att begränsa antalet bottengarn eller totalmängden nät, återstår att se. Likaså kan ett ökat fritidsfiske med tiden minska lönsamheten i yrkesfisket. Även omfattningen av detta bör övervakas.

Även om gösens tillväxthastighet är korrelerad till fosforhalten i de mellansvenska stora sjöarna (Molin & Svärdson 1981) var tillväxten i Vänern och Hjälmaren snarlik trots sjöarnas stora skillnad i näringsnivå (Svärdson & Molin 1973). I de delar av Vänern där gösen leker och växer upp är dock fosforhalterna högre än i utsjön. Detta talar för att den höjning av minimimåttet som skett i Hjälmaren även är applicerbart i Vänern och Mälaren. I Vänern har därför minimimåttet höjts till 45 cm och så kommer troligen även att ske i Mälaren, sedan fiskarena våren 2008 tillskrivit Fiskeriverket och vill ha en höjning till stånd.

Utvecklingen över tid visade en tendens till en viss försämring i Hjälmaren år 2007. Som tidigare påpekats försvårades nätfisket år 2007 av kiselalger. I samarbete med yrkesfiskarna har Fiskeriverket en övervakning av fångsten av gös i bottengarn, som är på sin tredje tillväxtsång (2+). Dessa är cirka 20-30 cm och antalet räknas under augusti samt återutsätts levande. Genom att räkna mängden 2+ gös kan man prognostisera hur fisket blir tre-fyra år senare (Nyberg m.fl. 2008, opublicerat PM). Analyser visar på fortsatt goda fångster i Hjälmaren de närmaste åren. För år 2010 förutspås t ex en fångst i paritet med genomsnittet åren 2001-2007.



Det förefaller alltså som om fisket är långsiktigt hållbart, vilket också Marine Stewardship Council (MSC) ansåg, då man miljöcertifierade gösfisket i sjön både med nät och fasta redskap år 2006.

### **Vad reglerar gösbeståndet?**

Årsklasstyrkan hos gös samvarierar mellan Hjälmaren och Mälaren, vilket är förväntat för två så närliggande gös-sjöar (jämför Lappalainen m.fl. 1996). Årsklasstyrkan varierar dock mer i Hjälmaren (Svärdson & Molin 1966). Detta skulle kunna vara en indikation på att lekbiomassan inverkar, år med låg lekbiomassa skulle ge svagare rekrytering (op.cit). Generellt verkar det dock vara svaga samband mellan lekbiomassan hos abborrfiskar (Percider) och årsklasstyrkan (Neuman m.fl. 1996). Orsaken torde vara den stora rommängden som avges. Årsklasstyrkan verkar mer regleras av tillväxten och överlevnaden hos årsungarna under året.

Gösrekryteringen verkar nämligen bero av varma vårar med kraftig vårflood som tillför näring från land (Svärdson & Molin 1981) och varma somrar och höstar (Lappalainen m.fl. 1995, Lehtonen m.fl. 1996). Under perioden 1970-1999 fanns ett signifikant samband mellan medeltemperaturen i augusti (Hjälmaren) och september (Mälaren) och gösfångsten i respektive sjö fem år senare (Nyberg m.fl. 2001). Orsaken antas vara att en stor andel av årsungarna varma somrar hinner växa sig så stora att de snabbt blir fiskätande (van Densen m.fl. 1996, Frankiewicz m.fl. 1996), vilket torde medföra en högre överlevnad på grund av minskad predation med större storlek och möjligen också under vintern genom större fettdepåer (Svärdson & Molin 1968, 1973, Kirjasniemi & Valtonen 1997). Varma somrar och höstar torde också direkt temperaturmässigt möjliggöra en högre tillväxt (Karås 1996), samtidigt som rekrytering av bytesfisk som nors också gynnas av varma somrar (Nyberg m.fl. 2001), vilket ger ett ökat födounderlag av små fiskar. Gösungar kan vid goda förhållanden vara fiskätande redan vid en egen storlek av 30 mm (Frankiewicz m.fl. 1996) och just 0+ nors verkar vara en viktig födoresurs för 0+ gös (van Densen m.fl. 1996). Det är rimligt att även pungräka (*Mysis relicta*) kan vara ett viktigt byte för ung gös (Buijse & Houthuijzen 1992). Arten förekommer i båda sjöarna, men troligen i större tätheter i den djupare Mälaren.

Buijse (1992) menar också att stora variationer i årsklasstyrka hos gös stärks av det höga exploateringsstrycket. Äldre gös fiskas snabbt undan, vilket ger ett gott utrymme för de nya gösarna. Gösen är ju också en predator som tar ganska små bytesfiskar, i medeltal 30% av den egna storleken (Hansson m.fl. 1997), vilket gör att konkurrensen mellan årsklasser kan bli stor. De yngsta gösarna är nog hänvisade till långsmala bytesfiskar, exempelvis nors och siklöja, innan de kan gå över på mer högryggade arter som mört, björkna och braxen. Även yngre artfränder torde vara passande bytesfiskar.

Det föreslås därför här att en viktig reglerande faktor för gös är inomarts-predation, där främst 1-, 2- och 3-årig gös prederar på årsungar av gös (jämför Molin & Svärdson 1981). Neuman m.fl. 1996 anser också att kannibalism från äldre abborrfiskar generellt är viktigt för reglering av årsklasstyrkan. Detta skulle kunna bidra till variationer i årsklasstyrka om en stark årsklass sedan under några år betar ned efterkommande årsklasser.

Kanske gösbeståndet i den grunda Hjälmaran fluktuerar mer i styrka än Mälarens bestånd därför att varma somrar får större genomslagskraft i vattenmassan än i Mälaren? Generellt verkar sydliga sjöar (varma) har större variationer i årsklasstyrkan än nordliga (Karjalainen m.fl. 1996). En bidragande orsak kan också vara att gösen i Hjälmaran bara har nors att tillgå som strikt pelagisk bytesfisk, medan gösen i Mälaren också har siklöja. Två huvudsakliga bytesfiskar borde minska variationen i bytesfisktillgång mellan år.

### **Avkastningen per hektar**

Avkastningen på hela 3,2 kg per hektar i Hjälmaran åren 2001-2007 kan jämföras med ett medelvärde av 0,25-0,3 kg/ha och år från finska gössjöar (Lind 1977, Lappalainen & Malinen 2002). Degerman m.fl. (1998) anger avkastning på gös i svenska sjöar perioden 1923-1944. I de 46 sjöarna med uppgifter om gös var medelavkastningen 0,62 kg/ha och år. Avkastningen var bland annat korrelerad till siktdjup och vid ett siktdjup på 0,5-1,5 m, dvs. som i Hjälmaran, var avkastningen 0,65 kg/ha (n=12).

I Svärdson & Molin (1973) anges ett medeluttag av 1814 kg gös i Ivösjön (15 m medeldjup, dåvarande fosforhalt 15 µg/l) åren 1956-1961, dvs. 0,33 kg per hektar och år. I Vombsjön (7 m medeldjup, dåvarande fosforhalt 90 µg/l) var uttaget 3,56-8,4 ton per år 1962-72, dvs. 2,96-7 kg per hektar och år. I den högproduktiva Ringsjön (areal 40 km<sup>2</sup>, medeldjup 3-6 m i olika delbassänger, totalfosforhalt ca 90 µg/l) i Skåne varierade avkastningen mellan 0,4 och 0,74 kg/ha i yrkesfisket under åren 2004-2007 enligt Fiskeriverkets fångststatistik. I en polsk gös-sjö var avkastningen 5,1 kg/ha och år perioden 1952-1991 (Draganik & Nagiec 1995). I den ungerska Balatonsjön varierade gösavkastningen mellan 0,57-0,92 kg/ha och år åren 1975-1985 (van Densen & Steinmetz 1990). Dessa data visar att avkastningen i Hjälmaran åren 2001-2007 varit hög i jämförelse med andra sjöar, speciellt med hänsyn till sjöns storlek och nordliga läge. Hjälmaran framstår idag som den bäst avkastande gös-sjön i landet.

### **Risk för negativa effekter?**

Kan det bli för mycket gös? Naturligtvis finns det en övre gräns för gösbeståndet och därmed avkastningen av gös. Primärt torde gösbeståndet regleras genom kannibalism och bytesfisktillgången, vilka styrs av klimat och näringsnivåer (se ovan).

Vad får ett ökat gösbestånd för effekt på sjöns fiskfauna? Introduktioner av gös har visat att ökande gösbestånd påverkar bytesfiskar som abborre, björkna, braxen och nors, men också gädda (ex Svärdson & Molin 1973). Svärdson & Molin (1973) menar att gösbeståndet i Hjälmaran efter den oerhörda rekryteringen efter den varma sommaren 1959 åren 1961-65 var i dålig kondition. Detta skall ha berott på att nors betats ned. Fiskarena menade att norsen i sjön var nästan borta. I Vombsjön betades både nors och siklöja bort ur sjön efter att gös introducerats (Johan Hammar, personlig information), men gösen är alltså viktig för fisket i sjön.

Yrkesfiskarna i Mälaren hade just farhågor om att mer gös kunde inverka negativt på bytesfiskbestånden. Fiskeriverket genomför därför årliga undersökningar av dessa, genom provfiske med översiktsnät, i både Mälaren och Hjälmaren. Fångsten av gös per ansträngning med översiktsnät är fortsatt högst i Hjälmaren och inga tendenser till försämring framgår vid jämförelse av år 2002 med 2006 & 2007 (opublicerade provfiskedata, Fiskeriverkets Sötvattenslaboratorium). Fiskeriverkets övervakning av gösrekrytering, s.k. gösindex (Nyberg m.fl. 2008), visar också på fortsatt goda fångster i yrkesfisket de närmaste åren.

Förutom att övervaka fisksamhället och bytesfiskbestånden bör i framtiden även gösens kondition övervakas. Alltför stor gösbiomassa skulle kunna innebära sämre kondition, och teoretiskt möjligen även lägre fekunditet (Kazanskiy 1985). Tillväxt, ålder vid könsmognad, fekunditet och kondition hos gösen måste därför inkluderas i ett uppföljningsprogram, utöver redan pågående aktiviteter.

Fiskeriverkets samarbete med yrkesfiskarna i Hjälmaren har mer än tvådubblat (2,6 gånger) avkastningen av gös i sjön. Genom den omfattande övervakningen av gösbestånd och bytesfisk bedöms att ökningen är uthållig. Övervakningen kommer att fortsätta och intensifieras. Exemplet visar hur ett samarbete mellan myndigheter och fiskare med enkla medel kan betydligt öka lönsamheten i yrkesfisket. Det infiskade värdet har ökat från cirka 2 miljoner kr (dagens penningvärde) åren 1996-2000 till 6,8 miljoner kronor åren 2001-2007, dvs. med 4,8 miljoner kronor. Detta överstiger med mycket god marginal kostnaden för övervakningen och rådgivningen rörande fisket i sjön. Ett fortsatt arbete enligt samma riktlinjer i andra vatten bedöms ha nationalekonomiskt intresse. Indikationer hittills tyder också på att den biologiska mångfalden bevaras och gösfisket i Hjälmaren har kunnat miljöcertifieras (Marine Stewardship Council) som det första sötvattensfisket i världen. Samtidigt har ett antal nya, unga yrkesfiskare rekryterats in i yrket.

# Referenser

- Buijse, A.D., 1992.** *Dynamics and exploitation of unstable percid populations.* Ph. D. thesis. Agricultural Univ. of Wageningen, Nederländerna.
- Buijse, A.D. & R.P. Houthuijzen, 1992.** *Piscivory, growth and size-selective mortality of age 0 pikeperch (Stizostedion lucioperca).* Can. J. Fish. Aquat. Sci., 49:894-902.
- Degerman, E., Nyberg, P., Näslund, I. & D. Jonasson, 1998.** *Ekologisk fiskevård.* Sportfiskarna, 225 s.
- Degerman, E., Hammar, J., Nyberg, P. & G. Svärdson, 2001.** *Human impact on fish diversity in the four largest lakes of Sweden.* Ambio 30(8):522-528.
- Degerman, E., Johansson, M., Kinnerbäck, A., Nyberg, P. & A. Sandström, 2008.** *Förhållandet maskstorlek och storlek på fångad gös -ett underlag för ett selektivt och uthålligt nätfiske.* Opublicerat PM, Fiskeriverkets Sötvattenslaboratorium, 8 sidor.
- van Densen, W.L.T. & B. Steinmetz, 1990.** *Population parameters and yield-per-recruit estimates for pikeperch (Stizostedion lucioperca L.) in Lake Balaton, Hungary.* Symp. On management of freshwater fishes, Göteborg, Sweden, 31 maj-3 juni 1988. Editorer P. Biro & R.H. Hughes.
- van Densen, W.L.T. , Ligtvoet, W. & E.W.M. Roozen, 1996.** *Intra-cohort variation in individual size of juvenile pikeperch, Stizostedion lucioperca, and perch, Perca fluviatilis, in relation to the size spectrum of their food items.* Ann. Zool. Fennici 33:495-506.
- Draganik, B. & M. Nagiec, 1995.** *Exploitation factors of pikeperch (Stizostedion lucioperca L.) caught in Jeziorak lake.* Acta acad. Agricult. tech. Olstenensis Protectio aquar pisact 20:3-30. Citerat från abstrakt i ASFA.
- Frankiewicz, P., Dabrowski, K. & Zalewski, M. 1996.** *Mechanism of establishing bimodality in a size distribution of age-0 pikeperch, Stizostedion lucioperca (L.) in the Sulejów Reservoir, Central Poland.* Ann. Zool. Fennici 33, 321-327.
- Grift, R.E., Rijnsdorp, A.D., Barot, S., Heino, M. & U. Dieckmann. 2003.** *Fisheries-induced trends in reaction norms for maturation in North Sea Plaice.* Mar. Ecol. Prog. Ser. 257, 247-257.
- Hansson, S., Arrhenius, F. & S. Nellbring, 1997.** *Diet and growth of pikeperch (Stizostedion lucioperca L) in a Baltic sea area.* Fisheries research 31(1-2):153-167.
- Karås, P. 1996.** *Basic abiotic conditions for production of perch (Perca fluviatilis L.) young -of-the-year in the Gulf of Bothnia.* Ann. Zool. Fennici 33, 371-381.

- Karjalainen, J., Lehtonen, H. & T. Turunen, 1996.** *Variation in the relative year-class strength of pikeperch, Stizostedion lucioperca (L), in two finnish lakes at different latitudes.* Ann. Zool. Fenn. 33(3-4):437-442.
- Kazanskiy, A.B., 1985.** *A simulation modell for optimum reproductive strategy in fish.* J. Ichthyology 25(4):1-11.
- Kirjasniemi, M. & Valtonen, T. 1997.** *Winter mortality of young-of-the-year pikeperch (Stizostedion lucioperca).* Ecol. of Freshw. Fish. 6, 155-160.
- Kosior, M. & T. Wandzel, 2001.** *Comparisons of fecindity of pikeperch (Stizostedion lucioperca L.) in three lagoons in the southern Baltic sea.* Bull. Sea fish. Inst. Gdynia, 154:3-27.
- Kvarnäs, H., 2001.** *Morphometry and hydrology of the four large lakes of Sweden.* Ambio, vol. 30(8):467-474.
- Lappalainen, J., Lehtonen, H., Bohling, P. & V. Em, 1996.** *Covariation in year-class strength of perch, Perca fluviatilis L and pikeperch, Stizostedion lucioperca (L).* Ann. Zool. Fenn. 33(3-4):421-426.
- Lappalainen, J. & T. Malinen, 2002.** *Effect of area and location on pikeperch yields in finnish lakes. Management and ecology of lake and reservoir fisheries.* Workshop, Hull Univ, pp:34-45.
- Lappalainen, J., Erm, V., Kjellman, J. & Lehtonen, H. 2000.** *Size-dependent winter mortality of age-0 pikeperch (Stizostedion lucioperca) in Pärnu Bay, the Baltic sea.* Can. J. Fish. Aquat. Sci. 57, 451-458.
- Lehtonen, H., Hansson, S. & H. Winkler, 1996.** *Biology and exploitation of pikeperch, Stizostedion lucioperca (L.), in the Baltic sea area.* Ann. Zool. Fenn. 33(3-4):525-535.
- Lind, E.A., 1977.** *A review of pikeperch (Stizostedion lucioperca), eurasian perch (Perca fluviatilis), and ruff (Gymnocephalus cenea) in Finland.* J. Fish. Res. Bd Canada, 34(10):1684-1695.
- Molin, G. & G. Svärdson, 1981.** *Fiskbeståndens förändringar i Mellanfjärden, Hjälmarén under åren 1955-1978.* Inf. Från Sötvattenslaboratoriet, nr 3, 28 s.
- Neuman, E., Roseman, E. & H. Lehtonen, 1996.** *Determination of year-class strength in percid fishes.* Ann. Zool. Fennici 33:315-318.
- Nyberg, P., Degerman, E. & Sers, B. 1996.** *Survival after catch in trap-nets, movements and growth of the pikeperch in Lake Hjälmarén, Central Sweden.* Ann. Zool. Fennici 33, 569-575.
- Nyberg, P., Degerman, E. & M. Johansson, 2008.** *Gösindex – bifångst av ung gös i bottengarn som rekryteringsindex. En indikator i adaptiv förvaltning.* Opublicerat PM Fiskeriverkets Sötvattenslaboratorium, 24 s.

**Olsen, E.M., Heino, M., Lilly, G.R., Morgan, M.J., Brattey, J., Ernande, B. & U. Dieckmann. 2004.** *Maturation trends indicative of rapid evolution preceded the collapse of northern cod.* Nature 428, 932-935.

**Raikova-Petrova, G. & M. Zivkov, 1998.** *Maturity, spawning and sex ratio of pikeperch (*Stizostedion lucioperca* (L.)), in two Bulgarian reservoirs as compared to other european habitats.* J. Appl. Ichthyol. 14(1-2):31-35.

**Svärdson, G. & Molin, G. 1968.** *Growth, weight and year-class fluctuations in the pikeperch (*Lucioperca lucioperca* L.) of Lakes Hjälmarén and Mälaren.* Rep. Inst. Freshw. Res., Drottningholm, 48, 17-35.

**Svärdson, G. & Molin, G. 1973.** *The impact of climate on Scandinavian populations of the sander, *Stizostedion lucioperca* (L.).* Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm, 53, 112-139.

**Svärdson, G. & Molin, G. 1981.** *The impact of eutrophication and climate on a warmwater fish community.* Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm, 59, 142-151.

**Wilander, A. & G. Persson, 2001.** *Recovery from eutrophication: Experiences of reduced phosphorous input in the four largest lakes of Sweden.* Ambio, vol. 30(8):475-485.





# Länsstyrelsen Örebro län

---

Postadress  
701 86

Besök  
Stortorget 22

Fax  
019-19 30 10

Internet  
[www.t.lst.se](http://www.t.lst.se)

E-post  
[lansstyrelsen@t.lst.se](mailto:lansstyrelsen@t.lst.se)

Tfn växel  
019-19 30 00